

ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สารนิพนธ์
ของ
เอนก วงศ์วรรณ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
เมษายน 2553

ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สารนิพนธ์
ของ
เอนก วงศ์วรรณ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

เมษายน 2553

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ
ของ
เอนก วงศ์วรรณ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
เมษายน 2553

เอนก วงศ์วรรณ. (2553). ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์:ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยกับเกณฑ์ร้อยละ 60 และเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ที่เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2552 ได้โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน ดำเนินการทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ใช้เวลาในการทดลอง 11 คาบ แบบแผนการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ One Group Pretest-Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้ค่าสถิติ t – test one sample และ t – test for dependent samples

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE RESULT OF MATHEMATICS LEARNING MANAGEMENT
THROUGH RESEARCH – BASED METHOD ON FORMAL PRESENTATION OF
DATA FOR MATHAYOMSUKSA III STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
ANEG VONGSEVAN

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master Education Degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University
April 2010

Aneq Vongsevan. (2010). *THE RESULT OF MATHEMATICS LEARNING MANAGEMENT THROUGH RESEARCH-BASED METHOD ON FORMAL PRESENTATION OF DATA FOR MATHAYOMSUKSA III STUDENTS*. Master's project. M.ED.(Secondary Education).Bangkok:Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst.Prof.Chaisak Leelajaruskul.

The purposes of this study were to compare the learning achievement in mathematics of Mathayomsuksa III students with the 60% and the interest learning Mathematics through research – based method.

The sample for this study were 33 mathayomsuksa III students of Our Lady of Perpetual Help School , Bangkapi , Bangkok, enrolled in the second semester of 2009 academic year. They were selected by cluster random sampling. The experimental group was taught mathematics by using mathematics learning management through research - based method on formal presentation of data. The experimentation was lasted for 11 periods. The One Group Pretest - Posttest Design was used for this study. The data were statistically analyzed by using t – test one sample and t – test for dependent samples.

The finding were as follows :

1. The mathematical achievement of the experimental group after being taught by mathematics teaching and learning through research – based method was higher than 60 percentage at the .01 level significance.

2. The interest of the students in learning mathematics after using through research – based method was statistically higher than before using at the .01 level significance.

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยเรื่อง
การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของเอนก วงศ์วรรณ
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการมัธยมศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เสวตมาลัย)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์

(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่.....เดือน เมษายน พ.ศ.2553

ประกาศคุณูปการ

สภานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณาและการให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการศึกษาค้นคว้าจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาสภานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร รองศาสตราจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เศรษฐมาลย์ และรองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์ กรรมการสอบสภานิพนธ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สมลักษณ์ สุเมธ อาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์ และ อาจารย์ไพโรจน์ น่วมน้อม ที่ได้กรุณาช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง และให้คำแนะนำเป็นอย่างดีในเรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ คณะผู้บริหาร คณะครูของโรงเรียนทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าจนสำเร็จ และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ ที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อแอ๊ด วงศ์วรรณ คุณแม่จินดา นันทาลิต และบุคคลอันเป็นที่รักในครอบครัวผู้เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนแก่ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จ และขอขอบใจเพื่อนสนิทปริญญานิโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) ที่คอยให้กำลังใจตลอดเวลา ผู้วิจัยจักระลึกถึงพระคุณทุกท่านตลอดไป

คุณค่าและประโยชน์ของสภานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ทั้งปวงแก่ผู้วิจัย

เอนก วงศ์วรรณ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการวิจัย.....	9
ความสำคัญของคณิตศาสตร์.....	9
วิธีการสอนคณิตศาสตร์.....	10
ขั้นตอนของกระบวนการวิจัย.....	22
บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย.....	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ด้วย กระบวนการวิจัย.....	44
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	48
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	48
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	52
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	54
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์.....	57
ความหมายของความสนใจ.....	57
องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ.....	58
ลักษณะของความสนใจ.....	60
การวัดความสนใจ.....	61
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์.....	65

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... 67
	การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง..... 67
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า..... 68
	การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 72
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล..... 73
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 77
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... 80
	วิธีการศึกษาค้นคว้า..... 80
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า..... 81
	อภิปรายผล..... 82
	ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า..... 84
	ข้อเสนอแนะ..... 85
	บรรณานุกรม..... 87
	ภาคผนวก..... 100
	ภาคผนวก ก..... 101
	ภาคผนวก ข..... 106
	ภาคผนวก ค..... 111
	ภาคผนวก ง..... 169
	ภาคผนวก จ..... 181
	ประวัติย่อผู้วิจัย..... 183

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัย	36
2 แสดงแนวทางการวิจัยในการเรียนการสอน	38
3 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	71
4 แบบแผนในการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design).....	72
5 แสดงผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลัง การทดลองกับเกณฑ์ (ร้อยละ 60).....	78
6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อน และหลังการทดลอง.....	79
7 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (แบบ เลือกตอบ) จำนวน 20 ข้อ.....	102
8 คะแนน (X) และค่าความแปรปรวน (s_p^2) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (แบบเลือกตอบ) จำนวน 20 ข้อ.....	102
9 ค่าสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก (p) ค่าสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด (q) และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การ เรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (แบบเลือกตอบ) จำนวน 20 ข้อ.....	104
10 แสดงค่าอำนาจจำแนก (t) เป็นรายชื่อของแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ.....	105
11 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบ แผน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	107
12 แสดงคะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็น แบบแผน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	109

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัย	27
2 กระบวนการวิจัย.....	31
3 การใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนรู้.....	33
4 แนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอน	37

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สมาคมศึกษานิเทศก์คณิตศาสตร์ ในสหรัฐอเมริกา (The National Council of Supervisors of Mathematics (NCSM)) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับนักเรียนที่จะเติบโตไปสู่สังคมข่าวสารว่า จะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิด และเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของสมอง ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบเป็นระเบียบแบบแผน นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยยังช่วยพัฒนาให้มนุษย์สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ วางแผนแก้ปัญหา และตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม อาจกล่าวได้ว่า การพัฒนาคนสำหรับสังคมไทยในอนาคตมุ่งพัฒนาให้เป็นคนที่มีคุณภาพ ในส่วนของคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความรู้และนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาและตัดสินใจได้ โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์ (NCSM. 1989: 47) ทั้งนี้ เพราะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ และเป็นเครื่องมือช่วยให้ประยุกต์ศักยภาพเหล่านั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ การแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ข้อเท็จจริง มโนคติและหลักการต่างๆ โดยการแสดงการประยุกต์ใช้ในคณิตศาสตร์และที่สัมพันธ์กับสาขาอื่นๆ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถถ่ายโยงไปสู่การแก้ปัญหาต่างๆไปได้ (Bell. 1978: 311) และการให้เหตุผลช่วยให้นักเรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่สามารถให้เหตุผลได้อย่างเป็นระบบและมีความหมาย (Baroody. 1993: 59 - 60) ส่วนการสื่อสารแนวคิดทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจภาษาของคณิตศาสตร์ เป็นสะพานเชื่อมโยงสาระหรือความคิดที่ไม่เป็นทางการหรือสามัญสำนึกไปสู่ภาษาที่เป็นนามธรรมและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และยังมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้นักเรียนได้สร้างความเชื่อมโยงที่สำคัญระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และยังช่วยให้ผู้เรียนมีความชัดเจนในแนวความคิดและเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งกับสิ่งที่เรียน (National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 1989: 26)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2544 จัดให้คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตชาติ (กรมวิชาการ. 2544: 5) รวมถึงช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2545: 1) แต่จากรายงานผลการสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2551 ได้ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 794,300 คน ผลการทดสอบพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ มีค่าคะแนนเฉลี่ยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 26.05 ซึ่งเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพที่ติดลบในการจัดการศึกษาของไทย และสาเหตุสำคัญประการหนึ่งของการด้อยคุณภาพในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยโดยภาพรวมน่าจะเนื่องมาจากนักเรียนมีทัศนคติที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษาซึ่งลักษณะการจัดการเรียนรู้อาจจะเน้นหนักไปที่การให้นักเรียนได้แก้ปัญหาโจทย์และเน้นการสอบแบบหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวหรือด้วยวิธีการเดียวในการแก้ปัญหาเท่านั้น ซึ่งนับว่าเป็นอันตรายมากเพราะเป็นการปิดกั้นความคิดสร้างสรรค์ ปิดกั้นจินตนาการและปิดกั้นมิให้มีความคิดเห็นที่หลากหลาย ซึ่งเป็นพื้นฐานการคิดที่จำเป็นต่อการถกเถียง การอภิปราย อันเป็นหัวใจของการพัฒนาปัญญา (สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม. 2547: 3)

จากการปฏิรูปการศึกษาซึ่งนำไปสู่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับการปฏิรูปการเรียนรู้ตามหมวด 4 มาตรา 24 (5) ที่กำหนดไว้ว่า “ ให้ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกัน จากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ ” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542: 13) ในการจัดการเรียนรู้ของครูนั้น ถือว่าเป็นมโนทัศน์ใหม่ที่ครูจะต้องกลายเป็นครูนักวิจัย มีบทบาทในการสอนและการวิจัยไปพร้อมๆกัน โดยใช้การวิจัยมาปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ดังที่พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544: 16) กล่าวว่า มโนทัศน์ใหม่นี้ ความสำคัญอยู่ที่การใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากการวิจัยนั้นถือได้ว่าเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ใหม่ๆ ความรู้ที่ได้เกิดจากการเรียนรู้ที่มีขั้นตอน มีระบบ มีแบบแผน มีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน จึงมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่คงทนถาวร ดังที่ประเวศ วะสี (2545: 193) ได้เน้นย้ำไว้ว่า ถ้ามีคำตอบต้องหาคำตอบ แสวงหาคำตอบด้วยการวิจัย การวิจัยช่วยให้เกิดความรู้ใหม่ขึ้นมา การวิจัยเป็นกระบวนการเดียวกับกระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริงๆ ได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง

การจัดการเรียนรู้หากเปลี่ยนบทบาทนักเรียนมาเป็นการเรียนรู้ (Active Learning) โดยอาศัยการวิจัยเป็นสื่อสร้างความรู้ในเรื่องที่นักเรียนสนใจใคร่รู้จริงๆ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2549: 13) จะสามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ตลอดจนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน ทำให้นักเรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาได้ด้วย

ดังผลงานวิจัยของยีนดี วรณมณี (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2549: 163 ; อ้างอิงจากยีนดี วรณมณี. 2546) พบว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยเป็นฐานเป็นแนวการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาที่ได้กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542) ครูจะมีหน้าที่โดยตรงในการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้กับผู้เรียน และการที่จะจัดให้ได้ดีนั้น ครูจะต้องเป็นนักวางแผนที่ดี เป็นนักคิดที่มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกล เป็นผู้ที่ไม่รู้ไม่เรียน ติดตามข่าวสารใหม่ๆและทันสมัยด้วยการแสวงหาข้อมูลความรู้ จากระบบข้อมูลสารสนเทศสมัยใหม่ ตลอดจนความเคลื่อนไหวทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และเลือกบริโภคข้อมูลที่เป็นจริงได้อย่างชาญฉลาด เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ และปรับตัวปรับใจให้เข้ากับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคปัจจุบัน (สุทธิพร คล้ายเมืองปัก. 2543: 38)

ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ทั้งภาพรวมของประเทศและพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นสภาพปัญหาที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาวิจัยในเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งแนวทางดังกล่าวน่าจะช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ฝึกทักษะกระบวนการ ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม และเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง สามารถเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เนื้อหาอื่น และระดับชั้นอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 60
2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

จากผลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ได้รูปแบบการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย รวมถึงให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการวิจัยในการเรียนรู้และใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาและสร้างองค์ความรู้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในด้านของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2552 ทั้งหมดจำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 150 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2552 ได้โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน

ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้อยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 11 คาบ ระยะเวลา 50 นาที โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย 8 คาบ ทำการตอบแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนจำนวน 2 คาบ และทำการทดสอบหลังเรียน 1 คาบ

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน โดยอ้างอิงตามหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ฉบับปรับปรุงแก้ไข พ.ศ. 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2548) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง
2. การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง
3. การนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้น
4. การนำเสนอข้อมูลในรูปวงกลม

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ใช้เวลาในการทดลอง 11 คาบๆ ละ 50 นาที ประกอบด้วย

1. ดำเนินการสอนตามแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน จำนวน 8 คาบ
2. ทำการตอบแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน จำนวน 2 คาบ
3. ทดสอบหลังเรียน จำนวน 1 คาบเรียน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.2 ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การจัดการเรียนรู้** หมายถึง การวางแผนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนด้วยวิธีการสอนที่สามารถสร้างความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดเป็นความสนใจ การรับรู้ ความจดจำ การแสดงออก การตั้งใจ การดูตัวอย่าง การเลียนแบบ การลองทำ การคิดวิเคราะห์ การลงมือทำ ฯลฯ จึงจะเกิดการเรียนรู้แล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอด
2. **กระบวนการวิจัย** หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการและค้นหาคำตอบหรือข้อความรู้ใหม่ที่เชื่อถือได้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการค้นหาคำตอบในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาวิจัย ซึ่งกระบวนการวิจัยโดยทั่วไปประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ เช่นเดียวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ (1) การระบุปัญหาวิจัย (2) การตั้งสมมติฐานการวิจัย (3) การพิสูจน์ ทดสอบสมมติฐาน (4) การเก็บรวบรวมข้อมูล (5) การวิเคราะห์ข้อมูล (6) การสรุปผลการวิจัย
3. **การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย** หมายถึง การวางแผนการใช้กระบวนการวิจัยมาเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอน ตามแนวคิดของสมลักษณ์ สุเมธและคณะวิจัยหลักโรงเรียนพระมารดา-นิจจานุเคราะห์ (2545: 113-114) ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ช้อยใจ เป็นขั้นสร้างสถานการณ์หรือปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสงสัย สามารถตั้งคำถามหรือกำหนดประเด็นที่สนใจอยากศึกษาค้นคว้า โดยครูอาจใช้คำถามง่ายๆ เกี่ยวกับเรื่องที่คุณเรียนสนใจ เช่น ทำไม อย่างไร เป็นต้น

ขั้นที่ 2 หมายคำตอบ เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนร่วมกันคิดคาดคะเนคำตอบ

ขั้นที่ 3 รอบคอบ เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้คิดวางแผน วิธีตรวจสอบคำตอบ

ขั้นที่ 4 สอบสวน เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูล แหล่งเรียนรู้ ต่างๆ โดยครูอาจจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 5 ครอบงำใคร เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้ เช่น วิเคราะห์เนื้อหา เป็นต้น

ขั้นที่ 6 ไขความจริง เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลการเรียน เช่น รายงาน จัดนิทรรศการ เป็นต้น ซึ่งครูและผู้เรียนอาจสรุปร่วมกันในเรื่องที่ยาก

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ หรือคุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดความเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพทางสมอง ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ความเข้าใจโครงสร้าง หลักการและกฎทางคณิตศาสตร์ การนำเอาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา รวมถึงการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบให้นักเรียนตอบคำถามวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่วัดจากข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด (Cognitive Domain) ตามแนวคิดของวิลสัน (Wilson. 1971: 643-685) จำแนกไว้ 4 ระดับ ดังนี้

3.1 ความรู้ความจำ (Computation) ในด้านความรู้ ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์และนิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

3.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เกี่ยวกับมโนคติ หลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ การสรุปอ้างอิง โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปยังอีกแบบหนึ่ง การคิดตามแนวของเหตุผล การอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนและสมมาตรกัน

3.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดแต่อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาที่เรียน การค้นหาความสัมพันธ์ การพิสูจน์ การสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องของสูตร

5. **ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์** หมายถึง ความต้องการที่อยากจะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเป็นที่รู้สึกลงใจในทางบวก อาจแสดงถึงความรู้สึกชอบ เอาใจใส่หรือพอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แสดงออกโดยการกระทำหรือวันที่จะเข้าร่วมหรือติดตามกิจกรรมด้วยความตั้งใจและพยายามจะกระทำกิจกรรมให้สำเร็จ ซึ่งได้จากแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยปรับปรุงจากชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2533: 193-194) และอัมพร เจียรโรรส (2548: 124-125)

6. **เกณฑ์** หมายถึง การเปรียบเทียบคะแนนที่ได้ แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยวิเคราะห์จากคะแนนหลังเรียน แล้วนำค่าเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์เป็นร้อยละ ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สถิติเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งดัดแปลงมาจากเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547: 15) ดังนี้

ได้คะแนนร้อยละ 80 – 100	หมายถึง	ผลการเรียนดีเยี่ยม	ระดับการเรียน	4
ได้คะแนนร้อยละ 75 – 79	หมายถึง	ผลการเรียนดีมาก	ระดับการเรียน	3.5
ได้คะแนนร้อยละ 70 – 74	หมายถึง	ผลการเรียนดี	ระดับการเรียน	3
ได้คะแนนร้อยละ 65 – 69	หมายถึง	ผลการเรียนค่อนข้างดี	ระดับการเรียน	2.5
ได้คะแนนร้อยละ 60 – 64	หมายถึง	ผลการเรียนน่าพอใจ	ระดับการเรียน	2
ได้คะแนนร้อยละ 55 – 59	หมายถึง	ผลการเรียนพอใช้	ระดับการเรียน	1.5
ได้คะแนนร้อยละ 50 – 54	หมายถึง	ผลการเรียนต่ำ	ระดับการเรียน	1
ได้คะแนนร้อยละ 0 – 49	หมายถึง	ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์	ระดับการเรียน	0

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
2. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยสูงกว่าก่อนได้รับการสอน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย

1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

1.2 วิธีการสอนคณิตศาสตร์

1.3 ขั้นตอนของกระบวนการวิจัย

1.4 บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ด้วย

กระบวนการวิจัย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของความสนใจ

3.2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

3.3 ลักษณะของความสนใจ

3.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจ

3.5 การวัดความสนใจ

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย

1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ (2545: 16 – 17) และ สิริพร ทิพย์คง (2545: 1 – 3) กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญของคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดอย่างมีเหตุผล นำไปใช้ในการพิสูจน์ สิ่งต่างๆ อย่างมีเหตุผล การคำนวณเป็นเพียงรากฐานที่จะนำไปสู่การคิดอย่างมีเหตุผลซึ่งเป็นเนื้อหาของคณิตศาสตร์

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่งที่กำหนดคำศัพท์ สัญลักษณ์ที่ใช้เกิดขึ้นจาก การคิด ตกลง ยอมรับที่จะนำไปใช้อย่างรัดกุมและสื่อความหมายได้ตรงกันเพื่อแทนความคิด และเป็นเครื่องมือที่ใช้ฝึกสมองในการคิดคำนวณและแก้ปัญหา ตลอดจนพิสูจน์สิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อน

3. คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาที่เป็นระบบแบบแผน ซึ่งมีข้อมูลป้อนเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์

4. คณิตศาสตร์เป็นโครงสร้างที่รวมความรู้เป็นเหตุผลเริ่มจากโลกที่เป็นรูปธรรม เข้าสู่โลกที่เป็นนามธรรมโดยกำหนด อนิยาม นิยาม สัจพจน์ เพื่อสร้างเป็นทฤษฎีหรือกฎเกณฑ์ใหม่ๆ แล้วนำไปใช้ในธรรมชาติ

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่งที่แสดงถึงความงามของควมมีระเบียบและความผสมกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

ปัจจุบันคณิตศาสตร์ได้แตกแขนงออกเป็นหลายสาขา แต่ละสาขายังแตกกิ่งก้านออกไปอีกมากมาย ด้วยเหตุนี้จึงเป็นไปได้ที่เราจะศึกษาและเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์มีความจำเป็นต่อมนุษยชาติโดยทั่วไป 3 ลักษณะ คือ ประโยชน์ในการนำไปใช้ได้จริง (Practical Values) ในชีวิตประจำวัน ประโยชน์ในการฝึกวินัย (Disciplinary Values) และประโยชน์ทางวัฒนธรรม (Cultural Values)

และนอกจากนี้ คอคครอฟ (ฉวีวรรณ เสวตมาลย์, 2545: 23 – 24 ;อ้างอิงจาก Cockcrof, 1982) ได้กล่าวถึงภาระงานของครูคณิตศาสตร์มี 4 ประการ คือ

1. ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถพัฒนาทักษะและความเข้าใจในคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับชีวิตในวัยผู้ใหญ่สำหรับการทำงานและสำหรับการศึกษาหรือฝึกอบรมต่อ

2. จัดหาคณิตศาสตร์ที่อาจจะจำเป็นสำหรับนักเรียนแต่ละคนที่จะศึกษาวิชาอื่นๆ

3. ช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคนพัฒนาการเห็นคุณค่าและความเพลิดเพลินในตัวของตัวเอง คณิตศาสตร์เอง และบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีอยู่และมีต่อไปในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและวัฒนธรรมของเรา

4. ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนทราบว่า คณิตศาสตร์ให้วิธีที่ทรงพลังในการสื่อสาร

กรมวิชาการ (2545: 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนา มนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจสติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ดังนั้น จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากทั้งในด้านการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและในด้านการเรียนการสอน คือ เป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมสำหรับสังคมให้ดีที่สุด คณิตศาสตร์ที่สอนควรจะเป็นสิ่งที่นักเรียนได้ใช้ประโยชน์ในการทำงาน และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ความมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ควรทำให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้อง ทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ มีความสามารถที่จะนำทฤษฎีคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ ปลูกฝังนิสัยให้ผู้เรียนรู้จักคิดหาเหตุผล และอีกทั้งยังเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาอื่นต่อไป

1.2 วิธีการสอนคณิตศาสตร์

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529: 24-25) ได้กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์มีหลักเพื่อควรพิจารณาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู กิจกรรมที่จัดขึ้นนั้นต้องมุ่งสนองความต้องการ ความสนใจ ความสามารถของนักเรียนแต่ละคนเป็นหลัก โดยให้หลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือ พร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และความพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีความทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกันจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี

2. การจัดกิจกรรมการสอนต้องจัดให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของเด็ก เพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง

3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูเป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่นๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา

4. เตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายอื่นก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัยและความสามารถของแต่ละคน

5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่ต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การสอนเพื่อสร้างความสนใจในระยะเริ่มแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่ายๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน การสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้

6. การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร

7. เวลาที่ใช้ในการสอน ควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควร ไม่นานจนเกินไป

8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้เด็กได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานแก่เด็กสิ่งสำคัญประการหนึ่งคือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่เด็กในการเรียนคณิตศาสตร์ถ้าเกิดมีขึ้นจะทำให้เด็กพอใจในการเรียนวิชานี้ เห็นประโยชน์และคุณค่า ย่อมจะสนใจมากขึ้น

9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีภารวางแผนร่วมกับครูเพราะจะช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจมากขึ้นในการสอน และเป็นไปตามความพอใจของเด็ก

10. การสอนคณิตศาสตร์จะดี ถ้าเด็กมีโอกาสทำงานร่วมกันหรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่างๆ แก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเองร่วมกับเพื่อนๆ

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับ การเรียนรู้ ด้วย จึงสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปกับเด็ก

12. การประเมินผลการเรียนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการสอน ครูอาจใช้วิธีสังเกต การตรวจสอบแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็นเครื่องมือในการวัดผลจะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตนเอง

13. ไม่ควรจำกัดวิธีคิดคำนวณคำตอบของเด็ก แต่แนะนำวิธีคิดที่รวดเร็ว และแม่นยำให้ภายหลัง

14. ฝึกให้เด็กเช็คคำตอบด้วยตนเอง

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (ม.ป.ป.: 28) ได้กล่าวถึงรูปแบบการสอนหรือวิธีการสอนที่มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญต้องคำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เนื้อหาและวัยของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้รวดเร็วประสบผลสำเร็จ

ครูเห็น้อยน้อย ทำการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และกระบวนการเรียนรู้ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ดังนี้

1. ทำงานเป็นทีม อันจะช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนได้เรียนรู้ถึงความรู้ ความสามารถ ความสนใจ และทักษะของแต่ละคน ก่อให้เกิดพลังการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาความสามารถทางอารมณ์ และความเป็นประชาธิปไตย การทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพนั้น สมาชิกของทีมต้องมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีทักษะของการอยู่ร่วมกัน และทักษะของการทำงานร่วมกัน

2. แสดงออกอย่างอิสระ ในการสร้างผลงานที่มีคุณภาพทั้งในรูปโครงการและกิจกรรมต่าง ๆ

3. ปฏิบัติจริง เรียนรู้จากสภาพจริง มีประสบการณ์จริง สัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฝึกหัดสร้างความเป็นชุมชน พัฒนาทักษะการจัดการ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหาและตัดสินใจ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ความสามารถที่จะเผชิญกับปัญหา ความยืดหยุ่น ฯลฯ

4. มีส่วนร่วมในกระบวนการและทุกกิจกรรมที่มีการเรียนรู้ ภายใต้บรรยากาศที่ส่งเสริมสนับสนุนที่มีอิสรภาพ และผลิตผลในการเรียนรู้ทำให้เพิ่มพูนความสามารถในการคิด การกระทำอย่างอิสระและสร้างสรรค์ การพัฒนาความอยากรู้อยากเห็น ทศนคติในการตั้งคำถามและความตั้งใจ อันจะนำไปสู่การพัฒนาเต็มตามศักยภาพ กระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีพลังเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม (Participatory Learning) อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างสรรค์ด้วยตนเอง และมีโอกาสในการเลือกการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้รับความรู้ใหม่ ๆ ได้มากยิ่งขึ้น

5. คิดด้วยตนเอง การที่ผู้เรียนจะเกิดปัญญา ผู้เรียนจะต้องคิดเป็น คิดด้วยตนเอง และแสวงหาความรู้อย่างอิสระ

6. แสวงหาความรู้อย่างอิสระ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากธรรมชาติ จิตนาการ ความงาม ความจริง และความดี เพื่อเก็บข้อมูลเข้าไปสร้างเป็นโครงสร้างความรู้ในสมอง

7. ฝึกสมาธิ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถควบคุมจิตใจของตนเองให้สงบ มั่นคง จดจ่อกับภารกิจที่ต้องทำอยู่ในปัจจุบันให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถควบคุมทุกอิริยาบถของชีวิตได้อย่างเหมาะสม อันจะนำไปสู่การบรรลุวัตถุประสงค์เป้าหมายชีวิต มีความสงบทางจิตใจ ผ่อนคลายความเครียด มีอารมณ์ดี ร่าเริง เบิกบาน มีความคิดสร้างสรรค์สูง มีพลังความคิดด้านบวก มีสมาธิสูง มีความรัก มีความเมตตาที่ยิ่งใหญ่ มีจินตภาพและความจำดี

ทศนา แชมมณี (2544: 7) ได้ให้คำจำกัดความของวิธีสอนว่าเป็นขั้นตอนในการดำเนินการสอนให้สำเร็จด้วยวิธีต่างๆที่แตกต่างกันไปตามองค์ประกอบและขั้นตอนสำคัญอันเป็นลักษณะเฉพาะหรือลักษณะเด่นที่ขาดไม่ได้ของวิธีนั้นๆ

สิริพร ทิพย์คง (2536: 110-111) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม
2. สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัว
3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนสอนเรื่องที่ยาก
4. สอนให้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องสอน
5. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล
6. สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน โดยครูใช้เกมและเพลง
7. สอนด้วยหลักจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้นักเรียน
8. สอนโดยการนำไปให้สัมพันธ์กับวิชาอื่น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) (2539: 7-13) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนคณิตศาสตร์เป็นดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมที่นักเรียนมีมาก่อนแล้วกับความรู้ใหม่ให้เป็นเรื่องเดียวกัน อันจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นๆอย่างแจ่มแจ้ง
2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ขั้นนี้จะต้องเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละบทวิธีใดวิธีหนึ่ง โดยมีการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ดังนี้
 - 2.1 ขั้นใช้ของจริง เป็นขั้นที่ให้ประสบการณ์ที่ใช้ของจริงเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่น ถ้าสอนจำนวน 5 ก็ใช้ก้อนหิน 5 ก้อน หรือมะม่วง 5 ผล
 - 2.2 ขั้นใช้ของจำลองหรือรูปภาพแทนของจริงที่ใช้สอนไปแล้ว เช่น แทนที่จะใช้ส้ม 5 ผล ก็วาดภาพส้ม 5 ภาพ เป็นต้น
 - 2.3 ขั้นใช้สัญลักษณ์ ถึงขั้นนี้นักเรียนจะนำประสบการณ์เดิมที่ครูเคยให้นักเรียนเห็น คือ ส้ม 5 ผล และให้นักเรียนเห็นส้ม 5 ภาพมาใช้เมื่อครูเขียนเลข 5 แทน
3. ขั้นสรุปนำไปสู่วิธีคิด ก่อนถึงการสรุปครูต้องตรวจสอบว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาใหม่ที่สอนหรือไม่ ถ้าหากยังไม่เข้าใจก็อาจต้องเริ่มทบทวนความรู้เดิมเป็นต้นมาหรือจะเริ่มเนื้อหาใหม่ก็แล้วแต่ความจำเป็นของแต่ละเรื่อง
4. ขั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิดคำนวณแล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะจากแบบเรียนและบัตรงานที่สัมพันธ์กับเรื่องนั้น การทำแบบฝึกหัดครูควรหลีกเลี่ยงการทำแบบข้อเว้นข้อ

ถ้าไม่สามารถให้นักเรียนทำทุกข้อได้ก็ควรพิจารณาแบบฝึกหัดแต่ละข้อให้รอบคอบ เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสฝึกหาประสบการณ์ให้สมบูรณ์ที่สุด

5. ชุ้่นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและใช้วิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหาหรือคิดโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของเด็กมาทำเป็นโจทย์แบบฝึกหัดในเรื่องนั้นๆ หรือให้ทำกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตจริงอยู่เสมอ

6. ชุ้่นการประเมินผล นำโจทย์ที่สอนมาทดสอบให้นักเรียนทำ ถ้าทำไม่ได้ต้องสอนซ่อมเสริมให้ ถ้าทำได้ก็เรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

ยุพิน พิพิธกุล (2539: 5) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก เช่น ยกตัวอย่างจากจำนวนน้อยๆ ไปสู่จำนวนมากๆ
2. สอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม เรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบเช่น $a + b$ หรือ $a - b$ เป็นต้น

3. สอนให้สัมพันธ์กับการคิด เมื่อครูทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่ เช่น เส้นสัมผัส เส้นขนาน คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมเท่ากันทุกประการ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำขึ้น

4. เปลี่ยนวิธีการสอน ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานน่าสนใจ ซึ่งอาจจะมี กลอน เกม เพลง การเล่าเรื่อง การทำภาพประกอบ การ์ตูน ปริศนา ฐู้จักสอดแทรกสิ่งที่จะทำให้บทเรียนน่าสนใจ

5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น ให้เกิดแรงบันดาลใจที่อยากจะเรียน

6. ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมนักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม

7. เรื่องที่สัมพันธ์กันควรสอนไปพร้อมๆ กัน เช่น เซตที่เท่ากันกับเซตที่เหมือนกัน ยูเนียนของเซตกับอินเตอร์เซกชันของเซต

8. ให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างไม่ใช่นันแต่เนื้อหา

9. ควรเป็นเรื่องที่ไม่ยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยากๆ เกินสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจทำให้ผู้เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนเก่งชอบก็อาจจะส่งเสริมเป็นรายๆ ในการสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตร และเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสมเพื่อส่งเสริมศักยภาพ

10. สอนให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลายๆ ตัวอย่าง จนนักเรียนเห็นรูปแบบจะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ อย่ารีบบอกเกินไปควรเลือกวิธีการต่างๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา

11. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้

12. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ผู้สอนจึงไม่ควรเครียด ให้ผู้เรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน

13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ

14. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อจะนำสิ่งแปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียน ผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีศรัทธาในอาชีพของตนจึงจะทำให้การจัดกิจกรรมเป็นไปด้วยดี

รุจิรา โพธิ์สุวรรณ (2540: 14) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การสอนคณิตศาสตร์จะต้องมีการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียน
2. สอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก
3. มีเทคนิควิธีการสอนที่ไม่น่าเบื่อหน่ายซ้ำซาก
4. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน
5. สอนจากรูปธรรม ไปสู่นามธรรม โดยใช้สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ
6. เนื้อหาต้องเหมาะสมกับวัย ความสามารถและความต้องการของผู้เรียน
7. เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่าง

มีความสุข

ชาติชาย พิทักษ์นามคม(2544: 223 – 234) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ ดังนี้

1. แจ้งจุดประสงค์การเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ทราบ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้บทบาทของตน และได้เตรียมตัวให้พร้อมตัวให้พร้อมก่อนการเรียน
2. ตรวจสอบความรู้ของผู้เรียนก่อนการสอน เพื่อให้แน่ใจว่า ผู้เรียนมีความรู้เพียงพอที่จะเรียนเรื่องใหม่
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติโดยวิธีการที่เหมาะสม
4. ใช้สื่อการสอนที่สอดคล้องกับบทเรียน
5. จัดการวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน
6. จัดกิจกรรมเสริมความจำของผู้เรียนในเนื้อหาที่ได้เรียนไป

และนอกจากนี้ ชาติชาย พิทักษ์นามคม(2544: 229 – 230) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนเพื่อให้เกิดเจตคติ ดังนี้

1. พยายามยกตัวอย่างที่โน้มน้าวให้ผู้เรียนมีความเห็นคล้อยตาม
2. พยายามให้ความเป็นกันเอง ความอบอุ่น และสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนเรื่องนั้นอย่างรื่นรมย์
3. พยายามให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากแหล่งต่าง ๆ และวิทยากรหลาย ๆ คน

4. พยายามใช้กระบวนการกลุ่มให้มา
5. พยายามให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติหรือปฏิบัติจริงตามความเหมาะสม
6. พยายามกระตุ้นและส่งเสริมการกระทำในสิ่งที่ถูกต้องและสิ่งที่ดีงาม

สุวัฒนา อุทัยรัตน์ (2547: 17) กล่าวว่า วิธีการสอนคณิตศาสตร์มีหลายแบบและแต่ละแบบจะมีวิธีการจัดกิจกรรมแตกต่างกันออกไป และ ทิศนา ขัมมณี (2546: 23-31) ได้เสนอวิธีการสอนที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. วิธีการสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนใช้การพูดบอกเล่า อธิบายสิ่งที่ต้องการสอนแก่ผู้เรียนเป็นส่วนใหญ่ แล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. วิธีการสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล (Expository Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้บอกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ ตีความ ผู้สอนต้องพยายามอธิบาย แสดงเหตุผล ชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนแล้วผู้สอนก็จะสรุปความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้ฟังและซักถามเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ

3. วิธีการสอนแบบใช้คำถาม (Question Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนมุ่งให้ความรู้แก่ผู้เรียนโดยการถาม – ตอบ ผู้สอนจะใช้คำถามต่อเนื่อง ผู้เรียนจะเป็นผู้ฟังและซักถามเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ

4. วิธีการสอนแบบสาธิต (Demonstration Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนแสดงหรือทำสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ให้ผู้เรียนสังเกตดู ซักถาม อภิปราย และสรุปการเรียนรู้จากการสังเกตการณ์สาธิตนั้น

5. วิธีการสอนแบบทดลอง (Experimental Method) เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดและการกระทำของตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การกำหนดปัญหาและสมมติฐานการทดลอง ลงมือทดลอง และสรุปผลการเรียนรู้

6. วิธีการสอนแบบอภิปราย (Discussion Method) เป็นวิธีการสอนที่จัดกลุ่มผู้เรียนแล้วให้ผู้เรียนร่วมกันคิดพิจารณา แสดงเหตุผล พูดคุยแลกเปลี่ยนให้ได้ข้อสรุปของประเด็นที่กำหนดให้

7. วิธีการสอนแบบโครงการ (Project Method) เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนเป็นกลุ่มทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งที่ผู้เรียนสนใจโดยอิสระ ตั้งแต่การกำหนดวัตถุประสงค์ วางแผนการทำงาน ดำเนินงาน และประเมินผลงาน โดยมีผู้สอนคอยแนะนำช่วยเหลือ

8. วิธีการสอนแบบวิเคราะห์ – สังเคราะห์ (Analytic - Synthetic Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยวิธีการ 2 แบบ คือ การวิเคราะห์กับสังเคราะห์ ซึ่งวิธีการ

วิเคราะห์นั้นจะทำให้ผู้เรียนแยกแยะปัญหาและมองเห็นช่องทางในการแก้ปัญหา โดยการเริ่มต้นศึกษาจากผลของปัญหานั้นแล้วคิดหาสาเหตุของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาโดยการแก้ที่สาเหตุนั้น ส่วนการสังเคราะห์นั้นจะทำให้ผู้เรียนนำข้อสรุปย่อยที่จำเป็นต่างๆมารวมกันด้วยเหตุผลเพื่อแก้ปัญหานั้นได้ ข้อสรุปที่ต้องการ

9. วิธีสอนแบบอุปนัย – นิรนัย (Inductive - Deductive Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยวิธีการ 2 แบบ คือ แบบอุปนัยกับนิรนัย ซึ่งแบบอุปนัยนั้นผู้สอนจะยกตัวอย่างหลายๆตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนสังเกต เปรียบเทียบสิ่งที่มีลักษณะร่วมกันจนเห็นรูปแบบและนำไปสู่ข้อสรุปได้ จากนั้นมักจะตามด้วยวิธีการสอนแบบนิรนัย โดยการนำข้อสรุป กฎ หรือสูตรที่ทราบแล้วมาใช้แก้ปัญหาเรื่องใหม่และเกิดข้อสรุปอันใหม่ขึ้น

10. วิธีการสอนแบบค้นพบ (Discovery Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนให้ผู้เรียนพบปัญหาหรือสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียนเสาะแสวงหาวิธีการแก้ปัญหานั้น ซึ่งอาจให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระเสรี หรือผู้สอนคอยแนะนำแนวทางก็ได้ และอาจให้ผู้เรียนศึกษาเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้

11. วิธีการสอนโดยใช้การไปทัศนศึกษา (Field Trip Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันวางแผนและเดินทางไปศึกษาเรียนรู้ ณ แหล่งความรู้ในเรื่องนั้น ตามกระบวนการหรือวิธีการที่ได้วางแผนไว้ และมีการอภิปรายสรุปการเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้ศึกษามา

12. วิธีการสอนโดยใช้การแสดงละคร (Dramatization Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนแสดงละคร ซึ่งเป็นเรื่องราวที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามเนื้อหาและบทละครที่ได้กำหนดไว้ ตั้งแต่ต้นจนจบเรื่อง ทำให้ผู้แสดงและผู้ชมเกิดความเข้าใจและจดจำเรื่องนั้นได้นาน

13. วิธีการสอนโดยใช้การแสดงบทบาทสมมติ (Role playing Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนสวมบทบาทในสถานการณ์ที่มีความใกล้เคียงกับความเป็นจริง และแสดงออกตามความรู้สึกนึกคิดของตน จากนั้นจึงนำเอาการแสดงออกของผู้แสดงทั้งด้านความรู้ ความคิด ความรู้สึก และพฤติกรรมที่สังเกตพบมาเป็นข้อมูลในการอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

14. วิธีการสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง (Case Method) เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนศึกษาเรื่องที่สมมติขึ้นจากความเป็นจริงและตอบประเด็นคำถามเกี่ยวกับเรื่องนั้นแล้วอภิปรายสรุปความรู้จากการตอบคำถามนั้น

15. วิธีการสอนโดยใช้เกม (Game Method) เป็นวิธีการสอนที่ให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา และนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปรายสรุปผลการเรียนรู้

16. วิธีการสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation Method) เป็นวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนลงไปเล่นในสถานการณ์ที่มีบทบาท ข้อมูล กติกาการเล่นที่สะท้อนความเป็นจริง และมีปฏิสัมพันธ์เกี่ยวกับสิ่งต่างๆที่อยู่ในสถานการณ์นั้น โดยใช้ข้อมูลที่มีสภาพคล้ายกับข้อมูลในความเป็นจริงในการตัดสินใจและแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งการตัดสินใจนั้นจะส่งผลถึงผู้เล่นในลักษณะเดียวกันกับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริงและมีการอภิปรายเกี่ยวกับการเล่นสถานการณ์จำลองนั้นเพื่อสรุปผลการเรียนรู้

17. วิธีการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ (Learning Centre Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากศูนย์การเรียนรู้หรือมุมความรู้ ซึ่งผู้สอนได้จัดเตรียมเนื้อหาและกิจกรรมที่ใช้สื่อการสอนหลายๆอย่างผสมกันเอาไว้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนคอยให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

18. วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction Method) เป็นวิธีการสอนที่ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีเนื้อหาสาระเป็นหน่วยย่อยๆ เมื่อผู้เรียนศึกษาแล้วสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้ทันทีว่าผิดหรือถูกเพราะมีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไว้พร้อม

กรมวิชาการ (2545: 193) ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่า การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริงๆ ได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุป ในการใช้สื่อรูปธรรมถ้าผู้สอนสอนด้วยตนเองจะให้การสาธิตประกอบคำถาม แต่ถ้าให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจะให้การทดลอง กระบวนการทดลองหรือปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พิสูจน์ ใช้เหตุผล อ้างข้อเท็จจริง ตลอดจนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาใหม่ๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด และเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาขณะที่ผู้เรียนทำการทดลอง ผู้สอนควรสังเกตแนวคิดของผู้เรียนว่าเป็นไปอย่างถูกต้องหรือไม่ ถ้าเห็นว่าผู้เรียนคิดไม่ตรงแนวทาง ควรตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดใหม่ ถึงแม้จะต้องใช้เวลามากขึ้น แต่ผู้เรียนจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้ที่ผู้สอนบอกหรือสรุปผล

ยุพิน พิพิธกุล (2545: 11-12) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ นอกจากจะรู้ปรัชญาในการสอนแล้ว ผู้สอนควรจะรู้หลักการสอนเพื่อจะช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบ

3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมดการรวบรวมเรื่องที่ทำให้เหมือนกันเข้ากันเป็นหมวดหมู่ จะช่วยให้เข้าใจง่ายและจำได้อย่างแม่นยำขึ้น

4. เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซากเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจ

5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่ม เป็นแรงจูงใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเร้าใจเสียก่อน

6. ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมนักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม

7. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรจะสอนไปพร้อม ๆ กัน

8. ให้ผู้เรียนมองเห็นโครงสร้าง ไม่ใช่เน้นแต่เนื้อหา

9. ไม่ควรเป็นเรื่องที่ยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยาก ๆ เกินสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ซึ่งอาจจะทำให้ผู้ที่เรียนอ่อนท้อถอย แต่ถ้าผู้เรียนที่เรียนเก่งอาจจะชอบ ควรจะส่งเสริมเป็นรายไป ในการสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมศักยภาพ

10. สอนให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างจนนักเรียนเห็นรูปแบบ จะช่วยให้นักเรียนสรุปได้ อย่ารีบบอกเกินไปควรเลือกวิธีการต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหา

11. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ ลงมือปฏิบัติจริงและประเมินการปฏิบัติจริง

12. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศการเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนหนัก ครูจึงไม่ควรจะเคร่งเครียด ให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน

13. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้น และตื่นตัวอยู่เสมอ

14. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อที่จะนำสิ่งที่แปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้ผู้เรียน ผู้สอนควรจะเป็นผู้ที่มีความศรัทธาในอาชีพของตนจึงจะทำให้สอนได้ดี

สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา (2545: 18-19) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้บรรลุผลนั้นควรยึดหลักจิตวิทยา การสอนดังนี้

1. ดูความพร้อม ก่อนจะสอนเรื่องใดก็ตาม ต้องดูความพร้อมตามวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียนว่าในวัยนี้ควรจะเรียนรู้เรื่องอะไรได้บ้าง

2. ล้อมด้วยประสบการณ์ หมายถึง ในการสอนคณิตศาสตร์ควรใช้สิ่งที่ผู้เรียนเคยรู้จักเคยเห็นมาประกอบเป็นตัวอย่าง หรือโจทย์เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพและเชื่อมโยงความรู้ได้ง่ายๆ เช่น โรงเรียนอยู่ในชนบท ผู้สอนใช้โจทย์ตัวอย่างว่า “เรือดำน้ำลำหนึ่งบรรจุทุบกี้ปนาวุธ 11 ลูก ยิงออกไป 5

ลูก เหลือซีปนาวุธก็ลูก” ความจริงเป็นโจทย์ง่าย ๆ แต่ใช้คำที่ผู้เรียนอาจจะไม่รู้จัก ไม่เคยเห็น เช่น ซีปนาวุธ เรือดำน้ำ ก็อาจจะทำหิ้งได้ ถ้าเปลี่ยนโจทย์เป็น “เลี้ยงไก่ไว้ 11 ตัว ขายไป 5 ตัว เหลือไก่กี่ตัว” จะเห็นว่าง่ายกว่าและนี่ภาพออก

3. สืบสานจากสิ่งง่าย คือ สอนจากสิ่งที้ง่ายๆ เริ่มจากตัวอย่างที่ง่ายก่อนแล้วจึงเพิ่มความยากไปที่ละน้อย

4. ให้เข้าใจหลักการสอนว่าจะสอนเนื้อหาใด ควรให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างถ่องแท้ รู้ความเป็นมาของเรื่องนั้น เช่น สอนเรื่องการคูณก็ต้องให้รู้ว่าการคูณคืออะไร เช่น $3 \times 2 = 6$ เขียนเป็นสัญลักษณ์การบวกได้ ($2+2+2 = 6$)

และนอกจากนี้สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา(2545: 19-20) ยังได้เสนอแนะแนวทางการที่จะเป็นนักคิดคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ฝึกฝนอยู่เป็นนิจ คณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะต้องมีการฝึกหัดและทบทวนอยู่เสมอจึงจะเกิดความชำนาญ

2. ชอบคิดขี้สงสัย ชอบคิดปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์หรือปัญหาที่ทำทนาย เมื่อคิดไม่ได้จริงๆ ต้องพยายามแสวงหาคำตอบโดยการถามผู้รู้

3. สนใจสมการ พื้นฐานที่สำคัญในการคิดอย่างหนึ่งคือ สมการ เพราะปัญหาบางปัญหาอาจแก้หรือคิดได้โดยง่าย ถ้าใช้สมการช่วยในการคิด

4. เชี่ยวชาญกลเม็ด ต้องมีเทคนิควิธีการคิดที่หลากหลาย

5. มีที่เด็ดสูตรคูณ ต้องมีความแม่นยำเกี่ยวกับสูตรคูณและต้องสามารถใช้ได้อย่างรวดเร็วถูกต้องอย่างน้อยต้องถึงแม่ 12

6. เพิ่มพูนวิทยาการ หมั่นศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ

7. คุณหารอย่าให้พลาด ต้องมีทักษะในการคิดคำนวณ

8. เชียบขาดเรื่องพื้นฐาน ต้องมีความรู้พื้นฐานง่ายๆ เช่น ค.ร.ม., ห.ร.ม. , พื้นที่รูปเรขาคณิตต่างๆ และปริมาตรรูปทรงต่างๆ

อัมพร ม้าคนอง (2546: 8 – 10) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น

2. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา

3. สอนโดยคำนึงถึงเนื้อหาและกระบวนการเรียน

4. สอนโดยใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรม

5. จัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน
6. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น
7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผล เชื่อมโยงสื่อสารและคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปติดต่อ
8. สอนให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน
10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์
11. สังเกตและประเมินการเรียนรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้องโดยใช้คำถามสั้นๆ หรือการพูดคุยปกติ

ดังนั้น จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงสรุปได้ว่า วิธีการสอนเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ วิธีการสอนคณิตศาสตร์มีหลายวิธี แต่ละวิธีมีลักษณะความมุ่งหมาย ขั้นตอนการสอน ข้อดี ข้อจำกัด ความสามารถ ความสนใจตามวัยของผู้เรียน เวลาและสถานที่วิธีการสอนต่างๆ เหล่านี้เป็นวิธีการที่ผู้สอนในวิชาต่างๆ สามารถเลือกและนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวิชาของตนเอง การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จะต้องมีการประเมินความพร้อมและพื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียน และต้องปรับพื้นฐานที่จำเป็นของนักเรียนให้เพียงพอต่อการเรียนเนื้อหาใหม่ โดยการจัดการเรียนการสอนนั้นต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัดและความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคน สอนเรียงลำดับจากง่ายไปยาก มีความต่อเนื่องของเนื้อหาเพื่อที่นักเรียนจะสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ จัดประสบการณ์ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ หากเป็นไปได้ครูควรจะสอนจากสิ่งที่เป็นนามธรรมให้นักเรียนเห็นเป็นรูปธรรมเพื่อที่นักเรียนจะสามารถมองเห็นโครงสร้างของสิ่งที่เรียนจนสามารถสร้างมโนคติด้วยตนเอง และสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ถ้านักเรียนมีโอกาสคิด ทำ สร้างสรรค์และมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน โดยครูช่วยจัดบรรยากาศการเรียนรู้ จัดสื่ออุปกรณ์ แหล่งการเรียนรู้ และสรุปการเรียนรู้ร่วมกัน ครูผู้สอนจะต้องระลึกไว้เสมอว่าจะจัดการเรียนการสอนอย่างไรให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด และสามารถนำความรู้ความเข้าใจที่เกิดจากการเรียนเหล่านั้นไปใช้แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากขึ้น

นอกจากนี้ นักเรียนสามารถที่จะสร้างความรู้จากสิ่งที่เขาเรียนรู้และเข้าใจ โดยอาศัย ประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว เมื่อได้รับความรู้ใหม่นักเรียนก็พยายามที่จะนำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ทำให้เกิดความรู้ที่แตกแขนงมากขึ้นโดยที่โครงสร้างเดิมไม่เปลี่ยนแปลงหรือมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเดิมเพื่อให้สามารถรับความรู้ใหม่ได้ ฉะนั้นครูมีบทบาท และหน้าที่ที่จะจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้ความรู้ใหม่แก่นักเรียนจากความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่

1.3 ขั้นตอนของกระบวนการวิจัย

มีหน่วยงานและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนหรือกระบวนการวิจัยไว้ดังนี้

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล(2529: 4) กล่าวว่า การดำเนินงานวิจัยในระดับพื้นฐาน มีลำดับขั้น ของการทำงานเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem Identification) เมื่อต้องการศึกษาค้นคว้าเรื่องใด หรือสงสัยสิ่งใด ต้องตั้งปัญหาที่จะศึกษาให้ชัดเจน

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) ผู้วิจัยจะต้องตั้งสมมติฐาน เพื่อเป็นการทายเหตุหรือผลของการปัญหาที่ทำการวิจัย สมมติฐานจะเป็นเสมือนหนึ่งเครื่องนำทางการวิจัย ให้เดินไปสู่ปัญหาอย่างรวดเร็วหรืออีกนัยหนึ่ง การตั้งสมมติฐานเป็นการเดาว่าปัญหาต่างๆที่ต้องการศึกษาเกิดขึ้นเพราะอะไร

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อมูล (Collection of Data) ผู้วิจัยจะต้องหาวิธีการรวบรวมข้อมูลและต้องวางแผนว่าจะใช้วิธีการแบบใดในการรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) ผู้วิจัยจะต้องใช้วิธีการทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ผลของการวิจัย และแปลความหมายของข้อมูลทางสถิติให้เป็นข้อมูลธรรมดา

ขั้นที่ 5 การสรุปผล (Conclusion) ผู้วิจัยจะต้องสรุปผลการวิจัยว่าการวิจัยครั้งนี้ได้รับผลอย่างไรบ้าง ทำการอภิปรายผล รวบรวมข้อเสนอนะต่างๆพร้อมทั้งทำรายงานการค้นคว้า (Research Report)

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544: 2) กล่าวว่า การวิจัยเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาปัญหาที่เกิดจากพฤติกรรมและการกระทำของมนุษย์ที่เรียกว่า การวิจัยทางด้านพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ ซึ่งวิธีการที่นำมาใช้ในการศึกษาจะมีรูปแบบไม่แตกต่างจากระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แต่อาจมีเทคนิคที่แตกต่างกันบ้างในรายละเอียดของขั้นตอน วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้เพื่อการแสวงหาความรู้ความจริงของมนุษย์สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการกำหนดปัญหา (Problem) เป็นข้อสงสัย ความสนใจใคร่รู้ของผู้วิจัยในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นหรือพบเห็น ว่ามีสาเหตุมาจากอะไร ทำไม่ถึงเป็นเช่นนั้น การกำหนดปัญหา หรือ

หัวข้อปัญหาวิจัยเป็นคนละอย่างกับสภาพของปัญหา กล่าวคือ หัวข้อปัญหาเป็นข้อสรุป หรือความคิดรวบยอดของสภาพปัญหาซึ่งมีลักษณะเป็นข้อความสั้น ๆ ในขณะที่สภาพปัญหามีลักษณะเป็นข้อความบรรยาย หรือพรรณนาที่มีความยาวเพื่อแสดงให้เห็นถึงสภาพของปัญหาที่ต้องการศึกษาดังนั้น สภาพปัญหาจึงต้องมาก่อน มีก่อน หรือเกิดขึ้นก่อนปัญหาวิจัย การกำหนดปัญหา หรือการตั้งข้อปัญหาวิจัยเป็นขั้นตอนนี้มีความสำคัญต่อการศึกษา หรือการวิจัยเป็นอย่างมาก และเป็นขั้นตอนที่มีความยุ่งยากเป็นอย่างมากเนื่องจากผู้วิจัยมักมีความสงสัยว่าจะเขียนหัวข้อปัญหา หรือกำหนดปัญหาอย่างไรจึงมีความเหมาะสมที่นำไปศึกษา

2. ขั้นการตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงสภาพการเกิดของปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วจึงทำการคาดคะเนคำตอบของปัญหาวิจัยที่ต้องการศึกษาล่วงหน้า โดยการใช้ความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้า และสติปัญญาอย่างรอบคอบมาเป็นแนวทางในการอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น และเป็นแนวทางในการทดลอง หรือศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนั้นโดยตรง อาจเป็นข้อสรุปที่ไม่คงที่แต่อาจมีความจริง และสถานการณ์บางอย่างที่สัมพันธ์กับปรากฏการณ์นั้นอยู่ สมมติฐานที่ตั้ง ต้องมีความสอดคล้องกับข้อปัญหาวิจัยและสภาพปัญหาที่ต้องการศึกษา

3. ขั้นทดลองและเก็บข้อมูล (Experimentation and Data Collection) เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยทำการศึกษาสิ่งที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อปัญหาที่กำหนดไว้โดยวิธีการทดลอง และทำการจัดเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการทดลองแต่ละครั้งไว้ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ต้องมีความสัมพันธ์กับหัวข้อปัญหาและสภาพปัญหาที่ผู้วิจัยกำลังศึกษา ข้อมูลมีความสำคัญต่อผลการวิจัยเป็นอย่างมาก ถ้าข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ไม่ถูกต้อง มีความคาดเคลื่อน ย่อมส่งผลกระทบต่อการสรุปผลเพื่อตอบปัญหาวิจัยที่กำหนดไว้

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากขั้นตอนที่ 3 มาทำการจัดกลุ่ม หมวดหมู่ ด้วยวิธีการทางสถิติถ้าเป็นข้อมูลเชิงปริมาณที่ประกอบด้วยตัวเลขต่าง ๆ หรืออาจใช้วิธีการอื่น ๆ ในการจัดกระทำข้อมูลเหล่านั้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลไปตอบคำถามวิจัยที่ผู้วิจัยตั้งขึ้น ข้อพึงระวังในขั้นตอนนี้ คือ ถ้ามีการใช้สถิติในการวิเคราะห์ หรือจัดกระทำข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติต่าง ๆ ที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูล ความถูกต้อง ความชัดเจน และความสอดคล้องกับข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้กับตัวแปรที่นำมาศึกษา ซึ่งนักวิจัยมักละเลยหรือไม่คำนึงถึงหลักเกณฑ์เหล่านี้

5. ขั้นการสรุปผล (Conclusion) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการวิจัย ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยต้องนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นที่ 4 มาลงสรุปผล ดังนั้น ผลสรุปจะมีความถูกต้องชัดเจนเพียงใดขึ้นอยู่กับผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นสำคัญ ขั้นตอนนี้จึงเหมือนกับเป็นการตอบคำถามวิจัยที่ถูกตั้งไว้จากขั้นตอนที่ 1

ปริศนา จิระสุทท์ศน์ (2538: 25) กล่าวว่า กระบวนการวิจัยเป็นเหมือนพาหนะที่จะนำเราไปสู่จุดหมายปลายทาง ดังนั้น ในการดำเนินงานวิจัย ในระดับพื้นฐานจึงจำเป็นต้องดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนโดยลำดับดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem Identification) นั่นคือ เมื่อต้องการศึกษาค้นคว้าเรื่องใด หรือสงสัยสิ่งใด ต้องตั้งปัญหาที่จะศึกษาให้ชัดเจน

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) เป็นการดำเนินงานที่จำเป็นและต่อเนื่องจากขั้นตอนที่ 1 ในแง่ของการทายเหตุหรือผลของปัญหาที่ทำการวิจัย กล่าวคือสมมติฐานจะเป็นเครื่องนำทางการวิจัยให้เดินไปสู่ปัญหาอย่างรวดเร็วหรืออาจกล่าวได้ในอีกแง่หนึ่งว่าการตั้งสมมติฐานเป็นการเดาว่าปัญหาที่เราจะทำการศึกษานั้น น่าจะเกิดขึ้นเพราะเหตุใด

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อมูล (Collection of Data) เป็นขั้นปฏิบัติที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับปัญหาที่กำหนดขึ้นว่าในการศึกษาเรื่องนั้นๆจะมีวิธีการรวบรวมข้อมูลจากที่ไหนด้วยวิธีการอย่างไร

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) เป็นการวิเคราะห์ผลของการวิจัยและแปลความหมายของข้อมูล(ซึ่งต้องใช้วิธีการทางสถิติ) ให้เป็นข้อความในความหมายที่ง่ายต่อการเข้าใจของบุคคลทั่วไป

ขั้นที่ 5 การสรุป (Conclusion) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการดำเนินงานวิจัย นั่นคือการสรุปผลว่าเป็นอย่างไร เพราะเหตุใด รวมไปถึงข้อเสนอแนะต่างๆในรูปการนำเสนอแบบรายงานการค้นคว้า (Research Report)

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2543: 7-8) กล่าวว่า หากครูจะใช้การวิจัยเพื่อแก้ปัญหา มีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหา กำหนดนวัตกรรม วางแผนแก้ปัญหา / พัฒนา
2. จัดกิจกรรมแก้ปัญหา / พัฒนา
3. เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล สรุปผลการแก้ปัญหา / พัฒนา
4. จัดทำรายงานผลการเรียนรู้

บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธี (2546: 53) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของกระบวนการวิจัยสามารถแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การกำหนดปัญหาการวิจัย (Problem definition) ซึ่งจะครอบคลุมถึง ที่มาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย จุดมุ่งหมายของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัย และประโยชน์ที่จะได้รับ

2. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature review) เป็นการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องว่ามีใครทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับปัญหานั้นๆ ไว้บ้าง ผลการวิจัยได้

ข้อค้นพบอะไรบ้าง การวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยอย่างไร ตัวแปรที่ศึกษามีอะไรบ้าง กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นอย่างไร เครื่องมือและเทคนิคที่ใช้ทำวิจัยมีอะไร เป็นต้น

3. วิธีดำเนินการวิจัย (Method) เป็นการกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย (conceptual framework) ว่าการวิจัยมีประเด็นและสาระสำคัญอะไรบ้าง และขอบเขตการวิจัยเป็นอย่างไร ตัวแปรที่ศึกษามีอะไรบ้างและนิยามอย่างไร แบบแผนการวิจัย (research design) เป็นอย่างไร การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง การสร้างเครื่องมือการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

4. การรายงานผลการวิจัย (Result) เป็นการแสดงผลลัพธ์จากการวิจัย แสดงผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลให้อยู่ในรูปแบบของรายงานการวิจัย

5. การสรุปและอภิปรายผล (Conclusion and Discussion) เป็นการสรุปการดำเนินงานทั้งหมดตั้งแต่การกำหนดปัญหาการวิจัย จุดมุ่งหมายการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัยอย่างย่อ ผลการวิจัย และอภิปรายผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น ตลอดจนข้อเสนอนโยบายในประเด็นปัญหาวิจัยที่ควรได้รับการวิจัยต่อไป

ยุทธ ไถยวรรณ (2545: 34-37) ได้กล่าวถึงขั้นตอนที่สำคัญ (Major steps) ของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ขั้นการเลือกหัวข้อที่จะทำวิจัย (Selecting a topic) เป็นขั้นตอนแรกของการวิจัย เมื่อจะทำการวิจัย เรื่องการวิจัยหรือหัวข้อการวิจัย อาจเกิดจากความอยากรู้ ความสงสัย การฟัง การค้น การสนทนา หรืออาจเกิดจากสภาพแวดล้อมทั่วไป เป็นต้น

2. ขั้นกำหนดประเด็นปัญหาในการวิจัย (Issue the research problem) เมื่อเลือกปัญหาได้แล้ว ผู้วิจัยจะต้องกำหนดประเด็นปัญหาที่จะวิจัยว่าจะศึกษาอะไร กว้างแค่ไหน ปกติแล้วความกว้างใหญ่ของประเด็นในการศึกษา ผู้วิจัยอาจจะสังเคราะห์ (Synthesis) ได้จากการวิเคราะห์ (Analysis) หรือการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Review of literature)

3. ขั้นตั้งวัตถุประสงค์ (Objective) เป็นการกำหนดแยกแยะแจจแจงรายละเอียดของหัวข้อหรือประเด็นของเรื่องที่จะศึกษาออกเป็นข้อๆ

4. ขั้นตั้งสมมติฐาน (Constructing a hypothesis) ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ผู้วิจัยอาศัยหลักการ Deductive method คือ คาดเดาคำตอบไว้ก่อน ซึ่งจะเป็นการบอกทิศทางของการวิจัยว่าจะเป็นไปได้ในทิศทางใด ช่วยให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลได้ตรงเป้าหมายและสะดวกยิ่งขึ้น

5. การออกแบบการวิจัย (Research design) เป็นการวางโครงสร้าง (Structure) และแนวทางในการดำเนินการวิจัย เพื่อให้ตอบปัญหาวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด (Kerlinger. 1986: 279) การออกแบบการวิจัยและการวางแผนการวิจัยจะมีความสัมพันธ์ต่อกัน

กล่าวคือ การออกแบบการวิจัยเป็นการวางกรอบการวิจัย ส่วนการวางแผนการวิจัยจะปรากฏในรูปแบบโครงการวิจัย (Research proposal) และเป็นการวางรายละเอียดภายใต้กรอบการวิจัย

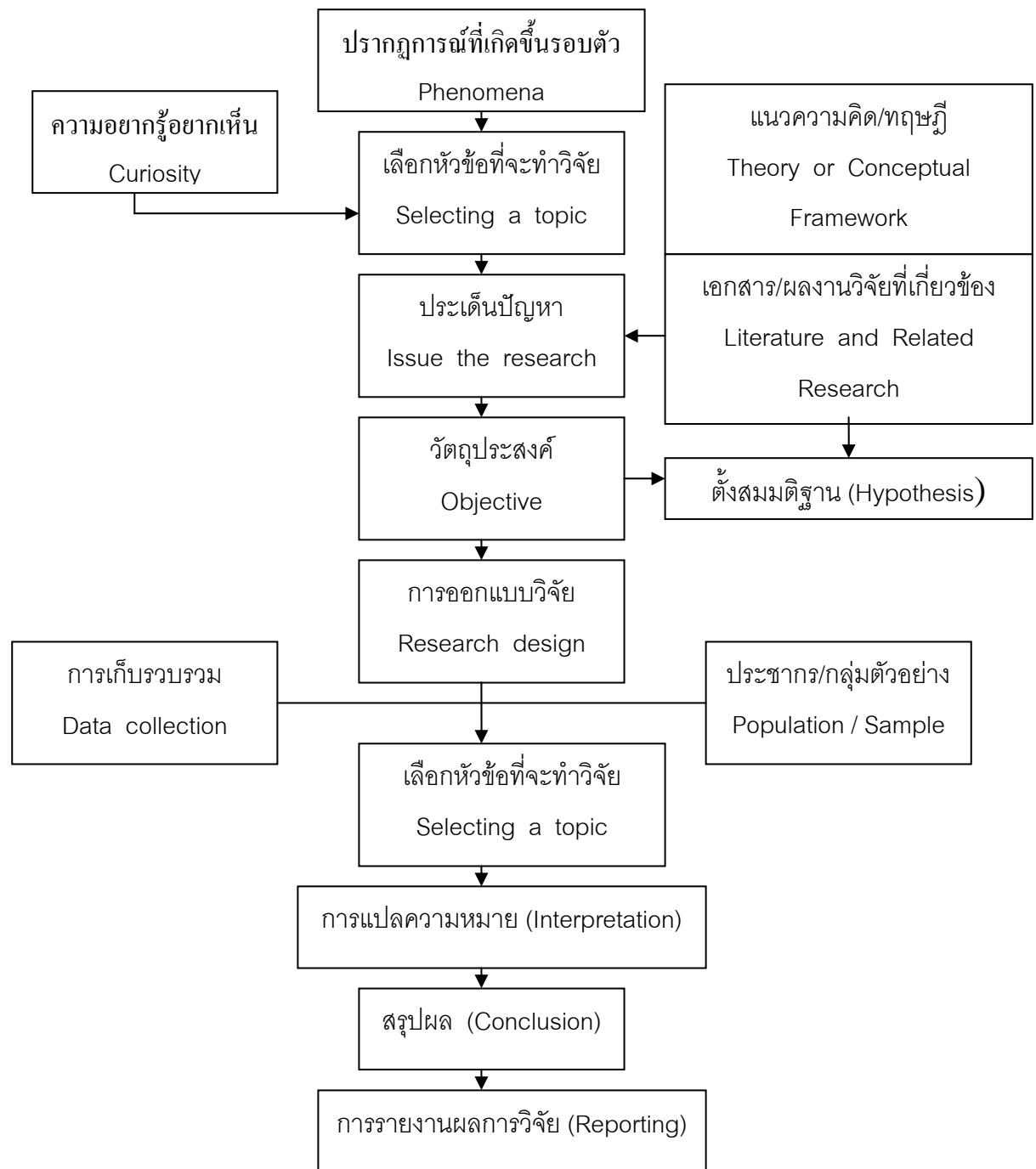
6. การรวบรวมข้อมูล (Data collection) ในการวิจัยจะใช้การรวบรวมวิธีใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับรูปแบบของการวิจัย (Research design) ว่าได้กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้อย่างไร ซึ่งวิธีการรวบรวมข้อมูลข้อมูลก็มีหลายวิธี เช่น การสังเกต แบบทดสอบ แบบสอบถาม หรือเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยก็จะเก็บรวบรวมจากประชากรที่ศึกษา (Research or study population) หรือจากกลุ่มตัวอย่าง (Research sample) ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ในรูปแบบของการวิจัย (Research design)

7. ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) เป็นขั้นตอนที่ต่อจากขั้นการรวบรวมข้อมูลเมื่อผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลมาแล้ว ก็นำมาคัดเลือกข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ แล้วนำมาวิเคราะห์ซึ่งอาจจะวิเคราะห์ด้วยมือ หรือวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ก็ให้ผลเช่นเดียวกัน

8. การแปลความหมายหรือการตีความข้อมูล (Interpretation) เป็นการนำตัวเลขจากการวิเคราะห์ข้อมูลมาแปลความหมายว่าผลการวิเคราะห์เป็นอย่างไร ซึ่งการแปลความหมายอาจจะใช้เกณฑ์หรือใช้มาตรฐาน จึงจะทำให้แปลความหมายได้ถูกต้อง

9. สรุปผล (Conclusion) เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนการรายงานผลการวิจัย (Reporting) ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ผู้วิจัยนำผลการตีความหมายมานำเสนอและสรุปเป็นภาพรวม ให้สามารถมองเห็นว่าข้อค้นพบนั้นเป็นอย่างไร การสรุปผลการวิจัยนี้ ผู้วิจัยควรจะนำทฤษฎีและงานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้องมาเป็นข้อสนับสนุนงานวิจัยของผู้วิจัย ดังข้อเสนอแนะของประคอง กรรณสูตร (2535: 16) ซึ่งได้เสนอแนะว่า เมื่อสรุปผลการวิจัยแล้วก็ต้องอภิปรายผลการวิจัยไว้ด้วย โดยบรรยายเปรียบเทียบข้อค้นพบของผู้วิจัยกับทฤษฎีและงานวิจัยอื่นๆ เพื่อให้ผลการวิจัยมีน้ำหนัก

จากที่กล่าวถึงขั้นตอนของการวิจัย สามารถเขียนได้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัย

ที่มา : ยุทธ ไกยวรรณ.(2545).พื้นฐานการวิจัย (BASIC OF RESEARCH).38.

กุลพลี เวชสาร (2546: 12-13) ได้กล่าวถึง การวิจัยว่าในกระบวนการของการทำวิจัยไม่ว่า จะเป็นการทำวิจัยสาขาใดๆจะต้องเป็นระบบและมีขั้นตอน นักวิจัยที่ดีจะไม่กระโดดข้าม ขั้นตอนเพราะ ขั้นตอนทุกขั้นตอนเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน ตั้งแต่ขั้นตอนแรกถึงขั้นตอน สุดท้าย ขั้นตอนต่าง ๆ ใน กระบวนการทำวิจัยมีดังนี้

1. การกำหนดปัญหาในการทำวิจัย (Problem identification)
2. การกำหนดแหล่งที่มาของข้อมูล (Determining source of data)
3. การออกแบบงานวิจัย (Research design)
4. กำหนดวิธีการและแบบฟอร์มที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Design of data collection methods and forms)
5. การออกแบบตัวอย่างและเก็บรวบรวมข้อมูล (Sample design and data collection)
6. การวิเคราะห์และการแปลความหมายข้อมูล (Analyze and interpret data)
7. การรายงานผลการวิจัย (Research report)

สมลักษณ์ สุขเมธและคณะวิจัยหลักโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์(2547: 113-114) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย ประกอบด้วย ขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ชั่งใจ (ศึกษาและกำหนดปัญหาการวิจัย) เป็นขั้นสร้างสถานการณ์หรือ ปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสงสัย สามารถตั้งคำถามหรือกำหนดประเด็นที่ตนสนใจอยากศึกษาค้นคว้าได้ โดยครูไม่บีบบังคับหรือกำหนดปัญหาให้ผู้เรียนเอง ครูอาจใช้คำถามง่ายๆ เกี่ยวกับเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ เช่น ทำไม อย่างไร เมื่อผู้เรียนสามารถกำหนดปัญหาการวิจัยได้แล้ว

ขั้นที่ 2 หมายคำตอบ (ศึกษาและกำหนดสมมติฐานและขอบเขตการวิจัย) เป็นขั้น การฝึกให้ผู้เรียนร่วมกันคิดคาดคะเนคำตอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดตัวแปร ทดลอง

ขั้นที่ 3 รอบคอบ (วางแผนการเก็บข้อมูลและเตรียมเครื่องมือ) เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้คิดวางแผน กำหนดแนวทางสำรวจ วิธีตรวจสอบ เก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 4 สอบสวน (รวบรวมข้อมูลที่จำเป็น) เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูล แหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยครูอาจจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 5 ครวญไคร่ (ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล) เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้ วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้ เช่น วิเคราะห์เนื้อหา เป็นต้น

ขั้นที่ 6 ไขความจริง (สรุป อภิปรายผล และนำเสนอผลงาน) เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลการศึกษา เช่น รายงาน สารคดี จัดนิทรรศการ ฯลฯ ซึ่งครูและผู้เรียนอาจสรุปร่วมกันในเรื่องที่ยาก

กาญจนา แก้วเทพ (2548: 21-23) กล่าวว่า การวิจัยเป็นกระบวนการแปลง “ปัญหา/ข้อสงสัย” ให้เป็น “ปัญญา”(คำตอบ / ข้อค้นพบ) โดยที่กระบวนการแปลงนี้จะต้องมีขั้นตอนที่กำหนดเอาไว้อย่างแน่นอนอยู่ 9 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สังเกตปรากฏการณ์แล้วบังเกิดความสงสัย ต่อมะเริ่มทำงาน

ขั้นตอนที่ 2 ไปอ่านแนวคิด / ทฤษฎี / งานวิจัยที่เคยมีมาก่อนพร้อมทั้งขบคิดถึงปัญหาในขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 3 จากข้อสงสัยที่ถูกผสมกับทฤษฎีจะกลายเป็นปัญหำการวิจัยและการคาดเดาของผู้สงสัย(ตัวแปร)

ขั้นตอนที่ 4 นำเอาตัวแปรต่างๆมาร้อยเป็นกรอบความคิด และแปลงตัวแปรเพื่อนำมาวัดด้วยกระบวนการสร้างนิยามศัพท์ปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 5 ออกแบบงานวิจัยและเลือกประเภทข้อมูล

ขั้นตอนที่ 6 เลือกองค์ประกอบของแบบการวิจัยแบบต่างๆ

ขั้นตอนที่ 7 กระบวนการสร้างเครื่องมือ

ขั้นตอนที่ 8 นำเครื่องมือไปเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 9 วิเคราะห์ / สังเคราะห์ หมายความว่า จะนำเอาข้อมูลที่เก็บได้ย้อนกลับไปดูร่วมกับขั้นตอนที่ 1 ถึง ขั้นตอนที่ 4

ไพรัช สู่แสนสุข (2548: 1-3) กล่าวว่า กระบวนการวิจัย หมายถึง การจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอน ที่ให้นักเรียนใช้กระบวนการวิจัย หรือผลการวิจัยเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เนื้อหาสาระต่างๆ เช่นการใช้การประมวลผลงานวิจัย (Research review) มาประกอบการสอน ใช้ผลการวิจัยมาเป็นเนื้อหาสาระในการเรียนรู้ ใช้กระบวนการวิจัยในการศึกษาเนื้อหาสาระหรือให้ผู้เรียนลงมือทำวิจัยโดยตรง หรือช่วยฝึกฝนทักษะการวิจัยต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย จึงมีตัวบ่งชี้ที่สำคัญ คือ การที่ผู้เรียน

1. มีการนำผลการวิจัยมาใช้ประกอบการสอนเนื้อหาสาระของตน
2. มีการให้ผู้เรียนประมวลผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาระที่เรียน เพื่อขยายขอบเขตของความรู้เรื่องนั้น และเรียนรู้วิธีการและกระบวนการวิจัย
3. มีการใช้กระบวนการวิจัยในการสอน

4. มีการฝึกฝนทักษะการวิจัยที่จำเป็นหรือที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เรียน ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะตามความเหมาะสมกับเนื้อหาหรือสถานการณ์

5. มีการอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับกระบวนการวิจัยและผลการวิจัย

6. ผู้เรียนมีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านเนื้อหาและกระบวนการวิจัย ขั้นตอนการสอนโดยเน้นกระบวนการวิจัยไว้ สรุปได้ดังนี้

1. เตรียมการสอน โดยศึกษาจุดมุ่งหมาย และเนื้อหาวิชาว่ามีความเหมาะสมที่จะใช้กับวิธีนี้เพียงใด

2. ดำเนินการสอน ตามกระบวนการดังนี้

2.1 เลือกประเด็นปัญหา (choosing the problem) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนได้จัดกิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในประเด็นปัญหาต่างๆ เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการวิจัย โดยต้องเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดจากความสนใจของผู้เรียน ลักษณะปัญหาควรประเด็นเล็กๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนโดยตรง อาจเป็นปัญหาภายในชุมชน อยู่ในขีดความสามารถที่ผู้เรียนจะแก้ไขได้ สำหรับประเด็นปัญหาที่จะช่วยให้ผู้เรียนเลือกประเด็นปัญหาได้ มีหลายกิจกรรม เช่น การระดมความคิด (brain storm) การอภิปราย (group discussion) และการเดินสำรวจชุมชน (community walk)

2.2 การนิยามปัญหา (identify problem) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันพิจารณาประเด็นปัญหาที่เลือกไว้แล้วให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.3 พัฒนาวิสัยทัศน์ (vision) และวางแผน เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันกำหนดแนวทางและวางแผนแก้ปัญหา โดยใช้วิสัยทัศน์เพื่อจัดทำแผนปฏิบัติการอย่างชัดเจน

2.4 ลงมือปฏิบัติ (action) ผู้เรียนร่วมกันดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจเป็นการดำเนินงานในชุมชน หรือเป็นเพียงการดำเนินงานในโรงเรียนแล้วแต่ปัญหาและแผนที่กำหนด

2.5 ตรวจสอบผลการเปลี่ยนแปลง ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบว่าผลการดำเนินงานเป็นอย่างไร สามารถแก้ปัญหาได้หรือไม่ มีปัญหาและอุปสรรคอย่างไร

3. สรุปและประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปบทเรียนทั้งหมดและตรวจสอบว่าการจัดการเรียนการสอนบรรลุตามจุดประสงค์เพียงใด

ดังนั้น จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า กระบวนการวิจัย คือ ขั้นตอนในการดำเนินการและค้นหาคำตอบหรือข้อความรู้ใหม่ที่เชื่อถือได้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการค้นหาคำตอบในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาวิจัย ซึ่งกระบวนการวิจัยโดยทั่วไปประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญเช่นเดียวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ (1) การระบุปัญหาวิจัย (2) การตั้งสมมติฐานการวิจัย (3) การพิสูจน์ ทดสอบสมมติฐาน (4) การเก็บรวบรวมข้อมูล (5) การวิเคราะห์ข้อมูล (6) การสรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดกรอบความคิดของกระบวนการวิจัยของสมลักษณ์ สุขเมธ และคณะวิจัยหลักโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ (2547: 113-114) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ชုံใจ เป็นขั้นสร้างสถานการณ์หรือปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสงสัย สามารถตั้งคำถามหรือกำหนดประเด็นที่สนใจอยากศึกษาค้นคว้า โดยครูอาจใช้คำถามง่ายๆ เกี่ยวกับเรื่องที่คุณเรียนสนใจ เช่น ทำไม อย่างไร เป็นต้น

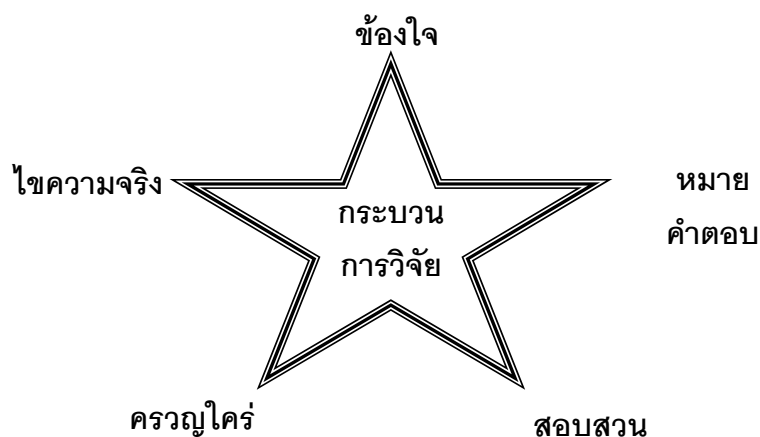
ขั้นที่ 2 หมายคำตอบ เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนร่วมกันคิดคาดคะเนคำตอบ

ขั้นที่ 3 รอบคอบ เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้คิดวางแผน วิธีตรวจสอบคำตอบ

ขั้นที่ 4 สอบสวน เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูล แหล่งเรียนรู้ ต่างๆ โดยครูอาจจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 5 ครอบคุกรุ่น เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้ เช่น วิเคราะห์เนื้อหา เป็นต้น

ขั้นที่ 6 ไขความจริง เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้แปลผล สรุปผล และนำเสนอผล การศึกษา เช่น รายงาน จัดนิทรรศการ เป็นต้น ซึ่งครูและผู้เรียนอาจสรุปร่วมกันในเรื่องที่ยาก สามารถเขียนเป็นแผนภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 กระบวนการวิจัย

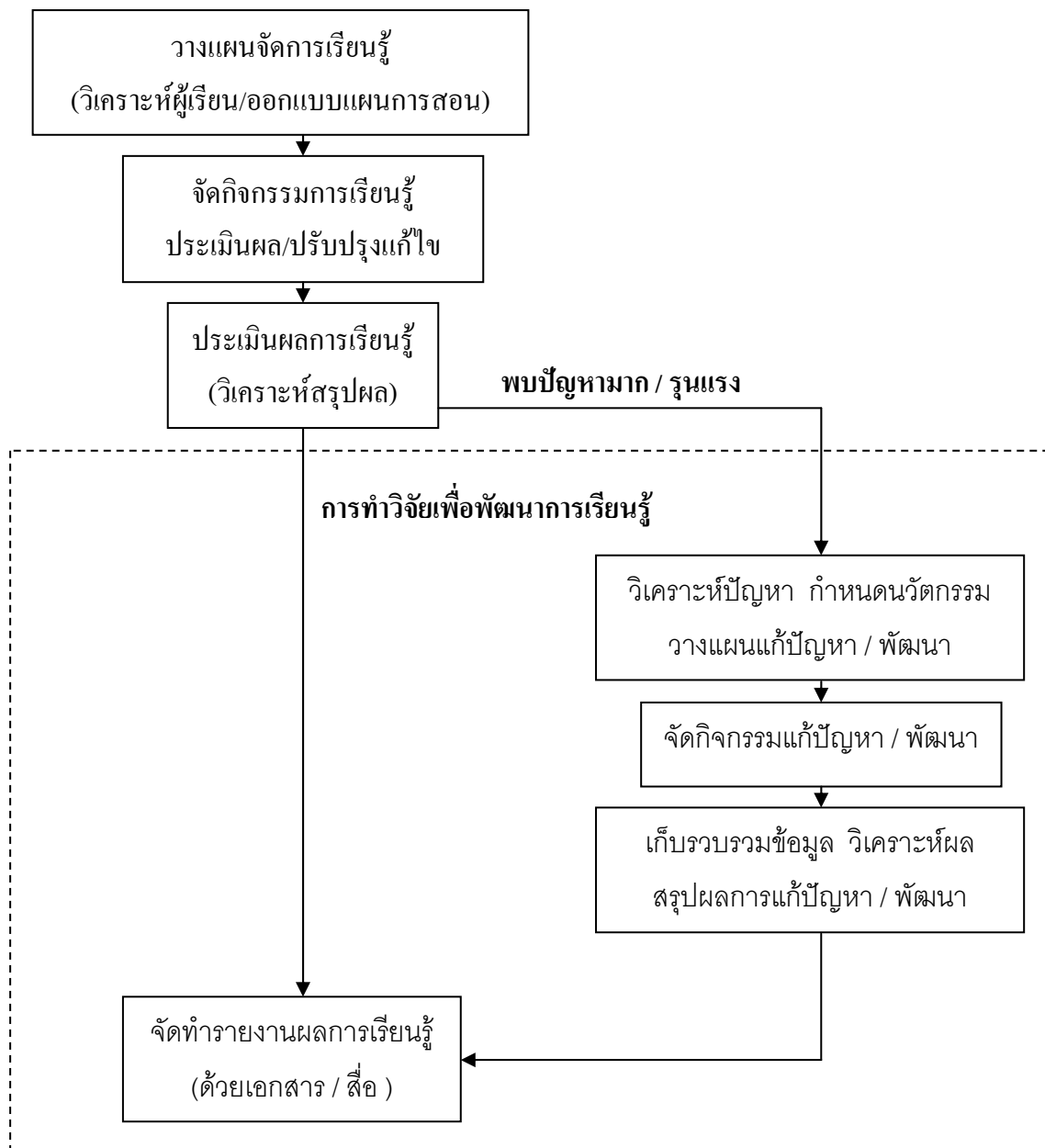
ที่มา :สมลักษณ์ สุขเมธและคณะวิจัยหลักโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์.(2547: 108). รายงานการวิจัยและพัฒนาเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน: การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการวิจัย กรณีศึกษาโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์.

