

ชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปฏิญานิพนธ์

ของ

พีจิตร อุตตะโปน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

มีนาคม 2550

ชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ

ของ

พิจิตร อุตตะโปน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

มีนาคม 2550

พิจิตร อุตตะโปน. (2550). ชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานินพณ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาพร ศรีบูรินทร์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย บวรกิตติวงศ์.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ศึกษาผล การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธร ปีการศึกษา 2548 ที่ได้จากการอาสาสมัคร จำนวน 16 คน ผู้วิจัยดำเนินการสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งมีทั้งหมด 3 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาสอนทั้งหมด 27 ชั่วโมง ในขณะดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยประเมินผล การดำเนินการกิจกรรมลงในแบบประเมินผลการดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม และประเมินผลนักเรียนรายบุคคลลงในแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ประเมินผลตนเองลงในแบบประเมินตนเองของนักเรียน หลังจากการดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละ หน่วยการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำการทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ และเมื่อสอนครบทั้ง 3 หน่วย การเรียนแล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งคะแนนที่ได้จากการประเมินทั้ง 4 ส่วน ดังกล่าวรวมเป็นผลการเรียนรู้ของนักเรียน คิดเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยแบ่งคะแนนของแต่ละ ส่วนดังนี้ คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู ประจำหน่วยการเรียนรู้ คิดเป็น 10% ของคะแนนเต็ม คะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินการ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ คิดเป็น 30% ของคะแนนเต็ม คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ คิดเป็น 30% ของคะแนนเต็ม และคะแนนจาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น คิดเป็น 30% ของคะแนนเต็ม จากนั้นให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก

THE INSTRUCTIONAL PACKAGE USING PROBLEM-BASED LEARNING
ON THE INTRODUCTION TO DATA ANALYSIS IN MATHAYOMSUKSA III

AN ABSTRACT
BY
PHICHIT UTAPONE

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education in Mathematics
at Srinakharinwirot University
March 2007

Phichit Utapone. (2007). *The Instructional Package Using Problem-Based Learning on the Introduction to Data Analysis in Mathayomsuksa III*. Master Thesis, M.Ed. (Mathematics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University.
Advisor Committee: Asst. Prof. Supaporn Sriburin, Asst. Prof. Apichai Bowarnkitiwong.

Problem-based learning (PBL) has recently become a crucial part in school terminology and has gained acceptance among educators. In essence, students are motivated to learn by problem commonly associated with topics under consideration. Introduction to data analysis as presented to students in schools is one such area that is worth exploring with this learning approach. As such, an instructional package for studying introduction to data analysis based on PBL is needed to help in the instruction. The research has designed such a package for this study.

The purpose of this research was to study the effects of problem-based learning on the introduction to data analysis and satisfaction towards the problem-based learning.

Sixteen Mathayomsuksa III students from Sirindhon School, Muangsurin district, Surin province voluntarily took part in the study as subjects during the second semester of the 2005 academic year. They were taught by the researcher over 27 hours. The package was divided into 3 learning units as follow: measures of central tendency, percentile, standard deviation and coefficient of variation. During of performing activity, average from the teacher and students were given evaluating check worth 10% as well as a problem-based learning group evaluating check by the researcher worth 30%. At the end of each learning unit, the students were given test on the introduction to data analysis worth 30%. At the end of the experiment, the students were given an achievement test on the introduction to data analysis in 3 units worth 30% and a questionnaire involving their attitude was also given to find out their preference towards this kind of instruction.

An analysis of these combined scores at the .01 level of significance revealed that more than 60% of the subjects scored more than the criterion test of 60%. In addition, the result of the questionnaire indicated that they have positive attitude toward the problem-based learning at high level. It is concluded that problem-based learning as used in the design of this instructional package for the introduction to data analysis is appropriate for students at this level.

ชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปฏิญานิพนธ์

ของ

พิจิตร อุตตะโปน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

มีนาคม 2550

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาพร ศรีบุรินทร์ ประธานคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชาติ บวรกิติวงศ์ กรรมการควบคุมปริญญาโท ท่านทั้งสองได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้ความรู้ คำปรึกษาแนะนำ ข้อคิดเห็น ในการจัดทำงานวิจัยนี้ทุกขั้นตอน อีกทั้งทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำงานวิจัย ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ยงยุทธ ธนุกฤติ และอาจารย์สุวรรณา คล้ายกระแสน ที่เป็นคณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญาโท และได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้ปริญญาโทฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ นายทองสุข รวยสูงเนิน นายบุรินทร์ ทองแมน ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีนครินทร์ เขต 1 และนางสาวนงนุช อินทรวงษ์โชติ ครูชำนาญการ โรงเรียนสิรินธร ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้ความช่วยเหลือในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนสิรินธร รองผู้อำนวยการโรงเรียนสิรินธร และครูหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และคณะครูโรงเรียนสิรินธรที่กรุณาให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยเป็นอย่างดี

คุณค่า ประโยชน์ของปริญญาโทฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกและบูชาพระคุณของบิดา มารดา บุรพคุณอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย และสนับสนุนช่วยเหลือผู้วิจัยตลอดมา

พิจิตร อุตตะโปน

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	6
ความสำคัญของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
สมมติฐานในการวิจัย.....	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
ประวัติความเป็นมาของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	13
ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	13
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	14
ลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	17
ลักษณะของปัญหาในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	18
กลไกพื้นฐานในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	19
ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	25
การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	29
ความหมายและองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน.....	30
ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้การสอน.....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน.....	34
3 วิธีดำเนินการวิจัย	36
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	36
การกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	36
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	37
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	54
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	56

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	57
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	73
สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย.....	73
สรุปผลการวิจัย.....	77
อภิปรายผล.....	78
ข้อสังเกตจากการวิจัย.....	83
ข้อเสนอแนะ.....	88
บรรณานุกรม.....	91
ภาคผนวก	100
ภาคผนวก ก คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	101
ภาคผนวก ข ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง.....	105
ภาคผนวก ค ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น..	113
ส่วนที่ 1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน.....	117
ส่วนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้.....	134
ภาคผนวก ง รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	168
ประวัติย่อผู้วิจัย	170

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบประเมินตนเองของนักเรียน.....	44
2 แบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู.....	45
3 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม.	46
4 แบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม.....	50
5 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้.....	50
6 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	59
7 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้.....	60
8 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล.....	61
9 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์.....	61
10 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน.....	62
11 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้.....	63
12 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล.....	64

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
13	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์.....	64
14	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน.....	65
15	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้.....	66
16	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล.....	67
17	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์...	67
18	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน.....	68
19	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	69
20	ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้ผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ตั้งแต่ร้อยละ 60 คะแนนขึ้นไปของคะแนนเต็ม.....	69
21	การทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีคะแนนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด.....	70

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
22 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	71
23 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล.....	102
24 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์.....	102
25 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน.....	103
26 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	103
27 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	104
28 คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคล โดยครู ประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน.....	106
29 คะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน.....	107

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า	
30	คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจาย ของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน.....	108
31	คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น...	109
32	คะแนนผลการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	110
33	คะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น.....	111

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 ความสัมพันธ์ของกลไกการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	20
--	----

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2544: 1)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญที่เยาวชนทุกคนต้องเรียน ดังที่ปานทอง กุลนาถศิริ (2543: 11-12) ได้กล่าวว่าเป็นความจำเป็นที่เยาวชนทุกคนต้องมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ การที่เยาวชนจะเป็นผู้รู้ทางคณิตศาสตร์ และเป็นผู้ที่มีศักยภาพทางคณิตศาสตร์หรือไม่นั้น การจัดโปรแกรมการเรียนการสอนเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนตลอดจนการจัดเตรียมสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ประกอบการเรียนการสอน การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ กระบวนการเรียนการสอน ล้วนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะทำให้ให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งโดยจะต้องเป็นการศึกษาที่มีคุณภาพ เพื่อทำให้ศักยภาพที่มีอยู่ในตัวคนได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่ ทำให้เป็นคนที่มีรู้จักการคิดวิเคราะห์ รู้จักแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดอย่างรวดเร็ว มีจริยธรรมคุณธรรม รู้จักพึ่งตนเอง และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543: 1) ถึงแม้ว่าในระยะที่ผ่านมาได้มีความพยายามในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาไทยมาโดยตลอด แต่จากผลการจัดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2546 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GAT) พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 14.00 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ซึ่งมีนักเรียนอยู่ในระดับคุณภาพ “ปรับปรุง” เป็นจำนวนร้อยละ 55.59 ของนักเรียนทั้งหมด 731,267 คน (สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2546: 9) ปีการศึกษา 2547 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 13.86 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ซึ่งมีนักเรียนอยู่ในระดับคุณภาพ “ปรับปรุง” เป็นจำนวนร้อยละ 34.88 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมี

คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์เท่ากับ 13.89 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ซึ่งมีนักเรียนอยู่ในระดับคุณภาพ “ปรับปรุง” เป็นจำนวนร้อยละ 36.82 (สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2547ก: ซีดีรอม) ส่วนด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์นั้น จากการรายงานผลการประเมินความถนัดทางการเรียนพบว่า นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ 12.86 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 42.89 (สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2547ข: ออนไลน์) แสดงให้เห็นว่าเด็กไทยยังขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในขณะที่ความสามารถดังกล่าวเป็นเรื่องที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในโลกปัจจุบัน

ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ดังนี้ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้น โดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆ เพิ่มเติม โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน (กรมวิชาการ. 2546ก: 1) และกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษา ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2544: 2-3)

กรมวิชาการ (2544: 184-185) ได้เสนอไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ควรคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม

จริยธรรม และค่านิยมที่ดีงาม ถูกต้อง และเหมาะสมให้กับผู้เรียน ในการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียน เป็นสำคัญ ผู้สอนควรคำนึงความสนใจ ความถนัดของผู้เรียนและความแตกต่างของผู้เรียน การจัด สาระการเรียนรู้จึงควรจัดให้หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ รูปแบบ ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีหลากหลาย และจัดกิจกรรมการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น รู้จักบูรณาการความรู้ต่างๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ฝึกให้ ผู้เรียนรู้จักประเมินผลงานและปรับปรุงงาน ตลอดจนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิต และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องสรรหากิจกรรมหรือวิธีการต่างๆ มาประยุกต์ ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ มีทักษะ/กระบวนการ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม สร้างเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของ คณิตศาสตร์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง นั่นก็คือปรับปรุงการสอนของตนเองให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรนั่นเอง

ในการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องอาศัยหลักการหรือวิธีการ ที่เหมาะสม ในระยะทศวรรษของการศึกษาที่ผ่านมา มีทฤษฎีการเรียนรู้เกิดขึ้นหลายทฤษฎี ทฤษฎีที่ ได้รับความสนใจมากในปัจจุบัน คือ ทฤษฎีกลุ่มสร้างสรณ์นิยม (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้ที่มีอยู่เดิมหรือจากความรู้ที่ได้รับ มาใหม่ แนวคิดนี้เป็นแนวคิดหลักของการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจาก แนวคิดนี้หลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การเรียนรู้แบบช่วยเหลือ กัน (Collaborative Learning) การเรียนรู้โดยการค้นคว้าอิสระ (Independent investigation Learning) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) หรือเรียกย่อว่า PBL

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมุ่งให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นใน โลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ศึกษาด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็น ผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและทักษะการแก้ปัญหาเป็นหลัก

(มัทธรา ธรรมบุศย์. 2545: 11-17) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะที่สำคัญคือ ผู้เรียนเป็น ศูนย์กลางของการเรียนรู้ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะที่มีวิธีหาคำตอบได้หลายทาง ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยแสวงหาข้อมูลใหม่ด้วยตนเองส่วนการประเมินผลจะประเมินจาก สถานการณ์จริงโดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ ซึ่งการเรียนรู้ในลักษณะนี้มีความสอดคล้องกับ แนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และสอดคล้องกับมาตรฐาน

การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในสาระที่ 6 อีกด้วย (ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์. 2544: 5, 10; 2547: ไม่ปรากฏเลขหน้า; นภา หลิมรัตน์. 2546: ออนไลน์; มัณฑรา ธรรมบุศย์. 2545: 13, 17; รัชนิกร หงส์พันธ์. 2547: 46; สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. 2544: 28)

วิชาสถิติมีบทบาทในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เพราะวิชาสถิติมีประโยชน์ในทุกกิจการ เช่น ด้านวิทยาศาสตร์ ธุรกิจ อุตสาหกรรม เกษตรกรรม ถ้าเราสามารถนำความรู้ความเข้าใจในเรื่อง สถิติพื้นฐานมาสัมพันธ์กันก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การใช้ข้อมูลสถิติที่เป็นตัวเลข แสดง ข้อเท็จจริงช่วยในการตัดสินใจวางแผนการดำเนินงาน การสรุปปัญหาและการแก้ปัญหา ดังที่สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือ สสวท. (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547ก: 14) ได้กล่าวว่าสถิติเป็นวิชาที่มีบทบาทในชีวิตประจำวัน และเป็นวิชาที่มีบทบาท ในแทบทุกวงการ การให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทางสถิติอย่างเพียงพอและสามารถวิเคราะห์ข้อมูล อย่างง่ายได้จึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวกับค่ากลาง ของข้อมูล เปอร์เซ็นไทล์ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งเรื่องค่ากลางของข้อมูลเป็นเนื้อหาที่บรรจุ อยู่ในหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเปอร์เซ็นไทล์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นเนื้อหา ที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย การที่ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในระดับมัธยมศึกษา ตอนปลายมาทดลองสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพราะผู้วิจัยสนใจศึกษาว่าถ้านำรูปแบบ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเปอร์เซ็นไทล์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้หรือไม่ นอกจากนี้ในชีวิต ประจำวันนักเรียนอาจต้องใช้ความรู้หรือมีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล เปอร์เซ็นไทล์ และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากรายงานผลการสอบวัดคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (NT) ซึ่งสำนัก ทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้สถานศึกษาจัดสอบนักเรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งรายงานผลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนั้นถ้านักเรียน ได้เรียนรู้เนื้อหาเหล่านี้มาก่อน จะทำให้ประเมินตนเองได้ว่าผลการเรียนของตนเองอยู่ในระดับใด เมื่อเทียบกับคนทั้งหมดในระดับเดียวกัน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ขยายความรู้ต่อยอดให้นักเรียนได้ เรียนรู้เกี่ยวกับการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้สัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ซึ่งเป็นอัตราส่วน ระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกับค่าเฉลี่ยเลขคณิต เพื่อให้นักเรียนเห็นตัวอย่างการนำไปใช้และได้ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ปัจจุบันการเรียนการสอนวิชาสถิติใช้เครื่องคำนวณมาช่วยในการหาค่าสถิติที่ต้องการ ดังนั้น สิ่งที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงคือการสอนให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐาน มีความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ ความเข้าใจในวิชาสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหาและช่วยในการตัดสินใจบางอย่างได้ (สสวท. 2547ข: 10) โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าโดยการ ปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ (กรมวิชาการ. 2546ก: 74) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานจะเป็นวิธีการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมผู้เรียนได้บรรลุคุณลักษณะดังกล่าวมาแล้วได้ และ การศึกษาของสมิทท์ (Smith. 1998: Online) ที่ทดลองให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้วิชาสถิติเบื้องต้น โดยการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงด้วยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งผลจากการศึกษาทำให้ผู้เรียนมี ผลการเรียนรู้และเข้าใจสถิติดีขึ้น และจากการศึกษาของคีเลอร์ และ สไตน์ฮอร์ต (Keeler; & Steinhort. 1995: Online) ที่ใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กในการจัดการเรียนรู้วิชาสถิติเบื้องต้น จากการศึกษา พบว่า ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้นและทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาสถิติอีกด้วย

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาว่าถ้านำรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้หรือไม่ ซึ่งการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะความสามารถในการ แก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Barrows; & Tamblyn. 1980: 193; Delisle. 1997: 7-8; Hmelo; & Evensen. 2000: 6) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวได้เหมาะสมต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน เสริมสร้างความสามารถ ในการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ส่งเสริมการสะสมองค์ความรู้และการตัดสินใจแบบองค์รวม ได้ดีขึ้น (Walton; & Matthews. 1989: 456-459; Wilkerson; & Feletti. 1989: 51-66) และการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งผลให้ผู้เรียนสามารถจดจำสาระได้ยาวนานมากขึ้นอีกด้วย (Martenson; & Erikson; & Ingelman-Sundberg. 1985: 34-42)

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ผลการวิจัยในครั้งนี้อาจใช้เป็นแนวทางหรือเป็นตัวอย่างในการสร้างชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ในระดับมัธยมศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธร อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธร อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ที่ได้จากอาสาสมัครจำนวน 16 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
 - 2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ใช้เวลาหลังคาบเรียนปกติจำนวน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยใช้เวลานำวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 1 ชั่วโมง และใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น รวมทั้งการทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้ รวมเป็น 24 ชั่วโมง ส่วนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้เวลา 2 ชั่วโมง รวมระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ทดลอง จำนวน 27 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ และเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา ซึ่งสามารถเรียนรู้จากการทำงานเป็นกลุ่มหรือการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก รวมทั้งการนำทักษะที่ได้ในการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดของดีไลเซิล (Delisle. 1997: 26-36) ดังนี้

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา ในขั้นนี้ครูจะเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอนและใช้เป็นสถานการณ์ปัญหากระตุ้นในการเรียนรู้ หลังจากนั้นสมาชิกในกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา แนวคิดที่ยังไม่เข้าใจ หากสมาชิกในกลุ่มมีประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับปัญหา ต้องเสนอให้กลุ่มได้รับทราบ จากนั้นช่วยกันระบุตัวปัญหาย่อย และให้คำอธิบายของปัญหาย่อยทั้งหมดโดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องสอดคล้องกัน โดยอย่างน้อยที่สุดจะต้องเข้าใจว่ามีเหตุการณ์ใดถูกกล่าวถึงหรืออธิบายอยู่ในปัญหานั้นบ้าง

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาย่อยแต่ละข้อ โดยอาศัยเหตุผลและพื้นฐานความรู้เดิมเท่านั้นและ นักเรียนจะแบ่งประเด็นที่จะศึกษาและวางแผนขั้นตอนการดำเนินงานในการศึกษาปัญหา แหล่งที่จะรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่จะใช้ในการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูล/ ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา
2. แนวทางในการแก้ปัญหา
3. ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า
4. วิธีการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้า ขั้นนี้สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม ตามแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้ว ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะเป็นกลุ่มย่อยหรือรายบุคคลก็ได้และสมาชิกในกลุ่มต้องศึกษาค้นคว้าอย่างละเอียดและสามารถอธิบายให้สมาชิกคนอื่นเข้าใจได้

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ข้อมูล ในขั้นนี้นักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์และแก้ปัญหา ถ้าข้อมูลไม่เพียงพอกลุ่มต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม วิธีการศึกษาค้นคว้าและแหล่งเรียนรู้ แล้วดำเนินการอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์เพียงพอกับการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 สะท้อนผลการเรียนรู้ นักเรียนในกลุ่มทุกคนจะเสนอผลงานที่แสดงถึงกระบวนการตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบของสถานการณ์ปัญหาและสรุปเป็นความรู้ใหม่ของกลุ่ม นำเสนอต่อกลุ่มอื่นๆ และให้นักเรียนประเมินผลงานของกลุ่มอื่นด้วย

ขั้นที่ 6 สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่ได้จากการเรียนรู้และแนวทางการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้และในขั้นตอนนี้ นักเรียนประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเอง โดยครูประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มและประเมินนักเรียนรายบุคคล

2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ปฏิบัติงานตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตนเอง โดยที่นักเรียนสามารถกำหนดความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง ว่ายังขาดความรู้อะไรบ้างที่ต้องการในการตอบเจตภัยที่กำหนดให้ รู้และระบุแหล่งที่จะสืบค้นข้อมูลนั้นๆ ได้ กำหนดวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองและลงมือศึกษา สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยครู เป็นผู้ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

3. การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก เป็นวิธีการเรียนรู้ที่อาศัยการทำงานเป็นกลุ่ม ในกลุ่มจะมีสมาชิก 4 คน โดยใช้ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะสลับกันทำหน้าที่ประธาน รองประธาน และเลขานุการ ส่วนสมาชิกในกลุ่มจะเป็นผู้ร่วมกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น หรือร่วมกันแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนนั้นร่วมกัน โดยครูเป็นผู้ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

4. ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ คือผู้ที่ทำหน้าที่เตรียมสถานการณ์ปัญหา สื่อการเรียนการสอน กระตุ้น ช่วยเหลือ ชี้แนะ และส่งเสริมด้วยเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ได้แก่ผู้วิจัย

5. ชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

หมายถึง ชุดการเรียนรู้การสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

5.1 บทเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ ตัวอย่างและแบบฝึกหัด ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล

- การหาค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

5.2 สถานการณ์ปัญหาประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

5.2.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้

5.2.1.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: ค่าใช้จ่ายของครอบครัวศรีสมัย

5.2.1.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

5.2.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้

5.2.2.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: อัจฉริยภาพทางวิทย์-คณิต

5.2.2.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: National Test

5.2.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้

5.2.3.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: Best Bank

5.2.3.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: อัจฉริยภาพทางวิชาการ

5.3 ใบกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

5.3.1 รายชื่อสมาชิก

5.3.2 สถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้

5.3.3 ปัญหาย่อยที่ต้องการศึกษาค้นคว้า

5.3.4 กรอบการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

- ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา

- แนวทางในการแก้ปัญหา

- ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า

- วิธีการศึกษาค้นคว้า

5.3.5 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

5.3.6 สรุปผลการแก้สถานการณ์ปัญหา

5.4 ใบบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยโจทย์หรือปัญหาที่ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ย่อย ตามแนวทางโจทย์หรือปัญหาในหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.5 คู่มือครู ประกอบด้วย

5.5.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน ประกอบด้วยความสำคัญและความจำเป็นมา องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทของครู และนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการสร้างปัญหาสำหรับใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

5.5.2 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

5.5.2.1 สาระสำคัญ

5.5.2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

5.5.2.3 เนื้อหาสาระการเรียนรู้

5.5.2.4 สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

5.5.2.5 กระบวนการเรียนรู้

5.5.2.6 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

5.5.3 เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ประกอบด้วย

5.5.3.1 สาระการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

5.5.3.2 คำตอบของสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้
ประจำหน่วยการเรียนรู้

5.5.3.3 คำตอบของใบบงานประจำหน่วยการเรียนรู้

5.5.3.4 คำตอบของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้

5.5.3.5 คำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

6. ผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น หมายถึง คะแนนรวมของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากคะแนน 4 ส่วน ซึ่งคิดเป็นคะแนนเต็ม 100% โดยแบ่งคะแนนแต่ละส่วนดังนี้

6.1 คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียน
รายบุคคลโดยครู จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็น 10% ของคะแนนเต็ม

6.2 คะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา
เป็นฐานรายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็น 30% ของคะแนนเต็ม

6.3 คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้
คิดเป็น 30% ของคะแนนเต็ม

6.4 คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล
เบื้องต้น คิดเป็น 30% ของคะแนนเต็ม

7. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากข้อ 6.1-6.4 รวมกันซึ่งคิดเป็นร้อยละ 60 ของคะแนน
เต็ม กล่าวคือ ถ้านักเรียนได้คะแนนจากข้อ 6.1-6.4 รวมกันตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม
ถือว่านักเรียนสอบผ่านเกณฑ์

สมมติฐานในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไปของจำนวน
นักเรียนทั้งหมด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

- 1.1 ประวัติความเป็นมาของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.2 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.4 ลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.5 ลักษณะของปัญหาในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.6 กลไกพื้นฐานในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.6.1 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 1.6.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 1.6.3 การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก
 - 1.6.4 ผู้อำนวยการความสะดวกรในการเรียนรู้
- 1.7 ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.8 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. ชุดการเรียนการสอน

- 2.1 ความหมายและองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน
- 2.2 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอน

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 3.1.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 3.1.2 งานวิจัยในประเทศ
- 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน
 - 3.2.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 3.2.2 งานวิจัยในประเทศ

1. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.1 ประวัติความเป็นมาของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพของมหาวิทยาลัยแมคมาสเตอร์ ที่ประเทศแคนาดา ได้นำมาใช้ในกระบวนการติวให้กับนักศึกษาแพทย์ฝึกหัด วิธีการดังกล่าวนี้ได้กลายเป็นรูปแบบที่ทำให้มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกานำไปเป็นแบบอย่าง โดยเริ่มจากปลาย ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยเคสเวสเทิร์นรีเซิร์ฟได้นำมาใช้เป็นแห่งแรก และได้จัดตั้งเป็นห้องทดลองพหุวิทยาการ (Multidisciplinary Laboratory) เพื่อทำเป็นห้องปฏิบัติการสำหรับทดลองรูปแบบการสอนใหม่ๆ รูปแบบการสอนที่มหาวิทยาลัยเคสเวสเทิร์นรีเซิร์ฟพัฒนาขึ้นมาขึ้นนั้น ได้กลายเป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา ทั้งในระดับมัธยมศึกษา ระดับอุดมศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย ในช่วงปลายศตวรรษที่ 60 มหาวิทยาลัยแมคมาสเตอร์ ได้พัฒนาหลักสูตรแพทย์ที่ใช้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนเป็นครั้งแรก ทำให้มหาวิทยาลัยแห่งนี้เป็นที่ยอมรับและรู้จักกันทั่วโลกว่าเป็นผู้นำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ซึ่งในยุคแรกๆ ได้นำไปใช้กับหลักสูตรของนักศึกษาแพทย์ ต่อมาในปี ค.ศ. 1980 การสอนโดยในรูปแบบ PBL จึงได้ขยายไปสู่การสอนในสาขาอื่นๆ ทุกวงการศึกษา เช่น วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ เป็นต้น (มัทธรา ธรรมบุศย์. 2545: 14-15) ในประเทศไทย กาศิยาน รู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเริ่มใช้ครั้งแรกในหลักสูตรแพทยศาสตรจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2531 และประยุกต์ใช้ในหลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ ทั้งนี้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่น่ามาปรับใช้ได้ ในหลายๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้รับการยอมรับว่าเป็นการเรียนการสอนที่ให้ประสบการณ์ ทำท่าย ความคิด ลักษณะนิสัยและการปฏิบัติร่วมกับการแก้ปัญหา เป็นการจูงใจให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาผ่านการสืบเสาะหาความรู้ และเรียนด้วยการค้นพบด้วยตนเองและจากการทำงานเป็นกลุ่ม (รัชนิกร หงส์พนัส. 2547: 45)

1.2 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Problem-Based Learning (PBL) มีนักการศึกษาหลายคนได้เรียกชื่อแตกต่างกัน เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์. 2544: 5) การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก (ทิศนา แชมมณี. 2545: 136; สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. 2544: 25) การเรียนรู้จากปัญหา (นิรมล ศตวุฒิ. 2547: 70) และการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก (รัชนิกร หงส์พนัส. 2547: 44) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้คำว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และให้นักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

แบโรว์ และ เทมบลิน (Barrows; & Tamblyn. 1980: 18) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่มุ่งสร้างความเข้าใจหรือหาทางแก้ปัญหา สถานการณ์ปัญหาที่เป็นจริงจะเป็นตัวเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และสืบค้นศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆ เพิ่มเติมเพื่อสร้างความเข้าใจในตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ไขปัญหา

อีเดน (Edens. 2000: 55) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นรูปแบบการสอนที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ทักษะการคิดและการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันและมีความซับซ้อนเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาและเกิดทักษะการแก้ปัญหา

เฉลิม วราวิทย์ (2531: ค) และ ทองจันทร์ หงส์ลดารมภ์ (2538: 5) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า หมายถึง วิธีการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้ เพื่อแก้ปัญหาโดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน โดยผู้สอนมีส่วนร่วมน้อยที่สุด

ทิศนา ชมมณี (2545: 136) ได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และแสวงหาความรู้ และพัฒนาการคิดด้วยทักษะการแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยตนเองและการทำงานเป็นทีมหรือการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก

จากความหมายที่ได้กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ และเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา ซึ่งสามารถเรียนรู้จากการทำงานเป็นกลุ่มหรือการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก รวมทั้งการนำทักษะที่ได้ในการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

1.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีหลายทฤษฎี ซึ่งมีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่าน เช่น มีโล และ เอฟเวนเซน (Hmelo; & Evensen. 2000: 8) ได้สนับสนุนว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดบนพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivist Theories) เอนด์ (Arends. 2004: 395-398) ได้สนับสนุนว่า

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดบนพื้นฐานของทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยม (Cognitive Psychology) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยมและทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของบรุนเนอร์ (Discovery Learning) ในงานวิจัยนี้ใช้แนวคิดบนพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม ทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยม และทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของบรุนเนอร์ ซึ่งแนวคิดทั้งสามทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเพียเจท์ (Jean Piaget) และของวีกอทสกี (Lev Vygotsky) ซึ่งเชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้ที่มีอยู่เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ ความรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นจากประสบการณ์ในโลกที่ตนอยู่ มีบริบท หรือสภาพการณ์ต่างๆ ที่ล้อมรอบเขาอยู่ และแตกต่างกันไปในแต่ละคน ผู้เรียนได้สร้างความหมายของสิ่งต่างๆ ขึ้นมาตามแต่ละบริบทของตน และความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นมานั้นคือความรู้ที่เป็นเฉพาะตัวของแต่ละคน และรากฐานของทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยมมีสองประเด็น คือ ประการแรกความรู้เดิมของผู้เรียนมีมาก่อนแล้วที่จะเรียน และประการที่สองความรู้ที่เกิดขึ้นและมีความหมายตามบริบทของผู้เรียน แนวคิดหลักของทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม ต้องยอมรับว่าผู้เรียนมีความรู้มาก่อนแล้ว จึงต้องท้าทายให้ผู้เรียนยอมรับและเปลี่ยนความรู้ เช่น นำความรู้เดิมมาตั้งเป็นปัญหาให้หาคำตอบด้วยวิธีการที่ผู้เรียนลงมือทำเอง หาคำตอบจากหลักฐาน ประจักษ์พยานที่รวบรวมได้ ให้เห็นจริงว่าสิ่งที่ถูกต้องเป็นอย่างไร และการให้ความรู้ใหม่ต้องสัมพันธ์ต่อเนื่องจากความรู้ที่เป็นพื้นฐานโดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูต้องดูแลช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด (ทิตนา แชมมณี. 2545: 90-96; สุณีย์ คล้ายนิล. 2546: 12-14)

ทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยม

กลุ่มพุทธิปัญญานิยม หรือ กลุ่มความรู้ความเข้าใจ หรือ กลุ่มที่เน้นกระบวนการทางปัญญาหรือความคิด ซึ่งเชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นกระบวนการทางจิต (Mental Process) กระบวนการทางความคิดที่เกิดจากการสืบหาคำตอบโดยกระบวนการที่เป็นระบบ มีการสะสมข้อมูล การสร้างความหมาย และความสัมพันธ์ของข้อมูล มีการแปลความหมาย การให้เหตุผลและมีการดึงข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่างๆ โดยอาศัยกระบวนการทางสติปัญญาในการที่จะสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ตนเอง หลักสำคัญคือ การรับรู้หรือการเรียนรู้ เกิดจากการกระทำของผู้เรียน ในกระบวนการสืบหาความรู้ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับตามแนวคิดนี้มากที่สุด คือ เพียเจท์ และทฤษฎีนี้มีจุดเน้นอยู่ที่กระบวนการ คือ ต้องการให้รู้ว่า “จะรู้ได้อย่างไร” มากกว่า “จะให้รู้อะไร”

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะให้ผู้เรียนมีบทบาทโดยตรง (Active Role) ในการดำเนินการตามกระบวนการสืบหาความรู้ที่เรียกว่า Enquiry หรือ Inquiry (ทิสนา เขมมณี. 2545: 59; มัณฑรา ธรรมบุศย์. 2545: 12; สุณีย์ คล้ายนิล. 2546: 11-12)

ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของบรุนเนอร์

บรุนเนอร์ (Jerome Bruner) เป็นนักจิตวิทยาที่สนใจและศึกษาเรื่องของการพัฒนาการทางสติปัญญาต่อเนื่องจากเพียเจท์ บรุนเนอร์เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งนำไปสู่การค้นพบและการแก้ปัญหาเรียกว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) ผู้เรียนจะประมวลข้อมูลข่าวสารจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และจะรับรู้สิ่งที่ตนเองเลือก หรือสิ่งที่ใส่ใจ การเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้เกิดการค้นพบเนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะเป็น แรงผลักดันที่ทำให้สำรวจสิ่งแวดล้อม และทำให้เกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ โดยมีแนวคิดที่เป็นพื้นฐานดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งในตัวผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมนั้น

2. ผู้เรียนแต่ละคนจะมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดจากการที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับความรู้เดิมแล้วนำมาสร้างเป็นความหมายใหม่เป็นของตนเอง

3. พัฒนาการทางเขาวงกตปัญญาเห็นได้จากความสามารถรับสิ่งเร้าได้หลายอย่างพร้อมๆ กันของผู้เรียน (ทิสนา เขมมณี. 2545: 66-67; พรรณี ชูทัย เจนจิต. 2538: 200-206)

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้แนวคิดดังกล่าวข้างต้น คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานจากกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่จากความรู้เดิมที่มีอยู่ภายในตนเอง การเรียนรู้เกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้เข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญา การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการที่ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สร้างความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเอง มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาใหม่ต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมที่เคยพบเห็นมาก่อน และสถานการณ์ปัญหานั้นๆ มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันด้วย

1.4 ลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แบโรว์ และ เทมบลีน (Barrows; & Tamblyn. 1980: 191-192) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. ปัญหาเป็นตัวตั้งต้นของการเรียนรู้
2. สถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นปัญหาที่พบได้ในชีวิตจริง
3. นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มในการแก้ปัญหา มีอิสระในการแสดงความสามารถในการให้เหตุผล การประยุกต์ใช้ความรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสมกับระดับการเรียนรู้นั้นๆ
4. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองในกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา
5. ความรู้และทักษะของผู้เรียนจะเกิดขึ้นหลังการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ใช้ความรู้หรือทักษะเหล่านั้น
6. การเรียนรู้เกิดขึ้นในการทำงาน กับปัญหา และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการบูรณาการทั้งความรู้และทักษะกระบวนการเข้าด้วยกัน

วิลเคอร์สัน และ กิจซีเลียส (Wilkerson; & Gijseleers. 1996: 5-6) และ อีเดน (Edens. 2000: 56) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นกับกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้หรือผู้ให้คำแนะนำ
4. รูปแบบของปัญหานั้นที่การ จัดการและกระตุ้นการเรียนรู้
5. ปัญหาเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
6. ข้อมูลใหม่ที่ได้จากการสืบค้นมาจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง

มัดฆรา ธรรมบุศย์ (2545: 13) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สำคัญไว้ 7 ประการ ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้อย่างแท้จริง
2. การเรียนรู้เกิดขึ้นในกลุ่มผู้เรียนที่มีขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้ให้คำแนะนำ
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิด การเรียนรู้
5. ปัญหา ที่นำมาใช้เป็นปัญหาที่มีหลายคำตอบหรือแก้ไขปัญหาได้หลายทาง
6. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดย การแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง

7. ประเมินผล การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ จากลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่นักการศึกษาหลายท่านกล่าวมาข้างต้นนั้น สามารถสรุปได้ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ
2. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูลความรู้มาเพื่ออธิบายปัญหานั้นๆ ซึ่งปัญหาที่ใช้สัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน มีรูปแบบการแก้ปัญหาที่ไม่แน่นอนหรือมีคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาได้หลายทาง
3. ใช้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้ให้คำแนะนำเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ขึ้น
4. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ที่เป็นของตัวเองจากการสืบค้นข้อมูลและจากการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้ให้คำแนะนำ
5. บุรณาการสิ่งที่จะเรียนรู้ตามศาสตร์ต่างๆ เข้าด้วยกันและเชื่อมโยงหรือมีความสัมพันธ์เกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตจริง
6. การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจะประเมินจากสภาพจริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการประเมินผลงานของผู้เรียน โดยผู้เรียนและสมาชิกในกลุ่มจะมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่ม

1.5 ลักษณะของปัญหาในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ทอร์ป และ แซก (Torp; & Sage. 1998: 20) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่ ยากและมีความซับซ้อน
2. เป็นปัญหาที่ต้องมีการสืบสวนค้นคว้า รวบรวมข้อมูลมาใช้เพื่อแก้ปัญหา
3. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ง่าย โดยใช้สูตรใดสูตรหนึ่งหาคำตอบ
4. เป็นปัญหาที่มี วิธีคิดหาคำตอบได้หลายวิธี

วิลเคอร์สัน และ กิจซีเลียส (Wilkerson; & Gijseleers. 1996: 47) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่ดึงดูดให้ผู้เรียนหาความสัมพันธ์ เชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีและการนำไปใช้
2. เป็นปัญหาปลายเปิด ที่ท้าทายให้ผู้เรียนสืบสวนค้นคว้า คาคะเนและตั้งสมมติฐานรวบรวมข้อมูลมาใช้เพื่อแก้ปัญหา

3. เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดข้อโต้แย้งและต้องใช้ในการตัดสินใจ การหาคำตอบนำไปสู่การสาธิตที่ใช้ทักษะการคิด โดษาคัยความรู้ ใหม่ นอกเหนือจากความรู้เดิม

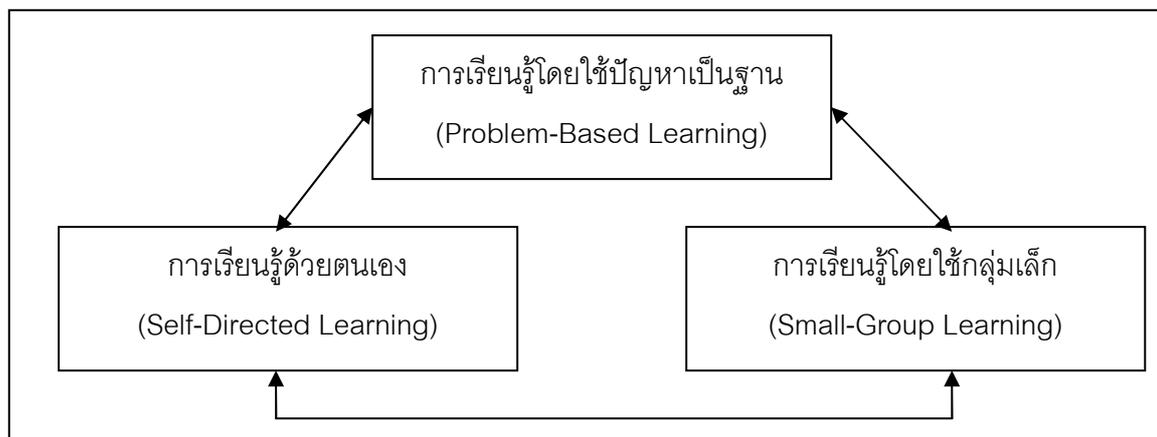
4. เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนเพียงพอที่จะให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มรู้สึกว่าจะต้องช่วยกันแก้ปัญหาหรือร่วมมือทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

ศูนย์การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแห่งมหาวิทยาลัยแซมฟอร์ด (Center for Problem-Based Learning at Samford University. 2005: Online) และ สถาบันคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (Illinois Mathematics and Science Academy. 2005: Online) ได้เสนอลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สอดคล้องกัน ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน และเป็นปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง
2. เป็นปัญหาที่ต้องมีการสืบสวนค้นคว้า รวบรวมข้อมูล การไตร่ตรองเพื่อแก้ปัญหา และใช้กระบวนการกลุ่มในการหาคำตอบ
3. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีจะต้องมีการตรวจสอบก่อน และเป็นปัญหาที่ต้องใช้ความรู้หรือประสบการณ์ในการหาคำตอบ
4. เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ง่ายและมีหลายคำตอบ ไม่สามารถใช้สูตรใดสูตรหนึ่งหาคำตอบได้ทันที

1.6 กลไกพื้นฐานในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากความหมายและลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะพบว่าสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง คือ การให้ผู้เรียนได้ผ่านกลไกต่างๆ อย่างครบถ้วน 3 ประการ คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก (ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์. 2538: 5-6; นภา หลิมรัตน์. 2546: ออนไลน์; สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. 2544: 26-27) กระบวนการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับสถานการณ์ปัญหาหนึ่งๆ ที่ใช้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ นั้น จะใช้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหานั้นๆ ภายในกลุ่ม และกลุ่มจะเป็นตัวกำหนดทิศทางของการเรียนรู้ด้วยตนเอง กลไกทั้งสามนี้จะสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและจะเกิดขึ้นทุกขณะที่ผู้เรียนดำเนินการเรียนรู้ ดังภาพประกอบ 1 หน้า 20



ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์ของกลไกการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ที่มา: ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์. (2538, กรกฎาคม-สิงหาคม). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก. *วารสารข่าวสารกองบริการการศึกษา*. 6(56): 6.

จากกลไกพื้นฐานในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก ซึ่งในแต่ละกลไกจะมีครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และมีรายละเอียดดังนี้

1.6.1 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

งานวิจัยนี้ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ รูปแบบการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ และเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา ซึ่งสามารถเรียนรู้จากการทำงานเป็นกลุ่มหรือการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก รวมทั้งการนำทักษะที่ได้ในการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน คือ ขั้นเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ขั้นศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ข้อมูล ขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้ และขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ซึ่งจะกล่าวโดยละเอียดในหัวข้อ 1.7 ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน้า 25-28

1.6.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning)

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังเช่น ฮีมสตรา (Hiemstra. 1994: Online) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้กำหนดความรับผิดชอบในด้านการวางแผน การปฏิบัติกิจกรรมและการประเมินผล ความพยายามในการเรียนรู้นี้เป็นลักษณะที่ทุกคนมีอยู่แล้ว ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนความรู้และทักษะที่ได้มาจากการศึกษาค้นคว้าจากสถานการณ์หนึ่งไปยังสถานการณ์อื่นได้

เอกเกน และ คอเชก (Eggen; & Kauchak. 2001: 229) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองจะพัฒนาขึ้นได้เมื่อผู้เรียนได้ตระหนักและควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ เป็นรูปแบบการรู้คิด (meta cognition) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการรู้ว่า เราต้องการรู้อะไร รู้ว่าเรารู้อะไร รู้ว่าเรายังไม่รู้อะไร และคิดหาวิธีการที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง

กรมวิชาการ (2542: 9) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง วิธีการที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติงานตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้พัฒนาความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีปัญหา

จากความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติงานตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตนเอง โดยที่ผู้เรียนสามารถกำหนดความต้องการในการเรียนรู้ของตนเองว่ายังขาดความรู้ อะไรบ้างที่ต้องการในการตอบโจทย์ที่กำหนดให้ รู้และระบุแหล่งที่จะสืบค้นข้อมูลนั้นๆ ได้ กำหนดวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองและลงมือศึกษา สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

มีนักการศึกษาได้ทำการนำเสนอขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้
แคนดี (Candy. 1991: 75) ได้นำเสนอขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมี 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ระบุสิ่งที่ควรจะเรียนรู้
2. ระบุความต้องการในการเรียนรู้
3. สร้างจุดประสงค์การเรียนรู้
4. กำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้า
5. ดำเนินการตาม วิธีการศึกษาค้นคว้าที่วางไว้ให้บรรลุเป้าหมาย
6. ประเมินประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เอกเกน และ คอเชก (Eggen; & Kauchak. 2001: 230) ได้นำเสนอขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. ประเมินผลการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับปัญหาที่เผชิญ
2. ระบุข้อมูลที่ต้องการหาเพิ่มเติม
3. พัฒนาและวางแผนการรวบรวมข้อมูล แสวงหาข้อมูลใหม่
4. ใช้ความรู้ใหม่ที่ได้รับมาแก้ปัญหา
5. การพิจารณาไตร่ตรองเป้าหมายที่พบ

จากขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในงานวิจัยนี้ได้แก่ การตั้งเป้าหมายของการเรียนรู้ กำหนดขอบเขตของการศึกษา กำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษา กำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และดำเนินการตามวิธีการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล สรุปข้อมูลที่ค้นพบและหาแนวทางในการแก้ปัญหา และประเมินผลการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.6.3 การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก ดังนี้ กู๊ด (Good. 1973: 306) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก คือ เป็นการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยในห้องเรียน ซึ่งครูสามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง สามารถแบ่งกลุ่มได้ตามปัญหาหรือกิจกรรมต่างๆ ทักษะเฉพาะ ความต้องการด้านสังคม ความต้องการด้านการศึกษา หัวข้อเรื่อง หรือเนื้อหาสาระ

ทองจันทร์ หงส์ลดารมภ์ (2538: 5-6) และ สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2544: 26-27) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กที่คล้ายกัน คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีม และยอมรับประโยชน์ของการทำงานร่วมกัน ให้ค้นคว้าหาแนวความคิดใหม่ๆ

ทิตนา แคมมณี (2545: 345) และ ศักดา ไชยกิจบุญโญ (2537: 1) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กที่สอดคล้องกัน คือ การเรียนการสอนที่ประกอบด้วยสมาชิกในกลุ่มผู้เรียนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ร่วมกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นหรือประสบการณ์และร่วมกันแก้ปัญหาในประเด็นที่กำหนด และสรุปผลการอภิปรายออกมาเป็นข้อสรุปของกลุ่มเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนนั้นร่วมกัน

จากความหมายข้างต้น ผู้วิจัยได้ให้ความหมายการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กที่ใช้ในงานวิจัย คือ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่อาศัยการทำงานเป็นกลุ่ม ในกลุ่มจะมีสมาชิก 4 คน โดยใช้ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะสลับกันทำหน้าที่ประธาน รองประธาน และเลขานุการ ส่วนสมาชิกในกลุ่มจะเป็นผู้ร่วมกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นหรือร่วมกันแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนนั้นร่วมกัน โดยครูเป็นผู้ช่วยสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

มีนักการศึกษาได้นำเสนอขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก ดังนี้
 สุนทรื สินธพานนท์ และคนอื่นๆ (2545: 84-85) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนรู้
 โดยใช้กลุ่มเล็ก ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- 1.1 แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้ แนะนำการสร้าง
 สัมพันธภาพระหว่างสมาชิกในกลุ่ม จัดบรรยากาศ และสถานที่เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม
- 1.2 ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ กฎเกณฑ์ในการทำงาน ระเบียบต่างๆ
- 1.3 ทบทวนความรู้เดิม
- 1.4 ชี้แจงแนวทางการศึกษาหาความรู้ ระยะเวลาในการทำงาน และเปิด
 โอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยก่อนลงมือทำงาน

2. ขั้นการจัดการเรียนรู้

- 2.1 ผู้เรียนลงมือกระทำกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้สอนเตรียมไว้
- 2.2 วิเคราะห์ประสบการณ์การเรียนรู้ การวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ ผู้สอน
 กำหนดให้มีผู้สังเกตการณ์พฤติกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มจากกิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติและสัมพันธภาพ
 ในกลุ่ม โดยการอธิบายถึงวิธีการทำงาน ความรู้สึกที่ทำงานร่วมกัน ผู้เรียนได้ความรู้เนื้อหาอย่างไร
 วิธีการได้ความรู้ขึ้นมาได้อย่างไร ผู้เรียนแต่ละคนได้มีส่วนร่วมในการระดมพลังสมอง ช่วยกันค้นคว้า
 หาความรู้
- 2.3 การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสิ่งที่ได้รับจาก
 การเรียน การแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ได้ค้นพบแนวคิดที่ต้องการและขยาย
 ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมและมีความหมายต่อผู้เรียน เพื่อเป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จัก
 ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ รู้จักแบ่งปันความรู้ซึ่งกันและกัน

3. ขั้นสรุปและนำหลักการไปประยุกต์ใช้

- 3.1 ให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้
- 3.2 สรุปกระบวนการเรียนรู้และแนวคิดในการทำงานร่วมกัน
- 3.3 ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงแนวคิดของแต่ละคนผสมผสานกัน และ
 นำหลักการที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเอง

4. ขั้นการวัดและประเมินผล

- 4.1 วัดและประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดหรือไม่ เช่น
 ผู้เรียนได้รับความรู้ที่กำหนดหรือไม่ ผู้เรียนมีกระบวนการ มีทักษะในการแสวงหาความรู้ได้อย่างไร ผู้เรียน
 มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่มอย่างไร

4.2 ผู้สอนสามารถวัดและประเมินผลโดยการสังเกต โดยการประเมินผลตามสภาพจริง การให้ข้อสังเกตจะทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้ และต้องปรับปรุงพฤติกรรมของตน การประเมินการเตรียมการสอนของครู ทำให้ผู้สอนต้องพัฒนา ปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วย

ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ โดยใช้กลุ่มเล็กดังนี้ คือ จัดผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 4 คน กลุ่มร่วมกำหนดประเด็นในการอภิปรายหรือการตั้งเป้าหมายของการเรียนรู้ กลุ่มพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อกำหนดขอบเขตของการศึกษา กำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษา กำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้า แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบรวบรวมข้อมูลและดำเนินการตามวิธีการศึกษาค้นคว้า กลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผล สรุปข้อมูลที่ค้นพบและหาแนวทางในการแก้ปัญหา กลุ่มสรุปสาระที่สมาชิกได้อภิปรายร่วมกันเป็นข้อสรุปของกลุ่ม ผู้สอนและผู้เรียนนำข้อสรุปของกลุ่มย่อยมาใช้ในการสรุปบทเรียน ผู้สอนและกลุ่มร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้

1.6.4 ผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ (Facilitator)

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ ดังนี้ โอ คอนเนล (O' Connell. 20023) รูเท (Ruete. 2005: Online) และ สเปนเซอร์ (Spencer. 1989: Online) ได้สรุปความหมายของผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ คือ ผู้ที่ให้คำแนะนำ นำทาง ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้และวิธีแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ๆ และส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มด้วย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

เคย์เซอร์ (Kayser. 1990: Online) เบคาล (Bacal. 2005: Online) และ เอเวอริ และคนอื่นๆ (Avery; et al. 1981: Online) ได้ให้ความหมายของผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ที่สอดคล้องกันว่า ผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ คือ ผู้ที่ช่วยเหลือกลุ่มให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำหน้าที่กำกับติดตามกระบวนการอภิปรายของกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนตั้งมั่นอยู่กับเรื่องที่กำลังเรียนรู้ ผู้ที่ทำให้กระบวนการทำงานของกลุ่มดำเนินไปโดยไม่สะดุด โดยให้กลุ่มมีส่วนร่วมในการทำงานมากที่สุด

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545: 8) กล่าวว่า ผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้ คือ เป็นผู้เตรียมประสบการณ์ สื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และครูมีบทบาทเป็นผู้นำเสนอ เป็นผู้สังเกต เป็นผู้ถาม เป็นผู้ให้การเสริมแรง เป็นผู้แนะนำ เป็นผู้สะท้อนความคิด เป็นผู้จัดบรรยากาศการเรียนรู้ เป็นผู้จัดระเบียบ เป็นผู้แนะนำ การเรียนรู้ เป็นผู้ให้คำชื่นชม และเป็นผู้กำกับ

จากความหมายของผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้สามารถสรุปได้ว่า ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ คือ ผู้ทำหน้าที่เตรียมกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียน การสอน กระตุ้น ช่วยเหลือ ชี้แนะ และส่งเสริมด้วยเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมายและบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

เกรย์ (Gray. 1989: Online) ได้กล่าวถึงบทบาทหน้าที่ของผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ดังนี้

1. เป็นผู้นำกลุ่มในการอธิบายแนวคิดอย่างกว้างๆ ของปัญหา
2. สร้างวิสัยทัศน์และพัฒนาแผนงานเพื่อ กระตุ้นให้ทุกคนในกลุ่มทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้

3. กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดริเริ่ม สร้างสรรค์และแสดงความคิดเห็นร่วมกัน

รูท์ (Ruete. 2005: Online) ได้สรุปบทบาทและหน้าที่ของผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนทำงานจากปัญหาที่เหมือนกัน
2. ทำให้ ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
3. ป้องกันไม่ให้ผู้เรียน อภิปรายนอกเรื่อง

สรุปได้ว่าครูในฐานะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้มีบทบาทและหน้าที่ดังนี้ คือ จัดเตรียมแหล่งการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ สร้างบรรยากาศที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและท้าทายให้ผู้เรียนแสดงผล สร้างความเชื่อมั่นในตัวเองของผู้เรียนที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์จากเรื่องที่เรียน และแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนให้บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1.7 ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไม่ใช่การสอนแบบแก้ปัญหา เพราะการสอนแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นั้น ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ของผู้เรียน โดยตรงต้องมาก่อน โดยปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางให้ผู้เรียนต้องไปแสวงหาความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง เพื่อจะได้ค้นพบคำตอบของปัญหานั้น กระบวนการหาความรู้ด้วยตนเองนี้ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา (มัทธรา ธรรมบุศย์. 2545: 13)

การที่ผู้เรียนจะบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ดังกล่าวผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียน การสอนให้สอดคล้องกัน ดังที่นักการศึกษาได้เสนอแนะกระบวนการและขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้

ดีไลเซิล (Delisle. 1997: 26-36) ได้เสนอขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 6 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

1. การเชื่อมโยงปัญหา (Connecting with the Problem) เป็นขั้นตอนในการเชื่อมโยงปัญหากับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์ของผู้เรียนที่ทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและคุณค่าของปัญหานั้นต่อตนเอง ผู้สอนต้องพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลาย แล้วจึงนำเสนอสถานการณ์ปัญหาต่อชั้นเรียน และประเด็นที่กล่าวถึงนั้นต้องมีความสัมพันธ์กับความรู้ในเนื้อหาสาระและทักษะกระบวนการที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วย

2. การกำหนดกรอบการศึกษา (Setting up the Structure) ผู้เรียนทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา กำหนดแนวทางในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อกำหนดกรอบการศึกษาดังนี้

2.1 แนวคิดต่อปัญหา (Ideals) คือ วิธีการหรือแนวทางในการหาคำตอบเพื่อแก้ไขปัญหาน่าจะเป็นไปได้

2.2 ข้อเท็จจริงจากปัญหา (Facts) คือ ข้อมูลที่ปรากฏในสถานการณ์ปัญหานั้นๆ หรือข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นจากการอภิปรายร่วมกัน

2.3 ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม (Learning Issue) คือ ข้อมูลที่ต้องนำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหา แต่ผู้เรียนยังไม่รู้ จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จะอยู่ในรูปของคำถามที่ต้องการคำตอบ นิยามหรือประเด็นการศึกษาที่ต้องการทราบ

2.4 แผนการเรียนรู้ (Action Plan) คือ วิธีการที่จะดำเนินการให้ได้มาซึ่งความรู้หรือข้อมูลที่ต้องการ โดยระบุว่าสามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างไร จากใครและจากแหล่งใด

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (Visiting the Problem) ในขั้นนี้จะใช้กระบวนการกลุ่มในการสำรวจปัญหาตามกรอบการศึกษา ผู้เรียนจะเสนอแนวความคิดต่อปัญหา แนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา จะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด ความรู้ที่นำมาใช้เป็นฐานในการแก้ปัญหา ข้อเท็จจริงที่ได้จากสถานการณ์ แล้วกลุ่มจะกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม พร้อมทั้งกำหนดวิธีการหาความรู้และแหล่งเรียนรู้ของความรู้ที่นั้นด้วย หลังจากนั้นกลุ่มจะมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มไปศึกษาค้นคว้าตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ แล้วนำความรู้ที่ได้นำเสนอรายงานต่อกลุ่ม

4. การรวบรวมความรู้ ตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา (Revisiting the Problem) เมื่อกลุ่มได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลตามแผนการเรียนรู้แล้ว กลุ่มก็จะร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มานั้นว่าเพียงพอต่อการแก้ปัญหาที่นั้นหรือไม่ และร่วมกันพิจารณาตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการที่เหมาะสม

ที่สุดเพื่อจะนำข้อมูลนั้นมาแก้ปัญหา ถ้าความรู้ที่ได้มาไม่เพียงพอกลุ่มก็จะกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมและกำหนดแผนการเรียนรู้ และดำเนินการตามแผนการเรียนรู้อีกครั้ง จนกว่าจะได้รับความรู้หรือข้อมูลที่จะสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ตัดสินใจ การสื่อสาร การพูดและสังเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งผู้เรียนจะค้นพบแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ๆ จากการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

5. การสร้างผลงานหรือปฏิบัติตามทางเลือก (Producing a Product or Performance) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้ความรู้ที่ได้มาใช้ในการแก้ปัญหาหรือสร้างผลงานและนำเสนอผลงานในชั้นเรียน ซึ่งผลงานที่ได้จะแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่ม

6. การประเมินผลงานและปัญหา (Evaluating Performance and the Problem) ในขั้นนี้ผู้เรียนและครูร่วมกันประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเอง ของกลุ่ม ในการประเมินจะประเมินด้านความรู้ ทักษะด้านการเรียนรู้ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร และทักษะทางด้านสังคมในการทำงานร่วมกันเป็นทีม และครูประเมินประสิทธิภาพของปัญหาที่นำมาเป็นฐานในการเรียนรู้ด้วย

ดัช (Duch, 1995: Online) ได้เสนอขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้

1. นำเสนอปัญหา ปัญหาที่นำเสนออาจเป็นปัญหาที่มาจากกรณีตัวอย่าง เทปโทรทัศน์ รายงานการค้นคว้า และให้ผู้เรียนในกลุ่มรวบรวมแนวคิดและความรู้เดิมเกี่ยวกับปัญหานั้นๆ

2. สร้างประเด็นการเรียนรู้ในระหว่างการอภิปรายกลุ่มย่อย ประเด็นการเรียนรู้ได้แก่ สิ่งที่อยู่แล้วจากปัญหา สิ่งที่ยังไม่รู้ และข้อมูลที่ต้องการค้นคว้าเพิ่มเติม

3. จัดลำดับความสำคัญของประเด็นการเรียนรู้ และให้ผู้เรียนมอบหมายงานให้สมาชิกในกลุ่มศึกษาเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล

4. สรุปความรู้ที่ได้หลังจากการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม โดยความรู้ใหม่ที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาจะถูกนำเสนอ สรุปและผสมผสานกับความรู้ที่มีอยู่เพื่อนำไปแก้ปัญหา และสรุปความรู้ที่ได้เป็นความรู้ใหม่ ผู้เรียนอาจจะระบุประเด็นปัญหาใหม่และหาข้อมูลเพิ่มเติมจนกว่าจะหาข้อมูลครบถ้วนต่อการแก้ปัญหานั้นๆ ได้

จากขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในงานวิจัยนี้ ดังนี้

1. เชื่อมโยงสถานการณ์ ปัญหาและระบุปัญหา ในขั้นนี้ครูจะเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอนและใช้เป็นสถานการณ์ปัญหากระตุ้นในการเรียนรู้ หลังจากนั้นสมาชิกในกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้ให้นักเรียนทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา แนวคิดที่ยังไม่เข้าใจ หากสมาชิกในกลุ่มมีประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับปัญหา ต้องเสนอให้กลุ่ม

ได้รับทราบ จากนั้นช่วยกันระบุดำเนินการปัญหา และให้คำอธิบายของปัญหาทั้งหมดโดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องสอดคล้องกัน โดยอย่างน้อยที่สุดจะต้องเข้าใจว่ามีเหตุการณ์ใด ถูกกล่าวถึงหรืออธิบายอยู่ในปัญหานั้นบ้าง

2.วิเคราะห์ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาแต่ละข้อ โดยอาศัย เหตุผลและพื้นฐานความรู้เดิมเท่านั้นและผู้เรียนจะแบ่งประเด็นที่จะศึกษาและวางแผนขั้นตอน การดำเนินงานในการศึกษาปัญหา แหล่งที่จะรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่จะใช้ในการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1 ข้อมูลข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา

2.2 แนวทางในการแก้ปัญหา

2.3 ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า

2.4 วิธีการศึกษาค้นคว้า

3.ศึกษาค้นคว้า ขั้นนี้สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหา ความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่มตามแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้ว ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะเป็น กลุ่มย่อยหรือรายบุคคลก็ได้และสมาชิกในกลุ่มต้องศึกษาค้นคว้าอย่างละเอียดและสามารถอธิบาย ให้สมาชิกคนอื่นเข้าใจได้

4.สังเคราะห์ข้อมูล ในขั้นนี้ผู้เรียนจะนำข้อมูลที่ได้นำมาสังเคราะห์และแก้ปัญหา ถ้าข้อมูลไม่เพียงพอกลุ่มต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม วิธีการศึกษาค้นคว้าและแหล่งเรียนรู้ แล้วดำเนินการอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์เพียงพอกับการแก้ปัญหา

5. สะท้อนผลการเรียนรู้ ผู้เรียนในกลุ่มทุกคนจะเสนอผลงานที่แสดงถึงกระบวนการ ตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบของปัญหาและสรุปเป็นความรู้ใหม่ของกลุ่ม นำเสนอต่อกลุ่มอื่นๆ และให้ผู้เรียน ประเมินผลงานของกลุ่มอื่นด้วย

6.สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่ได้จาก การเรียนรู้และแนวทางการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้และในขั้นตอนนี้ นักเรียน ประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเอง โดยครูประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานรายกลุ่มและประเมินนักเรียนรายบุคคล

1.8 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ดีไลเซิล (Delisle. 1997: 37-47) ได้กล่าวถึงการประเมินผลการเรียนรู้ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ว่า การประเมินผลต้องบูรณาการตั้งแต่ขั้นตอนการสร้างปัญหา ขั้นตอนการเรียนรู้ ความสามารถและผลงานที่ผู้เรียนแสดงออก โดยเสนอว่าการประเมินควรทำทั้ง 3 ส่วนคือ การประเมินผลนักเรียน การประเมินผลตัวครูและการประเมินผลปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะมีส่วนร่วมประเมินตลอดช่วงเวลาที่มีการบูรณาการการเรียนรู้เกิดขึ้น มีรายละเอียดดังนี้