1.4 บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2542: 7-8) ได้กล่าวถึง บทบาทของครูในการสนับสนุนการทำวิจัยไว้ว่า ครูจะแสดงบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยเริ่มจากครูและคณะครู จะตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนที่เน้นการสร้างระบบความคิดของผู้เรียน เน้นการสร้างนิสัยเป็นคนช่างสงสัยใฝ่รู้อย่างเป็นระบบ คณะครูมีการวางแผนการสอนร่วมกัน โดยคำนึงถึงหลักการใหญ่ที่ว่า ในระหว่างผู้เรียนทำงานวิจัย ครูเป็นผู้ให้คำหำหรือและครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเท่านั้น กิจกรรมที่ครูควรดำเนินการเพื่อส่งเสริมและสนับสนุน ได้แก่

1. ครูเตรียมให้การเรียนในช่วงเวลาเรียนเป็นการประชุมแลกเปลี่ยนความคิดระหว่างผู้เรียน
2. กรณีที่ต้องออกภาคสนามในชุมชน ครูเตรียมการประชุมระหว่างผู้เรียนกับชุมชน
3. ปรับการวัดและประเมินผล เน้นการสังเกตพฤติกรรม ทักษะของผู้เรียน และวัดผลที่กระบวนการมากกว่าเนื้อหาวิชา
4. ครูเตรียมทักษะของผู้เรียนให้เป็นผู้ช่างสังเกต มีความสามารถวิเคราะห์ ถ้าแสดงความคิดเห็นในที่ประชุม
5. ประสานกับหน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้อง
6. เตรียมสื่อและอุปกรณ์ที่จำเป็น

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ(2543: 4-8) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยมีความจำเป็นที่ครูทุกคนต้องศึกษาเรียนรู้ และทำความเข้าใจให้เกิดขึ้นในจิตวิญญาณของความเป็นครู ดังนั้น การจัดการเรียนรู้และการวิจัยจึงเป็นกระบวนการที่ดำเนินควบคู่กันไปไม่แยกออกจากกัน การดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยนั้น จะเริ่มจากขั้นตอนดังแผนภูมิที่จะแสดงดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 การใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนรู้

ที่มา : กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ . (2543). การจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการวิจัย. หน้า 4-8.

จากภาพประกอบ 3 สามารถอธิบายบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัยได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : วางแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่ครูศึกษา วิเคราะห์องค์ประกอบและปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ การวิเคราะห์เชื่อมโยงมาตรฐานหลักสูตร มาตรฐานและขอบข่ายสาระการเรียนรู้กลุ่มวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้รายปี / รายภาคตามสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ตลอดจนการวิเคราะห์นักเรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม โดยคำนึงถึงองค์ประกอบต่อไปนี้ คือ ธรรมชาติของนักเรียน ประสบการณ์ และพื้นฐานความรู้เดิม วิธีการเรียนรู้ (Learning Style) ของนักเรียน เพื่อเป็นข้อมูลที่น่าไปใช้ในการกำหนดเป้าหมายของการวางแผนและออกแบบกิจกรรม เพื่อเป็นข้อมูลที่น่าไปใช้ในการกำหนดเป้าหมายของการวางแผนและออกแบบกิจกรรม เพื่อนำไปจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจและวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน และสภาพที่เป็นจริง

ขั้นตอนที่ 2 : จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่ครูนำกิจกรรมต่างๆที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้มาสู่การปฏิบัติจริง โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีคุณลักษณะตามเป้าหมายที่ต้องการ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ โดยครูและนักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมๆกัน ขณะเดียวกันครูก็ประเมินผลการเรียนรู้และรวบรวมข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับคุณลักษณะของนักเรียนที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการและแบบวัดต่างๆ เช่น การจดบันทึกหลังการสอน เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 : ประเมินผลการเรียนรู้เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ทักษะ และพฤติกรรม คุณธรรม ค่านิยม หรือคุณลักษณะอื่นๆตามที่คาดหวังหรือไม่ มากน้อยเพียงใด ผลที่ได้จากการประเมินนี้ส่วนหนึ่งจะได้มาจากการประเมินไปพร้อมๆกันกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสังเกตการณ์ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ และตรวจผลงาน การจัดทำแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ของนักเรียน ซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง และอีกส่วนเป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ทิตินา แคมมณี (2548: 18 - 19) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการวิจัยหรือใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้โดยทั่ว ๆ ไป ครูมักจัดให้ผู้เรียนดำเนินการตามขั้นตอนของการวิจัยทั้ง 6 ขั้น แต่จุดอ่อนที่พบก็คือ ครูมักไม่สอนหรือฝึกทักษะกระบวนการที่จำเป็นต่อการดำเนินการให้แก่ผู้เรียน ตัวอย่างเช่น ครูมักมอบหมายให้ผู้เรียนไปสืบค้นข้อมูลความรู้ หรือไปเก็บข้อมูล หรือสรุปข้อมูล โดยไม่ได้สอนหรือฝึกทักษะหรือสิ่งที่จะเป็นต่อการทำสิ่งนั้น จึงกล่าวได้ว่าเป็นการสั่งมากกว่าการสอน การสั่งเป็นเพียงการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้กระบวนการเหล่านั้น ซึ่งผู้เรียนจะทำได้มากน้อยหรือดีเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับศักยภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูไม่ได้สอนเพราะการสอนหมายถึง การช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มพูนขึ้นจากระดับที่เป็นอยู่

ดังนั้นหากครูจะสอนกระบวนการวิจัย ครูจะต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกี่ยวกับกระบวนการดังกล่าว ครูจำเป็นต้องช่วยเสริมทักษะที่จะเป็นต่อการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน ซึ่งทักษะเหล่านี้ส่วนใหญ่จะเป็นทักษะที่เรียกว่า ทักษะกระบวนการ ซึ่งอาจเป็นทักษะกระบวนการทางสติปัญญา เช่น ทักษะกระบวนการคิด หรือทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะการปฏิสัมพันธ์ ทักษะการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ยังกล่าวถึงบทบาทครูที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้หรือการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการวิจัย จะอยู่ที่การช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะที่จำเป็นต่อการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการสืบสอบในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่วิจัย อันจะนำไปสู่การได้คำตอบ ข้อค้นพบ หรือข้อความรู้ใหม่ ดังตาราง 1

ตาราง 1 การจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัย

กระบวนการวิจัย	บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการวิจัย
1. ระบุปัญหาการวิจัย	ครูจะทำอย่างไร ผู้เรียนจึงจะสามารถระบุปัญหาการวิจัยได้ชัดเจน <ul style="list-style-type: none"> ● ครูควรสอนและฝึกทักษะการสังเกตปัญหา ตั้งคำถาม รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ปัญหา และระบุปัญหาที่แท้จริง
2. ตั้งสมมติฐาน	ครูจะทำอย่างไร ผู้เรียนจึงจะสามารถตั้งสมมติฐานได้ <ul style="list-style-type: none"> ● ครูควรสอนและฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล หาสาเหตุคาดเดาคำตอบของปัญหาอย่างมีหลักการและมีหลักฐานรองรับและตั้งสมมติฐานที่เหมาะสม
3. พิสูจน์ ทดสอบสมมติฐาน	ครูจะทำอย่างไร ผู้เรียนจึงจะสามารถพิสูจน์ ทดสอบสมมติฐานได้ <ul style="list-style-type: none"> ● ครูควรสอนและฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการและวิธีการในการออกแบบการพิสูจน์ ทดสอบสมมติฐานที่เหมาะสมกับศาสตร์ของเรื่องที่วิจัย
4. รวบรวมข้อมูล	ครูจะทำอย่างไร ผู้เรียนจึงจะสามารถรวบรวมข้อมูลได้ <ul style="list-style-type: none"> ● ครูควรสอนและฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาแหล่งข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิธีการสร้างเครื่องมือที่เหมาะสมกับศาสตร์ของเรื่องที่วิจัย
5. วิเคราะห์ข้อมูล	ครูจะทำอย่างไร ผู้เรียนจึงจะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ <ul style="list-style-type: none"> ● ครูควรสอนและฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการที่เหมาะสมกับศาสตร์ของเรื่องที่วิจัย ในการวิเคราะห์ข้อมูล การใช้สถิติต่างๆ การกำหนดเกณฑ์ประเมินและการนำเสนอข้อมูล
6. สรุปผล	ครูจะทำอย่างไร ผู้เรียนจึงจะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ <ul style="list-style-type: none"> ● ครูควรสอนและฝึกให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการสรุปข้อมูล และการตอบสมมติฐาน

ที่มา : ทิศนา แคมมณี. (2548,กันยายน). การศึกษาไทย.การจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้:หลักการ แนวทาง และวิธีการ. หน้า 18-19.

และนอกจากนี้ ทิศนา แชมมณี (2548: 20-24) ยังได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการวิจัยได้ว่า กระบวนการวิจัย คือ วิจัยเพื่อให้ได้มาซึ่งผลการวิจัย และผลการวิจัยก็คือผลที่ได้มาจากการดำเนินการ ดังนั้นแนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอน จึงประกอบด้วย การใช้ผลการวิจัย และการใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนการสอน มีแนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอนมี 4 แนวทางคือ

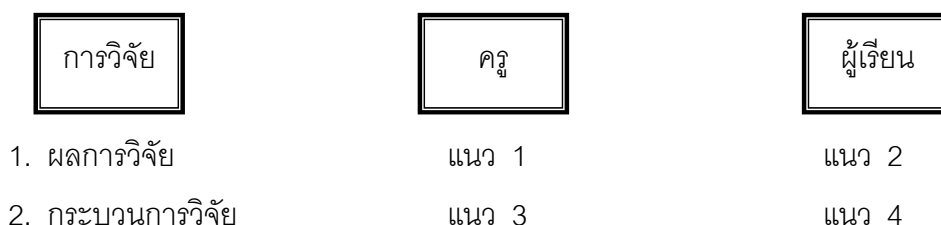
แนวทางที่ 1 ครูใช้ผลการวิจัยในการเรียนการสอน

แนวทางที่ 2 ผู้เรียนใช้ผลการวิจัยในการเรียนการสอน

แนวทางที่ 3 ครูใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนการสอน

แนวทางที่ 4 ผู้เรียนใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนการสอน

สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 แนวทางการใช้การวิจัยในการเรียนการสอน

ที่มา : ทิศนา แชมมณี. (2548,กันยายน). การศึกษาไทย.การจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้: หลักการ แนวทาง และวิธีการ. หน้า 20.

จากที่กล่าวถึงแนวทางการวิจัยในการเรียนการสอน สามารถเขียนเป็นตารางได้ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงแนวทางการวิจัยในการเรียนการสอน

แนวทางการใช้ การวิจัยใน การเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทผู้เรียน
<p>แนวทางที่ 1 ครูใช้ผลการวิจัยในการเรียนการสอน ครูใช้ผลการวิจัยประกอบการเรียนการสอน เนื้อหาสาระต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนขอบเขตของความรู้ได้ความรู้ที่ทันสมัย และคุ้นเคยกับแนวคิดการวิจัย</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ครูสืบค้นแหล่งข้อมูลเกี่ยว ข้องกับสาระที่สอน • ครูศึกษางานวิจัย ข้อมูลข่าวสาร องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ข้องกับเนื้อหาสาระ • ครูเลือกผลงานวิจัยที่เหมาะสม สอดคล้องกับสาระที่สอนและวัยของผู้เรียน • ครูนำผลการวิจัยมาใช้ <ul style="list-style-type: none"> - ประกอบเนื้อหาสาระที่สอน เสริมให้ผู้เรียนได้ความรู้เพิ่มขึ้น เช่น ครูนำผลงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องพืชหรือสุขภาพมาเสริมสาระการเรียนรู้ดังกล่าว - ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน เช่น ครูอ่านผลการวิจัยเกี่ยวกับทฤษฎีความคาดหวัง และนำมาใช้กับนักเรียนเป็นต้น • ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับผลการวิจัยกระบวนการวิจัย ความสำคัญของการกระบวนการวิจัย • ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้เกี่ยวกับผลการวิจัย กระบวนการวิจัย ควบคู่กับการเรียนรู้ตามปกติ 	<ul style="list-style-type: none"> • เรียนรู้เนื้อหาสาระโดยมีผลการวิจัยประกอบให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับเรื่องของการวิจัย การแสวงหาความรู้การใช้เหตุผล • อภิปรายประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลการวิจัย กระบวนการวิจัย ความสำคัญของการวิจัย

ตาราง 2 (ต่อ)

แนวทางการใช้ การวิจัยใน การเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทผู้เรียน
<p>แนวทางที่ 2</p> <p>ผู้เรียนใช้ผลการ วิจัย ในการเรียนการสอน การให้ผู้เรียนสืบค้น และศึกษา งานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับสาระที่ เรียนด้วยตนเอง</p>	<ul style="list-style-type: none"> •ครูสืบค้นแหล่งข้อมูลและศึกษางานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับสาระที่สอน •ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียน เกิดความสนใจใฝ่รู้ เกิดข้อสงสัย อยากรู้ อยาก แสวงหาคำตอบของข้อสงสัย •ครูให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่ง ข้อมูล และ งานวิจัยที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้นเพื่อการศึกษา หาความรู้ รวมทั้งคัดเลือกงานวิจัยที่เหมาะสม กับวัยของผู้เรียน •ครูนำผลการวิจัยมาใช้ <ul style="list-style-type: none"> - ประกอบเนื้อหาสาระที่สอนเสริมให้ผู้เรียน ได้ความรู้เพิ่ม ขึ้น - ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน •ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ ผลการวิจัย กระบวนการวิจัยความสำคัญของ กระบวนการวิจัย •ครูวัดและประเมินผลการเรียนรู้เกี่ยวกับ ผลการวิจัยกระบวนการวิจัยควบคู่กับการ เรียนรู้ตามปกติ 	<ul style="list-style-type: none"> •แสวงหา สืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับการวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับ สาระที่ เรียนรู้ตามความสนใจ ของตน •ศึกษารายงานวิจัยต่าง ๆ โดยฝึกทักษะการ เรียนรู้ที่จำเป็น เช่น ทักษะการ อ่านงานวิจัย การสรุปผลการวิจัย การนำเสนอผลการวิจัย การอภิปรายผลการวิจัย • นำเสนอสาระของงาน วิจัยอย่างเชื่อมโยงกับ สาระที่กำลังเรียนรู้ •อภิปรายประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลการ วิจัย กระบวนการวิจัย ความสำคัญของการ วิจัย •ประเมินตนเองเกี่ยว กับทักษะการอ่าน รายงานและการเรียนรู้ เกี่ยวกับผลการวิจัย กระบวนการวิจัย

ตาราง 2 (ต่อ)

แนวทางการใช้ การวิจัยใน การเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทผู้เรียน
<p>แนวทางที่ 3 ครูใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนการสอนครูใช้กระบวนการวิจัย อาจจะเป็นบางขั้นตอนหรือครบทุกขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนโดยพิจารณาตามความเหมาะสมของการเรียนการสอนและวัยของผู้เรียน</p>	<ul style="list-style-type: none"> • พิจารณาวัตถุประสงค์และสาระที่จะให้แก่ผู้เรียน และวิเคราะห์ว่าสามารถใช้ขั้นตอนใดได้บ้างในการสอน ซึ่งอาจจะใช้กระบวนการวิจัยบางขั้นตอนหรือครบทุกขั้นตอน • ครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัย ขั้นตอนการวิจัยที่กำหนดเพื่อการเรียนรู้สาระที่ต้องการตามแผน • ครูดำเนินกิจกรรม โดยใช้กระบวนการวิจัย ขั้นตอนการวิจัยที่กำหนด เพื่อการเรียนรู้สาระที่ต้องการตามแผน • ครูฝึกทักษะที่จำเป็นต่อการดำเนินการตามกระบวนการวิจัยให้แก่ผู้เรียน (ทักษะการระบุปัญหา ให้คำนิยาม ตั้งสมมติฐานคัดเลือกตัวแปร การสุ่มตัวอย่าง ประชากร การสร้างเครื่องมือ การพิสูจน์ทดสอบ การรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและการให้ข้อเสนอแนะ) • ครูสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการวิจัยของผู้เรียน และพิจารณาว่าควรเสริมทักษะด้านใดให้กับผู้เรียน • ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการวิจัย และผลการวิจัยที่เกิดขึ้น • ครูวัดและประเมินทักษะกระบวนการวิจัยควบคู่ไปกับผลการเรียนรู้สาระตามปกติ 	<ul style="list-style-type: none"> • เรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการวิจัยที่ครูกำหนด • ฝึกทักษะกระบวนการวิจัยที่จำเป็นต่อการดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยที่ครูกำหนด • อภิปรายประเด็นเกี่ยวกับกระบวนการวิจัยที่ตนเองมีประสบการณ์และผลการวิจัยที่เกิดขึ้น • ประเมินตนเองในด้านทักษะกระบวนการวิจัย และผลการวิจัยที่ได้รับ

ตาราง 2 (ต่อ)

แนวทางการใช้ การวิจัยใน การเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทผู้เรียน
<p>แนวทางที่ 4</p> <p>ผู้เรียนใช้กระบวนการวิจัยในการเรียนการสอน ครูให้ผู้เรียนทำวิจัยโดยใช้กระบวนการวิจัย (ครบทุกขั้นตอน) ในการทำวิจัย เพื่อแสวงหาคำตอบหรือความรู้ใหม่ตามความสนใจของตน</p>	<ul style="list-style-type: none"> •ครูพิจารณาและวิเคราะห์วัตถุประสงค์และสาระการเรียนรู้ว่ามีส่วนใดที่เอื้อให้ผู้เรียนสามารถทำวิจัยได้ •ครูออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถทำวิจัยได้ •ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนในใจใฝ่รู้ •ครูฝึกทักษะกระบวนการวิจัยให้แก่ผู้เรียน (การระบุปัญหาวิจัย วัตถุประสงค์ ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการวิจัย สร้างเครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล อภิปรายผลการวิจัย) •ครูให้ผู้เรียนทำวิจัย •ครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการวิจัยของการวิจัยของผู้เรียน •ครูและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการวิจัย และผลการวิจัยที่เกิดขึ้น •ครูวัดและประเมินทักษะกระบวนการวิจัย ควบคู่ไปกับการเรียนรู้สาระตามปกติ 	<ul style="list-style-type: none"> •คิดประเด็นวิจัยที่ตนสนใจ •ฝึกทักษะกระบวนการวิจัยที่จำเป็นต่อการดำเนินการ เช่น การระบุปัญหาวิจัย ตั้งสมมติฐาน ออกแบบการวิจัย สร้างเครื่องมือ ฯลฯ •ปฏิบัติตามการวิจัยตามกระบวนการวิจัยที่เหมาะสม •บันทึกความคิด และประสบการณ์ รวมทั้งข้อสังเกตต่างๆ ที่ตนประสบจากการดำเนินงาน •อภิปรายประเด็นเกี่ยวกับกระบวนการวิจัย และผลการวิจัยที่เกิดขึ้น •ประเมินตนเองในด้านทักษะกระบวนการวิจัย

ที่มา : ทิศนา ขัมมณี. (2548,กัณยายน). การศึกษาไทย. การจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้: หลักการ แนวทาง และวิธีการ. หน้า 21-24.

ไพรัช สุแสนสุข (2548: 3-5) ได้แนะแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วางแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ มาตรฐานหลักสูตร และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดจนการวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล และรายกลุ่ม เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดเป้าหมายของการวางแผนและออกแบบกิจกรรมที่มีลักษณะใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ เพื่อเตรียมนำไปจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับลักษณะผู้เรียน หลักสูตรและสภาพเป็นจริง

ขั้นตอนที่ 2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีคุณลักษณะตามเป้าหมายที่ต้องการ โดยใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้โดยผู้สอนและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการศึกษามีดังนี้

1. สอนเนื้อหาสาระ นำผลงานวิจัยมาใช้ประกอบการเรียนการสอน สอนข้อความรู้หรือทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับกาวิจัย

2. วิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายของการแก้ปัญหา หรือแสวงหาความรู้ต่อยอดจากฐานความรู้ที่มี

3. เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล สรุปผลการแก้ปัญหาหรือพัฒนา เป็นขั้นที่ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ด้วยวิธีการต่างๆ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ สรุปผล

4. จัดทำรายงานผลการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจัดทำรายงานผลการเรียนรู้ มีการสรุปองค์ความรู้ใหม่และกระบวนการวิจัยที่นักเรียนได้เรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 ประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ ทักษะ พฤติกรรม คุณธรรม หรือคุณลักษณะอื่นๆ ตามที่คาดหวังหรือไม่ มากน้อยเพียงใด ผลการประเมินจะได้อาจจากการวัดประเมินผลที่ดำเนินไปพร้อม ๆ กับกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสังเกตการณ์ ปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์ การตรวจผลงาน การจัดแฟ้มสะสมผลงาน (port folio) ของผู้เรียนเป็นต้น ซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง โดยเน้นทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระบวนการวิจัย

ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย คือ ผู้เรียนได้เรียนรู้การหาคำตอบอย่างเป็นระบบ มีความน่าเชื่อถือ ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ เช่น การวางแผน การคิด การแก้ปัญหา การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ฝึกความละเอียดรอบคอบ ฝึกการสังเกต ฝึกการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ สรุปข้อมูล การเชื่อมโยงบูรณาการ ฯลฯ

ดังนั้น จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย
ได้ดังนี้

ด้านกระบวนการสอนของครู

1. วิเคราะห์หลักสูตร เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการสอนด้วยกระบวนการวิจัย
2. จัดทำแผนการสอนตามขั้นตอนกระบวนการวิจัย 6 ขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 ชั่งใจ เป็นขั้นสร้างสถานการณ์หรือปัญหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสงสัย สามารถตั้งคำถามหรือกำหนดประเด็นที่ตนสนใจอยากศึกษาค้นคว้าได้ โดยครูอาจใช้คำถามง่ายๆ เกี่ยวกับเรื่อง que ผู้เรียนสนใจ เช่น ทำไม อย่างไร เป็นต้น
 - 2.2 หมายคำตอบ เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนร่วมกันคิดคาดคะเนคำตอบ
 - 2.3 รอบคอบ เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้คิดวางแผน วิธีตรวจสอบคำตอบ
 - 2.4 สอบสวน เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้ศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูล แหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยครูอาจจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า
 - 2.5 ครอบงำใคร เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างองค์ความรู้ เช่น วิเคราะห์เนื้อหา เป็นต้น
 - 2.6 ไขความจริง เป็นขั้นการฝึกให้ผู้เรียนได้แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลการศึกษา เช่น รายงาน จัดนิทรรศการ เป็นต้น ซึ่งครูและผู้เรียนอาจสรุปร่วมกันในเรื่องที่ยาก
3. กระตุ้นให้ผู้เรียนพบปัญหาการวิจัย
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยอาศัยการทำงานร่วมกัน
5. ชี้แนะให้ผู้เรียนใช้วิธีการที่เหมาะสม และเชื่อถือได้ในการค้นหาคำตอบ
6. เก็บรวบรวมหลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน นำมาวิเคราะห์ และประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย

ด้านบทบาทครู

1. เป็นผู้จัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบปัญหาวิจัย
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในลักษณะกัลยาณมิตร
3. ให้คำปรึกษา แนะนำแหล่งข้อมูล และแหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย
4. ติดตามงานและให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนในกรณีจำเป็น
5. ให้คำปรึกษาในการสร้างเครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูลที่เหมาะสม
6. ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการคิด และทักษะการวิจัยที่เหมาะสมตามศักยภาพ

ด้านกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

1. ร่วมกันกำหนดปัญหาหรือข้อสงสัยที่มีความชัดเจน เหมาะสม และเกิดประโยชน์
2. ร่วมกันวางแผน กำหนดหน้าที่ และวิธีการเก็บข้อมูล
3. ลงมือการเก็บข้อมูลตามแผน
4. ร่วมกันวิเคราะห์และจัดระบบข้อมูล อย่างเหมาะสม
5. ร่วมกันสรุปผลการศึกษาจากข้อมูลได้อย่างถูกต้อง

นำเสนอข้อมูลและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน / ครู / บุคคลอื่น

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสอนคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย งานวิจัยต่างประเทศ

คานันท์ (Cavanagh.2001: 1558-A) ได้ศึกษาผลขององค์ประกอบของกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ การมีปฏิสัมพันธ์และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 71 คน ที่เรียนจากระบบการเรียนรู้อิงบูรณาการสำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยแบ่งนักเรียนตามคะแนนผลสัมฤทธิ์ จากแบบทดสอบออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วจัดลักษณะการเรียนเป็น 3 แบบ คือ นักเรียนเรียนตามลำพัง เรียนแบบร่วมมือที่มีความสามารถเหมือนกัน และเรียนแบบร่วมมือกับกลุ่มที่ละความสามารถ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มมี 2 คน ระยะเวลาทดลอง 10 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนแบบร่วมมือกับเรียนเป็นรายบุคคล และระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่มละความสามารถกับกลุ่มความสามารถเหมือนกัน นักเรียนที่เรียนในกลุ่มร่วมมือกันมีคะแนนการคำนวณและการประยุกต์ใช้มากกว่านักเรียนที่ตามลำพัง นักเรียนเรียนอ่อนในกลุ่มละความสามารถมีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนในกลุ่มความสามารถเหมือนกัน นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าที่เรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนที่เรียนโดยร่วมมือมีเจตคติทางบวกต่อการเรียนรู้อิงบูรณาการในการสอนคณิตศาสตร์และต่อวิชาคณิตศาสตร์ มากกว่านักเรียนที่เป็นรายบุคคล แต่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนด้วยกันในกลุ่มละความสามารถเหมือนกันไม่แตกต่างกัน

คอปโซวิช (Kopsovich.2003: 3100-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนของนักเรียน กับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในการทดสอบทักษะความรู้ในรัฐเทกซัส โดยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนของนักเรียนส่งผลต่อคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในการสอบทักษะความรู้ในรัฐเทกซัสหรือไม่อย่างไร โดยคำถามการวิจัย ได้แก่ (1) มีความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนของนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่และ (2) มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ เพศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่ ผู้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนระดับ 5 จำนวน 500 คน วิเคราะห์ข้อมูลตามแบบเพียร์สัน ที่ระดับ

นัยสำคัญทางสถิติ .05 ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะการเรียนรู้มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีชาติพันธุ์ตะวันตก มีความมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยุ่งยาก นักเรียนชาติพันธุ์เม็กซิกันชอบบรรยากาศการเรียนที่เป็นแบบกันเอง และต้องการเอาใจครูผู้สอน ส่วนนักเรียนอเมริกันนิโคชอบการเรียนแบบเคลื่อนไหว นักเรียนหญิงและนักเรียนชายชอบบรรยากาศการเรียนที่สวยงาม ต้องการอาหาร เครื่องดื่ม ต้องการความสำเร็จ ต้องการสนับสนุนจากครูและผู้ปกครอง แต่นักเรียนชายเข้าชั้นเรียนสาย ข้อเสนอแนะก็คือ ถ้าครูมีข้อมูลข้างต้นก็จะเกิดประโยชน์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

โฮลด์ สวอร์ท เอ็น. และ ซิลด์ เอ็ม . (ต้นหยง วิทยานนท์ 2547: 70 ;อ้างอิงจาก Holdsworth N. and Child M. 2004: 441-448) ได้ศึกษาการเรียนทางไกลของนักเรียนการแสดงละครเวที ซึ่งมีการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐาน นักเรียนต้องเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติผ่านทางกรเขียนโครงการและสามารถออกแบบขอบเขตการวิจัยของตนได้ ส่วนครูนั้นมีหน้าที่คอยให้ คำปรึกษาซึ่งการเรียนการสอนทั้งหมดจะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหมด เช่น การประชุมผ่านทางวิดีโอ การอภิปรายผ่านทางกระดานสนทนาเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอนดังกล่าวทำให้นักเรียน มีพัฒนาการทั้งกระบวนการวิจัยและการแสดงละคร การให้นักเรียนได้ทำเรื่องที่ตนสนใจนั้น เป็นการกระตุ้นความสามารถ ความเชี่ยวชาญเฉพาะของแต่ละคนอีกด้วย

งานวิจัยในประเทศ

อาภรณ์ แสงรัศมี (2543: 45) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อการเรียนรู้ ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีเรียนแบบการใช้ปัญหาเป็นหลักและกลุ่มทดลองเรียนด้วยวิธีปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบวัดลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและแบบวัดความพอใจต่อการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีคะแนนเฉลี่ยลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไพฑูรย์ สินลารัตน์ (2546: 7) ได้เขียนบทความ เรื่อง “หลักการสอนแบบเน้นการวิจัย (Research-Based Teaching)” ในระดับอุดมศึกษาจากการสำรวจความต้องการของผู้เรียน ปรากฏว่าผู้เรียนต้องการให้จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความรู้เพิ่มเติม เช่นการจัดประชุมสัมมนา การจัดการบรรยาย ดังนั้นถ้าจะส่งเสริมเรื่อง การสอนแบบสืบสอบ การสอนแบบเน้นการวิจัย หรือการหาความรู้ด้วยตนเอง สถาบันต้องจัดเตรียมความรู้ข้อมูลให้สมบูรณ์ และมีระบบบริการดีพอสมควรแล้วเสริมทักษะของ

ผู้สอนและผู้เรียนในส่วนของแสวงหาความรู้เข้าไป จุดนี้จะทำให้การเรียนการสอนในระบบใหม่ ๆ เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากผลการวิจัยของรัสเซีย ซึ่งทำการวิจัยเกี่ยวกับการสอนกลุ่มใหญ่ พบว่าในประมาณ 60 นาทีของการสอนนั้น ความสนใจของผู้เรียนแรกเข้าไม่มากแล้วความสนใจจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึง 30 นาที หลังจากนั้นจะตกลงเรื่อย ๆ แต่นำแปลกที่ในนาทีที่ 50 จะขึ้นมาใหม่อีกที ฉะนั้นในระบบการสอนจึงต้องอาศัยหลายอย่างจะต้องจัดกิจกรรมหลากหลายและวิธีการหลากหลายไปพร้อม ๆ กัน การสอนที่ดีจึงต้องมีการเตรียมและถ้าเตรียมให้ดีต้องเตรียมด้วยใจ รัก ผู้สอนรักในวิชาที่สอน มีความสุขในการอ่านตำราวารสาร แล้ว ผู้สอนต้องรักผู้เรียน ผู้สอนศรัทธาในอาชีพ วิชาที่สอน และศรัทธาตัวผู้เรียนจะสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างดี บรรลุเป้าหมาย เป็นไปตามกระแสการเปลี่ยนแปลงของสังคมในปัจจุบัน

ยินดี วรรณมณี (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2549: 163 ; อ้างอิงจากยินดี วรรณมณี. 2546) ได้ทำการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัย โดยกลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนท่าศาลาประสิทธิ์ศึกษา อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช ได้สรุปถึงผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนเพื่อผู้เรียนใช้กระบวนการวิจัยว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวผู้เรียนเอง ลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหา สรุปผลการเรียนด้วยตนเอง และค้นพบถึงความสามารถและความต้องการของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นผลให้ผู้เรียนได้รู้จักการวางแผนและปฏิบัติกิจกรรม ตรวจสอบข้อสงสัยหรือสิ่งที่ต้องการทราบและนำผลที่ได้จากการศึกษาไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการประกอบอาชีพหรือการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และทัศนีย์ บุญเติม (2546: 8-14) ได้เสนอแนวความคิด โดยเขียนเป็นบทความในหนังสือการเรียนการสอนที่มีการวิจัยเป็นฐาน “เรื่อง การสอนแบบ Research Based Learning ว่า การสอน คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้นั้น ๆ ข้อที่น่าสังเกต คือ บ่อยครั้งที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้แม้จะไม่มีการสอน และบ่อยครั้งที่การสอนเกิดขึ้นและ สิ้นสุดลงโดยที่ไม่มีการเรียนรู้เกิดขึ้น ถ้าเป้าหมายของการเรียนการสอนอยู่ที่การเรียนรู้ของผู้เรียนก็ต้องเน้นที่ “การเรียน ” มากกว่า “ การสอน ” ยิ่งปัจจุบันเป็นยุคข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยี มีความรู้เกิดขึ้นมากมายทุกวินาที ยิ่งจำเป็นที่การบริหารและการจัดการเรียนการสอนต้องยึดถือผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ต้องให้ผู้เรียนเรียนรู้ “วิธีการเรียนและวิธีแสวงหาความรู้” มากกว่าเรียน “ตัวความรู้หรือเนื้อหาวิชาสำเร็จรูป” เพราะเนื้อหาวิชาที่มีมากมายไม่มีทางที่ใครจะสอน หรือ เรียนได้หมดและเนื่องจากความรู้เกิดขึ้นทุกเสี้ยววินาที คนในยุคนี้จำเป็นต้องศึกษาตลอดชีวิต ดังนั้น ต้องเน้นที่คุณภาพในการแสวงหาความรู้ของผู้เรียนเป็นอันดับแรก หรือนั่นคือ การสอนต้องมุ่งไปที่การทำให้ผู้เรียนมี เครื่องมือในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเป็นประเด็นสำคัญ และเมื่อพูดถึงการเอากระบวนการวิจัยมาใช้ในการสอน คำถามที่ตามมาอีก

คือ การวิจัย คืออะไร ซึ่งไม่ว่าจะนิยามว่าอย่างไรก็ตาม โดยสรุป การวิจัย คือ การแสวงหาความรู้ หรือ การแก้ปัญหานั้นเอง โดยนิยามว่า ปัญหา คือ ความไม่รู้ ผู้วิจัยต้องมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการพิจารณาประเด็น หรือ ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งผลจากการกระทำเช่นนี้จะทำให้ผู้วิจัยมีความใฝ่รู้ มีความกระตือรือร้น มีเหตุมีผล เป็นผู้ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางวิชาการ เพราะผลของการวิจัย หรือ ข้อความรู้ที่ได้ก็ทำให้สามารถเข้าใจทำนาย หรือ ควบคุมปรากฏการณ์ได้ เป็นการเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหานั้นๆ ซึ่งส่งผลในที่สุดให้มนุษย์มีคุณภาพชีวิตที่ดีกว่าเดิมกลวิธีที่อาจารย์สามารถใช้ในการทำให้การวิจัยมาเกี่ยวข้องการสอน อาจแบ่งได้เป็น 4 กลุ่ม ใหญ่ ๆ คือ

1. การเรียนการสอนโดยวิธีทำวิจัยด้วยตนเอง
2. การเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนร่วมทำโครงการวิจัย
3. การเรียนการสอนโดยการสังเคราะห์งานวิจัย
4. การเรียนการสอนโดยใช้ผลการวิจัยประกอบการสอน

อมรวริชท์ นาคกรทรรพ (2546: 38) ได้เสนอแนวคิดไว้ในบทความ เรื่อง “เรียนรู้ : กรณีสอนด้วยกระบวนการวิจัยภาคสนามวิชา การศึกษากับสังคม” ว่าการสอนแบบวิจัยให้คน คิดค้นหาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองไม่ใช่เรื่องใหม่อะไรเลย หากเรายึดถือนิยามของการสอนแบบวิจัยว่า หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้าและ ค้นพบข้อเท็จจริงต่าง ๆ ในเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเอง โดยอาศัยกระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบเป็นเครื่องมือสำคัญและได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการสอนแบบวิจัยไว้ว่า มีพื้นฐานสัมพันธ์อย่างมากกับกลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้ในสำนัก constructivism เน้นว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง (construct) ความรู้จากการสัมพันธ์สิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม หรือที่ Piaget ใช้คำว่า เป็นกระบวนการปรับให้เหมาะสม (accommodation) ระหว่างความรู้เดิมกับสิ่งแวดล้อมใหม่ที่ค่อยๆ ประติดปะต่อเป็นโครงสร้างทางสติปัญญาของคนเรา

นอกจากนี้ได้เขียนบทความ กล่าวโดยสรุปเกี่ยว กับ การสอนแบบวิจัยเกี่ยวกับ การเรียนรู้คู่งานวิจัยว่า

ประการแรก การสอนแบบวิจัยมีฐานคิดและความเชื่อมาจากกลุ่มทฤษฎี Constructivism ที่เชื่อใน “กระบวนการสร้างความรู้ในตน” ของคนเรา

ประการที่สอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงหรือประสบการณ์ภาคปฏิบัติในเรื่องที่ศึกษา

ประการที่สาม การยึดระเบียบแบบแผนของการวิจัยเป็นกรอบการเรียนรู้

ประการที่สี่ มีการบูรณาการเนื้อหาและวิธีการสอนและใช้แนวการสอนที่อิงปัญหาในชีวิตและสังคม

ประการที่ห้า การกำหนดเงื่อนไขหลักสูตรและการสอนให้เอื้อต่อการสอนแบบนี้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์และการจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยกระบวนการวิจัยทั้งในและต่างประเทศพบว่าการสอนด้วยกระบวนการวิจัยจะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง ลงมือกระทำด้วยตนเอง เกิดเจตคติที่ดี มีทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานกลุ่มเนื่องจากสมาชิกภายในกลุ่มมีการพูดคุย ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ได้เรียนรู้ประสบการณ์จากเพื่อน เห็นคุณค่าของตนเองเพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการกิจกรรมที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ เกิดทักษะการวิจัย มีการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความภาคภูมิใจกับงานการวิจัยของตน และเป็นความรู้ที่คงทนถาวรซึ่งจะเป็นผลดีแก่ตัวผู้เรียนเอง ดังนั้นครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาควรตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสร้างความสนใจในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ นักเรียนได้เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการจัดการศึกษาและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนสำหรับครูผู้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิลสัน (Wilson.1971: 643 – 696) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ไว้เป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ ความจำ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

1.1 ความรู้ ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว

1.2 ความรู้ ความจำ เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology) เป็นความสามารถในการระลึกถึงหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of carry out algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่า แบ่งได้เป็น 6 ชั้น คือ

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ (Knowledge of concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนทัศน์เป็นนามธรรมซึ่งประมวลมาจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหมาย หรือยกตัวอย่างของมโนทัศน์นั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปแบบใหม่หรือยกตัวอย่างที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of principles, rules and generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ ไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหา จนได้แนวทางในการแก้ปัญหา

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างคณิตศาสตร์ (Knowledge of mathematical structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to transform problem elements from one mode to another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to follow a line of reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to interpret a problem) เป็นความสามารถอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่คุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องตัดสินใจเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น ดังนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to solve routine problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to make comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to analyse data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง และพิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to recognise patterns isomorphisms and symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูลและการระลึกถึงความสัมพันธ์นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อนซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมในระดับนี้ ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูงแบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to solve nonroutine problems) นักเรียนต้องอาศัยการคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ มโนทัศน์ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to discover relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to construct proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยามสัจพจน์และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to criticize proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ ซึ่งอาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้อง ให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to formulate and validate generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหาและพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

กูด (Good.1973: 6 – 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge attained) หรือการพัฒนาทักษะทางการเรียน โดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง

วิภาวรรณ ร่มรื่นบุญกิจ (2542: 53) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมหรือความสามารถที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนเป็นคุณลักษณะของนักเรียนที่ออกมาจากการฝึกอบรมและการสั่งสอนโดยตรง หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ที่โรงเรียน บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วยความรู้สึกรู้ค่า นิยม จริยธรรมต่าง ๆ และความสามารถทางสมอง ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจการวิเคราะห์ การนำไปใช้ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

ศิริพร มาวรณา (2546: 35) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของการเรียนการสอนหรือความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการได้รับการฝึกฝนสั่งสอนในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ได้พัฒนาขึ้นตามลำดับในวิชาต่าง ๆ

ณยศ สงวนสิน (2547: 38) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ หรือความสำเร็จในด้านต่างๆ เช่น ความรู้ ทักษะในการแก้ปัญหา ความสามารถในการนำไปใช้และการวิเคราะห์ เป็นต้น รวมถึงประสิทธิภาพที่ได้จากการเรียนรู้ ซึ่งได้รับการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น

ดังนั้น จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ หรือคุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดความเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพทางสมอง ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ความเข้าใจโครงสร้าง หลักการและกฎทางคณิตศาสตร์ การนำเอาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไปใช้ในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา รวมถึงการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบให้นักเรียนตอบคำถามวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบ

แผน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่วัดจากข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด (Cognitive Domain) ตามแนวคิดของวิลสัน (Wilson.1971: 643-685) จำแนกไว้ 4 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Computation) ในด้านความรู้ ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์และนิยาม และความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ
2. ความเข้าใจ (Comprehension) เกี่ยวกับมโนคติ หลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ การสรุปอ้างอิง โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปยังอีกแบบหนึ่ง การคิดตามแนวของเหตุผล การอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนและสมมาตรกัน
4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดแต่อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาที่เรียน การค้นหาความสัมพันธ์ การพิสูจน์ การสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร

2.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสส์คอตต์(Presscott.1961: 14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องประกอบด้วยลักษณะดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางกายและบุคลิกภาพท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูกๆด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ในครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติ ของนักเรียนต่อนักเรียน

6. องค์ประกอบทางการเรียนการสอน ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

แคร็รอล (Carrol.1963: 723-733) ได้เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างที่มีอิทธิพลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีผลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนได้รับ

บลูม (Bloom.1976: 139) กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่ามีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

1. พฤติกรรมด้านปัญญา (Cognitive Entry Behavior) เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ หมายถึง การเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องนั้น และมีมาก่อนเรียนได้แก่ ความถนัด และพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนซึ่งเหมาะสมกับการเรียนรู้ใหม่

2. ลักษณะทางอารมณ์ (Affective Entry Characteristic) เป็นตัวกำหนดด้านอารมณ์ หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความกระตือรือร้นที่มีต่อเนื้อหาที่เรียน รวมทั้งทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อเนื้อหาวิชา ต่อโรงเรียน และระบบการเรียนและมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

3. คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction) เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยวิธีการชี้แนะ หมายถึง การบอกจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน และงานที่จะต้องทำให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การให้การเสริมแรงของครู การใช้ข้อมูลย้อนกลับ หรือการให้ผู้เรียนรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่ และการแก้ไขข้อบกพร่อง

ถนยศ สงวนสิน (2547: 39) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีปัจจัยและองค์ประกอบทั้งทางตรง คือ ตัวนักเรียน และทางอ้อม ได้แก่ สภาพของสังคม ครอบครัว ตัวครูและรวมถึงการสอนของครู

ดังนั้น จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีหลายองค์ประกอบด้วยกัน คือ

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ นิสัย ทัศนคติ แรงจูงใจ อายุ พื้นฐานความรู้เดิม สุขภาพ ความสนใจ รวมทั้งสติปัญญา

2. คุณลักษณะของผู้สอน เช่น คุณวุฒิ ระยะเวลาที่สอน ความสามารถและทัศนคติของผู้สอน สุขภาพ

3. องค์ประกอบด้านอื่นๆ เช่น องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2535: 50) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้ความรู้ ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบ

วิรัช วรรณรัตน์ (2541: 49) ได้สรุปว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของผู้สอบที่ได้จากการเรียนรู้ โดยต้องการทราบว่าผู้สอบมีความรู้อะไรบ้าง มากน้อยเท่าไรเมื่อผ่านการเรียนไปแล้ว

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543: 171) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test)

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544: 124) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถถึงมาตรฐานที่ผู้สอนกำหนดไว้หรือไม่ หรือมีความรู้ความสามารถระดับใด หรือมีความรู้ความสามารถดีเพียงไรเมื่อเทียบกับเพื่อนๆที่เรียนด้วยกัน

ศิริพร มาวรณา (2546: 36) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เป็นการวัดความสำเร็จในเชิงวิชาการว่านักเรียนรู้มาแล้วเท่าใด

ดังนั้น จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถ ทักษะ/กระบวนการของนักเรียน ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน วิธีเรียนของผู้เรียน ตลอดจนการใช้สื่อการเรียนการสอน รวมถึงประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับทั้งที่ได้รับในอดีตหรือปัจจุบัน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ/กระบวนการมากน้อยเพียงใดในด้านเนื้อหาวิชาการที่มีทั้งแบบทดสอบแบบปรนัยและแบบทดสอบแบบอัตนัย ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยจะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบตามที่วิไลสันจำแนกไว้ 4 ระดับ คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

สลาวิน (Slavin.1980: 315 - 342) ได้เปรียบเทียบผลการใช้วิธีเรียนแบบกลุ่มเกมแข่งขัน (TGT) กับวิธีปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีปัญหาทางอารมณ์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและสังคมมิติ โดยสุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนกลุ่มทดลองสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ดีกว่าอย่างเด่นชัด นักเรียนกลุ่มทดลองได้ให้ความสำคัญกับเพื่อนร่วมชั้นและต้องการเพื่อนทำงานหลังจากผ่านไป 5 เดือน เมื่อนักเรียนไปอยู่ในชั้นเรียนใหม่ได้มีการติดตามสังเกตพฤติกรรม พบว่านักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มเกมแข่งขัน (TGT) มีปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มเพื่อนมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นการค้นพบที่สำคัญเพราะปฏิสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่มเพื่อนเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญทางการเรียนแบบกลุ่มเกมแข่งขัน (TGT)

สโตน (Stone.1994: 688 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล สำหรับนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 โรงเรียน Demopolis City จำนวน 341 คน กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล และกลุ่มควบคุมเรียนโดยวิธีปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนเกรด 7 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความรู้ทางวิชาการไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองมีประสบการณ์ด้านการเรียนรู้มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 สำหรับนักเรียนเกรด 8 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความรู้ทางวิชาการไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มควบคุมมีประสบการณ์ด้านความรู้มากกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยในประเทศ

ไพโรจน์ เบขุนทด (2544: 52) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือ 3 วิธี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความร่วมมือในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มเกมแข่งขัน (TGT) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยรายบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มเกมแข่งขัน (TGT) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีเรียนกับระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 นักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มเกมแข่งขัน (TGT) แบบกลุ่มช่วยรายบุคคลและแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีความร่วมมือในการทำงานกลุ่มไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

ศศิธร แก้วรักษา (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบชิปปา (CIPPA MODEL) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่อง สถิติเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบชิปปา (CIPPA MODEL) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยง เรื่องสถิติเบื้องต้น สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จำปี นิลอรุณ (2548: 64) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดทรงธรรม อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โดยดำเนินการสอนแบบปฏิบัติการ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ผ่านเกณฑ์ คือได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เสาวภา อนุเพชร (2548: 56) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำที่ได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำที่ได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดรุณี เตชะวงศ์ประเสริฐ (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูที่หลากหลาย ย่อมมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นั่นคือ วิธีการสอนและพฤติกรรมการสอนของครูย่อมมีผลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนได้รับการสอนที่ดีแล้ว ก็ย่อมทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการจัดการเรียนสอนด้วยกระบวนการวิจัยซึ่งจะส่งผลให้ผลของการเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพมาก

ขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้อาเซียนศึกษาศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของความสนใจ

ดิวอี้ (Dewey.1959: 66) กล่าวว่า ความสนใจ (Interesting) เป็นความรู้สึกชอบหรือความพอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดหนึ่ง หรือกิจกรรมหนึ่ง

พาวเวลล์ (Powel.1963: 330) ได้ให้ความหมายเพิ่มเติมว่า เด็กที่มีความสนใจในการเรียน จะทำให้เกิดความตั้งใจในการเรียนและการเรียนด้วยความสนใจนี้ จะทำให้ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียน เมื่อมีสมาธิก็สามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้ตลอด

โรเบิร์ต ธอร์นไดค์ และเอลิซาเบธ (Robert, Thorndike and Elizabeth.1969 : 24) กล่าวว่า ความสนใจ คือ แนวโน้มที่จะแสวงหาและเข้าร่วมในกิจกรรม

นันแนลลี (Nunnally.1970: 415) ได้สรุปไว้ว่า ความสนใจ หมายถึงความชอบในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ

กู๊ด (Good.1973: 311) อธิบายว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกชอบของคนเราที่แสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนั้นอาจมีชั่วขณะหนึ่ง หรืออาจจะมีถาวรต่อไปก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้น โดยได้รับจากประสบการณ์ของเขาเอง

โวลแมน (Wolman.1975: 199) ให้ความเห็นว่า ความสนใจเป็นเจตคติ ซึ่งจะประกอบด้วยความรู้สึกที่มีต่อความสำคัญของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งรวมทั้งความตั้งใจในการเลือกสิ่งนั้น หรือกิจกรรมนั้น

เพดจ์ โทมัส และมาร์แชล (Page Thomas and Marshall.1977: 181) ได้กล่าวถึงความสนใจว่า หมายถึง ความประสงค์ที่จะเข้าร่วมในกิจกรรมที่เหมาะสมบางอย่าง และนักการศึกษาถือว่า ความสนใจของผู้เรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาหลักสูตร สำหรับในทางจิตวิทยาเพดจ์ กล่าวเสริมว่า ความสนใจเป็นอาการที่จิตใจพุ่งเล็งกับการเลือกกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง หรืออาการสนุกสนานเพลิดเพลินในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งวัดได้จากแบบวัดความสนใจ

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2528: 242) ได้ให้ความหมายที่แตกต่างไปว่า ความสนใจจะมีลักษณะใกล้เคียงกับทัศนคติมาก กล่าวกันว่า ความสนใจเป็นส่วนหนึ่งของทัศนคติ คือ เป็นความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งหมายถึง ทัศนคติทางบวกหรือทัศนคติที่ดีนั่นเอง

รุจิรา โพธิ์สุวรรณ (2540: 58) ได้สรุปความหมายของความสนใจไว้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้สึกชอบนั้นส่งผลให้บุคคลพร้อมที่จะทำกิจกรรมด้วยความเอาใจใส่ให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

สุชา จันทน์เอม (2541: 74) ได้กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติ (Attitude) ที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยเฉพาะ และความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่ และกระทำการจนบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา (2542: 45) ได้กล่าวว่าความสนใจเป็นความรู้สึกชอบ ของแต่ละบุคคล ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้จะส่งผลต่ออาการแสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ อย่าง กระตือรือร้นและตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ

อภิชาติ เพชรพลอย (2543: 36) ได้สรุปความหมายของความสนใจไว้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้สึกนั้นส่งผลทำให้บุคคลเอาใจใส่ และแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้น ที่จะเข้าร่วมในการประกอบกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งนั้น เกิดความพร้อมที่จะกระทำการให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมาย มองเห็นความสำคัญของสิ่งนั้น ๆ มีการรับรู้และมีการตอบสนองต่อการรับรู้ แล้วเกิดการยอมรับคุณค่าในที่สุด

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543: 24) กล่าวว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึก ชื่นชอบกิจกรรมหนึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่นๆ เป้าของความสนใจเป็นกิจกรรม ความรู้สึกใด ๆ ที่มีต่อเป้าที่เป็นกิจกรรม ถือว่าเป็นความสนใจ

พระมหาสนิท บุญอ่อน (2549: 97) ได้สรุปความหมายของความสนใจไว้ว่า ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีจิตใจจดจ่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยความรู้สึกชอบ เอาใจใส่ กระตือรือร้น และมีความมานะพยายาม ตลอดถึงมองเห็นคุณค่าและประโยชน์ในสิ่งนั้น ๆ

ดังนั้น จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความสนใจ คือ ความต้องการที่อยากจะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเป็นความรู้สึกในทางบวก อาจแสดงถึงความรู้สึกชอบ เอาใจใส่หรือพอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แสดงออกโดยการกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมหรือติดตามกิจกรรมด้วยความตั้งใจและพยายามจะกระทำกิจกรรมให้สำเร็จ ซึ่งได้จากแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยปรับปรุงจากชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2533: 193-194) และอัมพร เจียรโนรส (2548: 124-125)

3.2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528: 143) ได้เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนไว้ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการของผู้เรียนส่วนใหญ่ เพื่อจะได้จัดบทเรียน สภาพห้องเรียน และ สื่อการเรียนต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการของเขา

2. สำรวจพื้นฐานทางด้านความถนัดของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพการเรียนรู้การสอนให้ตรงกับ ความถนัดนั้น ๆ

3. จัดสภาพการเรียนรู้ใหม่ให้น่าสนใจ มีการตั้งคำถามช่วย และท้าทายความสามารถของ ผู้เรียนพยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุด เช่น การแสดงความคิดเห็น เป็นต้น

4. การให้การเสริมแรงโดยพยายามให้ผู้เรียนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียน หรือการทำงาน นั้นบ้าง โดยเลือกให้ตรงกับความถนัด และความสามารถของเขาจะทำให้เขาสนใจสิ่งที่ได้รับมอบหมาย ให้ทำ

5. ชี้ทางหรือให้ทราบความก้าวหน้าในการทำงานทุกระยะของผู้เรียน ทำให้เขาสนใจที่จะทำงาน

จรินทร์ สกุลถาวร (2538: 61-62) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจไว้ดังนี้

1. ความสนใจนั้นเกิดขึ้นจากความพร้อม ความต้องการและอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม
2. ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นเรื่องของแต่ละบุคคลโดยเฉพาะทุกคนจะมีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกัน

3. ความสนใจนั้นมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพของร่างกายเด็กจะสนใจสิ่งใดเป็นระยะสั้นหรือระยะยาวย่อมขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกาย

4. ความสนใจเฉพาะอย่างนั้นอาจเปลี่ยนไปตามวัยและเวลาของแต่ละบุคคลแต่แบบแผนของความสนใจค่อนข้างคงที่ทำการวัดความสนใจช่วยทำนายความสนใจในอนาคตของคนได้

5. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสภาพทางจิตใจ และเชาว์ปัญญาของบุคคลผู้ที่มีระดับของเชาว์ปัญญาต่ำจะสนใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่มากอย่าง และไม่สลับซับซ้อนนัก ผิดกับผู้ที่มีระดับของเชาว์ปัญญาสูง มักจะสนใจหลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกันและเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนมาก

6. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับพื้นฐานทางประสบการณ์ของเด็ก เด็กจะสนใจเรื่องใดเด็กจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นพอสมควร ถ้าเด็กขาดประสบการณ์เด็กอาจไม่สนใจเป็นแต่เพียงอยากรู้อยากเห็นชั่วคราวแล้วก็เลิกความสนใจไป

สุชา จันท์เอม และสุรางค์ จันท์เอม (2540: 72 - 73) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับความสนใจของเด็กไว้ดังนี้

1. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพของร่างกาย เด็กจะสนใจสิ่งใดเป็นระยะเวลาสั้นหรือยาวย่อมขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ทางร่างกาย

2. ความสนใจเฉพาะอย่างนี้อาจเปลี่ยนไปตามวัยและเวลาของแต่ละบุคคล แต่แบบแผนของความสนใจค่อนข้างคงที่ทำการวัดความสนใจในอนาคตของคนได้

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2542: 91-92) ได้อธิบายถึงลักษณะความสนใจของบุคคลไว้ดังนี้

1. ความสนใจ เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล อันเป็นผลดีสืบเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อม
2. ความสนใจ เป็นเรื่องเฉพาะของแต่ละบุคคล ดังนั้น ความสนใจของบุคคลย่อมแตกต่างกันได้
3. ความสนใจ ย่อมทำให้บุคคลเอาใจใส่ต่อสิ่งที่ตนสนใจ
4. ความสนใจของบุคคลย่อมเปลี่ยนแปลงได้ และเป็นเครื่องกำหนดวิถีชีวิตของบุคคล
5. ความสนใจทำให้เกิดความมุ่งมั่นที่จะทำงานให้สำเร็จ

จิราพร สุจริต (2543: 33) ได้กล่าวถึงลักษณะของความสนใจโดยสรุปได้ดังนี้ ลักษณะของความสนใจของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน เนื่องจากองค์ประกอบใหญ่ๆ คือ ความต้องการ ความถนัด และสภาพแวดล้อมต่างๆ ในสังคมที่แตกต่างกัน นั่นคือ การที่จะให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน ผู้สอนจะต้องทำให้ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียน สามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้โดยตลอด ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

ดังนั้น จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะความสนใจของแต่ละคนแตกต่างกัน เนื่องจากองค์ประกอบใหญ่ๆ คือ ความต้องการ ความถนัดและสภาพแวดล้อมต่างในสังคมแตกต่างกัน ความสนใจจึงเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล เมื่อบุคคลเกิดความสนใจแล้ว จะทำให้มีความตั้งใจทำสิ่งนั้นมากขึ้น เช่น ต้องการเรียนมากขึ้น ต้องการรู้จักและสนิทสนมด้วย ต้องการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มขึ้น เป็นต้น

3.4 สาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจ

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2530: 92) กล่าวถึงสาเหตุของความสนใจไว้ดังนี้

1. ความรู้เพราะการที่บุคคลมีความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้วทำให้บุคคลเกิดความสนใจในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป
2. ลัทธิเอาอย่าง อาจจะมีสาเหตุจากการมาจากการตามอย่างเพื่อน
3. ความอยากรู้อยากเห็นสาเหตุส่วนตัว ซึ่งเป็นเหตุผลของแต่ละบุคคล

จรินทร์ สกุลถาวร (2538: 61 – 62) ได้กล่าวถึง สาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจดังต่อไปนี้
คือ

1. ความต้องการ เช่น อยากรับเป็นคนเรียนเก่ง ก็ต้องพยายามสนใจในบทเรียนเพื่อที่จะได้ทำให้ตนเองเข้าใจและจะได้สอบได้ที่หนึ่ง

2. การเอาอย่าง สิ่งใดที่คนในหมู่คณะนิยมหรือสนใจ จะทำให้คนที่เข้ามาร่วมเกิดความสนใจตามไปด้วย เช่น เด็กส่วนมากเมื่อเห็น พ่อ แม่ ครู หรือเพื่อนชอบ หรือสนใจ สิ่งใด ก็จะพลอยสนใจสิ่งนั้นตามไปด้วย

3. การอ่าน การอ่านหนังสือก็จะทำให้เกิดความสนใจได้ เช่น การอ่านชีวประวัติของนักประดิษฐ์สิ่งต่างๆ ก็จะทำให้ผู้อ่านนั้นมีความสนใจที่จะคิดประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ บ้าง

4. การศึกษาหรือการฝึกฝนอบรมความรู้ ความสามารถในสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมจะทำให้เกิดความสนใจขึ้น แม้ว่าในตอนแรกนั้นยังไม่มี ความสนใจเลย เช่น นักเรียนที่เรียนภาษาไทย เมื่อพูด ฟัง อ่าน เขียนได้ก็จะมี ความสนใจในวิชาภาษาไทยมากขึ้น

5. ความแปลกประหลาด เมื่อได้พบเห็นสิ่งที่แปลกประหลาด หรือไม่เคยพบเห็นมาก่อน ก็จะทำให้เกิดความสนใจสิ่งนั้นขึ้น เช่น เด็กที่ไม่เคยเห็นฮิปโป เมื่อได้เห็นฮิปโปครั้งแรกก็จะเกิดความสนใจในตัวฮิปโปอย่างมาก

โดยทั่วไปคนเรามีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ ไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งต่างๆ คือ

1. สิ่งแวดล้อม หมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบุคคลนั้น ๆ เช่น การศึกษาอบรม ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น

2. บุคลิกภาพของบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ ระดับสติปัญญา ความสามารถทางร่างกาย ความถนัดตามธรรมชาติ สุขภาพ เป็นต้น

ซูซา จันท์เนม และสุรางค์ จันท์เนม (2540: 75) ได้สรุปสาเหตุของความสนใจไว้ดังนี้

1. เกิดจากการเห็นคุณค่าของสิ่งนั้น
2. เกิดจากแรงจูงใจของสิ่งเร้า
3. เด็กมีความถนัดในสิ่งนั้น และมีประสบการณ์บ้างแล้ว
4. เป็นสิ่งที่มีความหมายต่อเด็ก
5. เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของเด็ก
6. เป็นสิ่งแปลกใหม่สำหรับเด็ก และทำให้เด็กตื่นเต้น

จิราพร สุจริต (2543: 45) ได้สรุปสาเหตุของความสนใจไว้ดังนี้

1. เกิดจากแรงจูงใจของสิ่งเร้า
2. เกิดจากความถนัด และความสามารถของตนเอง
3. เกิดจากประสบการณ์ของแต่ละบุคคล
4. เป็นสิ่งที่แปลกใหม่
5. เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กับตัวบุคคล

ดังนั้น จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความสนใจของแต่ละคนมีสาเหตุที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. การเห็นคุณค่าของสิ่งนั้น
2. ความแปลกใหม่
3. ค่านิยม ความต้องการ
4. การศึกษา ความอยากรู้อยากเห็น และสิ่งแวดล้อมแล้วต่างก็มีส่วนทำให้บุคคลเกิดความสนใจ ลักษณะความสนใจของแต่ละคนเมื่อเกิดขึ้นแก่ผู้ใดแล้วทำให้ผู้นั้นเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่มีความสนใจ เป็นส่วนที่ทำให้ผู้นั้นมีความตั้งใจในการกระทำสิ่งนั้นๆ มากยิ่งขึ้น

3.5 การวัดความสนใจ

เคอล็อก (Kurluck.1955: 189 -192) ได้เสนอวิธีวัดความสนใจซึ่งสอดคล้องกับพาวเวลล์ (Powel .1963 : 189 -192) ไว้ 3 วิธีดังนี้

1. ใช้แบบสอบถามความสนใจ (Interest Inventories) แบบวัดความสนใจประกอบด้วยข้อความชุดหนึ่งสำหรับให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ
2. ใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open-Ended Questionnaires) โดยให้แต่ละบุคคลมีอิสระที่จะตอบคำถามต่าง ๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน
3. ใช้การสัมภาษณ์ (Interviews) ซึ่งจะช่วยให้ผู้สัมภาษณ์สังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

พาวเวลล์ (Powel.1963: 337 – 338) กล่าวว่า ความสนใจอาจวัดได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. ใช้แบบวัดความสนใจ (Interest Inventories) แบบวัดความสนใจประกอบด้วยข้อความ ชุดหนึ่ง สำหรับให้แต่ละบุคคล แสดงความรู้สึกชอบ หรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ เหล่านั้น
2. ใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open – end Questionnaires) โดยให้ผู้ตอบมีอิสระที่จะตอบคำถามต่าง ๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน
3. ใช้วิธีสัมภาษณ์ ซึ่งผู้สัมภาษณ์สามารถสังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

เดวิส (Davis.1964: 160–161) ได้เสนอแนะเทคนิคสำหรับการวัดความสนใจไว้ดังนี้

1. ค้นหาสิ่งที่คุณชอบทำในระยะ 2-3 ปีที่ผ่านมา ถ้าเขายอมสละเวลาว่างที่มีอยู่เพื่อทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะก็แสดงว่าเขามีความสนใจในสิ่งนั้น
2. ค้นหาว่าแต่ละบุคคลมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ เพราะคนเราย่อมจะทำสิ่งที่ตนเองสนใจได้ดีกว่าสิ่งที่ไม่สนใจ
3. ให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบ หรือไม่ชอบต่อข้อความต่างๆ ที่กำหนดไว้

คาร์เมล (Karmel.1978: 316) กล่าวว่า การวัดความสนใจที่จะให้ผลถูกต้องที่สุดเป็นเรื่องยาก เนื่องจากความสนใจของแต่ละบุคคลแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง แต่การวัดความสนใจก็สามารถทำได้โดยให้ผู้ถูกวัดความสนใจบอกถึงกิจกรรม หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เขาชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งการบอกถึงสิ่งที่เขาชอบหรือไม่ชอบนี้จะกระทำได้หลายวิธี

จิตมณี อะเมกอง (2545: 64-65) ได้กล่าวถึงวิธีการวัดความสนใจ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การใช้วิธีการสังเกต
2. การใช้วิธีการสัมภาษณ์
3. การใช้แบบสอบถามวัดความสนใจ
4. การใช้แบบสำรวจความสนใจ

อัมพร เจียรโนรส (2548: 46) กล่าวว่า การวัดความสนใจจะมีส่วนช่วยในการศึกษาถึงความสนใจของบุคคลต่างๆ เพราะความสนใจเป็นแรงจูงใจที่จะกระตุ้นให้บุคคลนั้นเกิดความตั้งใจ และพยายามจนบรรลุความสำเร็จได้ ซึ่งการวัดความสนใจนั้นสามารถวัดได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมเกี่ยวกับผู้ที่ต้องการวัด

พระมหาสนิท บุญอ่อน (2549: 103) กล่าวว่า การวัดความสนใจของบุคคลทำได้หลายวิธี คือ วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์และใช้แบบสอบถามวัดความสนใจ แต่วิธีหนึ่งที่จะนำไปวัดความสนใจในการเรียนได้ดี คือ การใช้แบบสอบถามวัดความสนใจ ดังนั้นจะใช้วิธีใดวิธีหนึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ สถานการณ์และดุลยพินิจของบุคคลที่จะนำไปใช้

ดังนั้น จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การวัดความสนใจสามารถทำได้โดยใช้วิธีการต่างๆ เช่น ใช้แบบสำรวจความสนใจ ใช้แบบสอบถามปลายเปิด ใช้แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า ใช้แบบสัมภาษณ์ ใช้การสังเกต เป็นต้น ซึ่งการนำวิธีการต่างๆ เหล่านี้มาใช้ก็ขึ้นกับดุลยพินิจของผู้ที่จะนำไปใช้ การที่จะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้นั้น ครูจะต้องคำนึงถึงจิตวิทยาในการศึกษา และเทคนิคการสอนต่างๆ ที่สามารถจะนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักเรียนทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน พยายามทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้มากที่สุด และให้สิ่งเร้าที่มีความหมาย แปลกใหม่ ชับช้อนและช่วย ก็จะทำให้เพิ่มความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น สำหรับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยวัดความสนใจโดยใช้แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยปรับปรุงจากชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล (2533: 193-194) และอัมพร เจียรโนรส (2548: 124-125)

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ งานวิจัยต่างประเทศ

ฮีเทอร์ (Heathers. 1984: 813 - 819) ได้วิจัยผลความคิดและความรู้สึกต่อความสนใจ และความชอบ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ความสนใจและความชอบเกิดขึ้นจากสาเหตุที่ต่างกัน ความสนใจและความชอบ มีความสัมพันธ์กันอย่างสูงถึงแม้บางอย่างที่ไม่ชอบอาจน่าสนใจ และบางอย่างที่ชอบอาจไม่น่าสนใจ แต่อย่างไรก็ตามสิ่งที่น่าสนใจจะน่าสนใจยิ่งขึ้น หากเราชอบและเราจะชอบสิ่งที่ชอบยิ่งขึ้นหากเราสนใจสิ่งนั้น

เอมเลีย (Emley. 1986: 70 - A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการเรียนแบบร่วมมือในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับวิทยาลัย โดยแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ซึ่งเรียนแบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนแบบบรรยาย มีการวัดผลทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้คะแนนจากการสอบข้อเขียน 5 หน่วย ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองทำคะแนนสูงกว่าเกือบทุกหน่วยและจากการวัดเจตคติ 7 ใน 9 ครั้ง พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของคะแนน การวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แต่พบว่ามี ความแตกต่างในด้านความชอบในการเรียนและมีความสนุกสนานในการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองมีความชอบและความสนุกสนานในการเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุม

เคลเลีย (อัมพร เจียรโนรส.2548:46 ;อ้างอิงจาก Kelley.1999: abstract) ได้ศึกษาการใช้วิธีสร้างสรรค์สร้างความรู้ในการสอนคณิตศาสตร์ระดับอุดมศึกษา สาขาศิลปศาสตร(การแก้ปัญหา) (The constructivist approach used in teacher college level mathematics to liberal arts majors problem solving) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการใช้ทฤษฎีสร้างสรรค์สร้างการเรียนรู้ในการสอนคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา เพื่อศึกษาว่าวิธีการสร้างสรรค์สร้างความรู้นั้นมีผลต่อระดับความสนใจ (Interest Levels) ระดับความวิตกกังวล (anxiety levels) และการรับรู้ของตนเอง (self-perception) ในการการเรียนรู้โดยวิธีนี้หรือไม่ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาที่เรียนคณิตศาสตร์ในมหาวิทยาลัยไมอามี (Miami) โดยแบ่งกลุ่มทดลองจำนวน 33 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 25 คน ทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบ Pre-test และ Post-test เพื่อวัดความสนใจ ความวิตกกังวล และการรับรู้ของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลด้วย t-test และแบบวัดแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาจากประสบการณ์ในการศึกษาหลังจากจบหลักสูตรครึ่งปี ผลปรากฏว่า นักศึกษาแต่ละกลุ่มมีความสนใจในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของพวกเขา จากการวัดความคิดเห็นของกลุ่มทดลองพบว่า เทคนิคการสอนของครูมีผลต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา

งานวิจัยในประเทศ

ศรีภรณ์ ณะวงษ์ษา (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสำเร็จทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TEAMS – GAMES –TOURNAMENT แบบ STUDENT TEAMS ACHIEVEMENT DIVISION และการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าพบว่า ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT แบบ STAD สูงกว่าความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมจิตร เพชรผา (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสนใจของนักเรียน ภายหลังจากที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัมพร เจียรโณรส (2548: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ VTAPER Model ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดรฤณี เตชะวงศ์ประเสริฐ (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ทั้งในและต่างประเทศ สรุปได้ว่า ความสนใจเป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก็จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น แสดงว่าความสนใจต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะการที่คนเราเกิดความสนใจจะมีแรงจูงใจในการทำงานสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จย่อมจะต้องมีความสนใจเป็นพื้นฐาน จะสังเกตว่าผู้เรียนที่มีความสนใจในวิชาใดวิชาหนึ่งมักจะเรียนวิชานั้นได้ดีกว่าวิชาที่เรียนโดยปราศจากความสนใจ ฉะนั้นหากผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีครูผู้สอนควรปลูกฝังความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนตั้งแต่เด็ก ๆ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2552 ทั้งหมดจำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 150 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ได้โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ศึกษาค้นคว้าเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน โดยอ้างอิงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ฉบับอักษรสังฆมณฑลกรุงเทพฯ พ.ศ. 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2548) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง
2. การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง
3. การนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้น
4. การนำเสนอข้อมูลในรูปวงกลม

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ใช้เวลาในการทดลอง 11 คาบ คาบละ 50 นาที ประกอบด้วย

1. ดำเนินการสอนตามแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน จำนวน 8 คาบ
2. ทำการตอบแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน จำนวน 2 คาบ
3. ทดสอบหลังเรียน จำนวน 1 คาบเรียน

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน
3. แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีรายละเอียดในการสร้างและพัฒนา ดังนี้

แผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย

แผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยที่ใช้ในการทดลอง มีการดำเนินการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) ในมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัยจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้
5. วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ซึ่งแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย
 - 5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 5.1.1 ด้านความรู้
 - 5.1.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ
 - 5.1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 5.2 สาระการเรียนรู้
 - 5.3 กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

5.3.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ข้อใจ)

5.3.2 ขั้นการเรียนการสอน (หมายคำตอบ รอบคอบ สอบสวน ครวญไคร้)

5.3.3 ขั้นสรุป (ไขความจริง)

5.4 สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

5.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

5.6 บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

6. นำแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ จำนวน 3 ท่าน เพื่อการตรวจสอบความเหมาะสม และความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ / แหล่งการเรียนรู้ และระยะเวลาที่ใช้ ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. นำแผนการเรียนรู้ไปปรับปรุงแก้ไข เรียบร้อยแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ เพื่อตรวจสอบแล้วนำมาแก้ไข

8. นำแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องซึ่งเป็นแผนการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของวิลสัน (Wilson.1971: 643-685)

2. ศึกษาผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และเนื้อหาหลักสูตรคณิตศาสตร์

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์และด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เทียบตรงและความเหมาะสม โดยพิจารณาจากค่า IOC (ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ.2543: 248-249) เพื่อคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พบว่าคัดเลือกได้ 40 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 แล้วนำข้อเสนอนี้มาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอนี้ให้เรียบร้อย

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่เรียนเรื่อง การนำเสนอข้อมูล มาแล้วจำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

6. นำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไปหาค่าความยาก (p) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2539: 196) และค่าอำนาจจำแนก (r) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2539: 186)

7. คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป คัดไว้ 20 ข้อ ผลการวิเคราะห์พบว่าค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.40 - 0.76 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.78

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อที่คัดเลือกแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน มาแล้วจำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยการคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 197-199) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.91

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างแบบสอบถามวัดความสนใจที่ใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2533: 193 – 194) และ อัมพร เจียรณรอส (2548: 124-125) โดยนำคำถามแต่ละข้อมาพิจารณาปรับปรุงให้สอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของผู้วิจัย ซึ่งแบบสอบถามมีลักษณะและขั้นตอนการสร้าง ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 สร้างแบบสอบถามมีลักษณะเป็นลิเกิร์ต สเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยมากที่สุด จำนวน 40 ข้อ

3.2 นำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยปรับปรุงแล้วไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณา และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษาให้มีความชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ดังตัวอย่างแบบสอบถามดังนี้

ตาราง 3 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ลำดับที่	ข้อความ	ระดับความสนใจ				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่สนใจ
(0)	ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่นๆ	✓				

3.3 นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์พิจารณาอีกครั้ง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้เรียบร้อย

3.4 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน

3.5 ตรวจสอบแบบสอบถามที่นักเรียนทำแล้วโดยให้ระดับคะแนนดังนี้

กรณีที่ 1 กรณีข้อความทางบวก (Positive) การให้คะแนนเป็นดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	4	คะแนน
เฉยๆ	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน

กรณีที่ 2 กรณีข้อความทางลบ (Negative) การให้คะแนนเป็นดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
เฉยๆ	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	4	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน

3.6 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความสนใจ โดยวิธีการแจกแจงแบบที่ (t - distribution) คำนวณจากสูตรของเอ็ดเวิร์ด (Edwards) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 215-216) โดยคัดเอาเฉพาะข้อที่มีอำนาจจำแนกสูง คือ มีค่า (t) ระหว่าง 2.99 – 8.12 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ไว้จำนวน 20 ข้อ จากทั้งหมด 40 ข้อ

3.7 นำแบบสอบถามวัดความสนใจที่เลือกไว้ในข้อ 3.5 จำนวน 20 ข้อ เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2539: 218) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.78

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ เป็นการทดลองกลุ่มเดียว โดยผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัย One Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2538: 249)

ตาราง 4 แบบแผนในการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design)