1.การประเมินผลผู้เรียน เป็นการประเมินผลด้านความสามารถของผู้เรียนตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้ จนถึงวันสุดท้ายที่ได้เสนอผลงานออกมา ครูจะใช้ขั้นตอนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการติดตามความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะพิจารณาทั้งในด้านความรู้ ทักษะและการทำงานเป็นทีม การประเมินผลผู้เรียนนั้นนอกจากจะเป็นหน้าที่ของครูแล้ว ผู้เรียนยังต้องมีบทบาทในการประเมินตนเองด้วย โดยมีเป้าหมายเพื่อประเมินความสามารถของตนที่มีต่อการทำงานในกลุ่มและ เพื่อทราบบทบาทของตนเองที่มีต่อกลุ่ม

2.การประเมินผลตัวครู ในขณะที่ผู้เรียนสะท้อนผลการเรียนรู้และความสามารถออกมา ครูก็ควรที่จะพิจารณาตนเองถึงทักษะและบทบาทของตนเองที่ได้แสดงออกไปว่าส่งเสริมผู้เรียนหรือไม่อย่างไรด้วย การประเมินตนเองของครูมี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่เขียนบรรยายและแบบให้เลือกระดับความสามารถว่าดีมาก ดี หรือ พอใช้ ของแต่ละพฤติกรรมที่ครูแสดง เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

3.การประเมินผลปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ ในขณะที่ผู้เรียนประเมินตนเองและครูทำการประเมินผลผู้เรียนและตนเอง ก็ควรทำการประเมินผลปัญหาเพื่อดูความมีประสิทธิภาพของปัญหาในการส่งเสริมการเรียนรู้การสอนด้วย

เอกเกน และ คอเซก (Eggen; & Kauchak. 2001: 256-259) ได้กล่าวถึงวิธีการประเมินผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า วิธีการประเมินผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานควรจะประเมินตามสภาพจริง และควรกำหนดเป้าหมายที่มีความสัมพันธ์กันในการประเมิน ดังนี้ ประการแรก ความเข้าใจในด้านกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประการที่สองการพัฒนา การเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน และประการสุดท้ายสิ่งที่ได้รับจากเนื้อหาวิชา วิธีการประเมินมีดังนี้

1.การประเมินตามสภาพจริง เป็นการวัดผลการปฏิบัติงานของนักเรียนโดยตรงผ่านชีวิตจริง เช่น การแก้ปัญหา การดำเนินการด้านการสืบสวนค้นคว้า การร่วมมือกันทำงานในกลุ่ม ในการแก้ปัญหา การวัดผลจากการปฏิบัติงานจริง เป็นต้น

2.การ สังเกตอย่างเป็นระบบ เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่เป็นประเมนผลในด้านทักษะกระบวนการของผู้เรียนในขณะที่เรียน ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์การประเมินให้ชัดเจน เช่น การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ควรกำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ การสร้างปัญหาหรือคำถาม การสร้างสมมติฐาน การระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม การอธิบายแนวทางในการรวบรวมข้อมูล ลำดับขั้นตอนและการแสดงข้อมูล และการประเมินผลสมมติฐานบนพื้นฐานของข้อมูลที่มี

หน่วยแพทยศาสตรศึกษา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2538: 13-14) ได้กำหนดวิธีการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การวัดผลการเรียนรู้ความก้าวหน้า ซึ่งเป็นการวัดผลการเรียนรู้ในการบอกความก้าวหน้าของผู้เรียน และการวัดผลการเรียนรู้รวม ซึ่งเป็น การวัดผลการเรียนรู้รวมในการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง วิธีการวัดผลการเรียนรู้ที่ใช้ จะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของขั้นตอนที่ต้องการประเมิน ได้แก่

1.การวัดผลการเรียนรู้ในด้านเนื้อหา เป็นการวัดผลว่า ผู้เรียนได้รับความรู้ด้านเนื้อหาครบถ้วนหรือไม่ สามารถประเมินได้โดยวิธีการต่างๆ เช่น ข้อสอบแบบถูกผิด ข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบเขียนเรียงความ การเขียนรายงานการปฏิบัติ เป็นต้น

2.การวัดผลการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ เป็นการวัดผลการเรียนรู้ว่า ผู้เรียนจะสามารถบรรลุขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเองและกระบวนการกลุ่มหรือไม่ ทำได้โดยใช้วิธีสังเกตในลักษณะต่างๆ เช่น การประเมินตนเอง การสังเกตโดยกลุ่มเพื่อน และการสังเกตโดยครู

3.การวัดผลการเรียนรู้เจตคติและทักษะ โดยใช้วิธีต่างๆ เช่น การสังเกตและแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า

2. ชุดการเรียนการสอน

2.1 ความหมายและองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนไว้หลายท่าน ดังนี้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2522: 151) บุญชม ศรีสะอาด (2541: 95) และ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523: 174) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนไว้สอดคล้องกัน คือ ระบบการนำสื่อผสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาใช้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นิพนธ์ สุขปรีดี (2545: 145) และ ลัดดา สุขปรีดี (2523: 28) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกัน คือ การจัดโปรแกรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อหลายชนิดร่วมกัน หรือที่เรียกว่าสื่อประสม เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และให้เกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน

ชุดการเรียนการสอนมีองค์ประกอบที่สำคัญๆ หลายประการ ดังที่บุญเกื้อ ควรหาเวช และ บุญชม ศรีสะอาด ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน ดังนี้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543: 95-96) และ บุญชม ศรีสะอาด (2541: 95-96) มีความเห็นที่สอดคล้องเรื่ององค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนว่ามีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน คือ

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนการสอนศึกษาและปฏิบัติตาม เพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ

2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน ซึ่งประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม

2.3 การสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่างๆ ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการเรียนการสอน ตามบัตรงานที่กำหนดไว้

4. แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากการเรียนชุดการเรียนการสอนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

จากความหมายของชุดการเรียนการสอนข้างต้น ผู้วิจัยได้สร้างชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ประกอบด้วย บทเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นสถานการณ์ปัญหาประจำหน่วยการเรียนรู้ ในกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ ใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ และคู่มือครู

2.2 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอน

มีนักการศึกษาได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างหรือผลิตชุดการเรียนการสอน ดังนี้

ชม ภูมิภาค (2524: 103-104) และ เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 293-294) ได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์และกำหนดความต้องการ

2. กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์

3. ออกแบบองค์ประกอบของระบบ

4. วิเคราะห์แหล่งทรัพยากรที่ต้องการ ทั้งทรัพยากรที่มีอยู่ และข้อจำกัด

5. เลือกและผลิตวัสดุเพื่อการสอน

6. ออกแบบประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

7. ทดลองและปรับปรุงแก้ไข

8. การนำไปใช้

ไชยศ เรื่องสุวรรณ (2522: 154-156) และ สันหัต ภิบาลสุข (2522: 47-48) ได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอนไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจจะเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการตามความเหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอน กำหนดหน่วยการสอนให้เหมาะสมกับเวลาเรียน
3. กำหนดหัวเรื่อง ควรกำหนดว่าแต่ละหน่วยควรจะให้ ประสบการณ์ด้านใดบ้างกับผู้เรียน โดยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยให้เห็นชัดเจน
4. กำหนดหลักการหรือความคิดรวบยอด กำหนดให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิด สาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดจุดประสงค์ ซึ่งพฤติกรรมให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง กำหนดเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไว้ให้ชัดเจน
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้สอดคล้อง กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
8. เลือกและผลิตสื่อการสอนให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน ควรจัดสื่อการสอนต่างๆ ไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพต่อไป
9. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน โดยการทดลองใช้เพื่อหาข้อมูลมาปรับปรุงชุดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
10. การนำชุดการเรียนการสอนไปใช้ ชุดการเรียนการสอนที่ได้ปรับปรุงแล้วและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วสามารถนำไปใช้สอนผู้เรียนได้ตามความเหมาะสม

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.1.1 งานวิจัยต่างประเทศ

แมคคาร์ธี (McCarthy. 2001: Online) ได้ศึกษาการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดเรื่องทศนิยม โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 2 และใช้กลุ่มเล็ก ในเวลา 8 คาบเรียน คาบเรียนละ 45 นาที มีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วของนักเรียน และวิเคราะห์ว่าการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างไร จากหลักฐานการบันทึกวิดีโอ ได้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนมีการพัฒนาความเข้าใจในคณิตศาสตร์ตลอดเวลาที่ได้พยายามหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหา โดยนักเรียนใช้ภาษาพูดเป็นตัวบ่งชี้ถึงความรู้เกี่ยวกับทศนิยมที่นักเรียนมีความรู้ อยู่ก่อนแล้วและความเข้าใจ ความคิดรวบยอดใหม่ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับทศนิยมอย่างถูกต้อง

เอลเซฟเฟ (Elshafei. 1998: Online) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนด้วยวิธีใช้ปัญหาเป็นฐานกับวิธีการเรียนปกติในวิชาพีชคณิต 2 โดยทำการวิจัยแบบกึ่งทดลอง กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนในรัฐแอตแลนตา จำนวน 15 ห้องเรียน 342 คน แบ่งเป็นห้องเรียนปกติ 8 ห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากการที่นักเรียนที่เรียน ด้วยวิธีการใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการรวมกลุ่มกันแก้ปัญหาและ สามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

3.1.2 งานวิจัยในประเทศ

ยุรววัฒน์ คล้ายมงคล (2545: บทคัดย่อ) ได้พัฒนากระบวนการเรียนการสอน โดยประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ โดยศึกษาเกี่ยวกับ กระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริม สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ การเตรียมปัญหา การสร้างความเชื่อมโยง สู่ปัญหา การสร้างกรอบการศึกษา ศึกษาค้นคว้าโดยกลุ่มย่อย ตัดสินใจหาทางแก้ปัญหา การสร้าง ผลงาน และประเมินผลการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า กระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงให้เพิ่มสูงขึ้นกว่าเกณฑ์ร้อยละ 20 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ราตรี เกตบุตรดา (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รังสรรค์ ทองสุกนอก (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลการเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน

3.2.1 งานวิจัยต่างประเทศ

วิวาส (Vivas. 1985: 603-A) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าชุดการเรียนการสอนเกี่ยวกับกระบวนการคิดของนักเรียนเกรด 1 โรงเรียนเวเนซิวเลา ประเทศเวเนซิวเลา โดยใช้ชุดการเรียนการสอนซึ่งจะวัดทักษะ ด้านกระบวนการคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน สอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน กลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน สอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนมีความสามารถด้านกระบวนการคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคมเพิ่มขึ้นและสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ

วิลสัน (Wilson. 1989: 416-A) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการเรียนการสอนเพื่อใช้แก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า การใช้ชุดการเรียนการสอนมีผลดีกว่าการสอนตามปกติ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่ง ที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่เรียนช้า

3.2.2 งานวิจัยในประเทศ

พรชนก ช่วยสุข (2545: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ภายหลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนันท์ แสงงามมงคล (2541: 31-32) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องลอการิทึม โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอนก จันทรวงศ์ (2545: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ชุดการเรียนรู้การสอนสูงกว่าก่อนใช้ชุดการเรียนรู้การสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การกำหนด ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธร อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธร อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ที่ได้จากอาสาสมัครจำนวน 16 คน

การกำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ใช้เวลาหลังคาบเรียนปกติจำนวน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยใช้เวลานำวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 1 ชั่วโมง และใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น รวมทั้งการทดสอบย่อย ทำหน่วยการเรียนรู้ รวมเป็น 24 ชั่วโมง ส่วนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง รวมระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ทดลอง จำนวน 27 ชั่วโมง

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่

1. ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

1.1 บทเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ ตัวอย่างและแบบฝึกหัด ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล

- การหาค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

1.2 สถานการณ์ปัญหาประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1.2.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้

1.2.1.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: ค่าใช้จ่ายของครอบครัวสมัย

1.2.1.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

1.2.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้

1.2.2.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: อัจฉริยภาพทางวิทย์-คณิต

1.2.2.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: National Test

1.2.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ประกอบด้วย สถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้

1.2.3.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: Best Bank

1.2.3.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: อัจฉริยภาพทางวิชาการ

1.3 ใบกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.3.1 รายชื่อสมาชิก

1.3.2 สถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้

1.3.3 ปัญหาย่อยที่ต้องการศึกษาค้นคว้า

1.3.4 กรอบการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

- ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา
- แนวทางในการแก้ปัญหา
- ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า
- วิธีการศึกษาค้นคว้า

1.3.5 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1.3.6 สรุปผลการแก้สถานการณ์ปัญหา

1.4 ใบบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยโจทย์หรือปัญหาที่ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ย่อย ตามแนวทางโจทย์หรือปัญหาในหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.5 คู่มือครู ประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ และเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ซึ่งประกอบด้วยสาระการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นคำตอบ ของสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ คำตอบของใบบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ คำตอบของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ และคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

2. เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 2.1 แบบประเมินตนเองของนักเรียน
- 2.2 แบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู
- 2.3 แบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม
- 2.4 แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้
- 2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
- 2.6 แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล

เบื้องต้น

ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เครื่องมือวัดและประเมินผล มีรายละเอียดในการสร้างดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

1.1 การเตรียมงานทางด้านวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1.1.1 ศึกษาหนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เช่น Problem-Based Learning : An Approach to Medical Education (Barrows; & Tamblyn. 1980), How to Use Problem-Based Learning in the Classroom (Delisle. 1997), Essentials of Problem-Based Learning (Walton; & Matthews. 1989) เป็นต้น

1.1.2 ศึกษาหนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการเรียนการสอน

1.1.3 ศึกษาสาระการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ค่ากลางของข้อมูล การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล การวัดการกระจายของข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล จากหนังสือ ดังนี้

1.1.3.1 Basic Statistical Concepts (Bartz. 1999)

1.1.3.2 Statistical Reasoning (Bennett; Briggs; & Triola. 2003)

1.1.3.3 General Statistics (Warren; & Fred. 1997)

1.1.3.4 การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 (กรมวิชาการ. 2546ก)

1.1.3.5 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2544)

1.1.3.6 คู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547ค)

1.1.3.7 คู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547ง)

1.1.3.8 ผังมโนทัศน์และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2546ข)

1.1.3.9 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547ก)

1.1.3.10 หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547ข)

1.2 สร้างชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 สร้างบทเรียนของชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยดำเนินการดังนี้

1.2.1.1 กำหนดกรอบสาระการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมงของบทเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล ใช้เวลาเรียน 10 ชั่วโมง และใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 11 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาเรียน 5 ชั่วโมง และใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 6 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ใช้เวลาเรียน 6 ชั่วโมง และใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 7 ชั่วโมง

1.2.1.2 ศึกษาและกำหนดวัตถุประสงค์และแนวคิดในการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544

1.2.1.3 เขียนบทเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียน ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะเริ่มต้นด้วยสาระการเรียนรู้ ตัวอย่างและแบบฝึกหัด ตามลำดับ

1.2.2 สร้างสถานการณ์ปัญหาที่ใช้กระตุ้นนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีขั้นตอนในการสร้างสถานการณ์ปัญหาดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดกรอบการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้จะกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดแนวความคิดในการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดขอบเขตว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้านใดบ้าง (ด้านความรู้ ด้านเจตคติ ด้านทักษะ กระบวนการ) และการกำหนดแนวความคิดหรือหลักเกณฑ์พื้นฐานที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ขั้นที่ 2 กำหนดและสร้างสถานการณ์ปัญหา เป็นการกำหนดสถานการณ์ปัญหา ให้สอดคล้องกับแนวความคิดรวบยอดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ว่านักเรียนควรจะเรียนรู้

ขั้นที่ 3 สร้างคำถามและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้สอนกระตุ้น ให้นักเรียนเกิดแนวความคิดที่ต้องการได้ ตามรูปแบบดังนี้

ปัญหา	คำถามกระตุ้น	ความคิดรวบยอด
สถานการณ์ปัญหา (1)
สถานการณ์ปัญหา (2)

ขั้นที่ 4 กำหนดแหล่งเรียนรู้ เป็นการกำหนดแหล่งข้อมูลที่จะค้นคว้าหาข้อมูล ที่นำมาใช้แก้ปัญหา เช่น แหล่งข้อมูลที่เป็นบุคคลที่จะให้ความรู้แก่นักเรียนได้ ตำราเอกสารต่างๆ ที่นักเรียนจะสามารถค้นคว้าได้

ขั้นที่ 5 กำหนดแผนการวัดผลการเรียนรู้ โดยพิจารณาทั้งด้านความรู้ด้านทักษะ กระบวนการ และเจตคติ การวัดผลการเรียนรู้ด้านความรู้พิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างข้อมูลที่นักเรียนหามา กับปัญหาที่เรียน และการประยุกต์ความรู้ที่ได้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องการวัดผล การเรียนรู้ด้านกระบวนการเรียนรู้และเจตคติ พิจารณาจากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธี สังเกต ในลักษณะต่างๆ เช่น การประเมินตนเอง การสังเกตโดยกลุ่มเพื่อน และการสังเกตโดยครู

1.2.3 สร้างใบกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1.2.3.1 รายชื่อสมาชิก

1.2.3.2 สถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้

1.2.3.3 ปัญหาย่อยที่ต้องการศึกษาค้นคว้า

1.2.3.4 กรอบการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

- ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา
- แนวทางในการแก้ปัญหา
- ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า
- วิธีการศึกษาค้นคว้า

1.2.3.5 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1.2.3.6 สรุปผลการแก้สถานการณ์ปัญหา

1.2.4 สร้างใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยโจทย์หรือปัญหาที่ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ย่อย ตามแนวทางโจทย์หรือปัญหาในหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2.5 สร้างคู่มือครูสำหรับชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดำเนินการดังนี้

1.2.5.1 สร้างคู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1.2.5.1.1 ความสำคัญและความเป็นมา

1.2.5.1.2 องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

1.2.5.1.3 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2.5.1.4 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.2.5.1.5 ขั้นตอนการสร้างปัญหาสำหรับใช้เป็นฐานในการเรียนรู้

1.2.5.1.6 การวัดและประเมินผล

1.2.5.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นสำหรับชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย

1.2.5.2.1 สาระสำคัญ

1.2.5.2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.2.5.2.3 เนื้อหาสาระการเรียนรู้

1.2.5.2.4 สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

1.2.5.2.5 กระบวนการเรียนรู้

1.2.5.2.6 การวัดและประเมินผล การเรียนรู้

1.2.5.3 สร้างเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ และเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ซึ่งประกอบด้วยสาระการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น คำตอบของสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ คำตอบของใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ คำตอบของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ และคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.3 นำชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในด้านความตรงตามจุดประสงค์ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และความเหมาะสมของภาษา ตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งแนบข้อบกพร่องและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญในข้อ 1.3

1.5 นำชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วในข้อ 1.4 เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย

1.6 นำชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วในข้อ 1.5 ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 8 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้และเวลาในการทดลอง

1.7 นำชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ในข้อ 1.6 มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำชุดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1 แบบประเมินตนเองของนักเรียน เป็นแบบประเมินผลที่ใช้ประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยตนเองของนักเรียน มีกระบวนการสร้างดังนี้

2.1.1 ศึกษาการสร้างแบบประเมินตนเองของนักเรียนในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกณฑ์การตรวจให้คะแนนจากหนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.2 สร้างแบบประเมินตนเองของนักเรียน ตามแนวทางการประเมินตนเองของนักเรียน ของ ดีไลเชิล (Delisle, 1997: 45) และสร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนน โดยปรับเกณฑ์การให้คะแนนจากเกณฑ์ 3 ระดับ เป็นเกณฑ์ 4 ระดับ ดังนี้

ถ้าเลือกตอบ

ดีมาก ให้ 3 คะแนน

ดี ให้ 2 คะแนน

พอใช้ ให้ 1 คะแนน

ปรับปรุง ให้ 0 คะแนน

2.1.3 นำแบบประเมินตนเองของนักเรียนและเกณฑ์การตรวจให้คะแนนให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงอีกครั้ง ซึ่งแบบประเมินตนเองของนักเรียน มีรายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 แบบประเมินตนเองของนักเรียน

กิจกรรมที่ประเมินผล	ระดับการประเมิน			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1.ฉัน แสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ปัญหา				
2.ฉันช่วยกลุ่ม อธิบายสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหาย่อย				
3.ฉันเสนอแนวทางในการแก้ สถานการณ์ปัญหากับกลุ่ม				
4.ฉันช่วยพิจารณาและสร้างสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมกับกลุ่ม				
5.ฉันใช้แหล่งข้อมูลอย่างหลากหลายในการศึกษาค้นคว้า				
6.ฉันมีความกระตือรือร้น สนใจการเรียนรู้จากแหล่งต่างๆ				
7. ฉันช่วยกลุ่มในการนำข้อมูลมาสังเคราะห์				
8. ฉันช่วยคิดเพื่อแก้ปัญหากับกลุ่ม				
9.ฉันช่วยกลุ่มในการ รายงานผลการแก้สถานการณ์ปัญหา				
10. ฉันช่วยกลุ่มสรุปผลการเรียนรู้เป็นความรู้ใหม่				
11. ฉันร่วมกับกลุ่มและครูสรุปผลการเรียนรู้				
12. ฉันศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม				

2.2 แบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู เป็นแบบประเมินที่ใช้ประเมินผล การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคลประเมินโดยครู มีกระบวนการสร้างดังนี้

2.2.1 นำแบบประเมินตนเองของนักเรียนในข้อ 2.1.3 ทุกข้อคำถาม ปรับข้อความ และสร้างเป็นแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู มีรายละเอียดดังตาราง 2 หน้า 45

ตาราง 2 แบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู

กิจกรรมที่ประเมินผล	ระดับการประเมิน			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1.นักเรียน แสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ปัญหา				
2.นักเรียนช่วยกลุ่ม อธิบายสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหาย่อย				
3.นักเรียน เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาให้กับกลุ่ม				
4.นักเรียน ช่วยพิจารณาและสร้างสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมให้กับกลุ่ม				
5.นักเรียน ใช้แหล่งข้อมูลอย่างหลากหลายในการศึกษาค้นคว้า				
6.นักเรียนแสดง ความกระตือรือร้น สนใจการเรียนรู้จากแหล่งต่างๆ				
7. นักเรียนช่วยกลุ่มในการนำข้อมูลมาสังเคราะห์				
8. นักเรียนช่วยคิดเพื่อแก้ปัญหาให้กับกลุ่ม				
9.นักเรียน ช่วยกลุ่มในการรายงานผลการแก้สถานการณ์ปัญหา				
10. นักเรียนช่วยกลุ่มสรุปผลการเรียนรู้เป็นความรู้ใหม่				
11. นักเรียนร่วมกับกลุ่มและครูสรุปผลการเรียนรู้.				
12. นักเรียนศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม				

2.2.2 กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนเช่นเดียวกับข้อ 2.1.2

2.2.3 นำแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูและเกณฑ์การตรวจให้คะแนนให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาบัณฑิตและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงอีกครั้ง

2.3 แบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มเป็นแบบประเมินที่ใช้ประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายกลุ่มซึ่งมีกระบวนการสร้างดังนี้

2.3.1 ศึกษาการสร้างแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม และเกณฑ์การตรวจให้คะแนนจากหนังสือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.3.2 สร้างแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม ตามแนวทางการประเมินผลของ ดีไลเซิล (Delisle. 1997: 43) และสร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนน โดยปรับจากเกณฑ์การให้คะแนนของ รั้งสรรพค์ ทองสุกนอก (2547: 58-62)

มีรายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม

คะแนน	พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น
	ขั้นเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา
3 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาอย่างหลากหลายและมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหา อธิบายปัญหาได้อย่างชัดเจน ทุกคนในกลุ่มเข้าใจปัญหาตรงกัน ระบุปัญหาย่อยได้เป็นข้อๆ ชัดเจนและครอบคลุม
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาอย่างหลากหลายและมีความสำคัญต่อการแก้ปัญหา อธิบายปัญหาได้อย่างชัดเจนแต่มีบางคนในกลุ่มยังไม่เข้าใจปัญหา ระบุปัญหาย่อยได้เป็นข้อๆ แต่ยังไม่ชัดเจนและครอบคลุม
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาได้น้อยและไม่ค่อยสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา พยายามที่จะอธิบายปัญหาแต่ไม่ชัดเจน และระบุปัญหาย่อยไม่ชัดเจน
0 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ● ไม่แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาและไม่สามารถระบุปัญหาย่อยได้
	ขั้นวิเคราะห์ปัญหา
3 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ● สามารถบอกข้อมูล/ข้อเท็จจริง แสดงแนวทางในการแก้ปัญหา และสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมได้เพียงพอกับการได้ข้อมูลมาเพื่อแก้ปัญหา กำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้าและกำหนดแหล่งข้อมูลได้ชัดเจน สามารถมองเห็นแนวทางของการดำเนินการเพื่อค้นคว้าได้อย่างดี สมาชิกในกลุ่มแสดงถึงความร่วมมือกันในการทำงาน

ตาราง 3 (ต่อ)

คะแนน	พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ● สามารถบอกข้อมูล/ข้อเท็จจริง แสดงแนวทางในการแก้ปัญหา และสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมได้เพียงพอกับการได้ข้อมูลมาเพื่อแก้ปัญหา กำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้าและกำหนดแหล่งข้อมูลได้ แต่ไม่ชัดเจน สมาชิกในกลุ่มแสดงถึงความร่วมมือกันในการทำงาน
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ● สามารถบอกข้อมูล/ข้อเท็จจริง แสดงแนวทางในการแก้ปัญหา และกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมไม่เพียงพอกับการได้ข้อมูลมาเพื่อแก้ปัญหา กำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้าและกำหนดแหล่งข้อมูลไม่ชัดเจน แต่สมาชิกในกลุ่มแสดงถึงความร่วมมือกันในการทำงาน
0 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ● ไม่สามารถบอกข้อมูล/ข้อเท็จจริง แสดงแนวทางในการแก้ปัญหาและกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมไม่ได้และไม่สามารถกำหนดวิธีการศึกษาค้นคว้าได้ สมาชิกไม่ร่วมมือในการทำงาน

	<p>ชั้นศึกษาค้นคว้า</p>
3 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ● นักเรียนในกลุ่มแสดงถึงการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามแผนที่กำหนดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและทำการศึกษาอย่างต่อเนื่อง มีการนำเสนอสิ่งที่ตนเองศึกษามาให้กลุ่มรับทราบเป็นระยะๆ และแสดงถึงการแบ่งงานอย่างเป็นระบบ
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ● นักเรียนในกลุ่มแสดงถึงการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามแผนที่กำหนดจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและทำการศึกษาอย่างต่อเนื่อง และไม่นำเสนอสิ่งที่ตนเองศึกษามาให้กลุ่มได้รับทราบเป็นระยะๆ แต่แสดงถึงการแบ่งงานกันอย่างเป็นระบบ
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ● นักเรียนในกลุ่มแสดงถึงการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามแผนที่กำหนดค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่ไม่หลากหลาย ทำการศึกษาไม่ต่อเนื่องและไม่เชื่อมโยงข้อมูลที่ได้กับกลุ่ม แต่แสดงถึงความช่วยเหลือกันในกลุ่มและมีการแบ่งงานกัน
0 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ● นักเรียนไม่สามารถดำเนินการศึกษาค้นคว้าได้และสมาชิกไม่ร่วมมือในการทำงานกลุ่ม

ตาราง 3 (ต่อ)

คะแนน	พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น
3 คะแนน	<p>ขั้นสังเคราะห์ข้อมูล</p> <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาสังเคราะห์ และเชื่อมโยงสู่ปัญหา สามารถนำข้อมูลที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล ได้คำตอบของปัญหาที่ดี นักเรียนในกลุ่มแสดงทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล การสื่อสาร และมีความร่วมมือกันในการทำงาน
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาสังเคราะห์ และเชื่อมโยงสู่ปัญหา สามารถนำข้อมูลที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล แต่ได้คำตอบของปัญหาที่ไม่ดี นักเรียนในกลุ่มมีความเข้าใจในข้อมูลที่ได้ศึกษามา สมาชิกในกลุ่มแสดงถึงการใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล การสื่อสาร และมีความร่วมมือกันในการทำงาน
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาสังเคราะห์ แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงสู่ปัญหาได้ ไม่สามารถนำข้อมูลที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหาได้ นักเรียนในกลุ่มมีความเข้าใจในข้อมูลที่ได้ศึกษามาบ้าง สมาชิกในกลุ่มแสดงถึงการใช้ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล การสื่อสาร และมีความร่วมมือกันในการทำงาน
0 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาสังเคราะห์ และไม่สามารถเชื่อมโยงสู่ปัญหาได้
3 คะแนน	<p>ขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนในกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผลการศึกษาได้อย่างเข้าใจ สามารถแสดงถึงการดำเนินการเรียนรู้ของกลุ่มได้อย่างชัดเจน อธิบายความรู้หรือข้อมูลที่ได้ค้นคว้ามาได้อย่างเข้าใจ ความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้ามีความลึกซึ้งและมีปริมาณมากเพียงพอต่อการแก้ปัญหา มีความพร้อมในการรายงานมาก

ตาราง 3 (ต่อ)

คะแนน	พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนในกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผลการศึกษาได้อย่างเข้าใจ สามารถแสดงถึงการดำเนินการเรียนรู้ของกลุ่มได้อย่างชัดเจน อธิบายความรู้หรือข้อมูลที่ได้ค้นคว้ามาได้เป็นอย่างดี แต่ความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้าทั้งหมดยังไม่มาก มีความพร้อมในการรายงาน
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนในกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผลการศึกษา แต่ไม่สามารถแสดงถึงการดำเนินการเรียนรู้ของกลุ่มได้อย่างชัดเจน อธิบายข้อมูลที่ศึกษาไม่ค่อยเข้าใจ มีการเตรียมความพร้อมในการรายงานน้อย
0 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> ไม่นำเสนอ

	ขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
3 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนทำการประเมินตนเองและร่วมกับครูสรุปผลการเรียนรู้ แสดงประเด็นที่ตนเองสนใจที่จะศึกษาต่ออย่างหลากหลาย แสดงถึงความกระตือรือร้นที่จะศึกษาด้วยตนเอง
2 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนทำการประเมินตนเองและร่วมกับครูสรุปผลการเรียนรู้ แสดงประเด็นที่ตนเองสนใจที่จะศึกษาต่อบ้างเล็กน้อย
1 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนทำการประเมินตนเองและร่วมกับครูสรุปผลการเรียนรู้ แต่ไม่แสดงประเด็นที่ตนเองสนใจที่จะศึกษาต่อ
0 คะแนน	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนไม่สามารถสรุปผลการเรียนรู้ได้

2.3.3 นำแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม และเกณฑ์การตรวจให้คะแนนให้คณะกรรมการควบคุมปริญญาบัณฑิตและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงอีกครั้ง ซึ่งแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม มีรายละเอียดดังตาราง 4 หน้า 50

ตาราง 4 แบบประเมินผลการดำเนินงานกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม

ขั้นตอนการเรียนรู้	คะแนน
1. ขั้นเชื่อมโยงสถานการณ์ ปัญหาและระบุปัญหา 2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา 3. ขั้นศึกษาค้นคว้า 4. ขั้นสังเคราะห์ข้อมูล 5. ขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้ 6. ขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้	

2.4 แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อวัดผล การเรียนรู้ประจำแต่ละหน่วยทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนทดสอบหลังจากที่เสร็จสิ้นการดำเนิน กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเขียนตอบ หน่วยการเรียนรู้ละ 5 ข้อ ใช้เวลาสอบ 1 ชั่วโมง การสร้างแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ ดำเนินการดังนี้

2.4.1 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2.4.2 สร้างแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อ ให้ สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แล้วนำแบบทดสอบ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัณฑิตและผู้เชี่ยวชาญผู้ พิจารณาตรวจสอบ คุณภาพ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.4.3 กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ โดยใช้แนวทางของเกณฑ์การตรวจให้คะแนนของ กรมวิชาการ (2546ก: 121) ดังตาราง 5

ตาราง 5 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้

คะแนน / ความหมาย	ผลการทำข้อสอบที่ปรากฏให้เห็น
4 : ดีมาก	<ul style="list-style-type: none"> แสดงวิธีหาคำตอบที่แสดงถึงการเลือกความรู้มาใช้ได้เหมาะสม แสดงวิธีหาคำตอบได้ชัดเจน เขียนแสดงคำตอบได้ครบถ้วน สมบูรณ์ และ คำตอบถูกต้อง

ตาราง 4 (ต่อ)

คะแนน / ความหมาย	ผลการทำข้อสอบที่ปรากฏให้เห็น
3 : ดี	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีหาคำตอบที่แสดงถึงการเลือกความรู้มาใช้ได้เหมาะสม แสดงวิธีหาคำตอบยังไม่ชัดเจนนัก แต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง เขียนแสดงคำตอบได้ครบถ้วน และคำตอบถูกต้อง
2 : พอใช้	<ul style="list-style-type: none"> ● แสดงวิธีหาคำตอบที่ยังแสดงถึงการเลือกความรู้มาใช้ได้เหมาะสม แสดงวิธีหาคำตอบยังไม่ชัดเจน หรือไม่แสดงวิธีหาคำตอบ แต่ได้คำตอบถูกต้อง ครบถ้วน หรือ ● แสดงวิธีหาคำตอบที่แสดงถึงการเลือกความรู้มาใช้ได้เหมาะสม แสดงวิธีหาคำตอบยังไม่ชัดเจนสมบูรณ์ และเขียนแสดงคำตอบไม่ถูกต้อง ขาดการตรวจสอบ
1 : ควรแก้ไข	<ul style="list-style-type: none"> ● เลือกความรู้มาใช้ในการแสดงวิธีหาคำตอบยังไม่ชัดเจนนัก แต่อยู่ในแนวทางที่ถูกต้อง คำตอบไม่ถูกต้อง หรือ ● เลือกความรู้มาใช้ได้เหมาะสมแต่พยายามหาคำตอบด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสม เพียงแนวทางเดียวที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ และไม่คิดหาวิธีอื่น
0 : ต้องปรับปรุง	<ul style="list-style-type: none"> ● ไม่แสดงวิธีหาคำตอบ หรือคัดลอกข้อมูลจากโจทย์แต่ไม่แสดงถึงความเข้าใจ หรือไม่ตอบสนองสิ่งที่สัมพันธ์กับโจทย์

2.4.4 นำแบบทดสอบย่อยประจำหน่วย ที่ผ่านการตรวจพิจารณาจากข้อ 2.4.2 แล้ว คัดเลือกแบบทดสอบข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

2.4.5 นำแบบทดสอบย่อยประจำหน่วย จากข้อ 2.4.4 ไปหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 8 คน กลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไปจำนวน 5 ข้อ พร้อมทั้งหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วย โดยวิธีหา ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 0.85, 0.86 และ 0.94 ตามลำดับ

2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยให้นักเรียนทดสอบหลังจากผ่านการเรียนรู้ครบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้แล้ว มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเขียนตอบ จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาสอบ 2 ชั่วโมง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ดำเนินการดังนี้

2.5.1 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2.5.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เป็นข้อสอบแบบเขียนตอบ จำนวน 20 ข้อ ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แล้วนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัณฑิต และผู้เชี่ยวชาญให้พิจารณาตรวจสอบคุณภาพ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.5.3 กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนเช่นเดียวกับเกณฑ์การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ ดังตาราง 5 หน้า 50-51

2.5.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่ผ่านการตรวจพิจารณาจากข้อ 2.5.2 แล้ว คัดเลือกแบบทดสอบข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

2.5.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จากข้อ 2.5.4 ไปหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยนำไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 8 คน กลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไปจำนวน 10 ข้อ พร้อมทั้งหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เท่ากับ 0.98

2.6 แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เป็นแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานภายหลังจากได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้ว ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert's scale) แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย เพศ อายุ และผลการเรียนเฉลี่ยสะสม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
จำนวน 24 ข้อ

แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีขั้นตอนดำเนินการสร้างดังนี้

2.6.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

2.6.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของการวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

2.6.3 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ผู้สอน กระบวนการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 24 ข้อ โดยดัดแปลงจากแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของ อภรณ์ แสงรัศมี (2543: 106-109) การตรวจให้คะแนน จะให้คะแนนในแต่ละข้อความ ดังนี้

ถ้าเลือกตอบ

พึงพอใจระดับมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

พึงพอใจระดับมาก ให้ 4 คะแนน

พึงพอใจระดับปานกลาง ให้ 3 คะแนน

พึงพอใจระดับน้อย ให้ 2 คะแนน

พึงพอใจระดับน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

2.6.4 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในด้านความตรงตามจุดประสงค์ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษา ตรวจสอบความถูกต้อง ชี้แนะข้อบกพร่อง และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.6.5 นำแบบวัดความพึงพอใจ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรและผู้เชี่ยวชาญในข้อ 2.6.4

2.6.6 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วในข้อ 2.6.5 เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาบัตรและผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย

2.6.7 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วในข้อ 2.6.6 ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 8 คน กลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อหา

ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α – Coefficient) ของครอนบาค ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เท่ากับ 0.98

2.6.8 นำแบบวัดความพึงพอใจในข้อ 2.6.7 มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำแบบวัดความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้วัดกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการวิจัยด้วยตนเองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ก่อนการปฏิบัติกิจกรรมการใช้ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม โดยใช้ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนค่อนข้างดีจำนวน 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนดีจำนวน 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนดีมากจำนวน 1 คน

2. ผู้วิจัยทำการทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างใช้เวลาหลังคาบเรียนปกติจำนวน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยใช้เวลานำวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 1 ชั่วโมง และใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น รวมทั้งการทดสอบย่อย ทำหน่วยการเรียนรู้ รวมเป็น 24 ชั่วโมง ส่วนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง รวมระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ทดลอง จำนวน 27 ชั่วโมง ซึ่งการดำเนินกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนจะดำเนินตามขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา ในขั้นนี้ครูจะเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอนและใช้เป็นสถานการณ์ปัญหากระตุ้นในการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จะใช้สถานการณ์ปัญหาที่ 1 นักเรียนกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 จะใช้สถานการณ์ปัญหาที่ 2 หลังจากนั้นสมาชิกในกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา แนวคิดที่ยังไม่เข้าใจ หากสมาชิกในกลุ่มมีประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับปัญหา ต้องเสนอให้กลุ่มได้รับทราบ จากนั้นช่วยกันระบุดิวปัญหาย่อย และให้คำอธิบายของปัญหาย่อยทั้งหมดโดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องสอดคล้องกัน โดยอย่างน้อยที่สุดจะต้องเข้าใจว่า มีเหตุการณ์ใดถูกกล่าวถึงหรืออธิบายอยู่ในปัญหานั้นบ้าง

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาย่อยแต่ละข้อ โดยอาศัยเหตุผลและพื้นฐานความรู้เดิมเท่านั้นและ นักเรียนจะแบ่งประเด็นที่จะศึกษาและวางแผน ขั้นตอนการดำเนินงานในการศึกษาปัญหา แหล่งที่จะรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่จะใช้ในการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา
2. แนวทางในการแก้ปัญหา
3. ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า
4. วิธีการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 3 ศึกษา ค้นคว้า ขั้นนี้สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่มตามแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้ว ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะทำการกลุ่มย่อยหรือรายบุคคลก็ได้และสมาชิกในกลุ่มต้องศึกษาค้นคว้าอย่างละเอียดและสามารถอธิบายให้สมาชิกคนอื่นเข้าใจได้

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ข้อมูล ในขั้นนี้นักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์และแก้ปัญหา ถ้าข้อมูลไม่เพียงพอกลุ่มต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม วิธีการศึกษาค้นคว้าและแหล่งเรียนรู้แล้วดำเนินการอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์เพียงพอกับการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 สะท้อนผลการเรียนรู้ นักเรียนในกลุ่มทุกคนจะเสนอผลงานที่แสดงถึงกระบวนการตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบของปัญหาและสรุปเป็นความรู้ใหม่ของกลุ่ม นำเสนอต่อกลุ่มอื่นๆ และให้นักเรียนประเมินผลงานของกลุ่มอื่นด้วย

ขั้นที่ 6 สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่ได้จากการเรียนรู้และแนวทางการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้และในขั้นตอนนี้ นักเรียนประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเอง โดยครูประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มและประเมินนักเรียนรายบุคคล

3. ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนตลอดเวลา ในช่วงเวลาต่อมาจากขั้นที่ 6 สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะทำการทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ละ 5 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง พร้อมทั้งตรวจให้คะแนน และเมื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง พร้อมทั้งตรวจให้คะแนน ภายหลังจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

4. เมื่อดำเนินการทดลองครบตามที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยได้รวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดสอบนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จากเครื่องมือวัดและประเมินผลทั้ง 6 ฉบับ คือ คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู คะแนนจากการทำแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มาหาค่าสถิติพื้นฐานและทดสอบสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ส่วนคะแนนที่ได้จากแบบวัดความพึงพอใจผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมทั้งแปลผลระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากคะแนนจากแบบประเมินตนเองของนักเรียน และแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู คะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานประจำหน่วยการเรียนรู้ คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ทดสอบสมมติฐานที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้การทดสอบทวินาม (Binomial Test)
3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
 - 3.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 - 3.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ สถิติหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
 - 3.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบทวินาม (Binomial Test)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจากการเรียนรู้ ด้วยชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งได้จากคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียน และแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ แบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

3. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

4. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

5. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

6. ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้ผลการเรียนรู้ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม

7 ผล การทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีคะแนนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

8 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบวัด ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ คือ ผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และคะแนนที่ได้จากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างได้จากคะแนนจาก 4 ส่วน ดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคล โดยครู จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้

2. คะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้

3. คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้

4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของผลการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น หมายถึง คะแนนรวม ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากคะแนน 4 ส่วน ซึ่งคิดเป็นคะแนนเต็ม 100% โดยแบ่งคะแนน แต่ละส่วนดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียน รายบุคคลโดยครู จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็น 10% ของคะแนนเต็ม หรือ 10 คะแนน

2. คะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายกลุ่ม ประจำหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็น 30% ของคะแนนเต็ม หรือ 30 คะแนน

3. คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็น 30% ของคะแนนเต็ม หรือ 30 คะแนน

4. คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น คิดเป็น 30% ของคะแนนเต็ม หรือ 30 คะแนน

ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ปรากฏดังตารางที่ 6

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (s)
นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	100	70.71	4.45

จากตาราง 6 แสดงให้เห็นว่าผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 70.71 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 4.45 คะแนน

จากหัวข้อที่ 1 ผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยคะแนนจาก 4 ส่วน ซึ่งคิดเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน เมื่อวิเคราะห์คะแนนทั้ง 4 ส่วน จะปรากฏรายละเอียดอยู่ในหัวข้อที่ 2 ถึง 5 ตั้งแต่ตาราง 7 ถึง 19

2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้ ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู ประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	10	6.70	67.00	0.77

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 6.70 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 67.00 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 0.77 คะแนน

คะแนนของนักเรียนที่ได้มาจากคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็นคะแนนเต็ม 10 คะแนน ซึ่งเป็นคะแนนที่ปรับมาจากคะแนนรวมของคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้รวม 9.99 คะแนน (คะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีคะแนนเต็มเป็น 3.33 คะแนน) เมื่อวิเคราะห์คะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะปรากฏผลดังตาราง 8 ถึง 10

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เรื่องค่ากลางของข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	3.33	2.27	68.17	0.28

จากตาราง 8 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 2.27 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 68.17 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 0.28 คะแนน

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	3.33	2.20	66.07	0.26

จากตาราง 9 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 2.20 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 66.07 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 0.26 คะแนน

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	3.33	2.22	66.67	0.29

จากตาราง 10 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผันของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 2.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 0.29 คะแนน

3. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินงานกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ปรากฏผลดังตาราง 11

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินงานกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม ประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	30	21.25	70.83	0.85

จากตาราง 11 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินงานกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม ประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 21.25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.83 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 0.85 คะแนน

คะแนนของนักเรียนที่ได้มาจากแบบประเมินผลการดำเนินงานกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็นคะแนนเต็ม 30 คะแนน เมื่อวิเคราะห์คะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะปรากฏผลดังตาราง 12 ถึง 14

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	10	7.08	70.80	0.25

จากตาราง 12 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 7.08 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.80 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 0.25 คะแนน

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	10	7.22	72.20	0.41

จากตาราง 13 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล โดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 7.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.20 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 0.41 คะแนน

ตาราง 14 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	10	6.94	69.40	0.29

จากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผันของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 6.94 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.40 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 0.29 คะแนน

4. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ปรากฏผลดังตาราง 15

ตาราง 15 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	30	21.84	72.80	3.23

จากตาราง 15 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 21.84 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.80 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 3.23 คะแนน

คะแนนของนักเรียนที่ได้มาจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้คิดเป็นคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน แต่ผู้วิจัยได้ปรับคะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามสัดส่วนปริมาณของเนื้อหาและจำนวนชั่วโมงที่ใช้เรียน ดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คะแนนเต็ม 12 คะแนน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คะแนนเต็ม 8 คะแนน และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คะแนนเต็ม 10 คะแนน เมื่อวิเคราะห์คะแนนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะปรากฏผลดังตาราง 16 ถึง 18

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบย่อย
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน นักเรียน (คน)	คะแนน เต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ย เลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คิดเป็นร้อยละ ของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3	16	12	8.59	71.58	1.69

จากตาราง 16 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1
เรื่องค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 8.59 คะแนน
คิดเป็นร้อยละ 71.58 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 1.69 คะแนน

ตาราง 17 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบย่อย
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน นักเรียน (คน)	คะแนน เต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ย เลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คิดเป็นร้อยละของ คะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3	16	8	6.25	78.13	1.15

จากตาราง 17 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2
เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต
ของคะแนนเป็น 6.25 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.13 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ของคะแนนเป็น 1.15 คะแนน

ตาราง 18 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	10	6.88	68.80	1.02

จากตาราง 18 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผันของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 6.88 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 68.80 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 1.02 คะแนน

5. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ปรากฏผลดังตาราง 19

ตาราง 19 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	30	21.05	70.17	1.95

จากตาราง 19 แสดงให้เห็นว่าคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนเป็น 21.05 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.17 ของคะแนนเต็ม และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเป็น 1.95 คะแนน

6. ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้ผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ตั้งแต่ร้อยละ 60 คะแนนขึ้นไปของคะแนนเต็ม ปรากฏผลดังตาราง 20

ตาราง 20 ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้ผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ตั้งแต่ร้อยละ 60 คะแนน ขึ้นไปของคะแนนเต็ม

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม(คน)	ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	16	100

จากตาราง 20 แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม มีจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

7. การทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีคะแนนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ปรากฏผลดังตารางที่ 21

ตาราง 21 การทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีคะแนนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม (คน)	ค่าสัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม	p-value
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	16	16	1	.00

จากตาราง 21 แสดงให้เห็นว่าจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีคะแนนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ($p\text{-value} < .01$)

8. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ปรากฏผลดังตาราง 22

ตาราง 22 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s) ของคะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อที่	ข้อความ	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{x})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (s)	ระดับความพึงพอใจ
1	นักเรียนพึงพอใจที่ครูไม่ใช้วิธีสอนแบบบรรยายเนื้อหาให้นักเรียน	4.06	0.68	มาก
2	นักเรียนพึงพอใจที่ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง	4.06	0.68	มาก
3	นักเรียนพึงพอใจที่ครูแนะนำและจัดเตรียมเอกสาร ตำรา สื่อการเรียนอื่นๆ ให้นักเรียน	4.31	0.60	มาก
4	นักเรียนพึงพอใจบทบาทของครูในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.06	0.77	มาก
5	นักเรียนชอบวิธีการเรียนที่เริ่มด้วยสถานการณ์ปัญหาก่อนการเรียนรู้เนื้อหา	4.06	0.77	มาก
6	นักเรียนพึงพอใจกับสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้	4.06	0.57	มาก
7	นักเรียนชอบในการกำหนดแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง	3.94	0.92	มาก
8	นักเรียนชอบการวิเคราะห์ปัญหา และแสวงหาความรู้มาแก้ปัญหา	4.00	0.63	มาก
9	นักเรียนพึงพอใจที่ได้กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนและวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง	3.94	0.57	มาก
10	นักเรียนชอบการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง	3.50	0.63	มาก
11	นักเรียนชอบความมีอิสระในการเรียนรู้ และร่วมมือกับกลุ่มในการทำงานเพื่อแก้ปัญหา	4.31	0.70	มาก
12	นักเรียนชอบการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ	4.19	0.65	มาก

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อความ	ค่าเฉลี่ย เลขคณิต (\bar{x})	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (s)	ระดับ ความ พึงพอใจ
13	นักเรียนชอบการทำงานกลุ่มกับเพื่อนๆ	4.56	0.72	มากที่สุด
14	นักเรียนพึงพอใจต่อการรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง	3.81	0.65	มาก
15	นักเรียนชอบการมีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับครู	4.06	0.68	มาก
16	นักเรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.06	0.77	มาก
17	นักเรียนชอบการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงด้วยการปฏิบัติงาน เรียนรู้ด้วยตนเองและกลุ่มเพื่อน	4.19	0.65	มาก
18	นักเรียนพึงพอใจวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองและการประเมินผลโดยครู	4.19	0.65	มาก
19	นักเรียนชอบการมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง	4.37	0.50	มาก
20	นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ลึกซึ้งมากขึ้น	3.87	0.80	มาก
21	นักเรียนพึงพอใจที่จะเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในโอกาสต่อไป	4.00	0.73	มาก
22	นักเรียนพึงพอใจการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.25	0.68	มาก
23	นักเรียนชอบสื่อการเรียนการสอนที่มีอย่างหลากหลาย	4.19	0.40	มาก
24	นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.06	0.44	มาก
	รวมทั้งฉบับ	4.09	0.66	มาก

จากตาราง 22 พบว่าจากคำถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ทั้งหมด 24 ข้อ มีคำถามข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมากที่สุดซึ่งได้แก่ ข้อที่ 13 นักเรียนชอบการทำงานกลุ่มกับเพื่อนๆ ส่วนคำถามที่เหลืออีก 23 ข้อ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ในระดับมาก โดยภาพรวมจากคำถามทั้งหมด 24 ข้อ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ในระดับมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

สมมติฐานในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไป ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสิรินธร อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ที่ได้จากการอาสาสมัครจำนวน 16 คน แบ่งเป็นกลุ่มแบบคละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน โดยพิจารณาจากระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างนี้ไม่เคยเรียน เนื้อหาเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นมาก่อน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังต่อไปนี้
 - 2.1 ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย
 - 2.1.1 บทเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ แต่แต่ละหน่วยประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ ตัวอย่างและแบบฝึกหัด ดังนี้
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล
 - การหาค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

2.1.2 สถานการณ์ปัญหาประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

2.1.2.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้

2.1.2.1.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: ค่าใช้จ่ายของครอบครัวศรีสมัย

2.1.2.1.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

2.1.2.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้

2.1.2.2.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: อัจฉริยภาพทางวิทย์-คณิต

2.1.2.2.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: National Test

2.1.2.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้

2.1.2.3.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: Best Bank

2.1.2.3.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: อัจฉริยภาพทางวิชาการ

2.1.3 ใบกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1.3.1 รายชื่อสมาชิก

2.1.3.2 สถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้

2.1.3.3 ปัญหาย่อยที่ต้องการศึกษาค้นคว้า

2.1.3.4 กรอบการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

- ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา
- แนวทางในการแก้ปัญหา
- ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า
- วิธีการศึกษาค้นคว้า

2.1.3.5 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

2.1.3.6 สรุปผลการแก้สถานการณ์ปัญหา

2.1.4 ใบบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยโจทย์หรือปัญหาที่ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ย่อย ตามแนวทางโจทย์หรือปัญหาในหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1.5 คู่มือครู ประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ และเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ซึ่งประกอบด้วยสาระการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น คำตอบของสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ คำตอบของใบบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ คำตอบของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ และคำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

2.2 เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.2.1 แบบประเมินตนเองของนักเรียน

2.2.2 แบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู

2.2.3 แบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม

2.2.4 แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้

2.2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

2.2.6 แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ก่อนการปฏิบัติกิจกรรมการใช้ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่มโดยพิจารณาจากระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสมวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนค่อนข้างดีจำนวน 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนดีจำนวน 2 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนดีมากจำนวน 1 คน

3.2 ผู้วิจัยทำการทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างใช้เวลาหลังคาบเรียนปกติจำนวน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยใช้เวลานำวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 1 ชั่วโมง และใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น รวมทั้งการทดสอบย่อยท้ายหน่วยการเรียนรู้ รวมเป็น 24 ชั่วโมง ส่วนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง รวมระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ทดลอง จำนวน 27 ชั่วโมง ซึ่งการดำเนินกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะดำเนินตามขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา ในขั้นนี้ครูจะเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอนและใช้เป็นสถานการณ์ปัญหากระตุ้นในการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จะใช้สถานการณ์ปัญหาที่ 1 นักเรียนกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 จะใช้สถานการณ์ปัญหาที่ 2 หลังจากนั้นสมาชิกในกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา แนวคิดที่ยังไม่เข้าใจ หากสมาชิกในกลุ่มมีประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับปัญหา ต้องเสนอให้กลุ่มได้รับทราบ จากนั้นช่วยกันระบุดัวปัญหาย่อย และให้คำอธิบายของปัญหาย่อยทั้งหมดโดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องสอดคล้องกัน โดยอย่างน้อยที่สุดจะต้องเข้าใจว่า มีเหตุการณ์ใดถูกกล่าวถึงหรืออธิบายอยู่ในปัญหานั้นบ้าง

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาย่อยแต่ละข้อ โดยอาศัยเหตุผลและพื้นฐานความรู้เดิมเท่านั้น และนักเรียนจะแบ่งประเด็นที่จะศึกษาและวางแผนขั้นตอนการดำเนินงานในการศึกษาปัญหา แหล่งที่จะรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่จะใช้ในการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูล/ ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา
2. แนวทางการแก้ปัญหา
3. ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า
4. วิธีการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 3 ศึกษา ค้นคว้า ขั้นนี้สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่มตามแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้ว ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะทำการกลุ่มย่อยหรือรายบุคคลก็ได้ และสมาชิกในกลุ่มต้องศึกษาค้นคว้าอย่างละเอียดและสามารถอธิบายให้สมาชิกคนอื่นเข้าใจได้

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ข้อมูล ในขั้นนี้นักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์และแก้ปัญหา ถ้าข้อมูลไม่เพียงพอกลุ่มต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม วิธีการศึกษาค้นคว้าและแหล่งเรียนรู้แล้วดำเนินการอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์เพียงพอกับการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 สะท้อนผลการเรียนรู้ นักเรียนในกลุ่มทุกคนจะเสนอผลงานที่แสดงถึงกระบวนการตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบของสถานการณ์ปัญหาและสรุปเป็นความรู้ใหม่ของกลุ่ม นำเสนอต่อกลุ่มอื่นๆ และให้นักเรียนประเมินผลงานของกลุ่มอื่นด้วย

ขั้นที่ 6 สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่ได้จากการเรียนรู้และแนวทางการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้และในขั้นตอนนี้ นักเรียนประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเอง โดยครูประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มและประเมินนักเรียนรายบุคคล

3.3 ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนตลอดเวลา ในช่วงเวลาต่อมาจากขั้นที่ 6 สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะทำการทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ละ 5 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง พร้อมทั้งตรวจให้คะแนน และเมื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจบทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง พร้อมทั้งตรวจให้คะแนน ภายหลังจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

3.4 เมื่อดำเนินการทดลองครบตามที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยได้รวบรวมคะแนนที่ได้จากการทดสอบนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จากเครื่องมือวัดและประเมินผลทั้ง 6 ฉบับ คือ คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู คะแนนจากการทำแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มาหาค่าสถิติพื้นฐานและทดสอบสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ส่วนคะแนนที่ได้จากแบบวัดความพึงพอใจผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พร้อมทั้งแปลผลระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นด้วยชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 ดังนั้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ด้วยชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับความพึงพอใจมาก

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ด้วยชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับความพึงพอใจมากนั้น อาจเนื่องมาจาก

1. นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ที่ได้จากการอาสาสมัครซึ่งมีผลการเรียนเฉลี่ยสะสม วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดีถึงดีมาก กล่าวคือ มีผลการเรียนตั้งแต่ 2.75-4.00 จึงเป็นกลุ่มที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ มองเห็นประโยชน์และความสำคัญของการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่ประกอบด้วย ค่ากลางของข้อมูล การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน และต้องการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นต่อไป อีกทั้งนักเรียนกลุ่มนี้ยังมีความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ และมีความกระตือรือร้นในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งสังเกตได้จากขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนจะแสดงความคิดอย่างหลากหลาย มีการวางแผนดำเนินการค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นระบบ มีความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบของปัญหา ในใบกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างนี้มีความสามารถในการเรียนรู้เนื้อหาเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการพื้นฐานของการศึกษาแบบปรัชญาพิพัฒนาการ (Progressivism) ของ จอห์น ดิวอี้ ที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือกระทำ โดยการให้นักเรียนได้รับประสบการณ์และเรียนรู้จากการคิด เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง การลงมือ และการแก้ปัญหาตามความต้องการและความสนใจของนักเรียน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533: 34; ทิศนา แคมมณี. 2545: 26-27; มัณฑรา ธรรมบุศย์. 2545: 14) และสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของบรูเนอร์ ที่เชื่อว่านักเรียนจะรับรู้สิ่งที่ตนเองเลือก หรือสิ่งที่ใส่ใจ ถ้านักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นแล้วจะทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วและเข้าใจ (ทิศนา แคมมณี. 2545: 66-67; พรรณี ชูทัย เจนจิต. 2538: 200-206)

2. บทเรียนเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งใช้เป็นส่วนหนึ่งของแหล่งเรียนรู้ที่ผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้น มีความเหมาะสม น่าสนใจ ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ ตัวอย่าง และแบบฝึกหัดตามลำดับ สามารถส่งเสริมกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เนื่องจาก

2.1 สาระการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล สาระการเรียนรู้ย่อยประกอบด้วย การหาค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

สาระการเรียนรู้ย่อยเกี่ยวกับการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

สาระการเรียนรู้ย่อยประกอบด้วยการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ซึ่งสาระการเรียนรู้ได้เรียบเรียงตามแนวทางของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้นักเรียนได้รับทราบเนื้อหาที่ถูกต้อง ชัดเจน เพื่อต่อการค้นพบคำตอบของปัญหานั้นได้

2.2 ตัวอย่าง ตัวอย่างโจทย์ปัญหาของบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะครอบคลุมสาระการเรียนรู้ย่อย ในแต่ละตัวอย่างจะแสดงวิธีการหาคำตอบของปัญหาและความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ย่อยนั้น ซึ่งในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีตัวอย่างที่เป็นสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวันและมีความหลากหลาย โดยจัดเรียงจากง่ายไปหายาก ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับ

2.3 แบบฝึกหัด เป็นส่วนที่เตรียมไว้ให้นักเรียนทบทวนและประเมินความรู้ของตนเอง และส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย และนักเรียนได้เห็นตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้นซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนมากขึ้น

ลักษณะของบทเรียนดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของบาวด์ และ เฟเลตตี (Boud; & Feletti. 1997: 316-323) ที่กล่าวว่า บทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน นักเรียนได้เรียนรู้จากเนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ในบทเรียนนั้น และนักเรียนมีโอกาสดูเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์ของเนื้อหาสาระนั้นตามลำดับ จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นจึงทำให้บทเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นมีความน่าสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ใบกิจกรรมประจำแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งออกแบบให้นักเรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ จำนวน 2 สถานการณ์ปัญหา โดยแต่ละสถานการณ์ปัญหามีความแตกต่างกัน แต่มีกระบวนการหรือวิธีการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอนเหมือนกัน และสถานการณ์ปัญหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะกระตุ้นหรือส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ในเนื้อหาสาระในหน่วยการเรียนรู้ การจัดทำมีสถานการณ์ปัญหาในลักษณะดังกล่าวสามารถกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อันนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า การอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ทั้งภายในกลุ่มย่อยและระหว่างกลุ่ม นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการหาคำตอบของปัญหาและได้เห็นตัวอย่างที่หลากหลายมากขึ้น ทำให้นักเรียนเห็นจุดหมายของการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องได้ชัดเจนขึ้น

4. ใบงานประจำแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยโจทย์หรือปัญหาที่ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ย่อย ซึ่งเมื่อนักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองแล้วและเมื่อพบกับอุปสรรคในการหาคำตอบของปัญหาแล้วนักเรียนจะร่วมกับเพื่อนอภิปรายและหาคำตอบของแบบฝึกหัด ทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน เกิดการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่มเล็กและระหว่างกลุ่ม ในขณะที่ร่วมกันอภิปรายนักเรียนได้แสดงความคิดเห็นที่ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน และได้เรียนรู้จากการหาคำตอบของปัญหา นักเรียนได้ซักถามและอภิปรายกันอย่างหลากหลาย และการอภิปรายซักถามกันเป็นไปอย่างธรรมชาติเหมาะสมกับวัย ทำให้นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนาน สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น นอกจากนี้ นักเรียนได้ทราบถึงการเรียนรู้และข้อบกพร่องของตนเองจากการเรียนรู้ร่วมกัน พร้อมทั้งสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของตนโดยทันทีและไม่ขัดเขิน

5. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ได้วางแผนไว้ช่วยเสริมสร้างกระบวนการคิด การให้เหตุผล การสื่อสาร การแก้ปัญหา การสังเคราะห์ และการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นให้กับนักเรียน ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จากขั้นตอนการเรียนรู้ของดีไลเซล (Delisle, 1997: 26-36) เพื่อให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งในงานวิจัยนี้มี 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงสถานการณ์ ปัญหาและระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 3 ศึกษาคั่นคว้า