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E	แทน	กลุ่มทดลอง
T_1	แทน	การสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
X	แทน	การจัดกระทำ (Treatment)
T_2	แทน	การสอบหลังการทดลอง (Posttest)

มีกลุ่มทดลองที่ได้โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 33 คน

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองช่วงเดือนพฤศจิกายนตามขั้นตอน ดังนี้

1. จัดปฐมนิเทศเพื่อทำความเข้าใจกับผู้เรียนเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียน บทบาทของผู้สอน จุดประสงค์การเรียนรู้และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ พร้อมทั้งให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างรวมระยะเวลา 8 คาบๆละ 50 นาที
3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลา 50 นาที
4. ให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ทำก่อนการทดลอง

5. รวบรวมข้อมูล ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

4. การจัดทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สูงกว่าเกณฑ์ 60% ค่าสถิติที่ใช้คือ t -test one sample (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2543: 248)

2. เปรียบเทียบความสนใจในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย ก่อนและหลังการทดลองโดยค่าสถิติที่ใช้คือ t -test for dependent samples (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544: 193)

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1. สถิติพื้นฐาน

3.1.1 หาคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2543 : 306)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของแบบทดสอบ(Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2543: 308)

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

เมื่อ	S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	X	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.2.1 หาดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2543: 248-249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.2.2 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ ดังนี้

3.2.2.1 หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2539: 196)

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 R แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูก
 N แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

3.2.2.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2539: 186)

$$r = \frac{U}{n_u} - \frac{L}{n_l}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 U แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
 L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
 n_u แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
 n_l แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

3.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบเลือกตอบ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538: 197-199)

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_u	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่งๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูกกับคนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนที่ผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ $1-p$
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งฉบับ

3.2.4 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความสนใจวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการแจกแจงที่ (t - distribution) คำนวณจากสูตรของเอ็ดเวิร์ด (Edwards) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2538: 197-199)

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_H} + \frac{S_L^2}{n_L}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	\bar{X}_H	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
	\bar{X}_L	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
	S_H^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มต่ำ
	n_H	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง
	n_L	แทน	จำนวนของกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

3.2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจวิชาคณิตศาสตร์ คำนวณโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2539: 218)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถามวัดความสนใจ
	S_i^2	แทน	คะแนนของความแปรปรวนของแบบสอบถามวัดความสนใจแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	คะแนนของความแปรปรวนของแบบสอบถามวัดความสนใจทั้งฉบับ

3.3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.3.1 สถิติที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยคำนวณจากสูตร $t - test$ one sample (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.2543: 248)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน $t - Distribution$
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบที่นักเรียนทำได้
	μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์ที่ตั้งไว้
	S	แทน	คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 สถิติที่ใช้ศึกษาทดสอบความแตกต่างของความสนใจก่อนและหลังจากการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ $t - test$ for dependent samples (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2544: 193)

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าเฉลี่ยในการแจกแจงแบบที่ ($t - Distribution$)
	D	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบที่นักเรียนทำได้
μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ร้อยละ 60)
S	แทน	คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ
k	แทน	คะแนนเต็ม
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t - Distribution

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับดังนี้

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ (ร้อยละ 60) โดยใช้วิธีการทางสถิติ t -test one sample
2. วิเคราะห์ความแตกต่างของความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการทางสถิติ t -test for dependent samples

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ (ร้อยละ 60)
2. ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ (ร้อยละ 60) โดยใช้ t – test one sample ปากฎผลในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลอง กับเกณฑ์ (ร้อยละ 60)

การทดสอบ	N	k	\bar{X}	μ_0	S	t
หลังเรียน	33	20	14.70	12	5.05	3.07**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.50

2. ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ t-test for dependent samples ปรากฏผลในตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่มทดลอง	N	\bar{X}	S	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนทดลอง	33	67.55	11.51			
หลังทดลอง	33	88.12	10.14	689	19237	9.74**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 พบว่า ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสรุปสาระสำคัญ และผลการศึกษาได้ดังนี้

สังเขป ความมุ่งหมาย สมมติฐานและวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ร้อยละ 60
2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
2. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยสูงกว่าก่อนได้รับการสอน

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ เขตบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ได้โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน เป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ
3. แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองช่วงเดือนพฤศจิกายนตามขั้นตอน ดังนี้

1. จัดปฐมนิเทศเพื่อทำความเข้าใจกับผู้เรียนเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียน บทบาทของผู้สอน จุดประสงค์การเรียนรู้และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ พร้อมทั้งให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างรวมระยะเวลา 8 คาบๆละ 50 นาที
3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลา 50 นาที
4. ให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ทำก่อนการทดลอง
5. รวบรวมข้อมูล ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนกับเกณฑ์ 60% โดยใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์ คือ t -test one sample
2. เปรียบเทียบความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยการสอนด้วยกระบวนการวิจัย ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์ คือ t -test for dependent samples

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.50
2. ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยสูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ อภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.50 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก

1.1 การจัดการเรียนรู้และแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ได้ผ่านกระบวนการขั้นตอนในการสร้างอย่างมีระบบ และมีวิธีการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยศึกษาจากหลักสูตร คู่มือครู เนื้อหา เทคนิควิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีการจัดกิจกรรมโดยใช้ขั้นตอนของกระบวนการวิจัย ตลอดจนการวัดและประเมินผล นอกจากนี้ยังได้ผ่านการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องจากคณะกรรมการควบคุมสารนิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ และได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาความเหมาะสมของเวลาในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมก่อนนำไปทดลองจริง โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 – 0.78 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91 จากคุณภาพเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้ผลการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพ ซึ่งการกระทำตามขั้นตอนดังกล่าวสอดคล้องกับคำกล่าวของวัฒนาพร ระวังบุกษ์ (2542: 2) ที่กล่าวว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำแผนการจัดการเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่สามารถแปลงหลักสูตรไปสู่การสอน สามารถกำหนดโครงสร้างการสอนอันจะนำไปสู่การจัดทำรายละเอียดขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง เทคนิคการจัดการเรียนรู้รวมทั้งการวัดผลประเมินผลการเรียนที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับแนวความคิดและทฤษฎีที่กล่าวว่า การศึกษาต้องสร้างสิ่งใหม่ๆ ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา กระบวนการศึกษาจึงต้องเน้นไปที่การสร้างและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการวิจัยค้นคว้าอยู่ตลอดเวลาไม่ว่าศูนย์กลางของการศึกษาจะอยู่ที่ใด (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์.2546: ง)

1.2 การเรียนรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัยช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง ลงมือกระทำด้วยตนเอง เกิดเจตคติที่ดี มีทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานกลุ่มเนื่องจากสมาชิกภายในกลุ่มมีการพูดคุย ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ได้เรียนรู้ประสบการณ์จากเพื่อน เห็นคุณค่าของตนเองเพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการกิจกรรมที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ เกิดทักษะการวิจัย มีการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความภาคภูมิใจกับงานการวิจัยของตน และเป็นความรู้ที่คงทนถาวรซึ่งจะเป็นผลดีแก่ตัวผู้เรียนและ

ยังเป็นการค้นหาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้าและค้นพบข้อเท็จจริงต่างๆ โดยการยึดระเบียบแบบแผนของการวิจัย เป็นกรอบการเรียนรู้ (อมรวิรัช นาคทรพ.2546: 38) จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอาภรณ์ แสงรัศมี (2543: 45) , สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ ทศนีย์ บุญเต็ม (2546: 8-14) และยินดี วรรณมณี (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2549: 163 ; อ้างอิงจากยินดี วรรณมณี. 2546)

2. จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัยทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะลงมือกระทำกิจกรรมต่างๆด้วยตนเองอย่างสนุกสนานเพลิดเพลิน ไม่น่าเบื่อ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ต้องยึดผู้เรียนสำคัญที่สุด เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรมและการทำงานจากประสบการณ์จริง และสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล(2542: 159) ที่ว่า “ การนำสถานการณ์จากชีวิตจริงให้นักเรียนได้ฝึกตัดสินใจ และแก้ปัญหา จะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจและมีความหมาย นักเรียนเห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์” ประกอบกับรูปแบบของกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยที่มีความหลากหลาย ทำให้เกิดความสนุกสนาน ไม่จำเจ นักเรียนจึงมีความกระตือรือร้นที่จะทำงานและเรียน

2.2 การที่มีการช่วยเหลือกัน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ทำให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาและเกิดผลงานของกลุ่มขึ้น สมาชิกของกลุ่มจึงมีความรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ดังที่ดันน์ (Dunn.1972:154) กล่าวว่า การทำงานกลุ่มทำให้มีความสัมพันธ์ต่อกัน ทำให้นักเรียนไม่มีความรู้สึกโดดเดี่ยว การทำงานร่วมกันจะทำให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินส่งผลให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถคิดวิเคราะห์ สร้างองค์ความรู้ และแสวงหาให้ได้มาซึ่งการตอบปัญหาทางการวิจัย รู้จักการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ ซึ่งผู้สอนเป็นผู้แนะนำ สนับสนุนให้ข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นหาความรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์กันระหว่างกลุ่ม กำหนดรูปแบบของงานได้ตามความถนัดของแต่ละบุคคล และเมื่อเกิดปัญหาสมาชิกภายในกลุ่มยังสามารถแก้ปัญหาร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น มีแรงจูงใจในการหาความรู้ต่อเนื่อง ซึ่งเป็นการสร้างความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของคานาฟ (Cavanagh.2001: 1558 - A), ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ (2546: 7), ดร.ณิ เตชะวงศ์ประเสริฐ (2549: บทคัดย่อ) และยินดี วรรณมณี (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2549: 163 ;อ้างอิงจากยินดี วรรณมณี. 2546)

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้พบข้อสังเกตบางประการซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ในคาบแรกของการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยซึ่งเป็นวิธีสอนใหม่สำหรับนักเรียน จึงทำให้บรรยากาศการเรียนค่อนข้างเครียด นักเรียนรู้สึกว่าจะต้องทำงานหนัก การเรียนมีงานมากทั้งงานกลุ่มและงานเดี่ยว ผู้วิจัยได้ชี้แจงและให้ข้อเสนอแนะกับนักเรียนพร้อมสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด และให้ความช่วยเหลือทันทีเมื่อเกิดปัญหา บรรยากาศเริ่มผ่อนคลายเมื่อการเรียนผ่านไปในช่วงที่สอง เนื่องจากนักเรียนเริ่มรู้สึกสนุกเพราะว่ามีความคุ้นเคยในการทำงานกลุ่มและมีองค์ประกอบการเรียนที่น่าสนใจ ไม่เหมือนกับทุกครั้งที่เคยเรียนในห้องเรียนธรรมดา เพราะว่าได้มีการปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้นมีการตอบโต้ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ช่วยเหลือกันปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้งานนั้นบรรลุเป้าหมาย ส่งผลให้การปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรมมีประสิทธิภาพ

2. บรรยากาศในชั้นเรียนจะมีการซักถาม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการทำกิจกรรมกลุ่ม และมีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์การเรียนรู้ภายในกลุ่มและในชั้นเรียน ได้แสดงความคิดเห็นและความรู้ต่างๆกับเพื่อนร่วมชั้น ได้เรียนรู้จากเพื่อนและรับฟังความคิดเห็นกับเพื่อน เมื่อนักเรียนเกิดความสงสัยก็สามารถปรึกษากับครูผู้สอนได้ทันที ซึ่งผู้สอนจะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาต่างๆพร้อมทั้งกล่าวชมเชยและให้กำลังใจในการปฏิบัติแต่ละกิจกรรม ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น นักเรียนมีความสุขสนุกสนานกับการเรียน

3. ในการทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดร่วมกันทำพร้อมทั้งได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นโดยเฉพาะการตัดสินใจเลือกในการแสดงผลงานกลุ่มที่ดีที่สุดเป็นการปลูกฝังและส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตย ฝึกให้นักเรียนรู้จักการเคารพการตัดสินใจในหมู่คณะอีกทางหนึ่ง นอกจากนี้ในการปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจในการเรียน ให้อุเรียนได้แบ่งเป็นกลุ่มย่อยๆแล้วให้ทุกคนสามารถวิเคราะห์ ปรึกษาหารือกันภายในกลุ่มแล้วสรุปประเด็นที่สำคัญ ได้แสดงความคิดเห็น และมีการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ คำชมเชย เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้นักเรียนได้นำไปพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจกับผลงานต่างๆในการทำกิจกรรมของตนเองและของกลุ่ม จึงเป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนที่ดี และพัฒนานักเรียนทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนอีกหนทางหนึ่งด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการศึกษาค้นคว้าต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูผู้สอนจะต้องศึกษาเอกสารเกี่ยวกับรูปแบบการสอนด้วยกระบวนการวิจัยให้ชัดเจนและเข้าใจเป็นอย่างดีเสียก่อน แล้วจัดเตรียมเอกสารประกอบการค้นคว้าและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้กับนักเรียน คอยเป็นที่ปรึกษา แนะนำ ชี้แนะเมื่อนักเรียนมีปัญหาต้องการคำปรึกษา คอยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และให้กำลังใจเมื่อนักเรียนเกิดความท้อแท้

1.2 การเตรียมผู้เรียน ควรได้มีการปฐมนิเทศนักเรียนก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้มีความเข้าใจในบทบาท หน้าที่ของตนเอง ซึ่งจะส่งผลทำให้การทำงานกลุ่มของนักเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันของสมาชิกภายในกลุ่ม ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดให้มีกิจกรรมที่ช่วยสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้คุ้นเคยกัน ยอมรับซึ่งกันและกัน ซึ่งจะช่วยให้สมาชิกในกลุ่มกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นมากขึ้น ส่งผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยประสบความสำเร็จในที่สุด

1.4 ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มเรียนตามรูปแบบการสอน ครูผู้สอนควรสร้างความเป็นกันเอง ความคุ้นเคยและความไว้วางใจระหว่างผู้สอนและนักเรียน และอธิบายขั้นตอนในการจัดกิจกรรม

1.5 ควรมีการแจ้งผลการปฏิบัติกิจกรรมให้นักเรียนทราบในทันที เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ทราบผลการทำกิจกรรมของกลุ่มตัวเอง ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนกระตือรือร้นและสนใจที่จะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น

1.6 การเลือกใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ควรมีความหลากหลาย ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้พบว่าเมื่อให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม โดยการสืบค้นข้อมูลจากระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต การค้นคว้าจากเอกสารในห้องสมุด การพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ภายในกลุ่มร่วมกับการใช้ใบงานทำให้นักเรียนมีความรู้กว้างขวางและบทเรียนมีความน่าสนใจมากขึ้น อย่างไรก็ตามการใช้สื่อ นอกเหนือจากใบงานและใบกิจกรรมแม้จะพบว่าให้ประโยชน์ต่อการเรียนรู้มาก แต่ก็มีข้อจำกัดในเรื่องของความพร้อมและการให้บริการ ดังนั้นการใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้สอนจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้า โรงเรียนต้องวางระบบการให้บริการอย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัยที่มีต่อตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ ความรับผิดชอบ และการพัฒนากระบวนการคิดแบบต่าง ๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

2.2 ควรมีการศึกษาถึงพฤติกรรมการทำงานกลุ่มหลังจากสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เพื่อดูประสิทธิภาพในการเรียนรู้และการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานของนักเรียน

2.3 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการวิจัยกับเนื้อหา หรือวิชาอื่นๆ

2.4 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรนำวิธีการเก็บข้อมูลวิธีอื่น เช่น การสัมภาษณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก เนื่องจากการศึกษางานวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษารวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ตอบแบบสอบถามวัดความสนใจและใช้การสังเกตพฤติกรรมในการเรียนเท่านั้น

2.5 ควรมีการติดตามประเมินผลภายหลังจากที่ได้ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นระยะๆ เพื่อทดสอบความก้าวหน้าและความสามารถในการวิเคราะห์ของนักเรียนตลอดจนความคงทนในการเรียนรู้

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กองวิจัยทางการศึกษา. (2544). *การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านทักษะการคิด* โครงการศึกษาศักยภาพของเด็กไทย. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรมวิชาการ. สสวท. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษา: การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. กรมวิชาการ. (2552). *รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษานักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2551*. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา.
- กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัย*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สภาลาดพร้าว.
- กมลรัตน์ หล้าสูงวงศ์. (2528). *จิตวิทยา (ฉบับปรับปรุง)*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ศรีเดชา.
- กาญจนา แก้วเทพ. (2548). *การวิจัย: จากจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสุดท้าย*. กรุงเทพฯ: ซีโน ดีไซน์.
- กาญจนา วัฒมาญ. (2544). *การวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน*. นครปฐม: สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ.
- กาญจนา วัฒมาญ. (2545). *การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ธนพรการพิมพ์.
- กุลทลี เวชสาร. (2546). *การวิจัยการตลาด*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2535). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2535*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทอมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป จำกัด.
- คณะวิจัยหลักโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์. (2545-2546). *โครงการวิจัยและพัฒนา เพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน: การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการวิจัยกรณีศึกษาโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์*. กรุงเทพฯ: โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์.
- จรินทร์ สกุลถาวร. (2538). *จิตวิทยาวัยรุ่น*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จารุวรรณ ยังรักษา. (2544). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบค้นพบโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึ่มเป็นกลุ่มกับเป็นรายบุคคล และการสอนตามคู่มือครู*. ปริญญาานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- จิตมณี อะเมกอง. (2545). การศึกษาความเข้าใจในการอ่านและความสนใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบมุ่งประสบการณ์ภาษา (รูปแบบที่ 1) กับการสอนแบบเดิม. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิราพร สุจริต. (2543). การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความสนใจในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีเพื่อการสื่อสารของคีธ จอห์นสัน (Keith Johnson) กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จำปี นิลอรุณ. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการ. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉวีวรรณ เสวตมาลัย. (2545). การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2533). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2543). การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา
- ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม. (2544). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย.
- ชินวุธ สุนทรสีมะ. (2522). หลักและวิธีการทำวิทยานิพนธ์. รายงานประจำภาคและเอกสารวิจัย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2544). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. นนทบุรี: ไทยเนรมิตกิจ อินเตอร์ โพรเกรสซิฟ.
- ณยศ สงวนสิน. (2547). การสร้างชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคการสอนอุปนัย นิรนัย เรื่องพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดวงเดือน ล. พันธุ์นาวิน. (2519). หลักและวิธีวิจัยในจิตวิทยาสังคม. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของคุรุสภา.

- ดร.ณิ เตชะวงศ์วงศ์ประเสริฐ. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ ความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ ได้รับการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก.ปริญญาานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ตันหยง วิทยานนท์. (2547). การพัฒนาตัวบ่งชี้บทบาทครูและนักเรียนในการเรียนการสอนโดยใช้การวิจัยเป็นฐานในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ทิตินา แชมมณี. (2544). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น.
- ทิตินา แชมมณี. (2545). กระบวนการเรียนรู้ ความหมาย แนวทางการพัฒนา และปัญหาข้อใจ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)จำกัด.
- ทิตินา แชมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน:องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตินา แชมมณี. (2548,กันยายน). การศึกษาไทย.การจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนใช้การวิจัยเป็น ส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้:หลักการ แนวทาง และวิธีการ. หน้า 5 – 24.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บังอร อนุเมธางกูร. (2541, มกราคม). สอนอย่างไรจึงให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้. วารสารราชภัฏ ฉะเชิงเทรา. หน้า 33-39.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2546). การเขียนรายงานการวิจัยและวิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.
- ปทีป เมธาคณวุฒิ. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประนอม เจริญชนม์. (2545). การวิเคราะห์จำแนกปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำวิจัยของครูประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. ปริญญาานิพนธ์ สาขาการ วิจัยและสถิติทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประเวศ วะสี. (2543). “ปฐมกถา” การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- ประเวศ วะสี. (2545). *การปฏิรูปการเรียนรู้ (จุดสาร) : ยุทธศาสตร์สู่ความสำเร็จการศึกษาไทย*.
กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปริศนา จิระสุทท์ศน์. (2538,กรกฎาคม - กันยายน). *ร่มไทรทอง.ความพร้อม ความรู้ ปัญหา และการวิจัย*.หน้า 5-7.
- ปริศนา จิระสุทท์ศน์. (2538,ตุลาคม - พฤศจิกายน). *ร่มไทรทอง.กระบวนการสู่รูปแบบการวิจัย*.
หน้า 25-28.
- พรทิพย์วรวิจิโรดาทร. (2531). *การวิจัยเพื่อประชาสัมพันธ์*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สำนัก
ทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พระมหาสนิท บุญอ่อน. (2549). *การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่าน ความสามารถในการ
เขียนและความสนใจในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของสามเณรผู้เรียนปริยัติธรรม
แผนกสามัญศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยโครงสร้างระดับยอด
ประกอบกับกิจกรรมเสริมสร้างประสบการณ์เดิมกับการสอนตามคู่มือครู*. ปรินญา
นิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2544). *หลักการวัดผลและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือราช-
ภัฏพระนคร.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2544). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ : ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ:
คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร.
- พิพัฒน์ ลักษณะมีจรัลกุล. (2542). *กระบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ(ตัวอย่างงานวิจัยเน้น
ด้านโรคติดเชื้อ)*. กรุงเทพฯ: เจริญดีการพิมพ์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีและเทคนิค
การสอน 1*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นท์.
- (2546). *การเรียนการสอนที่มีการวิจัยเป็นฐาน ประมวลบทความ*. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญภา สีสสมิทธิ. (2546). *การวิจัยตลาด*. กรุงเทพฯ: บริษัทสำนักพิมพ์แม็คจำกัด.
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. (2546). *หลักการสอนแบบเน้นการวิจัยในระดับอุดมศึกษา*. เอกสาร
ประกอบการประชุมสัมมนาพัฒนาบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ไพรัช สู่แสนสุข. (2548). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการ
สอน*. วิทยาลัยการฝึกหัดครู. มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. อัดสำเนา.

- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. (2529). *การวิจัยสู่การเขียนบทความและรายงาน*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ไพโรจน์ เบขุนทด. (2544). ผลของการเรียนแบบร่วมมือ 3 วิธีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความร่วมมือในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- มยุรี บุญเยี่ยม. (2545). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้วิธีการแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรู้คิด ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ยุทธ ไถยวรรณ. (2545). *พื้นฐานการวิจัย (BASIC OF RESEARCH)*. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ยุทธพงษ์ ไถยวรรณ. (2541). *เทคนิคและวิธีการสอน*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2539). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). *หลักการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชามัธยม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2525). *พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรเจริญทัศน์.
- ราชบัณฑิตยสถาน.(2546).*พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*.กรุงเทพฯ:นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- รุจิรา โพธิ์สุวรรณ. (2540). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้บทเรียนสื่อประสมกับการสอนตามคู่มือครู*. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรวิสา มุณีผล. (2547). *การศึกษาเปรียบเทียบคุณลักษณะของนักเรียนระดับประถมศึกษา ระหว่างโรงเรียน ที่จัดการเรียนรู้แบบใช้การวิจัยเป็นฐานกับโรงเรียนปกติ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: บริษัท ต้นอ่อน 1999 จำกัด.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ธนาพรการพิมพ์.
- วนิช บรรจง. (2540). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครปฐม: วิทยาลัยครูนครปฐม.
- วิจิต สุรัตน์เรืองชัย. (2543). รายงานการวิจัย เรื่อง ผลการใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพเพื่อเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพครูของนิสิตศึกษาศาสตร์. ชลบุรี: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิภาวรรณ ร่มรื่นบุญกิจ. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่สอนโดยการเรียนแบบร่วมมือกับกลุ่มที่สอนแบบปกติ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทพลีลา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- วิรัช วรรณรัตน์. (2541). "เครื่องมือวัดการเรียนรู้และความสามารถทางสมอง.วารสารการวัดผลทางการศึกษา", 19(57): 49 – 57.
- ศศิธร แก้วรักษา. (2547). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบชิปปา (CIPPA MODEL) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน เรื่อง สถิติเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). "มิติใหม่ของการวิจัยทางการศึกษา ". วารสารวิธีวิทยาการวิจัย. 4(1) : 1 - 8 ; มกราคม - เมษายน 2544.
- ศิริพงษ์ พยอมแย้ม. (2533). การเลือกและการใช้สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ :ไอ เอส พีрін ตั้ง เฮ้าส์.
- ศิริพร มาวรณา. (2546). ผลการใช้ทักษะการสื่อสารและการประเมินผลตามสภาพจริงที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การนำเสนอข้อมูล. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศรียาภรณ์ ณะวงษ์ษา. (2542). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TEAM-GAMES-TOURNAMENT แบบ STUDENT TEAMS –ACHIEVEMENT DIVISION

- และการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมจิตร เพชรผา. (2544). การพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์แบบฮีโรสตริก เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 . ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมเดช บุญประจักษ์. (2543). การพัฒนาคำยภาพทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ. ปริญญาานิพนธ์ (กศ.ด). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมลักษณ์ สุเมธและคณะวิจัยหลักโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์. (2545). รายงานการวิจัย และพัฒนาเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน:การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการวิจัย กรณีศึกษา โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์. กรุงเทพฯ: โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2544). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. พิมพ์ครั้งที่ 4. เชียงใหม่: เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- สมศักดิ์ สีนุระเวชท์. (ม.ป.ป.). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอน. เอกสารทางวิชาการ อันดับที่ 3 . กรุงเทพฯ : พิมพ์ที่สำนักพิมพ์วัฒนาพานิชสำราญราษฎร์.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ ทศนีย์ บุญเต็ม. (2537, มกราคม-มิถุนายน). การสอนแบบ *Research-Based Learning*. วารสารวิธีวิทยาการวิจัย. หน้า 1-14.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ ทศนีย์ บุญเต็ม. (2546). “ การสอนแบบ *Research-Based Teaching*.” ในการเรียนการสอนที่มีการวิจัยเป็นฐาน. หน้า 10.ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. บรรณาธิการ. พิมพ์ ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2530). จิตวิทยาการศึกษาฉบับปรับปรุง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: อักษรบัณฑิต.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2539). *คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สิริพร ทิพย์คง. (2536). *เอกสารคำสอนวิชาทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- สุชา จันท์นเอ็ม และสุรางค์ จันท์นเอ็ม. (2519). *จิตวิทยาพัฒนาการ เล่ม 1*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- สุชิน เพชรรักษ์. (2544). รายงานการวิจัยในประเทศไทย. กรุงเทพฯ:สำนักงานกรรมการ
การศึกษาแห่งชาติสำนักนายกรัฐมนตรี.
- สุดาพร ลักษณะียนาวิน. (2539,กรกฎาคม - ธันวาคม). "การศึกษากับการวิจัย:หนทางและวิถีทาง
ในการพัฒนาประเทศ . วารสารวิธีวิทยาการวิจัย", 8(2):11.
- สุทธิพร คล้ายเมืองปัก. (2543, กุมภาพันธ์). "ยาขมหม้อใหญ่ของครูสมัยเก่า. วารสารข้าราชการ
ครู", 20(4): 38.
- สุภาณี ชลภาพ. (2545). การศึกษาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษและความสนใจในการ
เรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนด้วยบทเรียน
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมุ่งประสบการณ์ภาษา (รูปแบบที่ 1) กับการสอน
ตามคู่มือครู. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนคร
ินทร์วิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม. (2547). ประมวลบทความ นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับครูยุค
ปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2543). เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ที.พี.พรินท์
จำกัด.
- สุวิมล ว่องวาณิช. (2543). แนวคิดและหลักการของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ในพิมพ์นธ์
เดชะคุปต์ (บรรณาธิการ) นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา.
กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวาณิช. (2544). การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: อักษรไทย.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. (2549). หนังสือสรุปการประชุมประจำปี วันที่ 13 - 15
ตุลาคม 2548 ณ โรงแรมริเจนท์ ซะอ่ำ จังหวัดเพชรบุรี : นักวิจัยรุ่นใหม่ พบเมธี
วิจัยอาวุโส สกว.. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). แนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติ
การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ
พ.ศ 2542. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักวิจัยและพัฒนาการศึกษา สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
(2548). การเรียนการสอนโดยผู้เรียนใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้.
กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- เสาวนีย์ กานต์เดชารักษ์. (2539). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบเน้นการวิจัยทางการศึกษาพยาบาล*. วิทยานิพนธ์ดุสิตบัณฑิต. กรุงเทพฯ: ภาควิชาอุดมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวภา อนุเพชร. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนต่ำ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละโดยได้รับการสอนเสริมด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ. สารนิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อมรวิทย์ นาคกรทรรพ. (2546). "เรียนรู้คู่วิจัย : กรณีการสอนด้วยกระบวนการวิจัยภาคสนาม วิชา การศึกษากับสังคม คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย." ใน *การเรียนการสอนที่มีการวิจัยเป็นฐาน*. หน้า 43-58.ไพฑูริย์ สีนลาร์ตน์. บรรณาธิการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อภิชาติ เพชรพลอย. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อลิสรา ชมชื่น. (2544). การศึกษาความก้าวหน้าการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิวโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- อัมพร เจียรโณรส. (2548). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้ VTAPER MODEL ร่วมกับเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจ เรื่องสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2546). *คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2540). *หลักการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอ เอส พริ้นติ้ง เฮาส์.
- อาภรณ์ แสงรัศมี. (2543). *ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- Baroody, Arthur.J. (1993). *Problem Solving Reasoning and Communicating K-8 Helping Children Think Mathematically*. New York: Macmillan Publishing Company.

- Bell, Frederick H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (in Secondary School)*. Dubuque.Iowa: Wm.C. Brown Company Publishers.
- Bloom, Benjamin S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. 5th ed. New York: Kingsport Press.
- Carroll, John B. (1963, May). "A Model of School Learning," *Teaching College Record*. 64(8): 723-733.
- Cavanagh, Barbara R. (1984). Effects of Independent Group Contingencies and the Achievement of Secondary School Children. *In Dissertation Abstracts International*. 46: 1558 – A.
- Davis, Frederick B. (1964). *Educational Measurement and Their Interpretation*. California: Wadsworth Publishing Co.
- Dewey, John. (1959). *Dictionary of Education*. New York: Philosophical Library.
- Dunn, R. (1972). Team Learning and Circles of Knowledge. *Practical Approaches to Individualizing*. New York: Packer Publishing.
- Emley, William P. (1986). The Effectiveness of Cooperative Learning Versus Individualized Instruction in a College Level Remedial Mathematics Course, with Relation to Attitudes toward Mathematics and Myers-Briggs Personality Type. *In Dissertation Abstracts International*. 48 : 70 - A.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw-Hill.
- Harris, David P. (1974). *Testing English as a Second Language*. New York: McGraw Hill.
- Heathers, Glan.. (1984, October). Effects of Team Assisted Individualization on the Mathematics Achievement of Academically Handicapped and Nonhandicapped Students. *Journal of Educational Psychology*. 76(5) : 813 - 819.
- Johnson, Donovan A. and Gerald R., Rising. (1969). *Learning Package in American Education*. Englewood Cliffs, N.T. : Education Technology Publication.
- Karmel. (1978). *Measurement and Evaluation in the school*. 2 nd ed. New York: Macmillan.
- Kerlinger, F. (1986). *Foundations of behavior research*. 3rd ed. New York: Holt, Rinehart, and Winston.

- Knuth, Eric J. (2000, January). Understanding Connections between Equation and Graphs. *The Mathematics Teacher*. 93(9) : 777 – 780.
- Kopsovich, Rosalind Donna. (2003, March). A study of Correlations Between Learning Styles of Student and Their Mathematics Scores on Texas Assessment of Academic Skills Test. *Dissertation Abstracts International*. 63(9): 3100-A.
- Kurlock, Elizabeth B. (1955). *Adolescence Development*. New York : McGraw -Hill Book.
- Livingstone Carol. (1983). *Role Play in Language Learning*. New York: The Printed House(Pte) Ltd.
- Mears, M. J. (1995). The effects of cooperative learning strategies on mathematics achievement and attitude in college algebra classes. *Dissertation Abstracts International*. (June 1996): 4690-A.
- Nathan, Mitchell J. and Kenneth R. Koedinger. (2000, March). Moving beyond Teacher's Intuitive Beliefs about Algebra Learning. *The mathematics Teacher*. 93(3) : 218 – 233.
- National Council of Supervisors of Mathematics. (1989, September). Essential Mathematics for the Twenty - First Century. *The Mathematics Teacher*. 82(6) :470-474.
- National Council of Teacher of Mathematics. (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School. *Mathematics*. Reston. Virginia: The National Council of Teacher of Mathematics,(NCTM),Inc.
- Nunnally, Jum C., Jr. (1970). *Introduction to Psychological Measurement*. New York : McGraw – Hill Book.
- Page, Terry J. Thomas B. and A.R. Marshall. (1977). *International Dictionary of Education*. New York: Nicholas Bulishy Company.
- Powell, Marvin. (1963). *The Psychology of Adolescence*. New York: The Bobbs Merrill Company.
- Prescot, Banial A. (1961). Report of Conference on Child Student. *Education Bulletin*. Bankkok: Faculty of Education. Chulalongkorn University.
- Robert L, Thorndike. and Elizabeth, Hagen. (1969). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. 3rd . Ed. Newyork : John Wiley & Sons.

- Slavin, R.E. (1980). *Cooperative Learning*. Review of Educational Research. 50(2) : 315 - 342.
- Stone, Michael E. (1994). A Comparison of the Postulational Structure of the Synthetic , Transformation and Vector Approaches to Plane Geometry. *Dissertation Abstracts International*. 31(2): 688-A.
- Williams, Susan Elaine. (1999, May). "Effect of Teacher Involvement in Curriculum Development on the Implementation of Calculators (mathematics Curriculum)". *Dissertation Abstracts International*. 53(11) : 3836-A.
- Wilson , James W. (1971). *Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. 643 – 685 . ed.
- Wolman, Benjamin B. (1975). *Dictionary of Behavioral Science*. London : Oxford University Press.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. ตารางแสดงค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (แบบเลือกตอบ) จำนวน 20 ข้อ

2. ตารางแสดงคะแนน (X) และค่าความแปรปรวน (s_r^2) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (แบบเลือกตอบ) จำนวน 20 ข้อ

3. ตารางแสดงค่าสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก (p) ค่าสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด (q) และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (แบบเลือกตอบ) จำนวน 20 ข้อ

4. ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (t) เป็นรายชื่อของแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

ตาราง 7 ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (แบบเลือกตอบ) จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.48	0.58	11	0.52	0.75
2	0.52	0.25	12	0.56	0.75
3	0.50	0.67	13	0.50	0.64
4	0.76	0.67	14	0.54	0.67
5	0.58	0.61	15	0.46	0.67
6	0.44	0.69	16	0.68	0.44
7	0.64	0.75	17	0.42	0.64
8	0.66	0.72	18	0.70	0.50
9	0.42	0.64	19	0.52	0.61
10	0.66	0.75	20	0.40	0.78

ตาราง 8 คะแนน (X) และค่าความแปรปรวน (s_i^2) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (แบบเลือกตอบ) จำนวน 50 คน
 (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

นักเรียนคนที่	X	X^2	นักเรียนคนที่	X	X^2
1	8	64	14	8	64
2	10	100	15	14	196
3	7	49	16	5	25
4	4	16	17	10	100
5	6	36	18	7	49
6	15	225	19	17	289
7	8	64	20	16	256
8	17	289	21	17	289
9	14	196	22	8	64
10	5	25	23	10	100
11	18	324	24	17	289
12	9	81	25	5	25
13	15	225	26	17	289

ตาราง 8 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	X	X ²	นักเรียนคนที่	X	X ²
27	8	64	40	6	36
28	18	324	41	17	289
29	17	289	42	9	81
30	7	49	43	5	25
31	5	25	44	6	36
32	18	324	45	5	25
33	6	36	46	16	256
34	17	289	47	5	25
35	3	9	48	8	64
36	8	64	49	5	25
37	15	225	50	4	16
38	6	36		$\sum X = 517$	$\sum X^2 = 6597$
39	16	256			

ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน

$$\begin{aligned}
 s_t^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{50(6597) - (417)^2}{50(49)} \\
 &= \frac{329850 - 267289}{2450} \\
 &= \frac{62561}{2450} \\
 &= 25.54
 \end{aligned}$$

ตาราง 9 ค่าสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูก (p) ค่าสัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิด (q) และค่า pq ในการหาค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (แบบเลือกตอบ) จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	p	q	pq	ข้อที่	p	q	pq
1	0.48	0.52	0.24	12	0.56	0.44	0.24
2	0.52	0.48	0.24	13	0.50	0.50	0.25
3	0.50	0.50	0.25	14	0.54	0.46	0.24
4	0.76	0.24	0.18	15	0.46	0.54	0.24
5	0.58	0.42	0.24	16	0.68	0.32	0.21
6	0.44	0.56	0.24	17	0.42	0.58	0.24
7	0.64	0.36	0.23	18	0.70	0.30	0.21
8	0.66	0.34	0.22	19	0.52	0.48	0.24
9	0.42	0.58	0.24	20	0.40	0.60	0.24
10	0.66	0.34	0.22	$\sum pq = 4.65$			
11	0.52	0.48	0.24				

ค่าความเชื่อมั่น (r_u) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน

$$\begin{aligned}
 r_u &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_r^2} \right] \\
 &= \frac{20}{20-1} \left[1 - \frac{4.65}{25.54} \right] \\
 &= \frac{20}{19} [1 - 0.18] \\
 &= 1.05 \times 0.82 \\
 &= 0.91
 \end{aligned}$$

ตาราง 10 แสดงค่าอำนาจจำแนก (t) เป็นรายชื่อของแบบวัดความสนใจในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	แสดงค่าอำนาจจำแนก (t)	ข้อที่	แสดงค่าอำนาจจำแนก (t)
1	3.14	11	4.63
2	6.76	12	5.14
3	3.76	13	5.47
4	3.00	14	3.12
5	4.63	15	8.12
6	2.99	16	3.88
7	5.44	17	3.76
8	5.75	18	7.00
9	6.36	19	7.42
10	4.87	20	4.44

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 0.78

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจ

n แทน จำนวนข้อของแบบสอบถามวัดความสนใจ

S_i^2 แทน คะแนนของความแปรปรวนของแบบสอบถามวัดความสนใจแต่ละข้อ

S_t^2 แทน คะแนนของความแปรปรวนของแบบสอบถามวัดความสนใจทั้งฉบับ

ดังนั้นจากสูตรจะได้ว่า

$$n = 30 \quad , \quad S_i^2 = 25.23 \quad , \quad S_t^2 = 99.68$$

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร} \quad \alpha &= \frac{20}{19} \left[1 - \frac{25.23}{99.68} \right] \\ &= 1.05 [1 - 0.25] \\ &= 1.05 \times 0.75 \\ &= 0.78 \end{aligned}$$

ภาคผนวก ข

1. ตารางคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังได้รับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ตารางแสดงคะแนนเฉลี่ยความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 11 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนนักเรียน 33 คน

นักเรียนคนที่	คะแนน	นักเรียนคนที่	คะแนน
1	16	18	18
2	12	19	13
3	14	20	15
4	11	21	11
5	13	22	12
6	18	23	12
7	14	24	18
8	16	25	16
9	17	26	15
10	16	27	17
11	18	28	15
12	12	29	10
13	13	30	13
14	13	31	15
15	13	32	17
16	15	33	8
17	12		

สถิติที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน โดยคำนวณจากสูตร t -test one sample

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t -Distribution
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบที่นักเรียนทำได้
	μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ร้อยละ 60)
	S	แทน	คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจาก $\bar{X} = 14.70$, $\mu_0 = 12$, $S = 5.05$ และ $n = 33$

$$t = \frac{14.70 - 12}{\frac{5.05}{\sqrt{33}}}$$

$$t = \frac{2.70}{\frac{5.05}{5.74}}$$

$$t = \frac{2.70 \times 5.74}{5.05}$$

$$t = \frac{15.50}{5.05}$$

$$t = 3.07$$

ตาราง 12 คะแนนความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวนนักเรียน 33 คน