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ข้อมูล

ขั้นที่ 5 สะท้อนผลการเรียนรู้

ขั้นที่ 6 สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

(รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดูได้จากขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในบทที่ 2 หน้า 27-28)

ซึ่งการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในแต่ละขั้นตอนมีการดำเนินการที่เป็นผลดี ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ จะใช้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหานั้นๆ ภายในกลุ่ม และกลุ่มจะเป็นตัวกำหนดทิศทางของการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ นักเรียนแต่ละคนจะปฏิบัติงานตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตนเอง โดยที่นักเรียนสามารถกำหนดความต้องการในการเรียนรู้ของตนเองว่ายังขาดความรู้อะไรบ้างที่ต้องการในการตอบโจทย์ที่กำหนดให้หรือตามที่

ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ผู้และระบุแหล่งที่จะสืบค้นข้อมูลนั้นๆ ได้ กำหนดวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองและลงมือศึกษา และประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นหรือร่วมกันแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนนั้นร่วมกัน

6. สถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะต่างๆ ได้ เพราะสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นปัญหาที่พบได้ในชีวิตจริง มีรูปแบบการแก้ปัญหาที่มีคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาได้หลายทาง และสถานการณ์ปัญหามีความซับซ้อนและท้าทาย ซึ่งจะกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากรู้ อยากเห็นและแสวงหาความรู้เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา อีกทั้งสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ต้องใช้ขั้นตอนหลายขั้นตอนในการหาคำตอบและมีแนวทางในการหาคำตอบที่ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะต่างๆ และความสามารถด้านการแก้ปัญหา ดังนั้นนักเรียนจึงเรียนรู้ได้ดี

นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงความรู้และข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกันได้ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ยัวร์ธัน คัลยมนงค (2545: 87-89) ที่พบว่า กระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวความคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงให้เพิ่มสูงขึ้นกว่าเกณฑ์ร้อยละ 20 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. การใช้ คำถามนำสำหรับกลุ่มที่มองไม่เห็นแนวทางในการแก้สถานการณ์ปัญหาหรือไม่สามารถระบุปัญหาย่อยได้ในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้สร้างคำถามที่สัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน และสามารถกระตุ้นนักเรียนให้สนใจในงานที่กำลังทำอยู่และมองเห็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมเพื่อการแก้ปัญหา แต่ถ้าถามแล้วนักเรียนยังไม่เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาจะถามใหม่และถามให้ง่ายขึ้นหรือถามเน้นจุดสำคัญเพื่อให้นักเรียนเข้าใจคำถาม

การเตรียมคำถามล่วงหน้าจะช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจในการถามและถามอย่างมั่นใจ โดยผู้วิจัยใช้ภาษาง่ายๆ ชัดเจน สั้น กระชับ การถามนี้ไม่ต้องการคำตอบ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้นักเรียนถามคำถาม และผู้วิจัยยังได้สังเกตนักเรียนตลอดเวลา โดยเฉพาะคนที่ไม่สนใจในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในขณะเดียวกันผู้วิจัยได้พยายามช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหานั้นด้วยความสมัครใจ ดังนั้นการใช้คำถามนำสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเห็นแนวทางในการเรียนรู้ได้

8. การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจะเรียนรู้โดยการอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสในการทำให้เกิดการขยายความรู้ให้กระจ่างชัดในเนื้อหาที่ศึกษา ได้มีโอกาสเรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม ฝึกทักษะการสื่อสาร และฝึกการทำงานเป็นทีม การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กนี้จะมีสมาชิกในกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ทำให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคย กล้าที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวิพากษ์วิจารณ์ได้อย่างสร้างสรรค์ ทำให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นไปด้วยดี นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม พัฒนาทักษะการสื่อสารและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นักเรียนได้อภิปรายและร่วมกันหาข้อสรุปที่ดีที่สุดสำหรับกลุ่มตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของคีเลอร์ และ สไตน์ฮอร์ต (Keeler; & Steinhort. 1995: Online) ที่ใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กในการจัดการเรียนรู้อาชีวศึกษาเบื้องต้น จากการศึกษาพบว่า นักเรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้นและทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาสถิติอีกด้วย นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ซอห์ลเบิร์ก และ แบร์รี่ (Sahlberg; & Berry. 2002: Online) ที่พบว่า การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอีกด้วย

9. การเรียนรู้ด้วยตนเองในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง โดยกำหนดความต้องการในการเรียนรู้ของตนเองว่ายังขาดความรู้อะไรบ้าง ที่ต้องการในการตอบโจทย์ที่กำหนดให้ รู้และระบุแหล่งที่จะสืบค้นข้อมูลนั้นๆ ได้ กำหนดวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองและลงมือศึกษา ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหาได้ ซึ่งจากการศึกษาของ ริงส์เวิร์ค ทองสุกนอก (2547: 85) พบว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเองนั้น นักเรียนจะได้รับความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเองตลอดเวลา และรู้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นขณะเรียนรู้และแก้ไขปัญหาเหล่านั้นได้ทันเวลา นอกจากนี้การเรียนรู้ด้วยตนเองนักเรียนยังสามารถเรียนรู้ได้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่จำกัดเรื่องสถานที่และเวลา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของกิบบอนส์ (Gibbons. 2000: Online) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการเพิ่มความรู้ ทักษะ การปฏิบัติงานของแต่ละคน โดยเลือกเวลาและสถานที่ในการเรียนรู้ได้เอง ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา และนอกจากนี้จากการศึกษาของราตรี เกตบุตรตา (2546: 96-98) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

10. ผู้วิจัยได้ทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงตลอดระยะเวลาการทดลอง ทั้งในด้านความรู้และความสามารถที่นักเรียนแสดงออก โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานควบคู่ไปกับการประเมินผลงานของนักเรียน โดยนักเรียน และสมาชิกในกลุ่มจะมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง ตามแนวทาง

การประเมินผลในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของ ดีไลเซล (Delisle, 1997: 37-47) ซึ่งการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองทำให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าและประเมินผล เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้เป็นอย่างดี ในงานวิจัยครั้งนี้ได้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจาก 4 ส่วน ซึ่งคิดเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยแบ่งเป็น คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูประจำแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ รวมเป็น 10 คะแนน คะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ รวมเป็น 30 คะแนน คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ รวมเป็น 30 คะแนน และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นรวมเป็น 30 คะแนน ซึ่งการประเมินผลจากการทดสอบย่อยและการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มของแต่ละหน่วยการเรียนนั้นจะช่วยให้นักเรียนสามารถประเมินผลตนเองทั้งในด้านความรู้และความสามารถของตนเองอย่างแท้จริง เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเอง และการทำงานเป็นทีม นอกจากนี้ยังทำให้ครูสามารถแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ของนักเรียนได้ทันเวลาที่และสามารถสร้าง ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนันท์ แสงงามมงคล (2541: 33) ที่พบว่า การทดสอบย่อยในแต่ละคาบเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะพยายามทำความเข้าใจเนื้อหา นั้นมากยิ่งขึ้น

ข้อสังเกตจากการวิจัย

ในการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ข้อสังเกตบางประการดังนี้

1. จากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยพบว่าระยะเริ่มต้นนักเรียนยังดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ไม่ดีเท่าที่ควร แต่เวลาต่อมาเมื่อนักเรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้นจึงเกิดความคุ้นเคยและเข้าใจในขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมากขึ้น นักเรียนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ดีขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้เพราะนักเรียนยังเคยชินกับการเป็นผู้รับความรู้จากครูโดยตรง กล่าวคือ ครูจะเป็นผู้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่ ส่วนนักเรียนจะเป็นผู้ทำตามที่ครูบอกหรือได้รับมอบหมาย และความรู้ต่างๆ นักเรียนจะได้รับก่อนการเผชิญกับปัญหา แต่การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางให้นักเรียนไปแสวงหาความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง และเรียนรู้โดยอาศัยกลุ่มเล็ก ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดการขยายความรู้ให้กระจ่างชัดในเนื้อหาที่ศึกษา ได้มีโอกาสเรียนรู้จากการ

แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม ฝึกทักษะการสื่อสาร และฝึกการทำงานเป็นทีมเพื่อจะได้ค้นพบคำตอบของปัญหานั้น ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนจะได้รับความรู้หลังจากการดำเนินการแก้ปัญหา จากการประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้พบว่านักเรียนยังไม่สามารถระบุปัญหาย่อยได้ชัดเจนและครอบคลุม หรือนักเรียนกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่สมเหตุสมผล อีกทั้งยังไม่สามารถกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับปัญหาย่อยที่ระบุไว้ได้

2. สถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ นั้นจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลหรือความรู้มาเพื่ออธิบายปัญหานั้นๆ ซึ่งสถานการณ์ปัญหาที่ใช้สัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน มีรูปแบบการแก้ปัญหาที่มีคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาได้หลายทาง ดังนั้นครูต้องเตรียมคำถามนำเพื่อใช้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเห็นแนวทางในการเรียนรู้ได้ แต่ต้องใช้อย่างระมัดระวังจะใช้คำถามนำก็ต่อเมื่อพบว่านักเรียนและกลุ่มได้พยายามในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้ว แต่ยังไม่ชัดเจนหรือไม่เข้าใจและครูปิจารณาแล้วว่าควรแนะแนวทางโดยการนำคำถามนำ ซึ่งการใช้คำถามนำควรใช้เท่าที่จำเป็นและไม่เป็นการปิดกั้นความคิดของนักเรียน มิฉะนั้นนักเรียนจะคอยให้ครูถามนำก่อนเสมอ ทำให้นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ได้จริง

3. สถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถานการณ์ปัญหาหน่วยการเรียนรู้ละ 2 สถานการณ์ปัญหา โดยแต่ละสถานการณ์ปัญหาจะมีความแตกต่างกัน แต่มีกระบวนการหรือวิธีการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอนเหมือนกัน และสถานการณ์ปัญหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะกระตุ้นหรือส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้ในเนื้อหาสาระในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในลักษณะนี้ทำให้นักเรียนได้เห็นตัวอย่างปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น จากการทำให้นักเรียนพยายามแก้ปัญหาโดยการแสวงหาความรู้หรือข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง แล้วนำความรู้ที่ได้อธิบายในกลุ่มของตนเอง เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา และมีการแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่ม แล้วนำความรู้และแนวคิดนั้นกลับมาปรึกษาหารือเพื่อการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองอีกครั้ง ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีประสิทธิภาพสูงสุดในการทดลองจริง ผู้วิจัยได้ทำการป้องกันและแก้ไขปัญหาคารกอลเวียนแบบแนวคิดของกลุ่มอื่นที่มีสถานการณ์ปัญหาเดียวกัน โดยการชี้แจงให้เห็นถึงประโยชน์ของการศึกษาค้นคว้าและการฝึกการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนก่อนที่จะทำการเรียนการสอน ซึ่งพบว่าทุกกลุ่มได้พยายามศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ เพื่อการแก้ปัญหา และมีการอภิปรายร่วมกันกับกลุ่มอื่นในลักษณะเพื่อการระดมความรู้ความคิดในการแก้ปัญหาและเป็นการขยายความเข้าใจของตนเองและกลุ่มเกี่ยวกับความรู้ที่ได้อธิบายที่ได้อภิปรายกับกลุ่มอื่นมาอภิปรายในกลุ่มของตนเอง เพื่อร่วมกันหาแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดของกลุ่มตนเองอีกครั้ง

4. เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นจะต้องมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและความยากง่ายของสถานการณ์ปัญหา โดยเฉพาะขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาย่อยแต่ละข้อ และนักเรียนจะแบ่งประเด็นที่จะศึกษาและวางแผนขั้นตอนการดำเนินงานในการศึกษาปัญหา แหล่งที่จะรวบรวมข้อมูลขั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้า ขั้นนี้สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม ตามแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้ว ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะทำงานเป็นกลุ่มย่อยหรือรายบุคคลและสมาชิกในกลุ่มต้องศึกษาค้นคว้าอย่างละเอียดและสามารถอธิบายให้สมาชิกคนอื่นเข้าใจได้ และขั้นที่ 4 สังเคราะห์ข้อมูล ในขั้นนี้นักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้นำมาสังเคราะห์และแก้ปัญหา ถ้าข้อมูลไม่เพียงพอกลุ่มต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม วิธีการศึกษาค้นคว้าและแหล่งเรียนรู้แล้วดำเนินการอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์เพียงพอกับการแก้ปัญหา ซึ่งการกำหนดเวลาในการเรียนรู้ต้องเพียงพอต่อการทำงานให้สำเร็จ และควรเน้นให้นักเรียนใช้เวลาให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด

5. บทบาทของครูในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ โดยครูทำหน้าที่เตรียมสถานการณ์ปัญหา แหล่งเรียนรู้ กระตุ้น ช่วยเหลือชี้แนะ และส่งเสริมด้วยเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ดังนั้นครูต้องดำเนินกิจกรรมให้นักเรียนได้ผ่านกลไกต่างๆ อย่างครบถ้วน 3 ประการ คือ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก กล่าวคือ กระบวนการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับสถานการณ์ปัญหาที่ใช้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้นั้น จะใช้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหานั้นๆ ภายในกลุ่ม และกลุ่มจะเป็นตัวกำหนดทิศทางของการเรียนรู้ด้วยตนเอง กลไกทั้งสามนี้จะสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและจะเกิดขึ้นทุกขณะที่นักเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองให้เจริญงอกงาม และเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ปัจจัยที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่สำคัญที่สุดคือครู ซึ่งครูจะต้องตระหนักในประเด็นดังต่อไปนี้ ประเด็นแรกครูต้องพัฒนาตนเองให้มีทักษะการฟังอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อสามารถติดต่อสื่อสารกับนักเรียนได้ทุกคนและมีประสิทธิภาพ ประเด็นที่สองครูต้องเข้าใจและยอมรับนักเรียน ซึ่งจะทำให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปโดยไม่ติดขัดและราบรื่น ประเด็นที่สามครูจะต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและราบรื่น และมีความเข้าใจในสถานการณ์ของความจริงที่ปรากฏ เพื่อที่จะนำไปสู่การกระทำที่จะให้บรรลุจุดหมายที่พึงประสงค์ ประเด็นสุดท้ายครูจะต้องสะท้อนหรือแสดงออกที่ตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้อย่างรวดเร็ว นักเรียนจะเกิดความประทับใจในความไวของครูที่สะท้อน

ความต้องการของ นักเรียนและเกิดความเต็มใจที่จะเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานในการเรียนรู้และทำให้เกิดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู และเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะนิสัยที่ดีด้วย

6. ครูจะต้องเตรียมทรัพยากรทางการเรียนรู้ หรือแหล่งเรียนรู้ให้มากที่สุด และควรมีความหมายต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เชื้อต่อการค้นคว้า ซึ่งนักเรียนจะต้องใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ เพื่อแสวงหาข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา โดยครูวิเคราะห์จากสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ว่านักเรียนจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรการเรียนรู้อะไรบ้าง อาจเป็นแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและนอกสถานศึกษา นอกจากนี้ครูต้องกำหนดบทบาทของตนเองให้ชัดเจน ระวังคำแนะนำของตนเองว่าต้องไม่เป็นการชี้นำแนวทางมากเกินไปจนเป็นการปิดกั้นการคิดของนักเรียน

7. ลักษณะของกลุ่มที่จะประสบความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ผู้วิจัยพบว่า ต้องเป็นกลุ่มที่มีผู้นำที่มีความสามารถในการจัดการกับกลุ่มในการร่วมกันกำหนดประเด็นในการอภิปรายหรือการตั้งเป้าหมายของการเรียนรู้ กระตุ้นให้กลุ่มร่วมพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการกำหนดขอบเขตของการศึกษา กำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษา กำหนดแผนการเรียนรู้ แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในการรวบรวมข้อมูลและดำเนินการตามแผนการเรียนรู้ กระตุ้นให้กลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ข้อมูล สรุปข้อมูลที่ค้นพบ และหาแนวทางในการแก้ปัญหา และนำกลุ่มให้สรุปสาระที่สมาชิกได้อภิปรายร่วมกันเป็นข้อสรุปของกลุ่ม สร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานร่วมกัน ทั้งนี้กลุ่มต้องมีการประชุมเพื่อร่วมกันปรึกษาหารือกันอยู่ตลอดเวลาทั้งในและนอกเวลาเรียนอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้สมาชิกในกลุ่มต้องมีความรับผิดชอบด้วย

8. นักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นนักเรียนต้องมีทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง กล่าวคือ ประการแรกนักเรียนต้องมีลักษณะที่มีความสนใจในการเรียน มีความรับผิดชอบ และมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา ผู้วิจัยพบว่าอุปสรรคการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในช่วงแรกของการทดลองคือนักเรียนส่วนใหญ่ไม่พยายามที่จะคิด นักเรียนยังเคยชินกับการเรียนรู้ในรูปแบบที่รอรับความรู้และความช่วยเหลือจากครู นักเรียนจะเน้นการหาคำตอบของปัญหามากกว่าความรู้ที่จะได้รับ ประการที่สองนักเรียนต้องมีทักษะในการทำงานเป็นทีมหรือรู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การที่นักเรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมกลุ่มด้วยกัน จะทำให้นักเรียนสามารถผสมผสานความคิดของตนและผู้อื่น เกิดการเรียนรู้และได้แนวทางใหม่ในการปรับตัว ทำให้เข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น ช่วยให้เห็นปัญหา และแนวทางแก้ไขปัญหา ช่วยให้นักเรียนถ่ายโอนความรู้ให้กันได้ ซึ่งผู้วิจัยพบปัญหาวว่านักเรียนยังแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของกลุ่มไม่ชัดเจน จึงทำให้การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กมีอุปสรรคในระยะเริ่มต้น

วิธีการแก้ปัญหาที่ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงออก กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในกลุ่มให้ชัดเจน และกระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยการใช้คำถามอย่างต่อเนื่อง และในการสรุปความรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ครูต้องให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลการแก้ปัญหา โดยครูคอยเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่ครอบคลุมหรือยังไม่เป็นไปตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้ เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนได้คิดแล้วช่วยให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการเรียนรู้ และเกิดทักษะแก้ปัญหามากขึ้น

9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องทำอย่างต่อเนื่อง เมื่อพบปัญหาที่จะขัดขวางการเรียนรู้ของนักเรียน ครูจะต้องทำการแก้ไขปัญหานั้นทันที ถ้าหากปัญหานั้นเกิดขึ้นเฉพาะรายบุคคล ครูก็สามารถให้สมาชิกคนอื่นในกลุ่มช่วยแนะนำหรือแนะแนวทางได้ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้เอื้ออำนวยความสะดวก แต่ถ้าปัญหาที่พบนั้นเป็นของกลุ่ม ครูจะต้องให้คำแนะนำทันที เพื่อให้นักเรียนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ครูต้องสะท้อนผลการประเมินให้นักเรียนทราบเป็นระยะ ซึ่งเมื่อนักเรียนได้รับทราบผลการประเมินแล้วจะทำให้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขผลการเรียนรู้ของตนเองต่อไป

10. การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระยะเวลาเริ่มต้นนักเรียนยังดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ไม่ดีเท่าที่ควรนั้น อาจเนื่องมาจากนักเรียนยังไม่คุ้นเคยและเข้าใจในขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ชัดเจน ดังนั้นในการแก้ปัญหาหลังจากที่ครูได้แนะนำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนในหัวเรื่อง ประวัติความเป็นมา ความหมาย ลักษณะที่สำคัญ กระบวนการและขั้นตอนในการเรียนรู้ และบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้ว ครูควรจัดเตรียมตัวอย่างสถานการณ์ปัญหา และคำตอบในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ให้นักเรียนได้ศึกษาด้วย เช่น ปัญหาย่อยที่ต้องการศึกษาค้นคว้า กอรอบการศึกษา (ข้อเท็จจริง แนวทางในการแก้ปัญหา ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า และวิธีการศึกษาค้นคว้า) สรุปผลการศึกษาค้นคว้า สรุปผลการแก้ปัญหา ซึ่งจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้เข้าใจมากขึ้น และนักเรียนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้โดยไม่ติดขัดและราบรื่น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ยึดหลักว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่านักเรียนสำคัญที่สุด ซึ่งชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีพื้นฐานความคิดดังกล่าวเช่นเดียวกัน ดังนั้นชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงสามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาสาระอื่นๆ และวิชาอื่นๆ ได้

1.2 ในช่วงแรกหลังจากที่ครูได้แนะนำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนในหัวเรื่อง ประวัติความเป็นมา ความหมาย ลักษณะที่สำคัญ กระบวนการและขั้นตอนในการเรียนรู้ และบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้ว ครูควรจัดเตรียมตัวอย่างสถานการณ์ปัญหา และคำตอบในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ให้นักเรียนได้ศึกษาด้วย เช่น ปัญหาย่อยที่ต้องการศึกษาค้นคว้า กรอบการศึกษา (ข้อเท็จจริง แนวทางในการแก้ปัญหา ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า และวิธีการศึกษาค้นคว้า) สรุปผลการศึกษาค้นคว้า สรุปผลการแก้ปัญหา ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้เข้าใจมากขึ้น และทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3 จากขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการเรียนรู้ เพื่อให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงสถานการณ์ ปัญหาและระบุปัญหา ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ข้อมูล ขั้นที่ 5 สะท้อนผลการเรียนรู้ และขั้นที่ 6 สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ซึ่งผู้สอนสามารถนำไปใช้หรือใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในรายวิชาคณิตศาสตร์เนื้อหาสาระอื่นๆ ได้ หรือผู้สอนสามารถเลือกใช้วิธีการและเทคนิคอื่นๆ ที่สอดคล้องกับหลักการในแต่ละขั้นตอนได้หลากหลาย ตามสาระการเรียนรู้หรือความรู้อุ้เดิมของนักเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด

1.4 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ให้ความสำคัญกับนักเรียน ดังนั้นผู้สอนควรตระหนักถึงบทบาทของตนเองในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยผู้สอนควรสนับสนุนให้นักเรียนได้ดำเนินการต่างๆ ตามขั้นตอนการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนให้มีประสิทธิภาพ ผู้สอนจะต้องทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยการความสะดวกรในการเรียนรู้ โดยทำหน้าที่ เตรียมแหล่งทรัพยากร การเรียนรู้ กระตุ้น ช่วยเหลือ ชี้แนะ และส่งเสริมด้วยเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมายและบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ อย่างแท้จริง

1.5 องค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ นั้น จะใช้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหานั้นๆ ภายในกลุ่ม และกลุ่มจะเป็นตัวกำหนดทิศทางของการเรียนรู้ด้วยตนเอง องค์ประกอบทั้งสามนี้จะสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและจะเกิดขึ้นทุกขณะที่นักเรียนดำเนินการเรียนรู้ ดังนั้นผู้สอนต้องสร้างสภาพการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.6 ในการนำชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้หรือเป็นตัวอย่างในการจัดการเรียนรู้ ครูจะต้องศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจากคู่มือครูสำหรับชุดการเรียนการสอนก่อน เพื่อให้เข้าใจหลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และต้องศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจเพื่อจะได้นำหลักการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง นอกจากนี้ครูจะต้องให้ความสำคัญในเรื่องต่อไปนี้ด้วย

1.6.1 การสร้างสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ เนื่องจากในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ดังนั้นครูจะต้องให้ความสำคัญในการสร้างสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานการเรียนรู้ให้มาก กล่าวคือครูต้องสร้างสถานการณ์ปัญหาที่เป็นปัญหาที่พบได้ในชีวิตจริง เป็นสถานการณ์ที่มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิดหรือมีความซับซ้อนเพียงพอที่จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ให้นักเรียนคิดได้อย่างหลากหลายครอบคลุมเนื้อหาให้ได้มากที่สุด นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความสนใจและความรู้พื้นฐานของนักเรียนด้วย และครูจะต้องเตรียมคำถามไว้กระตุ้นความคิดของนักเรียนในแต่ละสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ด้วย

1.6.2 ลักษณะของสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียน ครูอาจจะใช้สถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะแตกต่างกันในด้านข้อมูล เงื่อนไขและข้อกำหนด แต่มีแนวทางในการหาคำตอบที่คล้ายคลึงกันและมีความยากง่ายของปัญหาใกล้เคียงกัน หรือสถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้เป็นปัญหาที่มีหลายคำตอบหรือแก้ไขปัญหาได้หลายทาง เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ดังนั้นผู้สอนจะต้องตระหนักและให้ความสำคัญกับการสร้างสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในให้มาก ทุกสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้จะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง และกระตุ้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ที่เป็นของตัวเองจากการสืบค้นข้อมูลและจากการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นเมื่อนักเรียนได้ใช้กระบวนการเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็ก

1.6.3 การเตรียมคำถามนำที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งการใช้คำถามในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถใช้ได้ทุกขั้นตอนแต่ควรจะมีการวางแผนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละขั้นตอนด้วย และการสร้างคำถามหรือการเตรียมคำถามไว้อย่างมีหลักเกณฑ์ตรงตามที่ต้องการให้นักเรียนเกิดแนวทางในการแก้ปัญหา นอกจากครูจะเป็นผู้ใช้คำถามแล้ว ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามหรือถามข้อสงสัยด้วย ซึ่งจะเป็นการสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้และจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

1.6.4 การจัดเวลาสำหรับการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรจัดเวลาให้เหมาะสมและจะต้องจัดให้นักเรียนมีเวลาเพียงพอที่จะศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ข้อมูลความรู้ต่างๆ เพื่อการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้และความยากง่ายของสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานด้วย

1.6.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจะต้องวัดและประเมินผลทางด้านความรู้และความสามารถควบคู่กันไป เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลต้องไม่ใช่เพียงแค่แบบทดสอบอย่างเดียว ควรใช้การดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาเป็นเครื่องมือในการวัดและประเมินผลด้วย อีกทั้งควรให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ตนเองและทำการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้อื่นด้วย ทั้งนี้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนควรดำเนินการอย่างต่อเนื่องและวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรนำชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองอีกครั้งกับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อหาข้อสรุปที่แน่นอนยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2.3 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