นักเรียน คนที่	ก่อน เรียน	หลัง เรียน	ผลต่าง		นักเรียน คนที่	ก่อน เรียน	หลัง เรียน	ผลต่าง	
			D	D^2				D	D^2
1	52	81	29	841	18	63	71	8	64
2	68	90	24	576	19	77	100	23	529
3	67	78	11	121	20	56	92	36	1296
4	64	68	4	16	21	47	88	41	1681
5	56	95	39	1521	22	73	90	17	289
6	53	90	37	1369	23	88	100	12	144
7	60	79	19	361	24	61	82	21	441
8	81	100	19	361	25	65	100	35	1225
9	66	67	1	1	26	50	100	50	2500
10	58	88	30	900	27	94	100	6	36
11	71	74	3	9	28	87	93	6	36
12	71	100	29	841	29	70	89	19	361
13	70	96	26	676	30	67	93	26	676
14	78	94	16	256	31	75	85	10	100
15	64	91	27	729	32	55	69	14	196
16	83	95	12	144	33	61	90	29	841
17	78	88	10	100					

สถิติที่ใช้ศึกษาทดสอบความแตกต่างของความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t - Distribution
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	df	แทน	$N - 1$

เนื่องจาก $\sum D = 689$, $\sum D^2 = 19237$, $(\sum D)^2 = 474721$, $N = 33$

$$t = \frac{689}{\sqrt{\frac{33(19237) - 474721}{33-1}}}$$

$$t = \frac{689}{\sqrt{\frac{634821 - 474721}{32}}}$$

$$t = \frac{689}{\sqrt{\frac{160100}{32}}}$$

$$t = \frac{689}{\sqrt{5003.125}}$$

$$t = \frac{689}{70.73}$$

$$t = 9.74$$

ภาคผนวก ค

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
อย่างเป็นแบบแผน
2. แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์
3. แบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



โดย

นายเอนก วงศ์วรรณ

นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
(การสอนคณิตศาสตร์)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน
วิชา คณิตศาสตร์ ค 33101 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน **เวลา 1 คาบ**

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1.1.1 บอกความหมายของการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนได้

1.1.2 บอกวิธีหรือรูปแบบการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนได้

1.2 ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถ

1.2.1 ในการให้เหตุผล

1.2.2 ในการสื่อสาร และการนำเสนอ

1.3 ด้านคุณลักษณะ

1.3.1 รักการเรียนรู้

1.3.2 มีความสุขกับการเรียน

2. สาระการเรียนรู้

การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (Formal Presentation of Data) เป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ ซึ่งมีจำนวนมากและไม่เป็นระเบียบมาจัดให้เป็นหมวดหมู่ตามลักษณะที่สัมพันธ์กัน เพื่อที่จะได้เปรียบเทียบให้เห็นอย่างชัดเจน ซึ่งวิธีการนำเสนอข้อมูลในลักษณะนี้มีหลายวิธี ได้แก่

1. การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง
2. การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง
3. การนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้น
4. การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิรูปวงกลม

3. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

(ข้อใจ)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่า เมื่อเรียนจบแผนการจัดการเรียนรู้นี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

1.1 บอกความหมายของการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนได้

1.2 บอกวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนได้

2. ครูสนทนาซักถามนักเรียน โดยสุ่มนักเรียน 3 – 5 คน ให้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเสนอข่าวสารตามสื่อต่างๆในชีวิตประจำวัน ได้แก่ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ สิ่งพิมพ์หรือวารสารต่างๆ ว่านักเรียนชอบติดตามข่าวหรือจากสถานีโทรทัศน์ช่องใดหรือหนังสือพิมพ์อะไร เพราะเหตุใด เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและให้นักเรียนยกตัวอย่างลักษณะเด่นๆของการนำเสนอตามโทรทัศน์หรือสิ่งพิมพ์ต่างๆ ว่ามีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

ขั้นการเรียนรู้การสอน

(หมายคำตอบ)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบเกี่ยวกับลักษณะเด่นๆในการนำเสนอข่าวที่เหมือนและแตกต่างกันของการนำเสนอข่าวของสถานีโทรทัศน์แต่ละช่อง และหนังสือพิมพ์ว่ามีความน่าสนใจ ความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงไรจึงทำให้ผู้ชมโทรทัศน์แต่ละช่องหรือผู้อ่านหนังสือพิมพ์แต่ละฉบับมีจำนวนแตกต่างกัน เพื่อให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญในการสื่อสารและการนำเสนอ

(รอบคอบ)

4. นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากข้อมูลความรู้จากตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วร่วมกันอภิปรายกลุ่มย่อยเกี่ยวกับความหมายและวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนแบบต่างๆ โดยครูเดินดูและตอบปัญหาของนักเรียนอย่างใกล้ชิด

5. ครูนำภาพตัวอย่างในการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจของหนังสือพิมพ์ วารสารหรือเว็บไซต์อินเทอร์เน็ตต่างๆเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้พูดแสดงให้เห็นถึงข้อดีในการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจ และตั้งถามให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ว่าถ้าหากเป็นข่าวหรือเนื้อหาเดียวกันแล้วนักเรียนจะมีวิธีการนำเสนออย่างไรโดยสุ่มถามตัวแทนหรือนักเรียนสมัครใจตอบประมาณ 3 - 5 คน

(สอบสวน)

6. นักเรียนแบ่งกลุ่มกันกลุ่มละ 5 – 6 คน โดยให้นักเรียนค้นคว้าและคัดเลือกข้อมูลที่มีการนำเสนอที่น่าสนใจเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยให้ระบุว่าข้อมูลที่นำเสนอมีสาระสำคัญของเนื้อหาเป็นอย่างไร มีวิธีการนำเสนอเหมาะสมหรือไม่อย่างไร และสามารถนำเสนอในลักษณะใดได้อีก

(ครวญใคร่)

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันคัดเลือกกลุ่มที่มีวิธีการนำเสนอหน้าชั้นเรียนที่น่าสนใจมากที่สุดเพียง 2 กลุ่ม โดยให้ตัวแทนสมาชิกภายในกลุ่มเป็นผู้แสดงเหตุผลในการเลือกกว่าเพราะเหตุใดถึงเลือก 2 กลุ่มนี้ โดยครูอาจจะแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

ขั้นสรุป**(ไขความจริง)**

8. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแล้วสรุปความหมายของการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนและวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนแล้วบันทึกสรุปเนื้อหาได้ดังนี้

การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (Formal Presentation of Data) เป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ ซึ่งมีจำนวนมากและไม่เป็นระเบียบมาจัดให้เป็นหมวดหมู่ตามลักษณะที่สัมพันธ์กัน เพื่อที่จะได้เปรียบเทียบให้เห็นอย่างชัดเจน ซึ่งวิธีการนำเสนอข้อมูลในลักษณะนี้มีหลายวิธี ได้แก่

- 8.1 การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง
- 8.2 การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง
- 8.3 การนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้น
- 8.4 การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิรูปวงกลม

9. ครูให้งานกลุ่มโดยการให้นักเรียนไปค้นคว้าข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตในเรื่องที่กลุ่มของนักเรียนสนใจ รวบรวมจำนวนข้อมูลที่นำเสนอด้วยตารางทั้งหมดพร้อมทั้งระบุแหล่งที่มาของข้อมูลลงในใบกิจกรรม เรื่องการเก็บรวบรวมที่ครูแจกให้เพื่อนำเสนอในช่วงโมงหน้า

4. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. ภาพข่าวจากสิ่งพิมพ์ต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร เป็นต้น / ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
2. ใบกิจกรรม เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ห้องเรียน I.C.T

5. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1.การตอบคำถาม	1. นักเรียนร้อยละ 80 ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2.แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์	2. นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนในระดับดี
3.แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	3. นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนในระดับดี

6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. สรุปผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

2. แนวทางในการแก้ไขและพัฒนา

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายเอนก วงศ์วรรณ)

ตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนแบบต่างๆ

1. การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง

ตัวอย่าง 1.1 ตารางแสดงความถี่ (Frequency Table) หรือเรียกว่าตารางแจกแจงความถี่

ตารางที่ 1 ปริมาณการจัดจำหน่ายเครื่องใช้สำนักงานที่สำคัญในปี พ.ศ.2550 จำแนกตามประเภทเครื่องใช้

ประเภทเครื่องใช้	ปริมาณหน่วย (เครื่อง)
เครื่องถ่ายเอกสาร	100,200
เครื่องโทรสาร	250,000
คอมพิวเตอร์	5,500,000
โทรศัพท์เคลื่อนที่	12,000,000

ที่มา : ส่วนวิจัยอุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการ ธนาคารกสิกรไทย

ตัวอย่าง 1.2 ตารางทางเดียว (One – Way Table)

ตารางที่ 2 จำนวนโทรศัพท์ที่มีผู้เช่าต่อประชากร 100 คน ในกลุ่มประเทศอาเซียนจำแนกตามประเทศ

ประเทศ	จำนวนหมายเลขโทรศัพท์ที่มีผู้เช่าต่อประชากร 100 คน
ไทย	27.7
อินโดนีเซีย	10.4
ฟิลิปปินส์	10.8
มาเลเซีย	17.2
สิงคโปร์	33.3
บรูไน	20.5

ที่มา : The Word Telephone 2007

ตัวอย่าง 1.3 ตารางสองทาง (Two – Way Table)

ตารางที่ 3 มูลค่าของข้าวและยางพาราที่ประเทศไทยส่งออกไปยังต่างประเทศตั้งแต่ พ.ศ.2546 – 2550

พ.ศ.	มูลค่า (หมื่นล้านบาท)	
	ข้าว	ยางพารา
2546	5.94	2.66
2547	5.16	4.48
2548	5.14	5.16
2549	7.20	4.46
2550	6.48	4.22

ที่มา : กรมสรรพากร กระทรวงการคลัง

ตัวอย่าง 1.4 ตารางหลายทาง (Multi – Way Table)

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงเฉลี่ยของนักเรียนชั้น ม.3 ของโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ ปีการศึกษา 2552

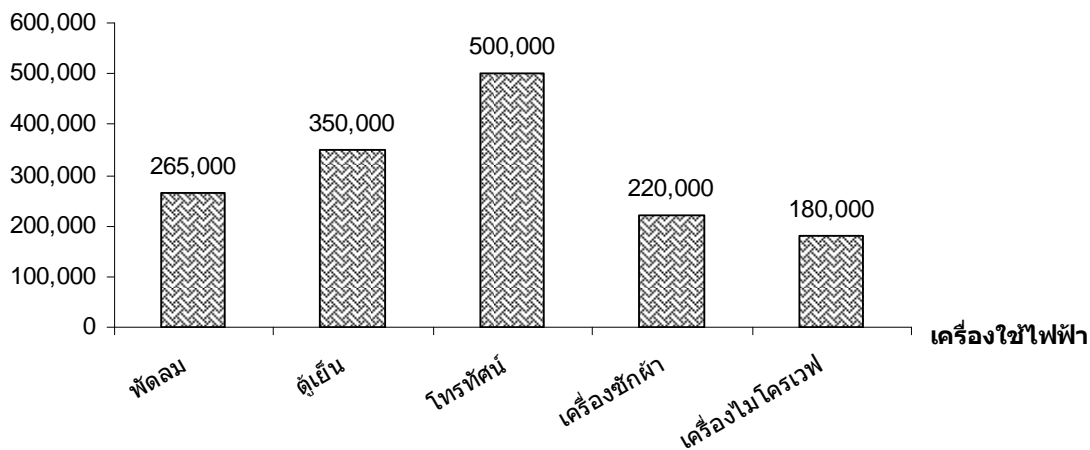
ระดับชั้น	อายุเฉลี่ย (ปี)	น้ำหนักเฉลี่ย (กิโลกรัม)	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)
ม.3/1	14	53	163
ม.3/2	15	52	160
ม.3/3	15	54	162
ม.3/4	15	53	162

ที่มา : สถิติโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์

2. การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิแท่ง

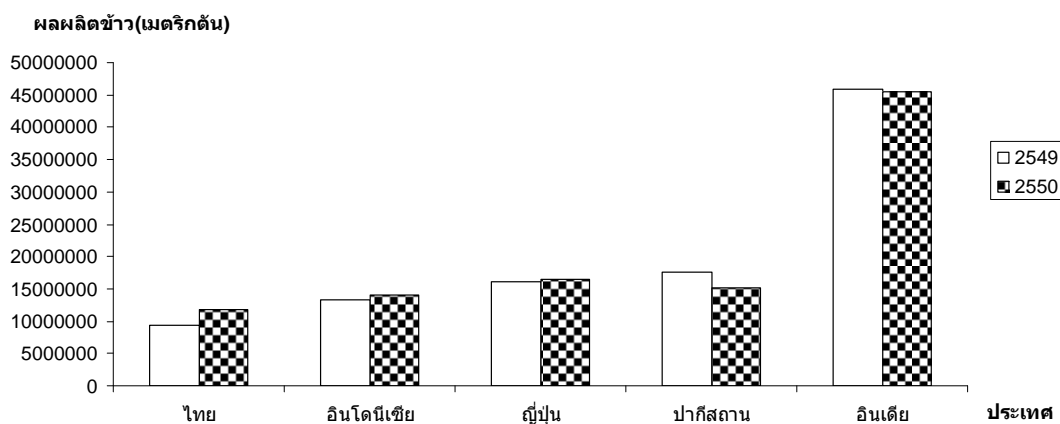
ตัวอย่าง 2.1 แผนภูมิแท่งเชิงเดี่ยว (Simple Bar Chart)

แผนภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงยอดขายรายเครื่องใช้ไฟฟ้าจำแนกตามประเภทในเดือนธันวาคม พ.ศ.2551
 ยอดขาย(บาท)



ตัวอย่าง 2.2 แผนภูมิแท่งเชิงซ้อน (Multiple Bar Chart)

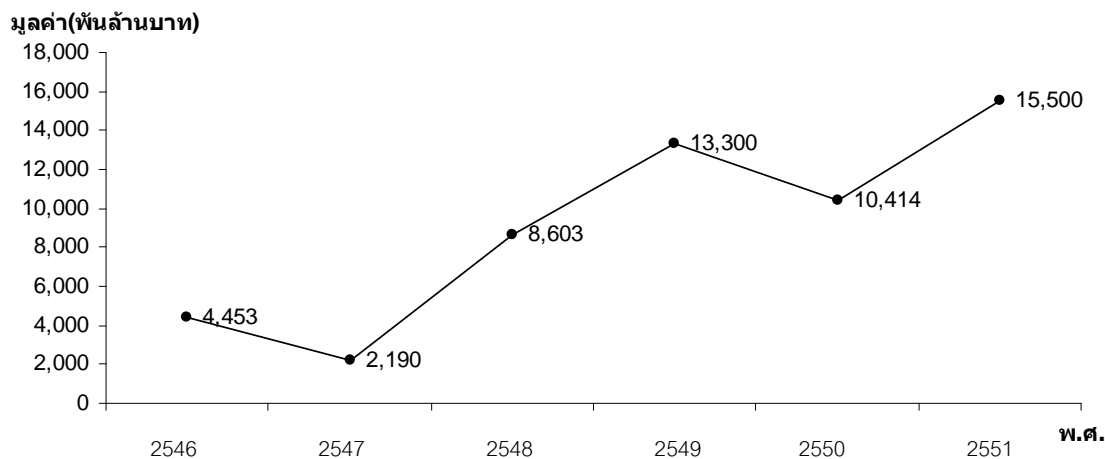
แผนภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบผลผลิตข้าวของ 5 ประเทศ ในปี พ.ศ.2549 - 2550



3. การนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้น

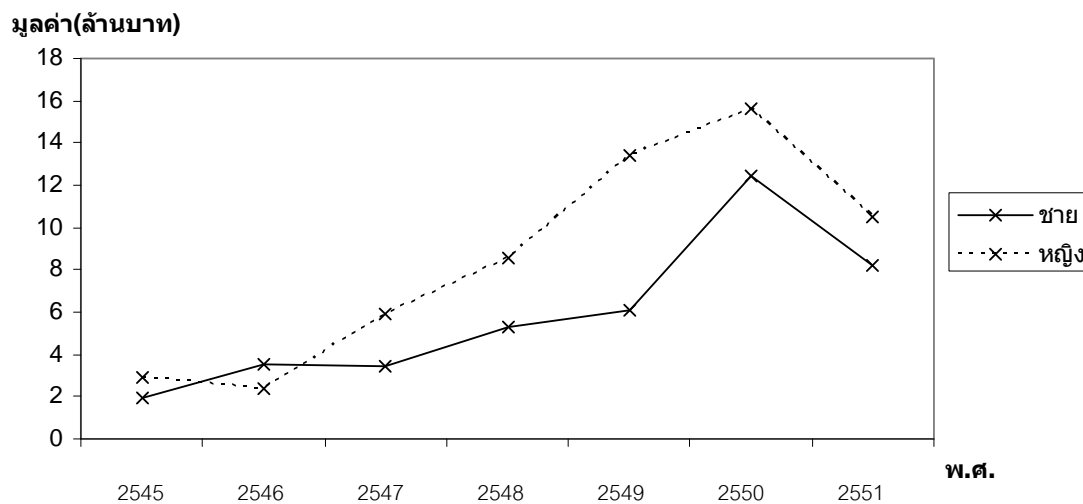
ตัวอย่าง 3.1 กราฟเชิงเดี่ยว (simple line graph)

แผนภาพที่ 3 กราฟแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลสินค้าที่ประเทศไทยส่งออกตั้งแต่ปี พ.ศ.2546 – 2551



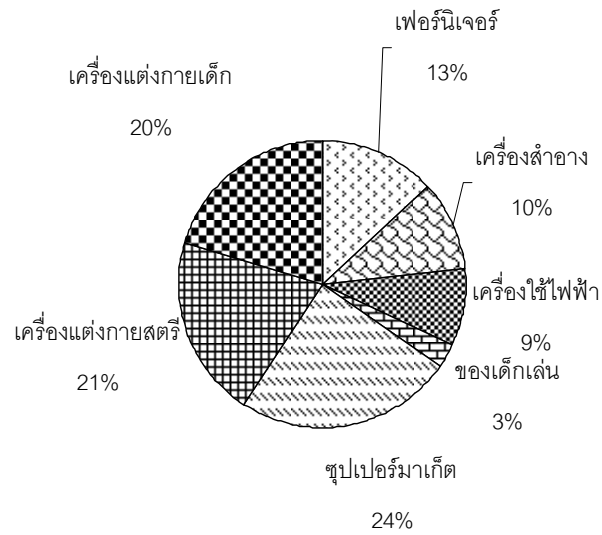
ตัวอย่าง 3.2 กราฟเชิงซ้อน (multiple line graph)

แผนภาพที่ 4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบข้อมูลค่าของเสื้อผ้าสำเร็จรูปชายและหญิงที่ประเทศไทยส่งออกไปขายต่างประเทศ พ.ศ.2544 – 2551



4. การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิวงกลม

แผนภาพที่ 5 แผนภูมิวงกลมแสดงการเปรียบเทียบรายได้จากแผนกต่างๆของห้างสรรพสินค้าในปี พ.ศ. 2550



ใบกิจกรรม
เรื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น ม.3 /สมาชิกในกลุ่มมีดังนี้

- | | |
|--------|-------------|
| 1..... | เลขที่..... |
| 2..... | เลขที่..... |
| 3..... | เลขที่..... |
| 4..... | เลขที่..... |
| 5..... | เลขที่..... |



คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนช่วยกันคิด พิจารณาถึงข้อมูลที่นักเรียนสนใจอยากศึกษา มีประโยชน์และเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนหรือเรื่องราวที่น่าสนใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยเขียนสรุปเป็นเรื่องได้ดังนี้

เรื่องที่ 1 เรื่อง.....

แหล่งข้อมูล (ชื่อสถานที่ ชื่อหนังสือหรือวารสาร เว็บไซต์ต่างๆ ฯลฯ)

.....

เรื่องที่ 2 เรื่อง.....

แหล่งข้อมูล (ชื่อสถานที่ ชื่อหนังสือหรือวารสาร เว็บไซต์ต่างๆ ฯลฯ)

.....

เรื่องที่ 3 เรื่อง.....

แหล่งข้อมูล (ชื่อสถานที่ ชื่อหนังสือหรือวารสาร เว็บไซต์ต่างๆ ฯลฯ)

.....

เรื่องที่ 4 เรื่อง.....

แหล่งข้อมูล (ชื่อสถานที่ ชื่อหนังสือหรือวารสาร เว็บไซต์ต่างๆ ฯลฯ)

.....

เรื่องที่ 5 เรื่อง.....

แหล่งข้อมูล (ชื่อสถานที่ ชื่อหนังสือหรือวารสาร เว็บไซต์ต่างๆ ฯลฯ)

.....

ตัวอย่างภาพโฆษณา

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาและให้เหตุผลถึงวิธีการของการนำเสนอข้อมูล

ระหว่าง



และ

จบโฆษณาผ่านสื่อทีวี
 1 มกราคม ถึง วันที่ 21 ธันวาคม 2549

สถานี	มูลค่า
ช่อง 11	1,179.00
ช่อง 3	10,885.00
ช่อง 5	7,843.00
ช่อง 7	13,506.00
ช่อง 9	7,095.00
ไอทีวี	8,511.00
รวม	49,019.00

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน
วิชา คณิตศาสตร์ ค 33101 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง **เวลา 1 คาบ**

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1.1.1 นำเสนอข้อมูลในรูปตารางได้

1.1.2 อ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลในรูปตารางได้

1.2 ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถ

1.2.1 ในการให้เหตุผล

1.2.2 ในการสื่อสาร และการนำเสนอ

1.2.3 ในการริเริ่มสร้างสรรค์

1.3 ด้านคุณลักษณะ

1.3.1 รักการเรียนรู้

1.3.2 มีความสุขกับการเรียน

2. สาระการเรียนรู้

การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปที่อ่านความหมายได้ทั้งแนวนอน (row หรือ แถว) และแนวตั้ง (column หรือ สดมภ์) เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีรายการเป็นจำนวนมากและซ้ำๆกัน เป็นการนำเสนอข้อมูลที่สะดวกต่อการศึกษาและการเปรียบเทียบข้อมูลได้ง่าย

3. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

(ข้อใจ)

1. ครูสนทนาซักถามนักเรียนถึงงานที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่มไปค้นคว้ามา โดยถามถึงเหตุผลในการเลือกหัวข้อที่กลุ่มนักเรียนเลือกเพราะเหตุใดถึงเลือกหัวข้อนี้ และครูชมเชยกลุ่มนักเรียนที่สนใจงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่า เมื่อเรียนจบแผนการจัดการเรียนรู้นี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

2.1 นำเสนอข้อมูลในรูปตารางได้

2.2 อ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลในรูปตารางได้

ขั้นการเรียนรู้การสอน

(หมายคำตอบ)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความหมายของการนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง พร้อมกับฉายแผนภาพของการนำเสนอในรูปตารางเพื่ออธิบายองค์ประกอบต่างๆของตารางดังนี้

การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปที่อ่านความหมายได้ทั้งแนวนอน (row หรือ แถว) และแนวตั้ง (column หรือ สดมภ์) เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีรายการเป็นจำนวนมากและซ้ำๆกัน เป็นการนำเสนอข้อมูลที่สะดวกต่อการศึกษาและการเปรียบเทียบข้อมูลได้ง่าย ซึ่งมีองค์ประกอบของตารางดังนี้

หมายเลขตาราง เป็นสิ่งที่บ่งบอกให้ทราบว่าตารางนี้เป็นตารางลำดับที่เท่าไร ในกรณีที่มีตารางมากกว่าหนึ่งตาราง

ชื่อเรื่อง เป็นสิ่งที่บ่งบอกให้ทราบว่าตารางดังกล่าวแสดงเรื่องอะไร ที่ไหน เมื่อไร ลักษณะของชื่อเรื่องควรเป็นข้อความที่สั้น กระชับ และได้ใจความสมบูรณ์ ซึ่งชื่อเรื่องนี้จะเขียนต่อจากหมายเลขตารางทางขวามือ หรือจะเขียนในบรรทัดถัดลงมาจากหมายเลขตารางก็ได้

หมายเหตุคำนำ เป็นข้อความที่อยู่ใต้ชื่อเรื่อง แต่อยู่เหนือตาราง ซึ่งเป็นข้อความที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจข้อมูลในตารางให้มากยิ่งขึ้น แต่บางตารางอาจไม่มีหมายเหตุคำนำก็ได้

ต้นขั้ว ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือส่วนที่เป็น **หัวขั้ว** และส่วนที่เป็น **ตัวขั้ว** ซึ่งหัวขั้วจะอธิบายถึงตัวขั้วต่างๆ และในตัวขั้วแต่ละอันจะอธิบายถึงข้อมูลที่ปรากฏในแต่ละแถวตามแนวนอน

หัวสดมภ์ หรือ หัวเรื่อง จะอยู่แนวเดียวกับหัวขั้ว โดยหัวสดมภ์อาจจะมีหัวสดมภ์อันเดียวหรือหลายอันก็ได้ และภายในหัวสดมภ์แต่ละอันอาจจะแบ่งให้ย่อยลงไปอีกก็ได้ หัวสดมภ์นี้จะให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลที่ปรากฏในแต่ละสดมภ์ตามแนวตั้ง

ตัวเรื่อง ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นตัวเลขในตารางที่อยู่ทางขวามือของต้นขั้ว

หมายเหตุล่าง เป็นคำอธิบายข้อความบางตอนในตารางที่ไม่ชัดเจนให้ชัดเจนขึ้น ซึ่งหมายเหตุล่างนี้ อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้แล้วแต่ความจำเป็น

หมายเหตุแหล่งที่มา เป็นหมายเหตุที่บอกให้ทราบว่า ข้อมูลที่อยู่ในตารางนั้น ได้มาจากแหล่งใดเพื่อประโยชน์แก่ผู้ศึกษา

(รอบคอบ)

4. ครูอธิบายเพิ่มเติมถึงหลักการสร้างตารางที่ดีและฉายตัวอย่างการนำเสนอข้อมูลในรูปตารางชนิดต่างๆผ่านโพรเจกเตอร์ พร้อมกับตั้งคำถามอธิบายเพิ่มเติมเพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักการอ่าน

ข้อมูลจากตารางแล้วให้นักเรียนเข้ากลุ่มเพื่อร่วมกันคิดวางแผนในการจัดข้อมูลให้เป็นระบบในการนำเสนอข้อมูลในรูปตารางด้วยการศึกษาองค์ประกอบของตารางร่วมกันอีกครั้งเพื่อเป็นการเน้นย้ำความเข้าใจให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น หากมีข้อสงสัยให้ซักถามเพิ่มเติม

(สอบถาม)

5. แต่ละกลุ่มนำข้อมูลของกลุ่มที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาเขียนนำเสนอในรูปตารางเพื่อเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน ให้ถูกต้องตามหลักการนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง พร้อมทั้งบอกองค์ประกอบของตารางของข้อมูลที่มีว่ามีองค์ประกอบอะไรอยู่บ้าง สรุปข้อมูลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่าพบปัญหาหรืออุปสรรคในการรวบรวมข้อมูลหรือไม่อย่างไร ถ้ามีทางกลุ่มมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร พร้อมกับตกแต่งผลงานให้สวยงามและสร้างสรรค์

(ตรวจใคร่)

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานมานำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยแต่ละกลุ่มอาจจะแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม เช่น ประโยชน์หรือสิ่งที่ได้จากการสำรวจข้อมูลในครั้งนี้เป็นประโยชน์ด้านใดบ้าง โดยสมาชิกกลุ่มอื่นๆคอยตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นสรุป

(ไขความจริง)

7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแล้วสรุปความหมายของการนำเสนอข้อมูลในรูปตารางแล้วบันทึกสรุปเนื้อหาได้ดังนี้

การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปที่อ่านความหมายได้ทั้งแนวนอน (row หรือ แถว) และแนวตั้ง (column หรือ สดมภ์) เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีรายการเป็นจำนวนมากและซ้ำๆกัน เป็นการนำเสนอข้อมูลที่สะดวกต่อการศึกษาและการเปรียบเทียบข้อมูลได้ง่าย ซึ่งมีองค์ประกอบของตารางดังนี้

หมายเลขตาราง

ชื่อเรื่อง

หมายเหตุคานำ

ต้นข่าว

หัวสดมภ์ หรือ หัวเรื่อง

ตัวเรื่อง

หมายเหตุล่าง

หมายเหตุแหล่งที่มา

9. ครูให้งานโดยให้นักเรียนไปค้นคว้าข้อมูลที่มีการนำเสนอข้อมูลในรูปตารางจากอินเทอร์เน็ตหรือสื่อต่างๆในเรื่องที่นักเรียนสนใจเพิ่มเติม เพื่อนำเสนอและใช้ประกอบการเรียนในชั่วโมงหน้าเป็นการบ้านอย่างน้อยคนละ 3 ตัวอย่าง

4. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. แผนภาพองค์ประกอบของตาราง
2. เครื่องฉายภาพโพรเจกเตอร์
3. อินเทอร์เน็ต
4. คอมพิวเตอร์
5. ห้องเรียน I.C.T

5. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1.การตอบคำถาม	1. นักเรียนร้อยละ 80 ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2.แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์	2. นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนในระดับดี
3.แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	3. นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนในระดับดี

6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. สรุปผลการเรียนรู้

.....

.....

2. แนวทางในการแก้ไขและพัฒนา

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อครูผู้สอน

(นายเอนก วงศ์วรรณ)

การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง

การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปที่อ่านความหมายได้ทั้งแนวนอน (row หรือ แถว) และแนวตั้ง (column หรือ สดมภ์) เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีรายการเป็นจำนวนมากและซ้ำๆกัน เป็นการนำเสนอข้อมูลที่สะดวกต่อการศึกษาและการเปรียบเทียบข้อมูลได้ง่าย ซึ่งมีองค์ประกอบของตารางดังนี้

องค์ประกอบของตาราง

หมายเลขตาราง (table number)					
ชื่อเรื่อง (Title)					
หมายเหตุคำนำ (prefatory note)					
ต้นขั้ว {	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="padding: 5px;">หัวขั้ว (stub head)</td> <td style="padding: 5px;">หัวสดมภ์ หรือ หัวเรื่อง (column head)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">ตัวขั้ว (stub entries)</td> <td style="padding: 5px;">ตัวเรื่อง (ข้อมูลที่เป็นตัวเลข) (body)</td> </tr> </table>	หัวขั้ว (stub head)	หัวสดมภ์ หรือ หัวเรื่อง (column head)	ตัวขั้ว (stub entries)	ตัวเรื่อง (ข้อมูลที่เป็นตัวเลข) (body)
หัวขั้ว (stub head)	หัวสดมภ์ หรือ หัวเรื่อง (column head)				
ตัวขั้ว (stub entries)	ตัวเรื่อง (ข้อมูลที่เป็นตัวเลข) (body)				
หมายเหตุด้านล่าง (Footnote) ถ้ามี					
หมายเหตุแหล่งที่มา (Source note)					

หมายเลขตาราง เป็นสิ่งที่บ่งบอกให้ทราบว่าตารางนี้เป็นตารางลำดับที่เท่าไร ในกรณีที่มีตารางมากกว่าหนึ่งตาราง

ชื่อเรื่อง เป็นสิ่งที่บ่งบอกให้ทราบว่าตารางดังกล่าวแสดงเรื่องอะไร ที่ไหน เมื่อไร ลักษณะของชื่อเรื่องควรเป็นข้อความที่สั้น กระชับ และได้ใจความสมบูรณ์ ซึ่งชื่อเรื่องนี้จะเขียนต่อจากหมายเลขตารางทางขวามือ หรือจะเขียนในบรรทัดถัดลงมาจกหมายเลขตารางก็ได้

หมายเหตุคำนำ เป็นข้อความที่อยู่ใต้ชื่อเรื่อง แต่อยู่เหนือตาราง ซึ่งเป็นข้อความที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจข้อมูลในตารางให้มากยิ่งขึ้น แต่บางตารางอาจไม่มีหมายเหตุคำนำก็ได้

ต้นขั้ว ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือส่วนที่เป็น**หัวขั้ว** และส่วนที่เป็น**ตัวขั้ว** ซึ่งหัวขั้วจะอธิบายถึงตัวขั้วต่างๆ และในตัวขั้วแต่ละอันจะอธิบายถึงข้อมูลที่ปรากฏในแต่ละแถวตามแนวนอน

หัวสดมภ์ หรือ หัวเรื่อง จะอยู่แนวเดียวกับ**หัวขั้ว** โดยหัวสดมภ์อาจจะมีหัวสดมภ์อันเดียวหรือหลายอันก็ได้ และภายในหัวสดมภ์แต่ละอันอาจจะแบ่งให้ย่อยลงไปอีกก็ได้ หัวสดมภ์นี้จะให้รายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลที่ปรากฏในแต่ละสดมภ์ตามแนวตั้ง

ตัวเรื่อง ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นตัวเลขในตารางที่อยู่ทางขวามือของต้นขั้ว

หมายเหตุล่าง เป็นคำอธิบายข้อความบางตอนในตารางที่ไม่ชัดเจนให้ชัดเจนขึ้น ซึ่งหมายเหตุล่างนี้ อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้แล้วแต่ความจำเป็น

หมายเหตุแหล่งที่มา เป็นหมายเหตุที่บอกให้ทราบว่า ข้อมูลที่อยู่ในตารางนั้นได้มาจากแหล่งใดเพื่อประโยชน์แก่ผู้ศึกษา

หลักการสร้างตารางที่ดี

1. ควรเป็นตารางที่กะทัดรัดเหมาะกับหน้ากระดาษที่น่าเสนอ และอ่านง่าย
2. เปรียบเทียบข้อมูลที่ต้องการทราบได้รวดเร็ว
3. ไม่ใช้**คำย่อ** และเครื่องหมาย “ ” ในตาราง
4. เลข 0 ในตารางหมายถึง จำนวนที่เป็นศูนย์เท่านั้น
5. ข้อมูลที่ไม่ได้รับ หรือเก็บรวบรวมไม่ได้ให้ใช้เครื่องหมาย -

ตัวอย่าง 1.1 ตารางแสดงความถี่ (Frequency Table) หรือเรียกว่าตารางแจกแจงความถี่ เป็นตารางที่มีตัวเรียงแสดงความถี่ของข้อมูล เช่น

ตารางที่ 1 ปริมาณการจัดจำหน่ายเครื่องใช้สำนักงานที่สำคัญในปี พ.ศ.2550 จำแนกตามประเภทเครื่องใช้

ประเภทเครื่องใช้	ปริมาณหน่วย (เครื่อง)
เครื่องถ่ายเอกสาร	100,200
เครื่องโทรสาร	250,000
คอมพิวเตอร์	5,500,000
โทรศัพท์เคลื่อนที่	12,000,000

ที่มา : ส่วนวิจัยอุตสาหกรรม ฝ่ายวิชาการ ธนาคารกสิกรไทย

ตัวอย่าง 1.2 ตารางทางเดียว (One – Way Table) เป็นตารางที่มีการจำแนกรายการบนหัวเรื่องเพียงช่องเดียว เช่น

ตารางที่ 2 จำนวนโทรศัพท์ที่มีผู้เข้าต่อประชากร 100 คน ในกลุ่มประเทศอาเซียนจำแนกตามประเทศ

ประเทศ	จำนวนหมายเลขโทรศัพท์ที่มีผู้เข้าต่อประชากร 100 คน
ไทย	27.7
อินโดนีเซีย	10.4
ฟิลิปปินส์	10.8
มาเลเซีย	17.2
สิงคโปร์	33.3
บรูไน	20.5

ที่มา : The Word Telephone 2007

ตัวอย่าง 1.3 ตารางสองทาง (Two – Way Table) เป็นตารางที่มีการจำแนก
รายการบนหัวเรื่องและตัวชี้ทั้งสองด้าน เช่น

ตารางที่ 3 มูลค่าของข้าวและยางพาราที่ประเทศไทยส่งออกไปขายต่างประเทศตั้งแต่ พ.ศ.2546 –
2550

พ.ศ.	มูลค่า (หมื่นล้านบาท)	
	ข้าว	ยางพารา
2546	5.94	2.66
2547	5.16	4.48
2548	5.14	5.16
2549	7.20	4.46
2550	6.48	4.22

ที่มา : กรมสรรพากร กระทรวงการคลัง

ตัวอย่าง 1.4 ตารางหลายทาง (Multi – Way Table) เป็นตารางที่มีการจำแนก
รายการบนหัวเรื่องและตัวชี้ทั้งสองด้านให้ย่อยไปอีกมากกว่าสองทาง

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงเฉลี่ยของนักเรียนชั้น ม.3 ของโรงเรียนพระ-
มารดานิจจานุเคราะห์ ปีการศึกษา 2552

ระดับชั้น	อายุเฉลี่ย (ปี)	น้ำหนักเฉลี่ย (กิโลกรัม)	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)
ม.3/1	14	53	163
ม.3/2	15	52	160
ม.3/3	15	54	162
ม.3/4	15	53	162

ที่มา : สถิติโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน
วิชา คณิตศาสตร์ ค 33101 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง **เวลา 1 คาบ**

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1.1.1 นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่งได้

1.1.2 อ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่งได้

1.2 ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถ

1.2.1 ในการให้เหตุผล

1.2.2 ในการสื่อสาร และการนำเสนอ

1.3 ด้านคุณลักษณะ

1.3.1 รักการเรียนรู้

1.3.2 มีความสุขกับการเรียน

4. สาระการเรียนรู้

แผนภูมิแท่ง คือ แผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนสองแกน คือ แกนนอน(แกน x) และแกนตั้ง (แกน y) และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความกว้างของแต่ละรูปเท่ากัน ส่วนความยาวจะแปรตามขนาดของข้อมูล เรียกรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปนี้ว่า แท่ง (bar) การนำเสนอข้อมูลอาจจัดให้แท่งแต่ละแท่งอยู่ในแนวตั้ง หรือแนวนอนก็ได้ โดยวางเรียงให้ชิดกันหรือห่างกันเล็กน้อยเท่าๆกันก็ได้ พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดของแต่ละแท่งกำกับไว้ นอกจากนี้เพื่อความสวยงาม อาจจะใช้วิธีแรเงาหรือระบายสี เพื่อให้ดูสวยงามและสะดวกในการศึกษาเปรียบเทียบ

3. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

(ข้อใจ)

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการนำเสนอข้อมูลด้วยตารางชนิดต่างๆ พร้อมทั้งสนทนาซักถามนักเรียนถึงงานที่ครูมอบหมายให้ค้นคว้ามา และครูกล่าวชมเชยนักเรียนที่สนใจทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ว่า เมื่อเรียนจบแผนการจัดการเรียนรู้นี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

2.1 นำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิแท่งได้

2.2 อ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิแท่งได้

ขั้นการเรียนรู้การสอน

(หมายคำตอบ)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความหมายของการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิแท่ง พร้อมกับอธิบายรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

แผนภูมิแท่ง คือ แผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนสองแกน คือ แกนนอน(แกน x) และ แกนตั้ง(แกน y) และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความกว้างของแต่ละรูปเท่ากัน ส่วนความยาวจะแปรตามขนาดของข้อมูล เรียกรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปนี้ว่า แท่ง (bar) การนำเสนอข้อมูลอาจจัดให้แท่งแต่ละแท่งอยู่ในแนวตั้ง หรือแนวนอนก็ได้ โดยวางเรียงให้ชิดกันหรือห่างกันเล็กน้อยเท่าๆกันก็ได้ พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดของแต่ละแท่งกำกับไว้ นอกจากนี้เพื่อความสวยงาม อาจจะใช้วิธีแรเงาหรือระบายสี เพื่อให้ดูสวยงามและสะดวกในการศึกษาเปรียบเทียบ