2.4 ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับชั้นเรียนปกติ

2.5 ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2542). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- _____. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2546ก). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2546ข). *ผังมโนทัศน์และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ชม ภูมิภาค. (2524). *เทคโนโลยีการสอนและการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ประสานมิตร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2522). *หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.
- เฉลิม วราวิทย์. (2531, มกราคม-มีนาคม). แนวคิดใหม่ในแพทยศาสตรศึกษา. *วารสารคุรุศาสตร์*. 16(3): ค.
- ทองจันทร์ หงส์ดาราภรณ์. (2538, กรกฎาคม-สิงหาคม). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก. *วารสารข่าวสารกองบริการการศึกษา*. 6(56):5-9.
- _____. (2544, มกราคม-กุมภาพันธ์). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก. *วารสารข่าวสารกองบริการการศึกษา*. 12(89): 5,10.
- ทศนา แชมมณี. (2545). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- นภา หลิมรัตน์. (2546). *รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2547, จาก [http://ilti.kku.ac.th/mediacenter-uploads/libs/html/1043/Problem-based-learning\(PBL\).pdf](http://ilti.kku.ac.th/mediacenter-uploads/libs/html/1043/Problem-based-learning(PBL).pdf)
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2545). *นวัตกรรมเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา*. ม.ป.พ.
- นิรมล ศตวุฒิ. (2547, มิถุนายน). การเรียนรู้จากปัญหา. *วารสารวงการศึกษา*. 1(6): 70.
- บุญเกื้อ ควรวาเวช. (2543). *นวัตกรรมการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. นนทบุรี: เอสอาร์ พรินติ้ง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ปานทอง กุลนาถศิริ. (2543, สิงหาคม-ตุลาคม). ความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับ NCTM: Principles and Standards for School Mathematics ในปี 2000. *วารสารคณิตศาสตร์*. 44(503-505): 11-12.
- พรชนก ช่วยสุข. (2545). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้เทคนิค TAI (TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรอณี ชูทัย เจนจิต. (2538). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: คอมแพคท์พริ้นท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดวิธีและเทคนิค การสอน 1*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- มัทนทรา ธรรมบุศย์. (2545, กุมภาพันธ์). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL. *วารสารวิชาการ*. 5(2): 1- 17.
- ยุรววัฒน์ คล้ายมงคล. (2545). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้ ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์*. ปรินญานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราตรี เกตบุตรดา. (2546). *ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา*. ปรินญานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รังสรรค์ ทองสุกนอก. (2547). *ชุดการเรียนรู้การสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem-Based Learning) เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัชนิกร หงส์พนัส. (2547). *การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก: ความหมายสู่การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม*. *มนุษยศาสตร์ปริทรรศน์*. 26: 44-46.
- ลัดดา สุขปรีดี. (2523). *เทคโนโลยีทางการสอน*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2523). *การพัฒนาหลักสูตรและการสอน-มิติใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: รุ่งเรืองธรรม.
- ศักดิ์ดา ไชกิจภิญโญ. (2537, กันยายน-ธันวาคม). เทคนิคการสอนกลุ่มย่อย. *วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน*. 5(3): 1.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547ก). *หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2547ข). *หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2547ค). *คู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2547ง). *คู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์; และคนอื่นๆ. (2545). *การจัดกระบวนการเรียนรู้: เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- สุนีย์ คล้ายนิล. (2546, มกราคม-กุมภาพันธ์). ข้อคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้. *วารสารการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี*. 31(122): 11-14.
- สุนันท์ แสงงามมงคล. (2541). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องลอการิทึม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. (2544, มีนาคม-เมษายน). *การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก*. *วารสารข่าวสารกองบริการการศึกษา*. 12(90): 25-28.
- สันต์ ภิบาลสุข. (2522). *นวัตกรรมทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). *แนวทางการประกันคุณภาพภายใน สถานศึกษา: เพื่อพร้อมรับการประเมินภายนอก*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2546). *สรุปผลการสอบวัดคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2546*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- _____. (2547ก). *ผลการสอบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น ป.6 ม.3 และ ม.6 ปีการศึกษา 2547*. (ซีดีรอม). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- _____. (2547ข). *รายงานผลการประเมินความถนัดทางการเรียนของนักเรียน*. สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2547, จาก <http://bet.obec.go.th/nt/sat45/stat/country0000.html>
- เสาวณีย์ ลีขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- หน่วยแพทยศาสตรศึกษา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2538, กรกฎาคม-สิงหาคม). *การเตรียมปัญหา*. *วารสารข่าวสารกองบริการการศึกษา*. 6(56): 11-14.
- เอนก จันทจรูญ. (2545). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อาภรณ์ แสงรัตมี. (2543). *ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปรินญาณิพนธ์ ค.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Arends, Richard I. (2004). *Learning to Teach*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.
- Avery, M.; et al. (1981). *Building United Judgment: A Handbook for Consensus Decision Making In What is a Group Facilitator?*. Schuman, S. Retrieved March 03, 2005, from <http://www.iaf-world.org/i4a/pages/Index.cfm?pageid=3290>
- Bacal, R. (2005). *The Role of the Facilitator : Understanding What Facilitators Really Do!*. Retrieved March 03, 2005, from <http://www.iaf-world.org/i4a/pages/Index.cfm?pageid=3291>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Barrows, H.S.; & Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer.
- Bartz, A.E. (1999). *Basic Statistical Concepts*. 4th ed. New Jersey: Merrill.
- Bennett, J.O.; Briggs, W.L.; & Triola, M.F. (2003). *Statistical Reasoning for Everyday Life*. 2nd ed. Boston: Addison Wesley.
- Boud, D.; & Feletti, G.I. (1997). *The Challenge of Problem-Based Learning*. 2nd ed. London: Kogan Page Limited.
- Candy, Philip C. (1991). *Self-Direction for Lifelong Learning: A Comprehensive Guide to Theory and Practice*. San Francisco, California: Jossey-Bass.
- Center for Problem-Based Learning at Samford University. (2005). *PBL Process: Problem Design*. Retrieved March 03, 2005, from http://www.samford.edu/pbl/process_probdesign.html
- Delisle, Robert. (1997). *How to Use Problem-Based Learning in the Classroom*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Duch, B.J. (1995). *About Teaching #47: A Newsletter of the Center for Teaching Effectiveness*. Retrieved March 03, 2005, from <http://www.udel.edu/pbl/cte/jan95-what.html>
- Edens, K.M. (2000). Preparing Problem Solvers for the 21st Century through Problem-Based Learning. *Collage Teaching* . 48(2): 55-60.
- Eggen, P.D.; & Kauchak, D.P. (2001). *Strategies for Teachers: Teaching Content and Thinking Skill*. 4th ed. Needham, Heights: A Pearson Education.
- Elshafei, D.L. (1998). *A Comparison of Problem-Based and Traditional Learning in Algebra II*. Dissertation Abstracts Online. Retrieved March 03, 2005, from <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp>
- Gibbons, M. (2006). Self-Directed Learning. *SDL*. Retrieved October 15, 2006, from <http://www.selfdirectedlearning.com/SDLProgram.html>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Good, Carter V. (1973). *Dictionary for Education*. 3rd ed. New York: McGraw-Hill.
- Gray, B. (1989). Collaborating: Finding Common Ground for Multiparty Problems. In *What is a Group Facilitator?*. Schuman, S. Retrieved March 03, 2005, from <http://www.iaf-world.org/i4a/pages/Index.cfm?pageid=3290>
- Hmelo, C.E; & Evensen, D.H. (2000). Introduction Bringing Problem-Based Learning: Gaining Insight on Learning Interaction Through Multiple Method of Inquiry. In *Bringing Problem-Based Learning A Research Perspective on Learning Interaction*. Evensen, D.H.; & Hmelo, C.E. (eds.). pp. 1-16. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Association.
- Hiemstra, R. (1994). Self-directed learning. In *The International Encyclopedia of Education*. Husen, T.; & Postlethwaite, T. N, 2nd ed. Oxford: Pergamon Press. Retrieved March 19, 2005, from <http://home.twcny.rr.com/hiemstra/sdlhdbk.html>
- Illinois Mathematics and Science Academy. (2005). *Describe ill-structured problems in PBL*. Retrieved March 03, 2005, from <http://www2.imsa.edu/programs/pbln/tutorials/intro/intro6.php>
- Kayser, T. (1990). Mining Group Gold. In *What is a Group Facilitator?*. Schuman, S. Retrieved March 03, 2005, from <http://www.iaf-world.org/i4a/pages/index.cfm?pageid=3290>
- Keeler, C.M.; & Steinhort, R.K. (1995). Using Small Groups to Promote Active Learning in the Introductory Statistics Course: A Report from the Field. *Journal of Statistics Education*. 3(2). Retrieved May 19, 2005, from <http://www.amstat.org/publications/jse/v3n2/Keeler.html>
- Martenson, D.; Erikson, H.; & Ingelman-Sundberg, M. (1985). Medical Chemistry: Evaluation of Active and Problem-Oriented Teaching Methods. *Medical Education*. 19: 34-42.
- McCarthy, D.S. (2001). *A teaching experiment using Problem-Based Learning at the elementary level to develop decimal concepts*. Dissertation Abstracts Online. Retrieved March 03, 2005, from <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- O'Connell, G. (2002, Spring) Competence and Excellence in Facilitation. *The Teacher Trainer*. 16(1): 3-5.
- Ruete, E.S. (2005). *Facilitation 101*. Retrieved March 03, 2005, from <http://www.iaf-world.org/i4a/pages/Index.cfm?pageid=3292>
- Sahlberg P; & Berry J. (2002). One and One is Sometimes Three in Small Group Mathematics Learning. *Asia Pacific Journal of Education*. 1(22): 83 – 94.
- Smith, G. (1998). Learning Statistics By Doing Statistics. *Journal of Statistics Education*. 6(3). Retrieved May 19, 2005, from <http://www.amstat.org/publications/jse/v6n3/smith.html>
- Spencer, L. (1989). Winning Through Participation: Meeting the Challenge of Corporate Change with the Technology of Participation. In *What is a Group Facilitator?*. Schuman, S. Retrieved March 03, 2005, from <http://www.iaf-world.org/i4a/pages/Index.cfm?pageid=3290>
- Torp, L.; & Sage, S. (1998). *Problem as Possibilities: Problem-Based Learning for K-12 Education*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Vivas, David A. (1985, September). The Design and Evaluation of a Course in “Thinking Operation” for First Graders in Venezuela. *Dissertation Abstracts International*. 46(03): 603-A.
- Walton, H.J.; & Matthews, M.B. (1989). Essentials of Problem-Based Learning. *Medical Education*. 23: 456-459.
- Warren, C.; & Fred, B. (1997). *General Statistics*. 3rd ed. USA: John Wiley & Sons.
- Wilkerson, L.; & Feletti, G. (1989). Problem-Based Learning: One Approach to Increasing Student Participation. In *New Directions for Teaching and Learning*. V.37. pp. 51-66. Lucas ed.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Wilkerson, L.; & Gijsselaers, W.H. (1996). *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Wilson, C.L. (1989, August). An Analysis of a direct Instruction Produce in Teaching Word Problem Solving to Learning Disabled student. *Dissertation Abstracts International*. 50(02): 416-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน
- ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
- ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ตาราง 23 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.38	0.75
2	0.50	0.50
3	0.50	0.50
4	0.50	0.50
5	0.50	0.50

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เท่ากับ 0.85

ตาราง 24 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย
ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.50	0.50
2	0.38	0.75
3	0.50	0.50
4	0.56	0.63
5	0.38	0.75

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เท่ากับ 0.86

ตาราง 25 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.44	0.63
2	0.50	0.50
3	0.50	0.50
4	0.63	0.50
5	0.50	0.50

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เท่ากับ 0.94

ตาราง 26 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.56	0.63
2	0.63	0.50
3	0.38	0.75
4	0.50	0.50
5	0.50	0.67
6	0.50	0.67
7	0.38	0.75
8	0.50	0.67
9	0.44	0.63
10	0.46	0.58

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เท่ากับ 0.98

ตาราง 27 ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน
ต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.75	14	0.33
2	0.50	15	0.50
3	1.00	16	0.50
4	0.38	17	0.33
5	0.63	18	0.50
6	0.50	19	0.63
7	0.42	20	0.50
8	0.75	21	0.38
9	0.42	22	0.50
10	0.75	23	0.50
11	0.50	24	0.75
12	0.38		
13	0.88		

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เท่ากับ 0.98

ภาคผนวก ข

ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง

- คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน
- คะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม ประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน
- คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน
- คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
- คะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ตาราง 28 คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

นักเรียนคนที่	แบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู (คะแนนเต็มหน่วยการเรียนรู้ละ 36 คะแนน)									คะแนนรวม (108 คะแนน)	10% ของคะแนนเต็ม
	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1			หน่วยการเรียนรู้ที่ 2			หน่วยการเรียนรู้ที่ 3				
	นร.	ครู	\bar{x}	นร.	ครู	\bar{x}	นร.	ครู	\bar{x}		
1	29	27	28	29	27	28	22	24	23	79	7.31
2	21	22	22	22	25	24	18	24	21	66	6.11
3	25	24	25	20	24	22	21	25	23	70	6.44
4	20	23	22	26	24	25	22	25	24	70	6.48
5	21	25	23	18	24	21	18	26	22	66	6.11
6	26	25	26	24	25	25	24	25	25	75	6.90
7	23	24	24	18	24	21	19	24	22	66	6.11
8	24	25	25	18	24	21	19	24	22	67	6.20
9	31	30	31	31	27	29	33	27	30	90	8.29
10	31	31	31	26	28	27	31	27	29	87	8.06
11	23	23	23	25	23	24	28	25	27	74	6.81
12	20	24	22	17	24	21	17	24	21	63	5.83
13	20	24	22	18	23	21	20	25	23	65	6.02
14	19	23	21	19	24	22	18	24	21	64	5.88
15	23	26	25	24	26	25	23	26	25	74	6.85
16	30	25	28	31	24	28	33	27	30	85	7.87

ตาราง 29 คะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม
ประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ 1 เรื่องค่ากลางของ
ข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์
และหน่วยการเรียนรู้ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

นักเรียน คนที่	คะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม (คะแนนเต็มหน่วยการเรียนรู้ละ 18 คะแนน)			คะแนนรวม (54 คะแนน)	30% ของคะแนน เต็ม
	หน่วยการเรียนรู้ 1	หน่วยการเรียนรู้ 2	หน่วยการเรียนรู้ 3		
1	13.00	13.00	12.00	38.00	21.11
2	13.00	13.00	12.00	38.00	21.11
3	13.00	13.00	12.00	38.00	21.11
4	13.00	13.00	12.00	38.00	21.11
5	13.00	14.00	13.00	40.00	22.22
6	13.00	14.00	13.00	40.00	22.22
7	13.00	14.00	13.00	40.00	22.22
8	13.00	14.00	13.00	40.00	22.22
9	12.00	12.00	12.00	36.00	20.00
10	12.00	12.00	12.00	36.00	20.00
11	12.00	12.00	12.00	36.00	20.00
12	12.00	12.00	12.00	36.00	20.00
13	13.00	13.00	13.00	39.00	21.67
14	13.00	13.00	13.00	39.00	21.67
15	13.00	13.00	13.00	39.00	21.67
16	13.00	13.00	13.00	39.00	21.67

ตาราง 30 คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่
 ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูล
 โดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

นักเรียน คนที่	คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้			คะแนนรวม (30 คะแนน)	30% ของคะแนน เต็ม
	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 (12 คะแนน)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 (8 คะแนน)	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 (10 คะแนน)		
1	10.80	6.40	7.00	24.20	24.20
2	12.00	6.80	8.00	26.80	26.80
3	10.20	6.40	6.00	22.60	22.60
4	10.20	6.40	7.50	24.10	24.10
5	7.80	7.20	7.00	22.00	22.00
6	6.00	4.40	6.00	16.40	16.40
7	8.40	7.60	7.00	23.00	23.00
8	7.80	7.20	7.00	22.00	22.00
9	9.00	7.20	8.00	24.20	24.20
10	10.20	6.40	7.50	24.10	24.10
11	8.40	7.20	7.50	23.10	23.10
12	8.40	7.20	8.00	23.60	23.60
13	7.20	6.00	7.00	20.20	20.20
14	7.80	5.20	4.50	17.50	17.50
15	6.60	4.40	5.00	16.00	16.00
16	6.60	4.00	7.00	17.60	17.60

ตาราง 31 คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

นักเรียนคนที่	คะแนน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	30% ของคะแนนเต็ม
1	29	21.75
2	29	21.75
3	26	19.50
4	30	22.50
5	30	22.50
6	23	17.25
7	29	21.75
8	28	21.00
9	31	23.25
10	30	22.50
11	28	21.00
12	29	21.75
13	27	20.25
14	27	20.25
15	22	16.50
16	31	23.25

ตาราง 32 คะแนนผลการเรียนรู้ เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียน คนที่	คะแนนจาก				
	แบบประเมินตนเองของนักเรียน และ แบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	แบบประเมินผลการดำเนินงานกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	แบบทดสอบย่อยประจำหน่วย การเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	ผลการเรียนรู้รวม (คะแนนเต็ม 100 คะแนน)
1	7.31	21.11	24.20	21.75	74.37
2	6.11	21.11	26.80	21.75	75.77
3	6.44	21.11	22.60	19.50	69.65
4	6.48	21.11	24.10	22.50	74.19
5	6.11	22.22	22.00	22.50	72.83
6	6.90	22.22	16.40	17.25	62.77
7	6.11	22.22	23.00	21.75	73.08
8	6.20	22.22	22.00	21.00	71.42
9	8.29	20.00	24.20	23.25	75.74
10	8.06	20.00	24.10	22.50	74.66
11	6.81	20.00	23.10	21.00	70.91
12	5.83	20.00	23.60	21.75	71.18
13	6.02	21.67	20.20	20.25	68.14
14	5.88	21.67	17.50	20.25	65.30
15	6.85	21.67	16.00	16.50	61.02
16	7.87	21.67	17.60	23.25	70.39

ตาราง 33 คะแนนจากแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ข้อที่	นักเรียนคนที่																ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ระดับความพึงพอใจ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	4	5	5	3	4	4	5	3	4	4	4	4	5	4	4	3	4.06	มาก
2	4	4	4	4	3	4	4	3	5	5	4	4	5	5	4	3	4.06	มาก
3	5	4	5	4	4	3	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4.31	มาก
4	5	5	4	3	4	3	4	4	5	5	4	3	4	4	5	3	4.06	มาก
5	4	5	5	3	4	4	5	3	4	4	4	3	5	4	5	3	4.06	มาก
6	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	5	3	4.06	มาก
7	5	5	5	3	4	3	3	3	5	4	4	4	4	2	5	4	3.94	มาก
8	4	5	4	4	3	4	4	4	5	4	4	4	4	3	5	3	4.00	มาก
9	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	4	3	5	3	3.94	มาก
10	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	2	4	3	3.50	มาก
11	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	3	5	3	4.31	มาก
12	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	3	4.19	มาก
13	5	5	5	5	5	4	5	3	4	5	4	5	5	5	5	3	4.56	มากที่สุด
14	4	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	3	3	3	5	3	3.81	มาก
15	5	5	4	4	5	4	3	4	4	4	4	3	4	3	5	4	4.06	มาก
16	5	5	4	4	4	4	3	4	5	5	4	3	4	3	5	3	4.06	มาก

ตาราง 33 (ต่อ)

ข้อที่	นักเรียนคนที่																ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ระดับความพึงพอใจ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
17	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	3	5	4	4.19	มาก
18	5	5	4	3	4	5	4	4	5	4	4	3	4	4	5	4	4.19	มาก
19	5	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4.37	มาก
20	4	4	4	4	3	4	5	4	5	5	4	3	3	2	4	4	3.87	มาก
21	5	4	4	5	4	3	4	4	5	4	4	3	4	3	5	3	4.00	มาก
22	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	3	5	3	4.25	มาก
23	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4.19	มาก
24	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4.06	มาก

ภาคผนวก ค
ชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

1. บทเรียนเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ ตัวอย่างและแบบฝึกหัด ดังนี้
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล
 - การหาค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน
2. สถานการณ์ปัญหาประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้
 - 2.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้
 - 2.1.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: ค่าใช้จ่ายของครอบครัวศรีสมัย
 - 2.1.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา
 - 2.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้
 - 2.2.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: อัจฉริยภาพทางวิทย์-คณิต
 - 2.2.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: National Test
 - 2.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้
 - 2.3.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: Best Bank
 - 2.3.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: อัจฉริยภาพทางวิชาการ
3. ใบกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 3.1 รายชื่อสมาชิก
 - 3.2 สถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้
 - 3.3 ปัญหาย่อยที่ต้องการศึกษาค้นคว้า

3.4 กรอบการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

- ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา
- แนวทางในการแก้ปัญหา
- ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า
- วิธีการศึกษาค้นคว้า

3.5 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

3.6 สรุปผลการแก้สถานการณ์ปัญหา

4. ใบบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยโจทย์หรือปัญหา

ที่ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ย่อย ตามแนวทางโจทย์หรือปัญหาในหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. คู่มือครู ประกอบด้วย

5.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน

5.2 แผนการจัดการเรียนรู้

5.3 เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ซึ่งประกอบด้วย

5.3.1 สาระการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

5.3.2 คำตอบของสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ ประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้

5.3.3 คำตอบของใบบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้

5.3.4 คำตอบของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้

5.3.5 คำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

หมายเหตุ : ในที่นี้จะเสนอเพียงคู่มือครู ซึ่งประกอบด้วยคู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้ เฉพาะแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สำหรับส่วนอื่นๆ ของชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยไม่ได้เสนอไว้ หากมีผู้สนใจสามารถติดต่อกับประธานควบคุมปริญญาโท หรือผู้วิจัยได้โดยตรง

คู่มือครู

สำหรับชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
(Problem -Based Learning)

เรื่อง

การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



คู่มือครูประกอบชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
(Problem-Based Learning) เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

ส่วนที่ 1

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้การสอน



คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้การสอน

ความสำคัญและความเป็นมา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2544: 1)

กรมวิชาการ (2544: 184-185) ได้เสนอไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ จะคำนึงถึงนักเรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของนักเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหาและทักษะกระบวนการตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีงาม ถูกต้อง และเหมาะสมให้กับนักเรียน ในการจัดการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนควรคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของนักเรียนและความแตกต่างของนักเรียน การจัดสาระการเรียนรู้จึงควรจัดให้หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ รูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีหลากหลาย และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง ผู้สอนควรฝึกให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น รู้จักบูรณาการความรู้ต่างๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ฝึกให้นักเรียนรู้จักประเมินผลงานและปรับปรุงงาน ตลอดจนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องสรรหากิจกรรมหรือวิธีการต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้เกิดความรู้ มีทักษะ/กระบวนการ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม สร้างเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง นั่นก็คือปรับปรุงการสอนของตนเองให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อให้นักเรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรนั่นเอง

ในการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้องอาศัยหลักการหรือวิธีการที่เหมาะสม และการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนอีกวิธีหนึ่งที่มีให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ศึกษาด้วย นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะที่มีวิธีหาคำตอบได้หลายทาง นักเรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยแสวงหาข้อมูลใหม่ด้วยตนเอง ส่วนการประเมินผลจะประเมินจากสถานการณ์จริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ ซึ่งการเรียนรู้ในลักษณะนี้มีความสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในสาระที่ 6 อีกด้วย

ในการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนครั้งนี้ได้เลือกเนื้อหาเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับค่ากลางของข้อมูล เปอร์เซ็นไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ซึ่งเรื่องค่ากลางของข้อมูลเป็นเนื้อหาที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องเปอร์เซ็นไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน เป็นเนื้อหาที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย การที่ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมาทดลองสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพราะผู้วิจัยสนใจศึกษาว่าถ้านำรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องเปอร์เซ็นไทล์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้หรือไม่ นอกจากนี้ในชีวิตประจำวันนักเรียนอาจต้องใช้ความรู้หรือมีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูล เปอร์เซ็นไทล์ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากรายงานผลการสอบวัดคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (NT) ซึ่งสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้สถานศึกษาจัดสอบนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งรายงานผลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนั้นถ้านักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเหล่านี้มาก่อนจะทำให้ประเมินตนเองได้ว่าผลการเรียนของตนเองอยู่ในระดับใด เมื่อเทียบกับคนทั้งหมดในระดับเดียวกัน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ขยายความรู้ต่อยอดให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้สัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกับค่าเฉลี่ยเลขคณิต เพื่อให้นักเรียนเห็นตัวอย่างการนำไปใช้และได้เนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ปัจจุบันการเรียนการสอนวิชาสถิติมักใช้เครื่องคำนวณมาช่วยในการหาค่าสถิติที่ต้องการ ดังนั้นสิ่งที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงคือการสอนให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐาน มีความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ ความเข้าใจในวิชาสถิติไปใช้แก้ปัญหาและช่วยในการตัดสินใจบางอย่างได้ โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อช่วยให้นักเรียนรู้จักศึกษา ค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง ได้พัฒนาทักษะกระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ที่ได้ ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเป็นวิธีการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมนักเรียนได้บรรลุคุณลักษณะดังกล่าวมาแล้วได้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ขั้นศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ข้อมูล ขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้ และขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีการประเมินผล การเรียนรู้ตลอดเวลา ผู้วิจัยเชื่อว่าชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยให้ นักเรียนเกิดการคิดรวบยอดและสรุปสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาได้ และนักเรียนยังได้พัฒนาทักษะความสามารถในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

ชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

1. บทเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นที่ผู้วิจัยได้เรียบเรียงขึ้นโดยใช้แนวทางตามหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย

- 1.1 สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น แบ่งเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้
 - หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล
 - การหาค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 - การหาค่ากลางของข้อมูลโดยใช้มัธยฐาน
 - การหาค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ฐานนิยม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน

1.2 ตัวอย่าง เป็นตัวอย่างโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยเป็น ตัวอย่างการแสดงแนวคิดหรือแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของโจทย์ปัญหา ตามแนวทางในหนังสือเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.3 แบบฝึกหัดประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ เป็นโจทย์หรือปัญหาที่ เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ตามแนวทางโจทย์หรือปัญหาในหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้ พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และหนังสือเรียน สาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. สถานการณ์ปัญหาประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้

2.1.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: ค่าใช้จ่ายของครอบครัวศรีสมัย

2.1.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา

2.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้

2.2.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: อัจฉริยภาพทางวิทย์-คณิต

2.2.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: National Test

2.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา จำนวน 2 สถานการณ์ ดังนี้

2.3.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: Best Bank

2.3.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: อัจฉริยภาพทางวิชาการ

3. ใบกิจกรรมประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.1 รายชื่อสมาชิก

3.2 สถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้

3.3 ปัญหาย่อยที่ต้องการศึกษาค้นคว้า

3.4 กรอบการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

- ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา

- แนวทางในการแก้ปัญหา
- ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า
- วิธีการศึกษาค้นคว้า

3.5 สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

3.6 สรุปผลการแก้สถานการณ์ปัญหา

4. ใบบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยโจทย์หรือปัญหาที่ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ย่อย ตามแนวทางโจทย์หรือปัญหาในหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. คู่มือครู ประกอบด้วย

5.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน ประกอบด้วยความสำคัญและความเป็นมา องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทของครูและนักเรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการสร้างปัญหาสำหรับใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

5.2 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

5.2.1 สาระสำคัญ

5.2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

5.2.3 สาระการเรียนรู้

5.2.4 สื่อการเรียนรู้ / แหล่งเรียนรู้

5.2.5 กระบวนการเรียนรู้

5.2.6 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

5.3 เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ประกอบด้วย

5.3.1 สาระการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

5.3.2 คำตอบของปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

5.3.3 คำตอบของใบบงานประจำหน่วยการเรียนรู้

5.3.4 คำตอบของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้

5.3.5 คำตอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล

เบื้องต้น

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. วัตถุประสงค์ของชุดการเรียนรู้การสอน

1.1 เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

2. แผนการดำเนินกิจกรรมชุดการเรียนรู้การสอน

การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีแผนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

2.1 ก่อนการปฏิบัติกิจกรรมการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ครูผู้สอนต้องแนะนำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียน ในหัวเรื่อง ประวัติความเป็นมา ความหมาย ลักษณะที่สำคัญ กระบวนการและขั้นตอนในการเรียนรู้ และบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2.2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบ่งออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล ใช้เวลาเรียน 10 ชั่วโมง และใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 11 ชั่วโมง ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยแบ่งออกเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-5 ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (ชั่วโมงที่ 1-2) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 1 เชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา และขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (ชั่วโมงที่ 3-4) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 3 ขั้นศึกษาค้นคว้า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (ชั่วโมงที่ 5-6) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ข้อมูล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (ชั่วโมงที่ 7-8) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 5 ขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 (ชั่วโมงที่ 9-10) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 6 ขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ชั่วโมงที่ 11 ทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ ใช้เวลาเรียน 5 ชั่วโมง และใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 6 ชั่วโมง ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (ชั่วโมงที่ 1) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 1 เชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา และขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (ชั่วโมงที่ 2) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 3 ขั้นศึกษาค้นคว้า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (ชั่วโมงที่ 3) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ข้อมูล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (ชั่วโมงที่ 4-5) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 5 ขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้ ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ชั่วโมงที่ 6 ทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ใช้เวลาเรียน 6 ชั่วโมง และใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 7 ชั่วโมง ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (ชั่วโมงที่ 1) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 1 เชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา และขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (ชั่วโมงที่ 2-3) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 3 ขั้นศึกษาค้นคว้า

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (ชั่วโมงที่ 4) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ข้อมูล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (ชั่วโมงที่ 5-6) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในขั้นที่ 5 ขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้ ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ชั่วโมงที่ 7 ทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 3

2.3 การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ใช้เวลาสอบ 2 ชั่วโมง

2.4 ภายหลังจากทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

3. การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรดำเนินการดังนี้

3.1 การเตรียมการสอน

3.1.1 ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจแผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับครู และศึกษาสาระการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จากบทเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นให้เข้าใจอย่างถ่องแท้

3.1.2 ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกณฑ์การให้คะแนนของเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ให้ชัดเจน

3.1.3 ศึกษาบทบาทของครูและนักเรียนในขณะการดำเนินการตามกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้ละเอียด เพื่อสนับสนุนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้ต่อเนื่องและราบรื่น

3.1.4 จัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆ ให้มากที่สุด เพื่อเป็นแหล่งค้นคว้าของนักเรียน และจัดสภาพห้องเรียนให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.1.5 ฝึกจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ก่อนดำเนินการเรียนการสอนกับนักเรียน เพื่อให้ครูได้มองเห็นปัญหาที่จะเกิดขึ้นระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ และหาทางแก้ไขปรับปรุงต่อไป

3.2 การดำเนินกิจกรรม

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนพยายามแก้สถานการณ์ปัญหา โดยการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง แล้วร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ และเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา รวมทั้งนำทักษะที่ได้จากการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ก่อนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 4 คน โดยคละความสามารถด้วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะสลับกันทำหน้าที่ประธาน รองประธาน และเลขานุการ ส่วนสมาชิกในกลุ่มจะเป็นผู้ร่วมกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นหรือร่วมกันแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนนั้นร่วมกัน

ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล (การหาค่ากลางของข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม) หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบ่งออกเป็น 6 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 เชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา ในขั้นนี้ครูจะเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอนและใช้เป็นสถานการณ์ปัญหากระตุ้นในการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จะใช้สถานการณ์ปัญหาที่ 1 นักเรียนกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 จะใช้สถานการณ์ปัญหาที่ 2 หลังจากนั้นสมาชิกในกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา แนวคิดที่ยังไม่เข้าใจ หากสมาชิกในกลุ่มมีประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับปัญหา ต้องเสนอให้กลุ่มได้รับทราบ จากนั้นช่วยกันระบุดูตัวอย่าง และให้คำอธิบายของปัญหาย่อยทั้งหมดโดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องสอดคล้องกัน โดยอย่างน้อยที่สุดจะต้องเข้าใจว่า มีเหตุการณ์ใดถูกกล่าวถึงหรืออธิบายอยู่ในปัญหานั้นบ้าง

ชั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนจะร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาย่อยแต่ละข้อ โดยอาศัยเหตุผลและพื้นฐานความรู้เดิมเท่านั้น และนักเรียนจะแบ่งประเด็นที่จะศึกษาและวางแผนขั้นตอนการดำเนินงานในการศึกษาปัญหา แหล่งที่จะรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่จะใช้ในการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ข้อมูล /ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา
2. แนวทางในการแก้ปัญหา
3. ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า
4. วิธีการศึกษาค้นคว้า

ชั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้า ขั้นนี้สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่มตามแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้ว ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะทำการกลุ่มย่อยหรือรายบุคคลก็ได้ และสมาชิกในกลุ่มต้องศึกษาค้นคว้าอย่างละเอียดและสามารถอธิบายให้สมาชิกคนอื่นเข้าใจได้

ชั้นที่ 4 สังเคราะห์ข้อมูล ในขั้นนี้นักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์และแก้ปัญหา ถ้าข้อมูลไม่เพียงพอกลุ่มต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม วิธีการศึกษาค้นคว้าและแหล่งเรียนรู้แล้วดำเนินการอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์เพียงพอกับการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 สะท้อนผลการเรียนรู้ นักเรียนในกลุ่มทุกคนจะเสนอผลงานที่แสดงถึงกระบวนการตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบของสถานการณ์ปัญหาและสรุปเป็นความรู้ใหม่ของกลุ่ม นำเสนอต่อกลุ่มอื่นๆ และให้นักเรียนประเมินผลงานของกลุ่มอื่นด้วย

ขั้นที่ 6 สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่ได้จากการเรียนรู้และแนวทางการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้และในขั้นตอนนี้นักเรียนประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเอง โดยครูประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มและประเมินนักเรียนรายบุคคล

บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. บทบาทของครู

1.1 เป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ โดยครูต้องพิจารณาเลือกเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน และคัดเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง สร้างสถานการณ์ปัญหาที่เป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน และคำถามกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละสถานการณ์ปัญหา โดยให้สอดคล้องกับความสนใจ ประสบการณ์ ความรู้ความสามารถของนักเรียน

1.2 เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ คือ เป็นผู้ที่ทำหน้าที่เตรียมประสบการณ์ จัดทำสาระการเรียนรู้เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของแหล่งการเรียนรู้ กระตุ้น ช่วยเหลือ ชี้แนะ และส่งเสริมด้วยเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ครูจะไม่บอกหรือชี้แนะโดยตรง จะใช้คำถามในการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากกระบวนการกลุ่มมากที่สุด

1.3 เป็นผู้ประเมินผล โดยครูทำหน้าที่ในการประเมินผลนักเรียน และให้นักเรียนมีส่วนร่วมประเมินตลอดช่วงเวลาที่มึกระบวนการการเรียนรู้เกิดขึ้น ดังนี้

1.3.1 การประเมินผลนักเรียน เป็นการประเมินผลด้านความสามารถของนักเรียนตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้ จนถึงวันสุดท้ายที่ได้เสนอผลงานออกมา ครูจะใช้ขั้นตอนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการติดตามความสามารถของนักเรียน ซึ่งจะพิจารณาทั้งในด้านความรู้ ทักษะและการทำงานเป็นทีม การประเมินผลนักเรียนนั้นนอกจากจะเป็นหน้าที่ของครูแล้ว นักเรียนยังต้องมีบทบาทในการประเมินตนเองด้วย โดยมีเป้าหมายเพื่อประเมินความสามารถของตนที่มีต่อการทำงานในกลุ่มและเพื่อทราบบทบาทของตนเองที่มีต่อกลุ่ม

1.3.2 การประเมินผลตัวครู ในขณะที่นักเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้และความสามารถออกมา ครูก็ควรที่จะพิจารณาตนเองถึงทักษะและบทบาทของตนเองที่ได้แสดงออกไปว่าส่งเสริมนักเรียนหรือไม่อย่างไรด้วย การประเมินตนเองของครูมี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่เขียนบรรยายและแบบให้เลือกระดับความสามารถว่าดีมาก ดี หรือ พอใช้ ของแต่ละพฤติกรรมที่ครูแสดง เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