ข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการใช้แผนภูมิแท่งในการนำเสนอข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลที่จำแนกตามคุณภาพ ตามกาลเวลา และตามภูมิศาสตร์

แผนภูมิแท่งจำแนกได้หลายประเภท ได้แก่ แผนภูมิแท่งเชิงเดียว แผนภูมิแท่งเชิงซ้อน แผนภูมิแท่งส่วนประกอบ แผนภูมิแท่งบวก-ลบ แผนภูมิแท่งซ้อนกัน แผนภูมิแท่งพีระมิด ในขั้นนี้จะกล่าวถึงแผนภูมิแท่งเชิงเดียวและแผนภูมิแท่งเชิงซ้อนเท่านั้น

3.1 แผนภูมิแท่งเชิงเดียว (simple bar chart) หมายถึง แผนภูมิที่ใช้สำหรับข้อมูลชุดเดียวและแสดงลักษณะของข้อมูลที่สนใจ เพียงลักษณะเดียว เช่น ความถี่ จำนวนเงิน จำนวนภาษี มูลค่าการส่งออก เป็นต้น

3.2 แผนภูมิแท่งเชิงซ้อน (multiple bar chart) หมายถึง แผนภูมิแท่งที่แสดงการเปรียบเทียบของข้อมูลสองชุดขึ้นไป หรือเปรียบเทียบลักษณะของข้อมูลที่เรสนใจตั้งแต่สองลักษณะขึ้นไปบนแกนเดียวกัน เช่น เปรียบเทียบรายรับรายจ่าย เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนชายกับจำนวนนักเรียนหญิง เป็นต้น

(รอบคอบ)

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิแท่งเพิ่มเติม แล้วให้นักเรียนเข้ากลุ่มๆละ 3 – 4 คนเพื่อร่วมกันคิดวางแผนในการจัดข้อมูลให้เป็นระบบในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิแท่งด้วยการศึกษาร่วมกันอีกครั้งเพื่อเป็นการเน้นย้ำความเข้าใจให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

(สอบถาม)

5. ครูสถิติการสร้างแผนภูมิแท่งโดยใช้ตัวอย่างข้อมูลของนักเรียนที่นำมาเพื่อแสดงให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง พร้อมกับตั้งคำถามอธิบายเพิ่มเติมเพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักการอ่านข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำข้อมูลของกลุ่มที่ได้จากการคัดเลือกข้อมูลที่สมาชิกแต่ละคนเตรียมมาโดยคัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีองค์ประกอบสมบูรณ์พร้อมที่จะนำมาสร้างเป็นแผนภูมิแท่งเชิงเดียว และแผนภูมิแท่งเชิงซ้อน ที่เป็นข้อมูลปัจจุบันและน่าสนใจเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมกับตกแต่งผลงานให้สวยงามและสร้างสรรค์โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างแผนภูมิ

(ตรวจใคร่)

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานมานำเสนอหน้าชั้นเรียนผ่านเครื่องฉายโพรเจกเตอร์โดยแต่ละกลุ่มอาจจะแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม เช่น ประโยชน์หรือสิ่งที่ได้จากการสำรวจข้อมูลในครั้งนี้เป็นประโยชน์ด้านใดบ้าง โดยสมาชิกกลุ่มอื่นๆคอยตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นสรุป**(ไขความจริง)**

7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแล้วสรุปความหมายของการนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่งแล้วบันทึกสรุปเนื้อหาได้ดังนี้

แผนภูมิแท่ง คือ แผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนสองแกน คือ แกนนอน (แกน x) และแกนตั้ง (แกน y) และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความกว้างของแต่ละรูปเท่ากัน ส่วนความยาวจะแปรตามขนาดของข้อมูล เรียกรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปนี้ว่า แท่ง (bar) การนำเสนอข้อมูลอาจจัดให้แท่งแต่ละแท่งอยู่ในแนวตั้ง หรือแนวนอนก็ได้ โดยวางเรียงให้ชิดกันหรือห่างกันเล็กน้อยเท่าๆกันก็ได้ พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดของแต่ละแท่งกำกับไว้ นอกจากนี้เพื่อความสวยงาม อาจจะใช้วิธีแรเงาหรือระบายสีเพื่อให้ดูสวยงามและสะดวกในการศึกษาเปรียบเทียบ

ข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการใช้แผนภูมิแท่งในการนำเสนอข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลที่จำแนกตามคุณภาพ ตามกาลเวลา และตามภูมิศาสตร์

แผนภูมิแท่งจำแนกได้หลายประเภท ได้แก่ แผนภูมิแท่งเชิงเดียว แผนภูมิแท่งเชิงซ้อน แผนภูมิแท่งส่วนประกอบ แผนภูมิแท่งบวก-ลบ แผนภูมิแท่งซ้อนกัน แผนภูมิแท่งพีระมิด ในขั้นนี้จะกล่าวถึงแผนภูมิแท่งเชิงเดียวและแผนภูมิแท่งเชิงซ้อนเท่านั้น

7.1 แผนภูมิแท่งเชิงเดียว (simple bar chart) หมายถึง แผนภูมิที่ใช้สำหรับข้อมูลชุดเดียวและแสดงลักษณะของข้อมูลที่สนใจ เพียงลักษณะเดียว เช่น ความถี่ จำนวนเงิน จำนวนภาษี มูลค่าการส่งออก เป็นต้น

7.2 แผนภูมิแท่งเชิงซ้อน (multiple bar chart) หมายถึง แผนภูมิแท่งที่แสดง การเปรียบเทียบของข้อมูลสองชุดขึ้นไป หรือเปรียบเทียบลักษณะของข้อมูลที่เราสงเกตตั้งแต่สอง ลักษณะขึ้นไปบนแกนเดียวกัน เช่น เปรียบเทียบรายรับรายจ่าย เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนชายกับ จำนวนนักเรียนหญิง เป็นต้น

8. ครุณาผลงานนักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกติดที่บอร์ดแสดงผลงานนักเรียนเพื่อเป็นการ แสดงความชื่นชมความสามารถของนักเรียน

9. ครูให้งานโดยให้นักเรียนไปค้นคว้าข้อมูลที่มีการนำเสนอข้อมูลด้วยตารางหรือแผนภูมิ แท่งจากอินเทอร์เน็ตหรือสื่อต่างๆในเรื่องที่นักเรียนสนใจเพิ่มเติม เพื่อนำมาใช้ประกอบการเรียนใน ชั่วโมงหน้าเป็นการบ้านอย่างน้อยคนละ 3 ตัวอย่าง

4. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. ตัวอย่างภาพแผนภูมิแท่งแบบต่างๆ
2. ตัวอย่างข้อมูลในรูปตารางของนักเรียน
3. เครื่องฉายภาพโพรเจกเตอร์
4. คอมพิวเตอร์
5. ห้องเรียน I.C.T
6. อินเทอร์เน็ต

5. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1.การตอบคำถาม	1. นักเรียนร้อยละ 80 ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2.แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์	2. นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนในระดับดี
3.แบบประเมินทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์	3. นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนในระดับดี

6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. สรุปผลการเรียนรู้

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

2. แนวทางในการแก้ไขและพัฒนา

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

3. ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อครูผู้สอน

(นายเอนก วงศ์วรรณ)

การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิแท่ง

แผนภูมิแท่ง คือ แผนภูมิที่ประกอบด้วยแกนสองแกน คือ แกนนอน(แกน x) และแกนตั้ง(แกน y) และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความกว้างของแต่ละรูปเท่ากัน ส่วนความยาวจะแปรตามขนาดของข้อมูล เรียกสี่เหลี่ยมผืนผ้าแต่ละรูปนี้ว่า แท่ง (bar) การนำเสนอข้อมูลอาจจัดให้แท่งแต่ละแท่งอยู่ในแนวตั้ง หรือแนวนอนก็ได้ โดยวางเรียงให้ชิดกันหรือห่างกันเล็กน้อยเท่าๆกันก็ได้ พร้อมทั้งเขียนรายละเอียดของแต่ละแท่งกำกับไว้ นอกจากนี้เพื่อความสวยงาม อาจจะใช้วิธีแรเงาหรือระบายสี เพื่อให้ดูสวยงามและสะดวกในการศึกษาเปรียบเทียบ

ข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการใช้แผนภูมิแท่งในการนำเสนอข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลที่จำแนกตามคุณภาพ ตามกาลเวลา และตามภูมิศาสตร์

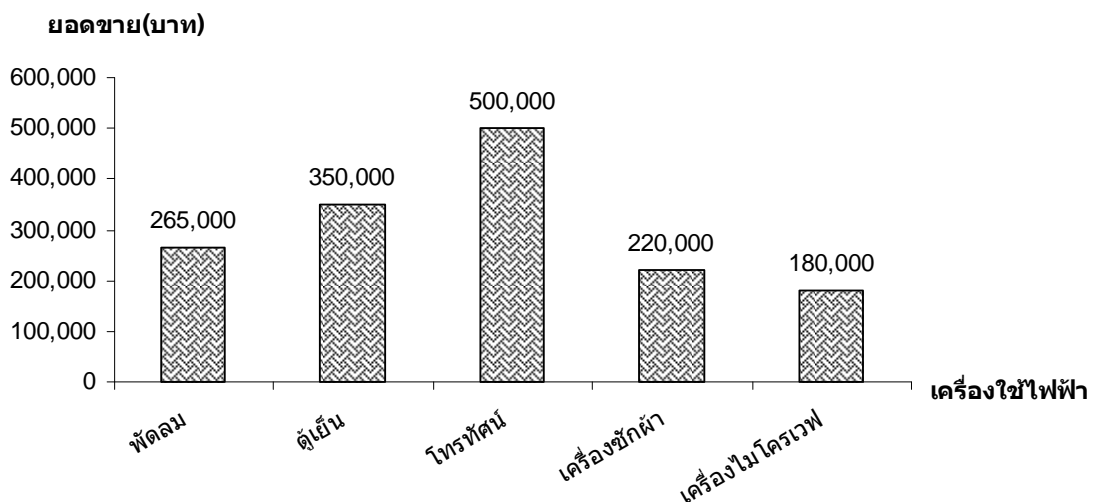
แผนภูมิแท่งจำแนกได้หลายประเภท ได้แก่ แผนภูมิแท่งเชิงเดียว แผนภูมิแท่งเชิงซ้อน แผนภูมิแท่งส่วนประกอบ แผนภูมิแท่งบวก-ลบ แผนภูมิแท่งซ้อนกัน แผนภูมิแท่งพีระมิด ในขั้นนี้จะกล่าวถึงแผนภูมิแท่งเชิงเดียวและแผนภูมิแท่งเชิงซ้อนเท่านั้น

2.1 แผนภูมิแท่งเชิงเดียว (Simple Bar Chart) หมายถึง แผนภูมิที่ใช้สำหรับข้อมูลชุดเดียวและแสดงลักษณะของข้อมูลที่สนใจ เพียงลักษณะเดียว เช่น ความถี่ จำนวนเงิน จำนวนภาษี มูลค่าการส่งออก เป็นต้น

ตัวอย่าง

แผนภูมิแสดงยอดขายเครื่องใช้ไฟฟ้าจำแนกตามประเภทในเดือนธันวาคม พ.ศ.

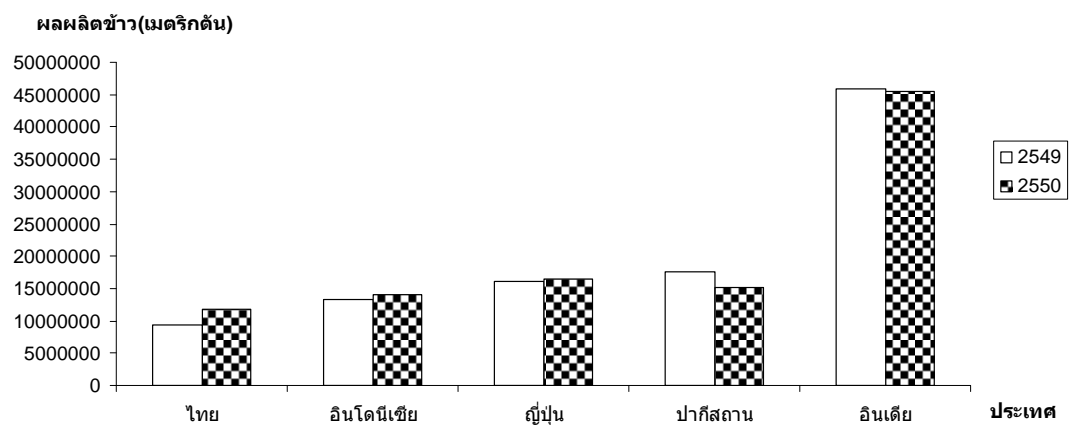
2551



2.2 แผนภูมิแท่งเชิงซ้อน (Multiple Bar Chart) หมายถึง แผนภูมิแท่งที่แสดงการเปรียบเทียบของข้อมูลสองชุดขึ้นไป หรือเปรียบเทียบลักษณะของข้อมูลที่เราสนใจตั้งแต่สองลักษณะขึ้นไปบนแกนเดียวกัน เช่น เปรียบเทียบรายรับรายจ่าย เปรียบเทียบจำนวนนักเรียนชายกับจำนวนนักเรียนหญิง เปรียบเทียบมูลค่าสินค้า เป็นต้น

ตัวอย่าง

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบผลผลิตข้าวของ 5 ประเทศ ในปี พ.ศ.2549 - 2550



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน
วิชา คณิตศาสตร์ ค 33101 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟ **เวลา 2 คาบ**

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- 1.1.1 นำเสนอข้อมูลในรูปกราฟได้
- 1.1.2 อ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลที่เป็นรูปกราฟได้

1.2 ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถ

- 1.2.1 ในการให้เหตุผล
- 1.2.2 ในการสื่อสาร และการนำเสนอ
- 1.2.3 ในการริเริ่มสร้างสรรค์

1.3 ด้านคุณลักษณะ

- 1.3.1 รักการเรียนรู้
- 1.3.2 มีความสุขกับการเรียน

6. สาระการเรียนรู้

กราฟเส้น เป็นการนำเสนอข้อมูลที่มักนิยมใช้กับข้อมูลอนุกรมเวลา กล่าวคือ เป็นข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงตามลำดับก่อนหลัง และเกิดขึ้นเป็นช่วงๆ ของเวลาหลายๆช่วง เช่น จำนวนประชากรในปีต่างๆ รายรับรายจ่ายของแต่ละเดือน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดของอากาศในแต่ละวัน เป็นต้น

3. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
(ข้อใจ)

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่งชนิดต่างๆพร้อมทั้งสนทนาซักถามและคลายข้อข้องใจในการนำเสนอข้อมูลแบบต่างๆที่ผ่านมาของนักเรียน พร้อมกับซักถามถึงงานที่ครูมอบหมายให้ค้นคว้ามา และครูกล่าวชมเชยนักเรียนที่สนใจทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ว่า เมื่อเรียนจบแผนการจัดการเรียนรู้นี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

2.1 นำเสนอข้อมูลในรูปกราฟได้

2.2 อ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟได้

ขั้นการเรียนรู้การสอน

(หมายคำตอบ)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความหมายของการนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟ พร้อมกับอธิบายรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

กราฟเส้น เป็นการนำเสนอข้อมูลที่มักนิยมใช้กับข้อมูลอนุกรมเวลา กล่าวคือ เป็นข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงตามลำดับก่อนหลัง และเกิดขึ้นเป็นช่วงๆ ของเวลาหลายๆ ช่วง เช่น จำนวนประชากรในปีต่างๆ รายรับรายจ่ายของแต่ละเดือน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดของอากาศในแต่ละวัน เป็นต้น

การนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟเส้น มีข้อดีตรงที่สามารถทำให้เห็นลักษณะที่เด่นและที่แตกต่างระหว่างข้อมูลได้อย่างชัดเจนและรวดเร็ว ตลอดจนสามารถนำไปใช้พยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้อีกด้วย

กราฟเส้นจำแนกได้ 4 ชนิด ได้แก่ กราฟเส้นเชิงเดียว กราฟเส้นเชิงซ้อน กราฟเส้นเชิงประกอบ และกราฟจุด ในขั้นนี้จะกล่าวถึงกราฟเส้นเชิงเดียวและกราฟเส้นเชิงซ้อนเท่านั้น

3.1 กราฟเส้นเชิงเดียว (simple line graph) คือ กราฟที่แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลเพียงลักษณะเดียว

3.2 กราฟเส้นเชิงซ้อน (multiple line graph) กราฟที่แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของข้อมูลที่สนใจตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นไป

(รอบคอบ)

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้นเพิ่มเติม แล้วให้นักเรียนเข้ากลุ่มๆ ละ 3 – 4 คนเพื่อร่วมกันคิดวางแผนในการจัดข้อมูลให้เป็นระบบระเบียบในการนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้นด้วยการศึกษาร่วมกันอีกครั้งเพื่อเป็นการเน้นย้ำความเข้าใจให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

(สอบสวน)

5. ครูสาธิตการสร้างกราฟเส้นโดยใช้ตัวอย่างข้อมูลของนักเรียนที่นำมาเพื่อแสดงให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง พร้อมกับตั้งคำถามอธิบายเพิ่มเติมเพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักการอ่านข้อมูลจากกราฟ จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำข้อมูลของกลุ่มที่ได้จากการคัดเลือกข้อมูลที่สมาชิกแต่ละคนเตรียมมา โดยคัดเฉพาะข้อมูลที่มีองค์ประกอบสมบูรณ์พร้อมที่จะนำมาสร้างเป็นกราฟเส้นเชิงเดียว และกราฟ

เส้นเชิงซ้อน ที่เป็นข้อมูลปัจจุบันและน่าสนใจเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมกับตกแต่งผลงานให้สวยงามและสร้างสรรค์โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างกราฟ

(ครุฑไคร้)

8. นักเรียนแต่ละคนนำผลงานมาเปรียบเทียบกันภายในกลุ่มแล้วทำการคัดเลือกผลงานที่ดีที่สุดเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนผ่านเครื่องฉายโพรเจกเตอร์โดยแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดตั้งคำถามเพิ่มเติมพร้อมเฉลยเพื่อให้สมาชิกภายในห้องร่วมตอบคำถามจำนวน 5 ข้อ โดยสมาชิกกลุ่มอื่นๆคอยตอบคำถามและตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นสรุป

(ไขความจริง)

7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแล้วสรุปความหมายของการนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้นได้ดังนี้

กราฟเส้น เป็นการนำเสนอข้อมูลที่มักนิยมใช้กับข้อมูลอนุกรมเวลา กล่าวคือ เป็นข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงตามลำดับก่อนหลัง และเกิดขึ้นเป็นช่วงๆ ของเวลาหลายๆช่วง เช่น จำนวนประชากรในปีต่างๆ รายรับรายจ่ายของแต่ละเดือน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดของอากาศในแต่ละวัน เป็นต้น

การนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟเส้น มีข้อดีตรงที่สามารถทำให้เห็นลักษณะที่เด่นและที่แตกต่างระหว่างข้อมูลได้อย่างชัดเจนและรวดเร็ว ตลอดจนสามารถนำไปใช้พยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้อีกด้วย

กราฟเส้นจำแนกได้ 4 ชนิด ได้แก่ กราฟเส้นเชิงเดียว กราฟเส้นเชิงซ้อน กราฟเชิงประกอบ และกราฟดูล ในขั้นนี้จะกล่าวถึงกราฟเส้นเชิงเดียวและกราฟเส้นเชิงซ้อนเท่านั้น

7.1 กราฟเส้นเชิงเดียว (simple line graph) คือ กราฟที่แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลเพียงลักษณะเดียว

7.2 กราฟเส้นเชิงซ้อน (multiple line graph) กราฟที่แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของข้อมูลที่สนใจตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นไป

8. ครูนำผลงานนักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกติดที่บอร์ดแสดงผลงานนักเรียนเพื่อเป็นการแสดงความชื่นชมความสามารถของนักเรียน

9. มอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิแท่ง และกราฟเส้นเป็นกรบ้าน

4. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. แบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิแท่ง และกราฟเส้น
2. ตัวอย่างข้อมูลในรูปตารางหรือแผนภูมิแท่งของนักเรียน
3. ตัวอย่างการนำเสนอกราฟเส้นแบบต่างๆ
4. เครื่องฉายภาพโพรเจกเตอร์
5. คอมพิวเตอร์
6. อินเทอร์เน็ต
7. ห้องเรียน I.C.T

5. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1.การตอบคำถาม 2.แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3.แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	1. นักเรียนร้อยละ 80 ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนในระดับดี 3. นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนในระดับดี

6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. สรุปผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

2. แนวทางในการแก้ไขและพัฒนา

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อครูผู้สอน
 (นายเอนก วงศ์วรรณ)

การนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟแท่ง

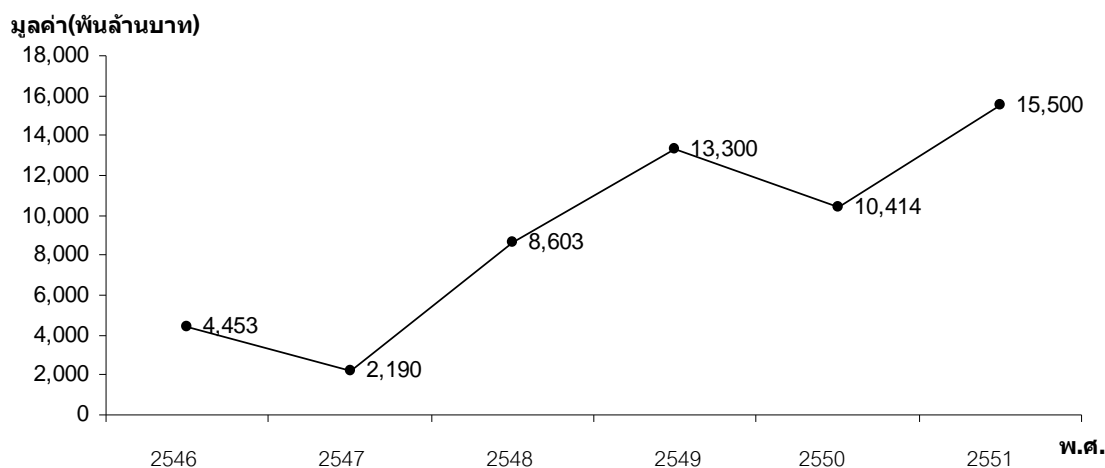
กราฟเส้น เป็นการนำเสนอข้อมูลที่มีกนิยมใช้กับข้อมูลอนุกรมเวลา กล่าวคือ เป็นข้อมูลที่แสดงการเปลี่ยนแปลงตามลำดับก่อนหลัง และเกิดขึ้นเป็นช่วงๆ ของเวลาหลายๆช่วง เช่น จำนวนประชากรในปีต่างๆ รายรับรายจ่ายของแต่ละเดือน อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดของอากาศในแต่ละวัน เป็นต้น

การนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟเส้น มีข้อดีตรงที่สามารถทำให้เห็นลักษณะที่เด่นและที่แตกต่างระหว่างข้อมูลได้อย่างชัดเจนและรวดเร็ว ตลอดจนสามารถนำไปใช้พยากรณ์ข้อมูลในอนาคตได้อีกด้วย

กราฟเส้นจำแนกได้ 4 ชนิด ได้แก่ กราฟเส้นเชิงเดียว กราฟเส้นเชิงซ้อน กราฟเส้นเชิงประกอบ และกราฟจุด ในขั้นนี้จะกล่าวถึงกราฟเส้นเชิงเดียวและกราฟเส้นเชิงซ้อนเท่านั้น

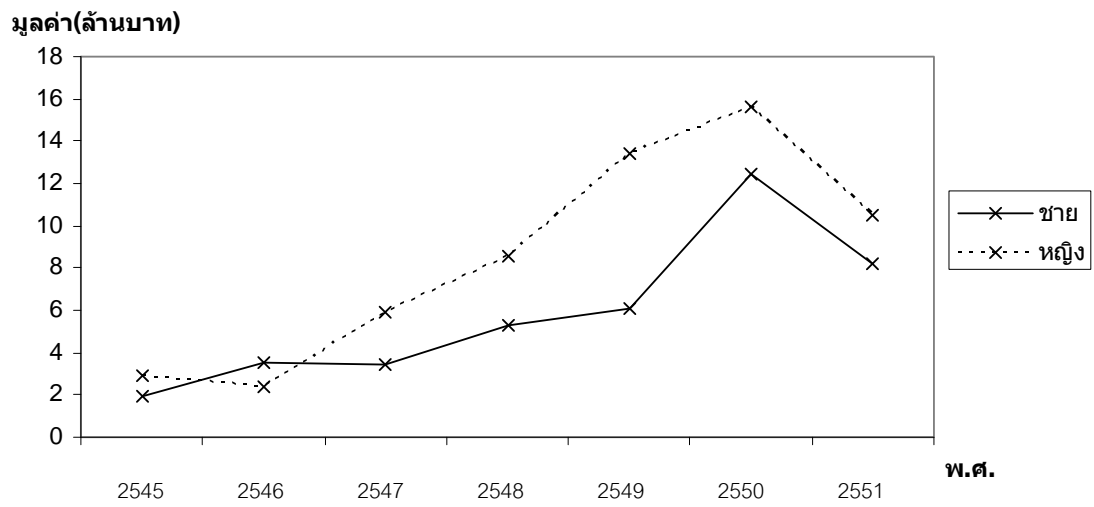
2.1 กราฟเส้นเชิงเดียว (simple line graph) คือ กราฟที่แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลเพียงลักษณะเดียว

ตัวอย่างที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบมูลค่าสินค้าที่ประเทศไทยส่งออกไปขายต่างประเทศ พ.ศ.2546 – 2551



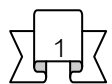
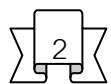
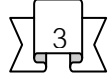
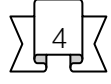
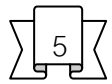
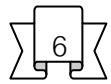



2.2 กราฟเส้นเชิงซ้อน (multiple line graph) กราฟที่แสดงการเปรียบเทียบลักษณะของข้อมูลที่สนใจตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นไป

ตัวอย่างที่ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบมูลค่าของเสื้อผ้าสำเร็จรูปชายและหญิงที่ประเทศไทยส่งออกไปขายต่างประเทศ พ.ศ.2544 – 2551



แบบฝึกหัดที่ 1.1
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง แผนภูมิแท่ง และกราฟเส้น

1. ให้นักเรียนเขียนหมายเลข 1 – 9 ลงบนตารางให้ตรงกับตำแหน่งองค์ประกอบของตารางในแต่ละตารางข้อมูลที่มี ซึ่งกำหนดให้แต่ละตัวเลขแทนองค์ประกอบต่างๆของตารางนำเสนอข้อมูล ดังนี้

	หมายเลขตาราง		ชื่อเรื่อง
	หมายเหตุคำนำ		หัวข้อ
	ตัวชี้		หัวเรื่อง
	ตัวเรื่อง		หมายเหตุล่าง
	หมายเหตุแหล่งที่มา		

ตารางที่ 1 ปริมาณการผลิตไข่ไก่ของประเทศที่สำคัญปี 2546-2550

หน่วย : ล้านฟอง

ประเทศ	พ.ศ.				
	2546	2547	2548	2549	2550 ^{1/}
จีน	360,147	376,043	383,083	405,310	413,541
สหภาพยุโรป *	81,497	90,764	88,908	89,438	94,845
สหรัฐอเมริกา	82,883	84,587	85,334	85,760	84,928
อินเดีย	35,552	39,776	40,624	41,664	42,720
ประเทศอื่นๆ	347,544	341,207	353,256	371,250	365,115
รวม	907,623	932,377	951,205	993,422	1,001,149

หมายเหตุ : 1/ ข้อมูลเบื้องต้น

* ปี 2550 สมาชิกทั้งหมด 27 ประเทศ

* ปี 2547-2549 สมาชิกทั้งหมด 25 ประเทศ

* ปี 2546 สมาชิกทั้งหมด 15 ประเทศ

ที่มา : Food and Agriculture Organization of the United Nations. (FAO) Last updated 21 October 2008

ตารางที่ 2 : รายการสินค้าที่ไทยนำเข้าจากบราซิล 10 อันดับแรกในช่วง 4 เดือน (มกราคม-เมษายน) ปี 2552

ลำดับ	รายการสินค้า	มูลค่า (ม.ค.-เม.ย. 2552) (ล้าน USD)
1.	เครื่องเพชรพลอย อัญมณี เงินแท่งและทองคำ	71.6
2.	เคมีภัณฑ์	29.6
3.	เครื่องจักรกลและส่วนประกอบ	17.6
4.	เหล็ก เหล็กกล้าและผลิตภัณฑ์	16.0
5.	ผลิตภัณฑ์เวชกรรมและเภสัชกรรม	13.5
6.	เครื่องจักรไฟฟ้าและส่วนประกอบ	8.8
7.	ผลิตภัณฑ์ทำจากพลาสติก	8.4
8.	พืชและผลิตภัณฑ์จากพืช	6.6
9.	สัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์	3.0
10.	ผลิตภัณฑ์โลหะ	2.6

ที่มา : สำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ กรุงเฮก พฤษภาคม 2551

2. จงเขียนแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนชาย และหญิง ในปีการศึกษา 2548-2552 ดังนี้

ปี พ.ศ.	ชาย (คน)	หญิง (คน)
2548	1200	1300
2549	1500	1600
2550	1700	1500
2551	1500	1750
2552	1850	1800

ที่มา : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์

3. จงเขียนกราฟเส้นแสดงการเปรียบเทียบการส่งออกผลไม้กับอาหารทะเล ปี 2546-2549

ปี พ.ศ.	ผลไม้ (ตัน)	อาหารทะเล (ตัน)
2546	26,000	19,000
2547	25,000	21,000
2548	27,000	24,000
2549	29,000	26,000

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน
วิชา คณิตศาสตร์ ค 33101 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิวงกลม **เวลา 2 คาบ**

7. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1.1.1 นำเสนอข้อมูลในแผนภูมิวงกลมได้

1.1.2 อ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลในแผนภูมิวงกลมได้

1.2 ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถ

1.2.1 ในการให้เหตุผล

1.2.2 ในการสื่อสาร และการนำเสนอ

1.2.3 ในการเชื่อมโยงความรู้

1.3 ด้านคุณลักษณะ

1.3.1 รักการเรียนรู้

1.3.2 มีความสุขกับการเรียน

8. สาระการเรียนรู้

แผนภูมิวงกลม (Pie chart) เป็นการนำเสนอข้อมูลด้วยปริมาณเนื้อที่ของวงกลม (วงเดียว) ด้วยการแบ่งเนื้อที่ในรูปวงกลม โดยใช้หลักการแบ่งมุมที่จุดศูนย์กลางของรูปวงกลมออกเป็น ส่วนย่อยตามส่วนของปริมาณในข้อมูลที่ต้องการเปรียบเทียบ

3. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

(ข้อใจ)

1. ครูทบทวนความรู้เรื่องการนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟชนิดต่างๆพร้อมทั้งสนทนาซักถามนักเรียนถึงการบ้านที่ครูมอบหมายให้ทำมา และครูกล่าวชมเชยนักเรียนที่สนใจทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี

2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ว่า เมื่อเรียนจบแผนการจัดการเรียนรู้นี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

2.1 นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิวงกลมได้

2.2 อ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลในแผนภูมิวงกลมได้

ขั้นการเรียนรู้การสอน

(หมายคำตอบ)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความหมายของการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบวงกลม พร้อมกับอธิบายรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

แผนภูมิรูปวงกลม (Pie chart) เป็นการนำเสนอข้อมูลด้วยปริมาณเนื้อที่ของวงกลม (วงเดียว) ด้วยการแบ่งเนื้อที่ในรูปวงกลม โดยใช้หลักการแบ่งมุมที่จุดศูนย์กลางของรูปวงกลม ออกเป็นส่วนย่อยตามส่วนของปริมาณในข้อมูลที่ต้องการเปรียบเทียบ

หลักการ

3.1 ให้ปริมาณในข้อมูลทั้งหมดแทนมุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลม คือ 360 องศา

3.2 การนำข้อมูลย่อยแต่ละรายการมาเทียบหาขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของ

วงกลม

$$\text{ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของข้อมูลย่อย} = \frac{\text{ปริมาณข้อมูลย่อย}}{\text{ปริมาณข้อมูลทั้งหมด}} \times 360$$

3.3 แบ่งมุมรอบจุดศูนย์กลางให้มุมที่จุดศูนย์กลางแต่ละมุมมีขนาดเท่ากับมุมตามข้อที่ 2 โดยใช้รัศมีของรูปวงกลมเป็นแขนของมุม จะได้เนื้อที่ย่อยในรูปวงกลมมีขนาดตามสัดส่วนของปริมาณในข้อมูลย่อยตามที่ต้องการ

3.4 ถ้าข้อมูลแต่ละรายการมีค่ามาก เราอาจทำข้อมูลเหล่านี้ให้อยู่ในรูปร้อยละก่อน แล้วจึงหาขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของข้อมูลย่อย โดยให้ข้อมูลทั้งหมด เป็น 100%

นั่นคือ ข้อมูลย่อย 1% คิดเป็นขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางเป็น 3.6°

3.5 ในเนื้อที่แต่ละส่วนของรูปวงกลม เรานิยมเขียนตัวเลขแสดงข้อมูลจริงกำกับไว้ เพื่อให้อ่านข้อมูลได้ชัดเจนและถูกต้อง และในเนื้อที่ของข้อมูลย่อยแต่ละส่วนอาจจะบายสีหรือแรเงาให้เห็นความแตกต่างของข้อมูลได้ชัดเจนขึ้น

(รอบคอบ)

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลในแผนภูมิรูปวงกลมเพิ่มเติม แล้วให้นักเรียนเข้ากลุ่มๆ ละ 5 – 6 คนเพื่อร่วมกันคิดวางแผนในการจัดข้อมูลให้เป็นระบบในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิรูปวงกลมด้วยการศึกษาร่วมกันอีกครั้งเพื่อเป็นการเน้นย้ำความเข้าใจให้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

(สอบสวน)

5. ครูสาธิตการสร้างแผนภูมิรูปวงกลมด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้ตัวอย่างข้อมูลของนักเรียนที่นำมาเพื่อแสดงให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง พร้อมกับตั้งคำถามอธิบายเพิ่มเติมเพื่อฝึกให้นักเรียนรู้จักการอ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลม แล้วสมาชิกแต่ละคนนำข้อมูลที่เตรียมมาทำการสร้างแผนภูมิรูปวงกลมด้วยคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง พร้อมกับตกแต่งผลงานให้สวยงามและสร้างสรรค์

(ตรวจใคร)

9. นักเรียนแต่ละคนนำผลงานมาเปรียบเทียบกันภายในกลุ่มแล้วทำการคัดเลือกผลงานที่ดีที่สุดนำเสนอหน้าชั้นเรียนผ่านเครื่องฉายโพรเจกเตอร์โดยแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดตั้งคำถามเพิ่มเติมพร้อมเฉลยเพื่อให้สมาชิกภายในห้องร่วมตอบคำถามจำนวน 5 ข้อ

ขั้นสรุป**(ไขความจริง)**

7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแล้วสรุปความหมายของการนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิรูปวงกลมแล้วบันทึกสรุปเนื้อหาได้ดังนี้

แผนภูมิรูปวงกลม (Pie chart) เป็นการนำเสนอข้อมูลด้วยปริมาณเนื้อที่ของวงกลม (วงเดียว) ด้วยการแบ่งเนื้อที่ในรูปวงกลม โดยใช้หลักการแบ่งมุมที่จุดศูนย์กลางของรูปวงกลมออกเป็นส่วนย่อยตามส่วนของปริมาณในข้อมูลที่ต้องการเปรียบเทียบ

หลักการ

7.1 ให้ปริมาณในข้อมูลทั้งหมดแทนมุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลม คือ 360 องศา

7.2 การนำข้อมูลย่อยแต่ละรายการมาเทียบหาขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของ

วงกลม

$$\text{ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของข้อมูลย่อย} = \frac{\text{ปริมาณข้อมูลย่อย}}{\text{ปริมาณข้อมูลทั้งหมด}} \times 360$$

7.3 แบ่งมุมรอบจุดศูนย์กลางให้มุมที่จุดศูนย์กลางแต่ละมุมมีขนาดเท่ากับมุมตามข้อที่ 2 โดยใช้รัศมีของรูปวงกลมเป็นแขนของมุม จะได้เนื้อที่ย่อยในรูปวงกลมมีขนาดตามสัดส่วนของปริมาณในข้อมูลย่อยตามที่ต้องการ

7.4 ถ้าข้อมูลแต่ละรายการมีค่ามาก เราอาจทำข้อมูลเหล่านี้ให้อยู่ในรูปร้อยละก่อนแล้วจึงหาขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของข้อมูลย่อย โดยให้ข้อมูลทั้งหมด เป็น 100%

นั่นคือ ข้อมูลย่อย 1% คิดเป็นขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางเป็น 3.6°

7.5 ในเนื้อที่แต่ละส่วนของรูปวงกลม เรานิยมเขียนตัวเลขแสดงข้อมูลจริงกำกับไว้ เพื่อให้อ่านข้อมูลได้ชัดเจนและถูกต้อง และในเนื้อที่ของข้อมูลย่อยแต่ละส่วนอาจจะบายสีหรือแรเงาให้เห็นความแตกต่างของข้อมูลได้ชัดเจนขึ้น

8. ครูนำผลงานนักเรียนที่ได้รับการคัดเลือกติดที่บอร์ดแสดงผลงานนักเรียนเพื่อเป็นการแสดงความชื่นชมความสามารถของนักเรียน

9. มอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลในแผนภูมิรูปวงกลมเป็นการบ้าน

4. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. แบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิรูปวงกลม
2. ตัวอย่างข้อมูลในรูปตารางของนักเรียน
3. เครื่องฉายภาพโพรเจกเตอร์
4. คอมพิวเตอร์
5. อินเทอร์เน็ต
6. ห้องเรียน I.C.T

5. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1.การตอบคำถาม	1. นักเรียนร้อยละ 80 ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2.แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์	2. นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนในระดับดี
3.แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	3. นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนในระดับดี

6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. สรุปผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

2. แนวทางในการแก้ไขและพัฒนา

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อครูผู้สอน

(นายเอนก วงศ์วรรณ)

การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิรูปร่างกลม

แผนภูมิรูปร่างกลม (Pie chart) เป็นการนำเสนอข้อมูลด้วยปริมาณเนื้อที่ของวงกลม (วงเดียว) ด้วยการแบ่งเนื้อที่ในรูปร่างกลม โดยใช้หลักการแบ่งมุมที่จุดศูนย์กลางของรูปร่างกลม ออกเป็นส่วนย่อยตามส่วนของปริมาณในข้อมูลที่ต้องการเปรียบเทียบ

หลักการ

1. ให้ปริมาณในข้อมูลทั้งหมดแทนมุมรอบจุดศูนย์กลางของวงกลม คือ 360 องศา
2. การนำข้อมูลย่อยแต่ละรายการมาเทียบหาขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของ

วงกลม

$$\text{ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของข้อมูลย่อย} = \frac{\text{ปริมาณข้อมูลย่อย}}{\text{ปริมาณข้อมูลทั้งหมด}} \times 360$$