2. บทบาทของนักเรียน

2.1 นักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ โดยบอกความสนใจ ความถนัด ประสบการณ์ต่างๆ ให้ครูรับทราบและมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ปัญหาและกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 นักเรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตนเอง โดยนักเรียนต้องสามารถกำหนดความต้องการในการเรียนรู้ของตนเองว่ายังขาดความรู้ อะไรบ้างที่ต้องการในการตอบโจทย์ที่กำหนดให้ รู้และระบุแหล่งที่จะสืบค้นข้อมูลนั้นๆ ได้ กำหนดวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองและลงมือศึกษา สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้

2.3 นักเรียนจะต้องทำงานเป็นกลุ่ม ในกลุ่มจะมีสมาชิกจำนวน 4 คน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะสลับกันทำหน้าที่ประธาน รองประธาน และเลขานุการ ส่วนสมาชิกในกลุ่มจะเป็นผู้ร่วมกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นหรือร่วมกันแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนนั้นร่วมกัน

2.4 นักเรียนจะต้องเป็นผู้ประเมินผลปัญหาร่วมกับครู ประเมินตนเองเพื่อทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้

ขั้นตอนการสร้างปัญหาสำหรับใช้เป็นฐานในการเรียนรู้

ขั้นตอนการสร้างปัญหาสำหรับใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ ดำเนินการดังนี้

1. กำหนดกรอบสาระการเรียนรู้และศึกษาแนวคิดในการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 กำหนดกรอบสาระการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมงการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ 1 เรื่องค่ากลางของข้อมูล ใช้เวลาเรียน 10 ชั่วโมง และใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 11 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ ใช้เวลาเรียน 5 ชั่วโมง และใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 6 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสัมประสิทธิ์ของการแปรผัน ใช้เวลาเรียน 6 ชั่วโมง และใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 7 ชั่วโมง

2. สร้างสถานการณ์ปัญหาที่ใช้กระตุ้นนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีขั้นตอนในการสร้างสถานการณ์ปัญหาดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดกรอบการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้จะกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ และกำหนดแนวความคิดในการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งวัตถุประสงค์เป็นการกำหนดขอบเขตว่าต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้านใดบ้าง (ด้านความรู้ ด้านเจตคติ ด้านทักษะ กระบวนการ) และการกำหนดแนวความคิดหรือหลักเกณฑ์พื้นฐานที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ขั้นที่ 2 กำหนดและสร้างสถานการณ์ปัญหา เป็นการกำหนดสถานการณ์ปัญหา ให้สอดคล้องกับแนวความคิดรวบยอดในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ว่านักเรียนควรจะเรียนรู้

ขั้นที่ 3 สร้างคำถามและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวความคิดที่ต้องการได้ ตามรูปแบบดังนี้

ปัญหา	คำถามกระตุ้น	ความคิดรวบยอด
สถานการณ์ปัญหา (1)
สถานการณ์ปัญหา (2)

ขั้นที่ 4 กำหนดแหล่งเรียนรู้ เป็นการกำหนดแหล่งข้อมูลที่จะค้นคว้าหาข้อมูล ที่นำมาใช้แก้ปัญหา เช่น แหล่งข้อมูลที่เป็นบุคคลที่จะให้ความรู้แก่นักเรียนได้ ตำราเอกสารต่างๆ ที่นักเรียนจะสามารถค้นคว้าได้

ขั้นที่ 5 กำหนดแผนการวัดผลการเรียนรู้ โดยพิจารณาทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการ และเจตคติ การวัดผลการเรียนรู้ด้านความรู้พิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างข้อมูลที่นักเรียนหามากับปัญหาที่เรียน และการประยุกต์ความรู้ที่ได้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง การวัดผล การเรียนรู้ด้านกระบวนการเรียนรู้และเจตคติ พิจารณาจากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีสังเกต ในลักษณะต่างๆ เช่น การประเมินตนเอง การสังเกตโดยกลุ่มเพื่อน และการสังเกตโดยครู

การวัดและประเมินผล

ในการวัดและประเมินผลจะวัดจากผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยมีเครื่องมือการวัดและประเมินผลและเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1. เครื่องมือการวัดและประเมินผล

1.1 เครื่องมือวัดผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย

1.1.1 แบบประเมินตนเองของนักเรียน

1.1.2 แบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู

1.1.3 แบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม

1.1.4 แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้

1.1.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

1.1.6 แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์

ข้อมูลเบื้องต้น

1.2 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยคิดจากคะแนนรวมของนักเรียนที่ได้จากคะแนน 4 ส่วน ซึ่งคิดเป็นคะแนนเต็ม 100% โดยแบ่งคะแนนแต่ละส่วนดังนี้

1.2.1 คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็น 10% ของคะแนนเต็ม

1.2.2 คะแนนจากแบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็น 30% ของคะแนนเต็ม

1.2.3 คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ คิดเป็น 30% ของคะแนนเต็ม

1.2.4 คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น คิดเป็น 30% ของคะแนนเต็ม

2. เกณฑ์การให้คะแนน

2.1 การตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนน รายละเอียดดังตาราง 5 ในบทที่ 3 หน้า 50 - 51

2.2 การตรวจให้คะแนนของการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม ใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนน รายละเอียดดังตาราง 3 ในบทที่ 3 หน้า 46 - 49

2.3 การประเมินตนเองของนักเรียน ใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ถ้าเลือกตอบ

ดีมาก	ให้ 3 คะแนน	หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอ
ดี	ให้ 2 คะแนน	หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นครั้งคราว
พอใช้	ให้ 1 คะแนน	หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกน้อยครั้ง
ปรับปรุง	ให้ 0 คะแนน	หมายถึง นักเรียนไม่มีพฤติกรรมที่แสดงออก

ซึ่งแบบประเมินตนเองของนักเรียน มีรายละเอียดดังตาราง 1 ในบทที่ 3 หน้า 44

2.4 การประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู ใช้เกณฑ์การให้คะแนนเช่นเดียวกับข้อ 2.3

ซึ่งแบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู มีรายละเอียดดังตาราง 2 ในบทที่ 3 หน้า 45

2.5 การตรวจให้คะแนนของแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ด้าน คือ ผู้สอน กระบวนการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และให้คะแนนในแต่ละข้อความ ดังนี้

ถ้าเลือกตอบ

พึงพอใจระดับมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
พึงพอใจระดับมาก	ให้ 4 คะแนน
พึงพอใจระดับปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
พึงพอใจระดับน้อย	ให้ 2 คะแนน
พึงพอใจระดับน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

ซึ่งแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

กรุณาเติมข้อความลงในช่องว่างและกาเครื่องหมาย / ลงใน () ที่ตรงกับความเป็นจริงหรือตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

1. ชื่อ

2. เพศ () ชาย () หญิง

3. อายุ ปี 4. ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง พึงพอใจมาก

3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. นักเรียนพึงพอใจที่ครูไม่ใช้วิธีสอนแบบบรรยายเนื้อหาให้นักเรียน
2. นักเรียนพึงพอใจที่ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง
3. นักเรียนพึงพอใจที่ครูแนะนำและจัดเตรียมเอกสาร ตำรา สื่อการเรียนรู้ต่างๆ ให้นักเรียน
4. นักเรียนพึงพอใจบทบาทของครูในกิจกรรมการเรียนการสอน
5. นักเรียนชอบวิธีการเรียนที่เริ่มด้วยสถานการณ์ปัญหาก่อนการเรียนรู้เนื้อหา
6. นักเรียนพึงพอใจกับสถานการณ์ปัญหา ที่ครูกำหนดให้
7. นักเรียนชอบในการกำหนดแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง
8. นักเรียนชอบการวิเคราะห์ปัญหา และแสวงหาความรู้มาแก้ปัญหา
9. นักเรียนพึงพอใจที่ได้กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนและวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
10. นักเรียนชอบการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเอง

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
11. นักเรียนชอบความมีอิสระในการเรียนรู้ และร่วมมือกับกลุ่ม ในการทำงานเพื่อแก้ปัญหา
12. นักเรียนชอบการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ
13. นักเรียนชอบการทำงานกลุ่มกับเพื่อนๆ
14. นักเรียนพึงพอใจต่อการรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
15. นักเรียนชอบการมีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรมการเรียน การสอนร่วมกับครู
16. นักเรียนชอบบรรยากาศในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
17. นักเรียนชอบการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงด้วยการปฏิบัติงาน เรียนรู้ด้วยตนเองและกลุ่มเพื่อน
18. นักเรียนพึงพอใจวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง การประเมินผลโดยเพื่อนและครู
19. นักเรียนชอบการมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง และเพื่อน
20. นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ลึกซึ้งมากขึ้น
21. นักเรียนพึงพอใจที่จะเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในโอกาสต่อไป
22. นักเรียนพึงพอใจการเรียนรู้ด้วยตนเอง
23. นักเรียนชอบสื่อการเรียนการสอนที่มีอย่างหลากหลาย
24. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน



ส่วนที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เรื่อง การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

เวลา 5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นการวัดเพื่อช่วยให้การกล่าวถึงตำแหน่งที่เป็นไปอย่างมีความหมาย กล่าวคือ เพื่อช่วยให้สามารถบอกได้ว่าตำแหน่งนั้นดีหรือไม่เพียงไรในกลุ่มของข้อมูลชุดนั้น

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ได้
- 2.2 นักเรียนสามารถอธิบายผลวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ได้ถูกต้อง
- 2.3 นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลไปใช้แก้ปัญหาบางประการได้

3. เนื้อหา สาระการเรียนรู้

- 3.1 การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์
- 3.2 สถานการณ์ปัญหา
 - 3.2.1 สถานการณ์ปัญหาที่ 1: อัจฉริยภาพทางวิทย์ - คณิต
 - 3.2.2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2: National Test

4. แหล่งเรียนรู้

- 4.1 ห้องสมุดโรงเรียน
- 4.2 แหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
- 4.3 หนังสือวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
- 4.4 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์
- 4.5 บทเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

5. กระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

5.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 1 ชั่วโมง (ชั่วโมงที่ 1)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถอธิบายและระบุตัวปัญหาย่อยที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาย่อยแต่ละข้อได้และสรุปประเด็นที่จะศึกษาและวางแผนขั้นตอนการดำเนินงานในการศึกษาปัญหา แหล่งที่จะรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่จะใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีความสามัคคีและร่วมมือกันในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

ในชั่วโมงที่ 1 นี้ นักเรียนจะเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานขั้นเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา และขั้นวิเคราะห์ปัญหา โดยครูจะเสนอสถานการณ์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่จะสอนและใช้เป็นปัญหากระตุ้นในการเรียนรู้ หลังจากนั้นสมาชิกในกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา แนวคิดที่ยังไม่เข้าใจ หากสมาชิกในกลุ่มมีประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับปัญหา ต้องเสนอให้กลุ่มได้รับทราบ จากนั้นช่วยกันระบุตัวปัญหาย่อย และให้คำอธิบายของปัญหาย่อยทั้งหมดโดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจที่ถูกต้องสอดคล้องกัน โดยอย่างน้อยที่สุดจะต้องเข้าใจว่า มีเหตุการณ์ใดถูกกล่าวถึงหรืออธิบายอยู่ในปัญหานั้นบ้าง และนักเรียนจะร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาย่อยแต่ละข้อ โดยอาศัยเหตุผลและพื้นฐานความรู้เดิมเท่านั้นและนักเรียนจะแบ่งประเด็นที่จะศึกษาและวางแผนขั้นตอนการดำเนินงานในการศึกษาปัญหา แหล่งที่จะรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่จะใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา

- (1) ครูถามนักเรียนถึงผลการเรียนวิชาต่างๆ ของนักเรียนที่ผ่านมา โดยให้นักเรียนอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย และนักเรียนอภิปรายการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ของตนเองในแต่ละวัน
- (2) ครูแจกใบประเมินผลตนเองสำหรับกิจกรรมที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล โดยใช้เปอร์เซ็นต์ให้ให้นักเรียนทุกคน
- (3) ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาโดยการแจกสถานการณ์เรื่อง อัจฉริยภาพทางวิทย์-คณิต (ใบกิจกรรมที่ 2 สถานการณ์ปัญหาที่ 1) ให้นักเรียนกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 สถานการณ์ปัญหาเรื่อง National Test (ใบกิจกรรมที่ 2 สถานการณ์ปัญหาที่ 2) ให้นักเรียนกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4

โดยให้แต่ละกลุ่มศึกษาทำความเข้าใจ เพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดต่อปัญหาหรือมีแนวคิดที่นำไปสู่จุดเริ่มต้นของการแก้ปัญหาและครูให้นักเรียนระบุปัญหาย่อยจากสถานการณ์ปัญหาหลัก โดยเปิดกว้างให้นักเรียนมีอิสระในการระบุปัญหาย่อย แต่ถ้านักเรียนมีปัญหาในการกำหนดปัญหาย่อย ให้ครูใช้คำถามกระตุ้นเป็นกลุ่มๆ ต่อไป โดยใช้คำถามกระตุ้น ดังนี้

คำถามกระตุ้นสำหรับสถานการณ์ปัญหาที่ 1 (ใช้สำหรับกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2)

- จากสถานการณ์นี้นักเรียนมีแนวคิดต่อปัญหาอย่างไร

(กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบตัวเองว่ามีข้อสงสัยหรือสำรวจความคิดของตนเองต่อสถานการณ์ปัญหานี้อย่างไร)

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่านักเรียนที่สมัครสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชา

วิทยาศาสตร์ของศูนย์ทดสอบย่อยมีจำนวนกี่คน

(กระตุ้นให้นักเรียนค้นหาวิธีการหาจำนวนนักเรียนที่สมัครสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชา

วิทยาศาสตร์ของศูนย์ทดสอบย่อย)

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่านักเรียนที่เข้าสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชา

วิทยาศาสตร์ของศูนย์ทดสอบย่อยมีจำนวนกี่คน

(กระตุ้นให้นักเรียนค้นหาวิธีการหาจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชา

วิทยาศาสตร์ของศูนย์ทดสอบย่อย)

- นักเรียนจะหาคะแนนสอบที่ได้ของนักเรียนในแต่ละรายวิชาได้อย่างไร

(กระตุ้นให้นักเรียนหาคะแนนสอบที่ได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของแต่ละคนในแต่ละ

รายวิชา)

- นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คนใดมีคะแนน

สอบในแต่ละรายวิชามากที่สุดและน้อยที่สุด และนักเรียนคนใดมีคะแนนสอบ ณ ตำแหน่งกึ่งกลางของคะแนนสอบที่ได้ในแต่ละรายวิชา

(กระตุ้นให้นักเรียนจัดเรียงคะแนนสอบจากมากไปหาน้อย หรือจัดเรียงคะแนนสอบจากน้อยไปหามากในแต่ละรายวิชา)

- ความสัมพันธ์ของคะแนนสอบที่ได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับตารางสถิติ

ผลคะแนนสอบของนักเรียนที่สมัครสอบของศูนย์ทดสอบย่อยเป็นอย่างไร

(คำถามนี้ต้องการให้นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ของคะแนนสอบที่ได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3 กับสถิติผลคะแนนสอบของนักเรียนที่สมัครสอบของศูนย์ทดสอบย่อย ซึ่งนักเรียนต้องอธิบายได้

จากปัญหานี้ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนทราบว่าคะแนนสอบที่ได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวนทั้งหมด 20 คน ได้ถูกนำเสนอเป็นสถิติไว้ในแต่ละช่วงคะแนนแล้ว)

- ถ้านักเรียนจัดเรียงลำดับที่ของคะแนนสอบที่ได้จากมากไปหาน้อยแล้วสรุปว่าคะแนนสอบของคนที่ได้สูงสุดของนักเรียนในห้องนี้เป็นคะแนนที่ดีที่สุดในศูนย์ทดสอบย่อยได้หรือไม่ (คำถามนี้ไม่ต้องการคำตอบแต่เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวทางในการระบุปัญหา และกำหนดปัญหาย่อย)

- การตรวจสอบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลการสอบวัดแววจักษวิสัยภาพในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ ดีหรือไม่นั้น นักเรียนมีหลักการทางคณิตศาสตร์ใดที่นำมาอธิบายได้ดีที่สุด

(คำถามนี้กระตุ้นให้นักเรียนได้พิจารณาหาวิธีการทางด้านคณิตศาสตร์ที่สามารถนำมาอธิบายว่าผลการสอบวัดแววจักษวิสัยภาพในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดีหรือไม่ ซึ่งคำถามนี้นักเรียนจะระบุเป็นปัญหาย่อยที่จะต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมต่อไป)

คำถามกระตุ้นสำหรับสถานการณ์ปัญหาที่ 2 (ใช้สำหรับกลุ่มที่ 3 และ กลุ่มที่ 4)

- จากสถานการณ์นี้นักเรียนมีแนวคิดต่อปัญหาอย่างไร

(กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบตัวเองว่ามีข้อสงสัยหรือสำรวจความคิดของตนเองต่อสถานการณ์ปัญหานี้อย่างไร)

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่านักเรียนเข้าสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์และวิชาสังคมศึกษามีจำนวนกี่คน

(กระตุ้นให้นักเรียนค้นหาจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์และวิชาสังคมศึกษา สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัด A เขต 1)

- นักเรียนจะหาคะแนนสอบรวมที่ได้ของนักเรียนในแต่ละรายวิชาได้อย่างไร

(กระตุ้นให้นักเรียนหาคะแนนสอบที่ได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของแต่ละคนในแต่ละรายวิชา)

- นักเรียนสามารถบอกได้หรือไม่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คนใดมีคะแนนสอบในแต่ละรายวิชามากที่สุดและน้อยที่สุด และนักเรียนคนใดมีคะแนนสอบ ณ ตำแหน่งกึ่งกลางของคะแนนสอบที่ได้ในแต่ละรายวิชา

(กระตุ้นให้นักเรียนจัดเรียงคะแนนสอบจากมากไปหาน้อย หรือจัดเรียงคะแนนสอบจากน้อยไปหามากในแต่ละรายวิชา)

- ความสัมพันธ์ของคะแนนสอบที่ได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบึงขวางกับตารางสถิติผลคะแนนสอบของรายวิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์และวิชาสังคมศึกษาของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัด A เขต 1 เป็นอย่างไร

(คำถามนี้ต้องการให้นักเรียนอธิบายความสัมพันธ์ของคะแนนสอบที่ได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบึงขวางกับตารางสถิติผลคะแนนสอบรายวิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์และวิชาสังคมศึกษา ของนักเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัด A เขต 1 ซึ่งนักเรียนต้องอธิบายได้จากปัญหานี้ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนทราบว่าคะแนนสอบที่ได้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนทั้งหมด 19 คน ได้ถูกนำเสนอเป็นสถิติไว้ในแต่ละช่วงคะแนนแล้ว)

- นักเรียนจะนำความรู้เรื่องค่ากลางของข้อมูลมาใช้อธิบายเพื่อหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา National Test นี้ได้หรือไม่

(คำถามนี้ต้องการกระตุ้นให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาใช้และเกิดแนวทางในการแสวงหาความรู้ใหม่มาอธิบายปัญหาหรือแก้ปัญหาได้ดีกว่าความรู้เดิม)

- ถ้านักเรียนจัดเรียงลำดับที่ของคะแนนสอบที่ได้จากมากไปหาน้อยแล้วสรุปว่าคะแนนสอบของคนที่ได้สูงสุดของนักเรียนโรงเรียนบ้านบึงขวางเป็นคะแนนที่ดีที่สุดของนักเรียนสังกัดเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัด A เขต 1 ได้หรือไม่ หรือ

- นักเรียนจะนำคะแนนสอบของผู้เข้าสอบทั้งหมดมาเรียงจากคะแนนน้อยสุดไปหาคะแนนมากที่สุดแล้วพิจารณาว่าคะแนนของนักเรียนโรงเรียนบ้านบึงขวางอยู่ ณ ตำแหน่งใด ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด ซึ่งวิธีการนี้จะสะดวกหรือเหมาะสมหรือไม่

(คำถามนี้ไม่ต้องการคำตอบแต่เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวทางในการระบุปัญหา และกำหนดปัญหาย่อย)

- การตรวจสอบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบึงขวางมีผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์และวิชาสังคมศึกษา ดีหรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับในกลุ่มนักเรียนในเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัด A เขต 1 นักเรียนจะนำหลักการทางคณิตศาสตร์ใดที่นำมาอธิบายได้ดีที่สุด

(คำถามนี้กระตุ้นให้นักเรียนได้พิจารณาหาวิธีการทางด้านคณิตศาสตร์ที่สามารถนำมาอธิบายว่าผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์และวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบึงขวาง ดีหรือไม่ ซึ่งคำถามนี้นักเรียนจะระบุเป็นปัญหาย่อยที่จะต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมต่อไป)

(4) ครูคอยตรวจสอบความชัดเจนในการทำความเข้าใจปัญหาและการระบุปัญหาย่อยของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดกำหนดปัญหาย่อยไม่ชัดเจน ครูให้นักเรียนอธิบายให้ฟังและช่วยเหลือให้นักเรียนเข้าใจในปัญหาให้ชัดเจน

(5) นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาปัญหา อภิปรายแสดงความคิดเห็น เพื่อบันทึกเป็นข้อสรุปของกลุ่ม โดยครูเฝ้าอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนและตอบคำถามนักเรียน

(6) ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนเพื่อประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม และประเมินนักเรียนรายบุคคล

ขั้นวิเคราะห์ปัญหา

(1) นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาอีกครั้งหนึ่งแล้วร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็น เพื่อบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมที่ 2 ในหัวข้อย่อยดังต่อไปนี้

- ข้อมูล/ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหา
- แนวทางในการแก้ปัญหา
- ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า
- วิธีการศึกษาค้นคว้า

เมื่อบันทึกข้อมูลในแต่ละหัวข้อย่อยแล้ว ให้แต่ละกลุ่มพิจารณาข้อมูลอีกครั้งหนึ่ง ว่าสมบูรณ์หรือยัง มีประเด็นใดบ้างที่ต้องอภิปรายเพิ่มเติม และนำเสนอให้สมาชิกในกลุ่มรับทราบ อีกครั้งหนึ่ง

(2) ถ้านักเรียนกลุ่มใดมีปัญหาในการบันทึกข้อมูลในแต่ละหัวข้อย่อย ครูอาจใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนดังต่อไปนี้

- จากปัญหานักเรียนทราบอะไรบ้าง
- นักเรียนต้องการความรู้อะไรเพื่อนำมาแก้ปัญหา
- นักเรียนมีวิธีการหาความรู้เหล่านั้นอย่างไร
- นักเรียนจะหาแหล่งความรู้นั้นได้จากที่ใด

ถ้าครูพบว่ากลุ่มใด ดำเนินการบันทึกข้อมูลไม่เสร็จเรียบร้อย ก็ให้นักเรียนกลุ่มนั้น ดำเนินการต่อเองนอกเวลาเรียน

(3) ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนเพื่อประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม และประเมินนักเรียนรายบุคคล

5.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 1 ชั่วโมง (ชั่วโมงที่ 2)

กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถค้นคว้าข้อมูล ความรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ จากแหล่งที่กำหนดไว้ได้ และมีข้อมูลเพียงพอซึ่งสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้

2. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีความสามัคคีและร่วมมือกันในการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลตามที่ได้รับมอบหมาย

ชั่วโมงที่ 1 นักเรียนได้ระบุปัญหาย่อยและวิเคราะห์ปัญหา และนักเรียนร่วมกันแบ่งประเด็นที่จะศึกษาและวางแผนขั้นตอนการดำเนินงาน ในการศึกษาปัญหา แหล่งที่จะรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่จะใช้ในการรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว โดยมีกรอบการศึกษา ดังตาราง

ข้อมูล/ข้อเท็จจริง	แนวทางในการแก้ปัญหา	ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า	วิธีการศึกษาค้นคว้า

ในชั่วโมงที่ 2 นี้ นักเรียนจะเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานขั้นศึกษาค้นคว้า โดยนักเรียนในกลุ่มจะแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่ม ตามแหล่งเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้ว ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจะทำการกลุ่มย่อยหรือรายบุคคลก็ได้และสมาชิกในกลุ่มต้องศึกษาค้นคว้าอย่างละเอียดและสามารถอธิบายให้สมาชิกคนอื่นเข้าใจได้

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นศึกษาค้นคว้า

(1) ให้แต่ละกลุ่มประชุมแบ่งประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบในการค้นคว้า และจำนวนประเด็นการศึกษาค้นคว้าของแต่ละคนต้องใกล้เคียงกัน

(2) ครูกำหนดระยะเวลาในการศึกษาค้นคว้าจำนวน 1 ชั่วโมง และแนะนำแหล่งเรียนรู้ที่นักเรียนจะศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลได้ เช่น ห้องสมุดโรงเรียน แหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หนังสือ วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น บทเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ครูผู้สอน วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนสามารถค้นคว้าได้นอกเวลาเรียน หรือหลังจากเลิกเรียนแล้ว เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมทั้งเน้นย้ำการรักษาระเบียบวินัยในการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งต่างๆ ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ในการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่ม

(3) นักเรียนทำการศึกษาข้อมูลตามที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มและตามเวลาที่กำหนด โดยครูเฝ้าอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนและตอบคำถามนักเรียน ถ้าครูพบว่ากลุ่มใดมีปัญหาในเรื่องการศึกษาค้นคว้าข้อมูล เช่น ยังไม่เพียงพอหรือนักเรียนไม่เข้าใจ ก็ให้นักเรียนในกลุ่มนั้นดำเนินการต่อเองนอกเวลาเรียน

(4) ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนเพื่อประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม และประเมินนักเรียนรายบุคคล

5.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 1 ชั่วโมง (ชั่วโมงที่ 3)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถสังเคราะห์ข้อมูลและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลว่าสามารถนำไปแก้ปัญหาได้หรือไม่
2. นักเรียนสามารถนำข้อมูลไปใช้แก้ปัญหาได้
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีความสามัคคีและร่วมมือกันในการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้

จากชั่วโมงที่ 2 นักเรียนได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้ว ในชั่วโมงที่ 3 นี้ นักเรียนจะเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานขั้นสังเคราะห์ข้อมูล ซึ่งในขั้นนี้ นักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์และแก้ปัญหา ถ้าข้อมูลไม่เพียงพอกลุ่มต้องกำหนดสิ่งที่จะต้องเรียนรู้เพิ่มเติม วิธีการศึกษาค้นคว้าและแหล่งการเรียนรู้แล้วดำเนินการอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์เพียงพอกับการแก้ปัญหา

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นสังเคราะห์ข้อมูล

(1) สมาชิกแต่ละคนนำเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าที่ตนเองรับผิดชอบต่อกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากข้อมูลที่ตนเองค้นคว้ามา ให้สมาชิกทุกคนเข้าใจและอภิปรายหาข้อสรุปร่วมกัน ร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มานั้นว่าเพียงพอต่อการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ และร่วมกันพิจารณาตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำข้อมูลนั้นมาแก้ปัญหา

(2) แต่ละกลุ่มสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของกลุ่มให้กลุ่มอื่นๆ รับทราบ และเปิดโอกาสให้ได้ศึกษาเรียนรู้วิธีการของกลุ่มอื่นๆ ได้ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้การแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองสมบูรณ์

(3) ครูสอบถามนักเรียนอีกครั้งหนึ่งว่า “ขณะนี้นักเรียนได้ข้อมูลสำหรับที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาคบถ้วนหรือไม่ มีประเด็นใดบ้างที่ต้องศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม” (ถ้ามีข้อมูลเพียงพอต่อการแก้ปัญหาก็ให้ดำเนินการต่อไป แต่ถ้ายังไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหาก็กลับไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมอีกครั้งจนได้ข้อมูลครบถ้วน)

(4) ครูเฝ้าอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนและตอบคำถามนักเรียน ถ้าครูพบว่ากลุ่มใด ดำเนินการสังเคราะห์ข้อมูลไม่เรียบร้อย หรือดำเนินการแก้ปัญหาไม่เสร็จเรียบร้อย ก็ให้นักเรียนกลุ่มนั้นดำเนินการต่อเองนอกเวลาเรียน

(5) ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนเพื่อประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม และประเมินนักเรียนรายบุคคล

5.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 2 ชั่วโมง (ชั่วโมงที่ 4-5)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถ นำเสนอการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน
2. นักเรียนสามารถอธิบายความรู้เกี่ยวกับการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ศึกษาให้นักเรียนในชั้นเข้าใจได้
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีความสามัคคีและร่วมมือกันในการนำเสนอผลการเรียนรู้ต่อกลุ่มอื่นๆ ได้

จากชั่วโมงที่ 3 นักเรียนได้ดำเนินการสังเคราะห์ข้อมูลและสามารถแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ในชั่วโมงที่ 4-5 นี้ นักเรียนจะเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้และขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยนักเรียนในกลุ่มทุกคนจะเสนอผลงานที่แสดงถึงกระบวนการตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบของปัญหาและสรุปเป็นความรู้ใหม่ของกลุ่ม นำเสนอต่อกลุ่มอื่นๆ และให้นักเรียนประเมินผลงานของกลุ่มอื่นด้วย หลังจากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่ได้จากการเรียนรู้และแนวทางการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้ และในขั้นตอนนี้ นักเรียนประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเอง ของกลุ่ม โดยครูประเมินกระบวนการทำงานของกลุ่มนักเรียน

ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้

- (1) ครูแจ้งระยะเวลาในการนำเสนอของงานของกลุ่ม กลุ่มละ 10 นาที และให้นักเรียนส่งตัวแทนจับสลากกลุ่มที่จะนำเสนอของานเป็นกลุ่มแรก และกลุ่มถัดไปตามลำดับ
- (2) ครูให้แต่ละกลุ่มรายงานผลการศึกษาค้นคว้า โดยนำเสนอตามหัวข้อเรื่องและกรอบการศึกษา คือ สมาชิกในกลุ่ม ปัญหาย่อย ข้อเท็จจริง แนวทางในการแก้ปัญหา ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า วิธีการศึกษาค้นคว้า การแก้ปัญหา และหัวข้ออื่นๆ ที่นักเรียนต้องการนำเสนอ นักเรียนในกลุ่มอื่นสามารถซักถามได้
- (3) ครูจัดบันทึกประเด็นที่นักเรียนรายงานยังไม่ชัดเจน หรือประเด็นที่ยังไม่สมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นประเด็นในการสนทนาหลังจากทุกกลุ่มได้รายงานเสร็จแล้ว พร้อมทั้งประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม และประเมินนักเรียนรายบุคคล
- (4) หลังจากทุกกลุ่มนำเสนอรายงานเสร็จ ครูนำนักเรียนอภิปรายประเด็นที่นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้ามาเฉพาะกรณีที่บางกลุ่มนำเสนอยังไม่ชัดเจน และสรุปความรู้ที่ได้จากการดำเนินการแก้ปัญหา
- (5) ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ปัญหา/อุปสรรคในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ และประเด็นที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน

ขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

(1) นักเรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายสรุปความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาอีกครั้งหนึ่ง ในประเด็นต่อไปนี้

- การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์
- การหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูลที่ไม่ได้จัดเป็นหมวดหมู่
- การหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูลที่ได้จัดเป็นหมวดหมู่

(2) ครูกระตุ้นให้นักเรียนประเมินความเข้าใจของตนเองเกี่ยวกับเรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ว่าอยู่ในระดับใด หรือบอกได้ว่าเรื่องใดที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

(3) ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนเพื่อประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม และประเมินนักเรียนรายบุคคล

(4) นักเรียนทำแบบประเมินตนเอง

(5) นักเรียนทำใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

6.1 ผู้ประเมิน

- นักเรียนประเมินตนเอง
- ครูผู้สอนประเมินนักเรียนรายบุคคลและรายกลุ่ม

6.2 สิ่งที่ต้องการประเมิน

- กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม

6.3 ประเด็นการประเมิน

6.3.1 ด้านความรู้

- ผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ประเด็นการประเมิน	เครื่องมือ / รายละเอียดการประเมิน	คะแนน
ด้านความรู้ - ผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	วัดผลและประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ ดังนี้ 1. แบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	20 9

6.3.2 ด้านทักษะ

- กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
- การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ประเด็นการประเมิน	เครื่องมือ / รายละเอียดการประเมิน	คะแนน
1. กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง	<ul style="list-style-type: none"> • แบบประเมินตนเองของนักเรียน • แบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู 	
	- การแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา.....	3
	- การช่วยกลุ่มอธิบายปัญหาและระบุปัญหาย่อย..	3
	- การเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาให้กับกลุ่ม.....	3
	- การพิจารณาและสร้างสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม ให้กับกลุ่ม.....	3
	- การใช้แหล่งข้อมูลอย่างหลากหลายในการศึกษา ค้นคว้า.....	3
	- การแสดงความกระตือรือร้น สนใจการเรียนรู้จาก แหล่งต่างๆ.....	3
	- การช่วยกลุ่มในการนำข้อมูลมาสังเคราะห์.....	3
	- การช่วยคิดเพื่อแก้ปัญหาให้กับกลุ่ม	3
	- การช่วยกลุ่มในการรายงานผลการแก้ปัญหา.....	3
	- การช่วยกลุ่มสรุปผลการเรียนรู้เป็นความรู้ใหม่....	3
	- การมีส่วนร่วมให้กับกลุ่มและครูสรุปผลการเรียนรู้...	3
	- การศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม.....	3
	2. การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	<ul style="list-style-type: none"> • แบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มโดยครู
- การเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา .		3
- การวิเคราะห์ปัญหา		3
- การศึกษาค้นคว้า.....		3
- การสังเคราะห์ข้อมูล		3
- การสะท้อนผลการเรียนรู้		3
- การสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้		3

6.3.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

- ความสนใจใฝ่รู้เพื่อเพิ่มพูนความรู้
- ความรับผิดชอบและความเพียรพยายามในการเรียนรู้
- ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- ความละเอียดรอบคอบในการทำงาน

ประเด็นการประเมิน	เครื่องมือ / รายละเอียดการประเมิน	คะแนน
1. ความสนใจ ใฝ่รู้เพื่อเพิ่มพูน ความรู้	<ul style="list-style-type: none"> • แบบประเมินนักเรียนรายบุคคลโดยครู • แบบประเมินผลตนเองของนักเรียน 	
	<ul style="list-style-type: none"> - อภิปรายซักถามเพื่อขยายแนวคิดเดิม - ศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้อยู่เสมอ..... - มีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้ 	3 3 3
2. ความรับผิดชอบและความ เพียรพยายามในการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> - ทำงานอย่างเต็มความสามารถ - ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ ตามกำหนดและตรงต่อเวลา - ไม่ทำถ้อยในการแก้ปัญหาเมื่อพบอุปสรรค - มีความอดทนในการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน 	3 3 3 3
	3. ความสามารถในการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น	<ul style="list-style-type: none"> - ประพฤติและปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม - รับผิดชอบต่อหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย จากกลุ่ม - ให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. ความละเอียดรอบคอบ ในการทำงาน	<ul style="list-style-type: none"> - มีการใคร่ครวญไตร่ตรองในการทำภาระงาน ที่ได้รับมอบหมาย - มีการวางแผนในการเรียนและการทำภาระ งานที่ได้รับมอบหมายอย่างเป็นระบบ - มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำภาระ งานที่ได้รับมอบหมาย - มีความละเอียดถี่ถ้วนในการดำเนินการ แก้ปัญหา 	3 3 3 3

หมายเหตุ ประเด็นการประเมินตามข้อ 6.3.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้วิจัยไม่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัย แต่ผู้วิจัยต้องการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมและต้องการส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ให้นักเรียนเท่านั้น

7. บันทึกหลังการสอน

7.1 สรุปผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7.2 แนวทางในการแก้ไขพัฒนา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7.3 ข้อคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมาชิกกลุ่ม

1. 3.
 2. 4.

สถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้

สถานการณ์ปัญหาที่ 1: อัจฉริยภาพทางวิทย์-คณิต

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มหนึ่งซึ่งมีจำนวน 20 คน และนักเรียนกลุ่มนี้ได้สมัครสอบวัดแนวอัจฉริยภาพในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งหนึ่ง ซึ่งข้อสอบแต่ละรายวิชา มีคำชี้แจงดังนี้

วิชาคณิตศาสตร์

- 1.แบบทดสอบฉบับนี้ให้เวลาทำ 2 ชั่วโมง 30 นาที คะแนนรวม 100 คะแนน
 2. แบบทดสอบฉบับนี้มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องหรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว มี 15 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวม 30 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นแบบเขียนเฉพาะคำตอบ มี 20 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวม 60 คะแนน

ตอนที่ 3 เป็นแบบแสดงวิธีทำ มี 2 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวม 10 คะแนน

วิชาวิทยาศาสตร์

- 1.แบบทดสอบฉบับนี้ให้เวลาทำ 2 ชั่วโมง 30 นาที คะแนนรวม 100 คะแนน
 2. แบบทดสอบฉบับนี้มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องหรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียว มี 60 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 60 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นแบบเขียนเฉพาะคำตอบ มี 20 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวม 40 คะแนน

จากการสอบถามเจ้าหน้าที่รับสมัครสอบของศูนย์ทดสอบย่อยแห่งหนึ่งได้ออกหมายเลขประจำตัวสอบให้นักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่หมายเลข 321001 ถึง 321354 และในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้ออกหมายเลขประจำตัวสอบให้นักเรียน ตั้งแต่หมายเลข 322001 ถึง 322409

ในวันสอบมีนักเรียนหมายเลขประจำตัวสอบ 321034, 321102, 321178, 321223, 321245, 321260
321333 ถึง 321340, 322035, 322107, 322123, 322167, 322234, 322393, 322399, 322400
และ 322406 ขาดสอบ ผลการสอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มนี้ เป็นดังนี้

คนที่	คณิตศาสตร์ (คะแนน)			วิทยาศาสตร์ (คะแนน)	
	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2	ตอนที่ 3	ตอนที่ 1	ตอนที่ 2
1	10	20	3	24	12
2	14	23	4	28	17
3	21	32	3	34	23
4	16	24	5	31	26
5	20	29	4	37	29
6	9	17	2	19	14
7	21	28	4	22	12
8	9	15	0	19	11
9	14	35	5	30	21
10	15	30	4	34	23
11	16	35	5	39	25
12	21	39	5	42	27
13	9	19	1	43	21
14	11	21	2	24	12
15	21	43	6	43	29
16	20	39	4	45	30
17	15	30	4	32	21
18	10	14	0	20	10
19	15	34	5	31	20
20	12	20	2	23	13

สมมติว่าศูนย์ทดสอบย่อยแห่งนี้ได้รายงานสถิติผลคะแนนสอบของแต่ละรายวิชาดังตาราง

ช่วงคะแนน	จำนวนคน	
	วิชาคณิตศาสตร์	วิชาวิทยาศาสตร์
1 – 5	4	6
6 – 10	12	13
11 – 15	17	12
16 – 20	26	23
21 – 25	24	34
26 – 30	19	26
31 – 35	27	38
36 – 40	43	42
41 – 45	31	34
46 – 50	29	32
51 – 55	20	31
56 – 60	15	25
61 – 65	16	21
66 – 70	21	19
71 – 75	18	22
76 – 80	10	15
81 – 85	8	7

นักเรียนจงช่วยตรวจสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มนี้ มีผลการสอบวัดแนว
 อัจฉริยภาพในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ ว่ามีตำแหน่งดีหรือไม่เพียงไร
 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มของนักเรียนที่เข้าสอบในศูนย์ทดสอบย่อยแห่งนี้ และนักเรียนจะวิเคราะห์
 ข้อมูลสรุปผลการสอบครั้งนี้อย่างไร

สถานการณ์ปัญหาที่ 2 : National Test

ในปีการศึกษา 2548 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดำเนินงานโครงการประเมินผลสัมฤทธิ์นักเรียน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมอบหมายให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัด A เขต 1 ดำเนินการประเมินผลสัมฤทธิ์นักเรียน โดยทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อตรวจสอบคุณภาพผลการจัดการศึกษาของสถานศึกษา

การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้แบบทดสอบของสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ โครงสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แสดงรายละเอียดดังตารางดังนี้

ช่วงชั้นที่	กลุ่มสาระ	รายละเอียด	
		จำนวนข้อ	เวลา (นาที)
3	ภาษาไทย	40	50
(ม.3)	คณิตศาสตร์	40	80
	วิทยาศาสตร์	40	50
	สังคมศึกษา	40	50
	ภาษาต่างประเทศ	40	60

2. ลักษณะแบบทดสอบ

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั่วไป (General Achievement Tests) เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ ความสามารถในสาขาวิชาต่าง ๆ ที่หลักสูตรกำหนด เนื้อหาสาระของข้อสอบ (Test Content) ได้จากการวิเคราะห์วัตถุประสงค์และคำอธิบายรายวิชา สื่อ ตำรา และเอกสารหลักสูตร แบบทดสอบทุกฉบับจะวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาระสำคัญและทักษะเชิงกระบวนการ (Process Skills) เช่น ทักษะทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแสวงหาความรู้ (Inquiry Skills) ทักษะการแก้ปัญหา และกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking Process) เป็นต้น โดยไม่เน้นการท่องจำข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อย โดยทั่วไปข้อสอบที่วัดทักษะเชิงกระบวนการจะมีจำนวนมากกว่าข้อสอบที่วัดความรู้ความเข้าใจ โดยได้กำหนดอัตราส่วน 60 : 40 โดยประมาณ และเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัด A เขต 1 โดยกลุ่มงานวัดและประเมินผล ได้รายงาน
สถิติผลคะแนนสอบของรายวิชาภาษาไทย วิชาคณิตศาสตร์และวิชาสังคมศึกษา ดังตาราง

ช่วงคะแนน	จำนวนคน		
	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	สังคมศึกษา
1 – 5	12	65	80
6 – 10	330	1616	625
11 – 15	1121	2263	1649
16 – 20	1562	831	1462
21 – 25	1397	268	916
26 – 30	685	113	376
31 – 35	97	39	86
36 – 40	1	10	11

ผลการสอบของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบึงขวาง สังกัด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัด A เขต 1 ซึ่งมีจำนวน 19 คน เป็นดังนี้

คนที่	คะแนน		
	ภาษาไทย	คณิตศาสตร์	สังคมศึกษา
1	29	14	21
2	19	17	14
3	22	12	18
4	23	16	11
5	19	16	19
6	20	12	22
7	13	14	15
8	28	13	22
9	14	15	19
10	20	17	8
11	13	14	12
12	23	12	15

กรอบการศึกษาค้นคว้า

ข้อมูล / ข้อเท็จจริง	แนวทางในการแก้ปัญหา	ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า	วิธีการศึกษาค้นคว้า
.....

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....
.....

สรุปผลการแก้สถานการณ์ปัญหา.....
.....

แบบประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่ม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์
 กลุ่มที่

ขั้นตอนการเรียนรู้	คะแนน
1. ขั้นเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหา
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา
3. ขั้นศึกษาค้นคว้า
4. ขั้นสังเคราะห์ข้อมูล
5. ขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้
6. ขั้นสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
รวมคะแนน	

แบบประเมินผลตนเองของนักเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

ชื่อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนเอง โดยการเลือกระดับพฤติกรรมของตนเอง ตามกิจกรรมที่ประเมินผล พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกจำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

- 3 : ดีมาก หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา
- 2 : ดี หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นครั้งคราว
- 1 : พอใช้ หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกน้อยครั้ง
- 0 : ปรับปรุง หมายถึง นักเรียนไม่มีพฤติกรรมที่แสดงออก

กิจกรรมที่ประเมินผล	ระดับการประเมิน			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1.ฉันแสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ปัญหา
2. ฉันช่วยกลุ่มอธิบายสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหาย่อย
3. ฉันเสนอแนวทางในการแก้สถานการณ์ปัญหากับกลุ่ม.....
4.ฉันช่วยพิจารณาและสร้างสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมกับกลุ่ม
5.ฉันใช้แหล่งข้อมูลอย่างหลากหลายในการศึกษาค้นคว้า
6.ฉันมีความกระตือรือร้น สนใจการเรียนรู้ จากแหล่งต่างๆ....
7. ฉันช่วยกลุ่มในการนำข้อมูลมาสังเคราะห์.....
8. ฉันช่วยคิดเพื่อแก้ปัญหากับกลุ่ม
9.ฉันช่วยกลุ่มในการรายงานผลการแก้สถานการณ์ปัญหา
10. ฉันช่วยกลุ่มสรุปผลการเรียนรู้เป็นความรู้ใหม่.....
11. ฉันร่วมกับกลุ่มและครูสรุปผลการเรียนรู้.....
12. ฉันศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

แบบประเมินผลนักเรียนรายบุคคลโดยครู

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

ชื่อ

คำชี้แจง ให้ครูประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการเลือกระดับพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนตามกิจกรรมที่ประเมินผล พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกจำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

3 : ดีมาก หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา

2 : ดี หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นครั้งคราว

1 : พอใช้ หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกน้อยครั้ง

0 : ปรับปรุง หมายถึง นักเรียนไม่มีพฤติกรรมที่แสดงออก

กิจกรรมที่ประเมินผล	ระดับการประเมิน			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1.นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์ปัญหา
2. นักเรียนช่วยกลุ่มอธิบายสถานการณ์ปัญหาและระบุปัญหาย่อย.....
3. นักเรียนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาให้กับกลุ่ม.....
4.นักเรียนช่วยพิจารณาและสร้างสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมให้กับกลุ่ม.....
5.นักเรียนใช้แหล่งข้อมูลอย่างหลากหลายในการศึกษาค้นคว้า.....
6.นักเรียนแสดงความกระตือรือร้น สนใจการเรียนรู้จากแหล่งต่างๆ.....
7. นักเรียนช่วยกลุ่มในการนำข้อมูลมาสังเคราะห์.....
8. นักเรียนช่วยคิดเพื่อแก้ปัญหาให้กับกลุ่ม.....
9.นักเรียนช่วยกลุ่มในการรายงานผลการแก้สถานการณ์ปัญหา.....
10. นักเรียนช่วยกลุ่มสรุปผลการเรียนรู้เป็นความรู้ใหม่.....
11. นักเรียนร่วมกับกลุ่มและครูสรุปผลการเรียนรู้.....
12. นักเรียนศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม

**แบบประเมินผลนักเรียนรายบุคคลโดยครู
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่องการวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

ชื่อ

คำชี้แจง ให้ครูประเมินพฤติกรรมด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน โดยการเลือกระดับพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนตามกิจกรรมที่ประเมินผล พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกจำแนกได้เป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

- 3 : ดีมาก หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา
- 2 : ดี หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกเป็นครั้งคราว
- 1 : พอใช้ หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกน้อยครั้ง
- 0 : ปรับปรุง หมายถึง นักเรียนไม่มีพฤติกรรมที่แสดงออก

กิจกรรมที่ประเมินผล	ระดับการประเมิน			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
1. ความสนใจใฝ่รู้เพื่อเพิ่มพูนความรู้				
- อภิปรายซักถามเพื่อขยายแนวคิดเดิม
- ศึกษาค้นคว้าและเสาะแสวงหาความรู้อยู่เสมอ
- มีส่วนร่วมในการแสวงหาความรู้
2. ความรับผิดชอบและความเพียรพยายามในการเรียนรู้				
- ทำงานอย่างเต็มความสามารถ
- ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ ตามกำหนดและตรงต่อเวลา
- ไม่ทอดทิ้งในการแก้ปัญหาเมื่อพบอุปสรรค
- มีความอดทนในการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน

กิจกรรมที่ประเมินผล	ระดับการประเมิน			
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
3. ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น				
- ประพฤติและปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม
- รับผิดชอบต่อหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม
- ให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. ความละเอียดรอบคอบในการทำงาน				
- มีการใคร่ครวญไตร่ตรองในการทำภาระงาน ที่ได้รับมอบหมาย
- มีการวางแผนในการเรียนและการทำภาระ งานที่ได้รับมอบหมายอย่างเป็นระบบ
- มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำภาระ งานที่ได้รับมอบหมาย
- มีความละเอียดถี่ถ้วนในการดำเนินการ แก้ปัญหา

ใบงานที่ 2

เรื่อง การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีคิดและแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลประกอบต่อคำตอบที่ได้

1. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ คือ 0, 2, 4, ..., 196, 198 ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 100 จำนวน
 - 1.1 จงหาค่าของข้อมูล ณ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 25
 - 1.2 จงหาค่าของข้อมูล ณ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 50
 - 1.3 จงหาค่าของข้อมูล ณ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 80

2. จากตารางที่กำหนดให้เป็นอายุผู้ปกครองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธร ปีการศึกษา 2548 จำนวน 150 คน ดังนี้

อายุ	35 – 39	40 – 44	45 – 49	50 – 54	55 – 59	60 – 64	65 – 69	70 – 74
จำนวน	15	21	32	28	20	19	9	6

- 2.1 จงหาค่าของข้อมูล ณ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 10
- 2.2 จงหาค่าของข้อมูล ณ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 80

3. คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.3/2 โรงเรียนสิรินธร ภาคเรียนที่ 2/2548 สรุปดังตาราง

คะแนน	จำนวนนักเรียน
40 – 49	4
50 – 59	7
60 – 69	15
70 – 79	6
80 – 89	5
90 – 99	3

- 3.1 จงหาคะแนนต่ำสุดของกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดซึ่งคิดเป็น 7.5% ของนักเรียนทั้งชั้น
- 3.2 จงหาคะแนนสูงสุดของกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำสุดซึ่งคิดเป็น 10% ของนักเรียนทั้งชั้น

4.จากการรวบรวมคะแนนสอบรายวิชาคณิตศาสตร์ (คะแนนเต็ม 100 คะแนน) ของนักเรียนระดับชั้น ม.3 จำนวน 150 คน ในภาคเรียนที่ 2/2548 โดยมีเกณฑ์การให้ระดับผลการเรียนและผลสอบของนักเรียนดังตาราง

คะแนน	ระดับผลการเรียน	ผลสอบ	จำนวนนักเรียน
0 ถึง ต่ำกว่า 50	0	30 – 39	5
50 ถึง ต่ำกว่า 55	1	40 - 49	14
55 ถึง ต่ำกว่า 60	1.5	50 - 59	24
60 ถึง ต่ำกว่า 65	2	60 - 69	42
65 ถึง ต่ำกว่า 70	2.5	70 - 79	30
70 ถึง ต่ำกว่า 75	3	80 – 89	24
75 ถึง ต่ำกว่า 80	3.5	90 - 100	11
80 – 100	4		

ถ้าสมศักดิ์สอบได้คะแนนตรงกับ p_{75} แล้ว สมศักดิ์ได้ผลการเรียนระดับใด

5.ถ้าครูกำหนดให้นักเรียนสอบตกเพียง 6% จงหาคะแนนของนักเรียนที่สอบตกที่ได้คะแนนสูงสุด

แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูลโดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์

เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีคิดและแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลประกอบต่อคำตอบที่ได้

1. ในการสอบวิชาสถิติ ครูประจำวิชาได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลการเรียนของนักเรียนดังนี้

ผลการเรียน	0	จำนวน	5%	ของนักเรียนทั้งหมด
ผลการเรียน	1	จำนวน	10%	ของนักเรียนทั้งหมด
ผลการเรียน	1.5	จำนวน	15%	ของนักเรียนทั้งหมด
ผลการเรียน	2	จำนวน	15%	ของนักเรียนทั้งหมด
ผลการเรียน	2.5	จำนวน	30%	ของนักเรียนทั้งหมด
ผลการเรียน	3	จำนวน	10%	ของนักเรียนทั้งหมด
ผลการเรียน	3.5	จำนวน	10%	ของนักเรียนทั้งหมด
ผลการเรียน	4	จำนวน	5%	ของนักเรียนทั้งหมด

ถ้าสมหมายสอบได้คะแนนเท่ากับ P_{60} แล้ว สมหมายจะได้ผลการเรียนระดับใด

2. ตารางต่อไปนี้เป็นคะแนนสอบวิชาสถิติของนักเรียนห้อง ม.3/1 และ ม.3/2

คะแนน	จำนวนนักเรียน	
	ห้อง ม.3/1	ห้อง ม.3/2
30 – 39	3	2
40 – 49	6	8
50 – 59	5	9
60 – 69	12	15
70 – 79	15	10
80 – 89	5	4
90 – 99	4	2

วิโรจน์อยู่ห้อง ม.3/1 สุชาติอยู่ห้อง ม.3/2 ทั้งสองสอบได้คะแนน 70 เท่ากัน

2.1 คะแนนของสุชาติอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่เท่าใดของห้อง ม.3/2

2.2 ถ้ารวมคะแนนของทั้งสองห้องแล้วคะแนนของวิโรจน์อยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่เท่าใด

3. จากการบันทึกเวลาการทำงานของลูกค้าจากรายชั่วโมงเมื่อสัปดาห์ที่ผ่านมา พบว่าแต่ละคนทำงานคิดเป็นชั่วโมงได้ดังนี้

42	45	40	38	35	47	40	27	39	43
40	53	23	51	42	48	40	36	51	40
48	34	21	40	31	34	16	39	41	36

3.1 สมศักดิ์ทำงานได้ 21 ชั่วโมง จงหาว่ามีกี่คนที่ทำงานได้มากกว่าสมศักดิ์

3.2 ถ้าทำงานอยู่ในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 70 จงหาว่าทำงานได้กี่ชั่วโมง

4. ในการสอบวิชาคณิตศาสตร์ (คะแนนเต็ม 100 คะแนน) ของนักเรียนระดับชั้น ม.3 จำนวน 150 คน โดยมีเกณฑ์การให้ระดับผลการเรียนและผลสอบของนักเรียนดังตาราง

คะแนน	ระดับผลการเรียน	ผลสอบ	จำนวนนักเรียน
0 ถึง ต่ำกว่า 50	0	0 - 29	18
50 ถึง ต่ำกว่า 55	1	30 - 39	14
55 ถึง ต่ำกว่า 60	1.5	40 - 49	26
60 ถึง ต่ำกว่า 65	2	50 - 59	25
65 ถึง ต่ำกว่า 70	2.5	60 - 69	30
70 ถึง ต่ำกว่า 75	3	70 - 79	15
75 ถึง ต่ำกว่า 80	3.5	80 - 89	12
80 - 100	4	90 - 100	10

ถ้าธีระวัฒน์สอบได้คะแนนอยู่ในตำแหน่ง P_{80} แล้ว ธีระวัฒน์ได้ผลการเรียนระดับใด

5. สถานีอุตุนิยมวิทยาแห่งหนึ่งวัดปริมาณน้ำฝนในเดือนมิถุนายน 2548 ใน 50 ตำบล เป็นดังนี้

ปริมาณน้ำฝน (นิ้ว)	จำนวนตำบล
0 ถึง ต่ำกว่า 2	6
2 ถึง ต่ำกว่า 4	10
4 ถึง ต่ำกว่า 6	18
6 ถึง ต่ำกว่า 8	9
8 ถึง ต่ำกว่า 10	4
10 ถึง ต่ำกว่า 12	3

ตำบลนอกเมืองมีฝนตกในเดือนมิถุนายน 2548 และวัดปริมาณน้ำฝนได้ 8 นิ้ว จงหาว่ามีกี่ตำบลที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าตำบลนอกเมือง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

จำนวน 2 ชั่วโมง

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีคิดและแก้ปัญหา พร้อมทั้งแสดงเหตุผลประกอบต่อคำตอบที่ได้

1. ข้อมูลตารางแสดงค่าไฟฟ้าต่อปีของผู้เียนยี่ห้อต่างๆ ที่มีขนาดความจุเท่ากัน ดังนี้

ผู้เียน	ค่าไฟฟ้าต่อปี (บาท)
ยี่ห้อ A	625
ยี่ห้อ B	590
ยี่ห้อ C	510
ยี่ห้อ D	555
ยี่ห้อ E	600
ยี่ห้อ F	615
ยี่ห้อ G	600
ยี่ห้อ H	590

นักเรียนจะเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลชนิดใดเพื่อใช้เป็นตัวแทนของค่าไฟฟ้าต่อปีของผู้เียนยี่ห้อต่างๆ ตามตาราง จงอธิบายและมีค่าเท่าใด

2. ข้อมูลแสดงเวลา (นาที) ที่ใช้ในการเดินทางจากบ้านมาโรงเรียนของนักเรียนโรงเรียนสิรินธร จำนวนทั้งหมด 25 คน เป็นดังนี้

ช่วงเวลา (นาที)	จำนวนนักเรียน
ต่ำกว่า 10	4
10 ถึง ต่ำกว่า 20	9
20 ถึง ต่ำกว่า 30	6
30 ถึง ต่ำกว่า 40	4
มากกว่า 40 นาที	2

นักเรียนจะเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลชนิดใดเพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนี้ เพราะเหตุใด

3. จากข้อ 2. จงหาฐานนิยมของเวลาที่นักเรียนใช้ในการเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน

4.จากการสุ่มสำรวจข้อมูลของผู้ที่ร่วมงาน Expo 2005 ณ จังหวัดหนึ่ง เมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2548 แยกตามระดับการศึกษา แสดงดังตาราง

ระดับการศึกษา	จำนวน (คน)
ไม่ได้เรียน	50
ประถมศึกษา	220
มัธยมศึกษาตอนต้น	305
มัธยมศึกษาตอนปลาย	400
อนุปริญญา	105
ปริญญาตรี	306
สูงกว่าปริญญาตรี	59

นักเรียนจะเลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลชนิดใดเพื่อใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลชุดนี้ เพราะเหตุใด

5.โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งมีนักเรียนจำนวน 1,000 คน

5.1 สมมติว่าแดงมี GPA สูงกว่านักเรียนจำนวน 835 คน จงหาตำแหน่งของเปอร์เซ็นต์ไทล์ของ GPA ของแดง

5.2 สมมติว่าน้อยสูงกว่านักเรียนจำนวน 125 คน จงหาตำแหน่งของเปอร์เซ็นต์ไทล์ของความสูงของน้อย

6.สถาบันสอนขับรถยนต์ AAA บันทึกเวลาเรียนของผู้เรียนจำนวน 40 คน ที่ใช้เรียนขับรถกับทางสถาบันก่อนสอบได้ใบขับขี่ ดังตาราง

จำนวนชั่วโมง	จำนวนคน
5 – 7	6
8 – 10	9
11 – 13	4
14 – 16	10
17 – 19	11

แดงใช้เวลาเรียนขับรถจากสถาบันขับรถยนต์ AAA จำนวน 6 ชั่วโมง จงหาว่ามีกี่คนที่ใช้เวลาเรียนมากกว่าแดง

7. ครูสมศรีได้บันทึกการขาดเรียนของนักเรียนห้อง 4/1 ในปีการศึกษาที่ผ่านมาดังตาราง

จำนวนวันที่ขาดเรียน	จำนวนคน
0 – 2	13
3 – 5	14
6 – 8	6
9 – 11	4
12 – 14	3

จงหาจำนวนวันที่ขาดเรียนน้อยสุดของกลุ่มนักเรียนที่ขาดเรียนสูงสุด ถ้ากลุ่มนักเรียนที่ขาดเรียนสูงสุดคิดเป็น 20% ของนักเรียนทั้งชั้น

8. ตารางแสดงเวลาที่ใช้เพื่อบริการลูกค้าของธนาคาร แห่งหนึ่ง จากการสังเกตลูกค้าที่มาใช้บริการจำนวน 100 คน เป็นดังนี้

เวลาที่ใช้บริการ (นาที)	จำนวนคน
ต่ำกว่า 2	18
2 ถึง ต่ำกว่า 4	30
4 ถึง ต่ำกว่า 6	24
6 ถึง ต่ำกว่า 8	16
8 ถึง ต่ำกว่า 10	8
10 ถึง ต่ำกว่า 12	4

จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาที่ใช้เพื่อบริการลูกค้าของธนาคารนี้

9. คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนห้อง 3/1 และนักเรียนห้อง 3/2 ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกันเป็นดังนี้

คะแนนสอบของนักเรียนห้อง 3/1 : 8, 6, 4, 5, 6, 6, 7, 6, 5, 8, 3

คะแนนสอบของนักเรียนห้อง 3/2 : 9, 5, 4, 6, 6, 7, 4, 7, 6, 6, 4

จงอธิบายว่านักเรียนทั้งสองห้องนี้มีการกระจายของคะแนนสอบแตกต่างกันอย่างไร

10. ในการสอบย่อยวิชาสถิติจำนวน 10 ครั้ง นายสมบัติและนายสมศักดิ์ได้คะแนนตามตารางด้านล่าง
ให้นักเรียนอธิบายผลการสอบของนายสมบัติและนายสมศักดิ์ว่าแตกต่างกันอย่างไร

คะแนน	สมบัติ (ครั้ง)	สมศักดิ์ (ครั้ง)
1 – 4	1	1
5 – 8	3	2
9 – 12	3	2
13 – 16	2	3
17 – 20	1	2

ภาคผนวก ง
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ ที่ให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น คู่มือครู และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 มีดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาพร ศรีบุรินทร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย บวรกิตติวงศ์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. นายทองสุข รวยสูงเนิน
ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์ เขต 1
4. นายบุรินทร์ ทองแมน
ศึกษานิเทศก์เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์ เขต 1
5. นางสาวนงนุช อินทรวงษ์โชติ
ครูชำนาญการ โรงเรียนสิรินธร อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายพิจิตร อุตตะโปน
วัน เดือน ปี เกิด	20 ธันวาคม 2513
สถานที่เกิด	บ้านนาสัก ตำบลนาสัก อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	225/9 หมู่ 3 ตำบลนอกเมือง อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ศึกษานิเทศก์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษสุรินทร์ เขต 1 อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2527	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนบ้านนาสัก ตำบลนาสัก อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
พ.ศ. 2531	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จาก โรงเรียนแม่เมาะวิทยา อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง
พ.ศ. 2534	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนบางปะหัน อำเภอบางปะหัน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2538	ค.บ. คณิตศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับ 1) จาก สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
พ.ศ. 2550	กศ.ม. (คณิตศาสตร์) จาก คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