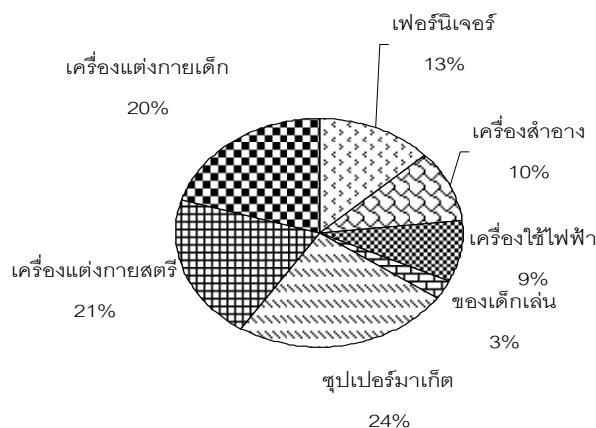
3. แบ่งมุมรอบจุดศูนย์กลางให้มุมที่จุดศูนย์กลางแต่ละมุมมีขนาดเท่ากับมุมตามข้อที่ 2 โดยใช้วิธีรูปของวงกลมเป็นแกนของมุม จะได้เนื้อที่ย่อยในรูปร่างกลมมีขนาดตามสัดส่วนของปริมาณในข้อมูลย่อยตามที่ต้องการ

4. ถ้าข้อมูลแต่ละรายการมีค่ามาก เราอาจทำข้อมูลเหล่านี้ให้อยู่ในรูปร้อยละก่อน แล้วจึงหาขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของข้อมูลย่อย โดยให้ข้อมูลทั้งหมด เป็น 100%

นั่นคือ ข้อมูลย่อย 1% คิดเป็นขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางเป็น 3.6°

5. ในเนื้อที่แต่ละส่วนของรูปร่างกลม เรายินยอมเขียนตัวเลขแสดงข้อมูลจริงกำกับไว้ เพื่อให้อ่านข้อมูลได้ชัดเจนและถูกต้อง และในเนื้อที่ของข้อมูลย่อยแต่ละส่วนอาจจะบายสีหรือแรเงาให้เห็นความแตกต่างของข้อมูลได้ชัดเจนขึ้น

ตัวอย่างแผนภูมิรูปร่างกลมแสดงการเปรียบเทียบรายได้จากแผนกต่างๆของห้างสรรพสินค้าในปี พ.ศ. 2550



แบบฝึกหัดที่ 1.2
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิวงกลม

1. จงเขียนแผนภูมิวงกลมแสดงความชอบในการเรียนวิชาต่างๆของนักเรียนระดับชั้น ม.1 - ม.3 เป็นดังนี้

วิชา	จำนวนนักเรียน (คน)
ภาษาไทย	250
วิทยาศาสตร์	310
คณิตศาสตร์	280
ภาษาอังกฤษ	340
สังคมศึกษา	220

วิธีทำ

วิชา	จำนวนนักเรียน (คน)	คิดเป็นร้อยละ	ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลาง (องศา)
ภาษาไทย	250	$\frac{250}{1400} \times 100 \approx 17.86$	$17.86 \times 3.6 \approx 64.30$
วิทยาศาสตร์			
คณิตศาสตร์			
ภาษาอังกฤษ			
สังคมศึกษา			

2. จงเขียนแผนภูมิวงกลมแสดงการเปรียบเทียบปริมาณแร่ดีบุกที่ประเทศต่างๆผลิตได้ในปี พ.ศ. 2549 ซึ่งได้จากสมุดสถิติรายปี พ.ศ. 2550 ขององค์การสหประชาชาติ

ประเทศ	มาเลเซีย	โบลิเวีย	จีน	ไทย	อินโดนีเซีย
ปริมาณ (เมตริกตัน)	70,000	26,000	22,000	23,000	9,000

วิธีทำ

ประเทศ	ปริมาณ (เมตริกตัน)	คิดเป็นร้อยละ	ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลาง (องศา)
มาเลเซีย			
โบลิเวีย			
จีน			
ไทย			
อินโดนีเซีย			

3. จงเขียนแผนภูมิรูปวงกลมแสดงค่าใช้จ่ายในรอบ 1 เดือนของนักเรียนเอง

รายการ	จำนวนเงิน(บาท)
ค่าอาหาร	
ค่าขนม	
ค่ารถ	
ค่าเสื้อผ้า	
อื่นๆ	

วิธีทำ

ประเทศ	จำนวนเงิน(บาท)	คิดเป็นร้อยละ	ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลาง (องศา)
ค่าอาหาร			
ค่าขนม			
ค่ารถ			
ค่าเสื้อผ้า			
อื่นๆ			

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน
วิชา คณิตศาสตร์ ค 33101 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน(2) **เวลา 1 คาบ**

9. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

- 1.1.1 บอกความหมายของการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนได้
- 1.1.2 บอกวิธีหรือรูปแบบการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนได้
- 1.1.3 อ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนชนิดต่างๆได้

1.2 ด้านทักษะกระบวนการ นักเรียนมีความสามารถ

- 1.2.1 ในการให้เหตุผล
- 1.2.2 ในการสื่อสาร และการนำเสนอ
- 1.2.3 ในการเชื่อมโยงความรู้
- 1.2.4 ในการแก้ปัญหา
- 1.2.5 ในการริเริ่มสร้างสรรค์

1.3 ด้านคุณลักษณะ

- 1.3.1 รักการเรียนรู้
- 1.3.2 มีความสุขกับการเรียน

10. สาระการเรียนรู้

การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (Formal Presentation of Data) เป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ ซึ่งมีจำนวนมากและไม่เป็นระเบียบมาจัดให้เป็นหมวดหมู่ตามลักษณะที่สัมพันธ์กัน เพื่อที่จะได้เปรียบเทียบให้เห็นอย่างชัดเจน ซึ่งวิธีการนำเสนอข้อมูลในลักษณะนี้มีหลายวิธี ได้แก่

- 1. การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง
- 2. การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง
- 3. การนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้น
- 4. การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิรูปวงกลม

3. กิจกรรมการเรียนรู้ ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (ข้อใจ)

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่า เมื่อเรียนจบแผนการจัดการเรียนรู้นี้แล้ว นักเรียนจะสามารถ

- 1.1 บอกความหมายของการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนได้
- 1.2 บอกวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนได้
- 1.3 อ่านข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนชนิดต่างๆได้

2. ครูทบทวนความรู้นักเรียน โดยสุ่มนักเรียน 3 – 5 คน ให้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและให้นักเรียนยกตัวอย่างลักษณะเด่นๆของการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ว่ามีลักษณะเด่นหรือแตกต่างกันอย่างไร

ขั้นการเรียนการสอน

(หมายคำตอบ)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบเกี่ยวกับลักษณะเด่นๆในการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญในการการนำเสนอข้อมูลให้เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลแบบต่างๆ

(รอบคอบ)

4. ครูยกตัวอย่างข้อมูลที่นำเสนอในรูปแบบของตารางเพื่อให้นักเรียนพิจารณาว่านอกเหนือจากรูปแบบการนำเสนอข้อมูลในรูปตารางแล้วยังนำเสนอในรูปแบบใดได้อีก ให้นักเรียนอภิปรายพร้อมแสดงเหตุผลประกอบ

(สอบสวน)

5. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆละ 4 – 5 คน โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน พร้อมกับค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต

(ตรวจใคร่)

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปข้อมูลจากแบบฝึกหัดที่ 1.3 ว่ามีสาระสำคัญของเนื้อหาเป็นอย่างไร มีวิธีการนำเสนอเหมาะสมหรือไม่อย่างไร และสามารถนำเสนอในลักษณะใดได้อีกพร้อมกับตอบคำถามของโจทย์ในแต่ละข้อ

ขั้นสรุป

(ไขความจริง)

7. นักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดร่วมกันโดยครูตรวจสอบความถูกต้องจากคำตอบแบบฝึกหัดของแต่ละกลุ่ม

8. นักเรียนร่วมกันอภิปรายแล้วสรุปความหมายของการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน และวิธีการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผนได้ดังนี้

การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน (Formal Presentation of Data) เป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ ซึ่งมีจำนวนมากและไม่เป็นระเบียบเรียบร้อยมาจัดให้เป็นหมวดหมู่ตามลักษณะที่สัมพันธ์กัน เพื่อที่จะได้เปรียบเทียบให้เห็นอย่างชัดเจน ซึ่งวิธีการนำเสนอข้อมูลในลักษณะนี้มีหลายวิธี ได้แก่

- 8.1 การนำเสนอข้อมูลในรูปตาราง
- 8.2 การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง
- 8.3 การนำเสนอข้อมูลในรูปกราฟเส้น
- 8.4 การนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิรูปวงกลม

9. ครูนำผลงานนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 ของนักเรียนมาติดแสดงที่บอร์ดผลงานนักเรียนเพื่อเป็นการแสดงความชื่นชมในความรับผิดชอบ ริเริ่มสร้างสรรค์และมีความตั้งใจในการทำงานให้สำเร็จ

4. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1. แบบฝึกหัดที่ 1.3 เรื่องการนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน
2. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. คอมพิวเตอร์
4. ห้องเรียน I.C.T

5. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1.การตอบคำถาม	1. นักเรียนร้อยละ 80 ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2.แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์	2. นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนในระดับดี
3.แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	3. นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนในระดับดี

6. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. สรุปผลการเรียนรู้

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

2. แนวทางในการแก้ไขและพัฒนา

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

3. ข้อเสนอแนะ

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

ลงชื่อครูผู้สอน
(นายเอนก วงศ์วรรณ)

แบบฝึกหัดที่ 1.3
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน

1. จงนำเสนอข้อความต่อไปนี้เป็นตาราง และตอบคำถามแต่ละข้อต่อไปนี้

จากรายงานขององค์การสหประชาชาติปี ค.ศ. 2008 เกี่ยวกับพื้นที่ของทวีปต่างๆ มีดังนี้
 ทวีปแอฟริกา 30,065,000 ตารางกิโลเมตร ทวีปแอนตาร์กติกา 13,209,000 ตารางกิโลเมตร ทวีปเอเชีย(รวมตะวันออกกลาง) 44,579,000 ตารางกิโลเมตร ทวีปออสเตรเลีย 8,112,000 ตารางกิโลเมตร ทวีปยุโรป 9,938,000 ตารางกิโลเมตร ทวีปอเมริกาเหนือ(รวมอเมริกากลางและหมู่เกาะแคริบเบียน) 24,474,000 ตารางกิโลเมตร ทวีปอเมริกาใต้ 17,819,000 ตารางกิโลเมตร โดยจัดให้มี (1) ชื่อตาราง (2) หมายเหตุบน (3) หมายเหตุล่าง (4) แหล่งข้อมูล

ทวีปที่มีขนาดใหญ่เป็นลำดับที่ 3 คือทวีปใด

1.1 ทวีปยุโรปมีพื้นที่คิดเป็นร้อยละเท่าไรของพื้นที่ทั้งหมด

1.2 ถ้าต้องการนำเสนอข้อมูลข้างต้นใหม่ ให้มีความน่าสนใจ สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้รวดเร็วและชัดเจนขึ้น สามารถนำเสนอได้ด้วยวิธีใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 วิธี) และจงนำเสนอข้อมูลดังกล่าวด้วยวิธีที่นักเรียนคิดว่าเหมาะสมที่สุดมา 1 วิธี พร้อมบอกเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ

2. จากข้อมูลที่กำหนดให้ จงตอบคำถามต่อไปนี้

พื้นที่เพาะปลูกหอมแดงฤดูแล้ง เป็นรายอำเภอ ปี 2550

ลำดับที่	อำเภอ	จำนวน (ไร่)	
		ปี 2549	ปี 2550
1	เมือง	25	70
2	สันกำแพง	30	-
3	ดอยสะเก็ด	800	509
4	แมริม	45	62
5	สะเมิง	200	-
6	จอมทอง	470	376
7	ฮอด	1,382	143
8	ดอยเต่า	679	622
9	ไชยปราการ	3,644	377
10	แม่วาง	209	218
11	แม่แจ่ม	3,500	9,059
12	กิ่ง อ.ดอยเต่า	100	-
13	สารภี	-	19
รวม 13 อำเภอ		11,084	11,455

ที่มา: สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่

2.1 พื้นที่เพาะปลูกหอมแดงอำเภอใดในปี 2550 มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยเป็นลำดับที่ 3

2.2 ถ้าต้องการนำเสนอข้อมูลข้างต้นใหม่ ให้มีความน่าสนใจ สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้รวดเร็วและชัดเจนขึ้น สามารถนำเสนอได้ด้วยวิธีใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 วิธี) และจงนำเสนอข้อมูลดังกล่าวด้วยวิธีที่นักเรียนคิดว่าเหมาะสมที่สุดมา 1 วิธี พร้อมบอกเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ

3. จากข้อมูลที่กำหนดให้ จงตอบคำถามต่อไปนี้

อัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุในปี พ.ศ. 2551

สาเหตุการเสียชีวิต	จำนวนผู้เสียชีวิต (คน)
อุบัติเหตุทางรถยนต์	168,943
ไฟฟ้าช็อต	32,945
ทะเลาะวิวาท	18,644
สิ่งของตกใส่	2,587
อื่น ๆ	95,142

ที่มา : สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข

3.1 จำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุจากไฟฟ้าช็อตรวมกับการทะเลาะวิวาทคิดเป็นร้อยละเท่าไรของอัตราการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุทั้งหมด

3.2 จงแสดงวิธีหาขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางเพื่อแสดงจำนวนผู้เสียชีวิตจากอุบัติเหตุ (ตอบเป็นจำนวนเต็ม)

3.3 ถ้าต้องการนำเสนอข้อมูลข้างต้นใหม่ ให้มีความน่าสนใจ สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้รวดเร็วและชัดเจนขึ้น สามารถนำเสนอได้ด้วยวิธีใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 วิธี) และจงนำเสนอข้อมูลดังกล่าวด้วยวิธีที่นักเรียนคิดว่าเหมาะสมที่สุดมา 1 วิธี พร้อมบอกเหตุผลประกอบในการตัดสินใจ

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ชื่อกลุ่ม.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นจริงมากที่สุด

ที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน															รวม	เฉลี่ย								
		การแก้ปัญหา			การให้เหตุผล			การสื่อสาร สื่อความหมาย การนำเสนอ			การเชื่อมโยง			ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์												
		2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0										

- ระดับคะแนน : คะแนน 8 - 10 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 6 - 7 หมายถึง ดี
 คะแนน 4 - 5 หมายถึง พอใช้
 คะแนน 0 - 3 หมายถึง น้อย

ลงชื่อผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
1. การแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้ยุทธวิธี ดำเนินการแก้ปัญหาและอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าว	ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาสำเร็จ มีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจ ชัดเจน	ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา สำเร็จ เพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้บางส่วน	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้นหรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา
2. การให้เหตุผล หมายถึง การอ้างอิง การเสนอแนวคิด ประกอบการตัดสินใจ	มีการอ้างอิง เสนอแนวคิด ประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล	มีการอ้างเหตุผลที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ	ไม่มีการอ้างเหตุผลหรือแนวคิด ประกอบการตัดสินใจ
3. การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ หมายถึง การใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบ	ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องและการนำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนเป็นระบบ ชัดเจน	ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์บางส่วนและพยายามนำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบชัดเจนบางส่วน	ไม่นำเสนอเลย

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
4. การเชื่อมโยง หมายถึง การนำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ / สาระอื่น / ในชีวิตประจำวัน	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ / สาระอื่น / ในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้อย่างสอดคล้องเหมาะสม	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ได้บางส่วน	ไม่มีการเชื่อมโยงกับสาระอื่นเลย
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง แนวคิด / วิธีการแปลกใหม่	มีแนวคิด/วิธีการที่แปลกใหม่ สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์	มีแนวคิด/วิธีการที่ไม่แปลกใหม่ สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์	ไม่มีผลงาน

แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นจริงมากที่สุด

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (นักเรียนประเมิน)								คุณลักษณะที่พึงประสงค์ (ครูประเมิน)								เฉลี่ย			
		รักการเรียนรู้				มีความสุขในการเรียน				รักการเรียนรู้				มีความสุขในการเรียน							
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1				

ระดับคะแนน : คะแนน 7 - 8 หมายถึง ดีมาก
 คะแนน 5 - 6 หมายถึง ดี
 คะแนน 3 - 4 หมายถึง พอใช้
 คะแนน น้อยกว่า 3 หมายถึง น้อย

ลงชื่อครูผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์

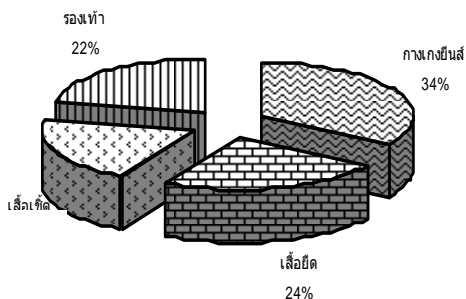
รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (น้อย)
1. รักการ เรียนรู้	มีสมาธิในการเรียนดีมาก รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างดี สนใจร่วมกิจกรรมดีมาก ปฏิบัติตามข้อกำหนดครบถ้วนทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา คุณภาพของงานร้อยละ 80 ขึ้นไป	มีสมาธิในการเรียนดี มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย สนใจร่วมกิจกรรมเสมอ ทำงานเสร็จตามกำหนดเวลา คุณภาพของงานร้อยละ 71-80	มีสมาธิในการเรียนปานกลาง มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายปานกลาง ร่วมกิจกรรมเป็นบางครั้ง คุณภาพงานร้อยละ 61-70	มีสมาธิในการเรียนน้อย มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายน้อย ไม่ค่อยร่วมกิจกรรมคุณภาพของงานต่ำกว่าร้อยละ 60
2. มี ความสุข ในการ เรียน	มีความกระตือรือร้นในการทำงานเป็นอย่างดี ทำงานด้วยความเต็มใจและสนุกสนาน กล่าวแสดงออกมีความภาคภูมิใจในผลงานที่ทำสำเร็จ	มีความกระตือรือร้นในการทำงาน มีความมุ่งมั่นและพยายามในการทำงานดี มีความเชื่อมั่นในการนำเสนอผลงาน	ร่วมกิจกรรมเป็นบางครั้ง มีความกระตือรือร้นในการทำงานปานกลาง พยายามแสดงออกตามเพื่อน	ร่วมกิจกรรมเป็นบางครั้ง มีความกระตือรือร้นในการทำงานน้อย ไม่ค่อยกล้าแสดงออก

ภาคผนวก ง

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
อย่างเป็นแบบแผน
2. แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

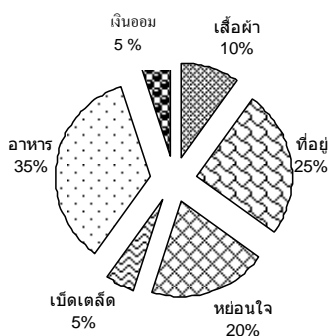
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง การนำเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน

7. ข้อมูลการจำหน่ายเสื้อ กางเกงยีนส์ และรองเท้าของห้างสรรพสินค้าพาราสยาม แสดงดังแผนภูมิรูปวงกลมข้างล่าง ถ้าเสื้อ กางเกงยีนส์ และรองเท้าที่จำหน่ายได้ในรอบสัปดาห์มีจำนวน 450 ชิ้น ห้างสรรพสินค้าจำหน่ายกางเกงยีนส์ได้กี่ตัว



- ก. 100
- ข. 125
- ค. 138
- ง. 153

8. แผนภูมิแสดงค่าใช้จ่ายต่างๆ และเงินออมของครอบครัวหนึ่ง เป็นดังนี้

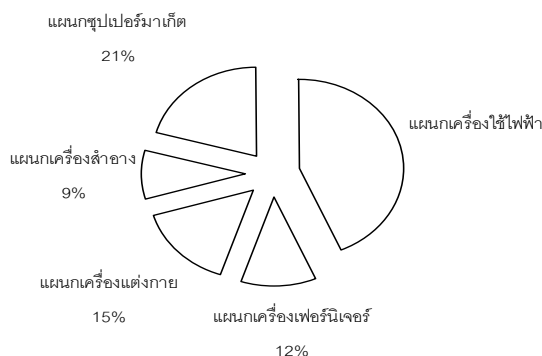


- ถ้าครอบครัวนี้มีค่าใช้จ่ายและเงินออมรวมทั้งสิ้น 14,400 บาท ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง
- ก. ค่าที่อยู่ 3,600 บาท
 - ข. เงินออม 360 บาท
 - ค. ค่าอาหาร 5,040 บาท
 - ง. ค่าเสื้อผ้า 1,440 บาท

9. ครอบครัวแพนเค้มมีค่าใช้จ่ายต่างๆดังนี้ ค่าเช่าบ้าน 27% ค่าอาหาร 30% ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด 23% ค่าเสื้อผ้า 20% เมื่อนำข้อมูลนี้ไปเขียนแผนภูมิรูปวงกลมรายการส่วนที่ทำมุมที่จุดศูนย์กลางเป็น 72 องศา ได้แก่ข้อใด

- ก. ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด
- ข. ค่าเสื้อผ้า
- ค. ค่าเช่าบ้าน
- ง. ค่าอาหาร

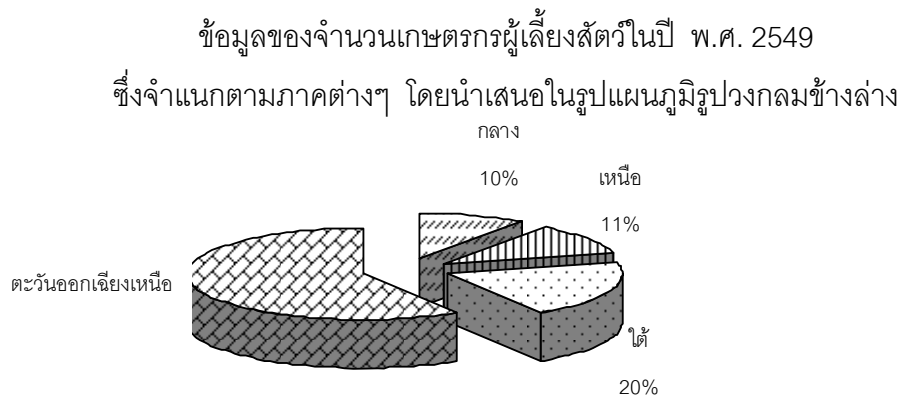
10. ข้อมูลแสดงรายได้จากการขายสินค้าของแผนกต่างๆของห้างสรรพสินค้าพาราญครองในเดือนธันวาคม พ.ศ.2551 ซึ่งมีรายได้จากการขายสินค้าทุกแผนกรวมกัน 50,000,000 บาท โดยแสดงข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปวงกลม ดังนี้



อยากทราบว่าแผนกใดของห้างสรรพสินค้านี้ที่มีรายได้จากการขายสูงสุด คิดเป็นเงินเท่าใด

- ก. แผนกซูเปอร์มาร์เก็ต ขายได้ 10,350,000 บาท
- ข. แผนกซูเปอร์มาร์เก็ต ขายได้ 10,550,000 บาท
- ค. แผนกเครื่องใช้ไฟฟ้า ขายได้ 21,500,000 บาท
- ง. แผนกเครื่องใช้ไฟฟ้า ขายได้ 21,700,000 บาท

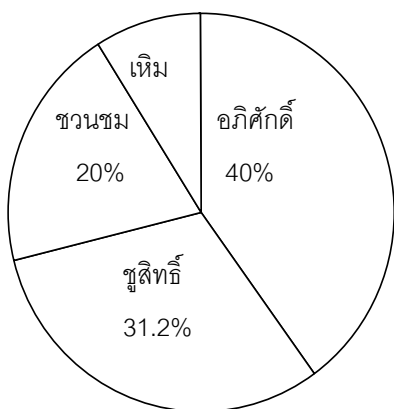
11. กำหนดแผนภูมิต่อไปนี้



จากแผนภูมิข้างต้น ภาคใดมีจำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์มากที่สุด และถ้าใน พ.ศ.2549 จำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ในภาคเหนือมีประมาณ 1.8 ล้านคน แล้วในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ประมาณกี่คน

- ก. ภาคกลาง ประมาณ 3.86 ล้านคน
- ข. ภาคใต้ ประมาณ 4.26 ล้านคน
- ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณ 6.95 ล้านคน
- ง. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณ 9.65 ล้านคน

12. แผนภูมิแสดงผลการเลือกตั้งผู้นำกลุ่ม

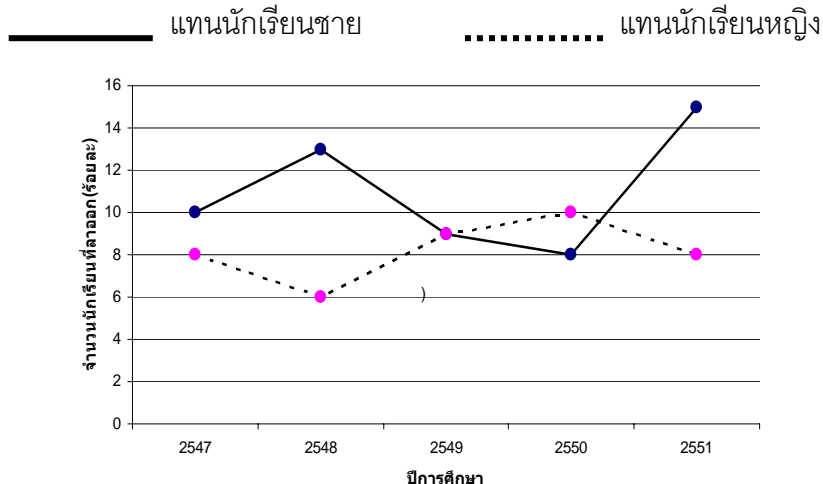


ถ้าการเลือกตั้งครั้งนี้ มีผู้ไปใช้สิทธิ 50,000 คน อยากทราบว่าคนที่ได้รับเลือกได้คะแนนสูงสุดได้คะแนนแตกต่างจากคนที่ได้คะแนนต่ำสุดเท่าไร

- ก. 14,000 คะแนน
- ข. 14,400 คะแนน
- ค. 15,600 คะแนน
- ง. 20,000 คะแนน

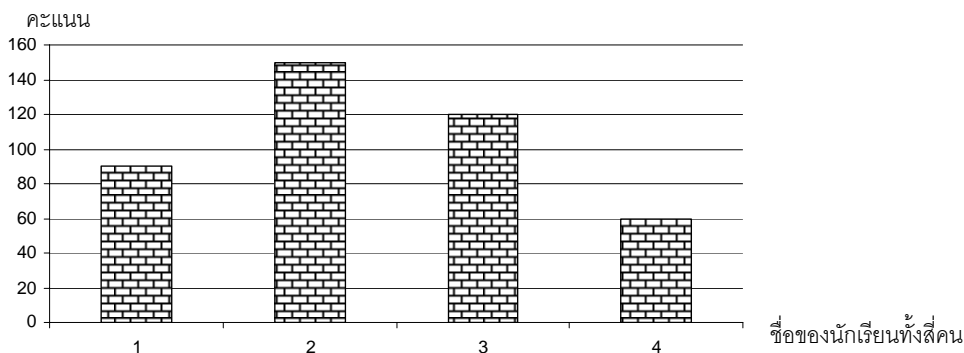
จากกราฟ จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 13 – 15

กราฟเส้นแสดงการเปรียบเทียบจำนวนนักเรียนที่ลาออกของโรงเรียนพระมารดานิจานุเคราะห์ เมื่อจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำแนกตามเพศตั้งแต่ปีการศึกษา พ.ศ. 2547- 2551



- 13. ในปี พ.ศ. 2551 จำนวนนักเรียนชายและหญิงที่ลาออกแตกต่างกันอยู่ที่เปอร์เซ็นต์
 - ก. 6%
 - ข. 7%
 - ค. 8%
 - ง. 9%
- 14. ในปี พ.ศ 2547 จำนวนนักเรียนที่ลาออกคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์
 - ก. 18%
 - ข. 12%
 - ค. 10%
 - ง. 8%
- 15. ถ้าในปี พ.ศ. 2549 โรงเรียนแห่งนี้มีจำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1,200 คน อยากทราบว่า จำนวนนักเรียนที่ลาออกเท่ากับข้อใด
 - ก. 108 คน
 - ข. 120 คน
 - ค. 216 คน
 - ง. 240 คน

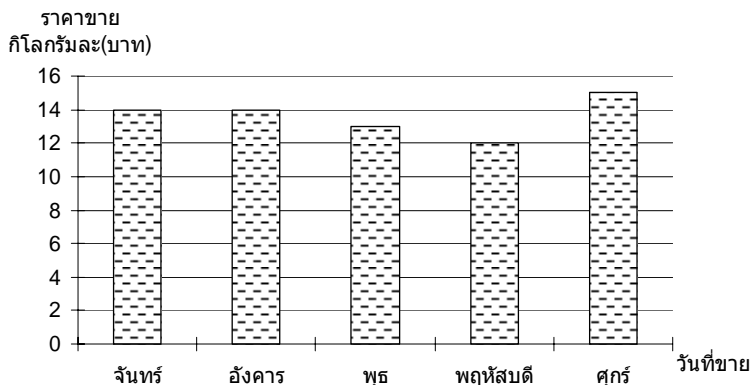
16. แผนภูมิแท่งแสดงคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสี่คน



ในแผนภูมิแท่งไม่ได้ระบุชื่อนักเรียนไว้ ถ้าสิงห์โตได้คะแนนมากที่สุด ดิวได้คะแนนน้อยที่สุด รุจันได้คะแนนมากกว่าแก้ม จงหาว่าสิงห์โตได้คะแนนมากกว่าแก้มกี่คะแนน

- ก. 50
- ข. 60
- ค. 70
- ง. 90

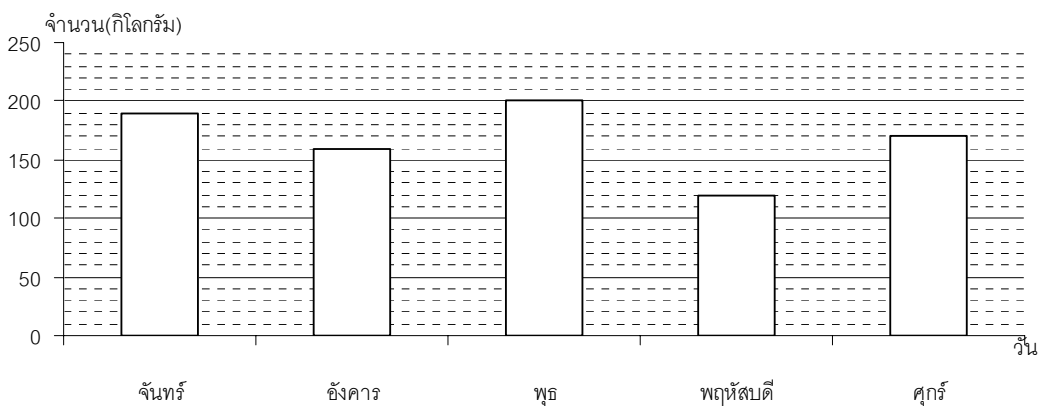
17. แผนภูมิแท่งแสดงราคาขายของเงาะต่อ 1 กิโลกรัม ใน 5 วัน



จงหาราคาเฉลี่ยของเงาะต่อ 1 กิโลกรัม ใน 5 วัน

- ก. 13.50 บาท ข. 13.60 บาท ค. 13.80 บาท ง. 14.00 บาท

18. แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนมังคุดที่ชาวสวนส่งขายภายใน 5 วัน



ชาวสวนคนนี้ขายมังคุดได้เฉลี่ยวันละกี่กิโลกรัม

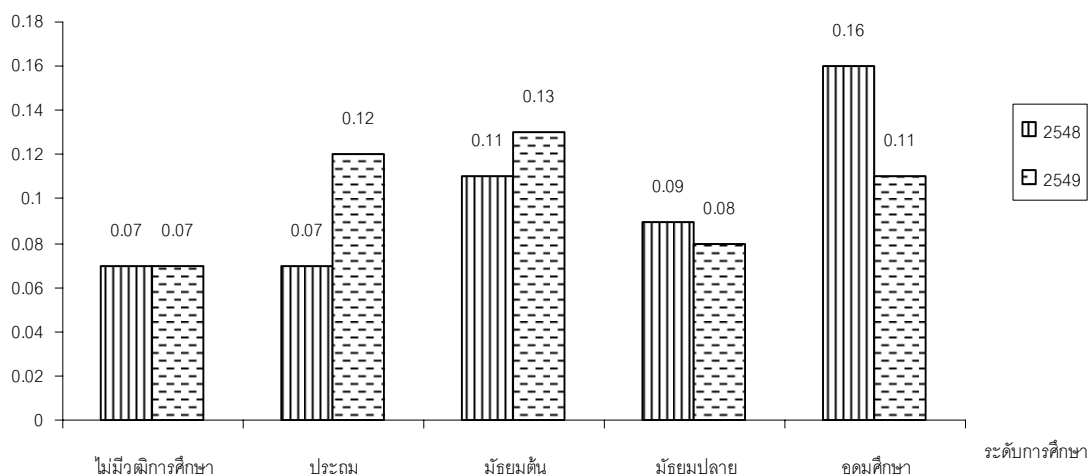
- ก. 154 ข. 160 ค. 168 ง. 172

19. กำหนดแผนภูมิต่อไปนี้

แผนภูมิเปรียบเทียบผู้ว่างงานในเดือนพฤศจิกายน

จำแนกตามระดับการศึกษาที่สำเร็จ พ.ศ.2548 และ พ.ศ.2549

จำนวนผู้ว่างงาน หน่วย:ล้านคน



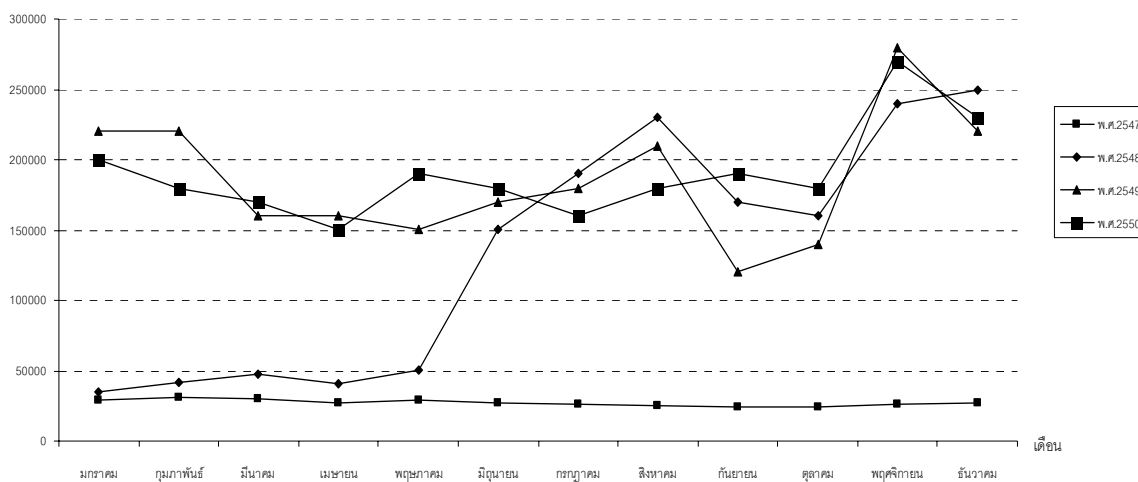
จากแผนภูมิการศึกษาในระดับใดที่มีจำนวนผู้ว่างงานในเดือนพฤศจิกายน ปี 2548 สูงกว่าปี พ.ศ.2549 มากที่สุด และมีจำนวนสูงกว่าเท่าไร

- ก. อุดมศึกษา จำนวน 0.05 ล้านคน
- ข. มัธยมศึกษา จำนวน 0.02 ล้านคน
- ค. มัธยมปลาย จำนวน 0.01 ล้านคน
- ง. ประถมศึกษา จำนวน 0.05 ล้านคน

20. กำหนดกราฟต่อไปนี้

กราฟแสดงปริมาณการส่งออกข้าวหอมมะลิไทยเป็นรายเดือนใน พ.ศ.2547 - 2550

ปริมาณส่งออกข้าว (หน่วยเป็นตัน)



จากกราฟ ในเดือนมกราคมของปีใด ที่ไทยส่งออกจำนวนข้าวหอมมะลิน้อยที่สุด และเดือนใดของ พ.ศ. 2548 ที่ประเทศไทยส่งออกข้าวหอมมะลิสูงสุดเมื่อเทียบกับเดือนเดียวกันของปีอื่นๆ

- ก. พ.ศ.2547 , กรกฎาคม
- ข. พ.ศ.2547 , สิงหาคม
- ค. พ.ศ.2549 , กันยายน
- ง. พ.ศ.2549 , ตุลาคม

แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามวัดความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นการถามความเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. คำตอบของนักเรียนในแบบสอบถามนี้ไม่มีถูกไม่มีผิด เพราะความคิดเห็นหรือความรู้สึกของแต่ละคนไม่เหมือนกัน สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ ขอให้นักเรียนตอบให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนให้มากที่สุด
3. วิธีตอบแบบสอบถามนี้ กระจ่างดังนี้คือ นักเรียนอ่านข้อความในช่องซ้ายมืออย่างละเอียด แล้วกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียนซึ่งมี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อความ	เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่ เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่าง ยิ่ง
1. ข้าพเจ้าชอบฟังคำอธิบายของครูในชั่วโมงเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
2. ข้าพเจ้าชอบทำการบ้านคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง					
3. ข้าพเจ้าคิดว่ากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์น่าสนใจ					
4. ข้าพเจ้าชอบทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม นอกเหนือจากที่มีในหนังสือแบบเรียน					
5. ข้าพเจ้าคิดว่าการร่วมแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์					
6. ข้าพเจ้าคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก เรียนแล้วเครียด					
7. ข้าพเจ้าคิดว่าเนื้อหาคณิตศาสตร์ไม่มีประโยชน์ต่อตัวข้าพเจ้าเลย					

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8. ข้าพเจ้าชอบซักถามครูและเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจวิชาคณิตศาสตร์					
9. ข้าพเจ้าชอบเฉลยโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยากๆเมื่อมีเวลาว่าง					
10. ข้าพเจ้าชอบเฉลยข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง					
11. ข้าพเจ้าติดตามผลการสอบวิชาคณิตศาสตร์ทุกครั้ง					
12. ข้าพเจ้ารับผิดชอบงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ได้รับมอบหมายเสมอ					
13. ข้าพเจ้ามักจะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่รู้เรื่อง					
14. เมื่อถึงชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ข้าพเจ้ามีความคิดอยากหนีเรียน					
15. เมื่อออกนอกห้องเรียนแล้วข้าพเจ้าไม่ชอบเก็บเอาคณิตศาสตร์มาคิดอีก					
16. ข้าพเจ้าไม่เคยทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองเลย					
17. ข้าพเจ้าพยายามหลีกเลี่ยงกิจกรรมคณิตศาสตร์เสมอ					
18. เมื่อทำกิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ข้าพเจ้ามักให้เพื่อนรับผิดชอบแทนข้าพเจ้าเสมอ					
19. ข้าพเจ้าคิดว่าไม่ควรบังคับให้เรียนคณิตศาสตร์ในหลักสูตร					
20. ข้าพเจ้าคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่มีประโยชน์ต่อการเรียนชั้นสูงต่อไป					

ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์

1. ดร.สมลักษณ์ สุขเมธ

รองผู้อำนวยการและหัวหน้าคณะวิจัยหลักของโรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์

2. อาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์

ข้าราชการบำนาญ

ที่ปรึกษาสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. อาจารย์ไพโรจน์ น่วมน่วม

อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายเอนก วงศ์วรรณ
วันเดือนปีเกิด	15 กุมภาพันธ์ 2523
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	18 ซอยรามคำแหง 164 แขวงมีนบุรี เขตมีนบุรี กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	บริหารงานวิชาการระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1 – ม.3)
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพระมารดานิจจานุเคราะห์ แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2541	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม อำเภอดอกคำใต้ จังหวัดพะเยา
พ.ศ.2545	ศึกษาศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับสอง) วิชาเอกคณิตศาสตร์ วิชาโทจิตวิทยา จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
พ.ศ.2553	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร