การพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง "วงกลม" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ปริญญานิพนธ์

ของ

สุวรรณมาลี นาคเสน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
กุมภาพันธ์ 2544

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทคัดย่อ

ของ

สุวรรณมาลี นาคเสน

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
กุมภาพันธ์ 2544

สุวรรณมาลี นาคเสน. (2544). *การพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์, รศ.ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation และศึกษาความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 160 คน แบ่งเป็นทดลอง 4 ห้อง ๆ ละ 40 คน และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนเดียวกันเป็นผู้สอนแทนผู้วิจัย จำนวน 3 คน โดยให้อาจารย์สองคนแรกสอนคนละ 1 ห้องเรียน และอาจารย์คนที่สามสอน 2 ห้องเรียน ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ใช้เวลาในการสอน 14 คาบ ๆ ละ 50 นาที แบบแผนการทดลองครั้งนี้เป็นแบบ One – Group – Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูล โดยการทดสอบค่าสถิติ t-test Dependent

ผลการศึกษาพบว่า

1. ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation อยู่ในระดับความคิดเห็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICS LEARNING PACKAGES USING GROUP INVESTIGATION MODEL ON CIRCLES FOR MATHAYOMSUKSA III

AN ABSTRACT

BY

SUWANMALEE NAKSEN

Presented in partial fulfillment of the requirements

For the Master of Education degree in Secondary Education

At Srinakharinwirot University

February 2001

Suwanmalee Naksen. (2001). *The Development of Mathematics Learning Packages using Group Investigation Model on Circles for Mathayom Suksa III.* Master of Education, M.Ed. (Secondary Education). Bangkok; Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisory Committee : Dr. Chaweewan Sawetamalya, Assoc. Prof. Dr. Chanwit Tiamboonprasert.

The purposes of this research were to develop mathematics learning packages using group investigation model on circles for Mathayom Suksa III, to study mathematics achievement of Mathayom Suksa III students, and to study teachers' opinions about mathematics learning packages using group investigation model.

The subjects of this study were 160 Mathayom Suksa III students and three mathematics teachers of Nongkae "Soragitpittaya" School, Nongkae, Saraburi, during the first semester of 2000 academic year. The students were randomly selected by using the simple random sampling technique and were divided into four classes of the experimental group with forty students in each class. Three mathematics teachers were asked to teach those students : for the first two teachers, one teacher per class and the third teacher per two classes. They taught the same content for 14 fifty-minute periods through mathematics learning packages using group investigation model.The One-Group Pretest-Posttest Design was used for this study. The data were statistically analyzed by using t-test Dependent.

The findings were as follows :

1. The mathematics learning packges using group investigation model possessed the efficiency of 80/80 criteria.

2. The mathematics achievement of the experimental group after being taught by mathematics learning packages using group investigation model was statistically higher than that before the teaching at the .01 level of significance.

3. The teacher's opinions after using mathematics learning packges group investigation model were at the most suitable level.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation
เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ของ
นางสุวรรณมาลี นาคเสน

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. .....

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน
(อาจารย์ ดร. ฉวีวรรณ เศวตมาลย์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือและการให้คำปรึกษาแนะแนวทางในการทำวิจัยจาก ดร. ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ ประธานกรรมการ รองศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล กรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ดร. ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ รองศาสตราจารย์ ดร. ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน ศาสตรภัทร รองศาสตราจารย์ ดร. สมสรร วงศ์อยู่น้อย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ดร.สมเดช บุญประจักษ์ และอาจารย์สมบัติ ธงศิลา ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะอาจารย์หมวดวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ที่ให้ความร่วมมือและให้ความสะดวกในการทดลองหาคุณภาพเครื่องมือ ตลอดจนทำการทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่สาวทุก ๆ คน ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยมาโดยตลอด คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้วางรากฐานทางการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

สุวรรณมาลี นาคเสน

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	9
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
	1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอน Group Investigation	11
	2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่ม	28
	3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะการสื่อสาร	35
	4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน	37
	5 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบย่อย	60
	6 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	62
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	70
	1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	70
	2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	71
	3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	72
	4 วิธีการดำเนินการทดลอง	74
	5 การวิเคราะห์ข้อมูล	76
	6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	77
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	81
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	81
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	81

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 87

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า..... 87

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า..... 90

อภิปรายผล 91

ข้อเสนอแนะ 97

บรรณานุกรม 99

ภาคผนวก 115

ประวัติย่อผู้วิจัย 263

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แบบแผนการทดลอง	74
2	ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation	82
3	ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการทดลอง	83
4	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของชุดการเรียน คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ตามความคิด เห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียน	84
5.	ผลสรุปประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	90
6	ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง วงกลม จำนวน 30 ข้อ	117
7	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 เรื่อง วงกลม ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง	118
8	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายและ ส่วนประกอบของวงกลม	122
9	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง มุมในวงกลม	124
10	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ ชุดที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง มุมและส่วนโค้งของวงกลม	126
11	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ ชุดที่ 4 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง คอร์ดและส่วนโค้งของวงกลม	128
12	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ ชุดที่ 5 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง เส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลม	130
13	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ ชุดที่ 6 เรื่อง การสร้างรูปหลายเลี่ยม ด้านเท่ามุมเท่า	132

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ หน้า

1 รูปแบบการสอน Group Investigation..... 15
2 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน..... 48
3 แผนภูมิผลิตชุดการสอน..... 52

บทที่ 1
บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันโลกได้เจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งต้องอาศัยวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน ดังนั้นวิชาคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนามนุษย์ให้เป็นคนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีความช่างสังเกต มีความละเอียดถี่ถ้วน เพื่อที่จะก้าวสู่สังคมอนาคตได้อย่างมั่นคงและทันโลก โดยแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) ได้มุ่งเน้นพัฒนาคนให้มีคุณภาพสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมในยุคปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับยุพิน พิพิธกุล (2530 : 1) ที่ว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเทคนิควิธีการคิด การแก้ปัญหา และใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาได้อย่างแท้จริงคือ เน้นให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 1 - 2) ได้มุ่งเน้นในการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถทั้งในด้านวิชาการและทักษะวิชาชีพ มีความรับผิดชอบต่อครอบครัวและสังคม สามารถปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (กรมสามัญศึกษา. 2534 : 8) ได้จัดให้มีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้น โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนคณิตศาสตร์มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล มีทักษะในการคิดคำนวณ มีความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและการศึกษาต่อได้

แต่ในปัจุบันการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของกรมวิชาการในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 พุทธศักราช 2540 (สำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ. 2541 : 5 – 6 ฉบับร่าง) ทางด้านวิชาคณิตศาสตร์ทั่วประเทศต่ำกว่าเกณฑ์การประเมินขั้นผ่านร้อยละ 15.60 และผลการประเมินนักเรียนตามระดับคุณภาพ ยังพบว่ามีนักเรียนอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุงถึงร้อยละ 80.95

จากการประเมินคุณภาพการศึกษาดังกล่าว ชี้ให้เห็นว่าในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษายังไม่ประสบผลสำเร็จ ดังนั้น ครูจะต้องหาแนวทางหรือวิธีการในการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน (บุญชม ศรีสะอาด. 2537 : 84) ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้นจะต้องให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน มีโอกาสซักถามแสดงความคิดเห็น ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ในขณะเดียวกันผู้สอนจะต้องมีการวางแผนเตรียมการสอนก่อนทำการสอน และต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมาย ขั้นตอนทำงานอย่างชัดเจน เลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา รู้จักใช้เทคนิคการสอนที่น่าสนใจ และมีความแม่นยำในเนื้อหาที่จะสอนเพื่อสามารถอธิบายให้ผู้เรียน

เกิดความเข้าใจเป็นอย่างดี (ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2538 : 51) ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องแสวงหากลยุทธ์หรือวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการจัดสภาพการเรียนการสอน เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ในการปรับปรุงแก้ไขสภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น จำเป็นต้องอาศัยแนวคิดเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมเข้ามาช่วย ในการพัฒนานักเรียนให้นักเรียนสนใจเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น (เสริมศักดิ์ สุรวัลลภ. มปป. : 186 – 190, บุหงา วัฒนะ 2534 : 15) นอกจากนี้เทคนิคและวิธีการสอนของครูยังเป็นแนวทางในการวินิจฉัยเพื่อหาแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนและใช้ในการประเมินผลด้านเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วย (ประภาพรรณ เกตศร. 2530 : 2) การจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเพียงคนเดียวอาจเกิดปัญหาในการเรียนได้ เนื่องจากขาดที่ปรึกษา ดังนั้นครูผู้สอนควรดัดแปลงรูปแบบและวิธีการสอนที่เหมาะสมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันกระทำกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม (วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2542 : 34) และส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการ กฎเกณฑ์ มโนมติด้วยตนเองเป็นกลุ่ม ตลอดจนการเน้นคุณธรรมจริยธรรม การส่งเสริมประชาธิปไตยในชั้นเรียน ทักษะทางสังคม การสร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกัน และความร่วมมือภายในกลุ่ม โดยครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ ซึ่งรูปแบบการสอน Group Investigation เป็นวิธีหนึ่งที่เอื้อต่อสถานการณ์ดังกล่าว

รูปแบบการสอน Group Investigation เป็นเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือที่สำคัญอีกเทคนิคหนึ่ง เป็นการจัดกลุ่มผู้เรียนเพื่อทำงานที่ครูมอบหมาย ก่อนใช้เทคนิคนี้ ครูควรฝึกทักษะการสื่อสารและทักษะทางสังคมให้แก่ผู้เรียนก่อน เทคนิคนี้เหมาะสำหรับการสืบค้นความรู้ หรือแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบในประเด็น หรือหัวข้อที่สนใจ (วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2542 : 38 - 39) นอกจากนี้ ยังเป็นการสอนที่มุ่งสอนกระบวนการแก่นักเรียน ให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมเพื่อหาคำตอบสำหรับปัญหาใดปัญหาหนึ่ง นักเรียนจะต้องทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ปรึกษาหรือแบ่งปันหน้าที่ จะต้องอภิปรายข้อสรุป (นวลจิตต์ เชาวกีรติพงศ์ 2540 : 69) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนการใช้ทักษะการสื่อสารในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยการสื่อสารแนวความคิดและ

การเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งผู้เรียนสามารถอภิปรายหรือใช้เหตุผลชี้แจงความคิดเห็นของตนเอง ตลอดจนซักถามประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ และใช้ทักษะการเขียนบรรยายตามความเข้าใจจากสิ่งที่ได้เรียนมาในการทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาได้ดีขึ้น ตลอดจนสามารถวางแผนในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ ยังและอัลเลน ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนและได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการคิดแก้ปัญหา หาข้อสรุปด้วยเหตุผลสำคัญที่ว่าเพื่อนที่อยู่ในวัยเดียวกันย่อม มีภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมายให้เกิดความเข้าใจได้ดีกว่าครูที่อยู่ในวัยที่แตกต่างกัน (Young. 1972 : 630 – 634. Allen. 1988 : 371)

จากเหตุผลที่ว่าผู้เรียนจะได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง มีการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการเรียน โดยนักเรียนที่เรียนเก่งจะคอยช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ ร่วมกันอภิปรายเรื่องที่ตนศึกษา ซึ่งจะเป็นที่เข้าใจของทุกคนในกลุ่ม ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะจัดทำและพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการนำไปใช้โดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนกรณีที่ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ขาดประสบการณ์และเทคนิคในการสอน เพราะครูสามารถนำไปใช้ในชั้นเรียน โดยอาศัยคำแนะนำจากคู่มือการใช้ชุดการเรียนนี้ ดังนั้นชุดการเรียนนี้จึงช่วยให้ครู มีทางเลือกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อีกทางหนึ่ง เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่องวงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองการใช้ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น

3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง "วงกลม" โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ช่วยให้ได้แนวคิดและรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ โดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เพื่อช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมของผู้เรียนในการอยู่ร่วมกัน การถ่ายทอดความคิด ความรู้ ทักษะของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างชัดเจน และยอมรับความแตกต่างแต่ละบุคคลและเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์

2. ช่วยในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ซึ่งมีทั้งหมด 7 ห้องเรียน รวม 280 คน ซึ่งมีการจัดนักเรียนแบบคละความสามารถ และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี 3 คน

กลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาที่ปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี 4 ห้องเรียน จำนวน 160 คน โดยมีขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1.1 สุ่มห้องเรียนที่มีการจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนแบบคละความสามารถกันจากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 7 ห้องเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มา : ห้องเรียน

1.2 นำกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้มาจัดกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ตามระดับความสามารถสูง ปานกลาง ต่ำ เป็นสัดส่วน 1 : 2 : 1 โดยใช้ผลการสอบของภาคเรียนที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ ค 204

2. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ที่มีอยู่แล้วและมีประสบการณ์ในการสอนในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน จำนวน 3 คน

ระยะเวลา

เวลาดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ใช้เวลาทดลอง 14 คาบ คาบละ 50 นาที

เนื้อหา

เนื้อหาเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เรื่อง "วงกลม"

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. ความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ต่อการใช้ชุดการเรียนโดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. รูปแบบการสอน Group Investigation หมายถึง การเรียนที่นักเรียนได้ร่วมกันสืบค้นเพื่อศึกษาหาความรู้เป็นกลุ่มโดยผู้เรียนจะร่วมกันกำหนดเป็นจุดมุ่งหมาย วางแผนดำเนินงาน ศึกษาหาความรู้จากแหล่งค้นคว้า และบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย เมื่อกลุ่มดำเนินการสืบค้นหาความรู้แล้ว จะนำผลและวิธีดำเนินงานมาสรุปเพื่อรายงานผลงานของกลุ่ม

2. การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation หมายถึง การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ครูกำหนดสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันพิจารณาเลือกหัวข้อเพื่อศึกษาหาความรู้ โดยกำหนดเป็นจุดมุ่งหมาย วางแผนการดำเนินงานศึกษาหาความรู้จากแหล่งค้นคว้าและบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม เมื่อกลุ่มดำเนินการสืบค้นหาความรู้แล้ว จะนำผลและวิธีดำเนินงานมาสรุปเพื่อรายงานผลงานของกลุ่ม **จำแนกตามลำดับ ขั้นตอนการสอนดังนี้คือ**

2.1 ขั้นเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา หมายถึง ขั้นเสนอปัญหา

2.2 ขั้นสำรวจปฏิกิริยาที่มีต่อสถานการณ์ หมายถึง จัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน ที่มีความสนใจในปัญหาเดียวกัน

2.3 ขั้นกำหนดงาน คิดวิธีการศึกษา และจัดระเบียบงานเพื่อศึกษา หมายถึง แต่ละกลุ่มร่วมกันคิดวางแผนขั้นตอนในการศึกษาค้นคว้า การกำหนดบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มและมอบหมายการทำงาน และบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรม

2.4 ขั้นศึกษาเป็นรายบุคคลและศึกษาเป็นกลุ่ม หมายถึง สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มศึกษาค้นคว้าหาความรู้ตามที่กลุ่มมอบหมายการทำงาน และบันทึกผลการศึกษาในแบบบันทึกกิจกรรม นำผลมาอภิปรายเพื่อสรุปสาระสำคัญของกลุ่ม

2.5 ขั้นวิเคราะห์ความก้าวหน้าและวิเคราะห์กระบวนการ หมายถึง สมาชิกเสนอผลงานที่ตนเองศึกษาร่วมกัน อภิปรายสรุปเป็นความคิดเห็นของกลุ่ม แล้วบันทึกในแบบบันทึกกิจกรรม ส่งตัวแทนนำเสนอผลการศึกษาหน้าชั้น แล้วนักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันวิเคราะห์ผลการศึกษาที่แต่ละกลุ่มเสนอว่าบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดหรือไม่

2.6 ขั้นย้อนไปทำกิจกรรม หมายถึง นักเรียนกลุ่มใดที่ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ไม่เหมาะสมหรือไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมาย จะต้องหาสาเหตุข้อบกพร่องและวิธีการแก้ไขโดยให้นักเรียนย้อนไปทำกิจกรรมขั้นที่ 3 – 5 ใหม่

3. **ชุดการเรียน** หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ คู่มือการใช้ชุดการเรียน บัตรงาน เนื้อหาสาระหรือประสบการณ์แบบประเมินผล โดยในแต่ละหน่วยการเรียนย่อยจะมีจุดประสงค์ ความรู้พื้นฐาน การประเมินก่อนเรียน กิจกรรมการเรียน การประเมินหลังเรียน และสื่อการเรียน

4. ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation หมายถึง การดำเนินการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยได้นำแนวการสอนตามรูปแบบการสอน Group Investigation ของ จอยซ์ และเวล (Joyce and Weil. 1996 : 65 – 88) มาปรับใช้ให้เหมาะสมและกำหนดเป็นขั้นตอนการสอนดังนี้

4.1 ขั้นเตรียม

4.1.1 ครูเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนเรื่องวงกลม โดยใช้เอกสารแนะแนวทางแผ่นโปร่งใส และชุดการเรียน

4.1.2 ครูจัดขั้นตอนการสืบค้นหาความรู้ โดยการแบ่งกลุ่มนักเรียนคละความสามารถกลุ่มละ 4 คน ตามปัญหาที่สนใจแต่ละกลุ่มวางแผนการสืบค้น กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคน สมาชิกกลุ่มดำเนินการสืบค้นหาความรู้ สรุปสาระสำคัญ เสนอผลงานโดยครูอธิบาย ขั้นตอนในการสืบค้น และเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำในการอภิปรายและดำเนินงานให้ถูกต้องตามขั้นตอนการสืบค้น ฝึกวิธีการทำงานกลุ่ม การรายงาน และการอภิปรายให้นักเรียนล่วงหน้า

4.2 ขั้นสอน

4.2.1 ขั้นเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

ครูเร้าความสนใจของนักเรียนโดยใช้สื่อ เอกสารแนะแนวทางและแผ่นโปร่งใสเพื่อให้นักเรียนคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหา

4.2.2 ขั้นสำรวจปฏิกิริยาที่มีต่อสถานการณ์ปัญหา

นักเรียนเลือกปัญหาที่สนใจ อภิปราย และให้เหตุผลในการเลือกหัวข้อปัญหาที่ต้องการศึกษาและจัดกลุ่มนักเรียนที่มีเด็กเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เพื่อร่วมกันคิดวิธีการศึกษาหาความรู้

4.2.3 ขั้นกำหนดงานคิดวิธีการศึกษาและจัดระเบียบงานเพื่อศึกษา

สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่และมอบหมายการทำงานตามหัวข้อที่ได้ โดยการวางแผนหาความรู้จากแหล่งค้นคว้า แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรม

4.2.4 ขั้นศึกษาเป็นรายบุคคลและศึกษาเป็นกลุ่ม

4.2.4.1 นักเรียนแต่ละคนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

4.2.4.2 นักเรียนแต่ละคนเสนอผลการศึกษาจากการศึกษาค้นคว้าหาความรู้แล้วนำมาอภิปรายเพื่อสรุปเป็นสาระสำคัญภายในกลุ่ม แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรม

4.2.5 ขั้นวิเคราะห์ความก้าวหน้าและวิเคราะห์กระบวนการ

4.2.5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอผลจากการศึกษาค้นคว้า โดยการรายงานหน้าชั้นเรียน

4.2.5.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและวิเคราะห์ผลในการศึกษาค้นคว้าที่แต่ละกลุ่มเสนอว่าบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดหรือไม่

4.2.6 ขั้นย้อนไปทำกิจกรรม

นักเรียนกลุ่มใดใช้วิธีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ไม่เหมาะสมหรือไม่บรรลุจุดมุ่งหมายจะต้องหาสาเหตุข้อบกพร่อง วิธีการแก้ไขโดให้ย้อนกลับไปทำกิจกรรมขั้นที่ 3 – 5 ใหม่

4.3 สรุปและทบทวน

4.3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการศึกษา

4.3.2 ถ้านักเรียนไม่เข้าใจผลงานของการเสนอผลงานจากกลุ่มอื่น นักเรียนจะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้

4.4 ขั้นประเมินผล

4.4.1 ครูประเมินผลระหว่างการทำงานกลุ่มทุกขั้นตอน

4.4.2 ผู้ประเมินผลการทำงาน ประเมินผลการทำงานกลุ่ม โดยการทดสอบย่อยหลังจากเรียนชุดการเรียนแต่ละชุดจบแล้ว พร้อมทั้งเฉลยคำตอบ

5. ประสิทธิภาพของชุดการเรียน หมายถึง ประสิทธิผลของชุดการเรียนที่ทำให้ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีเจตคติที่ดีในวิชาคณิตศาสตร์ บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้จากสูตร E_1/E_2 (อรพรรณ พรสีมา. 2530 : 130 - 131) ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ คือ 80/80 ที่สามารถอธิบายได้ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ถือค่าความแปรปรวน 2.5 % คือ ประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5 % (ฉลองชัย สุรวัฒนบูรณ์. 2538 : 215)

6. แบบทดสอบย่อย หมายถึง แบบประเมินผลการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างนั้น ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาในแต่ละชุดการเรียน ซึ่งกระทำเมื่อนักเรียนทำกิจกรรมในชุดการเรียนแต่ละชุดจบแล้วพร้อมทั้งเฉลยคำตอบ

7. ความคิดเห็นของครูในการใช้ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation หมายถึง ความรู้สึก ท่าทีของครูที่มีต่อชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในด้านความเหมาะสมของชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นี้เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียน แผนการสอน เวลา สื่อการสอน กิจกรรมการเรียน และการประเมินผลความคิดเห็นทั่วไปตลอดจนข้อเสนอแนะในการปรับปรุง ซึ่งวัดโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียน เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 สเกล คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 เป็นเห็นด้วยอย่างยิ่ง, เห็นด้วย, เฉย ๆ, ไม่เห็นด้วย, ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ แล้วนำเสนอน้ำหนักความคิดเห็นโดยเฉลี่ยด้วยสถิติค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและประเมินระดับความคิดเห็น โดยใช้การประเมินค่าของประคอง กรรณสูต (2538 : 77) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่งกับชุดการเรียน

คะแนนเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง เห็นด้วยกับชุดการเรียน

คะแนนเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง เฉย ๆ กับชุดการเรียน

คะแนนเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ไม่เห็นด้วยกับชุดการเรียน

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับชุดการเรียน

8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง "วงกลม" ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และได้ตรวจสอบคุณภาพแล้ว ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Domain) ตามที่วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 685) ได้จำแนกได้ 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้
4. การวิเคราะห์

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation สูงกว่าก่อนได้รับการสอน

3. ความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในระดับเห็นด้วยขึ้นไป

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอน Group Investigation
   - 1.1 ความหมายของรูปแบบการสอน Group Investigation
   - 1.2 การประยุกต์ใช้รูปแบบการสอน Group Investigation
   - 1.3 ขั้นตอนการสอนตามรูปแบบ Group Investigation
   - 1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือในรูปแบบ Group Investigation
   - 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอน Group Investigation
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่ม
   - 2.1 ความหมายของกลุ่ม
   - 2.2 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม
   - 2.3 ลักษณะของกลุ่มที่พึงต้องการ
   - 2.4 หลักการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่ม
   - 2.5 ประโยชน์ของการทำงานเป็นกลุ่ม
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะการสื่อสาร
   - 3.1 ความหมายของการสื่อสาร
   - 3.2 องค์ประกอบของการสื่อสาร
   - 3.3 การสื่อสารระหว่างบุคคล
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน
   - 4.1 ความหมายของชุดการเรียน
   - 4.2 ประเภทของชุดการเรียน
   - 4.3 ทฤษฎีและจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดการเรียน
   - 4.4 องค์ประกอบของชุดการเรียน
   - 4.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียน
   - 4.6 ประโยชน์ของชุดการเรียน
   - 4.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบย่อย
   - 5.1 ความหมายและความสำคัญของแบบทดสอบย่อย
   - 5.2 แนวคิดพื้นฐานของแบบทดสอบย่อย
   - 5.3 ข้อดีของแบบทดสอบย่อย

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
   6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
   6.2 ปัจจัยและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   6.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอน Group Investigation

1.1 ความหมายของรูปแบบการสอน Group Investigation

รูปแบบการสอน Group Investigation หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการสืบค้นหาความรู้เป็นกลุ่มอย่างมีอิสระในรูปแบบประชาธิปไตย ซึ่งเป็นการเรียนแบบร่วมมืออีกวิธีหนึ่งที่มอบหมายความรับผิดชอบอย่างสูงให้กับนักเรียนในการที่จะบ่งชี้ว่าจะเรียนอะไร และเรียนอย่างไร ในการรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ และตีความหมายของสิ่งที่ศึกษาได้เน้นการสื่อความหมายและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของกันและกันในการทำงาน นอกจากนี้ ยังมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมาย Group Investigation ไว้ดังนี้

จอยซ์ และเวล (นิรัน ศรีประดิษฐ์. 2539 : 27; อ้างอิงมาจาก Joyce and Weil. 1985 : 226) ให้ความหมายของรูปแบบการสอน Group Investigation ว่าได้รับการพัฒนาโดย เฮอเบิร์ต เธเลน เป็นการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในวิชาสังคมศึกษา โดยเน้นรูปแบบพลวัตของกระบวนการประชาธิปไตยเข้ากับกระบวนการสืบค้นแล้วนำไปสอนนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาในรายวิชาสังคมศึกษา โดยใช้สถานการณ์เป็นตัวกำหนดปัญหาให้นักเรียนนำประสบการณ์เดิมมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาควบคู่กับระบบความคิดของกลุ่ม กำหนดเลือกปัญหาวางแผนในการสืบค้น กำหนดหน้าที่ของสมาชิกเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มดำเนินการสืบค้นหาความรู้ในระหว่างที่กลุ่มสืบค้นหาความรู้จะเกิดปฏิสัมพันธ์ภายใน การเคารพในความคิดเห็นระหว่างบุคคลเกิดเป็นแนวคิดใหม่เป็นความรู้ที่กลุ่มนำมาสังเคราะห์และวิเคราะห์สรุปผลการศึกษาหาความรู้แล้วนำผลการศึกษาและวิธีการสืบค้นหาความรู้รายงานหน้าชั้นเรียน เธเลน กล่าวว่า หัวใจของ Group Investigation จะอยู่ในการกำหนดกฎเกณฑ์ของการสืบค้น ระบบสังคมจะต้องอยู่บนพื้นฐานของกระบวนการประชาธิปไตยและการตัดสินใจของกลุ่ม โดยมีโครงสร้างจากภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้อง ปัญหาที่เกิดขึ้นต้องเป็นปัญหาที่แท้จริง ไม่ใช่สิ่งที่สมมติขึ้น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นสิ่งจำเป็น บรรยากาศต้องมีเหตุผลและมีการตกลงร่วมกัน ผู้สอนจะมีบทบาทในฐานะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในกระบวนการกลุ่มโดยการให้ความช่วยเหลือนักเรียนในการวางแผนการดำเนินการ การจัดกลุ่มและกระบวนการสืบค้นให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกถึงวิธีดำเนินการสืบค้นและผู้สอนจะมีหน้าที่ให้คำปรึกษาทางวิชาการ สิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในการจัดการเรียนการสอน

จะต้องเอื้ออำนวยต่อความต้องการของผู้เรียนสามารถที่จะประชุมร่วมกันถึงสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้และสืบค้นหาความรู้

ชาแรน (Sharan. 1990 : 17 – 21) อธิบายว่าการสอนตามรูปแบบ Group Investigation ช่วยควบคุมความสนใจของนักเรียนเป็นรายบุคคลและช่วยควบคุมการเรียนรู้ของนักเรียนได้มากกว่าที่ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามลำพัง การเรียนรู้แบบร่วมมือในการสืบค้นโดยใช้กระบวนการกลุ่ม นักเรียนจะมีส่วนในการวางแผนว่าเขาจะเรียนรู้และเรียนอย่างไร นักเรียนจะรวมกลุ่มให้ความร่วมมือกันตามความสนใจที่เหมือนๆ กันในหัวข้อที่ต้องการศึกษา สมาชิกจะช่วยกันวางแผนถึงวิธีการที่เขาจะศึกษาค้นคว้าหัวข้อที่จะศึกษาค้นคว้าโดยแบ่งงานกันทำ นักเรียนจะรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย เมื่อสืบค้นหาความรู้ได้แล้ว จะนำรายละเอียดที่ได้มาสังเคราะห์และสรุปงานที่ทำรวมถึงการเสนอข้อค้นพบต่าง ๆ ต่อชั้นเรียน จอยซ์ และเวล (1972) ชาแรน และ ชาแรน (1976) มิลส์ (1952) ชาแรน และ เฮิท – ลาซาโรวิท (1980) สรุปแนวคิดว่า การสืบค้นโดยใช้กระบวนการกลุ่มได้รับการพัฒนาโดย เธเลน (1960) ซึ่งความคิดที่จะรวมรูปแบบพลวัตของกระบวนการประชาธิปไตยเข้ากับกระบวนการสืบค้นทางวิชาการให้เป็นยุทธศาสตร์การสอนวิชาหนึ่ง ลักษณะเบื้องต้นของการสืบค้นโดยกระบวนการกลุ่มถูกนำเสนอในรูปของการสอนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ (Small Group Teaching) ชาแรน และ ชาแรน (1976) ชาแรน และเฮิท – ลาซาโรวิท (1980) ได้ปรับปรุงวิธีการและแสดงให้เห็นรูปแบบพลวัตกระบวนการประชาธิปไตย และการสืบค้นทางวิชาการ

สุพล วังสินธุ์ (2532 : 23 – 27) กล่าวว่า Group Investigation เป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการทำงานร่วมกันแบบประชาธิปไตย เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม และทักษะการสืบค้นทางวิชาการ การพัฒนาส่วนบุคคลจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการส่งเสริมพลังกลุ่มต่อไป เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์กับสังคม (Social Interaction) ซึ่งเป็นรูปแบบที่เน้นกระบวนการพัฒนาแต่ละบุคคล และสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ในสังคมเพื่อเสริมสร้างกระบวนการประชาธิปไตย และการทำงานกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพในสังคม

ดวงเดือน เทศวานิช (2535 : 20 – 22) กล่าวว่า Group Investigation ได้รับการพัฒนามาจาก เฮอร์เบิร์ต เธเลน (Herbert Thelen) เป็นวิธีที่ให้นักเรียนสังเกตปัญหา รวบรวมข้อมูลทดสอบสมมติฐานและแก้ปัญหา วิธีสอนแบบนี้มีพื้นฐานมาจากกระบวนการประชาธิปไตย โดย จอห์น ดิวอี้ เสนอแนวคิดว่า โรงเรียนควรให้ความรู้เกี่ยวกับการปกครองแบบประชาธิปไตย และฝึกให้นักเรียนเป็นประชาธิปไตยเพื่อที่จะสามารถพัฒนาสังคมต่อไป เธเลน ได้พัฒนาแนวคิดนี้ โดยนำไปใช้สอนนักเรียนมัธยมศึกษาในวิชาสังคมศึกษา โดยเสนอปัญหาให้นักเรียนมีปฏิกิริยาโต้ตอบ คิดวิธีการไปค้นคว้าหาคำตอบแล้วเสนอผลการศึกษา ผลที่นักเรียนได้รับคือ ได้ฝึกกระบวนการประชาธิปไตย นักเรียนยอมรับความแตกต่างของแต่ละ

บุคคล นักเรียนเข้าใจว่าช่วยกันคิดย่อมดีกว่าคิดตามลำพังคนเดียว มีความรู้สึกว่าตนเองเป็นเจ้าของปัญหาที่จะต้องหาวิธีการแก้ปัญหานั้นด้วยตนเอง และสามารถแก้ปัญหาทั่วไปได้ ฉะนั้นจึงเป็นหน้าที่ของนักเรียนที่จะเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน

สุรีย์ บาวเออร์ (2535 : 18) อธิบายว่า Group Investigation บางรายงานกล่าวว่า เทคนิคนี้พัฒนาโดย ชาแรน (Sharan) บางส่วนรายงานว่า เทคนิคนี้พัฒนาโดย ชาแรนและชาแรน (Sharan and Sharan) ชาแรน และเฮิท – ลาซาโรวิท (Sharan and Hertz – Lazarowitz) ในปี ค.ศ.1980 แต่อย่างไรก็ตาม แนวคิดของ ชาแรน และชาแรน ในปี ค.ศ. 1976 ได้ให้แนวความคิดในกลุ่มการเรียนควรประกอบด้วยสมาชิก 2 – 6 คน โดยร่วมมือกันวางแผนถกปัญหาค้นหาคำตอบทั้งในและนอกห้องเรียน แล้วนำผลมาอภิปรายและสรุปผลเพื่อรายงานหน้าชั้น ส่วนการวัดผลจะตัดสินใจจากผลงานสรุปจากกลุ่ม นอกจากนี้ ชาแรนและเฮิท – ลาซาโรวิท ได้สนับสนุนให้ครูใช้วิธีการสังเกตทักษะต่าง ๆที่นักเรียนใช้ในการทำงานกลุ่มเทคนิคนี้ใช้ได้เหมาะสมที่สุดกับการสอนความเข้าใจความคิดรวบยอด (Conceptual Understanding) และนักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าการสอนในห้องเรียนปกติ แต่เทคนิคนี้ไม่เหมาะสมกับการสอนแบบหาคำตอบเฉพาะ (Specific Facts) การสืบค้นโดยใช้กระบวนการกลุ่มเน้นทักษะการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันระหว่างกลุ่ม และการพึ่งพาอาศัยกันและกันระหว่างนักเรียนในกลุ่ม

รูปแบบการสอน Group Investigation เป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งสอนกระบวนการแก่นักเรียน ประกอบด้วยการสอนให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมสืบค้น เพื่อหาคำตอบสำหรับปัญหาใดปัญหาหนึ่ง นักเรียนจะต้องทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ต้องปรึกษาหรือแบ่งปันหน้าที่และงาน จะต้องอภิปราย ถกเถียง เสนอข้อมูล อธิบายข้อสรุปสำหรับข้อคิดเห็นแต่ละข้อด้วย นอกจากนี้รูปแบบการสอน Group Investigation ยังได้เพิ่มความคิดเรื่อง ความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็นเมื่อรู้ว่าคนอื่นคิดอย่างไร ได้เข้าใจการทำงานของคนอื่น ได้แก้ปัญหาร่วมกับคนอื่น การสอนตามรูปแบบการสอนนี้ จึงมีความสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตในสังคมประชาธิปไตยอย่างยิ่ง

บทบาทของผู้สอนเป็นบทบาทที่ยากและจะต้องควบคุมสถานการณ์ต่าง ๆ ในห้องเรียนให้ได้ เพราะในขณะที่นักเรียนวางแผนการสืบค้นและดำเนินงานตามแผน นักเรียนจะเกิดความขัดแย้งทางความคิด ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะช่วยแก้ไขความขัดแย้งนั้น

ดังนั้น จึงเห็นได้ว่า บทบาทของผู้สอนในการสอนตามรูปแบบ Group Investigation ควรจะอำนวยความสะดวกให้กับกระบวนการกลุ่ม เสริมและแนะนำในการดำเนินงานให้เป็นกิจกรรมทางการศึกษาที่มีศักยภาพ นิเทศกิจกรรมการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนนำประสบการณ์และความสามารถมาใช้ในการดำเนินงาน

ระบบสังคมและระบบสนับสนุน

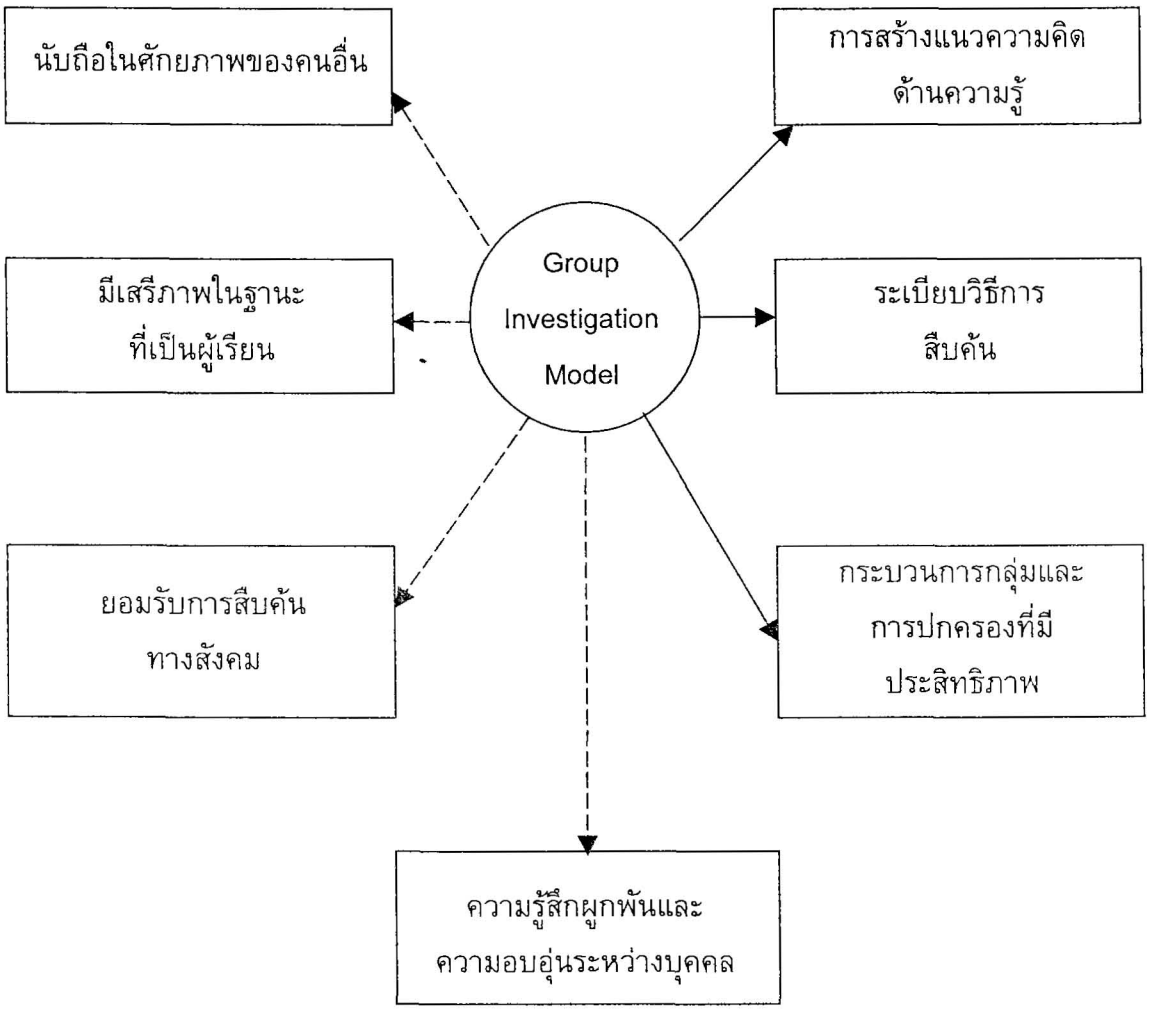
ระบบสังคมของรูปแบบการสอน Group Investigation ควรเป็นประชาธิปไตย นักเรียนสามารถตัดสินใจร่วมกันวางแผนการดำเนินงาน เคารพในความคิดเห็นระหว่างบุคคล ในการกำหนดขอบเขตและหาข้อสรุปในการดำเนินงาน ผู้สอนมีหน้าที่เป็นเพียงผู้กระตุ้นและสนับสนุนให้เกิดกระบวนการสืบค้นหาความรู้ โรงเรียนควรจะจัดการศึกษาและตอบสนองความต้องการของนักเรียน ควรจัดห้องเรียน ห้องสมุดและแหล่งความรู้ให้เอื้ออำนวยต่อการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ นักเรียนควรมีโอกาสได้รับความรู้ที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การเกิดความรู้ กระบวนการสืบค้นและปฏิสัมพันธ์กลุ่ม

1.2 การประยุกต์ใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

รูปแบบการสอน Group Investigation เป็นการสอนให้นักเรียนได้สืบค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ต้องการความยืดหยุ่นในการจัดการของผู้สอนและการจัดชั้นเรียน รูปแบบห้องเรียนที่เหมาะสมควรเป็นแบบเปิด (Open) แต่เธเลนเชื่อว่าในระบบชั้นเรียนปกติก็สามารถใช้ได้เช่นกัน รูปแบบการสอนแบบ Group Investigation นักเรียนอาจจะใช้เวลานานกว่าที่จะตัดสินใจวางแผนกำหนดขั้นตอนการสืบค้นและดำเนินงานจนสามารถได้ความรู้และประสบความสำเร็จในการทำงาน แต่ผู้สอนจะต้องชี้แนะนิเทศรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมโดยเสริมทักษะทางสังคม สอนวิธีการวางแผนการดำเนินงาน การใช้แหล่งความรู้ในการศึกษาค้นคว้า ในครั้งแรกที่ใช้การสืบค้นโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ผู้สอนต้องใช้ปัญหาที่แคบ ๆ ก่อน ให้นักเรียนสืบค้นเนื้อหาวิชาการที่ง่าย ๆ ก่อนให้คำปรึกษาและแนะนำตามลำดับขั้นตอนธรรมชาติของการสืบค้นโดยใช้กระบวนการกลุ่มจะขึ้นอยู่กับความสนใจ ความสามารถระดับอายุของนักเรียนส่วนใหญ่แล้วจะใช้ได้ดีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นักเรียนสามารถจัดการกับปัญหาที่ซับซ้อนได้มากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

จอยซ์ และเวล (1996 : 87 – 88) สนับสนุนรูปแบบการสืบค้นโดยใช้กระบวนการกลุ่มตามทฤษฎีของเธเลนว่าเป็นรูปแบบที่สามารถเข้าใจได้ง่ายและใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการสืบค้นหาความรู้ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการเรียนรู้และสามารถนำรูปแบบนี้ไปใช้ได้ทุกวิชาและทุกระดับชั้นเรียน

รูปแบบการสอน Group Investigation ที่พัฒนาโดยเฮอร์เบิร์ต เธเลน (Joyce and Weil, 1996. อ้างอิงมาจาก Herbert Thelen,. 1994)



การสอนแนะนำ _____

การอบรม _ _ _ _ _ _ _ _ _

ภาพประกอบ 1 แสดงรูปแบบการสอน Group Investigation Model (Joyce and Weil, 1996 : 87)

จากภาพประกอบ 1 การสอนตามรูปแบบ Group Investigation เป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะได้รับความรู้ทางวิชาการเท่า ๆ กับกระบวนการทางสังคม จะทำให้เกิดความอบอุ่น ความเชื่อถือระหว่างบุคคล การยอมรับนโยบายและกฎต่าง ๆ ที่ได้ตกลงกันอย่างมีอิสระในการเรียนรู้และเคารพในศักยภาพของผู้อื่น

สรุปได้ว่า รูปแบบการสอน Group Investigation เป็นรูปแบบการสอนสืบค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ มีอิสระในการวางแผน เลือกหัวข้อที่ต้องการสืบค้นจะเป็นผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีกว่าการดำเนินงานเป็นรายบุคคล ผลขั้นสุดท้ายของงานจะสะท้อนให้เห็นถึงปฏิสัมพันธ์ของสมาชิกและได้รับความรู้มากกว่าการทำงานตามลำพัง ในการตัดสินใจนำรูปแบบการสืบค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มมาใช้ จะต้องพิจารณาระบบการสนับสนุนคือห้องสมุดและแหล่งความรู้ที่เหมาะสม

1.3 ขั้นการสอนตามรูปแบบ Group Investigation

จอยซ์ และเวล (1996 : 65 – 88) กล่าวถึงรูปแบบการสอน Group Investigation ในการค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มตามทฤษฎีของเธเลนว่า รูปแบบจะเริ่มต้นโดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น โดยครูเป็นผู้เตรียมปัญหาและสถานการณ์ให้เด็ก ครูจะให้นักเรียนกำหนดและจัดโครงสร้างการศึกษาปัญหาด้วยตนเอง ขั้นต่อไปนักเรียนพยายามวิเคราะห์บทบาทที่ต้องการจัดระบบการศึกษาของตนเอง การแสดงออกและรายงานผล สุดท้ายกลุ่มจะประเมินผลโดยการเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ในตอนเริ่มต้น ขั้นตอนการเรียนจะเวียนเป็นวัฏจักรเรื่อยไป ในการสืบค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มตามทฤษฎีของเธเลน สรุปเป็นขั้นตอนดังนี้

1. นักเรียนพบสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
2. สำรวจปฏิกิริยาต่อสถานการณ์
3. กำหนดงานที่จะศึกษา จัดระเบียบสิ่งที่จะศึกษา (การวางแผน การให้คำจำกัดความปัญหา กำหนดปัญหา บทบาท งานที่ต้องการ ฯลฯ)
4. การศึกษาเป็นรายบุคคลและการศึกษาเป็นกลุ่ม
5. วิเคราะห์ความก้าวหน้าและวิเคราะห์กระบวนการ
6. ย้อนไปทำกิจกรรมใหม่

ดวงเดือน เทศวานิช (2535 : 20 – 22) อธิบายถึงขั้นตอนการสอนตามรูปแบบ Group Investigation มีลำดับขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 เผชิญหน้าสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

1.1 ครูเสนอปัญหา อาจเป็นปัญหาซึ่งครูวางแผนไว้ก่อนหรือไม่ได้วางแผนก่อนล่วงหน้า โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น เล่าเรื่อง ใช้ภาพ แผนภูมิ ฯลฯ

1.2 นักเรียนพิจารณาปัญหาร่วมกับครู

ขั้นที่ 2 สำรวจปฏิกิริยาที่มีต่อสถานการณ์ปัญหา

2.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 8 คน (ไม่เกิน 8 คน) พิจารณาปัญหาในกลุ่มโดยการอภิปราย สำรวจปัญหา หาความแตกต่างระหว่างความคิดเห็นแต่ละคน เลือกปัญหาที่น่าสนใจ 3 – 5 ปัญหา

2.2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนแปลความหมายข้อมูล แสดงความคิดเห็นออกมา

ขั้นที่ 3 กำหนดและจัดระเบียบงานเพื่อศึกษา

3.1 นักเรียนช่วยกันคิดวิธีที่จะไปศึกษาหาคำตอบ

3.2 นักเรียนจะนำปัญหามา แบ่งงาน แบ่งหน้าที่ มอบหมายงานไปค้นคว้าและบอกวิธีการหาข้อมูลว่าจะไปหาใครหรือที่ไหนหรือใช้วิธีการใด

ขั้นที่ 4 ศึกษาเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม

4.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 8 คน นำปัญหาขั้นที่ 2 และวิธีการในขั้นที่ 3 แยกย้ายกันไปค้นคว้าหาความรู้

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ความก้าวหน้าและวิเคราะห์กระบวนการ

5.1 นักเรียนเสนอผลโดยรายงานความรู้ที่ได้รับการค้นคว้าในกลุ่มและรายงานผลหน้าชั้นเรียน

5.2 นักเรียนวิเคราะห์วิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ว่าเหมาะสมเพียงใด

ขั้นที่ 6 ย้อนไปทำกิจกรรม (ในกรณีที่ไม่บรรลุจุดมุ่งหมาย)

6.1 ระหว่างที่นักเรียนรายงานในชั้นที่ 5 ให้ย้อนไปทำกิจกรรมขั้นที่ 1 – 5 ใหม่

6.2 นักเรียนคิดต่อไปนี้ว่า อยากรู้ในเรื่องใดและจะมีวิธีหาความรู้ได้อย่างไรให้ย้ายไปทำกิจกรรมขั้น 1 – 5 อีกครั้ง

สุรีย์ บาวเออร์ (2535 : 20) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนตามรูปแบบ Group Investigation ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ครูอธิบายหัวข้อและจัดกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถ นักเรียนจะเลือกหัวข้อที่ตนสนใจ

2. นักเรียนวางแผนการทำงาน โดยนักเรียนจะต้องคำนึงถึงหัวข้อที่จะเขียน วิธีการรวบรวมข้อมูลและการแบ่งงานกันทำ

3. ขั้นทำงาน ขั้นนี้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น อภิปราย รวบรวมข้อมูลและสรุปผล

4. เตรียมตัวรายงาน แต่ละกลุ่มจะสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่ศึกษาเพื่อรายงานต่อชั้นเรียน

5. เสนอผลงาน

6. การวัดผล อาจจะทำในลักษณะโดยให้เพื่อนวัดกันเอง ครูและนักเรียนช่วยกันวัดผลหรือครูวัดผลโดยการแจกคำถามแก่นักเรียนทุกคน

พรทิพา ชิเดนทรีย์ (2538 : 8 – 9) อธิบายว่า ขั้นตอนการสอนตามรูปแบบ Group Investigation มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเสนอปัญหา
2. ขั้นพิจารณาปัญหาและแบ่งกลุ่ม
3. ขั้นคิดวิธีศึกษา
4. ขั้นดำเนินงาน
5. เตรียมรายงานขั้นสุดท้าย
6. ขั้นเสนอผลงาน
7. ขั้นสรุปและทบทวน

จากการศึกษาขั้นตอนการสอนตามรูปแบบการสอนแบบ Group Investigation ของนักการศึกษา ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการสอนตามแนวคิดของจอยซ์ และเวล (1996 : 65 – 88) มาปรับปรุงให้เหมาะสมกับระดับความสามารถ และเนื้อหาวิชาที่สอนดังนี้

1. ขั้นเตรียม

1.1 ครูเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนเรื่อง วงกลม โดยใช้เอกสารแนะแนวทางและแผ่นภาพโปร่งใส

1.2 ครูจัดขั้นตอนการสืบค้นหาความรู้ โดยการแบ่งกลุ่มนักเรียนตามปัญหาที่สนใจแต่ละกลุ่ม วางแผนการสืบค้น กำหนดบทบาทหน้าที่สมาชิก สมาชิกกลุ่มดำเนินการสืบค้นหาความรู้ สรุปสาระสำคัญ เสนอผลงาน โดยครูอธิบายขั้นตอนในการสืบค้น และเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำในการอภิปรายและดำเนินงานให้ถูกต้องตามขั้นตอนการสืบค้น ฝึกวิธีการทำงานกลุ่ม การรายงานและการอภิปรายให้นักเรียนล่วงหน้า

2. ขั้นสอน

2.1 ขั้นเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

2.1.1 ครูเร้าความสนใจของนักเรียนโดยใช้สื่อ เอกสารแนะแนวทาง และแผ่นภาพโปร่งใสเพื่อนักเรียนคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหา

2.2 ขั้นสำรวจปฏิกิริยาที่มีต่อสถานการณ์ปัญหา

2.2.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกปัญหาที่สนใจ อภิปราย และให้เหตุผลในการเลือกหัวข้อปัญหาที่ต้องการศึกษาโดยแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่มีเด็กเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คนเพื่อร่วมกันคิดวิธีการศึกษาหาความรู้

2.3 ขั้นกำหนดงานคิดวิธีการศึกษาและจัดระเบียบงานเพื่อศึกษา

2.3.1 สมาชิกในกลุ่มแบ่งหน้าที่และมอบหมายการทำงานตามหัวข้อที่ได้โดยการวางแผนหาความรู้จากแหล่งค้นคว้า แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรม

2.4 ขั้นศึกษาเป็นรายบุคคลและศึกษาเป็นกลุ่ม

2.4.1 นักเรียนแต่ละคนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.4.2 นักเรียนแต่ละคนเสนอผลการศึกษาจากการศึกษาค้นคว้าหาความรู้แล้วนำมาอภิปราย เพื่อสรุปเป็นสาระสำคัญภายในกลุ่ม แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรม

2.5 ขั้นวิเคราะห์ความก้าวหน้าและวิเคราะห์กระบวนการ

2.5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอผลจากการศึกษาค้นคว้าโดยการรายงานหน้าชั้นเรียน

2.5.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและวิเคราะห์ผลในการศึกษาค้นคว้าที่แต่ละกลุ่มเสนอว่าบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดหรือไม่

2.6 ขั้นย้อนไปทำกิจกรรม

2.6.1 นักเรียนกลุ่มใดใช้วิธีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ไม่เหมาะสมหรือไม่บรรลุจุดมุ่งหมายจะต้องหาสาเหตุข้อบกพร่อง วิธีการแก้ไขโดยให้ย้อนกลับไปทำกิจกรรมขั้นที่ 3 – 5 ใหม่

3. สรุปและทบทวน

3.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการศึกษา

3.2 ถ้านักเรียนไม่เข้าใจผลงานของการเสนอผลงานจากกลุ่มอื่น นักเรียนจะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้

4. ขั้นประเมินผล

4.1 ครูประเมินผลระหว่างการทำงานกลุ่มทุกขั้นตอน

4.2 ผู้ประเมินผลการทำงาน ประเมินผลการทำงานกลุ่ม โดยการทดสอบย่อยหลังจากเรียนชุดการเรียนแต่ละชุดจบแล้ว พร้อมทั้งเฉลยคำตอบ

1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือในรูปแบบ Group Investigation

ทฤษฎีสนามของเคิร์ท เลวิน

ทิศนา แขมมณี (2522 : 10 - 12) ได้สรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสนามของ เคิร์ท เลวิน ไว้ดังนี้

1. พฤติกรรมจะเป็นผลมาจากพลังความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม
2. โครงสร้างของกลุ่มจะเกิดจากการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกัน
3. การรวมกลุ่มแต่ละครั้งจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มโดยปฏิสัมพันธ์ในรูปของการกระทำ ความรู้สึก และความคิด

ชาญชัย อาจิณสมาจาร (2533 : 20) ได้กล่าวถึงทฤษฎีนำการปฏิบัติว่า การปฏิบัติถูกชี้นำโดยทฤษฎีสนามของ Kurt Lewin และ Norton ได้พัฒนาทฤษฎีโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของหลักฐานที่ว่าประเภทของการพึ่งพาซึ่งกันและกันที่ได้จัดโครงสร้างของแต่ละบุคคลจะกำหนดวิธีการของการมีปฏิสัมพันธ์ของเรากับคนอื่น ซึ่งจะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แตกต่างออกไป

โดยการจัดโครงสร้างการพึ่งพาซึ่งกันและกันในทางบวกในแต่ละบุคคลคุณลักษณะรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ได้รับการส่งเสริมโดยการให้ความช่วยเหลือ การสนับสนุนที่จะเกิดขึ้นทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า มีประโยชน์มากกว่า มีเจตคติและความสัมพันธ์ในทางบวกซึ่งก่อให้นักเรียนมีสุขภาพจิตที่ดีขึ้น

ทฤษฎีแรงจูงใจ

อารี พันธ์มณี (2534 : 198 - 200) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนดังนี้

1. การชมเชยและการตำหนิ ทั้งการชมเชยและการตำหนิจะมีผลต่อการเรียนรู้ของเด็กด้วยกันทั้ง 2 อย่าง จากการพิจารณาโดยละเอียดเกี่ยวกับอิทธิพลของการชมเชย และการตำหนิ ปรากฏว่า โดยทั่วไปแล้วการชมเชยจะให้ผลดีกว่าการตำหนิบ้างเล็กน้อย เด็กโตชอบการชมเชยมากกว่าการตำหนิ การชมเชยและการตำหนิมีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก และเด็กที่เรียนดีนั้นเมื่อถูกตำหนิจะมีความพยายามมากกว่าที่ได้รับคำชมเชย

2. **การทดสอบบ่อยครั้ง คะแนนจากการสอบจะเป็นสิ่งจูงใจมีความหมายต่อนักเรียนอย่างมาก การทดสอบบ่อยครั้งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้นอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ทำให้นักเรียนตื่นตัวในการเรียน สนใจ เอาใจใส่อย่างจริงจังมากขึ้น และส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนด้วย**

3. การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ด้วยการเสนอแนะหรือกำหนดหัวข้อที่จะทำให้นักเรียนสนใจใคร่รู้ เพื่อให้เด็กค้นคว้า

เพิ่มเติมด้วยตนเอง หัวข้อเหล่านี้อาจเป็นเรื่องที่น่าสนใจ น่าสงสัย ไม่แน่ใจ หรือเกิดความรู้สึกขัดแย้งก็ได้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ จนกว่าจะสามารถค้นคว้าหาความรู้มาสนองความสนใจนั้นได้ อย่างไรก็ตาม การกำหนดหัวข้อต้องพึงระวังอย่าให้ยากเกินความสามารถหรือต้องใช้เวลานานเกินไป เพราะจะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและหมดความสนใจ และทำให้เกิดผลเสียต่อการเรียนรู้ของนักเรียนคนนั้นได้

4. วิธีการที่แปลกใหม่ ควรนำวิธีการที่แปลกใหม่เพื่อเร้าความสนใจโดยใช้วิธีการใหม่ ซึ่งนักเรียนไม่คาดคิดหรือมีประสบการณ์มาก่อน เช่น การให้นักเรียนร่วมกันวางเค้าโครงประเมินผลการเรียนการสอน ให้นักเรียนช่วยกันคิดกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งแปลกไปกว่าที่เคยทำ วิธีการแปลกใหม่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมีแรงจูงใจในการเรียนการสอน

5. ตั้งรางวัลสำหรับงานที่มอบหมาย ครูควรตั้งรางวัลล่วงหน้าแก่งานที่นักเรียนทำสำเร็จเพื่อยั่วยุให้นักเรียนพยายามมากยิ่งขึ้น และการให้รางวัลก่อนการเรียนรู้ก็ได้ เพื่อให้เด็กทราบถึงผลที่เกิดจากการเรียนรู้ใหม่ ครูควรพยายามให้เด็กมีโอกาสได้รับแรงเสริมอย่างทั่วถึงกัน ไม่ควรเน้นเฉพาะผู้ที่ชนะแข่งขันเท่านั้น แต่อาจให้รางวัลในการแข่งขันกับตนเองก็ได้

6. ให้ตัวอย่างจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยและคาดไม่ถึง การยกตัวอย่างประกอบการสอนควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยแล้ว เพื่อให้นักเรียนเข้าใจง่ายและรวดเร็วขึ้น

7. เชื่อมโยงบทเรียนใหม่กับสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อน การนำเอาสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับสิ่งที่เคยรู้มาก่อนจะทำให้เข้าใจง่ายและชัดเจนขึ้น ซึ่งจะทำให้นักเรียนสนใจบทเรียนมากขึ้น เพราะคาดหวังไว้ว่าจะได้นำเอาสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์และเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป

8. เกมและการเล่นละคร การสอนที่ให้เด็กได้ปฏิบัติจริงทั้งในการเล่นเกมและแสดงละคร ทำให้เด็กเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้นด้วย

9. สถานการณ์ที่ทำให้นักเรียนไม่พึงปรารถนา สถานการณ์ในชั้นเรียนที่อาจทำให้นักเรียนเบื่อ ไม่พอใจ ขัดแย้ง ควรหาทางลดหรือขจัดเพราะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอาจทำให้ไม่เข้าใจบทเรียนได้

ฉะนั้น ในการเรียนการสอนครูต้องมีการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียน ให้สนใจเรียนเสียก่อนจึงจะเรียนได้ดี ด้วยการนำเอาหลักการ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนได้

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson. 1987 : 45 - 50) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่การเรียนแบบร่วมมือในรูปแบบการสอน Group Investigation จะได้ผลดีดังนี้

1. นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดีจะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียนแล้วอธิบายให้เพื่อนฟังทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น

2. นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟังจะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น

3. การสอนเพื่อเป็นการสอนแบบตัวต่อตัวทำให้นักเรียนได้รับความเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น

4. นักเรียนทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพราะครูคิดคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มด้วย

5. นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตนมีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามอย่างเต็มที่ จะคอยอาศัยเพื่อนอย่างเดียวไม่ได้

6. นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีเพื่อนร่วมกลุ่มและเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานกลุ่ม ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบทำงานอย่างแท้จริง

7. นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะในการปฏิบัติงานร่วมกันนั้นก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานหรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น

8. นักเรียนเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เพราะเขารู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตน เพราะเขาต้องมีหน้าที่ต่อสังคมด้วย

9. ในการตอบคำถามในห้องเรียนถ้าหากตอบผิดเพื่อนอาจจะหัวเราะ แต่เมื่อทำงานเป็นกลุ่มนักเรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าผิดทั้งกลุ่ม คนอื่น ๆ อาจจะให้ความช่วยเหลือบ้าง ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้น

ลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือในรูปแบบการสอน Group Investigation เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในกลุ่ม โดยมีลักษณะสำคัญดังนี้

จอห์นสัน และ จอห์นสัน (พรรณรัศมิ์ เง่าธรรมสาร. 2536 ; อ้างอิงมาจาก Johnson and Johnson. 1987 : 65 - 67) ได้กำหนดลักษณะสำคัญเบื้องต้นของการเรียนแบบร่วมมือในรูปแบบการสอน Group Investigation ไว้ดังนี้

1. สมาชิกกลุ่มมีความรับผิดชอบต่อกลุ่มร่วมกัน "อยู่ด้วยกัน หรือตายด้วยกัน" ช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน แบ่งข้อมูลอุปกรณ์ระหว่างสมาชิกกลุ่ม

2. สมาชิกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ต่อกัน อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

3. สมาชิกกลุ่มแต่ละคนมีความรับผิดชอบในตัวเอง ต่องานที่ได้รับมอบหมาย จุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ การที่แต่ละคนทำงานอย่างเต็มความสามารถ

4. สมาชิกกลุ่มมีทักษะในการทำงานกลุ่ม (Small Group Skills) และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ครูสอนทักษะการทำงานกลุ่มและประเมินการทำงานกลุ่มของนักเรียน การที่จับให้นักเรียนที่ขาดทักษะการทำงานกลุ่มมาทำงานกลุ่มร่วมกัน จะไม่ประสบความสำเร็จ

เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซ่น (2536 : 1 - 2) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือในรูปแบบการสอน Group Investigation ไว้ดังนี้

1. ต้องมีการเรียนรู้โดยพึ่งพาอาศัยกันในทางบวก (Positive Independence) ซึ่งถือว่าความสำเร็จของนักเรียนแต่ละคนขึ้นอยู่กับความสำเร็จของนักเรียนคนอื่น ๆ ในกลุ่มด้วย นักเรียนแต่ละคนต้องช่วยกันเรียนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

2. การเรียนรู้ต้องมีการให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ตลอดจนช่วยเหลือกันอย่างใกล้ชิด (Face to Face Promotive Interaction)

3. ทุกคนต้องมีความรับผิดชอบต่องานที่ทำ ที่ศึกษา ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนความรู้ ช่วยเหลือให้คนอื่น ๆ ในกลุ่มมีความรู้เรื่องนั้นเท่า ๆ กันอย่างแท้จริง (Individual Accountability)

4. นักเรียนทุกคนต้องสามารถที่จะทำงานร่วมกัน เข้ากันได้ทุกคนและสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยได้ (Interpersonal and Small Group Skills) โดยครูต้องฝึกให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย โดยนักเรียนต้องทำดังนี้

4.1 ต้องทำความรู้จักกันและไว้วางใจกัน

4.2 พูดสื่อความหมายกันได้อย่างชัดเจน

4.3 ยอมรับและให้การสนับสนุนซึ่งกันและกัน

4.4 ช่วยกันแก้ปัญหาของความขัดแย้ง

5. นักเรียนในกลุ่มอภิปรายวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและสามารถหาวิธีปรับปรุงการทำงานกลุ่มให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (Group Processing)

สรุป รูปแบบการสอน Group Investigation เป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมในระบอบประชาธิปไตยทางการเรียน ให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากร การเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่ง จะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มด้วย ความสำเร็จของแต่ละ

บุคคลคือความสำเร็จของกลุ่มด้วยนั่นเอง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในรูปแบบการสอน Group Investigation เพื่อให้นักเรียนได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ตลอดจนมีความรับผิดชอบมากยิ่งขึ้น

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการสอน Group Investigation

จากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในรูปแบบการสอน Group Investigation ปรากฏว่ายังไม่มีผู้ทำการวิจัยวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะเสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในรูปแบบการสอน Group Investigation ซึ่งมีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

สลาวิน และคาร์เวท (Slavin and Karweit. 1984 : 725 - 735) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้กับการเรียนเป็นคณะ" กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 9 จำนวน 588 คน ที่อยู่ในเมืองฟิลาเดลเฟีย โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนโดยการเรียนเพื่อรอบรู้ กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนเป็นคณะ กลุ่มทดลองที่ 3 เรียนโดยการเรียนเพื่อรอบรู้ผสมกับการเรียนเป็นคณะ กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้การสอนแบบปกติ ใช้เวลานาน 1 ปี โดยทุกกลุ่มใช้สื่อ ตารางสอน และแบบฝึกหัดเหมือนกัน ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนเป็นคณะมีผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นาทีฟ (Native. 1988 : 44) ได้ศึกษาผลการใช้ยุทธวิธีการสอน โดยการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนระดับเกรด 6 โดยวิธีการสอนแบบร่วมมือ 3 วิธีคือ การสอนด้วยการเรียนแบบสะสมความรู้ 2 (Jigsaw 2) การสอนแบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-op Co-op) และการเรียนแบบรับผิดชอบต่อตนเอง เปรียบเทียบกับการสอนแบบกลุ่มเดิม โดยการสุ่มตัวอย่างนักเรียนเกรด 6 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษามาจำนวน 129 คน ใช้เวลาทดลอง 9 สัปดาห์ ใช้ครู 4 คน หมุนเวียนเข้าสอนใช้วิธีที่แตกต่างกัน ครูที่เข้าสอนจะได้รับการฝึกเป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนทำการสอน ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบร่วมมือ 2 ใน 3 วิธี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

วิลเลี่ยมส์ (Williams. 1988 - 3611) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้การผสมผสานกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมแบบ STAD และ TGT กับการสอนตามปกติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอนโดยใช้การ

ผสมผสานกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมแบบ STAD และ TGT สูงกว่าการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วู (Woo. 1993 : 1441) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้การเรียนแบบร่วมมือเพื่อเตรียมนักเรียนสำหรับการสอบแข่งขันคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยมีจุดประสงค์ที่จะปรับปรุงการสอนของเขาในการเตรียมนักเรียนเพื่อการสอบแข่งขันทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเขาได้อาศัยการสะท้อนตามรูปแบบของกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาปรับปรุงการสอนที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียน 35 คน โดยการคัดเลือกมาจากโรงเรียน 5 โรง Burnaly School District # 41 โดยครูแต่ละโรงเรียนเป็นผู้คัดเลือกนักเรียนที่เคยร่วมการแข่งขันทางคณิตศาสตร์ (Canadian Mathematics Competition) ในปีที่ผ่านมาเข้ามาร่วมกลุ่มกันเพื่อทบทวนสำหรับการเตรียมตัวสอบแข่งขัน ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมจากคะแนนในการแข่งขันของนักเรียนแต่ละคนเก็บข้อมูลด้านเจตคติโดยการสำรวจ และเก็บข้อมูลอื่น ๆ โดยการบันทึกเทปโทรทัศน์ และการจดบันทึกผู้วิจัยได้ติดตามและประเมินอย่างต่อเนื่องตามรูปแบบของการวิจัยเชิงปฏิบัติการซึ่งผลของการวิจัย พบว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มนักเรียนที่ร่วมมือกันศึกษาเพิ่มจาก 79.9 คะแนน เป็น 96.4 คะแนน และสำหรับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ได้ร่วมมือกันศึกษาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มจะเพิ่ม จาก 82.6 คะแนนเป็น 89.8 คะแนน และด้านเจตคติพบว่านักเรียนที่ร่วมมือกันศึกษามีเจตคติที่ดีขึ้นต่อวิชาคณิตศาสตร์

คลาร์ก (Clark. 1994 : 497 – A) ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการร่วมกับครูคณิตศาสตร์ในระดับเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 3 คน โดยมีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงการสอนคณิตศาสตร์ของครูในแง่ของการใช้วิธีการสืบสวนสอบสวน ซึ่งคลาร์ก ได้ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเหลือครูในการเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนโดยอาศัยมโนมติของการสืบสวนสอบสวนและเป็นที่ปรึกษาในการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เวลาในช่วงพักกลางวัน 25 ครั้ง และช่วงเช้า 5 ครั้ง นอกจากนั้นเขาจะทำหน้าที่เป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลและสะท้อนเกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนของครู ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเขาจะทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมในชั้นเรียน โดยใช้เวลาในช่วงเช้า 42 ครั้ง และสัมภาษณ์ครูแต่ละคน 3 ครั้ง ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประชุมและสัมภาษณ์นั้นจะใช้การบันทึกเทปโทรทัศน์ทุกครั้ง และใช้แบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียนในการสังเกตชั้นเรียนแบบมีส่วนร่วม ซึ่งผลของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ปรากฏว่าครูได้มีการพัฒนาการสอนของเขาในด้านนี้ได้เป็นอย่างดี และนอกจากนั้นผลของการวิจัยในครั้งนี้ยังได้ส่งผลไปถึงการพัฒนาวิชาอื่นตามไปด้วย

งานวิจัยในประเทศ

ศรไกร รุ่งรอด (2533 : 60 - 62) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรม การเรียนแบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ กิจกรรมการเรียนแบบ STAD กับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน ส่วนการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ การเรียนแบบ STAD และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูให้ผลไม่แตกต่างกัน

เกษม วิจิโน (2535 : 107) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TG T กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขวัญใจ บุญฤทธิ์ (2535 : 108 - 109) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบ TAI กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความมีวินัยในตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

รตินันท์ ไมตรีจิต (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2536 โรงเรียนบางแก้วประชาสรรค์ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 80 คน กลุ่มทดลองสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุมมีการพัฒนาการทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มทดลอง ส่วนความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรทิพา ซิเดนทรีย์ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการวางแผนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนการสืบสวนโดยใช้กระบวนการกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ และการวางแผนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นิรัน ศรีประดิษฐ์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาระหว่างการสอนตามรูปแบบสืบสวนโดยใช้กระบวนการกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสืบสวนโดยใช้กระบวนการกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

รัตนา เจียมบุญ (2540 : 58 - 59) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือประกอบการสอบ TGT กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูที่ระดับ .05 และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สาคร ธรรมศักดิ์ (2541 : 83) ได้ศึกษาผลของการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครูกับกลุ่มทดลองที่สอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมแบบร่วมมือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมส่วนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครูกับกลุ่มทดลองที่สอนตามแนวคอนสตรัค-ติวิซึมแบบร่วมมือแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา. (2542. บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT และแบบ STAD และการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TGT และแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ TGT กับแบบ STAD มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยจะเห็นว่าการสอนด้วยชุดการเรียนเป็นการสอนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาตามความสามารถของของตนเอง มีอิสระในการคิดซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดการค้นพบและสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง และการเรียนเป็นกลุ่มย่อย เป็นการสอนอีกวิธีหนึ่งที่นักเรียนทุกคนได้ทำกิจกรรมอย่างจริงจัง ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะสร้างชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ

การสอน Group Investigation เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนที่เน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายข้อสรุปข้อคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถของตนเองที่ทำให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่ม

2.1 ความหมายของกลุ่ม

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของกลุ่มไว้ดังนี้

เชสเตอร์ (Chester. 1972 : 379) ได้ให้ความหมายของกลุ่มไว้ว่า หมายถึง การรวมตัวของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปไม่จำกัดจำนวน แต่ไม่ถึงกับมีจำนวนมากเกินไป คนที่มารวมกันเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อจุดมุ่งหมายบางอย่างร่วมกัน

บาร์เกอร์ และคนอื่น ๆ (Barker and others. 1987 : 8 - 14) ได้ให้ความหมายของกลุ่มไว้ว่า หมายถึง กลุ่มย่อยที่มีสมาชิกตั้งแต่ 3 - 5 คนมารวมกัน เพื่อการเผชิญหน้ากัน มีความสัมพันธ์ต่อกันในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

ฉลอง ภิรมย์รัตน์ (2521 : 1 - 3) ได้ให้ความหมายของกลุ่มว่า หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมาร่วมประพฤติในสิ่งที่เป็นปทัสถาน และมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน โดยต่างก็มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน

จันทิภา ลิมปิเจริญ (2522 : 37) ได้ให้ความหมายของกลุ่มว่า หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมาร่วมกันยอมรับในความเกี่ยวข้องที่เกิดขึ้นระหว่างกันและกันในกลุ่ม

ประยงค์ นาโค (2527 : 9) ได้ให้ความหมายของกลุ่มว่า หมายถึง บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมารวมกันและมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน โดยมีเป้าหมายร่วมกันอย่างเด่นชัด

พรรณพิศ วาณิชย์การ (2528 : 133) ได้ให้ความหมายของกลุ่มว่าเป็นการรวมตัวกันระหว่างบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ณ สถานที่แห่งหนึ่ง การรวมตัวของบุคคลดังกล่าวจะต้องมีการพูดจาสื่อความหมายต่อกันและกัน มีการปฏิบัติต่อกันในลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน

จากการที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า กลุ่ม หมายถึง บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมาอยู่ร่วมกันและมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน มีจุดประสงค์ร่วมกันในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น

2.2 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม

ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม เป็นเรื่องเกี่ยวกับการที่จะพยายามสร้างแรงจูงใจในระดับสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อให้สมาชิกของกลุ่มสามารถทำงานร่วมกันได้ดี มีผู้เสนอทฤษฎีที่น่าสนใจไว้แตกต่างกันหลายทฤษฎีดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีการทำงานร่วมกัน ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยจอร์จ โฮแมนส์ (George Homans) ทฤษฎีนี้อธิบายเป็นหลักการสำคัญไว้ว่า การกระทำร่วมกันเป็นกลุ่มประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ กิจกรรม การกระทำร่วมกันและความรู้สึก องค์ประกอบทั้ง 3 จะเกี่ยวข้องกันโดยตรง กล่าวคือ ถ้าหากว่าบุคคลยิ่งมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากเท่าใด การกระทำร่วมกันและความรู้สึกของพวกเขาจะมีมากขึ้นด้วย บุคคลต่าง ๆ ภายในกลุ่มต้องไปเกี่ยวพันกับบุคคลอื่นไม่เพียงแต่อยู่ใกล้ชิดกันเท่านั้น พวกเขาจะต้องทำการตัดสินใจ ติดต่อสื่อสาร สนับสนุน ประสานงาน และประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม อีกด้วย สมาชิกภายในกลุ่มหรือองค์การที่เกี่ยวพันกันในลักษณะดังกล่าว มีแนวโน้มจะรวมกันเข้าเป็นกลุ่มที่มีพลังสูงมาก (สมยศ นาวีการ. 2523 : 234)

2. ทฤษฎีตาข่ายการปฏิบัติงาน ผู้พัฒนาความคิดของทฤษฎีนี้คือ เบลค (Blake) และมูตัน (Mouton) แห่งมหาวิทยาลัยเท็กซัส หลักการสำคัญของทฤษฎีนี้เชื่อว่า คนต้องการจะทำงานให้ได้ผลต้องการมีส่วนร่วมในงานที่เขารับผิดชอบ และการที่จะให้การทำงานแบบกลุ่มเข้ามามีส่วนร่วมในผลสำเร็จ ย่อมกระทำได้ด้วยการสร้างบรรยากาศขององค์การที่จะช่วยให้สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ และเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็นในการทำงานอย่างจริงจัง ทฤษฎีตาข่ายนี้มีความเชื่ออย่างฝังใจว่า ผลงานย่อมเกิดจากการบูรณาการหรือการผสมผสานความต้องการขององค์การและของคนเข้าด้วยกัน (โสภณ ปภาพจน์. 2521 : 118 - 119)

3. ทฤษฎีเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม กระบวนการกลุ่มเป็นเรื่องของการทำงานของกลุ่มคน ทฤษฎีด้านนี้มุ่งศึกษาเพื่อหาความรู้ที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของคนอันจะเป็นประโยชน์ในด้านการสร้างเสริมความสัมพันธ์ และปรับปรุงการทำงานของกลุ่มชนให้มีประสิทธิภาพ เนื้อหาของทฤษฎีนี้จึงมุ่งศึกษาถึงเรื่องธรรมชาติของคน พฤติกรรมของคน ธรรมชาติของกลุ่ม ลักษณะการรวมตัวของกลุ่ม องค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญของกลุ่ม กระบวนการทำงานของกลุ่ม เป็นต้น (ทิศนา แขมมณี. 2522 : 1)

กล่าวโดยสรุปแล้ว ทฤษฎีนี้เชื่อว่า การทำงานโดยกลุ่มนั้นจะต้องให้ได้ทั้งผลงานและความร่วมมือร่วมใจของผู้ทำงานประกอบเข้าด้วยกัน

2.3 ลักษณะของกลุ่มที่พึงต้องการ

ฉลอง ภิรมย์รัตน์ (2521 : 1 - 3) ได้กล่าวถึงลักษณะของกลุ่มที่พึงต้องการในการเรียนการสอนมี 3 ประการ คือ

1. มีเป้าหมายร่วมกัน (Common Goal)
2. มีปฏิสัมพันธ์กัน (Interaction)
3. มีการปฏิบัติในบทบาทร่วมกัน (Common Role)

จันทิภา ลิมปิเจริญ (2522 : 40 - 44) ได้กล่าวถึงลักษณะของกลุ่มที่พึงต้องการในการเรียนการสอนกระบวนการกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย

1. สภาพของกลุ่ม กลุ่มที่เหมาะสมสมควรจัดให้อยู่ในลักษณะที่สมาชิกในกลุ่มหันหน้าเข้าหากัน (face-to-face group) เพื่อให้ผู้เรียนได้สื่อสารกันอย่างคล่องตัวผู้เรียนอาจนั่งในรูปวงกลม ครึ่งวงกลม รูปตัว U โดยมีผู้นำหรือผู้ฝึกหรือผู้สังเกตการณ์นั่งหรือสอนรวมอยู่ด้วยเปรียบเสมือนผู้เรียนคนหนึ่ง

2. บรรยากาศในกลุ่ม ต้องอยู่ในลักษณะเป็นกันเองมากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนและครูผู้สอนมีความรู้สึกเป็นอิสระที่จะพูดและแสดงออก บรรยากาศของกลุ่มควรมีการให้กำลังใจ เคารพความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และมีการช่วยเหลือกัน ทุกคนรู้สึกอบอุ่น

3. ขวัญ คือ กำลังใจร่วมหรือความรู้สึกที่เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มที่จะผลักดันให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายร่วมกันได้

4. การมีส่วนร่วมกันในกลุ่ม (group participation) ลักษณะของกลุ่มที่พึงต้องการ คือ สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกันหรือทำกิจกรรม ผู้นำกลุ่มหรือผู้สอนควรเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสพูดเท่า ๆ กัน

5. ความคิดร่วมของกลุ่ม หมายถึง ความพอใจร่วมกันของสมาชิกในกลุ่มที่จะแสดงออก ซึ่งความคิดเห็นโดยเฉพาะเมื่อมีสมาชิกกลุ่มหลายคนได้เสนอความคิดเห็นที่มีคุณค่าเพื่อกลุ่ม

6. มาตรฐานของกลุ่ม (group standard) เป็นจุดมุ่งหมาย เป็นวิธีการดำเนินการของกลุ่ม เป็นวินัยร่วมกัน ซึ่งรวมถึงความคาดหวังร่วมกันของสมาชิกในกลุ่ม เกี่ยวกับการกำหนดพฤติกรรมและวิธีการทำงานที่เหมาะสมในกลุ่ม มาตรฐานของกลุ่มจะนำมาซึ่งเสถียรภาพภายในกลุ่ม เพราะสมาชิกภายในกลุ่มจะควบคุม ตักเตือนกันเอง ทำให้ลดความขัดแย้งลงได้ มาตรฐานของกลุ่มยืดหยุ่นได้ เนื่องจากคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และมาตรฐานของกลุ่มต้องมาจากการตกลงร่วมกันและสมาชิกในกลุ่ม

7. ความสามัคคีในกลุ่ม (group cohesion) จากขวัญและกำลังใจของกลุ่มจะนำมาซึ่งความสามัคคีร่วมกันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

8. เป้าหมายของกลุ่ม (group goal) สมาชิกในกลุ่มต้องกำหนดให้เป็นเป้าหมายของกลุ่ม ทั้งนี้เพื่อให้กลุ่มดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

9. การปฏิบัติตนของผู้เรียนภายในกลุ่ม (group procedures) สมาชิกทุกคนในกลุ่มควรทำงานร่วมกันอย่างมีระเบียบ มีการจดบันทึกขั้นตอนและติดตามผล ประเมินผลงานที่ทำไป เพื่อตรวจสอบดูว่าบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

10. ขนาดของกลุ่ม กลุ่มที่ดีที่เหมาะสมในการเรียนการสอนแบบนี้ควรมีประมาณ 12 - 15 คน กลุ่มย่อยควรมีประมาณ 5 - 7 คน

2.4 หลักการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่ม

เดวิดสัน (Davidson .1974 : 101 - 106) ได้อธิบายหลักการเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ใช้แบบทดสอบ 3 ฉบับ ช่วยในการแบ่งกลุ่ม ซึ่งแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4 - 6 คน ประมาณ 4 - 5 กลุ่มต่อหนึ่งห้องเรียน และจัดให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มมีทั้งเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน โดยให้มีความสมดุลยระหว่างกลุ่มในการจัดกลุ่มพิจารณาสังคมมิติด้วย เพื่อให้นักเรียนร่วมมือกันในการทำงานกลุ่ม

2. ความก้าวหน้าในการเรียนของแต่ละคนอยู่ที่ความร่วมมือในการทำงาน โดยที่นักเรียนเก่งจะช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อน ทำให้นักเรียนที่อ่อนเรียนรู้ได้ดีขึ้น จึงทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงขึ้น

3. มีการแข่งขันกันในระหว่างกลุ่ม กลุ่มไหนที่ได้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงสุดจะได้รางวัล จึงทำให้นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มร่วมมือในการทำงานอย่างดีที่สุด

4. ถ้านักเรียนมีปัญหาโดยนักเรียนในกลุ่มไม่มีใครทำได้ ครูอธิบายให้ตัวแทนของแต่ละกลุ่มฟังพร้อมกัน หรืออธิบายให้คนใดคนหนึ่งฟังแล้วให้กลับไปอธิบายให้เพื่อนคนอื่น ๆ ในกลุ่มฟัง

5. การวัดผลมีการทดสอบย่อย แต่ละคนจะรับผิดชอบคะแนน และในการทดสอบแต่ละคนจะไม่ปรึกษากัน กลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยสูงจะเป็นกลุ่มชนะเลิศ หลังจากเรียนไปแล้ว 10 สัปดาห์ และทดสอบไปแล้ว 5 ครั้ง แล้วให้นักเรียนทำแบบสอบถามเพื่อทราบถึงผลการเรียนและความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อการเรียนเป็นกลุ่ม ตลอดจนข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขหรือให้ความช่วยเหลือ

ทิศนา แขมมณี (2522 : 200 - 201) ได้กล่าวถึงหลักของการจัดการเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งมีหลักการดังนี้

1. หลักการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นให้ครูพยายามจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนให้ทั่วถึงกันและกันมากที่สุดเท่าที่จะทำ

ได้ เพราะการที่ผู้เรียนได้มีบทบาทต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อม ความกระตือรือร้นที่จะเรียนและเรียนอย่างมีชีวิตชีวา

2. หลักการเรียนการสอนที่ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ เน้นให้ครูพยายามจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากกลุ่มให้มาก ทั้งนี้ เพราะมนุษย์เป็นสัตว์สังคม จำเป็นต้องอาศัยอยู่ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งความคิดความรู้สึกและพฤติกรรมมีผลตกกระทบต่อกันและกันอยู่เสมอ การให้ผู้เรียนได้ฝึกการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่มนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้สามารถอยู่และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีขึ้น

3. หลักการเรียนการสอนที่ยึดการค้นพบด้วยตนเอง เป็นกระบวนการที่สำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งเน้นให้ครูพยายามจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นหาและพบคำตอบด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะการค้นพบความจริงใด ๆ ด้วยตนเองนั้น จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดี และมักจะมีผลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้มากกว่าการเรียนรู้ที่ได้จากการบอกกล่าวของบุคคลอื่น

4. หลักการเรียนการสอนที่ยึดความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้และคำตอบต่าง ๆ ดังนั้น ครูจึงควรพยายามเน้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ถึงกระบวนการต่าง ๆ ในการแสวงหาคำตอบ ไม่ใช่มุ่งแต่คำตอบเพียงอย่างเดียว โดยไม่คำนึงถึงกระบวนการหรือวิธีการที่ได้คำตอบมานั้น

5. หลักการเรียนการสอนที่ยึดความสำคัญของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้การเรียนรู้มีความหมายยิ่งขึ้น ดังนั้น ครูจึงควรพยายามจัดกระบวนการเรียนการสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดค้นหาแนวทางที่จะนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับจากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งพยายามติดตามผลการปฏิบัติของผู้เรียนด้วย

ยุพิน พิพิธกุล (2524 : 264) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มไว้ดังนี้

1. การแบ่งกลุ่มนักเรียน

1.1 กลุ่มสองคน นักเรียนอาจจะรวมกลุ่มกันตามความสมัครใจ เช่น นักเรียนที่สนิทกันก็มักจะเข้าคู่กัน

1.2 แบ่งกลุ่มตามความเหมาะสม ซึ่งอาจจะมีสมาชิกในกลุ่ม 5 - 8 คน ซึ่งแล้วแต่สภาพห้องเรียนหรือจำนวนนักเรียน วิธีการแบ่งกลุ่มหลายคนนั้นอาจทำได้ดังนี้

1.2.1 ทดสอบนักเรียนเสียก่อน แล้วแบ่งนักเรียนตามความสามารถ การแบ่งกลุ่มแบบนี้คนเก่งก็จะมาอยู่ด้วยกัน คนอ่อนก็อยู่ด้วยกัน ซึ่งไม่ค่อยดีนัก เพราะจะไม่มีคนนำคณะในกลุ่มนักเรียนอ่อน

1.2.2 ทดสอบนักเรียนเสียก่อน แล้วจัดกลุ่มคละกันไปทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน การจัดกลุ่มแบบนี้จะทำให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2. บทบาทและหน้าที่ของครู

2.1 ครูเป็นผู้จัดกลุ่ม ซึ่งพิจารณาตามความเหมาะสมและอธิบายให้นักเรียนทุกคนในห้องเรียนเข้าใจถึงวิธีการเรียนเป็นคณะ

2.2 เตรียมบทเรียนให้นักเรียน เพราะกิจกรรมที่นักเรียนจะร่วมกันเรียนนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาบางบทเรียน อาจจะให้นักเรียนร่วมทดลองศึกษาเองหรือให้แก้ปัญหาโจทย์ร่วมกัน

2.3 ครูจะต้องเป็นผู้ที่คอยให้คำปรึกษาและแนะนำนักเรียนอยู่เสมอ นักเรียนอาจมีปัญหาในขณะที่ร่วมกิจกรรม

2.4 ครูจะต้องติดตามวัดผลและประเมินผล จะต้องตกลงกับนักเรียนว่าจะประเมินผลอย่างไร เพราะบางครั้งครูอาจประเมินผลเป็นกลุ่ม บางครั้งอาจประเมินเดี่ยว

2.5 ครูควรจะคอยเสริมกำลังใจให้แก่นักเรียน โดยให้นักเรียนได้รายงานความก้าวหน้าและชมเชยเมื่อทำถูกต้อง และในขณะเดียวกันก็ต้องให้กำลังใจแก่ผู้ที่ทำผิด โดยให้คำแนะนำช่วยเหลือและเสริมกำลังใจ ครูไม่ควรยกย่องกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งจนเกินไป อาจจะทำให้กลุ่มอื่นหมดกำลังใจได้

2.6 ครูที่สอนแบบนี้จะต้องรู้หลักจิตวิทยาเป็นประชาธิปไตย และมีมนุษยสัมพันธ์

3. บทบาทของผู้เรียน

3.1 เข้ากลุ่มตามที่ครูจัดไว้และร่วมกิจกรรมกับสมาชิกอื่น ยกย่องให้คนใดคนหนึ่งเป็นผู้นำกลุ่ม เพื่อดำเนินงานต่อไปตามจุดประสงค์

3.2 รับผิดชอบร่วมกันกับสมาชิกอื่น ช่วยกันคิดว่าจะทำอย่างไร พยายามติดตามบทเรียนให้เข้าใจ

3.3 นักเรียนที่เก่งซึ่งอยู่ในกลุ่ม ควรจะได้ช่วยอธิบายให้เพื่อนที่ไม่เข้าใจ

3.4 ผู้นำกลุ่มควรจะรู้จักรับผิดชอบและรู้บทบาทของตนจะต้องเป็นผู้ประสานงานและช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม

2.5 ประโยชน์ของการทำงานเป็นกลุ่ม

ยัง (Young. 1972 : 634) ได้อธิบายถึงข้อได้เปรียบของการเรียนโดยการให้ทำงานเป็นกลุ่มว่า

1. ครูมีโอกาสนำพลังกลุ่มของนักเรียนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนทำให้ครูมีเวลามากขึ้น ในการให้ความช่วยเหลือนักเรียนแต่ละคน เพราะนักเรียนจะเป็นผู้อธิบายกระบวนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มตนเอง ในขณะที่ครูอธิบายปัญหาที่นักเรียนกลุ่มอื่นสงสัยและแก้ปัญหาไม่ได้

2. การทำงานของครูมีความคล่องตัวมากขึ้น เพราะเมื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนแล้ว แทนที่ครูจะต้องตอบปัญหานักเรียน 25 - 40 คนทั้งชั้น ก็จะกลายเป็นว่าครูตอบปัญหาของกลุ่มเพียง 4 - 5 กลุ่มเท่านั้น ปัญหาที่จะต้องมาถึงครูหรือที่ครูต้องอธิบายให้ฟัง ก็มักจะเป็นปัญหาที่กลุ่มช่วยกันตอบแล้วตอบไม่ได้เท่านั้น

3. บรรยากาศในการเรียน จะมีความเป็นกันเองมากขึ้น นักเรียนจะรู้สึกสบายใจและไม่เคร่งเครียดเมื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

4. ช่วยแก้นิสัยที่ไม่กล้าแสดงออกของนักเรียนบางคน เพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนรู้สึกว่าตนมีความสำคัญต่อกลุ่มเท่า ๆ กัน ความเชื่อมั่นในตนเองก็จะถูกกระตุ้นให้เพิ่มมากยิ่งขึ้น ความเชื่อมั่นในตนเองนี้จะเริ่มขึ้นภายในกลุ่มก่อน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะมีความประหม่าน้อยหรือไม่มีเลยเมื่อเสนอปัญหาที่ข้องใจของเขาต่อกลุ่ม แต่จะประหม่ามากถ้าเสนอข้อข้องใจต่อนักเรียนทั้งชั้น

5. การเรียนเป็นกลุ่มจะช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับระเบียบวินัยของนักเรียน

6. การเรียนเป็นกลุ่มจะเสริมสร้างความสามัคคี การรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ของตนต่อกลุ่ม

7. ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้ที่กว้างขวางในการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ

8. ฝึกให้นักเรียนรู้จักการเสนอแนะการซักถาม ตลอดจนส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนด้วย

ดันน์ (Dunn. 1973 : 154) ได้กล่าวว่า การสร้างกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีความสัมพันธ์ต่อกันในการเรียนจะเป็นการป้องกันไม่ให้เด็กมีความรู้สึกโดดเดี่ยวหรืออยู่คนเดียว การทำงานร่วมกัน ต่างฝ่ายต่างรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน และช่วยกันรับผิดชอบในด้านการเรียนด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง จึงไม่เป็นภาระหนักมากเกินไปสำหรับเด็ก นอกจากนี้การเรียนโดยการทำงานเป็นกลุ่ม ยังทำให้รู้สึกสนุกสนาน และสร้างความสามัคคีขึ้นในกลุ่มต่างวางใจว่าแต่ละคนจะช่วยกันส่งเสริมให้กลุ่มมีความก้าวหน้าขึ้น

ยุพิน พิพิธกุล (2524 : 265) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนเป็นกลุ่ม ดังนี้

1. ฝึกการทำงานร่วมกันแบบประชาธิปไตย ฝึกความเป็นผู้นำ และการทำงานกลุ่ม
2. ฝึกให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็น อภิปราย ซักถาม
3. ทำให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. ฝึกให้นักเรียนรู้จักศึกษาค้นคว้า
5. ฝึกให้รู้จักรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองที่มีต่อกลุ่ม
6. ทำให้เกิดความสามัคคี

7. ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนดีขึ้น ไม่เคร่งเครียดจนเกินไป

8. ฝึกความมีระเบียบวินัยของตนเอง

9. ช่วยครูให้มีเวลามากขึ้น เพราะครูจะอธิบายเฉพาะกลุ่มที่มีปัญหาเท่านั้น

สรุปได้ว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกลุ่มนั้นก่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนในด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม เป็นการส่งเสริมสร้างความสัมพันธ์ ตลอดจนการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างกลุ่มด้วย

3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะการสื่อสาร

3.1 ความหมายของการสื่อสาร

การสื่อสาร หมายถึง กระบวนการถ่ายทอดสาร (Message) จากบุคคลฝ่ายหนึ่งซึ่งเรียกว่า ผู้ส่งสาร กับบุคคลอีกฝ่ายหนึ่งที่เรียกว่า ผู้รับสาร (ปรมะ สตะเวทิน. 2533 : 7) เป็นการทำกิจกรรม การสื่อสารระหว่างบุคคล เพื่อให้เกิดความรู้ความชำนาญในการสื่อความหมายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยหลักของ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3.2 องค์ประกอบของการสื่อสาร

กระบวนการสื่อสารของมนุษย์นั้นเกิดขึ้นจากองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญดังนี้ (ระวีวรรณ ประกอบผล. 2533 : 144 - 149)

1. ผู้ส่งสาร (Sender) หมายถึง บุคคลซึ่งเป็นผู้เริ่มต้นสร้างและส่งสารไปยังผู้อื่น

2. สาร (Message) หมายถึง เรื่องราวอันมีความหมายและแสดงออกมาโดยอาศัยภาษาหรือสัญลักษณ์ใด ๆ ก็ตามที่สามารถทำให้เกิดการรับรู้ร่วมกันได้

3. ช่องทางการสื่อสารหรือสื่อ (Channel or Medium) หมายถึง วิถีทางหรือตัวกลางในการส่งทอดข่าวสารจากแหล่งกำเนิดสารไปยังผู้รับสารปลายทาง

4. ผู้รับสาร (Receiver) หมายถึง บุคคลผู้รับข้อมูลการสื่อสาร โดยมีบทบาทพื้นฐาน 2 ประการ คือ

4.1 รู้ความหมายตามเรื่องราวของสาร

4.2 การแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสาระของสิ่งที่อยู่ในสาร

นอกจากองค์ประกอบพื้นฐานแล้วยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น สิ่งรบกวน ซึ่งแทรกซ้อนอยู่ระหว่างกระบวนการส่งสารและรับสาร การตอบสนองของผู้รับสารหรือผลการตอบสนอง เป็นต้น

3.3 การสื่อสารระหว่างบุคคล

การสื่อสารระหว่างบุคคลเป็นกระบวนการสื่อสารที่เกิดจากปฏิบัติการโต้ตอบระหว่างบุคคลสองคนหรือหลายคน ซึ่งอาจเป็นผู้ส่งสารและผู้รับข่าวสารในลักษณะของการเผชิญหน้า กระบวนการสื่อสารระหว่างบุคคลเป็นกระบวนการสื่อสารที่ต้องอาศัยประสบการณ์ในเนื้อหาของผู้ส่งข่าวสารและผู้รับสารมีความสำคัญและมีผลกระทบต่อสัมฤทธิ์ผลของการสื่อสาร ถ้าทั้งสองฝ่ายมีประสบการณ์เกี่ยวกับเนื้อหาแตกต่างกันโอกาสที่จะสร้างความเข้าใจระหว่างกันย่อมจะมีน้อย แต่ถ้าทั้งสองมีประสบการณ์เหมือน ๆ กันย่อมจะให้สัมฤทธิ์ผลทางสื่อสารได้มาก (ชวรัตน์ เชิดชัย. 2527 : 21 - 22)

นอกจากนี้ บุษบา สุธีธร (2532 : 246) ยังกล่าวว่า การสื่อสารระหว่างบุคคลเป็นช่องทางหนึ่งที่มนุษย์ใช้ในการติดต่อสื่อความหมายซึ่งกันและกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อถ่ายทอดความรู้ ความเชื่อและเปลี่ยนทัศนคติ ตลอดจนสร้างและธำรงความสัมพันธ์ให้เกิดขึ้น แนวทางการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพจะช่วยทำให้การสื่อสารระหว่างบุคคลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การสื่อสารระหว่างบุคคลจะมีประสิทธิภาพต้องเกิดจากการสร้างความสัมพันธ์อันดีซึ่งกันและกัน มีความเข้าใจกันซึ่งจะต้องอาศัยการเรียนรู้ทางการสื่อสาร การฝึกทักษะทางการสื่อสารเพื่อให้รู้จักตนเอง ยอมรับและเปิดเผยตนเองรวมทั้งเรียนรู้พฤติกรรมของคู่สื่อสารด้วย

กิจกรรมเพื่อฝึกทักษะทางการสื่อสาร เป็นการใช้กิจกรรมกลุ่มเพื่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์อันดีซึ่งกันและกัน มีความเข้าใจกันและสามารถทำงานร่วมกันได้ สำหรับกิจกรรมกลุ่มที่ใช้เพื่อพัฒนาบุคคลและกลุ่มนั้น วินิจ เกตุขำ และคมเพชร ฉัตรศุภกุล (2522 : 172 - 189) ได้เสนอกิจกรรม ดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมกลุ่มเพื่อการรู้จักกัน การรู้จักกันมีความสำคัญต่อการพัฒนากลุ่มและความเป็นไปของกลุ่ม การรู้จักกันทำให้เกิดความคุ้นเคยใกล้ชิดอันจะทำให้สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข ตลอดจนทำงานด้วยกันได้ดี กิจกรรมประเภทนี้ได้แก่
   - 1.1 การแนะนำตนเองต่อกลุ่ม
   - 1.2 การแนะนำตนเองและสมาชิกในกลุ่ม
   - 1.3 การสัมภาษณ์สมาชิกในกลุ่ม
   - 1.4 การแนะนำตนเองโดยติดป้ายชื่อ และข้อความบางอย่าง
   - 1.5 กิจกรรมที่จะทำให้รู้จักกันเป็นพิเศษ
2. กิจกรรมกลุ่มเพื่อรู้จักตนเอง ได้แก่
   - 2.1 การแสดงความรู้สึกผ่านวัตถุ
   - 2.2 เทคนิคฉันคือใคร

2.3 การแสดงความประทับใจระหว่างสมาชิก

3. กิจกรรมเพื่อการเข้าใจบุคคลอื่น ส่งเสริมให้สมาชิกแต่ละคนเข้าใจกัน ได้แก่

3.1 กิจกรรมการเปรียบเทียบค่านิยม

3.2 กิจกรรมการจับมุมของสี่เหลี่ยม

4. กิจกรรมเพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันทำงาน การที่บุคคลจะทำงานร่วมกันได้ดีนั้นจะต้องอาศัยองค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง เช่น ความเข้าใจซึ่งกันและกันของสมาชิก การรู้จักการให้และการรับ การสื่อสารระหว่างสมาชิกซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ได้แก่

4.1 กิจกรรมต่อชิ้นส่วน

4.2 กิจกรรมข่าวลือ

4.3 กิจกรรมการสื่อสารทางเดียวและสองทาง

สรุปได้ว่า การฝึกทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคล โดยใช้กิจกรรมกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เป็นการสร้างความสัมพันธ์อันดีซึ่งกันและกัน มีความเข้าใจกันและทำงานร่วมกันได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดข้อมูลแลกเปลี่ยนความรู้ แสดงความคิดเห็นในเรื่องที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน

4.1 ความหมายของชุดการเรียน

แคปเฟอร์และแคปเฟอร์ (Kapfer and Kapfer. 1972 : 3 - 10) ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียน จนบรรลุพฤติกรรมที่เป็นผลของการเรียนรู้การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนนั้นได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

ฮุลตัน และคนอื่น ๆ (Houston, et al. 1972 : 10 - 15) ให้ความหมายว่า ชุดการเรียนเป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้กับผู้เรียน เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

ดวน (Duan. 1973 : 169) กล่าวถึงชุดการเรียนว่า เป็นการเรียนรายบุคคล (Individualized Instruction) อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

สมิท (Smith. 1973 : 24 - 25) ได้อธิบายเกี่ยวกับชุดการเรียนว่า เราจะต้องยอมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนข้ามขั้นชุดการเรียนในบางหน่วยได้ เมื่อนักเรียนมีพื้นความรู้หรือ

สอบได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และจะต้องยอมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตรวจผลความก้าวหน้าของตนเองก่อนที่ครูจะวัดผลในการจัดกิจกรรมให้แก่นักเรียนนั้นจะต้องจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวก และหาวิธีการต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียนด้วย เพื่อที่จะให้การเรียนนั้นได้บรรลุเป้าหมาย เช่น

1. ใช้สื่อหลาย ๆ อย่าง เพื่อให้เกิดประสบการณ์ทางการเรียนดีขึ้น
2. หาวิธีการหลาย ๆ รูปแบบ โดยมีจุดมุ่งหมายและขบวนการหลายอย่าง เช่น อาจจะจัดให้เป็นไปตามขนาดของกลุ่ม และจะต้องหาวิธีการที่เหมาะสมเฉพาะแต่ละกลุ่มด้วย
3. แบ่งเนื้อหาออกเป็นขั้นตอนตามลำดับความยากง่าย
4. จัดหากิจกรรมหลาย ๆ อย่าง ให้ผู้เรียนได้เลือกและมีส่วนร่วมในบทเรียน

นอกจากนี้ สมิท ยังได้อธิบายเพิ่มเติมอีกว่า ชุดการเรียนที่ดีนั้นจะต้องมีสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น มีสีสรรต่าง ๆ มีภาพประกอบตามความจำเป็น และรวบรวมสื่อและเรื่องราวต่าง ๆ ใส่ในกล่องเล็ก ๆ ที่เหมาะสม จะทำให้มีความสะดวกสบายในการเก็บรักษาและการนำเอามาใช้อีกด้วย

มัวร์ (Moore. 1974 : 24) ได้พูดถึงชุดการเรียนว่าเป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อและกิจกรรมที่จัดไว้

เวบเบอร์ (Webber. 1977 : 329) ได้กล่าวว่า การเรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ลงมือกระทำกิจกรรมในการเรียนด้วยตนเองตลอดเวลา ดังนั้น ถ้าผู้เรียนยังเป็นเด็กเล็กที่ยังไม่มีวุฒิภาวะและวินัยในตนเองเพียงพอแล้ว ย่อมทำให้การเรียนไร้ประสิทธิภาพ ทั้งนี้ เพราะเด็กอาจจะไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ในการเรียน ไม่เข้าใจงานที่สั่งให้ทำ หรือขาดการมีส่วนร่วมอย่างแข็งแรงในการเรียน เพราะมีช่วงความสนใจสั้นจึงเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

ลัดดา ศุขปรีดี (2523 : 32) ให้ความหมายชุดการเรียนด้วยตนเองว่าการรวบรวมสื่อการสอนสำเร็จรูปให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มด้วย ความสะดวกสบายเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524 : 60 - 61) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียน (Learning Packages) เพื่อย้ำแนวทางการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็น ศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนเพื่อศึกษาด้วยตนเอง ชุดการเรียนมีชื่อเรียก ต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนสำเร็จรูป ชุดการเรียนรายบุคคล ชุดกิจกรรม ฯลฯ ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียน

วาสนา ชาวหา (2525 : 32) ได้ให้ความหมายชุดการเรียนว่า หมายถึงการวางแผนการเรียนโดยใช้สื่อต่าง ๆ ร่วมกัน (Multi Media Approach) หรือหมายถึงการใช้

สื่อประสม (Multi Media) เพื่อสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2525 : 74 - 75) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนด้วยตนเองไว้ว่า เป็นการรวบรวมสื่อการเรียนสำเร็จรูปเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากชุดการเรียนด้วยความสะดวกสบาย เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ ชุดการเรียนจะต้องประกอบไปด้วยสื่อต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนโดยอาจจะเป็นสื่อหลายอย่างตามความเหมาะสมโดยพิจารณาจาก

1. ใช้สื่อที่ตรงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
2. เหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เหมาะสมกับลักษณะการตอบสนองของผู้เรียนที่คาดหวังว่าจะได้รับ
4. เป็นสื่อที่พอจะจัดหาได้ไม่ยากนัก

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนไว้ว่า เป็นการนำเอาวัสดุอุปกรณ์และวิธีการเรียนการสอนในรูปสื่อการเรียนแบบประสมมาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพ

วีระ ไทยพานิช (2529 : 134) กล่าวว่า ชุดการเรียนมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน (Instructional Package) ชุดการเรียนเบ็ดเสร็จ (Self - Instructional Package) ชุดการเรียนรายบุคคล (Individualized Learning Package) ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (Multi - Media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียน หัวข้อ เนื้อหาและอุปกรณ์ของแต่ละหน่วยที่จัดไว้เป็นชุด กล่อง หรือซอง ชุดการเรียนอาจมีรูปแบบ (Formats) ที่แตกต่างกันออกไป ส่วนมากจะประกอบด้วยคำชี้แจง หัวข้อ จุดมุ่งหมาย การประเมินผลเบื้องต้น การกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลขั้นสุดท้าย จุดมุ่งหมายที่สำคัญของการสอนนักเรียนเป็นรายบุคคล คือ ให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

วิภากรณ์ เตโชชัยวุฒิ (2533 : 17 - 18) ได้กล่าวถึงชุดการเรียนว่าชุดการเรียนเป็นสื่อการเรียนสำเร็จรูปที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุดโดยพึ่งครูน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการพึ่งพาตนเองในการศึกษาหาความรู้

ยุพิน พิพิธกุล (2537 : 176) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนว่าเป็นชุดการเรียนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนจะประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลยและบัตรทดสอบพร้อมเฉลยในชุดการเรียนนั้นจะมีสื่อการเรียนไว้พร้อมเพื่อผู้เรียนจะใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ

จากการศึกษาความหมายในข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดการเรียน หมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิดและองค์ประกอบอื่นเพื่อให้ผู้เรียนศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ

ช่วยเหลือและมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบในการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

4.2 ประเภทของชุดการเรียน

ในการที่จะสร้างชุดการเรียน ผู้สร้างจะตัดสินใจว่าจะสร้างชุดการเรียนในรูปแบบใดนั้นจะต้องทำการศึกษาประเภทของชุดการเรียนการสอนว่ามีอยู่กี่ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทก็มีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกัน ดังที่ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอน ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 118 – 119) ได้จำแนกประเภทของชุดการเรียนการสอนและแนวคิดในการผลิตชุดการเรียนการสอนออกเป็นชุด และประเภทใหญ่ ๆ 4 ประเภทคือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรม และสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย บางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู” ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้น ทั้งนี้ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอน และเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการจัดกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อการสอนที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์โทรทัศน์ หรือกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น สื่อการสอนชุดการเรียนการสอนมักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง หรือขนาดเล็ก หรือใหญ่เกินไป ตลอดจนเสียหายง่าย หรือเป็นสิ่งมีชีวิตก็จะไม่บรรจุในกล่อง แต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครู เพื่อจัดเตรียมก่อนสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยาย เป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียนชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจัดเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดจะประกอบด้วยชุดการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีชื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งจัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้เป็นสื่อรายบุคคล หรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้ ในขณะทำกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนในแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนเสริมก็สามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดไว้ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัย

ไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถไต่ถามครูได้ การเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นิยมใช้ห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเรียกว่า "ห้องเรียนรายบุคคล" ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นักเรียนอาจนำไปเรียนที่บ้านได้ด้วย โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้เน้นหน่วยการสอนย่อย จึงนิยมเรียกว่า บทเรียนโมดูล (Instructional module)

4. ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เป็นต้น

คณะกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524 : 250 - 251) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะมีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์และมอบชุดการเรียนการสอนให้แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหาและประเมินผล ชุดการเรียนการสอนนี้จะฝึกการเรียนด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วก็สามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนการสอนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนการสอนแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 174 - 175) ได้แบ่งชุดการเรียนการสอนตามลักษณะของการใช้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าชุดการเรียนการสอนสำหรับครูใช้ คือ เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนการสอนในรูปศูนย์การเรียน ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มจะประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์ มีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุด ตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง ในขณะทำกิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์แล้วผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนเสริมเพื่อเจาะลึกถึงสิ่งที่เรียนรู้ได้อีก จากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อศึกษาครบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ในระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงาน หรือผู้ชี้แนะแนวทาง การเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนเต็มสุดขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล

จากการที่มีการแบ่งประเภทของชุดการเรียนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ซึ่งบางคนอาจจะแบ่งเป็น 3 ประเภท หรือบางคนอาจแบ่งออกเป็น 4 ประเภทบ้าง ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ทำให้ผู้วิจัยได้ข้อสรุปว่า ทำไมจึงต้องมีการแบ่งประเภทของชุดการเรียน ก็เพราะว่าชุดการเรียนในแต่ละประเภทนั้นจะเป็นตัวกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนแตกต่างกันออกไป ดังนั้น แนวทางการสร้างชุดการเรียนของผู้วิจัยจะยึดบทบาทที่นักเรียนเป็นผู้ทำการศึกษาเนื้อหาจากชุดการเรียนด้วยตนเอง และครูจะมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะแนวทางหรือที่ปรึกษาเมื่อนักเรียนพบปัญหาหรืออุปสรรคหรือข้อสงสัยขณะที่ทำการศึกษาชุดการเรียนนั้น

ดังนั้น ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในครั้งนี้ จะเป็นรูปแบบของชุดการเรียนสำหรับเรียนภายในกลุ่มย่อย โดยมีการปรึกษาหารือกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนด้วยกัน ครูผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้คอยชี้แนะ เมื่อนักเรียนพบปัญหา ข้อสงสัยขณะทำการศึกษาของการเรียนนั้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน ทำให้ผู้วิจัยมีแนวทางในการสร้างชุดการเรียน โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและข้อเสนอแนะดังกล่าวมาประกอบกันเพื่อกำหนด

ลักษณะของชุดการเรียนที่ผู้วิจัยจะสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในครั้งนี้ จะประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการเรียน ในส่วนของเนื้อหาก็จะมีการอธิบายเกี่ยวกับเนื้อหาในแต่ละข้อย่อยพร้อมยกตัวอย่างประกอบ ในส่วนของกิจกรรมการเรียนก็จะฝึกในด้านของทักษะกระบวนการและการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายเป็นกลุ่มและนำเสนอผลงานให้เพื่อน ๆ ได้รับรู้ ในส่วนของการประเมินผลนั้นจุดประสงค์เพื่อต้องการทราบว่านักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนในแต่ละเรื่องมากน้อยเพียงใด ถ้านักเรียนมีความเข้าใจไม่เพียงพอ จะต้องกลับไปศึกษาเรื่องนั้นอีกครั้งหนึ่ง และจะมีใบงานซึ่งจะบอกรายละเอียดของกำหนดระยะเวลาในการศึกษาเนื้อหาในแต่ละเรื่องในชุดการเรียนนั้นเพื่อต้องการให้นักเรียนฝึกในด้านของการวางแผนการเรียนให้กับตนเอง นอกจากนั้น นักเรียนทุกคนจะมีแบบบันทึกความก้าวหน้าของตนเอง ซึ่งอาจจะเป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละครั้ง แต่ในที่นี้ผู้วิจัยจะเน้นชุดการเรียนสำหรับเรียนภายในกลุ่มย่อยโดยมีการปรึกษาหารือกันเป็นกลุ่ม เพื่อต้องการให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุด

4.3 ทฤษฎีและจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดการเรียน

1. ทฤษฎีสนามของเคิร์ท เลวิน (Kurt Lewin)

ทิศนา แขมมณี (2522 : 10 - 12) ได้สรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสนาม (Field Theory) ไว้ดังนี้

1. พฤติกรรมจะเป็นผลมาจากพลังความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม
2. โครงสร้างของกลุ่มจะเกิดจากการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกัน
3. การรวมกลุ่มแต่ละครั้งจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มโดยปฏิสัมพันธ์ในรูปการกระทำ (Action) ความรู้สึก Feeling) และความคิด (Thinking)

2. ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation Theory)

อารี พันธ์มณี (2534 : 199 - 200) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนดังนี้

1. การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยการเสนอแนะหรือกำหนดหัวข้อที่จะทำให้นักเรียนสนใจใคร่รู้ เพื่อให้เด็กค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง หัวข้อเหล่านี้อาจเป็นเรื่องราวที่น่าสนใจ น่าสงสัย ไม่แน่ใจ หรือเกิดความรู้สึกขัดแย้งก็ได้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ จนกว่าจะสามารถค้นคว้า

หาความรู้มาสนองตอบความสนใจนั้นได้ อย่างไรก็ตามการกำหนดหัวข้อต้องพึงระวังอย่ายากเกินความสามารถหรือต้องใช้เวลานานเกินไป เพราะจะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและหมดความสนใจ และทำให้เกิดผลเสียต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้

2. วิธีการที่แปลกใหม่ ควรนำวิธีการที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ เพื่อเร้าความสนใจโดยใช้วิธีการใหม่ ซึ่งนักเรียนไม่คาดคิดหรือมีประสบการณ์มาก่อน เช่น การให้นักเรียนร่วมกันวางเค้าโครงประเมินผลการเรียนการสอน ให้นักเรียนช่วยกันคิดกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งแปลกไปกว่าที่เคยทำ เป็นต้น วิธีการที่แปลกและใหม่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

3. เกมและการเล่นละคร การสอนที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงทั้งในการเล่นเกมและแสดงละคร ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ส่งความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้นด้วย

4. ตั้งรางวัลสำหรับงานที่มอบหมาย ครูควรตั้งรางวัลล่วงหน้าแก่งานที่นักเรียนทำสำเร็จ เพื่อยั่วยุให้นักเรียนพยายามมากยิ่งขึ้น และให้รางวัลก่อนการเรียนรู้ก็ได้เพื่อให้นักเรียนทราบถึงผลการเรียนรู้ใหม่ ครูควรพยายามให้นักเรียนได้มีโอกาสได้รับแรงเสริมอย่างทั่วถึง ไม่ควรเฉพาะผู้ที่ชนะในการแข่งขันเท่านั้น แต่อาจให้รางวัลในการแข่งขันกับตนเองก็ได้

5. การชมเชยและการตำหนิ ทั้งการชมเชยและการตำหนิจะมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกันทั้งสองอย่าง โดยทั่วไปแล้วการชมเชยจะให้ผลดีกว่าการตำหนิบ้างเล็กน้อย นักเรียนโตชอบการชมเชยมากกว่าตำหนิ นักเรียนที่เรียนดีนั้นเมื่อถูกตำหนิจะมีความพยายามมากกว่าเมื่อได้รับคำชมเชย

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory)

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 292) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้

3.1 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที

3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ เมื่อตนเองทำได้ถูก ถ้าทำไม่ถูกจะได้ทราบว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไร จะได้พิจารณาและทำความเข้าใจ เพื่อไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียน

3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการเรียนจะสร้างขึ้น

อย่างมีระบบ มีการตรวจเช็คทุกขั้นตอน และทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองพัฒนาปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่เชื่อถือได้จึงจะนำออกใช้

บลูม (Bloom. 1976 : 115 - 124) กล่าวว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. การให้แนวทาง (Cues) คือคำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้ว จะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง

2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน

3. การเสริมแรง (Reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวติชมหรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ

4. การให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไขข้อบกพร่อง (Feedback and Corrections) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียนและข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

แนวความคิดที่มาจากจิตวิทยาการเรียนการสอนซึ่งนำมาสู่การผลิตชุดการเรียนมีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2523 : 119)

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยการให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
3. มีสื่อการเรียนใหม่ ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน เพื่อช่วยการสอนของครู
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป เปลี่ยนจากครูเป็นผู้นำเป็นผู้มีอิทธิพลต่อนักเรียนมาก

สำหรับเทคนิคการเรียนด้วยชุดการเรียน ตรงกับหลักการสอนด้วยการจัดให้มีการสอนตามลำดับคือ (เปรื่อง กุมุท. 2520 : 42)

1. สอนด้วยวิธีให้ผู้เรียนกระทำหรือสนองตอบอยู่ตลอดเวลา
2. ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบก็จะได้รับรู้ผลการตอบสนองของตนทันทีว่าถูกหรือผิดและคำตอบที่ถูกเป็นอย่างไร
3. สอนให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยพยายามทำให้เขาทำในสิ่งที่ต้องการนั่นคือตอบถูกต้องเป็นส่วนมากหรือถูกทั้งหมด เพื่อที่เขาจะได้ไม่เบื่อที่จะเรียนและมีกำลังใจเรียน
4. สอนไปตามลำดับขั้นตอน ครั้งละเล็กละน้อยไม่ยัดเยียดให้ครั้งละจำนวนมาก

จากการศึกษาทฤษฎีและจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดการเรียน โดยจะเห็นได้ว่า ยึดหลักการดำเนินการตามหลักจิตวิทยาที่ให้เด็กได้เรียนตามความสามารถจากง่ายไปหายากตามลำดับ นักเรียนได้รู้ผลการกระทำของตนเอง ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของ

การเรียนโดยมีครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ ปรึกษา เร้าความสนใจของเด็กด้วยสื่อต่าง ๆ ชุดการเรียนจึงน่าจะนำมาใช้เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีคุณภาพมากขึ้น

4.4 องค์ประกอบของชุดการเรียน

ในการสร้างชุดการเรียน เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษาถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมากำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนที่จะสร้างขึ้น ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

ฮุสตัน และคนอื่น ๆ (Houston and others. 1972 : 10 - 15) ได้ให้ส่วนประกอบของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้ จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมาย ขอบข่ายชุดการเรียนการสอน สิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อนเรียนและขอบข่ายของกระบวนการทั้งหมดในชุดการเรียน

2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือ ข้อความที่แจ่มชัดไม่กำกวมที่กำหนดว่าผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว

3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pre-Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการคือ เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนอยู่ในการเรียนจากชุดการเรียนการสอนนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิกิริยาตอบสนองต่อคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้ถึงความต้องการและความสนใจ

4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือ การกำหนดแนวทางและวิธีเพื่อไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นด้วย

5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post-Assessment) เป็นข้อทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังจากที่เรียนแล้ว

คาร์ดาเรลลี (Cadarelli. 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self-evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)

8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative Evaluation)

ดวน (Duan. 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน 6 ประการ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียนและหลังการเรียน

ลัดดา ศุขปรีดี (2523 : 32) กล่าวว่า ชุดการเรียนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน
2. ข้อทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย 2 อย่างคือ วัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่าเข้าใจบทเรียนได้หรือไม่ และวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความรู้เกี่ยวกับบทเรียนมากน้อยเพียงไร
3. บัตรแนะนำวิธีการเรียนด้วยตนเอง
4. สื่อการเรียน
5. ข้อทดสอบหลังเรียน

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531 : 175 - 176) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรายบุคคลไว้ว่า จะต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร
2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ สิ่งที่ควรจะมีในบัตรกิจกรรมคือ หัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมและเฉลยกิจกรรม
3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่ควรจะมีในบัตรเนื้อหาก็คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม เป็นต้น
4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำไว้ให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว ในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้พร้อม สิ่งที่ควรมีในแบบฝึกหัดหรือบัตรงานคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎที่ต้องการใช้ในโจทย์แบบฝึกหัด ให้นักเรียนตั้งโจทย์เองแล้วหาคำตอบเฉลยแบบฝึกหัด
5. บัตรทดสอบหรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อยและมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำทั้งข้อทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และข้อทดสอบหลังเรียน (Posttest)

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 181) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนได้ดังนี้

1. คู่มือสำหรับผู้สอนในการใช้ชุดการเรียนการสอน และสำหรับผู้เรียนใช้ชุดการเรียนการสอน

2. คำสั่ง เพื่อกำหนดแนวทางในการเรียน

3. เนื้อหาสาระบทเรียน จะจัดอยู่ในรูปของสื่อต่าง ๆ เช่น สไลด์ เทป ฯลฯ

4. กิจกรรมการเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนทำรายงานหรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนไปแล้ว

5. การประเมินผลเป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระบทเรียนนั้น

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95 - 96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนจะมี องค์ประกอบที่สำคัญ 4 ด้าน ดังนี้



ภาพประกอบ 2 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน

คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการเรียนการสอนศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการเรียนการสอนที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียน)

บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการเรียนการสอนจบแล้ว ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่าง ๆ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป สไลด์ ขนาด 2 x 2 นิ้ว ของจริง เป็นต้น

จากการที่มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนไว้หลายรูปแบบนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ประยุกต์องค์ประกอบของชุดการเรียนในรูปแบบของบุญชม ศรีสะอาด, ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง, กิดานันท์ มลิทอง, คาร์ดาเรลลี, ฮุสตัน และคนอื่น ๆ, จอยซ์ และเวล ตามทฤษฎีของเธอร์เลน โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียน
2. ชื่อชุดการเรียน
3. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของชุดการเรียน
4. จุดประสงค์ของการเรียน คือ สิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเกิดขึ้นหลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว
5. เวลาที่ใช้ ในการทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดในชุดการเรียน
6. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในชุดการเรียนนั้นมีวัสดุ-อุปกรณ์อะไรบ้าง
7. เนื้อหา เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้กับนักเรียน
8. กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่จะให้นักเรียนปฏิบัติ
9. แบบฝึกระหว่างเรียน
10. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการเรียนแต่ละชุด

4.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียน

ในการสร้างชุดการเรียน ผู้สร้างจะต้องรู้หลักการสร้างชุดการเรียนว่าจะต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนไว้ดังนี้

ฮีทเทอร์ (Heathers. 1964 : 342 - 344) ได้ให้ขั้นตอนสำคัญสำหรับครูผู้สร้างชุดการเรียนด้วยตนเอง คือ

1. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก
2. ประเมินความรู้พื้นฐานประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
3. เลือกกิจกรรมการเรียน วิธีสอน และสื่อการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน
4. กำหนดรูปแบบของการเรียน
5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียน
6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนหรือไม่

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 189 - 192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอนไว้ 10 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียดว่า สิ่งที่เราจะนำมาสร้างชุดการเรียนการสอนนั้น ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้าง เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ ผู้วิจัยจะต้องทำการศึกษาวิเคราะห์ แล้วแบ่งหน่วยการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยนั้นให้มีหัวเรื่องย่อย ๆ และควรเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2. ผู้สร้างจะต้องพิจารณาตัดสินว่า จะสร้างชุดการเรียนการสอนแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร (Who is Learner) จะให้อะไรกับผู้เรียน (Give what Condition) จะทำกิจกรรมอย่างไร (Does what Activities) และจะทำได้ดีอย่างไร (How well Criterion) ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับนักเรียน หาสื่อการเรียน พยายามศึกษาวิเคราะห์อีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการเรียนนี้มีหลักการ หรือความคิดรวบยอดอะไร และแต่ละหัวเรื่องย่อยมีความคิดรวบยอดหรือหลักการย่อย ๆ อะไรอีกบ้างที่จะต้องศึกษา พยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด จะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจกันเกิดจากประสาทสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมอง แล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงกันกับประสบการณ์เดิม เกิดเป็นความคิดรวบยอด

5. การกำหนดจุดประสงค์การเรียน จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้ ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งาน เพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอนแล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสม ถูกต้อง สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนภายหลังจากที่เรานำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาวิเคราะห์งานแล้วเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอน และไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของ

ผู้เรียน (Entering Behavior) วิธีดำเนินการสอน (Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผล และการประเมินผล

8. สื่อการเรียน คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนเป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนการสอนว่าจะให้จัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง และพวกสิ่งที่เก็บไว้ไม่ได้ทนทาน เพราะเกิดการเน่าเสีย เช่น ใบไม้ พืช สัตว์ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้วได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนกำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีใดก็ตาม แต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย การเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมาก็เป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณค่า

10. การทดลองใช้ชุดการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบของชุดการเรียนและออกมาเป็นแฟ้มหรือกล่องชุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษาและความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อนเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงอย่างดี แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

ก. ชุดการเรียนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่

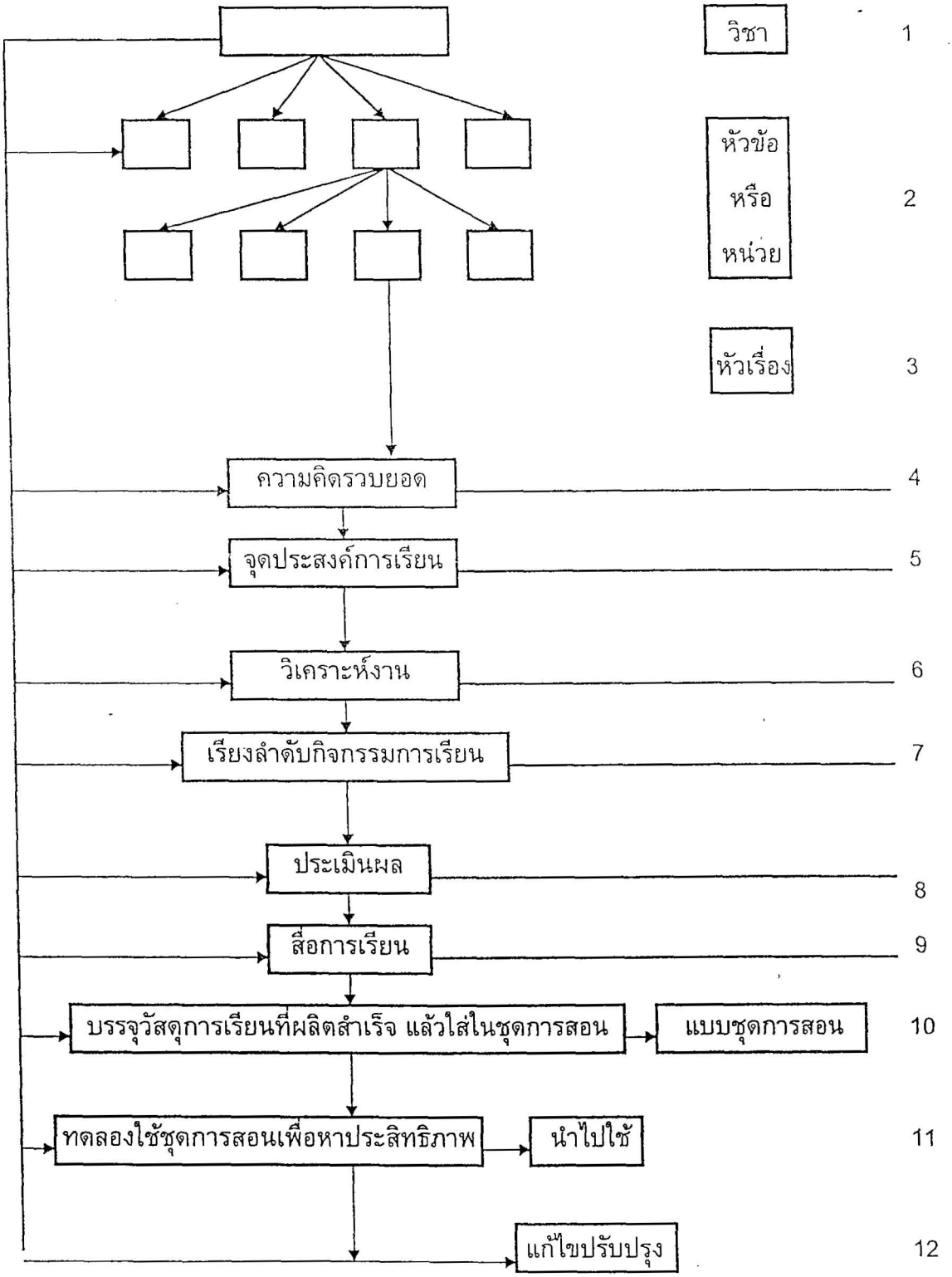
ข. การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดการเรียนนี้เหมาะสมหรือไม่

ค. การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนและดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่

ง. การสรุปผลการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลักสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ ดีหรือไม่หรือจะต้องตรวจปรับเพิ่มเติมอย่างไร

จ. การประเมินผลหลังการเรียน เพื่อตรวจสอบดูว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้นให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน

ขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนดังกล่าวแสดงในรูปของแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิผลิตชุดการสอน (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525 : 194)

นอกจากนี้วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 192) ได้เสนอแนะว่าการใช้ชุดการเรียนและประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
2. ให้นักเรียนมีโอกาสทราบผลการกระทำทันทีจากกิจกรรมการเรียนการสอน
3. มีการเสริมแรงนักเรียนจากประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จอย่างถูกจุด
4. คอยชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนในการเรียนรู้ตามทิศทางที่ครูได้วิเคราะห์และกำหนดความสามารถพื้นฐานของนักเรียน

ปรียา ตรีศาสตร์ (2530 : 44) กล่าวว่า ชุดการเรียนเป็นสื่อประสมที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ชุดการเรียนที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพ เชื่อถือได้หรือไม่ จำเป็นต้องเอาวิธีวิเคราะห์ระบบซึ่งเป็นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลเรียกว่า Systems Approach มาใช้วิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
2. ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
3. ขั้นการสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อให้วัดได้ทุกระยะ
4. ขั้นการกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหาเพื่อใช้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
5. ขั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
6. ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงใด เพื่อปรับปรุงแก้ไข

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่องและมโนมติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน เป็นการวางแผนไว้ล่วงหน้าโดยกำหนดรายละเอียดไว้

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียน เป็นการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนการสอนโดยนำไปทดลองใช้ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในรูปแบบ Group Investigation ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนตามแนวคิดของวิชัย วงษ์ใหญ่, กิดานันท์ มลิทอง, ดวงเดือน เทศวานิช, สุรีย์ บาวเออร์, พรทิพา ชิเดนทรีย์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, ปรียา ตรีศาสตร์, ฮีทเทอร์, ฮุลตัน และคนอื่น ๆ ตามทฤษฎีของเธอร์เลน โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกันเพื่อให้เหมาะสมกับงานวิจัยในครั้งนี้ตามขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมงานทางด้านวิชาการ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าสิ่งที่จะนำมาสร้างชุดการเรียน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง วงกลม

1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.3 คัดเลือกบทเรียนในการสร้างชุดการเรียนโดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการสอน Group Investigation

2. ดำเนินการสร้างชุดการเรียน โดย

2.1 สร้างชุดการเรียนตามรูปแบบการสอน Group Investigation ที่ได้กำหนดไว้แล้ว

2.2 นำชุดการเรียน พร้อมแผนการสอนแบบทดสอบเสนอต่อกรรมการและผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพและนำไปปรับปรุง

2.3 นำชุดการเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแล้วให้ประธานกรรมการตรวจพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อยพร้อมที่จะนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ

3. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียน ตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ และผลลัพธ์โดยเฉลี่ย 80/80 ตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 หาประสิทธิภาพเป็นรายกลุ่ม 1 กลุ่ม จำนวน 4 คน

3.2 หาประสิทธิภาพเป็นรายกลุ่ม 3 กลุ่ม จำนวน 12 คน

3.3 หาประสิทธิภาพเป็นรายกลุ่ม 5 กลุ่ม จำนวน 20 คน

โดยแต่ละกลุ่มที่ทดลองหาประสิทธิภาพในแต่ละครั้งนั้น ผู้วิจัยได้หาข้อบกพร่องของชุดการเรียนแล้วนำมาแก้ไข แล้วเสนอประธานกรรมการตรวจพิจารณาอีกทุกครั้ง แล้วผู้วิจัยจะนำมาปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนเพื่อดำเนินการทดลอง

3.4 การดำเนินการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพภาคสนาม

4. ดำเนินการทดลอง

4.6 ประโยชน์ของชุดการเรียน

ในการใช้ชุดการเรียนเพื่อช่วยในการจัดการเรียนการสอนนั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

แฮริสเบอร์เกอร์ (อุษา คำประกอบ. 2530 : 33; อ้างอิงจาก Harrisberger. 1973 : 201 - 205) ได้กล่าวถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้คือ

1. ผู้เรียนสามารถทดสอบตนเองก่อนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด หลังจากนั้นก็เริ่มต้นเรียนในสิ่งที่ตนเองไม่ทราบ ทำให้ไม่ต้องเสียเวลากลับมาเรียนในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้ว

2. ผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปเรียนที่ไหนก็ได้ตามความพอใจ โดยไม่จำกัดในเรื่องของเวลา สถานที่

3. เมื่อเรียนจบแล้วผู้เรียนสามารถทดสอบตัวเองได้ทันทีเวลาไหนก็ได้ และได้ทราบผลการเรียนของตนเองทันทีเช่นกัน

4. ผู้เรียนมีโอกาสได้พบปะหารือกับผู้สอนมากขึ้น เพราะผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ครูก็มีเวลาให้คำปรึกษากับผู้มีปัญหาในขณะที่ใช้ชุดการเรียนที่เรียนด้วยตนเอง

5. ผู้เรียนจะได้รับคะแนนอะไรนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเอง ไม่มีคำว่าสอบตกสำหรับผู้เรียนไม่สำเร็จแต่จะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องเดิมนั้นใหม่ จนผลการเรียนจะได้ตามมาตรฐานตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

กาญจนา เกียรติประวัติ (ม.ป.ป. : 174) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู

2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนเพราะสื่อประสม (Multi - Media) ที่ได้จัดไว้ในระบบเป็นการแปรเปลี่ยนกิจกรรม และช่วยรักษาระดับความสนใจของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูล ฝึกความรับผิดชอบและการตัดสินใจ

4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัย และคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะนักเรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง

6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลา และไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

วาสนา ชาวหา (2525 : 139 - 140) ได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ว่า

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ตามลำพังเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลโดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอน และเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทันหรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน

2. นักเรียนสามารถนำไปเรียนที่ใดก็ได้ตามความสะดวก

3. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส อาจใช้ชุดการเรียนนี้กับนักเรียน เนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นมาสอนแทนไม่ได้

4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวาง และเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

วีระ ไทยพานิช (2529 : 137) กล่าวว่า เมื่อนำชุดการเรียนมาใช้จะทำให้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่เขาชอบ

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ก้าวหน้าไปตามอัตราศักยภาพ ความสามารถของแต่ละคน

4. เป็นการเรียนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล

5. มีการวัดผลตนเองบ่อย ๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนเองและเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้น

6. ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

7. เป็นการเรียนรู้ชนิด Active ไม่ใช่ Passive

8. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อไรก็ได้ ตามความพอใจของผู้เรียน

9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

จะเห็นได้ว่า ประโยชน์ของชุดการเรียน จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู และส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมจากชุดการเรียนด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน เพราะผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

4.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียน

เพื่อประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวกับการนำชุดการสอน ชุดการเรียน ชุดการเรียนการสอน ดังได้มีผู้วิจัยไว้ดังต่อไปนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

มีค (Meek. 1972 : 4296-4296-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดการเรียนกับวิธีสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่า วิธีสอนโดยใช้ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนด้วยวิธีสอนธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของผู้ที่อยู่ในกลุ่มทดลองทุกคน โดยทำการสำรวจทั้งก่อนและหลังการทดลองผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่า ทุกคนมีพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ จึงสรุปได้ว่า การสอนโดยใช้ชุดการเรียนจะดีกว่าการสอนแบบธรรมดา

บรอว์เล่ย์ (Brawley. 1975 : 4280 -A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบสื่อประสม (Multi – Media Instruction Module) เพื่อสอนเรื่องการบอกเวลาสำหรับเด็กนักเรียนช้า ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แมคโคลแมน (McColeman. 1975 : 109) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนกับนักเรียนระดับ 9 ในวิชาสังคมศึกษา พบว่า นักเรียนที่ใช้ชุดการสอนร่วมกับการอภิปรายกลุ่มย่อย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ใช้ชุดการเรียนเพียงอย่างเดียว และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไบรแอนและสมิท (Bryan and Smith. 1975 : 24-25) ได้กล่าวถึงผลการวิจัยการใช้ชุดการเรียนการสอนด้วยตนเอง ที่มหาวิทยาลัยเซาท์แคโรไรน่า ในวิชาประวัติศาสตร์ศิลป์ใช้เวลาทดลอง 3 ภาคเรียน ผลปรากฏว่าผู้เรียนร้อยละ 60 มีผลการเรียนสูงขึ้นกว่าเดิม ร้อยละ 96 มีความสนุกสนานในการเรียนเพิ่มขึ้น และร้อยละ 74 ชอบการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนมากกว่าการเรียนปกติ

เอนิไอเยจุ (Eniaiyeju. 1983 : 795 – 801) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนโดยครูสาธิต (Teacher Demonstration) กับการสอนโดยศึกษาเอกสาร (Self-paced Modes of Teaching Concepts) และทักษะในการแก้ปัญหาในวิชาเคมีระดับวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ซึ่งได้มาด้วยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกสอนโดยให้นักเรียนศึกษาด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง (A Self-paced Instruction Package) กลุ่มที่สองสอนโดยตรู พบว่า การสอนโดยศึกษาด้วยชุดการเรียนด้วยตนเอง ส่งผลต่อมโนมติ และทักษะในการแก้ปัญหาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนส่วนมากชอบชุดการเรียนด้วยตนเองมากกว่าการสอนโดยครูสาธิต

วีวาส (Vivas. 1985 : 603) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซูเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคมผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน มีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิลสัน (Wilson. 1989 : 416) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าการสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

งานวิจัยในประเทศ

สืบศักดิ์ สาธร (2521 : 43 - 44) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่มีความรับผิดชอบต่างกัน โดยการเรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองและจากการสอนปกติ ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติสูงกว่าของนักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติสูงกว่าที่เรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีความรับผิดชอบสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่มีความรับผิดชอบต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนโดยการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองไม่แตกต่างกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองไม่แตกต่างกัน

นันทิยา จิตภิรมย์ (2532 : 47 - 50) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ใช้สอนเรื่องพหุนามในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 80 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพทางการเรียนเรื่องพหุนามของนักเรียนในกลุ่มทดลองกับนักเรียนในกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิริยะ ศิริชานนท์ (2532 : 47) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนา และการประเมินผลชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริมทักษะทางการคูณสำหรับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนทุกชุดได้ทำการทดสอบโดยมีค่าเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนนี้ ปรากฏว่ามีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 181 - 182) ได้ทำการวิจัยพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ คือ สอดคล้องกับเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย (E_1/E_2) เกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียน และนักเรียนที่ผ่านการฝึกด้วยชุดการเรียนการสอนนี้มีความคงทนในการเรียนรู้ ส่วนชุดการเรียนการสอนย่อยทั้ง 3 ต่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

อุไร สินธุวงศานนท์ (2534 : 117) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการสอนเพื่อซ่อมเสริมนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ต่ำ เรื่องเศษส่วนในระดับชั้นประถมปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่ใช้ชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

จุมพต ขำวีระ (2538 : 53) ได้ทำการพัฒนาชุดการสอน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนเรียน

นุชลดา ส่องแสง (2540 : 73) ได้ทำการวิจัยการสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ ในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับชุดการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมการเรียนเป็นกลุ่ม รวมทั้งงานวิจัยอื่น ๆ ที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยนี้พบว่า ผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ร่วม และมีการทดสอบย่อย ซึ่งเป็นการสอนให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ได้ศึกษาตามความสามารถของตนเองมีอิสระในการคิดส่งผลให้นักเรียนเกิดการค้นพบ และสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง สามารถตรวจสอบผลการเรียนของตนได้ทันที ซึ่งทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และการเรียนเป็นกลุ่มย่อย เป็นการสอนอีกวิธีหนึ่งที่นักเรียนทุกคนได้ทำกิจกรรมอย่างจริงจัง ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะสร้างชุด

การเรียนคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอน Group Investigation เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนที่เน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน มีการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายข้อสรุป ข้อคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถของตนเองที่ทำให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย และเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนดีขึ้น

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบย่อย

5.1 ความหมายและความสำคัญของแบบทดสอบย่อย

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบย่อยไว้ดังนี้

สคริฟเวน (เชนิสา ชื่นสุวรรณ. 2539 : 62 ; อ้างอิงจาก Scriven. 1967) กล่าวถึงการทดสอบย่อย (Formative Testing) ว่าเป็นการทดสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนในระหว่างการสอนดำเนินอยู่ เพื่อนำผลที่ได้ไปตัดสินคุณค่าเบื้องต้นของการเรียนการสอน อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงวิธีสอนเพื่อให้เกิดผลดียิ่งขึ้น

สมบูรณ์ สินถาวร (2521 : 5 - 6) ให้นิยามว่า การทดสอบย่อยหมายถึง การประเมินผลเป็นขั้น ๆ เพื่อวัดว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ เพียงพอหรือยัง โดยกำหนดการทดสอบเมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนในแต่ละตอนสิ้นสุดลง มีการแจ้งผลการตอบและเฉลยคำตอบพร้อมทั้งอธิบายทุกครั้ง

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 18) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบย่อยไว้ดังนี้

แบบทดสอบย่อย หมายถึง ชุดของข้อคำถามหรือกลุ่มงานใด ๆ ที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้เป็นสิ่งเร้าในการวัดคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งของผู้สอบ เมื่อผู้ถูกทดสอบได้รับสิ่งเร้าดังกล่าว ก็จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาให้อยู่ในรูปที่สามารถสังเกตและวัดได้ เช่น พูด เขียน แสดงท่าทางหรือใช้สัญลักษณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นต้น นำไปสู่การแปลความหมายของผลการทดสอบได้ โดยแบบทดสอบย่อยนี้ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลการเรียนภายหลังการสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละตอน หรือหน่วยของความรู้ โดยเนื้อแท้แล้วการทดสอบย่อยมุ่งจะนำผลการสอบไปปรับปรุงการเรียนการสอนของนักเรียน หรือเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนหน่วยที่ผ่านมาก่อนที่จะผ่านไปเรียนในหน่วยต่อไป

วัญญา วิศาลาภรณ์ (2530 : 6 - 7) ได้กล่าวถึงการทดสอบย่อยว่า คือ การทดสอบเป็นระยะ ๆ ในระหว่างดำเนินการสอน เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าระหว่างเรียนและตรวจหาจุดบกพร่องในการเรียน การทดสอบย่อยอาจสอบทีละบทที่ละตอนหรือทีละทักษะ โดยการทดสอบย่อยเป็นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งจุดประสงค์ใหญ่ของการทดสอบย่อยก็เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงการเรียนการสอน

จากความหมายที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า การทดสอบย่อย หมายถึง การทดสอบในระหว่างทำการสอนของแต่ละตอนที่จบลงเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นหรือไม่อย่างไร และเพื่อหาจุดบกพร่องในการเรียนการสอน แล้วนำผลที่ได้มาพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

5.2 แนวคิดพื้นฐานของแบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบย่อยมีความคิดพื้นฐานมาจากนักจิตวิทยาการศึกษาชื่อธอร์นไดค์ (Edward L. Thorndike) ซึ่งกล่าวไว้ในกฎแห่งผลว่า คนเราจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อเขารู้ผลแห่งการเรียนนั้นว่าผิดหรือถูก ดีหรือเลว ควรปรับปรุง ควรแก้ไขอย่างไร (เชาวลิต ชำนาญ และคนอื่น ๆ. ม.ป.ป. : 21) นอกจากนี้ ทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S - R Theory) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ประกอบด้วยขั้นตอนย้อนกลับ การทดสอบและการเฉลยข้อสอบเป็นขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งนักเรียนจะได้รับการเสริมแรงจากการเฉลยข้อสอบ (พรรณี ชูทัย. 2528 : 171 - 174) และ ดิเรก พราวศรี (2533 - 44) ได้กล่าวในการสอนโดยวิธีการเรียนแบบรอบรู้ ของบลูมตอนหนึ่งว่า องค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการเรียนแบบรอบรู้ก็คือการให้ผลย้อนกลับและแก้ไขข้อบกพร่องการสอนที่มีคุณภาพ ครูจะต้องให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน กล่าวคือ จะต้องแจ้งผลการสอบและข้อบกพร่องในการเรียนให้กับนักเรียนทราบทันทีว่าเขามีความสามารถในการเรียนมากน้อยเพียงใด ครูจะต้องแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนควบคู่กันไปกับการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานอย่างเพียงพอในการเรียนในบทต่อไป

5.3 ข้อดีของแบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบย่อยมีข้อดีหลายประการดังต่อไปนี้

1. ครูจะทราบว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใดในแต่ละตอน
2. ครูสามารถจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนที่ยังบกพร่อง และสามารถจัดเนื้อหาการเรียนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง
3. ครูจะใช้ผลการทดสอบเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนในตอนต่อไป
4. นักเรียนจะทราบความสามารถของตนเองได้จากการเฉลยข้อสอบและการแนะนำจากครูผู้สอน
5. การทดสอบย่อยจะทำให้ทราบข้อมูลความรู้ของนักเรียนทันที สามารถแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนได้ทันท่วงที ดีกว่าการทดสอบเพียงครั้งเดียวท้ายบทเรียน

จากแนวคิดพื้นฐานของแบบทดสอบย่อยและข้อดีนั้น แสดงให้เห็นว่าการทดสอบย่อยในแต่ละบทเรียนหรือในแต่ละหน่วยการเรียนนั้น ทำให้ครูสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ของการเรียนการสอนได้ทันท่วงที ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

อนาสตาซี (Anastasi. 1970 : 107) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา อันได้แก่ องค์ประกอบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาด้านอื่น ๆ

วิลสัน (Wilson. 1971 : 643 - 696) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยตามกรอบแนวความคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) ไว้ 4 ระดับ คือ

1. การคิดคำนวณด้านความรู้ความจำ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มา ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ขั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนมติเป็นนามธรรมที่ประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนมตินั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ ไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้ แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎ ที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements From One Mode To Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางด้านสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ

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 Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphism's and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกัน เพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ขั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Non-Routine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหรือตัวอย่าง นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจมโนมติ นิยามตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้ว มาใช้กับข้อมูลใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์ อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้อง ให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

ไคแซงค์ อาร์โนลด์ และไมลี (ศิริวรรณ พรหมโชติ, 2542 ; 16 อ้างอิงมาจาก Kysenck, Arnold and Meili. 1972 : 6) ให้ความหมายของคำว่าผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจากกระบวนการที่ได้ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกตหรือการตรวจการบ้านหรืออาจได้ในรูปของเกรดของโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนและระยะเวลานานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

กูด (Good, 1973 : 7) ได้ให้ความหมายของคำว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) หรือการพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถจะบ่งบอกไว้ว่า การสอนของผู้สอนประสบผลสำเร็จนักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ แต่ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับระดับความสามารถทางด้านสติปัญญาของผู้เรียนด้วย ผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของความสามารถทางด้านสติปัญญาทางคณิตศาสตร์ อันจะเป็นแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ได้มาตรฐาน

6.2 ปัจจัยและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961 : 14 -16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนมีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตน การแสดงออกทางอารมณ์

แคร์รอล (Carrol. 1963 : 723 - 733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2529 : 5) ได้ระบุว่าคุณภาพในการจัดการศึกษาของโรงเรียนพิจารณาได้จากปัจจัยต่าง ๆ ใน 5 องค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่ ครู นักเรียน สภาพของโรงเรียน ผู้ปกครองและชุมชน

ธีรเดช สุขโข (2530 : 31) กล่าวว่าในการพัฒนาคุณภาพการศึกษานั้นจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงานทางการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถอย่างดี
2. บุคลากรที่เกี่ยวข้อง (ครู - อาจารย์ ผู้บริหาร ผู้ปกครอง ฯลฯ) ต้องมีจิตสำนึกในการให้การศึกษาที่มีคุณภาพอย่างแท้จริง
3. การมีระบบการบริหารงานและการปฏิบัติงานที่ดี
4. มีสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย
5. จัดหลักสูตรได้เหมาะสม
6. มีแผนการวางโครงสร้างที่ส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพของการศึกษา

ชญานิษฐ์ พุกเถื่อน (2536 : 16 - 17) พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีองค์ประกอบมากมายหลายลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

1. ด้านคุณลักษณะในการจัดระบบในโรงเรียนจะประกอบด้วย ขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน และระยะทางจากโรงเรียนถึงสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ/กิ่งอำเภอ

2. ด้านคุณลักษณะของครู จะประกอบด้วย อายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ ความเอาใจใส่ต่อหน้าที่ ทัศนคติเกี่ยวกับนักเรียน ฯลฯ

3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียน เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ความเอาใจใส่ในการเรียน ทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนการสอน การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ฯลฯ

4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน การมีสื่อทางการศึกษาต่าง ๆ ระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ

สรุปได้ว่าปัจจุบันและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีปัจจัยและองค์ประกอบหลายประการ คือ ทางด้านตัวนักเรียน ได้แก่ ด้านสติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียนทางด้านตัวครู ได้แก่คุณภาพของครู การจัดระบบ การบริหารของผู้บริหาร ทางด้านสังคม ได้แก่ สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวของนักเรียน เป็นต้น ดังนั้น เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเป็นไปตามเป้าหมาย ครูจะต้องตระหนักถึงคุณภาพการสอน จัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพของนักเรียนและท้องถิ่นนั้นเอง

6.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สาเหตุของนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือสอบตกในวิชาคณิตศาสตร์นั้นมีสาเหตุดังต่อไปนี้

เรวัต และคุปตะ (Rawat and Cupta. 1970 : 7 - 9) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นมีด้วยกันหลายประการ ได้แก่

1. นักเรียนขาดความรู้สึกในการมีส่วนร่วมกับโรงเรียน
2. ความไม่เหมาะสมของการจัดเวลาเรียน
3. ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ในการศึกษาบุตร
4. นักเรียนมีสุขภาพไม่สมบูรณ์
5. ความยากจนของผู้ปกครอง
6. ประเพณีทางสังคม ความเชื่อที่ไม่เหมาะสม
7. โรงเรียนไม่มีการปรับปรุงที่ดี
8. การสอบตกซ้ำชั้นเพราะการวัดผลไม่ดี

9. อายุน้อยหรือมากเกินไป

10. สาเหตุอื่น ๆ เช่น การคมนาคมไม่สะดวก

วัชรี บุรณสิงห์ (2525 : 435) ได้กล่าวว่า สำหรับนักเรียนที่อ่อนวิชาคณิตศาสตร์นั้น เนื่องจากนักเรียนมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q.) อยู่ระหว่าง 75 - 90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30

2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนอื่น ๆ

3. มีความสามารถทางการอ่านต่ำ

4. จำหลักหรือมโนมติเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้

5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ

6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งของต่าง ๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์โดยทั่วไป

7. มีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สังเกตจากการสอบตกวิชาคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง

8. มีเจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียนและโดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อวิชาคณิตศาสตร์

9. มีความกดดันและรู้สึกกังวลต่อความล้มเหลวทางด้านการเรียนของตนเอง และบางครั้งรู้สึกดูถูกตัวเอง

10. ขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง

11. อาจมาจากครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน

12. ขาดทักษะในการฟัง และไม่มีความตั้งใจในการเรียน หรือมีความตั้งใจในการเรียนเพียงชั่วระยะเวลาสั้น

13. มีข้อบกพร่องในด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาด้านการฟังและมีข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

14. ไม่ประสบผลสำเร็จในด้านการเรียนทั่ว ๆ ไป

15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางคำพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองก็ยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ

16. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทั้งทางด้านอารมณ์และสังคม

จากการศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และมีผลต่อการเรียนของนักเรียนนั้น คือ การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนและการสร้างเจตคติ ความรู้สึกต่อการมีส่วนร่วมใน

กิจกรรมต่าง ๆ ที่จะก่อให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่จะจัดหาวิธีการและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม นำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลที่ดียิ่งขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ที่ได้รับการพัฒนามาแล้วมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน มีเจตคติที่ดี และมีความรับผิดชอบต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อันจะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. วิธีการดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ที่มีทั้งหมด 7 ห้องเรียน รวม 280 คน ซึ่งมีการจัดนักเรียนแบบคละความสามารถ และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 3 คน

กลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี 4 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน รวม 160 คน โดยมีขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1.1 สุ่มห้องเรียนที่มีการจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนแบบคละความสามารถกัน จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 7 ห้องเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มา 4 ห้องเรียน

1.2 นำกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้มาจัดกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ตามระดับความสามารถ สูง ปานกลาง ต่ำ เป็น 1 : 2 : 1 โดยใช้ผลการสอบของภาคเรียนที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ตามเกณฑ์ที่ชวาล แพรัตกุล (2516 : 374 – 377) เสนอไว้ดังนี้

ระดับความสามารถสูง	คือ	นักเรียนที่ได้คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป
ระดับความสามารถปานกลาง	คือ	นักเรียนที่ได้คะแนนระหว่าง เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 – 75
ระดับความสามารถต่ำ	คือ	นักเรียนที่ได้คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

2. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ซึ่งจัดเป็นผู้ช่วยสอนแทนผู้วิจัยซึ่งมีอยู่แล้วและมีประสบการณ์ ในการสอนมาแล้วในระยะใกล้เคียงกัน จำนวน 3 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เวลาทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โดยใช้เวลาในการทดลอง 14 คาบ คาบละ 50 นาที

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เรื่อง วงกลม ซึ่งประกอบด้วย

1. วงกลม
2. สมบัติเกี่ยวกับวงกลม
3. การสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 เตรียมงานด้านวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการสอน Group Investigation คือ

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ค 011 เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม

3.1.2 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.2.1 การสร้างชุดการเรียนคณิตศาสตร์

3.1.2.2 รูปแบบการสอน Group Investigation

3.1.3 คัดเลือกบทเรียน โดยผู้วิจัยได้จัดเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการสอน Group Investigation แบ่งออกเป็น 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายและส่วนประกอบของวงกลม

ชุดที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในวงกลม

ชุดที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม

ชุดที่ 4 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ดและส่วนโค้งของวงกลม

ชุดที่ 5 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลม

ชุดที่ 6 เรื่อง การสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า

3.2 การสร้างชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

3.2.1 ในการสร้างชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการสอน Group Investigation แต่ละชุด ผู้วิจัยได้ปรับรูปแบบชุดการเรียนการสอนของบุญชม ศรีสะอาด(2537 : 95-96), ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง(2531:175-176), กิดานันท์ มลิทอง(2531:181), อุสตัน และคนอื่นๆ(1972:10-15) ตามทฤษฎีของเธเลน โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียน
2. ชื่อชุดการเรียน
3. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะกิจกรรมการเรียน
4. จุดประสงค์ของการเรียน คือ สิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเกิดขึ้นหลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว
5. เวลาที่ใช้ ในการทำกิจกรรมการเรียน
6. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุในชุดการเรียนนั้นมีวัสดุ-อุปกรณ์อะไรบ้าง
7. เนื้อหา เป็นส่วนที่เสนอความรู้ให้นักเรียน
8. กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติ
9. แบบฝึกระหว่างเรียน

10. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ในแต่ละชุด

3.2.2 นำชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพร้อมแผนการสอนเสนอต่อประธานกรรมการ และผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพและนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.2.3 นำชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และได้ปรับปรุงแล้วให้ประธานกรรมการตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย พร้อมที่จะนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ

3.3 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน

หลังจากผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย 80/80 ตามลำดับขั้นดังนี้

3.3.1 การหาประสิทธิภาพเป็นรายกลุ่มย่อย 1 กลุ่ม จำนวน 4 คน

โดยผู้วิจัยนำชุดการเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม มาแล้วในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค “สรกิจพิทยา” อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 1 กลุ่ม (จะมี 4 คน ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน) เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษา กิจกรรม สื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เก็บข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียน โดยสังเกตพฤติกรรม อย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียน ตลอดจนรวบรวมผลการทำแบบฝึกหัด

3.3.2 หาประสิทธิภาพเป็นรายกลุ่ม 3 กลุ่ม จำนวน 12 คน

นำชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้รับการแก้ไขปรับปรุงจากขั้นทดลอง 1 กลุ่มแล้วไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค “สรกิจพิทยา” อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 12 คนเป็นรายกลุ่ม 3 กลุ่ม โดยสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด สัมภาษณ์ผู้เรียน จากนั้นนำข้อบกพร่องทั้งหมดของชุดการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

3.3.3 การหาประสิทธิภาพเป็นรายกลุ่ม 5 กลุ่ม จำนวน 20 คน

นำชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 2 แล้วไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค “สรกิจพิทยา” อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 20 คนเป็นรายกลุ่ม 5 กลุ่ม โดยการสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด จากนั้นนำข้อบกพร่องทั้งหมดของชุดการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

3.3.4 การดำเนินการทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยฝึกนักเรียนในการทำงานกลุ่มแล้วนำชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วตามข้อ 1, 2 และข้อ 3 ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเกณฑ์ 80/80

4. วิธีการดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest - Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 249)

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E	T_1	X	T_2

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การสอนโดยใช้ชุดการเรียนในรูปแบบการสอน Group Investigation

T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน

T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน

ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ขอความร่วมมือกับอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 3 คน เพื่อเป็นผู้ช่วยผู้วิจัยในการสอนโดยใช้ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.2 ประชุมชี้แจงการใช้ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อให้อาจารย์ทั้ง 3 คน เกิดความรู้ ความเข้าใจได้อย่างถูกต้องและชัดเจนเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนมากที่สุด

4.3 ฝึกนักเรียนในการทำงานกลุ่มโดยผู้วิจัย

4.4 อาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ 3 คน ดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลอง 4 ห้องเรียน โดยอาจารย์คนแรกจะทดลองใช้ชุดการเรียน 2 ห้องเรียน และอาจารย์อีก 2 คน จะทดลองใช้ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นคนละ 1 ห้องเรียน

4.4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยใช้เวลาทดสอบ 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

4.4.2 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.4.3 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง แล้วบันทึกผลการสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest)

4.5 อาจารย์ผู้ใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 3 คนตอบแบบสอบถามวัดความคิดเห็นต่อการใช้ชุดการเรียน โดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

4.6 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากเอกสารและตำราเกี่ยวกับเทคนิคการสร้าง และวิเคราะห์ข้อสอบของ ชวาล แพรัตกุล, ไพศาล หวังพานิช. และพร้อมพรรณ อุดมสิน (ชวาล แพรัตกุล. 2520 : 1 - 407, ไพศาล หวังพานิช. 2526 : 57 - 62; พร้อมพรรณ อุดมสิน. 2538 : 1 - 178)

2. สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ร่วมกับอาจารย์ทั้ง 3 คน คือ อ.สมบัติ ธงศิลา, อ.เยาวลักษณ์ ตันไถง และ อ.รัชนี เลิศหัสดีรัตน์ ที่ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนี้

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน คือ ดร.สมเดช บุญประจักษ์, ผศ. ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล, และ อ. สมบัติ ธงศิลา ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมแล้วเสนอประธานพิจารณาเห็นชอบ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ซึ่งได้ผ่านการเรียนเรื่องวงกลมมาแล้ว จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

5. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบที่นักเรียนทำโดยใช้ Zero-One Method คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 คำตอบในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

6. นำผลจากข้อ 5 มาวิเคราะห์หาระดับความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27 % ของจุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3 - 22) เลือกแบบทดสอบเฉพาะที่มีความยากอยู่ระหว่าง 0.31 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21-0.50 จำนวน 30 ข้อ โดยให้คลอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ตามตารางวิเคราะห์จุดประสงค์

7. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อ

หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 197 - 199) โดยได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

แบบสอบถามความคิดเห็นของครูต่อการใช้ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง "วงกลม" ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามจากเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับวิธีการ และหลักการสร้างแบบสอบถามแล้วกำหนดแนวทางในการออกแบบสอบถาม

2. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของครูต่อชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัย สร้างขึ้น โดยกำหนดแบบสอบถามเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สอบถามความคิดเห็นของครูต่อชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) สอบถามความเหมาะสมของชุดการเรียนเกี่ยวกับคู่มือครู แผนการสอน จุดประสงค์ เวลา กิจกรรม การประเมินผล ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉย ๆ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตอนที่ 2 สอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นปลายเปิด แล้วสรุปเป็นความเรียง

3. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน คือ รศ.ดร. ดวงเดือน ศาสตรภัทร, รศ.ดร. สมสรร วงษ์อยู่น้อย และผศ. ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ตลอดจนความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

4. นำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอประธานพิจารณาเห็นชอบ

5. นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองจริงกับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 3 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียน โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้รับจากการทำแบบฝึกระหว่างเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคิดเป็นร้อยละ จากนั้นนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบ และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ศึกษาพัฒนาการในการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการทดสอบโดยใช้ค่าสถิติ t-test Dependent เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการสอน

โดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ศึกษาความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.1 การศึกษาความคิดเห็นต่อการใช้ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประเมินระดับความคิดเห็นโดยใช้เกณฑ์การประเมินค่าของประคอง กรรณสูต (2538 : 77) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่งกับชุดการเรียน
คะแนนเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง เห็นด้วยกับชุดการเรียน
คะแนนเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง เฉย ๆ กับชุดการเรียน
คะแนนเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ไม่เห็นด้วยกับชุดการเรียน
คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับชุดการเรียน

3.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากแบบสอบถามปลายเปิด ทำการวิเคราะห์วิธีวิเคราะห์เนื้อหาแล้วสรุปเป็นความเรียง

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1.1 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค 27 % จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3 - 32)

สูตร $p = \frac{R}{N}$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของแต่ละข้อ
R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยคำนวณจากสูตร KR-20 (Kuder Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 - 199)

สูตร $r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left[1-\frac{\sum pq}{S_t^2}\right]$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ หรือ $\frac{\text{จำนวนคนที่ถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือ 1 - p

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับนั้น

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

2.1 ใช้สูตร E_1/E_2 (อรพรรณ พรสีมา. 2530 : 130 - 131) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่าชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง "วงกลม" มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ดังนี้

สูตรที่ 1

$E_1 = \frac{\overline{X}}{A}\times 100$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ (พฤติกรรมระหว่างเรียน) ที่จัดไว้ในชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด และหรือการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

$\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและหรือการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของการทำแบบฝึกหัดและหรือกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน

สูตรที่ 2

$$E_2 = \frac{\overline{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัว ผู้เรียนหลังจากการเรียนด้วยชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์) คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการทำกิจกรรมหลังเรียน

$\overline{F}$ แทน คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบและหรือการทำกิจกรรมหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือการทำ กิจกรรมหลังเรียน

2.2 สถิติในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 ใช้ค่าสถิติ t-test Dependent เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "วงกลม" ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation สูงกว่าก่อนได้รับการสอน จากสูตร (Ferguson. 1971 : 154)

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

เมื่อ $\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบหลังใช้ชุดการเรียนกับก่อนใช้ชุดการเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองความแตกต่างระหว่างคะแนนการสอบหลังใช้ชุดการเรียนกับก่อนใช้ชุดการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 ใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการศึกษาความคิดเห็นของครูต่อการใช้ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง "วงกลม"

2.3.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

สูตร $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนของคนในกลุ่มตัวอย่าง

2.3.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนของคนในกลุ่มตัวอย่าง

โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้ ไปเทียบกับเกณฑ์ของ ประคอง กรรณสูต (2538 : 77) ถ้าได้ค่าเฉลี่ย 4.50 ขึ้นไป จึงถือว่า เห็นด้วยอย่างยิ่งกับชุดการเรียน

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลจากการทดลอง และการแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\overline{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนน การทดสอบหลังใช้ชุดการเรียนกับก่อนใช้ชุดการเรียน
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองความแตกต่างระหว่างคะแนนการสอบหลังใช้ชุดการเรียนกับก่อนใช้ชุดการเรียน
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา (t-test Dependent)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

3. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

1. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 ปรากฏผลดัง ตาราง 2

ตาราง 2 ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80

ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ชุดที่ / เรื่อง	เกณฑ์ 80/80	
	E_1	E_2
1. ความหมายและส่วนประกอบของวงกลม	82.25	87.80
2. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในวงกลม	82.05	85.63
3. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม	86.75	81.00
4. ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ดและส่วนโค้งของวงกลม	87.00	87.00
5. ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลม	91.50	84.38
6. การสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า	89.38	84.63
เฉลี่ย	86.49	85.07

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

ภาพรวม : ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

เมื่อจำแนกประสิทธิภาพรายชุดปรากฏว่าชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ทั้ง 6 ชุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation โดยนำคะแนนความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบโดยใช้ t-test Dependent ปรากฏในตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการทดลอง

	N	$\bar{X}$	$\sum D$	$\sum D^2$	t
Pretest	160	10.64	-	-	
Posttest	160	19.88	1480	15,658	t =33.26**

t (.01 ,df=159) = 2.326 , ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 3 ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation สูงกว่าก่อนการสอน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2

3. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ปรากฏผลในตาราง 4 ดังนี้

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ตามความคิดเห็นของครูผู้ใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

ความคิดเห็นของครูหลังการทดลองใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation	$\overline{X}$	S.D	ระดับความคิดเห็น
ด้านคู่มือการใช้ชุดการเรียนและเนื้อหา			
1. ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้ชุดการเรียนมีความเข้าใจง่ายชัดเจน	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. ขั้นตอนในการใช้ชุดการเรียนจัดเป็นลำดับชัดเจนสามารถปฏิบัติได้	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. ภาษาที่ใช้ในชุดการเรียนง่ายสำหรับนักเรียนที่จะศึกษาด้วยตนเอง	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. เนื้อหาในชุดการเรียนแต่ละชุดสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5. ขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนของนักเรียนมีความชัดเจน	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6. เนื้อหาของชุดการเรียนมีความถูกต้องตามหลักวิชา	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
7. การอธิบายเนื้อหาในชุดการเรียนมีความชัดเจน	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8. เนื้อหาที่กำหนดไว้ในแผนการสอนและชุดการเรียนเหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านเทคนิควิธีการสอนและสื่อการสอน			
9. การจัดกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถมีความเหมาะสม	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11. นักเรียนมีความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียน	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตาราง 4 (ต่อ)

ความคิดเห็นของครูหลังการทดลองใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
12. วิธีการสอนมีความเหมาะสมกับเรื่องที่ทำการสอน	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
13. ลักษณะของสื่อการเรียนการสอนเหมาะสมกับเรื่องที่ทำการสอน	4.67	0.85	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14. วิธีการวัดผลการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
15. ใบงานในแต่ละชุดการเรียนมีจำนวนข้อและความยาก-ง่ายอยู่ในระดับที่เหมาะสม	4.67	0.58	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
16. แบบทดสอบย่อยหลังชุดการเรียนมีระดับความยาก-ง่ายที่เหมาะสม	4.67	0.58	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านเวลา			
17. จำนวนคาบที่กำหนดไว้ในแผนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
18. เวลาที่ใช้ในการเรียนแต่ละชุดการเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.67	0.58	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
19. เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนในแต่ละขั้นตอนมีความเหมาะสม	4.67	0.58	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
20. เวลาที่ให้นักเรียนออกมาอภิปรายสรุปผลการค้นคว้าเพียงพอ	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
21. เวลาที่ใช้ให้นักเรียนในการทำใบงานหลังเรียนแต่ละชุดมีความเหมาะสม	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
22. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละชุดมีความเหมาะสม	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
23. เวลาที่กำหนดให้ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความเหมาะสม	5.00	0	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวม	113.35		
ค่าเฉลี่ย	4.93		เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตาราง 4 ปรากฏว่าความคิดเห็นครูผู้ใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ว่า ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ($\overline{X}$ = 4.93) และเมื่อพิจารณาระดับความคิดเห็นในแต่ละรายการพบว่าทุก ๆ รายการต่างอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาโดยมีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เปลียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation และความคิดเห็นของครูหลังการทดลองใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ซึ่งสรุปสาระสำคัญและผลการศึกษาได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองใช้ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น

3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation สูงกว่าก่อนได้รับการสอน

3. ความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในระดับความคิดเห็น เห็นด้วยขึ้นไป

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ทั้งหมด 7 ห้องเรียน รวม 280 คน และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 3 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี โดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 4 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 40 คน รวม 160 คน และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 3 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

ชุดการเรียนชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายและส่วนประกอบของวงกลม

ชุดการเรียนชุดที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในวงกลม

ชุดการเรียนชุดที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม

ชุดการเรียนชุดที่ 4 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ดและส่วนโค้งของวงกลม

ชุดการเรียนชุดที่ 5 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลม

ชุดการเรียนชุดที่ 6 เรื่อง การสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ นำไปหาค่าความยาก (p) ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.31 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21 – 0.50 และมีความเชื่อมั่น 0.78

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 สเกล คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 เป็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง, เห็นด้วย, เฉย ๆ, ไม่เห็นด้วย, ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ

วิธีการดำเนินการทดลอง

1. ขอความร่วมมือกับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 3 คน เพื่อเป็นผู้ช่วยผู้วิจัยในการสอน โดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาจารย์ทั้ง 3 คนนี้เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน

2. ประชุมชี้แจงการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถูกต้อง ชัดเจน และตรงกันเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มากที่สุด

3. อาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ 3 คน ดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลอง 4 ห้องเรียน คือ อาจารย์ 2 คนแรกทดลองคนละ 1 ห้องเรียน และอาจารย์คนที 3 ทดลอง 2 ห้องเรียน โดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังนี้

3.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มทดลองโดยใช้เวลาทดสอบ 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบครั้งนี้ เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

3.2 ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

3.3 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง แล้วบันทึกผลการลอนให้เป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest)

4. อาจารย์ผู้ใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ทั้ง 3 คน ตอบแบบสอบถามหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้สูตร E_1/E_2 เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ตามเกณฑ์ 80/80

2. ใช้ค่าสถิติ t-test เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ของนักเรียน ก่อนและหลังการได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียน

3. ใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประเมินความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีค่าเฉลี่ย 86.49 / 85.07 จำแนกเป็นรายชุดดังนี้

ตาราง 5 ผลสรุปประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ชุดที่ / เรื่อง	เกณฑ์ 80 / 80		เกณฑ์
	E_1	E_2	
1. ความหมายและส่วนประกอบของวงกลม	82.25	87.80	สูงกว่าเกณฑ์
2. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในวงกลม	82.05	85.63	สูงกว่าเกณฑ์
3. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้ง ของวงกลม	86.75	81.00	สูงกว่าเกณฑ์
4. ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ดและส่วนโค้งของวงกลม	87.00	87.00	สูงกว่าเกณฑ์
5. ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลม	91.50	84.38	สูงกว่าเกณฑ์
6. การสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า	89.38	84.63	สูงกว่าเกณฑ์
เฉลี่ย	86.49	85.07	

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ทุกรายการอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับเวลาที่ให้นักเรียนออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียนยังไม่พอ เพราะว่านักเรียนบางกลุ่มไม่ได้ออกมาอภิปรายผล เนื่องจากหัวข้อปัญหาซ้ำกัน ซึ่งครูผู้สอนต้องใช้วิธีซักถามกลุ่มที่ไม่ได้ออกมาอภิปรายผล แล้วครูกับนักเรียนช่วยกันสรุปปัญหานั้นเพื่อให้ทันเวลา

อภิปรายผล

1. ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ข้อ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องจาก

1.1 ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น มีลักษณะเป็นชุดการเรียนที่ให้นักเรียนได้ร่วมกันศึกษาค้นคว้าความรู้เป็นกลุ่ม นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายข้อสรุปข้อคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถของตนที่ทำให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของจอยซ์และเวล (Joyce and Weil. 1996 : 65 - 88) ที่กล่าวว่า การสอนตามรูปแบบ Group Investigation เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้เป็นกลุ่ม มีอิสระในการเรียนรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง เรียนรู้บทบาท ความรับผิดชอบ มีเหตุผล มีทักษะการวางแผนจึงให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้นและช่วยให้การสอนของครูมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญประภา แสนลี (2542 : 57) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 งานวิจัยของนุชลดา ส่องแสง (2540 : 69) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนเรื่อง การบวก การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และงานวิจัยของสุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ (2543 : 64) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครูมีประสิทธภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.2 ในการสร้างชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation นี้ผู้วิจัยได้เขียนแผนการสอนและสร้างชุดการเรียนโดยสอดแทรกกิจกรรมการเรียนให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานไม่เบื่อในการเรียนให้นักเรียนได้ร่วมกันคิดและสับเปลี่ยนกันออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้จัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ในการเรียนไว้ให้นักเรียนได้ร่วมกันศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย เอกสารแนะแนวทาง แผ่นโปร่งใส เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ ใบงาน พร้อมทั้งเฉลยและแบบทดสอบย่อยของแต่ละชุดพร้อมเฉลยไว้ในชุดการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของยุพิน พิพิธกุล(2537 : 176) ที่ว่าชุดการเรียนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนจะประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา แบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลย และบัตรทดสอบพร้อมเฉลยในชุดการเรียนนั้นจะมีสื่อการเรียนไว้พร้อม เพื่อให้

ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพ เมื่อเขียนแผนการสอนและชุดการเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้นำแผนการสอนและชุดการเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ ตรวจสอบความถูกต้องทางด้านเนื้อหา และภาษาที่ใช้ แล้วนำมา ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนที่จะนำชุดการเรียนไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนไปทดลองเพื่อปรับปรุง โดยผู้วิจัยเป็นดำเนินการสอนด้วยตนเอง เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน และศึกษาพฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนด้วยชุดการเรียน และสัมภาษณ์หลังการสอนทุกครั้ง ซึ่งการทดลองครั้งที่ 1,ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 เป็นการทดลองแบบกลุ่มย่อยกับนักเรียน พบว่า ด้านเนื้อหาสอดคล้องตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) และในด้านกิจกรรมการเรียนการสอนต้องปรับปรุงแก้ไขบางส่วนในเรื่องของภาษา และเวลาโดยเฉพาะในเรื่องของเวลาซึ่งได้กำหนดไว้ในแต่ละชุดการเรียนยังไม่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน กล่าวคือ ในแผนการสอนแต่ละชุดกำหนดเวลาเรียนคาบละ 50 นาที แต่เมื่อนำไปสอนจริงใช้เวลาเกิน 50 นาที จึงได้ปรับกิจกรรมการเรียนการสอนโดยปรับกลุ่มที่อภิปรายหน้าชั้นเรียนในหัวข้อที่ซ้ำกันออก เพื่อให้เหมาะสมกับเวลาในแต่ละคาบ หลังจากนั้นได้นำชุดการเรียนไปทดลองภาคสนามแล้วได้รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ และหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 86.49 / 85.07 ซึ่งมีประสิทธิภาพเพียงพอเหมาะแก่การนำไปใช้ในการสอนของครู

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

2.1 ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นสื่อประสมที่ประกอบด้วยสื่อ อุปกรณ์ และกิจกรรม การเรียนการสอนที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และ เป็นกลุ่ม ช่วยให้มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้และฝึกความรับผิดชอบ อีกทั้งยังเป็นสิ่งแปลกใหม่ในการเรียนของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ จอยซ์ และ เวล. (1996 : 87 – 88) ว่าเป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือในการสืบค้นโดยใช้กระบวนการกลุ่ม เมื่อสืบค้นหาความรู้ได้แล้วจะนำรายละเอียดที่ได้มาสรุปงานที่ทำรวมถึงการเสนอข้อค้นพบต่าง ๆ ต่อชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และเรียนมากขึ้น จึงมีส่วนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอุไร สินธุวงศานนท์ (2534 : 117) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการสอน เพื่อซ่อม

เรื่องการบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 การเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation นั้น ก่อนที่นักเรียนจะได้รับศึกษาเนื้อหาจากชุดการเรียน นักเรียนจะได้ทราบกลุ่มของตนเอง และบทบาทหน้าที่ของตนเองภายในกลุ่มโดยแต่ละกลุ่มก็จะมีการหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันไปเรื่อย ๆ ซึ่งทุกคนจะมีบทบาทเท่าเทียมกัน นอกจากนี้นักเรียนจะได้ทราบจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากที่ระบุไว้ในชุดการเรียนและระหว่างศึกษาเนื้อหา นักเรียนจะได้ทำใบงานระหว่างเรียน แบบทดสอบย่อยหลังชุดการเรียน พร้อมทั้งมีการตรวจสอบความถูกต้องของใบงานและแบบทดสอบย่อยด้วยเพื่อทราบผลการเรียนของนักเรียนในแต่ละเรื่องว่ามีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด แล้วหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสครีฟเวน (เชนิสา ชื่นสุวรรณ. 2539 : 62 ; อ้างอิงมาจาก Scriven.1967) ที่ว่าการทดสอบย่อย (Formative Testing) เป็นการทดสอบเพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนในระหว่างการสอนดำเนินอยู่ เพื่อนำผลที่ได้ไปตัดสินคุณค่าเบื้องต้นของการเรียนการสอน อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงวิธีสอนเพื่อให้เกิดผลดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ การทำใบงาน และแบบทดสอบย่อยในระหว่างทำการสอนของแต่ละตอนที่จบลงเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องนั้นหรือไม่อย่างไร และเพื่อหาจุดบกพร่องในการเรียนการสอน แล้วนำผลที่ได้มาพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดียิ่งขึ้น

2.3 การจัดการเรียนการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างแท้จริง โดยเมื่อนักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อหรือปัญหาที่ได้แล้ว นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาหรือมีปัญหานั้น นักเรียนสามารถซักถาม และปรึกษาเพื่อน หรือครูผู้สอนซึ่งคอยดูแล และอธิบายให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด จึงช่วยให้นักเรียนที่ไม่เข้าใจมีความเข้าใจเนื้อหามากขึ้นอีกทั้งในขั้นการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนมีการได้แสดงความคิดเห็นระหว่างเพื่อนร่วมชั้น ช่วยให้นักเรียนเกิดความร่วมมือร่วมใจแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูหลังใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ปรากฏว่าความคิดเห็นของครูที่มีต่อชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation อยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของมีค (Meek. 1972 : 4296 – 4296 – A) สอนโดยใช้ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนด้วยวิธีธรรมดา เพราะช่วยให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน อีกทั้งยังมีความสนใจในการเรียนเป็นอย่างดีให้ประโยชน์ต่อผู้สอนและผู้เรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงความคิด

วิจัยของมีค (Meek. 1972 : 4296 – 4296 – A) สอนโดยใช้ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนด้วยวิธีธรรมดา เพราะช่วยให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน อีกทั้งยังมีความสนใจในการเรียนเป็นอย่างดีให้ประโยชน์ต่อผู้สอนและผู้เรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงความคิดเห็นของครูผู้ใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนสอดคล้องกับผลการวิจัยของมีค (Meek. 1972 : 4296 – 4296 – A) ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยให้สัมพันธ์กับเนื้อหา ซึ่งจากผลการวิเคราะห์มีประเด็นที่ควรพิจารณาดังนี้

3.1 ความคิดเห็นของครูหลังใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ด้านคู่มือการใช้ชุดการเรียน ชุดการเรียน และเนื้อหา ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของครูอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยด้านคู่มือการใช้เป็นรายข้อที่ครูมีความคิดอยู่ในระดับเห็นว่าเห็นด้วยอย่างยิ่ง คือ

1. ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้ชุดการเรียนมีความเข้าใจง่ายชัดเจน
2. ขั้นตอนในการใช้ชุดการเรียนจัดเป็นลำดับชัดเจน สามารถปฏิบัติได้
3. ภาษาที่ใช้ในชุดการเรียนง่ายสำหรับนักเรียนที่จะศึกษาด้วยตนเอง
4. เนื้อหาในชุดการเรียนแต่ละชุดสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. ขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนของนักเรียนมีความชัดเจน
6. เนื้อหาของชุดการเรียนมีความถูกต้องตามหลักวิชา
7. การอธิบายเนื้อหาในชุดการเรียนมีความชัดเจน
8. เนื้อหาที่กำหนดไว้ในแผนการสอนและชุดการเรียนเหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ซึ่งกล่าวได้ว่า ตามความคิดเห็นของครู การนำคู่มือการใช้มีความเหมาะสมดีแล้ว ทั้งนี้ คู่มือการใช้ได้นำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ไว้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการนำชุดการเรียนไปใช้สอนในชั้นเรียนได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนดียิ่งขึ้น ทำให้ผลการเรียนของนักเรียนมีประสิทธิภาพ

3.2 ความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ด้านเทคนิควิธีการสอนและสื่อการสอน ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของครูอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยด้านเทคนิควิธีการสอนและสื่อการสอนเป็นรายข้อที่ครูเห็นด้วยอย่างยิ่ง นั่นคือ

1. การจัดกลุ่มการเรียนแบบคละความสามารถมีความเหมาะสม
2. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน
3. นักเรียนมีความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียน

4. วิธีการสอนมีความเหมาะสมกับเรื่องที่ทำการสอน

5. วิธีการวัดผลการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ตามความคิดเห็นของครูที่เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนด้านเทคนิควิธีการสอน และสื่อการสอนที่จัดไว้ในแผนการสอนมีความเหมาะสมดีนั้นอาจเนื่องมาจากการได้จัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มในการเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างจริงจังทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำงานและมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง จากการได้นำชุดการเรียนคณิตศาสตร์นี้ไปทดลองใช้จัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนแล้วสามารถปฏิบัติตามแผนการสอน ซึ่งได้ผ่านการทดลองใช้ในขั้นหาประสิทธิภาพจากผู้วิจัยแล้วพบว่า มีความเหมาะสมที่จะนำไปเป็นแนวทางในการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มีความเหมาะสมและถูกต้องมากขึ้น จึงเป็นสาเหตุให้ครูมีความคิดเห็นว่าเทคนิควิธีการสอนและสื่อการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.3 ความคิดเห็นหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ด้านเวลา ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่าค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของครูอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง คือ

1. จำนวนคาบที่กำหนดไว้ในแผนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน

2. เวลาที่ให้นักเรียนออกมาอภิปรายสรุปผลการค้นคว้าเพียงพอ

3. เวลาที่ใช้ให้นักเรียนทำใบงาน หลังเรียนแต่ละชุดมีความเหมาะสม

4. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละชุดมีความเหมาะสม

5. เวลาที่กำหนดให้ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความเหมาะสม

3.4 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูผู้ใช้ชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มีดังนี้

1. ด้านชุดการเรียนและเนื้อหามีความเหมาะสมดี มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วม และกระตือรือร้นในการเรียนอย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นผลให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยได้ดี

2. เวลาในการทำกิจกรรมการเรียนในขั้นตอนที่นักเรียนออกไปอภิปรายผลนั้นยังน้อยไปควรเพิ่มเวลาให้มากกว่านี้ ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะว่าในการเรียนบางเนื้อหาเราอาจจะต้องต่อเวลาออกไปอีกเพื่อให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาทั้งเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม นักเรียนได้ร่วมกันศึกษาค้นคว้าหาข้อสรุปด้วยตนเอง และสามารถซักถามเพื่อน โดยมีครูคอยให้คำปรึกษาหรือให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดนั้น เป็นการแบ่งเบาภาระของครูผู้สอน โดยสอดคล้องกับคำกล่าวของมัวร์ (Moore. 1974 : 24) ที่ว่าชุดการเรียนเป็นสื่อ และกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาที่เป็นระบบ ที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และชุดการเรียนยังช่วยให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ตลอดจนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ วิภาภรณ์ เดโชชัยวุฒิ (2533 : 17 – 18) ที่ว่าการนำชุดการเรียนมาใช้สอนในชั้นเรียนจะช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในชุด โดยพึ่งครูน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระตามความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง และเข้าใจในบทเรียนดีขึ้น อันเป็นผลให้นักเรียนมีความสนใจ และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นหลังจากที่ครูผู้สอนได้ทดลองใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation แล้วจึงมีความคิดเห็นว่าชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation นี้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

1. การสอนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ในขั้นการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนหลังจากผู้วิจัยได้จัดกลุ่มการเรียนให้นักเรียนแล้วนักเรียนจะแบ่งบทบาทหน้าที่กันในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียน แต่ยังมีนักเรียนบางกลุ่มไม่อยากเป็นประธานเพราะจะต้องรับผิดชอบเป็นส่วนใหญ่ ผู้วิจัยได้อธิบายหลักการและวิธีการให้นักเรียนเข้าใจว่าทุกคนจะต้องหมุนเวียนในการปฏิบัติกิจกรรมนี้เท่าเทียมกัน และนักเรียนก็จะได้แสดงความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มที่ หลังจากนักเรียนเข้าใจและเริ่มเคยชินต่อการทำงานร่วมกับเป็นกลุ่มแล้ว ความร่วมมือของนักเรียนภายในกลุ่มมีมากขึ้น เกิดความกระตือรือร้น อยากเรียน ไม่เบื่อ เพราะทุกคนมีกิจกรรมที่จะต้องปฏิบัติ มีหน้าที่จะต้องรับผิดชอบ เป็นการฝึกให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจร่วมกัน อันจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และทำให้ผลงานของกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

2. ผู้วิจัยพบว่า เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มถึงขั้นวิเคราะห์ความก้าวหน้า และวิเคราะห์กระบวนการหาข้อสรุปของกลุ่มนั้น นักเรียนสามารถวิเคราะห์แสดงความคิดเห็นได้เป็น

อย่างดี จนเป็นที่ยอมรับซึ่งกันและกัน และส่งผลให้นักเรียนเกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เกิดความอบอุ่นและความไว้วางใจ ทำให้นักเรียนแต่ละคนกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

3. ขั้นการทดลองจริงโดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน เป็นผู้สอนแทนผู้วิจัยนั้น ผู้วิจัยได้จัดแบ่งกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถให้ไว้ คือ แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ตามระดับความสามารถสูง ปานกลาง ต่ำ เป็นสัดส่วน 1 : 2 : 1 โดยใช้ผลการสอบของภาคเรียนที่ 2 วิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ซึ่งนักเรียนห้องทดลองจะจัดกลุ่มและแบ่งหน้าที่กันไว้แล้ว พอถึงคาบสอนครูผู้สอนสามารถดำเนินการสอนได้เลย โดยไม่ต้องเสียเวลาในการจัดกลุ่มอีก ตลอดจนผู้วิจัยได้ประชุมชี้แจงรายละเอียดและวิธีการใช้ชุดการเรียนให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นผู้สอนแทนผู้วิจัยได้เข้าใจถึงวิธีการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ให้ครูผู้สอนเข้าใจตรงกันแล้ว พร้อมทั้งแจกคู่มือการใช้ชุดการเรียน แผนการสอนให้ด้วย เมื่อเข้าใจตรงกันแล้วก็ให้ครูผู้สอนทั้ง 3 คน ดำเนินการทดลอง จากการสังเกตของผู้วิจัยครูผู้สอนทุกคนได้ดำเนินการไปในแนวเดียวกันอย่างถูกต้อง จะเห็นว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน กล้าซักถามและกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอน

1.1 ก่อนทำการสอนครูผู้สอนควรฝึกให้นักเรียนวางแผนการทำงานร่วมกันก่อน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม และให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะต่าง ๆ ได้แก่ ทักษะทางสังคม ทักษะในการศึกษาค้นคว้า ทักษะทางปัญญา และทักษะในการทำงานกลุ่ม รวมทั้งรู้จักการวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ รู้จักยอมรับซึ่งกันและกัน ตลอดจนฝึกให้นักเรียนเป็นประชาธิปไตย รู้จักค้นคว้าหาความรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้

1.2 การสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองเป็นกลุ่ม เมื่อนักเรียนพบปัญหาที่สงสัย ครูผู้สอนควรดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

1.3 ครูผู้สอนควรมีการกล่าวคำชมเชยหรือให้รางวัลแก่นักเรียนกลุ่มที่สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง เช่น การตอบคำถามจากการอภิปรายหน้าชั้นเรียน การทำใบงาน และการทำแบบทดสอบย่อย เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนมีกำลังใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น

1.4 การจัดชั้นเรียน ควรเป็นห้องเรียนคณิตศาสตร์เฉพาะที่นักเรียนสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว เพราะนักเรียนต้องเคลื่อนย้ายที่นั่งเรียนเพื่อจัดเป็นกลุ่มทุกครั้งก่อนเรียน

ในด้านต่าง ๆ เช่น ฝึกให้นักเรียนรับผิดชอบในการทำงาน การแสดงความคิดเห็นเพื่อความแปลกใหม่ในการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ฝึกความเป็นประชาธิปไตย การยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

2.2 ควรนำชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ไปศึกษากับความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation หรือตัวแปรอื่น ๆ บ้าง เช่น ความรับผิดชอบ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.3 ควรได้มีการทดลองใช้รูปแบบการสอน Group Investigation กับวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ หรือวิชาภาษาไทย เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.4 ควรมีการศึกษาความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation โดยเพิ่มจำนวนครูผู้สอนให้มากขึ้น

2.5 ควรใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation กับนักเรียนหลาย ๆ โรงเรียน เพื่อศึกษาว่าชุดการเรียนคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้กับนักเรียนได้มากน้อยเพียงใด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กาญจนา เกียรติประวัติ. (มปป.). *วิธีสอนทั่วไป และทักษะการสอน*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

กิดานันท์ มลิทอง. (2531). *เทคโนโลยีร่วมสมัย*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เกษม วิจิโน. (2535). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมการเรียน แบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครู ของ สสวท.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ขวัญใจ บุญฤทธิ์. (2535). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบ TAT กับการสอนตามคู่มือครู ของ สสวท.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

คณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ , สำนักงาน. *แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ* ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544). กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

คณะอนุกรรมการ การพัฒนาการสอน และผลิตวัสดุอุปกรณ์ การสอนคณิตศาสตร์. (2524). *ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.

จันทิภา ลิมปิเจริญ. (2522). *กระบวนการกลุ่มในการเรียนการสอน*. วิทยาลัยครูภูเก็ต.

จุมพต ขำวีระ. (2538). *การพัฒนาชุดการสอน เพื่อพัฒนาสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* ปริญญานิพนธ์ ศศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.

ฉลอง ภิรมย์รัตน์. (2521). "กระบวนการกลุ่ม,"*ในคู่มือประกอบการเรียนวิชา 325.* หลักสูตรสภาการฝึกหัดครู พุทธศักราช 2519.

ฉลองชัย สุรวัฒนบูรณ์. (2528). *การเลือกและการใช้สื่อการสอน.* กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชญานิษฐ์ พุกเถื่อน. (2536). *การศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา สังกัดสำนักงานประถมศึกษา จังหวัดพิษณุโลก.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(การวัดผลการศึกษา)พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.

ชวรัตน์ เชิดชัย. (2527). *ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารมวลชน.* กรุงเทพฯ : คณะวารสารศาสตร์ และสื่อมวลชน. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ชวาล แพรัตกุล. (2520). *เทคนิคการเขียนข้อสอบ.* กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช

-------. (2516). *เทคนิคการวัดผล.* พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). *นวกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาทางการศึกษา กับการสอนระดับอนุบาล.* กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ชาญชัย ศรีไสยเพชร. (2525). *ทักษะและเทคนิคการสอน.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร.

ชาญชัย อาจิณสมาจาร. (มีนาคม 2533). "การเรียนรู้แบบร่วมมือ," *ประชากรศึกษา.* 40(6) : 19-21.

เชนิสา ชื่นสุวรรณ. (2539). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน และ ความสนใจในวิชาสังคมศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบเรียนเป็นคู่ (Learning Cell) กับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

เชาวลิต ชำนาญ.(2531). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับเรียนโดย การสอนตามคู่มือครูของ สสวท.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ดิเรก พราวศรี. (2533). "การสอนแบบบรรยายเลวร้ายจริงหรือ," *สารพัฒนาหลักสูตร.* 94 : 35 – 37.

เดชา นุ่มพันธุ์. (2535). *ผลของการสอนโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความภูมิใจในตนเอง และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ดวงเดือน เทศวานิช. (2535). "รูปแบบการสอน," *พิฆเนศวร.* วารสารวิชาการวิทยาลัยครูพระนครสหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ 1(1).

ทิศนา แขมมณี. (2522). "ทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ในการสอน," *กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ เล่ม 1.* บูรพาศิลป์การพิมพ์.

ธีรเดช สุขโข. (2530). "การพัฒนาคุณภาพการศึกษา," *วารสารครูเชียงราย.* 24 (57) : 31 – 32.

นันทิยา จิตภิรมย์. (2532). *การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ใช้สอนเรื่อง พหุนาม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ : พิฆเณศ.

นิรัน ศรีประดิษฐ์ (2539). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาระหว่างการสอนตามรูปแบบการสืบสวนโดยใช้กระบวนการกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

นุชลดา ส่องแสง. (2540). *การสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

นงนุช พูลสวัสดิ์. (2532). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยวิธีเรียนที่รู้แจ้ง กับการสอนตามคู่มือของ สสวท.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

นวลจิตร เชาวกีรติพงศ์. (2542). *สารพัฒนาหลักสูตร.* กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

บุญชม ศรีสะอาด. (2537). *การพัฒนาการสอน.* กรุงเทพฯ : สุวีริยาภรณ์.

บุษบา สุรีธร. (2532). "พฤติกรรมการสื่อสารระหว่างบุคคล". *เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมการสื่อสาร เล่ม 1.* นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

บุหงา วัฒนะ. (2534). *เอกสารคำสอน วิชาหลักการสอน.* พระนครศรีอยุธยา : วิทยาลัยครูพระนครศรีอยุธยา.

ปรมะ สตะเวทิน. (2533). *การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน สำหรับเรียนด้วยตนเอง.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ประคอง กรรณสูต. (2538). *สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ประณต เล็กสวาสดิ์. (2517). *ความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดู การพึ่งผู้อื่น พฤติกรรมด้านการเป็นผู้นำ และความรู้สึกรับผิดชอบ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ประภาพรรณ เกตุสร. (2539). *การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน สำหรับเรียนด้วยตนเอง.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ประยุทธ วัชระดิษย์. (2514). *ความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และระดับความมุ่งหวังในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตวิทยาลัยการศึกษา ประสานมิตร ปีการศึกษา 2513.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ประยงค์ นาโค. (2527). *ผลของการสอน 3 แบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความเป็นผู้นำ และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ปานทอง กุลนาถศิริ. (2538 กันยายน – ตุลาคม). *การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในทศวรรษที่ 21, คณิตศาสตร์.* 39 (444 – 445) : 18

ปรียา ตรีศาสตร์. (2530). *การสร้างชุดการสอนวิชา ภาษาไทย (ท 402) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ภาษาไทย และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิต ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เซ่น. (2536). "วิธีสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน," *เอกสารหมายเลข 6.* สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์.

เปรื่อง โกมุท. (2520). *เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม.* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

พรรณี ชูทัย. (2528). *จิตวิทยาการเรียนการสอน (จิตวิทยาการศึกษาสำหรับครูในชั้นเรียน).* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์.

พรรณพิศ วาณิชย์การ. (2528). "การทำงานกลุ่ม," *วารสารสารานุกรม.* 1 : 133 – 137.

พรรณรัศมี เง่าธรรมสาร. (2536). *การพัฒนาวินัยในตนเอง หลักการสอนและแนวทางปฏิบัติ.* คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.

พิจิตรา พงษ์จินดากร. (2525). *การทดลองสอนความรับผิดชอบแก่เด็กที่มีระดับการทางสติปัญญาต่างกัน โดยวิธีกลุ่มสัมพันธ์.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

เพ็ญประภา แสนลี. (2542). *ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์นันทนาการ เรื่อง พหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* ปริญญานิพนธ์ ก.ศม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร

ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา.* กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). *การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์.* กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

พรทิพา ซิเดนทรีย์. (2538). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความสามารถในการวางแผนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสืบสวนที่ใช้กระบวนการกลุ่มกับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). *การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ยุพา อานันทสิทธิ์. (2515). *การศึกษาผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Active Inquiry) ในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อความคิดแบบสอบสวนความถนัดทางการเรียน และความรู้สึกรับผิดชอบ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ยุพาภรณ์ พิมพะสอน. (2532). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู ของ สสวท.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ยุพิน พิพิธกุล. (2524). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.*

———. (2530). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

———. (2537). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโพรดักส์.

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รัตนา เจียมบุญ. (2540). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือประกอบการสอนแบบ TEAMS-GAMES-TOURNAMENTS กับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

รตินันท์ ไมตรีจิต. (2537). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ระวีวรรณ ประกอบผล. (2533). "องค์ประกอบและกระบวนการของการสื่อสาร," *เอกสารการสอนชุดวิชาหลักและทฤษฎีการสื่อสารเล่ม 1.* นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.* พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยสาส์น

ลัดดา สุขปรีดี. (2523). *เทคโนโลยีการเรียนการสอน.* กรุงเทพฯ : พิทเนศ.

ลัดดาวรรณ ณ ระนอง. (2525). *การทดลองใช้กิจกรรมกลุ่มเพื่อพัฒนาความมีวินัยในตนเอง.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

วัชรี บุรณสิงห์. (2525). "การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล," *ในเอกสารการสอนชุดวิชาคณิตศาสตร์หน่วยที่ 8 - 15.* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

วัญญา วิศาลาภรณ์. (2530). *การสร้างแบบทดสอบ.* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วัฒนา สิงห์สัมฤทธิ์. (2527). *การสร้างแบบทดสอบวัดจริยธรรมด้านความรับผิดชอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดยะลา.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : แอล ที เพรส.

วาสนา ชาวหา. (2525). *เทคโนโลยีทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.

วิชาการ, กรม. (2535). *หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533).* พิมพ์ ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

-------. (2541). *รายงานคุณภาพการศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2540.* กรุงเทพฯ สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ. (ฉบับร่าง).

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *พัฒนาหลักสูตรและการสอน - มิติใหม่.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

วินิจ เกตุขำ และคมเพชร ฉัตรศุภกุล. (2522). *กิจกรรมกลุ่มโรงเรียน.* กรุงเทพฯ : แสงรุ่งการพิมพ์.

วิภาภรณ์ เตโชชัยวุฒิ. (2533). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยตนเองแบบสืบเสาะหาความรู้กับการเรียนตามปกติ.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

วีระ ไทยพานิช. (2529). *57 วิธีสอน.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิริยะ ศิริชานนท์. (2532). *การพัฒนาและประเมินผลชุดการเรียนการสอนซ่อมเสริมทักษะการคูณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ศรไกร รุ่งรอด. (2533). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา. (2542). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TEAMS-GAMES-TOURNAMENT แบบ STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT DIVISION และการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์. กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร

สาคร ธรรมศักดิ์. (2541). *ผลการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. (2533). *เอกสารการสอนชุดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 8 - 15.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุจิตรา วีระยุทธศิลป์. (2540). *การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความรับผิดชอบในการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีการโคลซและการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุโท เจริญสุข. (2527 - 2528, ธันวาคม - มกราคม). "ข้อคิดพัฒนาคนให้มีความรับผิดชอบ," *แนะแนว.* 19 (96) : 45 – 51.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2533). *การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหา.* : หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดอุบลราชธานี. ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ. (2543). *การพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนแบบเรียนเป็นคู่กับการสอนตามคู่มือครู.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุพล วังสินธุ์. (2532. พฤษภาคม). "รูปแบบการสอน (Models of Teaching)," *มิตรครู.* 3 (10)

สุมนรัตน์ ชมสวนสวรรค์. (2531). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนซ่อมเสริมโดยวิธีเพื่อนช่วยสอน.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สุรีย์ บาวเออร์. (2535. กันยายน – ธันวาคม). "การเรียนรู้โดยการร่วมมือ," *วารสารวิชาการ-อุดมศึกษา.* 14 – 20.

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

——. (2528). *การเรียนการสอนรายบุคคล.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เสริมศักดิ์ สุรวัลลภ (ม.ป.ป.). *คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. กระทรวง. (2536). *คู่มือครูคณิตศาสตร์ ค.011 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

-------. (2540). *หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว

สมบูรณ์ สินถาวร. (2521). *ผลของการทำแบบฝึกหัดการทดสอบย่อยและการสอนสิ่งบกพร่องที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

สมยศ นาวีการ. (2523). *การบริหารตามสถานการณ์*. กรุงเทพฯ : บรรณกิจ.

โสภณ ปภาพจน์. (2521). *การพัฒนาองค์การ*. กรุงเทพฯ : มิตรสยาม.

สืบศักดิ์ สาธร. (2521). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่มีความรับผิดชอบต่างกัน โดยการเรียนจากชุดการเรียนด้วยตนเองและจากการสอนปกติ*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

อารี พันธ์มณี. (2534). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ.

อุไร สินธุวงศานันท์. (2534). *ผลของการใช้ชุดการสอนเพิ่มซ่อมเสริมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย..

อุษา คำประกอบ. (2530). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้มีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

อรพรรณ พรสีมา. (2530). *เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยี 437 บทเรียนด้วยตนเอง.* กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน. ถ่ายเอกสาร

Adam. Sam, Leslic C. Ellis and B.F. Beeson. (1977). *Teaching Mathematics with Emphasis on the Diagnostic Approach.* New York : Harper & Row.

Allen, Vermon L. Linda Devin - Shecham and Robert S. Feldman. (1988). "Research on Children Tutoring Children : A Critical Review," *In Review of Education Research.* 46(3) : 371, Summer.

Anastasi, Anne. (1970). *Psychological Testing.* 3rd ed., London : The Macmillan.

Barker, Larry L., et. al. (1987). *An Introduction to Small Group Communication.* 3rd ed. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall.

Bloom, Benjamin S. (1976). *Human Characteries and School Learning.* New York : Mc Graw - Hill Book.

Brawley, Olethe Daniels. (1975 January). "A Study to Evaluating the Effects of Using Multimedia Instructional Modules to Teach Time - Telling to Retarded Learners," *Dissertation Abstracts.* 35 : 4280-A

Bruce Joyce and Marsha Weil. (1996). *Models of Teaching.* Englewood Cliffs. Nj : Prentice Hall.

Bryan John M. and Smith Jay C. (1975. November). "A Self Paced Art History Learning Center at the University at South Carolina," *Audio Visual Instruction.* 20 (9).

Cadarelli, Sally M. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material.* New York : Englewood Cliffs.

Carroll, John b. (1963). " A Model of School Learning," *Teacher College Record.* 64 : 723 - 733.

Chester, I.A. and J. Schopler. (1972). *Experimental Social Psychology.* Academie Press

Clark, John Leonard. (1994, September) "Teachers Exploring the Concept of Mathematical Inquiry (Active Learning)," *Dissertation Abstracts International.* 55 : 497 – 498 – A.

Davidson, D. (1974). "Learning Mathematics in a Group Situation," *Mathematics Teacher.* 67 : 101 - 106.

Duan, Jame E. (1973). *Individualized Instructional Programs and Materials.* Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technology.

Eniaiyeju, Paul A. (1983. November). "The Comparative Effects of Teacher – Demonstration and Self – Paced Instruction on Concept Acquisition and Problem-Solving Skills of College Level Chemistry Student," *Journal of Research in Science Teaching.*

Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education.* Edited by Carter V. Good. New York : Mc Graw-Hill Book Co.

Heathers, Glan. (1964). " A Working Definition of Individualized Instruction," *The Journal of Educational Leadership.* 8 : 342 – 344.

Houston Robert W. and others. (1972). *Developing Instruction Modules A Modulate System for Writing Modules.* College of Education, Texas : University of Houston.

Johnson, David W. and Johnson T. Roger. (1987). *Learn, Together and Alone Cooperative, Cooperative Competitive, and Individualized Learning.* 3rd. New Jersey : Prentice Hall.

Kapfer, Phillip G. & Mirean B, Kapfer. (1972). *Learning Package in American Education.* Englewood Cliffs. N.T. : Education Technology Publication.

McColeman, James Wischy. (1975). "Relationship between the Use of Instruction Model Package, Group Activities and the Preference of Student Toward the School Study Course," *Dissertation Abstracts International.* 31 (1) : 109 - A.

Meeks E.B. (1972). "Learning Packages Verbal Conventional Method of Instruction," *Dissertation Abstracts International.* 33 : 4295 - 4298.

Mitton, Betty I. & Dale B. Harris. (1962). "The Development of Responsibility in Children," *The Child Book of Reading.* 46 : 407 – 416.

Moore, Kenneth D. & J.W. Blankenship. (1974). "Teaching Basic Science Skills through Realistic Science Experience in the Elementary School," *Science Education.* 61 : 337 - 345.

Musser, Gray L and Burger F. William. (1994). *Mathematics for Elementary Teacher : A Contemporary Approach.* 3rd ed. New York : Macmillan College Publishing Company.

Native, Amalya. (1988). "The Effects of Cooperative learning Instructional Strategies on Academic Achievement Among Sixth - Grade Social Studies Students (Group, Teams)," *Dissertation Abstracts International.*

Prescott, Danial A. (1961)." Report of Conference on Child Study," *Educational Bulletin.* Faculty of Education, Chulalongkorn University.

Rawat, D.s. and S.L. Cupta. (1970). *Educational Wastage at the Primary Level : A Hand Book for Teacher.* New Delhi : S.K. Kitchula at Nalanda Press.

Slavin, R.E. (1990). *Cooperative Learning Theory, Research and Practice.* Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall.

Slavin, R.E. and N.L. Karweit. (1984). "Mastery Learning and Student Teams : A Factorial Experiment in Urban General Mathematics Classes," *American Educational Research Journal.* 21 : 725 – 736.

Smith, Janes E. (1973). *Learning Package in American.* Englewood Cliffs, N.J. : Education Technology Publication.

Vivas, David A. (1985. September). "The Design and Evaluation of Course in Thinking operations for First Grades in Venezuala (Cognitive, Elementary Learning)," *Dissertation Abstracts International.* 46 (30 A) : 603.

Webber, George. (1977). "The Cult of Individualized Instruction," *Educational Leadership.* 4 (5) : 329.

William, Mary Susan. (1988). "The Effects of Cooperative Team Learning on Student Achievement and Student Attitude in the Algebra Classroom," *Dissertation Abstracts International.* 49 (12), 3611-A.

Wilson, Cynthia Lovise. (1989. August). "An Analysis of a Direct Instruction Produce in Teaching Word Problem-Solving to Learning Disabled Students," *Dissertation Abstracts International.* 50 (02 A) : 416.

Wilson. James W. (1971). "Secondary School Mathematics," *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning* P.643 – 696. ed. by Benjamin S. Bloom. U.S.A. : McGraw - Hill.

Woo, Ronald. (1993). "Using Cooperative Learning to Prepare for Mathematics Contests," *Masters Abstract International.* 1 : 1441; Winter.

Young, Carolyn. (1972, December). "Team Learning," *The Arithmetic Teacher.* 19 (8) : 630 - 634.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
- ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

ตาราง 6 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง วงกลม จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	P	r	ข้อที่	P	r
1	0.71	0.35	16	0.32	0.34
2	0.80	0.38	17	0.47	0.37
3	0.59	0.38	18	0.57	0.27
4	0.54	0.41	19	0.47	0.29
5	0.54	0.41	20	0.34	0.36
6	0.34	0.21	21	0.31	0.50
7	0.36	0.25	22	0.54	0.41
8	0.49	0.49	23	0.38	0.35
9	0.64	0.48	24	0.52	0.29
10	0.44	0.23	25	0.35	0.29
11	0.54	0.41	26	0.40	0.23
12	0.48	0.23	27	0.35	0.29
13	0.35	0.29	28	0.57	0.35
14	0.46	0.48	29	0.33	0.25
15	0.52	0.37	30	0.46	0.27

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) 0.78

ตาราง 7 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องวงกลม ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่าง	นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่าง
1	7	17	10	26	11	20	9
2	5	19	14	27	2	12	10
3	9	20	11	28	12	20	8
4	7	22	15	29	15	23	8
5	18	28	10	30	12	20	8
6	15	25	10	31	7	19	12
7	7	17	10	32	5	16	11
8	7	19	12	33	9	21	12
9	15	25	10	34	8	19	11
10	9	19	10	35	13	24	11
11	17	27	10	36	15	17	2
12	9	19	10	37	6	19	13
13	9	19	10	38	20	20	0
14	9	19	10	39	18	27	9
15	11	21	10	40	14	25	11
16	10	20	10	41	13	22	9
17	8	18	10	42	11	22	11
18	6	16	10	43	8	15	7
19	8	19	11	44	10	15	5
20	4	15	11	45	15	25	10
21	12	20	8	46	12	19	7
22	11	22	11	47	12	22	10
23	12	22	10	48	7	16	9
24	9	18	9	49	14	21	7
25	8	18	10	50	14	25	11

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่าง	นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่าง
51	14	24	10	76	11	23	12
52	10	24	14	77	11	28	17
53	9	14	5	78	9	23	14
54	9	23	14	79	8	18	10
55	6	20	14	80	9	21	12
56	12	21	9	81	10	19	9
57	9	21	12	82	13	20	7
58	11	23	12	83	8	17	9
59	12	19	7	84	16	15	-1
60	15	24	9	85	13	16	3
61	16	22	6	86	20	24	4
62	11	16	5	87	5	27	22
63	15	24	9	88	12	19	7
64	9	20	11	89	14	21	7
65	14	24	10	90	13	21	8
66	9	21	12	91	11	14	3
67	9	14	5	92	14	21	7
68	12	19	7	93	9	19	10
69	8	23	15	94	14	19	5
70	6	13	7	95	10	23	13
71	14	23	9	96	8	19	11
72	7	16	9	97	12	23	11
73	13	24	11	98	9	18	9
74	6	15	9	99	10	18	8
75	6	15	9	100	11	20	9

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่าง	นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่าง
101	10	21	11	127	10	26	16
102	14	16	2	128	10	23	13
103	11	18	7	129	15	28	13
104	10	17	7	130	14	19	5
105	8	18	10	131	13	25	12
106	13	17	4	132	11	22	11
107	10	17	7	133	11	23	12
108	13	20	7	134	8	17	9
109	9	16	7	135	6	21	15
110	17	20	3	136	11	22	11
111	9	21	12	137	19	28	9
112	9	23	14	138	12	18	6
113	10	17	7	139	10	23	13
114	10	17	7	140	9	24	15
115	13	19	6	141	13	21	8
116	12	23	11	142	9	22	13
117	11	21	10	143	12	20	8
118	10	17	7	144	6	15	9
119	10	20	10	145	11	27	16
120	11	18	7	146	11	14	3
121	14	24	10	147	7	12	5
122	11	20	9	148	10	15	5
123	14	25	11	149	8	15	7
124	11	27	16	150	9	14	5
125	11	23	12	151	11	16	5
126	9	17	8	152	7	12	5

ตาราง 7 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่าง	นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	ผลต่าง
153	5	12	7	157	7	17	10
154	7	12	5	158	10	10	0
155	10	12	2	159	10	28	18
156	10	19	9	160	11	20	9

หมายเหตุ : นักเรียนคนที่ 1 – 40 คือนักเรียนชั้น ม.3 ห้อง 1
นักเรียนคนที่ 41 – 80 คือนักเรียนชั้น ม.3 ห้อง 2
นักเรียนคนที่ 81 – 120 คือนักเรียนชั้น ม.3 ห้อง 3
นักเรียนคนที่ 121- 160 คือนักเรียนชั้น ม.3 ห้อง 4

ตาราง 8 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ชุดที่ 1 เรื่อง ความหมายและส่วนประกอบของวงกลม

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบ ฝึกหัดระหว่างเรียน (15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (5 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (5 คะแนน)
1	15	3	21	12	4
2	15	5	22	12	5
3	14	5	23	12	4
4	15	5	24	13	5
5	14	4	25	13	5
6	14	5	26	13	4
7	15	5	27	13	5
8	15	5	28	13	5
9	14	4	29	13	4
10	15	4	30	13	5
11	14	3	31	13	5
12	14	3	32	15	5
13	15	5	33	15	5
14	13	5	34	15	5
15	13	5	35	15	4
16	15	5	36	14	5
17	13	5	37	15	4
18	13	4	38	14	4
19	13	5	39	13	5
20	14	5	40	12	4

ตาราง 8 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (5 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (15 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (5 คะแนน)
41	12	4	61	10	4
42	12	5	62	11	5
43	9	5	63	12	4
44	10	5	64	12	5
45	10	4	65	12	4
46	10	4	66	12	5
47	10	5	67	11	3
48	10	4	68	12	4
49	10	4	69	12	4
50	11	4	70	12	5
51	11	4	71	12	5
52	10	4	72	12	4
53	10	5	73	12	4
54	10	4	74	12	4
55	11	4	75	10	4
56	10	4	76	11	4
57	10	3	77	11	5
58	11	4	78	12	5
59	11	3	79	11	5
60	11	3	80	8	4

E_1/E_2 = 82.25 / 87.80

ตาราง 9 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ชุดที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในวงกลม

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (19 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (19 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)
1	17	10	21	15	10
2	16	8	22	16	10
3	19	10	23	15	10
4	14	7	24	16	7
5	13	10	25	17	10
6	14	10	26	17	10
7	15	10	27	17	9
8	13	8	28	15	10
9	13	10	29	17	9
10	14	10	30	13	9
11	16	10	31	13	6
12	16	10	32	13	8
13	16	10	33	14	8
14	16	10	34	16	8
15	15	10	35	16	8
16	15	10	36	15	7
17	17	10	37	15	8
18	14	10	38	15	9
19	16	10	39	15	7
20	18	10	40	14	7

ตาราง 9 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (19 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (19 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)
41	18	8	61	16	9
42	19	10	62	14	8
43	17	10	63	17	7
44	17	8	64	15	8
45	17	7	65	15	7
46	17	6	66	18	8
47	17	6	67	18	8
48	17	7	68	18	10
49	12	8	69	18	8
50	10	10	70	18	8
51	11	8	71	18	9
52	13	7	72	17	10
53	13	7	73	17	8
54	16	7	74	17	9
55	14	7	75	17	7
56	15	9	76	12	8
57	13	9	77	15	9
58	16	7	78	17	8
59	17	8	79	15	8
60	17	7	80	16	9

E_1/E_2 = 82.05 / 85.63

ตาราง 10 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ชุดที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)
1	9	10	21	10	10
2	9	10	22	10	10
3	10	10	23	10	10
4	10	10	24	6	10
5	10	10	25	10	10
6	10	10	26	10	10
7	10	10	27	10	8
8	10	9	28	10	9
9	9	10	29	10	8
10	10	10	30	10	9
11	10	10	31	10	10
12	10	10	32	10	10
13	10	10	33	7	10
14	9	10	34	10	10
15	10	10	35	7	10
16	10	10	36	10	10
17	10	10	37	10	9
18	9	10	38	10	9
19	9	10	39	10	9
20	9	10	40	10	9

ตาราง 10 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)
41	10	9	61	6	7
42	10	9	62	6	7
43	6	5	63	9	5
44	6	6	64	8	6
45	8	7	65	9	6
46	7	5	66	6	6
47	9	6	67	8	8
48	9	7	68	8	5
49	7	7	69	6	6
50	9	6	70	9	7
51	8	5	71	10	7
52	9	7	72	10	6
53	10	7	73	9	6
54	9	5	74	7	7
55	9	7	75	7	7
56	9	7	76	7	7
57	5	5	77	8	7
58	5	6	78	6	5
59	5	7	79	6	8
60	7	6	80	9	7

E_1/E_2 = 86.75 / 81.00

ตาราง 11 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ชุดที่ 4 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ดและส่วนโค้งของวงกลม

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)
1	10	10	21	10	7
2	9	6	22	10	7
3	10	7	23	9	7
4	10	10	24	10	9
5	10	8	25	10	9
6	10	9	26	10	8
7	10	9	27	10	7
8	10	10	28	10	7
9	7	10	29	10	6
10	8	9	30	10	9
11	7	9	31	10	7
12	8	8	32	9	10
13	8	8	33	9	8
14	10	8	34	9	8
15	9	6	35	9	9
16	10	8	36	9	8
17	10	8	37	9	10
18	9	8	38	9	9
19	10	7	39	9	6
20	8	6	40	10	8

ตาราง 11 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)
41	10	10	61	7	10
42	10	10	62	9	10
43	10	9	63	8	9
44	9	9	64	9	9
45	8	10	65	7	10
46	8	9	66	9	10
47	9	10	67	7	9
48	7	8	68	8	10
49	7	10	69	8	9
50	8	9	70	8	10
51	9	10	71	9	9
52	9	9	72	7	9
53	9	9	73	9	8
54	9	9	74	9	8
55	9	10	75	7	10
56	7	9	76	9	9
57	7	9	77	9	10
58	7	9	78	7	8
59	7	9	79	7	9
60	8	10	80	8	10

E_1/E_2 = 87.00 / 87.00

ตาราง 12 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ชุดที่ 5 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลม

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)
1	10	10	21	10	10
2	10	10	22	10	10
3	10	10	23	10	10
4	10	10	24	10	10
5	10	10	25	10	10
6	10	10	26	10	10
7	10	10	27	10	10
8	10	10	28	10	10
9	10	10	29	10	10
10	10	10	30	10	10
11	10	10	31	10	10
12	10	10	32	10	10
13	10	10	33	10	10
14	10	10	34	10	10
15	10	10	35	10	10
16	10	10	36	10	10
17	10	10	37	10	10
18	10	10	38	10	10
19	10	10	39	10	10
20	10	9	40	10	9

ตาราง 12 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (10 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)
41	8	7	61	8	8
42	9	7	62	7	7
43	9	4	63	9	7
44	10	2	64	9	9
45	9	7	65	8	8
46	10	7	66	9	8
47	9	6	67	9	8
48	10	6	68	7	6
49	9	7	69	8	8
50	8	7	70	8	4
51	8	7	71	8	6
52	9	7	72	9	8
53	9	7	73	9	8
54	7	7	74	7	7
55	7	6	75	8	9
56	8	6	76	8	8
57	8	6	77	7	6
58	9	7	78	6	7
59	8	8	79	8	8
60	9	8	80	7	8

E_1/E_2 = 91.50 / 84.38

ตาราง 13 ประสิทธิภาพของชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ชุดที่ 6 เรื่อง การสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (20 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (20 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)
1	19	10	21	19	10
2	20	8	22	20	10
3	20	8	23	17	10
4	20	10	24	19	10
5	20	10	25	18	10
6	20	9	26	19	10
7	20	10	27	20	10
8	20	9	28	20	10
9	20	10	29	20	10
10	20	10	30	20	10
11	20	10	31	19	10
12	20	9	32	20	10
13	20	9	33	19	10
14	19	10	34	18	10
15	19	10	35	18	10
16	20	8	36	20	10
17	19	9	37	15	10
18	18	10	38	20	10
19	20	10	39	20	10
20	19	10	40	17	7

ตาราง 13 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (20 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)	นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (20 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบ (10 คะแนน)
41	15	8	61	17	9
42	16	7	62	16	8
43	17	6	63	18	7
44	17	6	64	17	8
45	17	7	65	15	10
46	14	10	66	14	8
47	18	8	67	16	5
48	15	8	68	13	5
49	16	8	69	16	6
50	14	8	70	14	8
51	15	8	71	16	9
52	15	7	72	18	7
53	14	8	73	13	9
54	14	8	74	13	5
55	17	8	75	13	6
56	14	5	76	17	8
57	14	7	77	16	8
58	15	6	78	16	9
59	16	7	79	16	5
60	18	7	80	14	4

E_1/E_2 = 89.38 / 84.63

ภาคผนวก ข

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- แบบสอบถามความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง "วงกลม" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ค 011 เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง

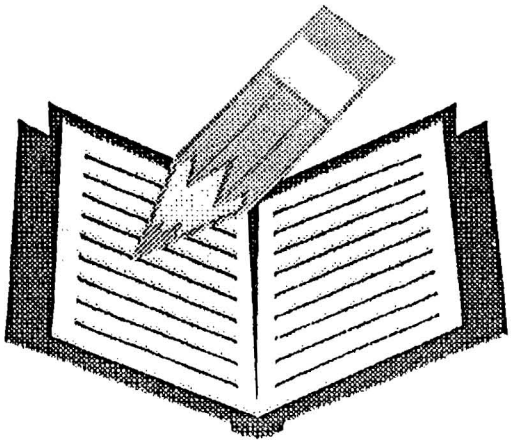
1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ จำนวน 9 หน้า
2. ข้อสอบทุกข้อเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือก ก ข ค หรือ ง แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ตัวอย่าง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
	0	☐	☒	☐	☐

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้กาเครื่องหมาย = ทับคำตอบเดิมเสียก่อน แล้วจึงตอบตัวเลือกใหม่ ดังนี้

ตัวอย่าง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
	0	☐	☒	☒	☐

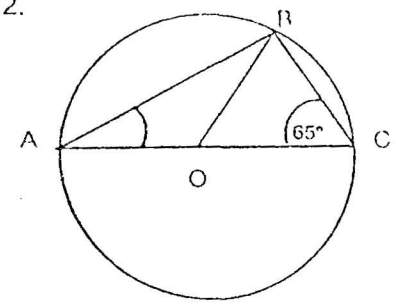
5. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดลงในแบบทดสอบฉบับนี้ ถ้าต้องการทดเลขให้ทดในกระดาษที่แจกให้



จุดประสงค์ที่ 1 นักเรียนสามารถบอกสมบัติที่เกี่ยวกับวงกลมได้ถูกต้อง

1. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
   - ก. รัศมีของวงกลมเดียวกันยาวเท่ากัน
   - ข. วงกลมวงหนึ่งมีรัศมีจำนวนมากมายนับไม่ถ้วน
   - ค. วงกลมสองวงที่มีรัศมียาวเท่ากันจะเท่ากันทุกประการ
   - ง. เส้นผ่านศูนย์กลางไม่เป็นเคอร์ดของวงกลม

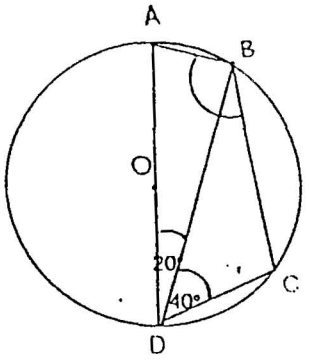
จุดประสงค์ที่ 2 นักเรียนสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับวงกลมไปใช้แก้ปัญหาได้

2. 

$\overline{AC}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม O ถ้า $O\hat{C}B = 65$ องศา $O\hat{A}B$ มีขนาดเท่าไร

ก. 25 องศา ข. 30 องศา

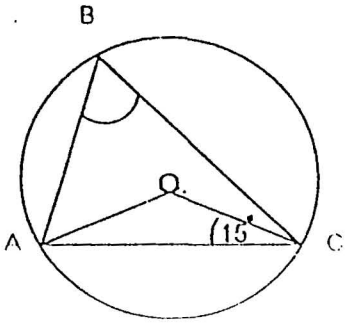
ค. 45 องศา ง. 65 องศา

3. 

จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม ถ้า $A\hat{D}B = 20^\circ$ และ $B\hat{D}C = 40^\circ$ แล้ว $A\hat{B}C$ มีขนาดกี่องศา

ก. 90 ข. 100

ค. 110 ง. 120

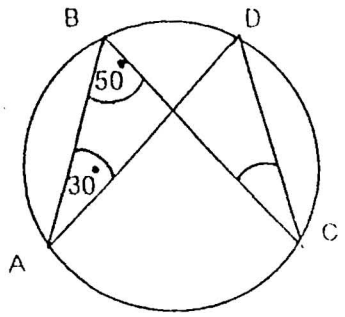
4. 

จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม ถ้า $O\hat{C}A = 15$ องศา แล้ว $A\hat{B}C$ มีขนาดกี่องศา

ก. 65 ข. 75

ค. 120 ง. 150

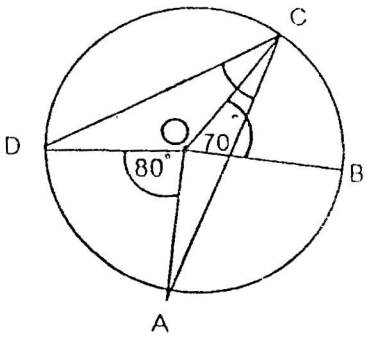
5. จากรูป $A\hat{B}C$ = 50 องศา $D\hat{A}B$ = 30 องศา แล้ว $D\hat{C}B$ มีขนาดกี่องศา



ก. 20 ข. 30

ค. 40 ง. 50

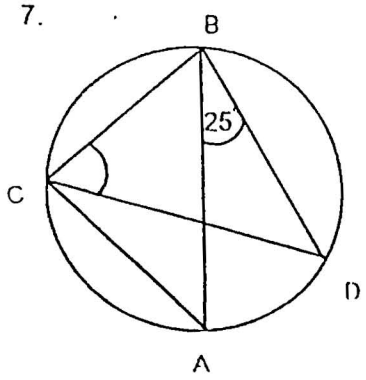
6. จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $A\hat{O}D$ = 80 องศา และ $C\hat{O}B$ = 70 องศา แล้ว $A\hat{C}D$ มีขนาดกี่องศา



ก. 30 ข. 35

ค. 40 ง. 45

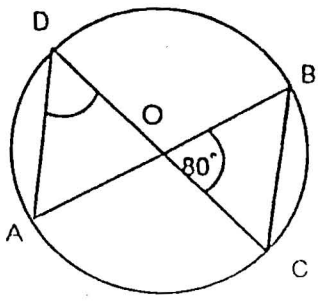
7. จากรูป $\overline{AB}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม $A\hat{B}D$ = 25° แล้ว $B\hat{C}D$ มีขนาดกี่องศา



ก. 65 ข. 70

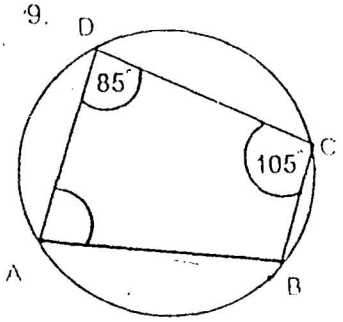
ค. 75 ง. 80

8. จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $B\hat{O}C$ = 80° แล้ว $A\hat{D}O$ มีขนาดกี่องศา



ก. 65 ข. 60

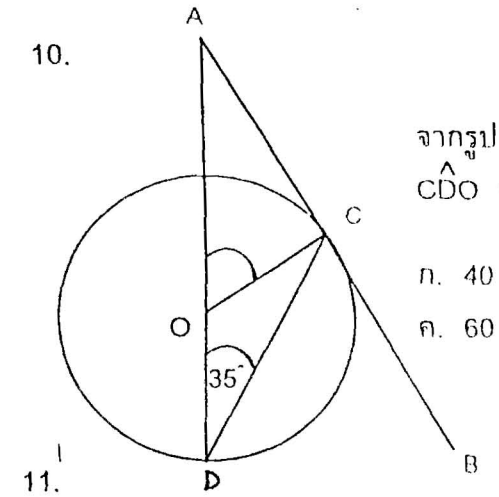
ค. 55 ง. 50

9. 

จากรูปถ้า $A\hat{D}C = 85^\circ$ $B\hat{C}D = 105^\circ$ แล้ว $B\hat{A}D$ มีขนาดกี่องศา

ก. 85 ข. 80

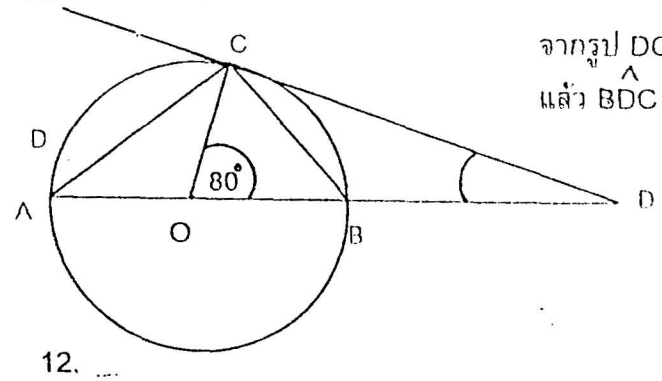
ค. 75 ง. 70

10. 

จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overline{AB}$ เป็นเส้นสัมผัส $C\hat{D}O = 35^\circ$ แล้ว $A\hat{O}C$ มีขนาดกี่องศา

ก. 40 ข. 50

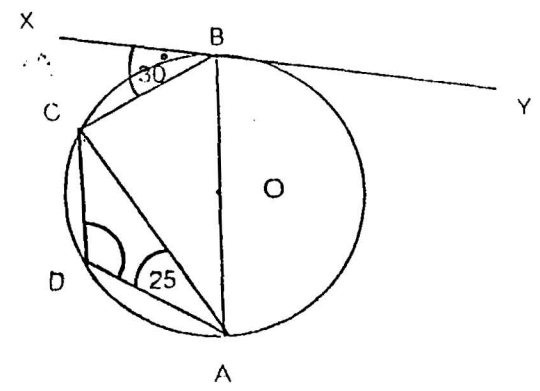
ค. 60 ง. 70

11. 

จากรูป DC เป็นเส้นสัมผัสของวงกลม $C\hat{O}B = 80^\circ$ แล้ว $B\hat{D}C$ มีขนาดกี่องศา

ก. 25 ข. 20

ค. 15 ง. 10

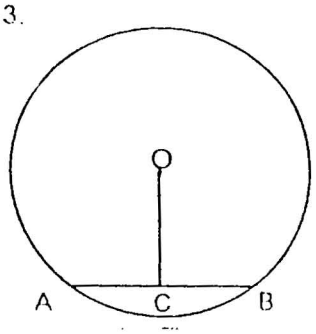
12. 

จากรูป $\overline{XY}$ เป็นเส้นสัมผัสวงกลมที่จุด B $C\hat{B}X = 30^\circ$ และ $C\hat{A}D = 25^\circ$ แล้ว $A\hat{D}C$ มีขนาดกี่องศา

ก. 110 ข. 120

ค. 130 ง. 150

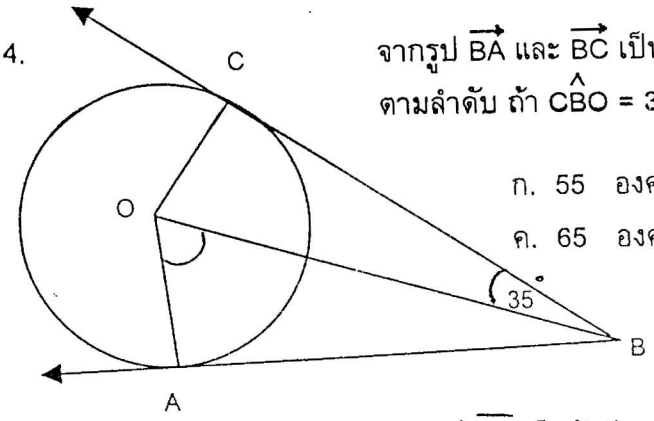
13. จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overline{AB}$ เป็นคอร์ด ยาว 10 เซนติเมตร และ $\overline{CO}$ ยาว 12 เซนติเมตร รัศมีของวงกลมยาวกี่เซนติเมตร



ก. 13 ข. 14

ค. 15 ง. 16

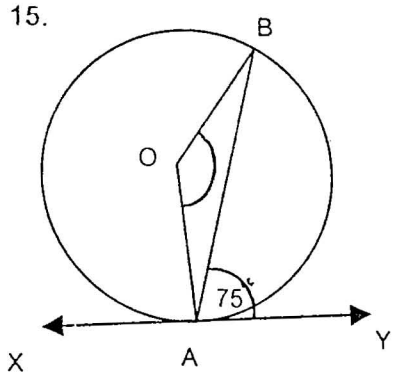
14. จากรูป $\overrightarrow{BA}$ และ $\overrightarrow{BC}$ เป็นเส้นสัมผัสวงกลมที่จุด A และจุด C ตามลำดับ ถ้า $C\hat{B}O = 35^\circ$ แล้ว $A\hat{O}B$ มีขนาดกี่เท่าไร



ก. 55 องศา ข. 60 องศา

ค. 65 องศา ง. 70 องศา

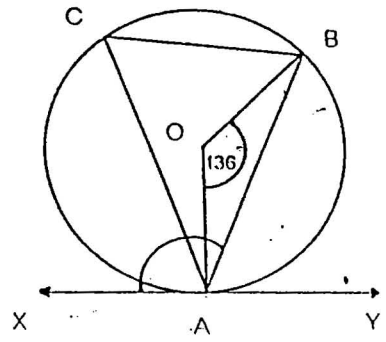
15. จากรูป $\overline{AO}$ เป็นรัศมีของวงกลม $\overleftrightarrow{XY}$ เป็นเส้นสัมผัสวงกลมที่จุด A ถ้า $B\hat{A}Y = 75$ องศา แล้ว $A\hat{O}B$ มีขนาดกี่องศา



ก. 120 องศา ข. 130 องศา

ค. 140 องศา ง. 150 องศา

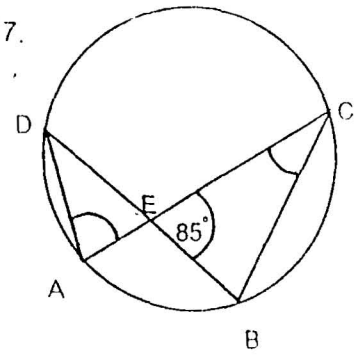
16. จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overleftrightarrow{XY}$ เป็นเส้นสัมผัสวงกลมที่จุด A . $A\hat{O}B = 136^\circ$ แล้ว $B\hat{A}X$ จะมีขนาดกี่องศา



ก. 112 ข. 120

ค. 134 ง. 136

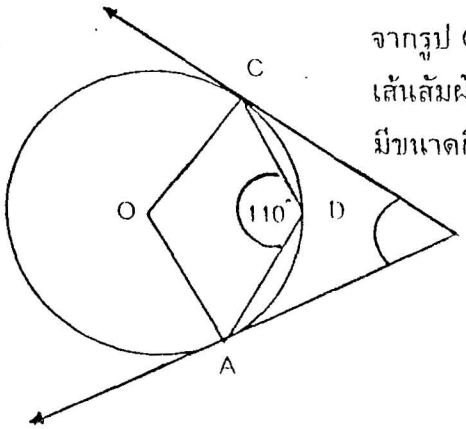
17. จากรูป ถ้า $B\hat{E}C = 85^{\circ}$ แล้ว $C\hat{A}D + A\hat{C}B$ มีขนาดกี่องศา



ก. 75 ข. 85

ค. 95 ง. 105

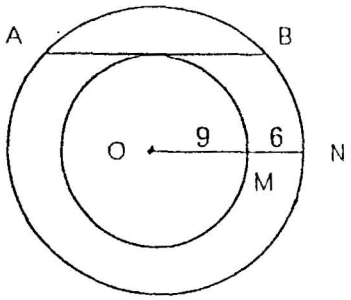
18. จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overleftrightarrow{BA}$ และ $\overleftrightarrow{BC}$ เป็นเส้นสัมผัส มี $\overline{OC}$ และ $\overline{OA}$ เป็นรัศมีของวงกลม แล้ว $A\hat{B}C$ มีขนาดกี่องศา



ก. 20 ข. 25

ค. 30 ง. 40

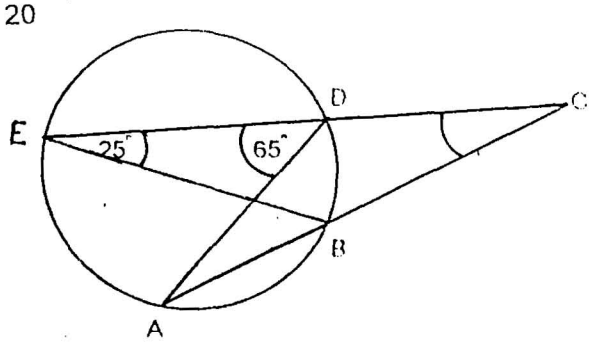
19. จากรูป $\overline{AB}$ เป็นเส้นสัมผัสวงกลม , $\overline{OM}$ = 9 ซ.ม. $\overline{MN}$ = 6 ซ.ม. แล้ว $\overline{AB}$ ยาวกี่เซนติเมตร



ก. 24 ข. 20

ค. 18 ง. 12

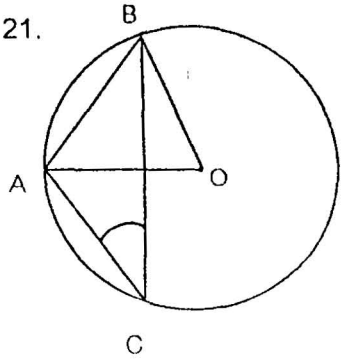
20 จากรูป $B\hat{E}D = 25^{\circ}$, $A\hat{D}E = 65^{\circ}$ แล้ว $A\hat{C}E$ มีขนาดกี่องศา



ก. 35 ข. 40

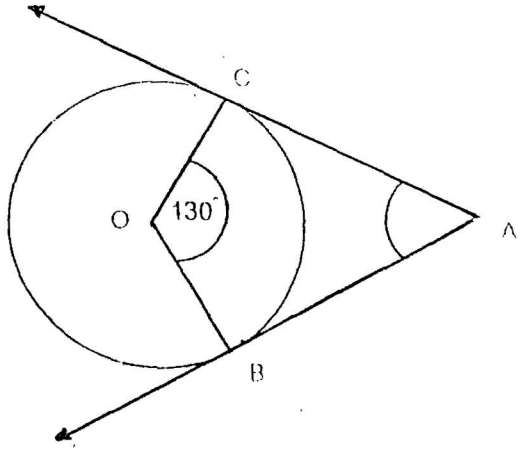
ค. 45 ง. 50

21. จากรูป $\overline{AO}$ เป็นรัศมีของวงกลม $A\hat{C}B = \frac{1}{2} A\hat{B}O$ แล้ว $A\hat{C}B$ มีขนาดกี่องศา



ก. 25 ข. 30

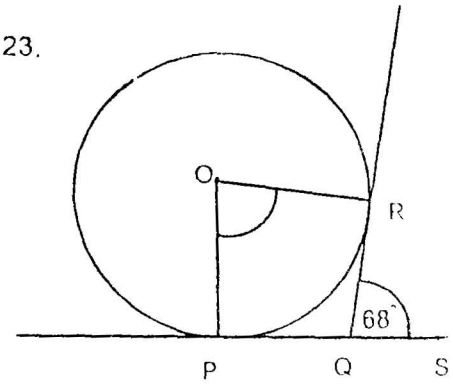
ค. 45 ง. 50

22. 

จากรูป $\overrightarrow{AC}$ และ $\overrightarrow{AB}$ สัมผัสวงกลม $C\hat{O}B = 130^\circ$ แล้ว $B\hat{A}C$ มีขนาดกี่องศา

ก. 40 ข. 45

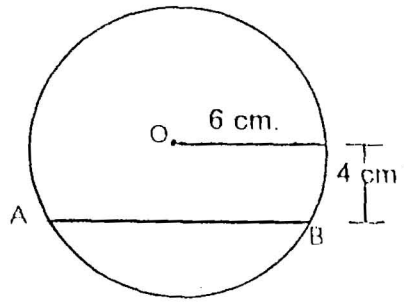
ค. 50 ง. 55

23. 

จากรูป $\overline{SQP}$ และ $\overline{QR}$ เป็นเส้นสัมผัสของวงกลม $R\hat{Q}S$ เท่ากับ 68° แล้ว $P\hat{O}R$ มีขนาดกี่องศา

ก. 22 ข. 34

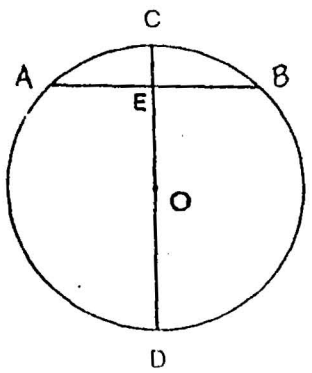
ค. 68 ง. 82

24. 

วงกลมวงหนึ่งมีรัศมี 6 เซนติเมตร และมีคอร์ดอยู่ห่างจากจุดศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร คอร์ด AB ยาวกี่เซนติเมตร

ก. 8 ข. $2\sqrt{5}$

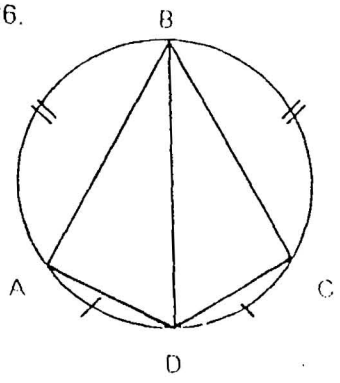
ค. $4\sqrt{5}$ ง. $2\sqrt{13}$

25. 

จากรูป คอร์ด AB ตั้งฉากกับเส้นผ่านศูนย์กลางของ $\overline{CD}$ ถ้า $\overline{AE} - \overline{EB} = 5$ เซนติเมตร และ $\overline{CE} = 1$ เซนติเมตร รัศมีของวงกลมยาวกี่เซนติเมตร

ก. 13 ข. 14

ค. 15 ง. 17

26. 

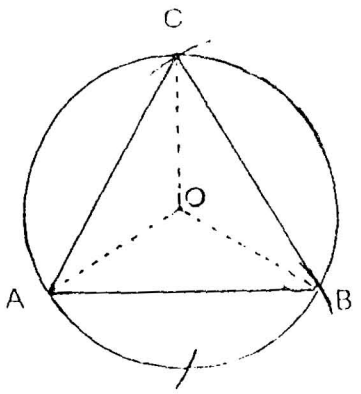
จากรูป $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{BC})$ และ $m(\overset{\frown}{AD}) = m(\overset{\frown}{CD})$
ข้อมูลต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง

1. $A\hat{D}B = B\hat{D}C$
2. $A\hat{B}D = C\hat{B}D$
3. $B\hat{A}D = 90$ องศา

ก. ข้อ 1 และข้อ 2 ถูก ข. ข้อ 1 และข้อ 3 ถูก
ค. ข้อ 2 และข้อ 3 ถูก ง. ถูกทั้งข้อ 1, 2 และ 3

จุดประสงค์ที่ 3 นักเรียนสามารถสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า โดยใช้วงเวียนและสันตรงที่กำหนดให้ได้

จากรูปใช้ตอบคำถามข้อ 27.

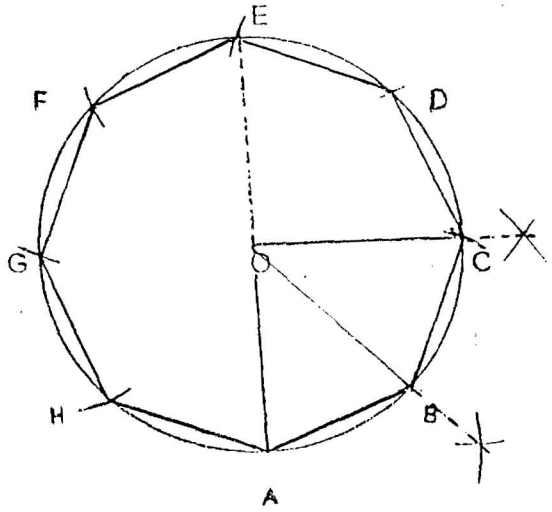


รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า

27. **ในการสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าในวงกลม รูปสามเหลี่ยมที่มีด้านเท่ากันสามด้านและมุมเท่ากันสามมุม จะมีมุมที่จุดศูนย์กลางกี่องศา**

ก. 60 ข. 90
ค. 120 ง. 150

จากรูปใช้ตอบคำถามข้อ 28.



การสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า

วิธีสร้าง

1. สร้างวงกลมที่มี O เป็นจุดศูนย์กลาง
2. ลากรัศมี AO
3. สร้างรัศมี OC ให้ตั้งฉากกับ $\overline{OA}$
4. สร้างรัศมี OB ให้ $A\hat{O}B = B\hat{O}C =$ ..... องศา
5. ลาก $\overline{AB}$
6. ใช้ B เป็นจุดศูนย์กลางรัศมีเท่ากับ ..... เขียนส่วนโค้งตัดวงกลมที่จุด C, D, E, F, G และ H ตามลำดับ
7. ลาก $\overline{AC}$, $\overline{CD}$, $\overline{DE}$, $\overline{EF}$, $\overline{FG}$, $\overline{GH}$ และ $\overline{HA}$
8. จะได้ ABCDEFGH เป็นรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า

28. จากการสร้างในข้อ 4 จะได้มุมที่มีขนาดเท่าใด

ก. 30 องศา
ข. 45 องศา
ค. 60 องศา
ง. 90 องศา

จุดประสงค์ที่ 4 นักเรียนสามารถหาจำนวนเหลี่ยมของรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า และขนาดของมุมภายในของรูปหลายเหลี่ยมได้

29. มุมภายในของรูปเหลี่ยมด้านเท่ารูปหนึ่ง หนึ่งมุมกาง 160 องศา อยากทราบว่า รูปเหลี่ยมด้านเท่านี้เป็นรูปกี่เหลี่ยม

ก. 16 เหลี่ยม ข. 18 เหลี่ยม

ค. 20 เหลี่ยม ง. 25 เหลี่ยม

30. รูปสิบห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า มีมุมภายในของแต่ละมุมจะมีขนาดกี่องศา

ก. 144 องศา ข. 156 องศา

ค. 160 องศา ง. 170 องศา



แบบสอบถามความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนโดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง "วงกลม" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการทราบความคิดเห็นของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 สอบถามความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียน โดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2. ในการตอบแบบสอบถามโปรดพิจารณา แบบสอบถามความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนโดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วแสดงความคิดเห็นของท่านว่ารายการนั้นๆ มีความเหมาะสมในการดำเนินการสอนเพียงไร โดยการให้ท่านเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมหลังรายการนั้นๆ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงระดับเดียว

นิยามศัพท์

ความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนโดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation หมายถึง ความรู้สึก ท่าทีของครูที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใน 3 ด้าน คือ

1. ด้านคู่มือการใช้ชุดการเรียนและเนื้อหา หมายถึง ความรู้สึกหรือท่าทีของครูหลังการใช้ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างแล้ว ที่มีต่อส่วนประกอบต่างๆ ในคู่มือครูทั้งในเรื่องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ขั้นตอนการใช้ ข้อควรปฏิบัติ และความเหมาะสมของเนื้อหา

2. ด้านเทคนิควิธีการสอนและสื่อการสอน หมายถึง ความรู้สึกหรือท่าทีของครูหลังการใช้ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วที่มีต่อลักษณะการใช้เทคนิควิธีการสอนและสื่อการสอนไม่ว่าจะเป็นเรื่องของลักษณะการสอน การใช้สื่อการสอน ความเหมาะสมในส่วนต่างๆ

3. ด้านเวลา หมายถึง ความรู้สึกท่าทีของครูหลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วที่มีต่อการใช้เวลาในการสอน เวลาในส่วนต่างๆ ของชุดการเรียนว่าเป็นอย่างไร

แบบสอบถามความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนโดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง "วงกลม" ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

<u>ตอนที่ 1</u> สอบถามความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียนโดยการใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

ลำดับที่	รายการความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5)	เห็นด้วย (4)	เฉย ๆ (3)	ไม่เห็นด้วย (2)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1)
1.	<u>ด้านคู่มือการใช้ชุดการเรียน ชุดการเรียน และเนื้อหา</u> ภาษาที่ใช้ในคู่มือการใช้ชุดการเรียนมีความเข้าใจง่าย ชัดเจน					
2.	ขั้นตอนในการใช้ชุดการเรียนจัดเป็นลำดับชัดเจน สามารถปฏิบัติได้					
3.	ภาษาที่ใช้ในชุดการเรียนง่ายสำหรับนักเรียนที่จะศึกษาด้วยตนเอง					
4.	เนื้อหาในชุดการเรียนแต่ละชุดสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
5.	ขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนของนักเรียนมีความชัดเจน					
6.	เนื้อหาของชุดการเรียนมีความถูกต้องตามหลักวิชา					
7.	การอธิบายเนื้อหาในชุดการเรียนมีความชัดเจน					
8.	เนื้อหาที่กำหนดไว้ในแผนการสอนและชุดการเรียนเหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3					

ลำดับที่	รายการความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง (5)	เห็นด้วย (4)	เฉย ๆ (3)	ไม่เห็นด้วย (2)	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1)
9.	<u>ด้านเทคนิควิธีการสอน และสื่อการสอน</u> การจัดกลุ่มการเรียนแบบคละความสามารถมีความเหมาะสม					
10.	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน					
11.	นักเรียนมีความสนใจในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียน					
12.	วิธีการสอนมีความเหมาะสมกับเรื่องที่ทำการสอน					
13.	ลักษณะของสื่อการเรียนการสอนเหมาะสมกับเรื่องที่ทำการสอน					
14.	วิธีการวัดผลการเรียนสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
15.	ใบงานในแต่ละชุดการเรียนมีจำนวนข้อและความยาก-ง่ายอยู่ในระดับที่เหมาะสม					
16.	แบบทดสอบย่อย หลังชุดการเรียนมีระดับความยาก-ง่ายที่เหมาะสม					
17.	<u>ด้านเวลา</u> จำนวนคาบที่กำหนดไว้ในแผนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน					
18.	เวลาที่ใช้ในการเรียนแต่ละชุดการเรียนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
19.	เวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนในแต่ละขั้นตอนมีความเหมาะสม					
20.	เวลาที่ให้นักเรียนออกมาอภิปรายสรุปผลการค้นคว้าเพียงพอ					
21.	เวลาที่ใช้ให้นักเรียนในการทำใบงาน หลังเรียนแต่ละชุด มีความเหมาะสม					
22.	เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละชุดมีความเหมาะสม					
23.	เวลาที่กำหนดให้ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความเหมาะสม					

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation

คำชี้แจง ขอให้ท่านเขียนข้อเสนอแนะเกี่ยวกับชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation ลงในช่องว่าง

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ค

- คู่มือการใช้ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation
- แผนการสอน
- ชุดการเรียน

คู่มือการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์
โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation
เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โดย
นางสุวรรณมาลี นาคเสน

ดร.ฉวีวรรณ	เศวตมาลย์	ประธานกรรมการ
รศ.ดร. ชาญวิทย์	เทียมบุญประเสริฐ	กรรมการ

คู่มือการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม

คำชี้แจง

คู่มือเล่มนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 สื่อ - อุปกรณ์

ส่วนที่ 2 วิธีสอน

วัตถุประสงค์

ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สร้างขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอน โดยให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ แสดงความคิดเห็นในการเรียนเป็นกลุ่มตามความสามารถ ความแตกต่างระหว่างบุคคล ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น และเป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง

ประโยชน์ที่ได้รับ

เมื่อนำชุดการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation จะเกิดประโยชน์ต่อตัวครูผู้สอน และต่อตัวนักเรียน ดังต่อไปนี้

ประโยชน์ต่อครูผู้สอน

1. เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอน เรื่อง วงกลม
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการเรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
3. เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน

ประโยชน์ต่อนักเรียน

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น เพราะได้ทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง

2. เพื่อให้นักเรียนมีความรับผิดชอบร่วมกันในการเรียนโดยการสืบค้นหาความรู้และข้อสรุปในหัวข้อที่ตนเองสนใจและได้รับมอบหมาย

3. เพื่อให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และยอมรับความคิดเห็นของกลุ่มเพื่อนร่วมงาน

4. เพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิดอย่างมีอิสระ มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีความคิดเป็นแบบประชาธิปไตยในการเรียนรู้

5. เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและได้แสดงออกในการมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

6. เพื่อที่จะให้นักเรียนได้ซักถามตอบปัญหา อธิบาย โต้ตอบ ซึ่งกันและกันให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน ยอมรับเหตุผลของผู้อื่น เป็นการฝึกทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

จุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องวงกลม

ให้นักเรียนสามารถ

1. นำสมบัติเกี่ยวกับวงกลมไปใช้แก้ปัญหาได้
2. สร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าโดยใช้วงเวียนที่กำหนดให้ได้
3. หาขนาดของมุมภายในของรูปหลายเหลี่ยมได้

เนื้อหาของชุดการเรียนและระยะเวลา

ตาราง แสดงเนื้อหาของชุดการเรียน ระยะเวลาและโครงการสอน 14 คาบ เรื่อง "วงกลม"

คาบที่	เนื้อหา / หัวเรื่อง	จำนวนคาบ
1	Pre – Test	1
2	วงกลม	2
3 - 10	สมบัติเกี่ยวกับวงกลม	7
11 - 13	การสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่า มุมเท่า	3
14	Post - Test	1
	รวม	14

ส่วนที่ 1 สื่อ - อุปกรณ์

การนำชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง "วงกลม" ไปใช้ในการเรียนการสอน มีสื่ออุปกรณ์ที่จำเป็น คือ

1. ชุดการเรียน ประกอบไปด้วย
   - เอกสารแนะแนวทาง
   - แผ่นโปร่งใสประกอบการเรียนการสอน
   - เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ
   - ใบงาน
   - แบบทดสอบย่อยในแต่ละชุดการเรียน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วงกลม

ส่วนที่ 2 วิธีสอน

ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นมีส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ เรื่องวงกลม คือ คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาระยะเวลาในการสอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ชื่อรายวิชา	คณิตศาสตร์	รหัสวิชา	ค 011
ระดับชั้น	มัธยมศึกษาปีที่ 3	หมวดวิชา	คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียน	2.5 หน่วย	จำนวนคาบ	14 คาบ

วงกลม (CIRCLES)

คำอธิบายรายวิชา

เรื่อง วงกลม มีจุดประสงค์จะกล่าวถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวงกลม สมบัติเกี่ยวกับวงกลม ซึ่งนักเรียนสามารถใช้สมบัติที่เกี่ยวกับเส้นขนาน ความเท่ากันทุกประการ มุมภายในของรูปสามเหลี่ยม และสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว มาอธิบายเพื่อให้เห็นสมบัติบางประการเกี่ยวกับวงกลม เช่น ขนาดของมุมในครึ่งวงกลม ความสัมพันธ์ระหว่างมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมและมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ดและส่วนโค้งของวงกลม ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ดและเส้นที่ลากจากจุดศูนย์กลางมายังคอร์ด ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลม การสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่าโดยใช้วงเวียนและเส้นตรง และการหาขนาดของมุมภายในของรูปหลายเหลี่ยม เป็นต้น

สิ่งที่ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจ

บทบาทของครู

1. ดำเนินการสอนตามคู่มือ และดูแลให้คำปรึกษาแก่นักเรียนอย่างใกล้ชิด และด้วยความเป็นกันเอง

2. ควรควบคุมเวลาในการเรียนแต่ละขั้นตอนตามกำหนด และสามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

3. ดูแลความเรียบร้อยในชั้นเรียนไม่ให้นักเรียนส่งเสียงดังรบกวนห้องเรียนข้างเคียงหรือกลุ่มใกล้เคียง ขณะทำกิจกรรมการสืบค้นหาความรู้ และอภิปรายหาข้อสรุป

นอกจากนี้ครูผู้สอนควรชี้แจงทำความเข้าใจกับบทบาทของนักเรียนด้วย

บทบาทของนักเรียน

การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม นักเรียนจะเป็นผู้ศึกษาเนื้อหาเป็นกลุ่ม และแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบในการศึกษาเนื้อหาอย่างจริงจัง มีการอภิปรายหาข้อสรุปของกลุ่ม ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำแบบฝึกหัดอย่างตั้งใจ เพื่อให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จตามที่ตั้งไว้

ชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มีทั้งหมด 6 ชุดการเรียนดังนี้

ชุดการเรียนที่ 1 เรื่อง ความหมายและส่วนประกอบของวงกลม
ชุดการเรียนที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในวงกลม
ชุดการเรียนที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม
ชุดการเรียนที่ 4 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างคอร์ดและส่วนโค้งของวงกลม
ชุดการเรียนที่ 5 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสัมผัสกับรัศมีของวงกลม
ชุดการเรียนที่ 6 เรื่อง การสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า

เมื่อนำชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ไปใช้สอนในห้องเรียน ครูผู้สอนควรดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. การเตรียมตัวก่อนใช้ชุดการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม โดย

1.1 ครูผู้สอนประชุมเพื่อฟังคำอธิบายเกี่ยวกับการนำชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่องวงกลม ไปใช้ในห้องเรียนจากผู้วิจัย

1.2 ศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง "วงกลม"

2. ขั้นตอนการนำชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง "วงกลม" ไปใช้สอน

2.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "วงกลม" ไปทดสอบกับนักเรียนในชั้นเรียน ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที แล้วบันทึกคะแนนจากการทดสอบ เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test)

2.2 ดำเนินการสอนโดนใช้ชุดการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยครูบอกลักษณะของชุดการเรียน จุดประสงค์ เนื้อหา ตัวอย่าง ใบงาน และแบบทดสอบย่อย ครูอธิบายขั้นตอนการเรียนให้นักเรียนเข้าใจด้วยความถูกต้อง และชัดเจน

2.3 ในขณะที่นักเรียนศึกษาค้นคว้าสืบค้นหาความรู้นั้น ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน หากนักเรียนไม่เข้าใจหรือสงสัย ให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยตลอดเวลา

2.4 เมื่อนักเรียนสืบค้นหาความรู้จากหัวข้อที่ตนได้แต่ละเรื่องในแต่ละแผนการสอนแล้วให้นักเรียนได้สรุปเป็นของกลุ่มหน้าชั้นเรียน เมื่อนักเรียนเข้าใจดีแล้ว ให้นักเรียนทำใบงานและแบบทดสอบย่อย

2.5 เมื่อเรียนจบทุกชุดการเรียนแล้ว ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที แล้วบันทึกผลการสอบให้เป็นคะแนนหลังเรียน (Post – Test)

3. ขั้นปฏิบัติหลังใช้ชุดการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง "วงกลม" แล้วครูผู้สอนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้ชุดการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง "วงกลม"

แผนการสอนที่ 1

วิชา	**คณิตศาสตร์ ค 011**	**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**
เรื่อง	**ความหมายและส่วนประกอบของวงกลม**	**เวลา 2 คาบ ๆ ละ 50 นาที**

สาระสำคัญ

วงกลมเป็นรูปซึ่งประกอบด้วยจุดทุกจุดที่อยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งบนระนาบเดียวกัน เป็นระยะทางเท่า ๆ กัน

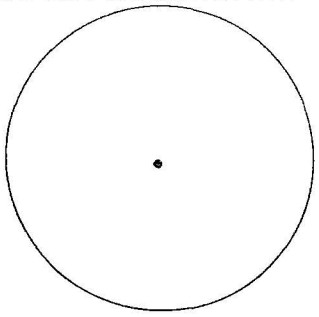
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลมได้
2. บอกและเขียนส่วนประกอบต่าง ๆ ของวงกลมได้อย่างถูกต้อง

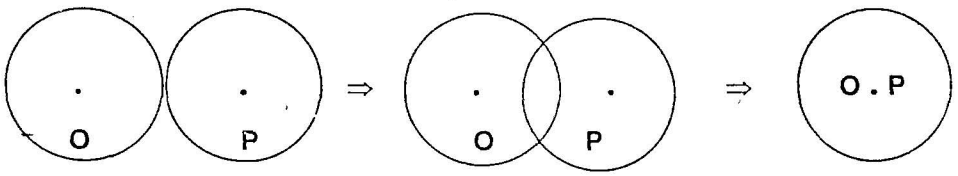
เนื้อหา

1. ความหมายของวงกลม และวงกลมที่เท่ากัน



รูปวงกลม

วงกลม คือ รูปซึ่งประกอบด้วยจุดทุกจุดที่อยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งบนระนาบเดียวกันเป็นระยะทางเท่า ๆ กัน

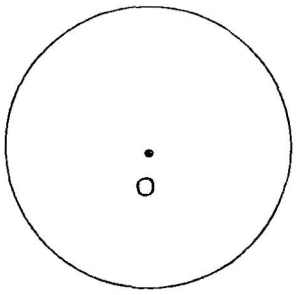


วงกลมที่เท่ากัน คือ วงกลมที่มีรัศมียาวเท่ากัน เมื่อนำมาซ้อนกัน วงกลมทั้งสองจะทับกันสนิท

จากรูป วงกลม O และวงกลม P ทับกันได้สนิท เรียกวงกลมที่เท่ากันทุกประการว่า **วงกลมที่เท่ากัน**

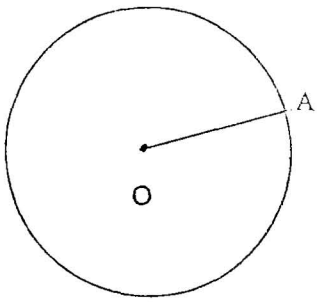
2. ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวงกลม

2.1 จุดศูนย์กลางของวงกลม



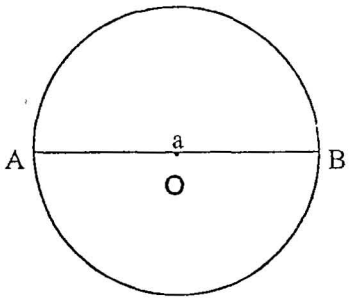
จากรูป O เป็นจุดคงที่ ซึ่งอยู่ห่างจากเส้นรอบวงของวงกลมเป็นระยะเท่ากัน เรียกจุด O ว่าเป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม การกำหนดชื่อของวงกลม เรานิยมใช้ชื่อจุดศูนย์กลางเป็นหลัก เช่น วงกลม O หรือ $\odot O$ (วงกลมโอ)

2.2 รัศมีของวงกลม



รัศมีของวงกลม คือ ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดศูนย์กลางของวงกลมกับจุดบนวงกลม เช่น $\overline{OA}$ เป็นรัศมีของวงกลม หรือรัศมีของวงกลมยาว OA หน่วย

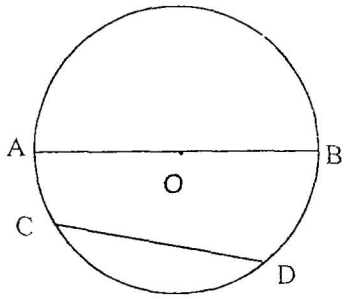
2.3 เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม



เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม คือ ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดสองจุดใด ๆ บนวงกลมและผ่านจุดศูนย์กลางของวงกลมนั้นด้วย

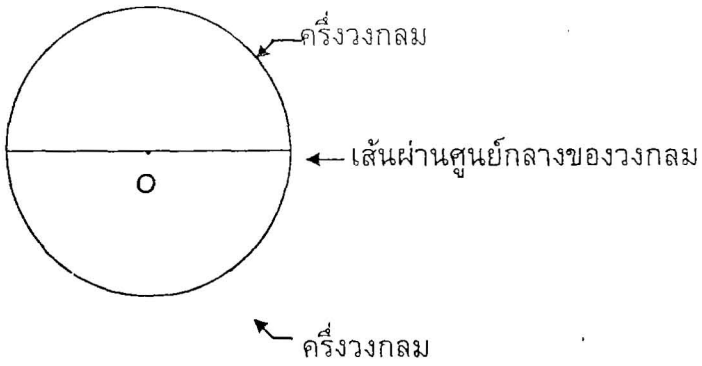
เช่น $\overleftrightarrow{AB}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม O หรือเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม O ยาว a หน่วย

2.4 คอร์ด

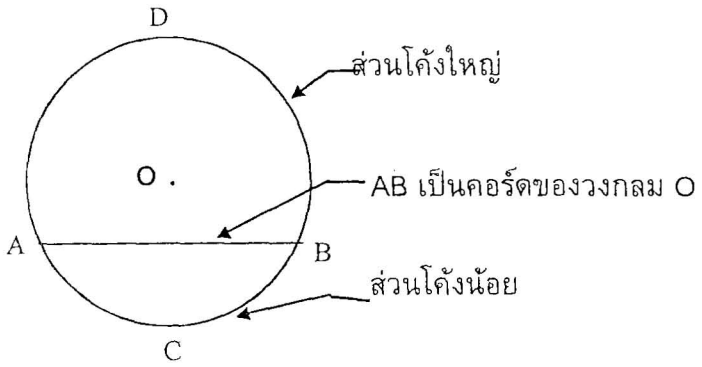


คอร์ดของวงกลมคือ ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดสองจุดใด ๆ บนวงกลมนั้น เช่น จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ เป็นคอร์ดของวงกลม O

2.5 ส่วนโค้งของวงกลม



จากรูป ถ้าลากเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลางนั้นจะแบ่งวงกลมออกเป็นส่วนโค้งสองส่วนเท่ากันทุกประการ เรียกส่วนโค้งแต่ละส่วนว่า **ครึ่งวงกลม**



จากรูป ถ้าคอร์ดของวงกลมแบ่งวงกลมออกเป็นส่วนโค้งที่ไม่เท่ากัน

ส่วนโค้งที่ใหญ่กว่า เราเรียกว่า **ส่วนโค้งใหญ่**

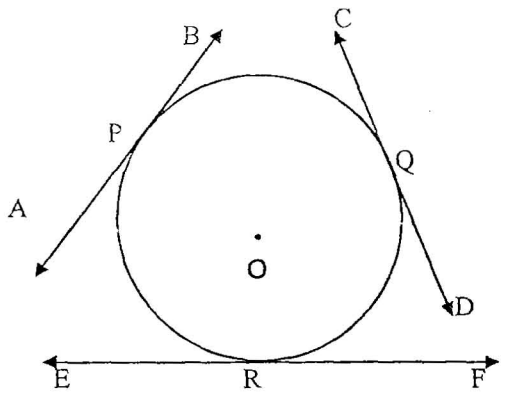
ส่วนโค้งที่เล็กกว่า เราเรียกว่า **ส่วนโค้งน้อย**

เช่น O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม AB เป็นคอร์ดของวงกลม O

$\overset{\frown}{ADB}$ เป็นส่วนโค้งใหญ่

$\overset{\frown}{ACB}$ เป็นส่วนโค้งน้อย

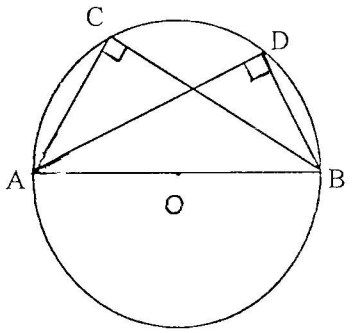
2.6 เส้นสัมผัสของวงกลม



เส้นสัมผัสของวงกลม คือ เส้นตรงซึ่งตัดหรือแตะวงกลมเพียงจุดเดียวเท่านั้น

จากรูป $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{CD}$ และ $\overleftrightarrow{EF}$ เป็นเส้นสัมผัสของวงกลม O และจุดที่เส้นสัมผัสตัดหรือแตะกับวงกลม เรียกว่า จุดสัมผัส คือ จุด P, Q และ R เป็นจุดสัมผัสของวงกลม O

2.7 มุมในครึ่งวงกลม

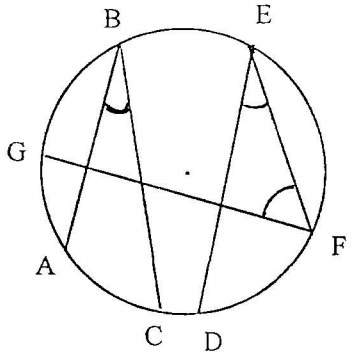


มุมในครึ่งวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลมและแขนทั้งสองของมุมผ่านจุดปลายทั้งสองของเส้นผ่านศูนย์กลาง

จากรูป $\overline{AB}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม O

$A\hat{C}B$ และ $A\hat{D}B$ เป็นมุมในครึ่งวงกลม

2.8 มุมในส่วนโค้งของวงกลม



มุมในส่วนโค้งของวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลมและแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลมที่จุดซึ่งไม่ใช่จุดยอดมุม

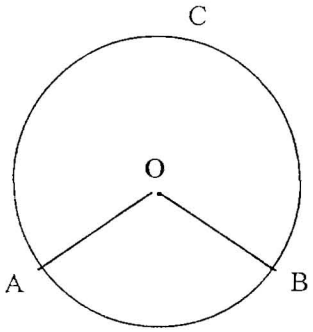
จากรูป $A\hat{B}C$, $D\hat{E}F$ และ $E\hat{F}G$ เป็นมุมในส่วนโค้งของวงกลม

มี $\overset{\frown}{AC}$ รองรับ $A\hat{B}C$

$\overset{\frown}{DF}$ รองรับ $D\hat{E}F$ และ

$\overset{\frown}{EG}$ รองรับ $E\hat{F}G$

2.9 มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม



มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม คือ มุมที่มีจุดศูนย์กลางเป็นจุดยอดมุม และมีแขนของมุมเป็นรัศมีของวงกลม

จากรูป มุม AOB และมุมกลับ AOB เป็นมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม O

มี AB รองรับ AOB และ

ACB รองรับมุมกลับ AOB

กิจกรรมการเรียนการสอน

คาบที่ 1

1. ขั้นเตรียม (5 นาที)

1. ครูเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องวงกลม ชุดที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยคำชี้แจง จุดประสงค์ เนื้อหา เอกสารแนะแนวทางที่ 1 แผ่นโปร่งใสที่ 1 - 5 ใบงานที่1.1 และ 1.2 ข้อทดสอบย่อย และแบบบันทึกกิจกรรม (เอกสารหมายเลข 1) แบบประเมินการทำงานกลุ่ม (เอกสารหมายเลข 2)

2. ครูจัดกลุ่มแบบคละความสามารถกลุ่มละ 4 คน ในสัดส่วนนักเรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ เป็น 1 : 2 : 1 เพื่อแบ่งหน้าที่ในการสืบค้นหาความรู้ ขั้นตอนในการทำงานกลุ่มโดยให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมอย่างจริงจัง และหมุนเวียนหน้าที่กันไป เรื่อย ๆ และครูจะมีแบบประเมินการทำงานกลุ่ม (เอกสารหมายเลข 3)

2. ขั้นสอน (45 นาที)

ขั้นที่ 1 ครูเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยการฉายแผ่นโปร่งใสที่ 1 ให้นักเรียนได้พิจารณาหัวข้อปัญหาที่จะต้องทำการศึกษา

ขั้นที่ 2 สำรวจปฏิกิริยาต่อสถานการณ์ปัญหา โดย

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกปัญหาที่ศึกษา แล้วให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับเอกสารประกอบการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ชุดการเรียนที่ 1 แบบบันทึกกิจกรรม (เอกสารหมายเลข 1) และแบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม (เอกสารหมายเลข 2)

ขั้นที่ 3 กำหนดงาน และจัดระเบียบงานเพื่อศึกษาสืบค้นหาความรู้

ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันคิด เพื่อกำหนดจุดประสงค์ วางแผนหาความรู้จากแหล่งค้นคว้า กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย ประธาน เลขา ผู้ประเมินผลทำงาน ผู้ตรวจสอบกระตุ้นเตือน เพื่อค้นคว้าหาความรู้ตามหัวข้อที่กลุ่มเลือก และบันทึกในแบบบันทึกกิจกรรม (เอกสารหมายเลข 1 และเอกสารหมายเลข 2)

ขั้นที่ 4 ศึกษาเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม

1. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาค้นคว้าตามที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม เพื่อสรุปสาระสำคัญแล้วบันทึกไว้

2. นำผลที่ได้สืบค้นหาความรู้จากข้อสรุปของตนเองที่ได้มาอภิปรายหาข้อสรุปภายในกลุ่ม แล้วบันทึกเป็นข้อสรุปของกลุ่มลงในแบบบันทึก

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ความก้าวหน้า

1. ให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มเสนอผลการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับหัวข้อที่ศึกษามาหน้าชั้นเรียน กลุ่มที่ 1 - 6,

คาบที่ 2

วิเคราะห์ความก้าวหน้า กลุ่มที่ 7 – 10

1. ให้ตัวแทนกลุ่มที่ 7 – 10 เสนอผลการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน (20 นาที)

2. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.1 และ 1.2 (10 นาที)

ขั้นที่ 6 ขั้นย้อนไปทำกิจกรรม

ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจให้ย้อนไปทำกิจกรรมในขั้นที่ 3 – 5ใหม่

3. ขั้นสรุปและทบทวน

3.1 ครูและนักเรียนร่วมสรุปผลการศึกษาทั้งหมดจากรายงานการอภิปราย โดยใช้แผ่นโปร่งใสที่ 2 – 5. ประกอบการสรุปผล ถ้านักเรียนไม่เข้าใจการเสนอผลงานจากกลุ่มอื่น ให้นักเรียนศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้จากเอกสารประกอบการศึกษาค้นคว้า (5 นาที)

3.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยที่ 1 (15 นาที)

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดการเรียนชุดที่ 1
   - เอกสารแนะแนวทางที่ 1
   - ใบงานที่ 1.1 และ 1.2
   - แบบทดสอบย่อยที่ 1
   - แบบบันทึกกิจกรรม (เอกสารหมายเลข 1)
   - แบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม (เอกสารหมายเลข 2)
2. หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011, วงเวียน, ไม้บรรทัด
3. แผ่นโปร่งใสที่ 1 - 5
4. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม (เอกสารหมายเลข 3) สำหรับครู
5. แผ่นโปร่งใสสำหรับให้นักเรียนรายงานหน้าชั้น กลุ่มละ 1 แผ่น

การวัดและประเมินผล

1. ครูประเมินผลการทำใบงานที่ 1.1 และ 1.2
2. สังเกตการเข้าร่วมกลุ่มและการอภิปรายหาข้อสรุปของแต่ละกลุ่มตามแบบประเมิน (เอกสารหมายเลข 1 และ 2)
3. แบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม (เอกสารหมายเลข 3)
4. ตรวจแบบทดสอบย่อย

☆☆☆☆☆☆☆☆☆

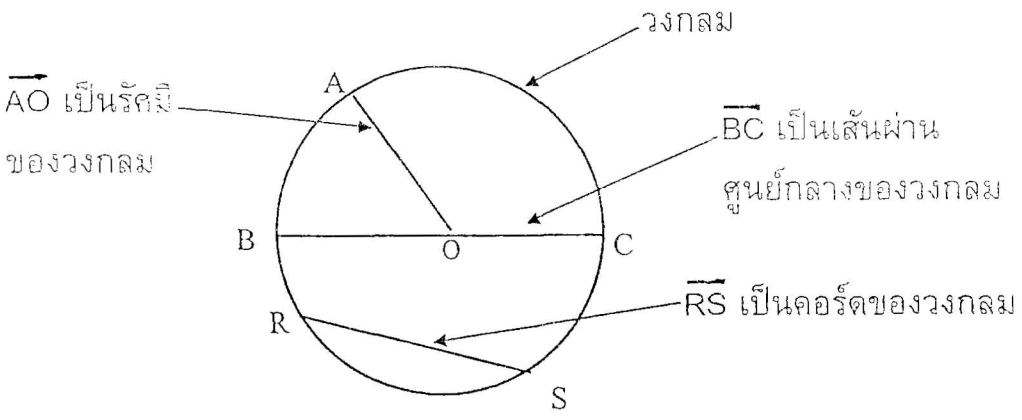
แผ่นโปร่งใส ที่ 1



1. วงกลม และวงกลมที่เท่ากัน
2. จุดศูนย์กลางของวงกลม
3. รัศมีของวงกลม
4. เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม
5. คอร์ด
6. ส่วนโค้งของวงกลม
7. เส้นสัมผัสของวงกลม
8. มุมในครึ่งวงกลม
9. มุมในส่วนโค้งของวงกลม
10. มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม

แผ่นโปร่งใส 2

แสดงวงกลมและส่วนต่าง ๆ ของวงกลม



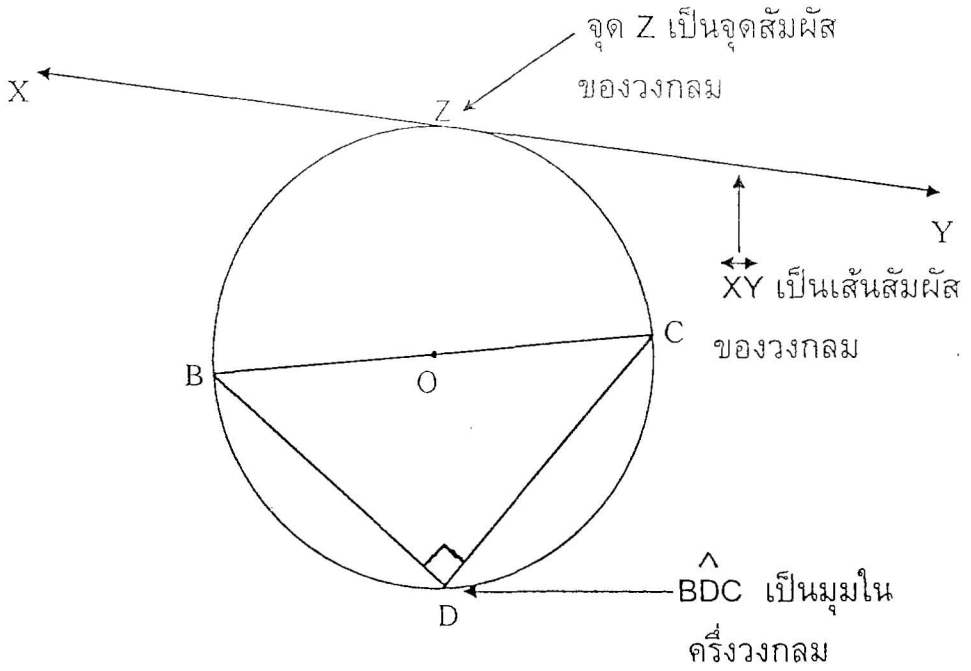
O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม

$\overset{\frown}{RCS}$ เป็นส่วนโค้งใหญ่

$\overset{\frown}{RS}$ เป็นส่วนโค้งน้อย

แผ่นโปร่งใส 3

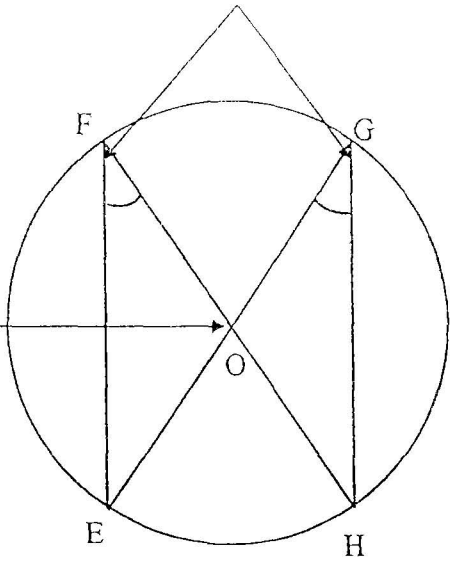
แสดงวงกลมและส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลม



แผ่นโปร่งใสที่ 4

แสดงวงกลมและส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลม

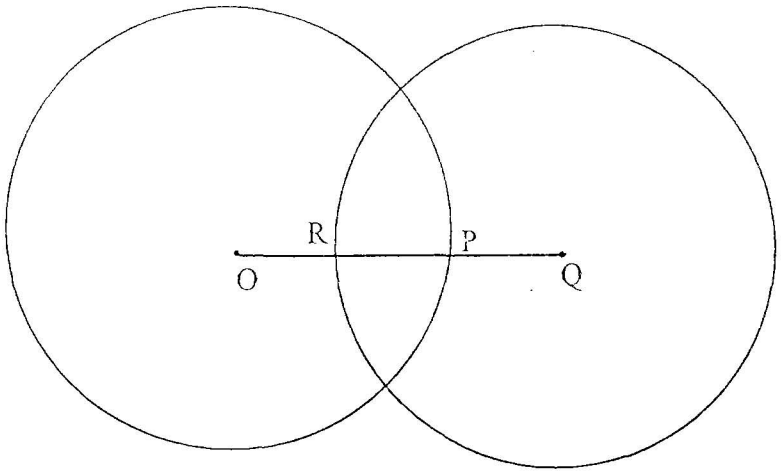
$\hat{EFH}$ และ $\hat{EGH}$ เป็นมุมที่เส้นรอบวงที่รองรับส่วนโค้ง EH



$\hat{EOH}$ เป็นมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม

แผ่นโปร่งใสที่ 5

แสดงวงกลมที่เท่ากัน



วงกลม O และ วงกลม Q เป็นวงกลมที่เท่ากัน

$\overrightarrow{OP}$ เป็นรัศมีของวงกลม O

$\overrightarrow{QR}$ เป็นรัศมีของวงกลม Q

แผนการสอนที่ 2

วิชาคณิตศาสตร์ ค 011 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในวงกลม **จำนวน 1 คาบ (50 นาที)**

สาระสำคัญ

1. ในวงกลมใด ๆ มุมในครึ่งวงกลมมีขนาด 90 องศาหรือหนึ่งมุมฉาก
2. ในวงกลมใด ๆ มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมจะมีขนาดเป็นสองเท่าของขนาดของมุมในส่วนโค้งของวงกลม ซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน
3. ในวงกลมใด ๆ มุมในส่วนโค้งของวงกลมวงหนึ่งที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันมีขนาดเท่ากัน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

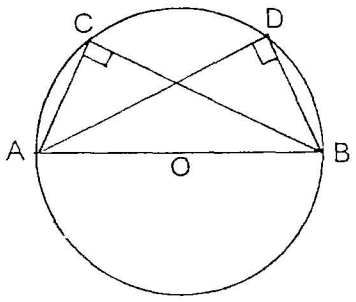
เมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่ามุมในครึ่งวงกลมมีขนาด 90 องศา หรือหนึ่งมุมฉาก
2. บอกได้ว่ามุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมวงหนึ่งหรือวงกลมที่เท่ากันมีขนาดเป็นสองเท่าของมุมในส่วนโค้งของวงกลม ซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันหรือส่วนโค้งที่เท่ากัน
3. บอกได้ว่ามุมในส่วนโค้งของวงกลมวงหนึ่งหรือวงกลมที่เท่ากัน ซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งที่ยาวเท่ากันจะมีขนาดเท่ากัน
4. หาขนาดของมุมในครึ่งวงกลมได้
5. หาขนาดของมุมในส่วนโค้งของวงกลม เมื่อกำหนดขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมวงหนึ่ง หรือวงกลมที่เท่ากัน ซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันหรือส่วนโค้งที่เท่ากันได้
6. หาขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม เมื่อกำหนดขนาดของมุมในส่วนโค้งของวงกลมวงหนึ่งหรือวงกลมที่เท่ากัน ซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน หรือส่วนโค้งที่เท่ากันได้

เนื้อหา

1. ขนาดของมุมในครึ่งวงกลม

ในวงกลมใด ๆ มุมในครึ่งวงกลมมีขนาดเท่ากับ 90 องศา หรือ 1 มุมฉาก



รูปที่ 1

จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม

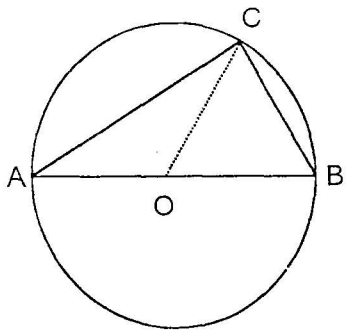
$\overline{AB}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม

$A\hat{C}B$ และ $A\hat{D}B$ เป็นมุมในครึ่งวงกลม

$A\hat{C}B = A\hat{D}B = 90$ องศา

พิสูจน์

1. มุมในครึ่งวงกลมเท่ากับ 90 องศา หรือหนึ่งมุมฉาก



กำหนดให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $A\hat{C}B$ เป็นมุมในครึ่งวงกลม

ต้องการพิสูจน์ว่า $A\hat{C}B = 90$ องศา

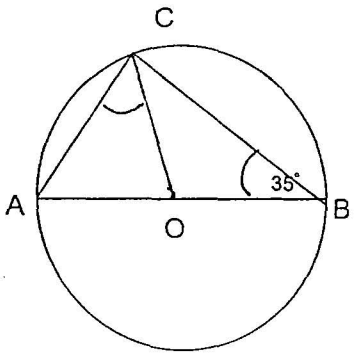
พิสูจน์ ลาก $\overline{CO}$

1. $AO = BO = CO$	(รัศมีของวงกลมเดียวกันย่อมเท่ากัน)
2. $\hat{OAC} = \hat{OCA}$ และ $\hat{OCB} = \hat{OBC}$	(ถ้ารูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านยาวเท่ากันสองด้านแล้ว มุมตรงข้ามกับด้านที่ยาวเท่ากันจะมีขนาดเท่ากัน)
3. $\hat{OAC} + \hat{OCA} + \hat{OCB} + \hat{OBC}$ $= 180$ องศา	(ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา)
4. $2(\hat{OCA}) + 2(\hat{OCB})$ $= 180$ องศา	(จากข้อ 2 และ 3 แทน $\hat{OAC}$ ด้วย $\hat{OCA}$ และแทน $\hat{OBC}$ ด้วย $\hat{OCB}$)
5. $\hat{OCA} + \hat{OCB} = 90$ องศา	(จากข้อ 4 และสมบัติของการเท่ากัน)
6. นั่นคือ $\hat{ACB} = 90$ องศา	(จากข้อ 5)

ดังนั้น จากรูปที่ 1 สรุปได้ว่า

บนครึ่งวงกลม AB จะได้ว่า $\hat{ACB} = \hat{ADB} = 1$ ฉ

ตัวอย่าง 1



จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\hat{OBC} = 35$ องศา จงหาขนาดของ $\hat{ACO}$

วิธีทำ 1. $BO = CO$ (รัศมีของวงกลมเดียวกันยาวเท่ากัน)

2. ΔBOC เป็น Δ หน้าจั่ว (จากข้อ 1)

3. $B\hat{C}O = C\hat{B}O = 35^\circ$ (มุมที่ฐานของ Δ หน้าจั่ว)

4. $A\hat{C}B = 90^\circ$ (มุมในครึ่งวงกลม)

5. $A\hat{C}B = A\hat{C}O + B\hat{C}O$ (มุมย่อยรวมกันเท่ากับมุมใหญ่)

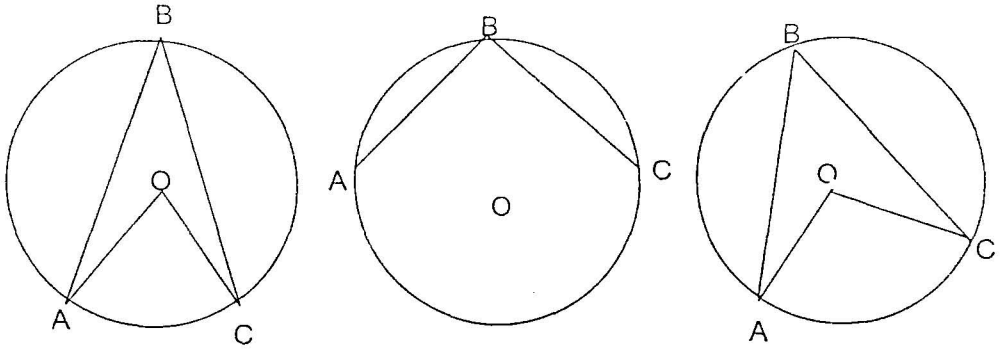
6. $90^\circ = A\hat{C}O + 35^\circ$ (จากข้อ 5)

7. $A\hat{C}O = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$ (จากข้อ 6)

$\therefore$ ขนาดของมุม $A\hat{C}O = 55$ องศา

2. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมและมุมในส่วนโค้ง ของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน

ในวงกลมใด ๆ มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมจะมีขนาดเป็น สองเท่าของมุมที่เส้นรอบวง ซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน



รูปที่ 2

จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม

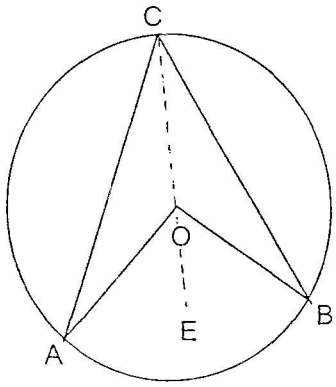
$A\hat{O}C$ เป็นมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{AC}$

$A\hat{B}C$ เป็นมุมที่เส้นรอบวงของวงกลมที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{AC}$

จะได้ $A\hat{O}C$ มีขนาดเป็น สองเท่าของ $A\hat{B}C$ หรือ $A\hat{B}C$ = ครึ่งหนึ่งของ $A\hat{O}C$

พิสูจน์

2. มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมจะมีขนาดเป็น สองเท่าของมุมในส่วนโค้งของวงกลมซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน



กำหนดให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม จุด C อยู่บนวงกลม $\hat{AOB}$ และ $\hat{ACB}$ เป็นมุมที่มี $\overset{\frown}{AB}$ รองรับ

ต้องการพิสูจน์ว่า $\hat{AOB} = 2(\hat{ACB})$

พิสูจน์ ลาก $\overline{CE}$ ผ่านจุด O

1. $AO = CO$	(รัศมีของวงกลมเดียวกันยาวเท่ากัน)
2. $\hat{CAO} = \hat{OCA}$	(ถ้ารูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านยาวเท่ากันสองด้านแล้ว มุมตรงข้ามกับด้านที่ยาวเท่ากันจะมีขนาดเท่ากัน)
3. $\hat{EOA} = \hat{CAO} + \hat{OCA}$	(ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไปมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิด)
4. $\hat{EOA} = 2(\hat{OCA})$	(จากข้อ 2 และ 3 แทน $\hat{CAO}$ ด้วย $\hat{OCA}$)
5. $\hat{EOB} = 2(\hat{OCB})$	(พิสูจน์ในทำนองเดียวกับการพิสูจน์ข้อ 4)

6. $\hat{EOA} + \hat{EOB} = 2(\hat{OCA}) + 2(\hat{OCB})$ (จากข้อ 4 ข้อ 5 และสมบัติของการเท่ากัน)

7. นั่นคือ $\hat{AOB} = 2(\hat{OCA} + \hat{OCB})$ (จากข้อ 6 และสมบัติการแจกแจง)

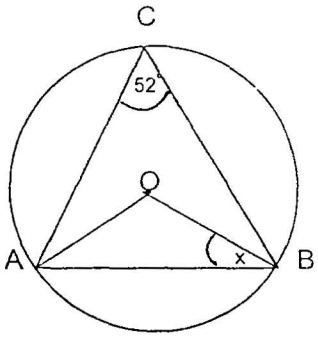
$= 2\hat{ACB}$

ดังนั้น จากรูปที่ 2 สรุปได้ว่า

บน $\overset{\frown}{AC}$ จะได้ว่า $\hat{AOC} = 2\hat{ABC}$ หรือ

$$\hat{ABC} = \frac{1}{2}\hat{AOC}$$

ตัวอย่าง 2



จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม ABC เป็น Δ ที่แนบในวงกลม $\hat{ACB} = 52$ องศา จงหาขนาดของ $\hat{ABO}$

วิธีทำ $\because \hat{AOB} = 2\hat{ACB} = 2 \times 52^\circ = 104^\circ$ (มุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเป็นสองเท่าของมุมที่เส้นรอบวง ซึ่งอยู่บนส่วนโค้งเดียวกัน)

Δ OAB เป็น Δ หน้าจั่ว (OA = OB)

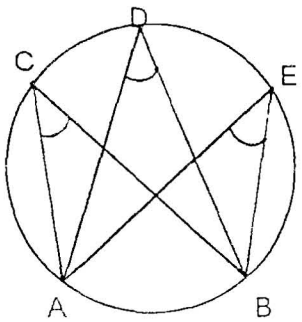
$\hat{OAB} = \hat{OBA}$ (สมบัติของ Δ หน้าจั่ว)

แต่ $\hat{OAB} + \hat{OBA} + \hat{AOB} = 180^\circ$ (มุมภายในรูป Δ รวมกันได้ 180°)

$x + x + 104^\circ = 180$

$2x = 180^\circ - 104^\circ$

3. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน
ในวงกลมใด ๆ มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วย ส่วนโค้งเดียวกันจะ
มีขนาดเท่ากัน

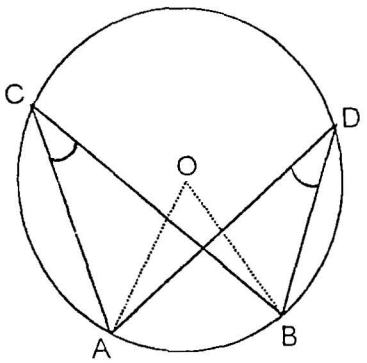


รูปที่ 3

จากรูป $A\hat{C}B$, $A\hat{D}B$ และ $A\hat{E}B$ เป็นมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{AB}$ เดียวกัน
ดังนั้น $A\hat{C}B = A\hat{D}B = A\hat{E}B$

พิสูจน์

3. มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันจะมีขนาดเท่ากัน



กำหนดให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม จุด C และ D อยู่บนวงกลม $A\hat{C}B$ และ $A\hat{D}B$ เป็นมุมที่มี $\overset{\frown}{AB}$ รองรับ

ต้องการพิสูจน์ว่า $A\hat{C}B = A\hat{D}B$

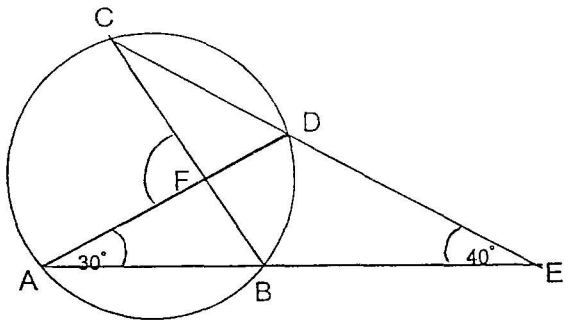
พิสูจน์ ลาก $\overline{AO}$ และ $\overline{BO}$

1. $A\hat{O}B = 2A\hat{C}B$ (มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมจะมีขนาดเป็นสองเท่าของมุมในส่วนโค้งของวงกลมซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน)
2. $A\hat{O}B = 2A\hat{D}B$ (เหตุผลเดียวกับข้อ 1)
3. $2A\hat{C}B = 2A\hat{D}B$ (จากข้อ 1 ข้อ 2 และสมบัติของการเท่ากัน)
4. $A\hat{C}B = A\hat{D}B$ (จากข้อ 3)

ดังนั้น จากรูปที่ 3 สรุปได้ว่า

บน $\overset{\frown}{AB}$ จะได้ $A\hat{C}B = A\hat{D}B = A\hat{E}B$

ตัวอย่าง 3



กำหนดให้ $B\hat{A}D = 30$ องศา และ $B\hat{E}C = 40$ องศา ดังรูป

จงหาขนาดของ $A\hat{F}C$

วิธีทำ $B\hat{A}D = B\hat{C}D = 30^\circ$ (มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{BD}$ เดียวกัน)

จาก Δ BEC, $B\hat{C}E + B\hat{E}C + C\hat{B}E = 180^\circ$ (มุมภายในของ Δ รวมกันได้ 180°)

$30^\circ + 40^\circ + C\hat{B}E = 180^\circ$

$C\hat{B}E = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$

$A\hat{B}F + C\hat{B}E = 180^\circ$ (มุมตรงมีขนาด 180°)

$A\hat{B}F + 110^\circ = 180^\circ$

$A\hat{B}F = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$

จาก Δ ABF, $F\hat{A}B + A\hat{B}F + A\hat{F}B = 180^\circ$ (มุมภายในของ Δ รวมกันได้ 180°)

$30^\circ + 70^\circ + A\hat{F}B = 180^\circ$

$A\hat{F}B = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$

$A\hat{F}B + A\hat{F}C = 180^\circ$ (มุมตรงมีขนาด 180°)

$80 + A\hat{F}C = 180^\circ$

$A\hat{F}C = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$

$\therefore$ ขนาดของ $A\hat{F}C = 100$ องศา

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ขั้นเตรียม (5 นาที)

1. ครูเตรียมเอกสาร แผ่นโปร่งใสที่ 6 - 8 และชุดการเรียนที่ 2
2. ครูจัดขั้นตอนการสืบค้นหาความรู้ โดยได้แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ซึ่งคละความสามารถที่ได้จัดไว้แล้วในสัดส่วน เก่ง : ปานกลาง :อ่อนเป็น 1 : 2 : 1

2. ขั้นสอน (35 นาที)

ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

- ครูเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาโดยการฉายแผ่นโปร่งใสแผ่นที่ 6 ให้นักเรียนได้พิจารณาเลือกหัวข้อที่จะต้องทำการศึกษา โดยให้ตัวแทนกลุ่มจับฉลากหัวข้อ
- ครูฉายแผ่นโปร่งใสที่ 7 - 8 ให้นักเรียนได้พิจารณาซึ่งใช้เป็นแนวทางในการสืบค้นหาความรู้

ขั้นที่ 2 สำรวจปฏิกิริยาที่มีต่อสถานการณ์ปัญหา

- นักเรียนได้ปัญหาที่จะสืบค้น และทำความเข้าใจกับปัญหาที่กลุ่มได้รับที่จะต้องศึกษา
- นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับเอกสารประกอบการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ชุดการเรียนที่ 2 เอกสารหมายเลข 1 และเอกสารหมายเลข 2

ขั้นที่ 3 กำหนดงานและจัดระเบียบงานเพื่อสืบค้นหาความรู้

ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันคิด เพื่อกำหนดจุดประสงค์ วางแผนหาความรู้จากแหล่งค้นคว้า กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยประธาน เลขา ผู้ประเมินผลการทำงาน ผู้ตรวจสอบกระตุ้นในการค้นคว้าหาความรู้ตามหัวข้อของกลุ่มและบันทึกในแบบบันทึกกิจกรรมหมายเลข 1

ขั้นที่ 4 ศึกษาเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม

1. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาค้นคว้าตามที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม เพื่อสรุปสาระสำคัญแล้วบันทึกไว้ในเอกสารหมายเลข 2 ตอนที่ 2

2. นำผลที่ได้สืบค้นหาความรู้จากข้อสรุปของตนเองที่ได้มาอธิบายหาข้อสรุปภายในกลุ่ม แล้วบันทึกเป็นข้อสรุปของกลุ่มลงในแบบบันทึกหมายเลข 2 ตอนที่ 3

ขั้นที่ 5 ขั้นวิเคราะห์ความก้าวหน้า

1. ให้ตัวแทนกลุ่มเสนอผลการศึกษาหาความรู้หน้าชั้นเรียน (โดยครูให้นักเรียนรายงานผลหน้าชั้นเรียนตามหัวข้อเรื่องที่ศึกษาเรื่องละ 1 กลุ่ม และกลุ่มที่ไม่ได้อภิปรายจะต้องจดบันทึกสาระสำคัญของกลุ่มที่รายงานผลด้วย)

2. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 2

ขั้นที่ 6 ย้อนไปทำกิจกรรม (ในกรณีที่ไม่บรรลุจุดประสงค์และมีนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ)

1. ให้นักเรียนย้อนไปทำกิจกรรมขั้นที่ 3 - 5 ใหม่

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4.2 ก ข้อคี่ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 011 ของ สสวท. เป็นการบ้าน

3. ขั้นสรุปและทบทวน (10 นาที)

3.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าทั้งหมดจากการรายงานและการอภิปราย

ถ้านักเรียนไม่เข้าใจการเสนอผลงานจากกลุ่มอื่นครูอาจเสริม และให้นักเรียนศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้จากเอกสารประกอบการศึกษาค้นคว้า

3.2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยที่ 2

3.3 ให้นักเรียนทำแบบประเมินผลการทำงานในเอกสารหมายเลข 2 ส่งครู

สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดการเรียนที่ 2
   - เอกสารแนะแนวทางที่ 2
   - ใบงานที่ 2
   - แบบทดสอบย่อยที่ 2
   - แบบบันทึกกิจกรรม (เอกสารหมายเลข 1)
   - แบบประเมินผลการทำงาน (เอกสารหมายเลข 2)
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 011, วงเวียน, ไม้บรรทัด
3. แผ่นโปร่งใสที่ 6 - 8
4. แบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม (เอกสารหมายเลข 3) สำหรับครู
5. แผ่นโปร่งใสสำหรับให้นักเรียนใช้รายงานหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 1 แผ่น

การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตการทำงานกลุ่ม
2. ตรวจใบงานที่ 2
3. ตรวจแบบทดสอบย่อยที่ 2
4. ตรวจแบบฝึกหัด





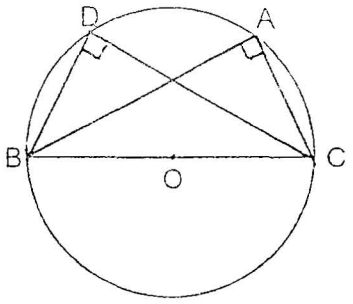
1. ขนาดของมุมในครึ่งวงกลม

2. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมและมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน

3. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน

แผ่นโปร่งใสที่ 7

มุมในครึ่งวงกลม

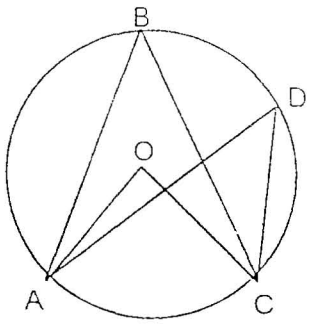


O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $B\hat{A}C$ และ $B\hat{D}C$ เป็นมุมในครึ่งวงกลม จะมีขนาด 90 องศา

บนครึ่งวงกลม BC จะได้ว่า $B\hat{D}C = B\hat{A}C = \frac{1}{2}$ ฉ

แผ่นโปร่งใสที่ 8

ความสัมพันธ์ระหว่างมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม และมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน



$A\hat{O}C$ เป็นมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{AC}$

$A\hat{B}C$ และ $A\hat{D}C$ เป็นมุมในส่วนโค้งของวงกลม O ที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{AC}$ เดียวกัน

ดังนั้น $A\hat{B}C = A\hat{D}C$ และเป็นครึ่งหนึ่งของ $A\hat{O}C$ หรือจะได้ $A\hat{O}C$ มีขนาดเป็นสองเท่าของ $A\hat{B}C$

บน $\overset{\frown}{AC}$ จะได้ว่า $A\hat{B}C = A\hat{D}C$ หรือ

บน $\overset{\frown}{AC}$ จะได้ว่า $A\hat{B}C$ และ $A\hat{D}C$ เป็น $\frac{1}{2}$ $A\hat{O}C$

แผนการสอนที่ 3

วิชาคณิตศาสตร์ ค 011 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม **จำนวน 2 คาบ ๆ ละ 50 นาที**

สาระสำคัญ

1. ในวงกลมที่เท่ากัน หรือในวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะยาวเท่ากัน

2. ในวงกลมที่เท่ากันหรือในวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมในส่วนโค้งของวงกลมมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมนั้นจะยาวเท่ากัน

คาบที่ 1 - 2

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่าในวงกลมที่เท่ากันหรือในวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะยาวเท่ากันและนำไปใช้ได้

2. บอกได้ว่าในวงกลมวงหนึ่ง หรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากันและนำไปใช้ได้

3. บอกได้ว่าในวงกลมที่เท่ากันหรือในวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมในส่วนโค้งของวงกลมมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมทั้งสองนั้นจะยาวเท่ากันและนำไปใช้ได้

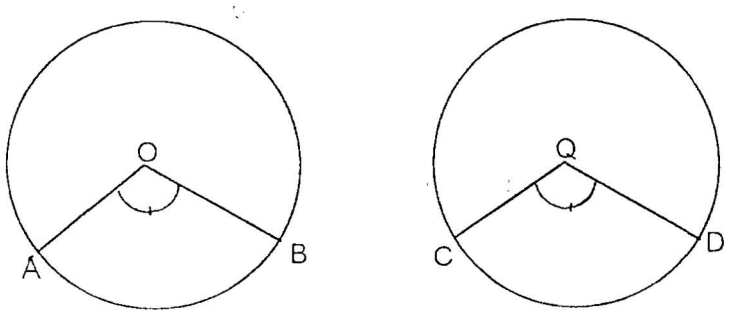
4. บอกได้ว่าในวงกลมที่เท่ากันหรือในวงกลมเดียวกัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากันและนำไปใช้ได้

5. หามุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมวงหนึ่ง หรือวงกลมที่เท่ากัน เมื่อกำหนดส่วนโค้งที่เท่ากันมาให้ได้

6. หามุมในส่วนโค้งของวงกลม หรือวงกลมที่เท่ากันเมื่อกำหนดส่วนโค้งที่เท่ากันมาให้ได้

เนื้อหา ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม

1. ในวงกลมที่เท่ากันหรือในวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากัน แล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะยาวเท่ากัน



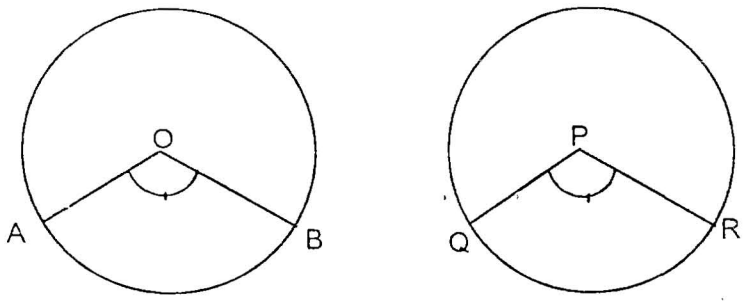
ให้ O และ Q เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน

และ $A\hat{O}B = C\hat{Q}D$ แล้ว

ดังนั้น $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{CD})$

พิสูจน์

ในวงกลมที่เท่ากับหรือวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากับแล้วส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางจะยาวเท่ากัน



กำหนดให้ O และ P เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมที่เท่ากัน $\overset{\frown}{AB}$ รองรับ $A\hat{O}B$ และ $\overset{\frown}{QR}$ รองรับ $Q\hat{P}R$, $A\hat{O}B = Q\hat{P}R$

ต้องพิสูจน์ว่า $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{QR})$

พิสูจน์

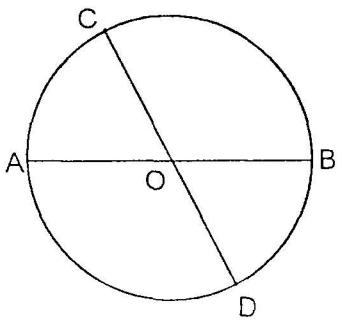
1. เคลื่อนรูปวงกลม O ซ้อนวงกลม P ให้จุด O ทับจุด P และ OA ทับ PQ	(รูปเรขาคณิตเคลื่อนที่ได้)
2. $OA = PQ$	(รัศมีของวงกลมที่เท่ากันย่อมยาวเท่ากัน)
3. จุด A ทับจุด Q	(จากข้อ 1 และ 2)
4. $A\hat{O}B = Q\hat{P}R$	(กำหนดให้)
5. $\overline{OB}$ ทับ $\overline{PR}$	(จากข้อ 1 และข้อ 4)
6. $OB = PR$	(รัศมีของวงกลมที่เท่ากันย่อมยาวเท่ากัน)
7. จุด B ทับจุด R	(จากข้อ 1, ข้อ 5 และ ข้อ 6)
8. จุด O ทับจุด R ได้สนิท	(กำหนดให้วงกลมทั้งสองเท่ากัน)
9. $\overline{AB}$ ทับ $\overline{QR}$ ได้สนิท	(จากข้อ 3 ข้อ 6 และ ข้อ 7)
10. นั่นคือ $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{QR})$	(จากข้อ 9)

ดังนั้น สรุปได้ว่า

ในวงกลมที่เท่ากันหรือวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะยาวเท่ากัน

ตัวอย่าง 1

จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม



จงแสดงว่า

(1) $m(\overset{\frown}{BD}) = m(\overset{\frown}{AC})$ และ

(2) $m(\overset{\frown}{BC}) = m(\overset{\frown}{AD})$

วิธีทำ $\overline{AB}$ ตัดกับ $\overline{CD}$ ที่จุด O

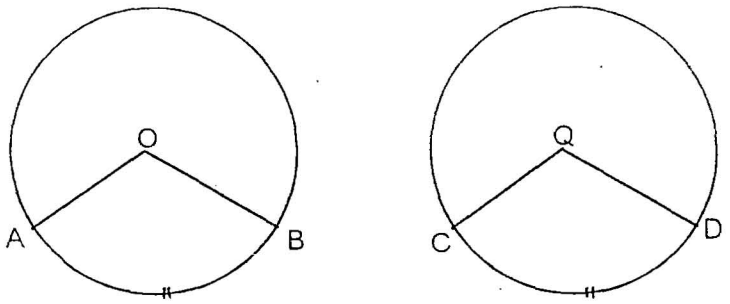
$\because B\hat{O}D = A\hat{O}C$ และ $B\hat{O}C = A\hat{O}D$ (เป็นมุมตรงข้าม)

ดังนั้น (1) $m(\overset{\frown}{BD}) = m(\overset{\frown}{AC})$ ($\because B\hat{O}D = A\hat{O}C$)

(2) $m(\overset{\frown}{BC}) = m(\overset{\frown}{AD})$ ($\because B\hat{O}C = A\hat{O}D$)

สรุปได้ว่า ในวงกลมเดียวกัน มุมที่จุดศูนย์กลางเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้น จะยาวเท่ากัน

2. ในวงกลมที่เท่ากันหรือวงกลมเดียวกัน ถ้าส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางเท่ากันแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะมีขนาดเท่ากัน



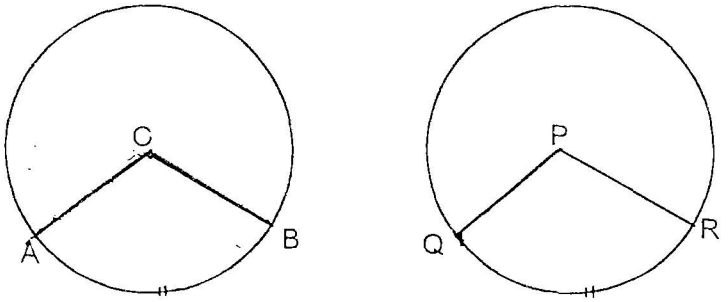
ให้ O และ Q เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน

และ $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{CD})$ แล้ว

ดังนั้น $A\hat{O}B = C\hat{Q}D$

พิสูจน์

ในวงกลมที่เท่ากันหรือวงกลมเดียวกัน ถ้าส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางเท่ากันแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะมีขนาดเท่ากัน



กำหนดให้ O และ P เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมที่เท่ากัน $\overset{\frown}{AB}$ รองรับ $A\hat{O}B$ และ $\overset{\frown}{QR}$ รองรับ $Q\hat{P}R$, $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{QR})$

ต้องการพิสูจน์ว่า $A\hat{O}B = Q\hat{P}R$

พิสูจน์

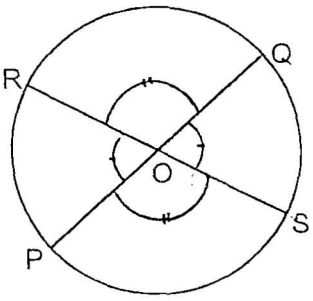
1. เคลื่อนรูปวงกลม O ซ้อนวงกลม P โดยให้จุด O ทับจุด P และ $\overline{OA}$ ทับ $\overline{PQ}$	(รูปเรขาคณิตเคลื่อนที่ได้)
2. $OA = PQ$	(รัศมีของวงกลมที่เท่ากันย่อมยาวเท่ากัน)
3. จุด A ทับจุด Q	(จากข้อ 1, ข้อ 2)
4. วงกลม O และ R ทับกันได้สนิท	(กำหนดให้วงกลมทั้งสองเท่ากัน)
5. $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{QR})$	(กำหนดให้)
6. ดังนั้นจุด B ทับจุด R	(จากข้อ 3, ข้อ 4 และ ข้อ 5)
7. $OB = PR$	(รัศมีของวงกลมที่เท่ากันย่อมยาวเท่ากัน)
8. $\overleftrightarrow{OB}$ ทับ $\overleftrightarrow{PR}$	(จากข้อ 1, ข้อ 6 และ ข้อ 7)
9. $A\hat{O}B$ ทับ $Q\hat{P}R$ ได้สนิท	(จากข้อ 1 ข้อ 8)
10. นั่นคือ $A\hat{O}B = Q\hat{P}R$	(จากข้อ 9)

ดังนั้น สรุปได้ว่า

ในวงกลมที่เท่ากันหรือวงกลมเดียวกัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน

ตัวอย่าง 2

จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overline{PQ}$ และ $\overline{RS}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม $m(\overset{\frown}{PR}) = m(\overset{\frown}{QS})$ และ $m(\overset{\frown}{PS}) = m(\overset{\frown}{QR})$ จงแสดงว่า



(1) $P\hat{O}R = S\hat{O}Q$ และ

(2) $P\hat{O}S = R\hat{O}Q$

วิธีทำ $\overline{PQ}$ และ $\overline{RS}$ ตัดกันที่จุด O และ

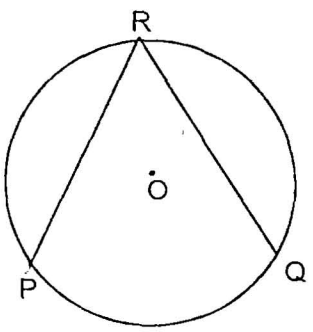
$m(\overset{\frown}{PR}) = m(\overset{\frown}{QS})$ และ $m(\overset{\frown}{PS}) = m(\overset{\frown}{QR})$ (กำหนดให้)

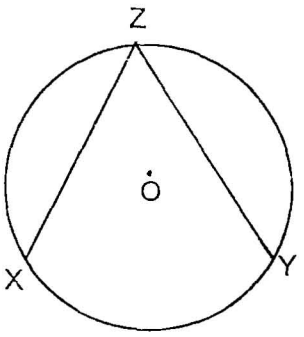
ดังนั้น (1) $P\hat{O}R = S\hat{O}Q$ ($\because m(\overset{\frown}{PR}) = m(\overset{\frown}{SQ})$

(2) $P\hat{O}S = R\hat{O}Q$ ($\because m(\overset{\frown}{PS}) = m(\overset{\frown}{RQ})$

(ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้วมุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน)

3. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้ามุมในส่วนโค้งของวงกลมมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมนั้นจะยาวเท่ากัน





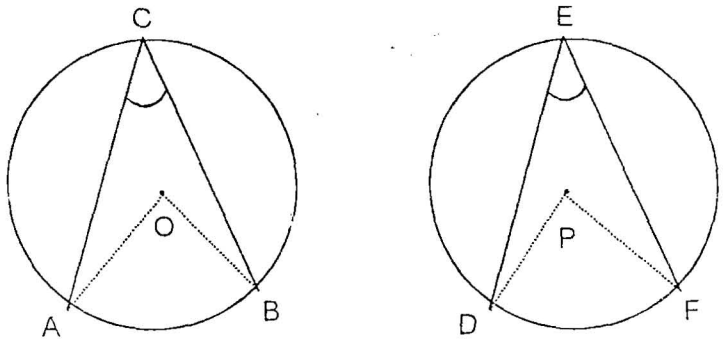
ให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน

ถ้า $P\hat{R}Q = X\hat{Z}Y$ แล้ว

ดังนั้น $m(\overset{\frown}{PQ}) = m(\overset{\frown}{XY})$

พิสูจน์

ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้ามุมในส่วนโค้งของวงกลมมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมนั้นจะยาวเท่ากัน



กำหนดให้ O และ P เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน และ $A\hat{C}B = D\hat{E}F$

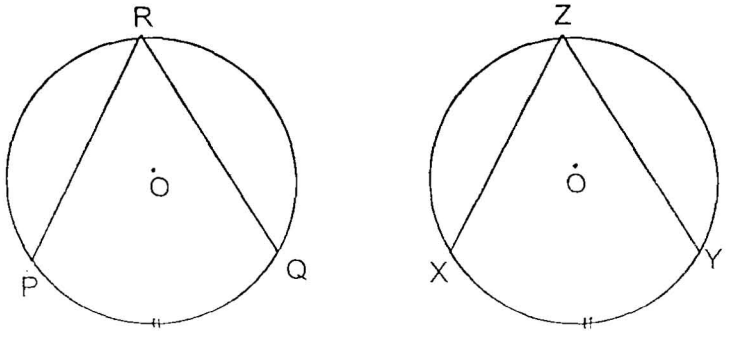
จะต้องพิสูจน์ว่า $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{DF})$

พิสูจน์ ลาก $\overline{AO}$, $\overline{BO}$, $\overline{DP}$ และ $\overline{FP}$

1. เนื่องจาก $A\hat{C}B = D\hat{E}F$	(กำหนดให้)
2. $A\hat{O}B = D\hat{P}F$	(ต่างก็มีขนาดเป็นสองเท่าของขนาดของมุมที่มีขนาดเท่ากัน)
3. นั่นคือ $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{DF})$	(ต่างก็รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางที่มีขนาดเท่ากัน)

สรุปได้ว่า ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน มุมในส่วนโค้งของวงกลมเท่ากัน ส่วนโค้งที่รองรับมุมทั้งสองจะเท่ากัน

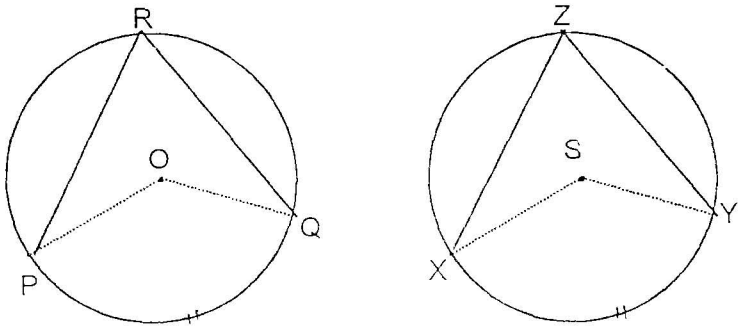
4. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้วมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน



ให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน
ถ้า $m(\overset{\frown}{PQ}) = m(\overset{\frown}{XY})$ แล้ว
ดังนั้น $P\hat{R}Q = X\hat{Z}Y$

พิสูจน์

ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้ง นั้นจะมีขนาดเท่ากัน

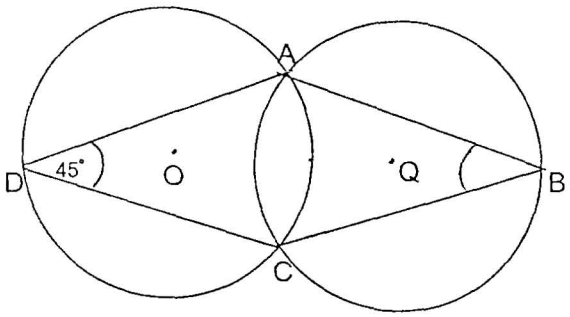


กำหนดให้ O และ S เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากันและ
$m(\overset{\frown}{PQ}) = m(\overset{\frown}{XY})$
จะต้องพิสูจน์ว่า $P\hat{R}Q = X\hat{Z}Y$
พิสูจน์ ลาก $\overline{PO}$, $\overline{QO}$, $\overline{XS}$ และ $\overline{YS}$

1. เนื่องจาก $m(\overset{\frown}{PQ}) = m(\overset{\frown}{XY})$	(กำหนดให้)
2. ดังนั้น $P\hat{O}Q = X\hat{S}Y$	(ในวงกลมที่เท่ากันส่วนโค้งที่ยาวเท่ากันจะรองรับมุมที่จุดศูนย์กลางที่มีขนาดเท่ากัน)
3. นั่นคือ $P\hat{R}Q = X\hat{Z}Y$	(ต่างก็มีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางที่มีขนาดเท่ากัน)

สรุปได้ว่า ในวงกลมวงหนึ่งหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้วมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน

ตัวอย่าง 3



จากรูป ให้ O และ Q เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน ตัดกันที่จุด A และ C ดังรูป ถ้า $A\hat{D}C = 45$ องศา แล้ว จงหาขนาดของ $A\hat{B}C$

วิธีทำ $A\hat{D}C = 45^\circ$ (โจทย์กำหนดให้)

จากวงกลม O และ Q จะได้

$m(\overset{\frown}{AC}) = m(\overset{\frown}{AC})$ (ส่วนโค้งร่วม)

ดังนั้น $A\hat{B}C = 45^\circ$

กิจกรรมการเรียนการสอน

คาบที่ 2

1. ขั้นเตรียม (5 นาที)

1. ครูเตรียมเอกสาร แผ่นโปร่งใสที่ 9 - 11 และชุดการเรียนที่ 3
2. ครูจัดขั้นตอนการสืบค้นหาความรู้โดยการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน ซึ่งคละความสามารถที่ได้จัดไว้แล้วในสัดส่วน เก่ง : ปานกลาง : อ่อน เป็น 1 : 2 : 1

2. ขั้นสอน (45 นาที)

ขั้นที่ 1 เสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา

- ครูเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาโดยการฉายแผ่นโปร่งใสที่ 9 ให้นักเรียนได้พิจารณาเลือกหัวข้อที่จะต้องทำการศึกษา โดยให้ตัวแทนกลุ่มจับฉลากหัวข้อ
- ครูฉายแผ่นโปร่งใสที่ 10 - 11 ให้นักเรียนได้พิจารณาซึ่งใช้เป็นแนวทางในการสืบค้นหาความรู้

ขั้นที่ 2 สำรวจปฏิกิริยาที่มีต่อสถานการณ์ปัญหา

- นักเรียนได้ปัญหาที่จะศึกษาสืบค้น และทำความเข้าใจกับปัญหาที่กลุ่มได้รับ
- นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับเอกสารประกอบการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ ชุดการเรียนที่ 3 เอกสารหมายเลข 1 และเอกสารหมายเลข 2

ขั้นที่ 3 กำหนดงาน และจัดระเบียบงานเพื่อสืบค้นหาความรู้

ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันคิด เพื่อกำหนดจุดประสงค์ วางแผนหาความรู้จากแหล่งค้นคว้า มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยประธาน เลขา ผู้ประเมินผลการทำงาน ผู้ตรวจสอบกระตุ้นในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และข้อสรุปตามหัวข้อของกลุ่ม และบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรมหมายเลข 1

ขั้นที่ 4 ศึกษาในรายบุคคลและเป็นกลุ่ม

1. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาค้นคว้าตามที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม โดยการศึกษาจากเอกสารในชุดการเรียน และหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 011 เพื่อสรุปสาระสำคัญแล้วบันทึกไว้ในเอกสารหมายเลข 2 ตอนที่ 2

2. นำผลจากการที่ได้ศึกษาค้นคว้าของตนมาอธิบายหาข้อสรุปภายในกลุ่ม แล้วบันทึกเป็นข้อสรุปของกลุ่มลงในแบบบันทึกหมายเลข 2 ตอนที่ 3

ขั้นที่ 5 ขั้นวิเคราะห์ความก้าวหน้า

1. ให้ตัวแทนกลุ่มเสนอผลการศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อของตนที่ได้รับมอบหมายหน้าชั้นเรียน กลุ่มที่ได้หัวข้อ 1 และ 2 (โดยอยู่ในดุลพินิจของครูว่ากลุ่มไหนที่ยังไม่ได้รายงาน ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้เสนอผลงานของตนเองเท่า ๆ กัน ในแต่ละเรื่อง)

2. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 4.2 ข ข้อ 1 – 3 ในหนังสือแบบเรียน ค 011 ของ สสวท.

คาบที่ 2

ขั้นที่ 5 ขั้นวิเคราะห์ความก้าวหน้า (ต่อ) (30 นาที)

1. ให้ตัวแทนของกลุ่มที่เหลือคือกลุ่มหัวข้อที่ 3 เสนอผลการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน

2. ให้นักเรียนทำใบงานที่ 3

ขั้นที่ 6 ย้อนไปทำกิจกรรม (ในกรณีที่ไม่บรรลุจุดประสงค์และมีนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ) ให้นักเรียนย้อนไปทำกิจกรรมขั้นที่ 3 - 5 ใหม่

3. ขั้นสรุปและทบทวน (20 นาที)

1. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าทั้งหมดจากการรายงานและการอภิปราย

ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจในการเสนอผลงานของกลุ่มอื่นครูอาจเสริมและให้นักเรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเอกสารประกอบการศึกษาในชุดการเรียน

2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยที่ 3

3. ให้นักเรียนทำแบบประเมินผลการทำงานในเอกสารหมายเลข 2 ส่งครู

4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4.2 ข. ต่อ ข้อ 4 – 7 ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของ สสวท.

4. สื่อการเรียนการสอน

1. ชุดการเรียนที่ 3
   - ใบงานที่ 3
   - แบบทดสอบย่อยที่ 3
   - แบบบันทึกกิจกรรม (เอกสารหมายเลข 1)
   - แบบประเมินผลการทำงาน (เอกสารหมายเลข 2)
2. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ค 011, วงเวียน, ไม้บรรทัด
3. แผ่นโปร่งใสที่ 9 -11
4. แบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม (เอกสารหมายเลข 3)
5. แผ่นโปร่งใสสำหรับให้นักเรียนใช้รายงานผลการศึกษาหน้าชั้นเรียนกลุ่มละ 1 - 2 แผ่น

5. การวัดและการประเมินผล

1. สังเกตการทำงานกลุ่ม / แบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม
2. ตรวจใบงานที่ 3 และแบบทดสอบย่อยที่ 3
3. ตรวจแบบฝึกหัด

แผ่นโปร่งใสที่ 9

ปัญหาที่จะต้องศึกษาค้นคว้า

1. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะยาวเท่ากัน

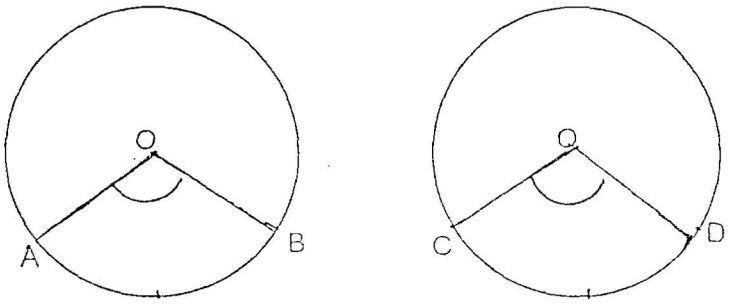
2. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน

3. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้ามุมในส่วนโค้งของวงกลมมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมทั้งสองนั้นจะยาวเท่ากัน

4. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน



ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม



ในวงกลมเดียวกัน หรือวงกลมที่เท่ากันถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะยาวเท่ากัน

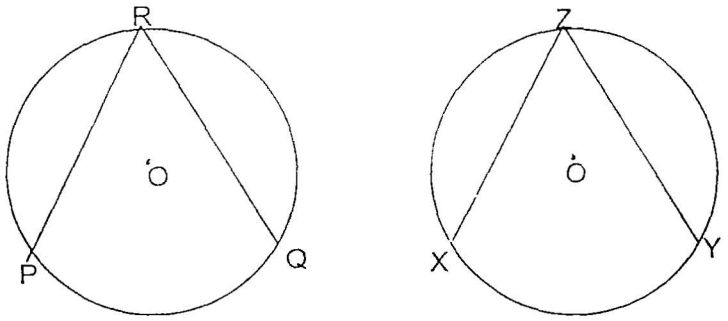
เช่น O และ Q เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงเท่ากัน และ $A\hat{O}B = C\hat{Q}D$ แล้ว $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{CD})$

ทำนองเดียวกัน ถ้า $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{CD})$ แล้ว $A\hat{O}B = C\hat{Q}D$

นั่นคือ ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน

แผ่นโปร่งใสที่ 11

ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม



ในวงกลมเดียวกัน หรือวงกลมที่เท่ากันถ้ามุมในส่วนโค้งของวงกลมมีขนาดเท่ากัน แล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมนั้นจะยาวเท่ากัน

เช่น ให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน

ถ้า $P\hat{R}Q = X\hat{Z}Y$ แล้ว $m(\overset{\frown}{PQ}) = m(\overset{\frown}{XY})$

ทำนองเดียวกัน ถ้า $m(\overset{\frown}{PQ}) = m(\overset{\frown}{XY})$ แล้ว $P\hat{R}Q = X\hat{Z}Y$

นั่นคือ ในวงกลมเดียวหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน

ชุดการเรียน ชุดที่ 1

วิชาคณิตศาสตร์ ค 011

เวลา 2 คาบ

เรื่อง ความหมายและส่วนประกอบของวงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543



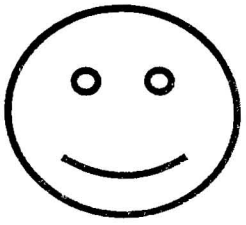


วิชาคณิตศาสตร์ ค 011 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

เรื่อง "วงกลม" **เวลา 2 คาบ ๆ ละ 50 นาที**

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาอย่างละเอียด
2. ให้นักเรียนเข้ากลุ่ม ซึ่งจัดไว้แล้วกลุ่มละ 4 คน แล้วเลือกหัวข้อที่จะศึกษา
3. ให้นักเรียนกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มในการทำงาน และร่วมกันคิดวางแผนขั้นตอน ศึกษาหัวข้อของตนเองเมื่อนักเรียนสงสัยหรือไม่เข้าใจ สามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาหาข้อสรุปของตนเอง โดยการสืบค้นจากเอกสารแนะแนวทาง และเอกสารต่าง ๆ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนำมาหาข้อสรุปของกลุ่ม
5. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผลการศึกษาหาข้อสรุปของกลุ่มตนเอง แล้วจดบันทึกไว้
6. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจดข้อสรุปผลการศึกษาของกลุ่มอื่น ๆ ด้วย
7. เมื่อนักเรียนทำใบงาน ในชุดการเรียนแล้ว ให้ตรวจคำตอบจากเฉลยที่อยู่ด้านหลังของชุดการเรียน พร้อมรวมคะแนนข้อที่ทำถูกต้อง
8. หลังจากนักเรียนศึกษาและทำใบงานจากชุดการเรียนที่ 1 จบแล้วให้แต่ละคนทำแบบทดสอบย่อย



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกความหมายของวงกลม และวงกลมที่เท่ากันได้
2. บอกและเขียนส่วนประกอบต่าง ๆ ของวงกลมได้อย่างถูกต้อง

เนื้อหา **เรื่อง ความหมายและส่วนประกอบของวงกลม**

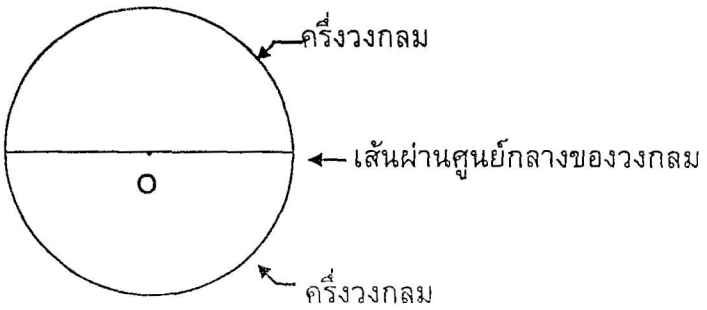
ที่จะต้องศึกษา

1. ความหมายของวงกลม และวงกลมที่เท่ากัน
2. จุดศูนย์กลางของวงกลม
3. รัศมีของวงกลม
4. เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม
5. คอร์ด
6. ส่วนโค้งของวงกลม (ส่วนโค้งเล็ก, ส่วนโค้งใหญ่)
7. เส้นสัมผัสของวงกลม
8. มุมในครึ่งวงกลม
9. มุมในส่วนโค้งของวงกลม
10. มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม



เอกสารแนะแนวทางที่ 1

เรื่อง "วงกลม"



แนวคิด

1. วงกลมเป็นรูปซึ่งประกอบด้วยจุดทุกจุดที่อยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งบนระนาบเดียวกันเป็นระยะทางเท่า ๆ กัน จุดคงที่เรียกว่าจุดศูนย์กลางของวงกลม และส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดศูนย์กลางของวงกลมกับจุดบนวงกลม เรียกว่า **"รัศมีของวงกลม"**

2. วงกลมสองวงที่มีรัศมียาวเท่ากันจะเท่ากันทุกประการ และเราเรียกวงกลมที่เท่ากันทุกประการว่า **"วงกลมที่เท่ากัน"**

3. ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดสองจุดใด ๆ บนวงกลมนั้น เรียกว่า **"คอร์ดของวงกลม"** และถ้าส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดสองจุดใด ๆ บนวงกลมและผ่านจุดศูนย์กลางของวงกลมนั้นด้วยเรียกว่า **"เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม"**

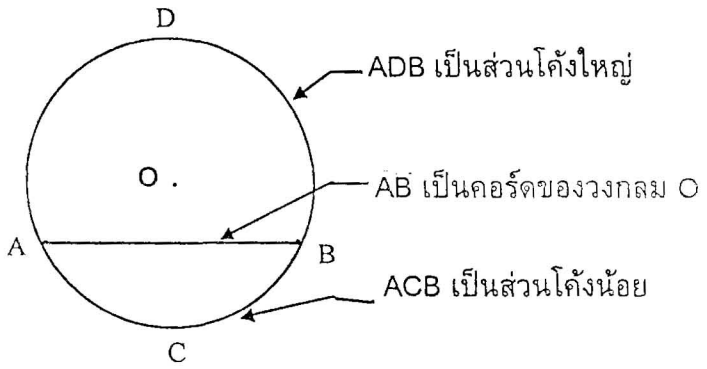
4. คอร์ดของวงกลมจะแบ่งวงกลมเป็นส่วนโค้งน้อย ส่วนโค้งใหญ่หรือครึ่งวงกลม

5. เส้นตรงที่ตัดหรือแตะวงกลมเพียงจุดเดียวเท่านั้นเรียกว่า **"เส้นสัมผัสของวงกลม"**

6. มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลมและแขนทั้งสองของมุมผ่านจุดปลายทั้งสองของเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมเรียกว่า **"มุมในครึ่งวงกลม"**

7. มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลมและแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลมที่จุดซึ่งไม่ใช่จุดปลายของเส้นผ่านศูนย์กลางเรียกว่า **"มุมในส่วนโค้งของวงกลม"**

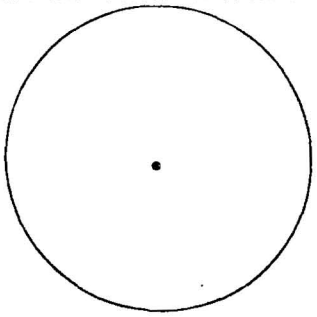
8. มุมที่จุดศูนย์กลางเป็นจุดยอดมุมและมีแขนของมุมเป็นรัศมีของวงกลมเรียกว่า **"มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม"**



O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม

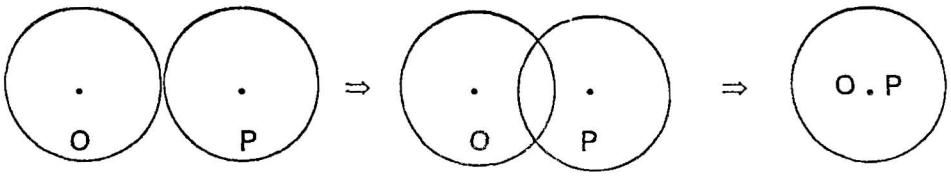


1. ความหมายของวงกลม และวงกลมที่เท่ากัน



รูปวงกลม

วงกลม คือ รูปซึ่งประกอบด้วยจุดทุกจุดที่อยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งบนระนาบเดียวกันเป็นระยะทางเท่า ๆ กัน

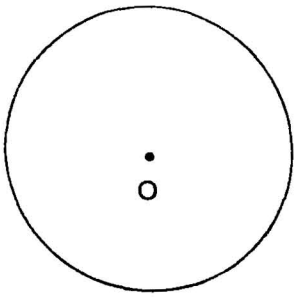


วงกลมที่เท่ากัน คือ วงกลมที่มีรัศมียาวเท่ากัน แล้วนำมาซ้อนกัน วงกลมทั้งสองจะทับกันสนิท

จากรูป วงกลม O และวงกลม P ทับกันได้สนิท เรียกวงกลมที่เท่ากันทุกประการว่า **วงกลมที่เท่ากัน**

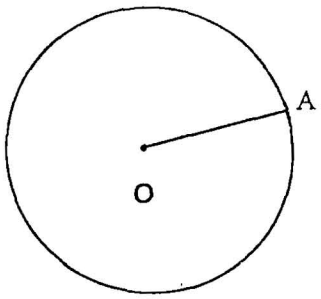
2. ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวงกลม

2.1 จุดศูนย์กลางของวงกลม



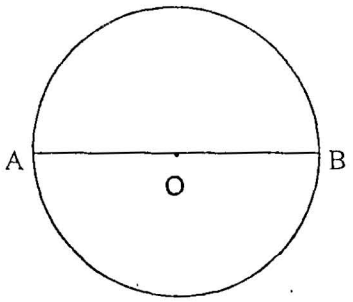
จากรูป O เป็นจุดคงที่ ซึ่งอยู่ห่างจากเส้นรอบวงของวงกลมเป็นระยะเท่ากัน เรียกจุด O ว่าเป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม การกำหนดชื่อของวงกลม เรานิยมใช้ชื่อจุดศูนย์กลางเป็นหลัก เช่น วงกลม O หรือ ⊙ O (วงกลมโอ)

2.2 รัศมีของวงกลม



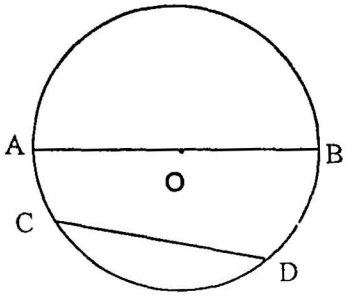
รัศมีของวงกลม คือ **ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดศูนย์กลางของวงกลมกับจุดบนวงกลม** เช่น $\overline{OA}$ เป็นรัศมีของวงกลม หรือรัศมีของวงกลมยาว OA หน่วย

2.3 เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม



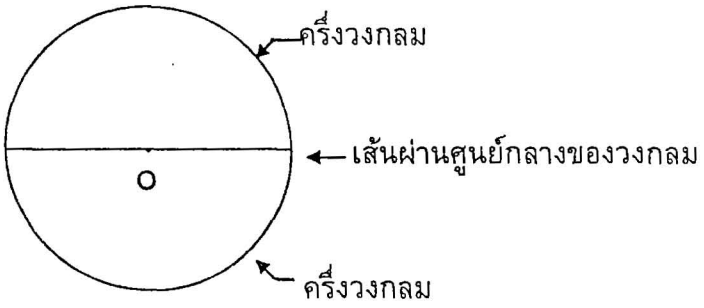
เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม คือ ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดสองจุดใด ๆ บนวงกลมและผ่านจุดศูนย์กลางของวงกลมนั้นด้วย เช่น $\overleftrightarrow{AB}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม O หรือเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม O ยาว AB หน่วย

2.4 คอร์ด

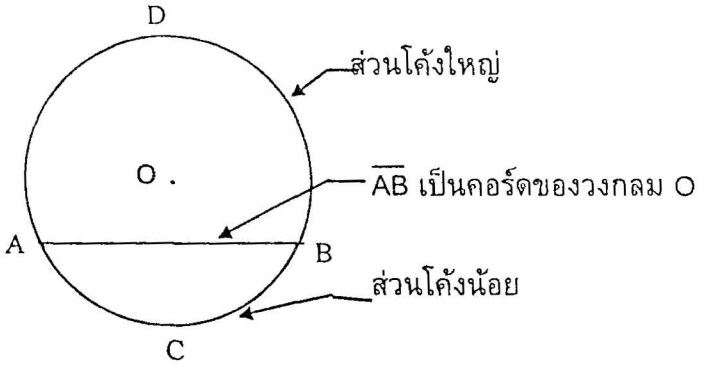


คอร์ดของวงกลมคือ ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดสองจุดใด ๆ บนวงกลมนั้น เช่น จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ เป็นคอร์ดของวงกลม O

2.5 ส่วนโค้งของวงกลม



จากรูป ถ้าลากเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลางนั้นจะแบ่งวงกลมออกเป็นส่วนโค้งสองส่วนเท่ากันทุกประการ เรียกส่วนโค้งแต่ละส่วนว่า "ครึ่งวงกลม"



จากรูป ถ้าคอร์ดของวงกลมแบ่งวงกลมออกเป็นส่วนโค้งที่ไม่เท่ากัน

ส่วนโค้งที่ใหญ่กว่า เราเรียกว่า ส่วนโค้งใหญ่

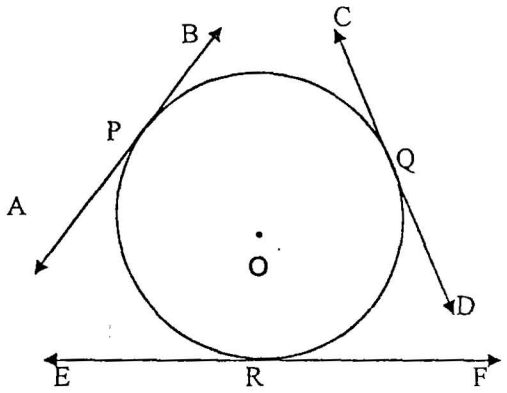
ส่วนโค้งที่เล็กกว่า เราเรียกว่า ส่วนโค้งน้อย

เช่น O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overline{AB}$ เป็นคอร์ดของวงกลม O

$\overset{\frown}{ADB}$ เป็นส่วนโค้งใหญ่

$\overset{\frown}{ACB}$ เป็นส่วนโค้งน้อย

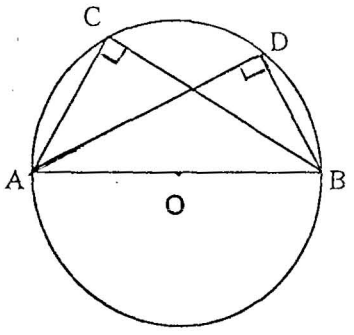
2.6 เส้นสัมผัสของวงกลม



เส้นสัมผัสของวงกลม คือ เส้นตรงซึ่งตัดหรือแตะวงกลมเพียงจุดเดียวเท่านั้น

จากรูป $\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{CD}$ และ $\overleftrightarrow{EF}$ เป็นเส้นสัมผัสของวงกลม O และจุดที่เส้นสัมผัสตัดหรือแตะกับวงกลม เรียกว่า **จุดสัมผัส** คือ จุด P, Q และ R เป็นจุดสัมผัสของวงกลม O

2.7 มุมในครึ่งวงกลม

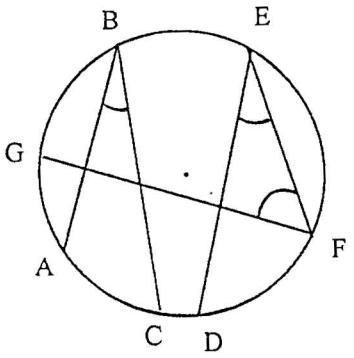


มุมในครึ่งวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลมและแขนทั้งสองของมุมผ่านจุดปลายทั้งสองของเส้นผ่านศูนย์กลาง

จากรูป $\overline{AB}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม O

$A\hat{C}B$ และ $A\hat{D}B$ เป็นมุมในครึ่งวงกลม

2.8 มุมในส่วนโค้งของวงกลม



มุมในส่วนโค้งของวงกลม คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลมและแขนทั้งสองของมุมตัดวงกลมที่จุดซึ่งไม่ใช่จุดยอดมุม

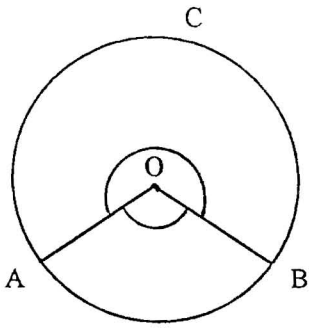
จากรูป $A\hat{B}C$, $D\hat{E}F$ และ $E\hat{F}G$ เป็นมุมในส่วนโค้งของวงกลม

มี $\overset{\frown}{AC}$ รองรับ $A\hat{B}C$

$\overset{\frown}{DF}$ รองรับ $D\hat{E}F$ และ

$\overset{\frown}{EG}$ รองรับ $E\hat{F}G$

2.9 มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม



มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม คือ มุมที่มีจุดศูนย์กลางเป็นจุดยอดมุม และมีแขนของมุมเป็นรัศมีของวงกลม

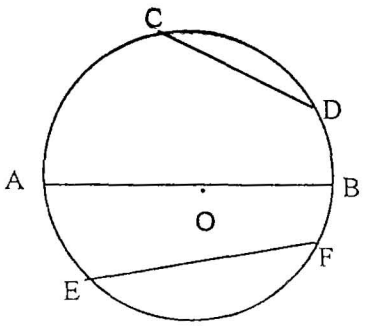
จากรูป มุม AOB และมุมกลับ AOB เป็นมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม O

มี $\overset{\frown}{AB}$ รองรับ $A\hat{O}B$ และ

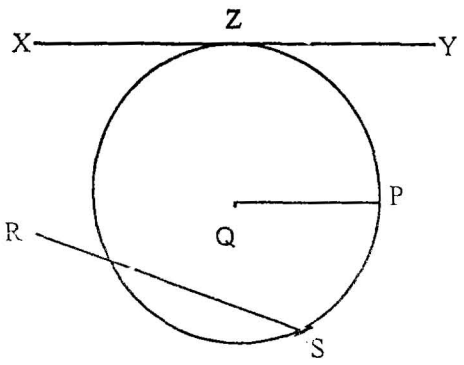
$\overset{\frown}{ACB}$ รองรับมุมกลับ AOB

ให้นักเรียนพิจารณารูปต่อไปนี้เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวงกลมเพิ่มขึ้น

1.

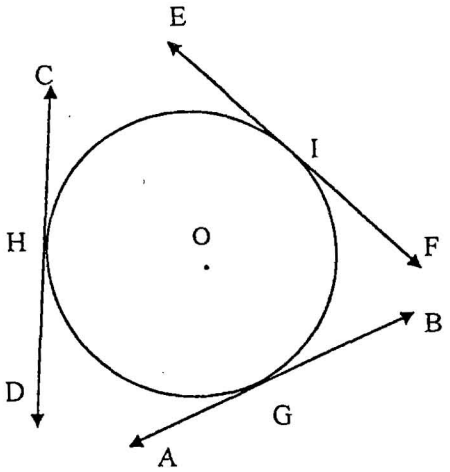


O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overline{AB}$, $\overline{CD}$ และ $\overline{EF}$ เป็นคอร์ดของวงกลม O

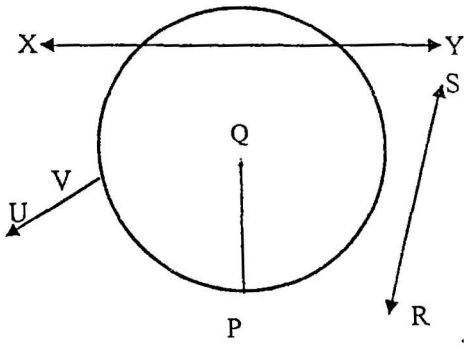


Q เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overrightarrow{QP}$, $\overrightarrow{RS}$ และ $\overleftrightarrow{XY}$ ไม่เป็นคอร์ดของวงกลม Q

2

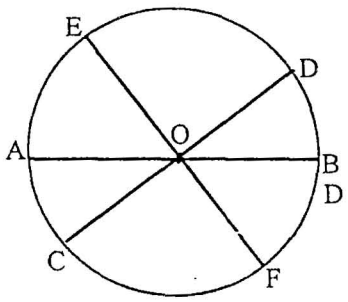


$\overleftrightarrow{AB}$, $\overleftrightarrow{CD}$ และ $\overleftrightarrow{EF}$ เป็นเส้นสัมผัสของวงกลม O ที่จุด G, H และ I ตามลำดับ

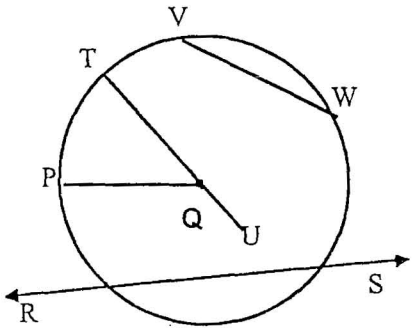


$\overleftrightarrow{RS}$, $\overleftrightarrow{XY}$, $\overrightarrow{PQ}$ และ $\overrightarrow{VU}$ ไม่เป็นเส้นสัมผัสของวงกลม Q

3.

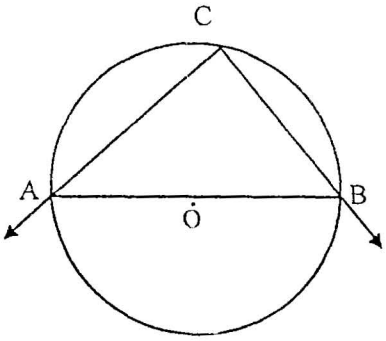


O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overline{AB}$, $\overline{CD}$, $\overline{EF}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม

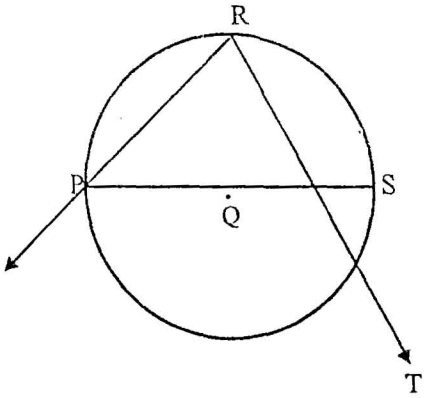


Q เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overline{QP}$, $\overline{TU}$, $\overline{VW}$ และ $\overleftrightarrow{RS}$ ไม่เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม

4.

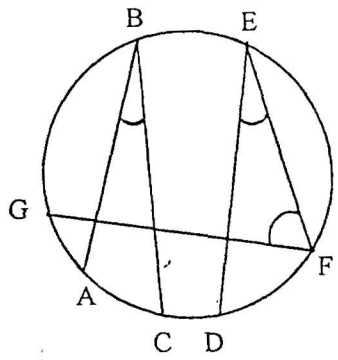


$\overline{AB}$, เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง $\hat{ACB}$ เป็นมุมในครึ่งวงกลม



$\overline{PS}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง $\hat{PRT}$ ไม่เป็นมุมในครึ่งวงกลม

5.



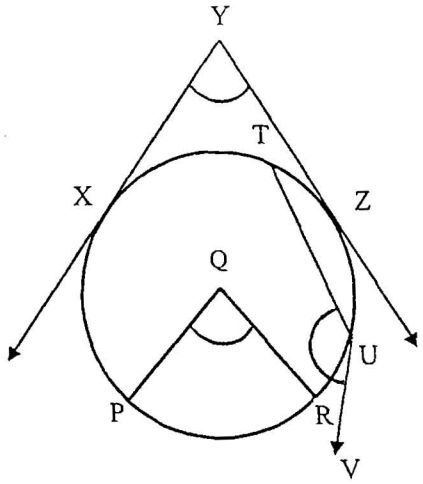
$\hat{ABC}$, $\hat{DEF}$ และ $\hat{EFG}$

เป็นมุมในส่วนโค้งของวงกลม

มี $\overset{\frown}{AC}$ รองรับ $\hat{ABC}$

$\overset{\frown}{DF}$ รองรับ $\hat{DEF}$ และ

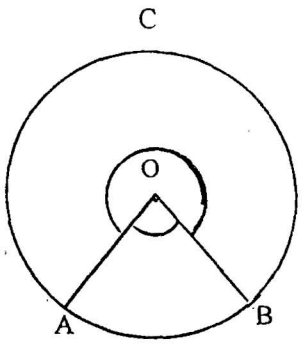
$\overset{\frown}{EG}$ รองรับ $\hat{EFG}$



$\hat{PQR}$, $\hat{TUV}$ และ $\hat{XYZ}$

ไม่เป็นมุมในส่วนโค้งของวงกลม

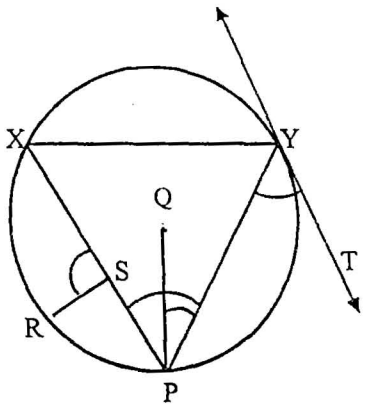
6.



$\hat{AOB}$ และมุมกลับ AOB เป็นมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม

มี $\overset{\frown}{AB}$ รองรับ $\hat{AOB}$ และ

มี $\overset{\frown}{ACB}$ รองรับมุมกลับ AOB



$\hat{QPY}$, $\hat{XPY}$, $\hat{XSR}$ และ $\hat{PYT}$

ไม่เป็นมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม

ใบงานที่ 1.1

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....กลุ่มที่.....

จงให้คำจำกัดความของสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวงกลมต่อไปนี้

1. วงกลมที่เท่ากันคือ.....
   .....
   .....

2. คอร์ดของวงกลมคือ.....
   .....
   ....

3. เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมคือ.....
   .....
   .....

4. มุมในครึ่งของวงกลมคือ.....
   .....
   .....

5. เส้นสัมผัสของวงกลมคือ.....
   .....
   .....

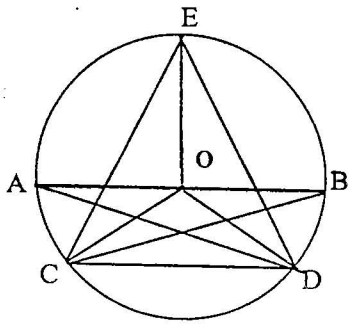
6. มุมในส่วนโค้งของวงกลมคือ.....
   .....
   .....

7. มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมคือ.....
   .....
   .....

ใบงานที่ 1.2

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่..... กลุ่มที่.....

1.



จากรูป ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 บอกชื่อมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม 0 มา 3 มุม
ได้แก่.....

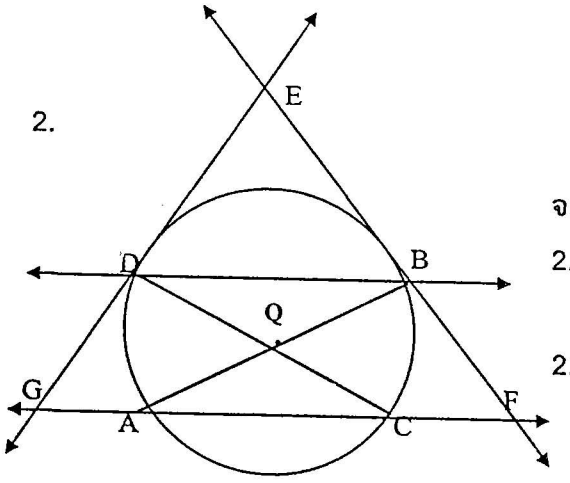
1.2 บอกชื่อมุมในส่วนโค้งของวงกลม 0 มา 2 มุม ได้แก่.....

1.3 บอกชื่อส่วนโค้งน้อยมา 2 เส้น
ได้แก่.....

1.4 บอกชื่อส่วนโค้งซึ่งเป็นครึ่งวงกลมมา 2 เส้น
ได้แก่.....

1.5 บอกชื่อคอร์ดของวงกลม 0 มา 3 เส้น
ได้แก่.....

2.



จากรูป ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

2.1 บอกชื่อเส้นสัมผัสของวงกลม Q มา 2 เส้น
ได้แก่.....

2.2 บอกชื่อส่วนโค้งใหญ่มา 2 เส้น
ได้แก่.....

2.3 บอกชื่อมุมที่รองรับด้วยส่วนโค้ง BC มา 2 มุม
ได้แก่.....

แบบทดสอบย่อยที่ 1

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 5 คะแนน เวลา 5 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำลงในแบบทดสอบฉบับนี้
จงเขียนวงกลมและส่วนประกอบต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. จุดศูนย์กลาง
2. เส้นผ่านศูนย์กลาง
3. เส้นสัมผัส
4. คอร์ด
5. มุมในส่วนโค้งของวงกลม

เฉลยใบงานที่ 1.1

1. **วงกลมที่เท่ากัน** คือ วงกลมสองวงที่มีรัศมียาวเท่ากัน และจะทับกันได้สนิทพอดี

2. **คอร์ดของวงกลม** คือ ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดสองจุดใด ๆ บนวงกลมนั้น

3. **เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม** คือ ส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมจุดสองจุดใด ๆ บนวงกลมและผ่านจุดศูนย์กลางของวงกลมนั้นด้วย

4. **มุมในครึ่งวงกลม** คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลมและแขนทั้งสองของมุมผ่านจุดปลายทั้งสองของเส้นผ่านศูนย์กลาง

5. **เส้นสัมผัสของวงกลม** คือ เส้นตรงซึ่งตัดหรือแตะวงกลมเพียงจุดเดียวเท่านั้น

6. **มุมในส่วนโค้งของวงกลม** คือ มุมที่มีจุดยอดมุมอยู่บนวงกลมและแขนทั้งสองของมุมรัดวงกลมที่จุดซึ่งไม่ใช่จุดยอดมุม

7. **มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม** คือ มุมที่มีจุดศูนย์กลางเป็นจุดยอดมุมและมีแขนของมุมเป็นรัศมีของวงกลม

เฉลยใบงานที่ 1.2

1.

1.1 $\hat{AOE}$, $\hat{COD}$ และ $\hat{DOE}$

1.2 $\hat{BAD}$ อยู่ในส่วนโค้ง BD, $\hat{ABC}$ อยู่ในส่วนโค้ง AC

1.3 $\overset{\frown}{AC}$ และ $\overset{\frown}{BD}$

1.4 $\overset{\frown}{AEB}$ และ $\overset{\frown}{ADB}$

1.5 $\overline{AB}$, $\overline{CE}$ และ $\overline{CD}$

หมายเหตุ คำตอบในข้อ 1.2 และ 1.5 อาจจะแตกจากที่เฉลยก็ได้ เพราะสามารถหา คำตอบได้อีก ให้ครูเป็นผู้พิจารณา

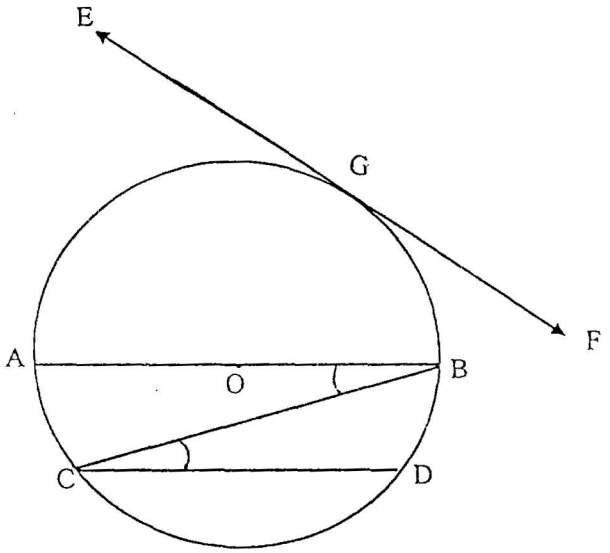
2.

2.1 เส้นสัมผัส $\overline{ED}$ และ $\overline{EB}$

2.2 $\overset{\frown}{AC}$ และ $\overset{\frown}{BD}$

2.3 $\hat{CAB}$ และ $\hat{BDC}$

เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 1



1. O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม
2. $\overline{AB}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม
3. $\overleftrightarrow{EF}$ เป็นเส้นสัมผัสวงกลมที่จุด G
4. $\overline{CD}$ เป็นคอร์ด
5. $A\hat{B}C$ และ $B\hat{C}D$ เป็นมุมในส่วนโค้งของวงกลม

เอกสารหมายเลข 1

แบบบันทึกกิจกรรม

กลุ่มที่..... ชั้น.....

1. ชื่อ..... เลขที่.....
2. ชื่อ..... เลขที่.....
3. ชื่อ..... เลขที่.....
4. ชื่อ..... เลขที่.....

ตอนที่ 1 นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันคิด กำหนดจุดประสงค์ วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับดังนี้

1. ปัญหาที่สนใจในการศึกษาครั้งนี้ คือ.....
   .....
2. จุดประสงค์ในการศึกษา (สิ่งที่นักเรียนต้องการที่จะรู้จากปัญหาที่สนใจ)
   เพื่อ.....
   .....
3. วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า (มีวิธีการอย่างไรที่จะศึกษาปัญหาเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์).....
   .....
   .....
   .....

ตอนที่ 2 บันทึกผลการศึกษาค้นคว้า เป็นรายบุคคล (ตามที่นักเรียนเข้าใจ)

ข้อสรุปที่ได้จากการศึกษา

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

ตอนที่ 3 สรุปผลการศึกษาค้นคว้าของกลุ่ม

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

เอกสารหมายเลข 2

แบบประเมินการทำงานกลุ่ม (สำหรับนักเรียน) **กลุ่มที่.....**

คำชี้แจง ให้นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มแสดงความคิดเห็นในหัวข้อต่อไปนี้ โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐

1. **ประธานในการทำงานกลุ่มครั้งนี้ คือ**.....
   ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

2. เลขากลุ่ม คือ.....
   ทำงานที่ได้รับมอบหมาย ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ปรับปรุง

3. สมาชิกมีความกระตือรือร้นในการทำงานครั้งนี้
   ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย

4. สมาชิกในกลุ่มสามารถทำงานเสร็จทันเวลาหรือไม่
   ☐ ทันเวลา ☐ ก่อนเวลา ☐ ไม่ทันเวลา

5. สมาชิกกลุ่มมีการอภิปรายแสดงความคิดเห็น
   ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย

6. **ท่านพอใจในการทำงานกลุ่มครั้งนี้**
   ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย

7. **การทำงานกลุ่มครั้งนี้มีปัญหาหรือไม่**
   ☐ มี ☐ ไม่มี

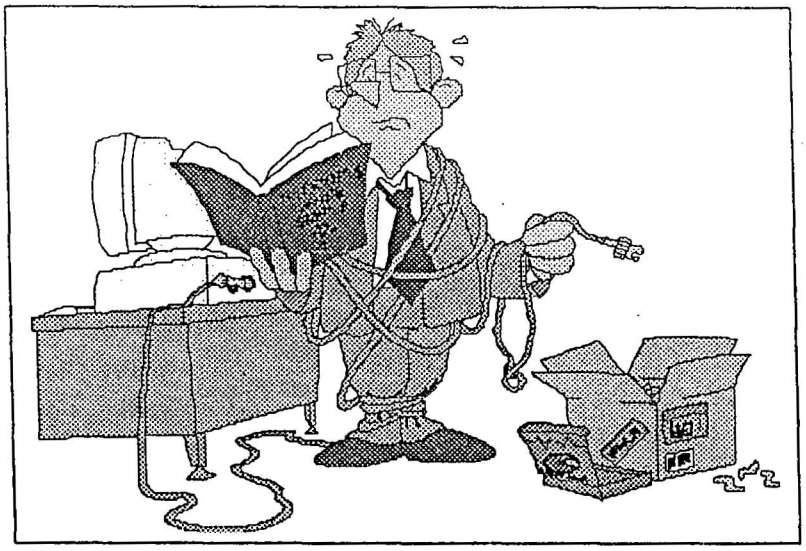
   ถ้ามีปัญหาคือ.....
   .....
   .....
   นักเรียนจะแก้ไขอย่างไร.....
   .....
   .....

ชุดการเรียน ชุดที่ 2

วิชาคณิตศาสตร์ ค 011

เวลา 1 คาบ

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในวงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543



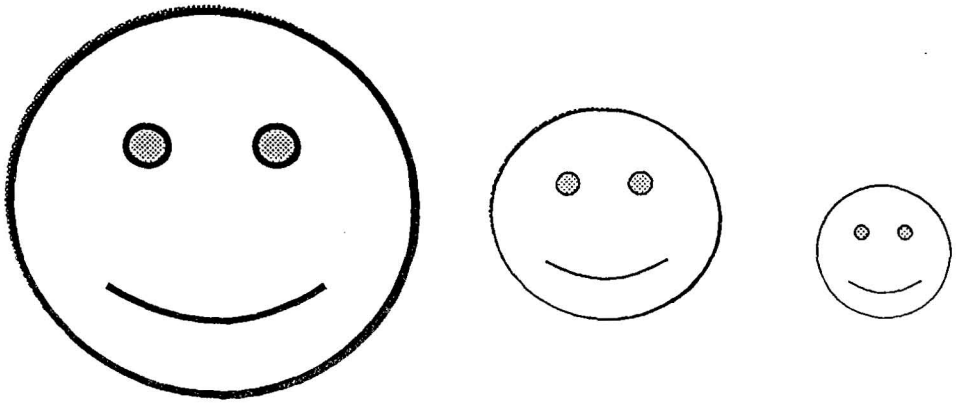
ชุดการเรียนที่ 2

วิชาคณิตศาสตร์ ค 011 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในวงกลม **เวลา 50 นาที**

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาอย่างละเอียด
2. ให้นักเรียนเข้ากลุ่ม ซึ่งจัดไว้แล้วกลุ่มละ 4 คน แล้วเลือกหัวข้อที่จะศึกษา
3. ให้นักเรียนกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มในการทำงาน และร่วมกันคิดวางแผนขั้นตอน ศึกษาหัวข้อของตนเองเมื่อนักเรียนสงสัยหรือไม่เข้าใจ สามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาหาข้อสรุปของตนเอง โดยการสืบค้นจากเอกสารแนะแนวทาง และเอกสารต่าง ๆ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนำมาหาข้อสรุปของกลุ่ม
5. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผลการศึกษาหาข้อสรุปของกลุ่มตนเอง แล้วจดบันทึกไว้
6. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจดข้อสรุปผลการศึกษาของกลุ่มอื่น ๆ ด้วย
7. **เมื่อนักเรียนทำใบงาน ในชุดการเรียนแล้ว ให้ตรวจคำตอบจากเฉลยที่อยู่ด้านหลังของชุดการเรียน พร้อมรวมคะแนนข้อที่ทำถูกต้อง**
8. **หลังจากนักเรียนศึกษาและทำใบงานจากชุดการเรียนที่ 1 จบแล้วให้แต่ละคนทำแบบทดสอบย่อย**





เวลา 1 คาบ 50 นาที



เมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่ามุมในครึ่งวงกลมมีขนาด 90 องศา หรือหนึ่งมุมฉาก
2. บอกได้ว่ามุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมวงหนึ่งหรือวงกลมที่เท่ากันมีขนาดเป็นสองเท่าของมุมในส่วนโค้งของวงกลม ซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน หรือส่วนโค้งที่เท่ากัน
3. บอกได้ว่ามุมในส่วนโค้งของวงกลมวงหนึ่งหรือวงกลมที่เท่ากันซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งที่ยาวเท่ากันจะมีขนาดเท่ากัน
4. หาขนาดของมุมในครึ่งวงกลมได้
5. หาขนาดของมุมในส่วนโค้งของวงกลม เมื่อกำหนดขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมวงหนึ่ง หรือวงกลมที่เท่ากัน ซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน หรือส่วนโค้งที่เท่ากันได้
6. หาขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม เมื่อกำหนดขนาดของมุมในส่วนโค้งของวงกลมวงหนึ่ง หรือวงกลมที่เท่ากัน ซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันหรือส่วนโค้งที่เท่ากันได้





ที่จะต้องศึกษา

1. ขนาดของมุมในครึ่งวงกลม
2. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม และมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน
3. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน



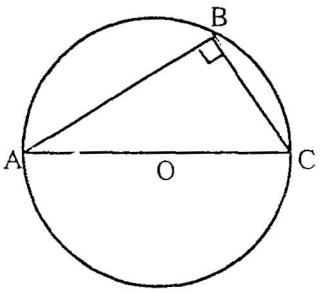
เอกสารแนะแนวทางที่ 2

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในวงกลม

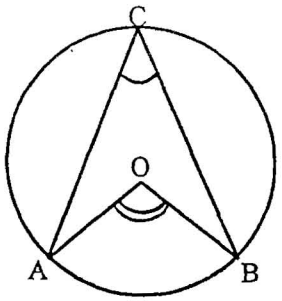
แนวคิด

1. มุมในครึ่งวงกลมมีขนาดเท่ากับ 90 องศา หรือหนึ่งมุมฉาก



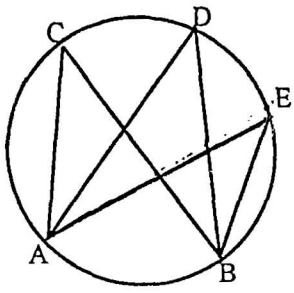
$A\hat{B}C = 90^{\circ}$

2. มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมจะมีขนาดเป็นสองเท่าของมุมในส่วนโค้งของวงกลมซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน



$A\hat{O}B = 2\,A\hat{C}B$

3. มุมในส่วนโค้งของวงกลมวงหนึ่งที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันมีขนาดเท่ากัน



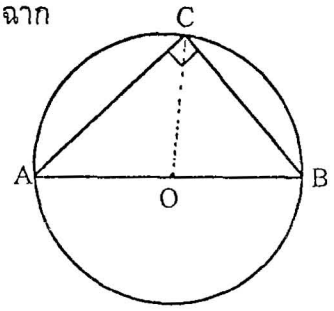
$A\hat{C}B = A\hat{D}B = A\hat{E}B$

ให้นักเรียนพิจารณาและทำความเข้าใจเพื่อเป็นแนวทาง
ในการศึกษาค้นคว้า และหาข้อสรุป

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในวงกลม

1. มุมในครึ่งวงกลมเป็นมุมฉาก



กำหนดให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $A\hat{C}B$ เป็นมุมในครึ่งวงกลม
จะต้องหาว่า $A\hat{C}B = 90$ องศา
พิสูจน์ ลาก $\overline{CO}$

1. $AO = BO = CO$ (รัศมีของวงกลมเดียวกัน)

2. $O\hat{A}C = O\hat{C}A$ และ $O\hat{C}B = O\hat{B}C$ (ถ้ารูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านยาวเท่ากันสองด้านแล้ว มุมตรงข้ามกับด้านที่ยาวเท่ากันจะมีขนาดเท่ากัน)

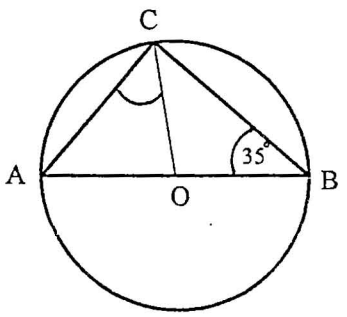
3. $O\hat{A}C + O\hat{C}A + O\hat{C}B + O\hat{B}C = 180$ องศา (ขนาดของมุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับ 180 องศา)

4. $2(O\hat{C}A) + 2(O\hat{C}B) = 180^\circ$ (จากข้อ 2 และ 3 แทน $O\hat{A}C$ ด้วย $O\hat{C}A$ และ แทน $O\hat{B}C$ ด้วย $O\hat{C}B$

5. $O\hat{C}A + O\hat{C}B = 90^\circ$ (จากข้อ 4 และสมบัติของการเท่ากัน)

6. นั่นคือ $A\hat{C}B = 90^\circ$ (จากข้อ 5)

ตัวอย่าง



จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $O\hat{B}C = 35$ องศา จงหาขนาดของ $A\hat{C}O$

วิธีทำ 1. $BO = CO$ (รัศมีของวงกลมเดียวกันยาวเท่ากัน)

2. ΔBOC เป็น Δ หน้าจั่ว (จากข้อ 1)

3. $B\hat{C}O = C\hat{B}O = 35^\circ$ (มุมที่ฐานของ Δ หน้าจั่ว)

4. $A\hat{C}B = 90^\circ$ (มุมในครึ่งวงกลม)

5. $A\hat{C}B = A\hat{C}O + B\hat{C}O$

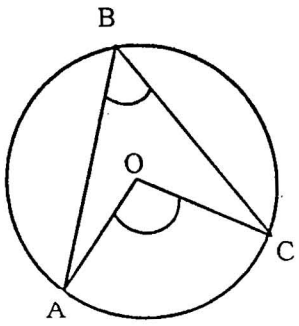
6. $90^\circ = A\hat{C}O + 35^\circ$

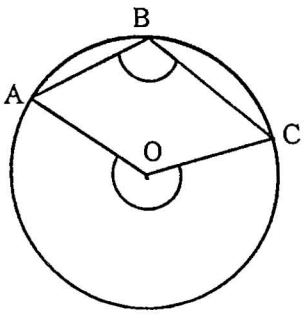
7. $A\hat{C}O = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$

นั่นคือ ขนาดของ $A\hat{C}O = 55$ องศา

2. ความสัมพันธ์ระหว่างมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมและมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน

ในวงกลมใด ๆ มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมจะมีขนาดเป็น 2 เท่าของในส่วนโค้งของวงกลม ซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน





จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม

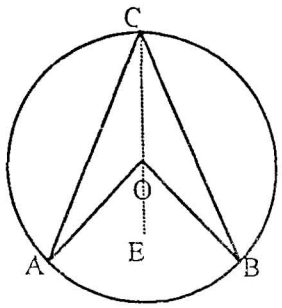
$A\hat{O}C$ เป็นมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{AC}$

$A\hat{B}C$ เป็นมุมที่เส้นรอบวงของวงกลมที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{AC}$

จะได้ $A\hat{O}C$ มีขนาดเป็น 2 เท่าของ $A\hat{B}C$ หรือ $A\hat{B}C$ = ครึ่งหนึ่งของ $A\hat{O}C$

พิสูจน์

มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมจะมีขนาดเป็น 2 เท่า ของมุมในส่วนโค้งของวงกลมซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน

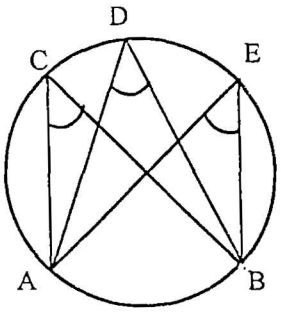


กำหนดให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม จุด C อยู่บนวงกลม $A\hat{O}B$ และ $A\hat{C}B$ เป็นมุมที่มี $\overset{\frown}{AB}$ รองรับ

ต้องการพิสูจน์ว่า $A\hat{O}B = 2(A\hat{C}B)$

พิสูจน์ ลาก $\overline{CE}$ ผ่านจุด O

1. $AO = CO$	(รัศมีของวงกลมเดียวกันยาวเท่ากัน)
2. $C\hat{A}O = O\hat{C}A$	(ถ้ารูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีด้านยาวเท่ากันสองด้านแล้ว มุมตรงข้ามกับด้านที่ยาวเท่ากันจะมีขนาดเท่ากัน)
3. $E\hat{O}A = C\hat{A}O + O\hat{C}A$	(ถ้าต่อด้านใดด้านหนึ่งของรูปสามเหลี่ยมออกไปมุมภายนอกที่เกิดขึ้นจะมีขนาดเท่ากับผลบวกของขนาดของมุมภายในที่ไม่ใช่มุมประชิด)
4. $E\hat{O}A = 2(O\hat{C}A)$	(จากข้อ 2 และ 3 แทน $C\hat{A}O$ ด้วย $O\hat{C}A$)



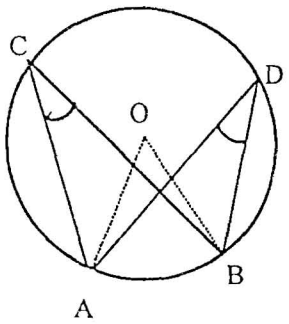
รูปที่ 2

จากรูป $A\hat{C}B$, $A\hat{D}B$ และ $A\hat{E}B$ เป็นมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{AB}$ เดียวกัน

ดังนั้น $A\hat{C}B = A\hat{D}B = A\hat{E}B$

พิสูจน์

มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันจะมีขนาดเท่ากัน



กำหนดให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม จุด C และ D อยู่บนวงกลม $A\hat{C}B$ และ $A\hat{D}B$ เป็นมุมที่มี $\overset{\frown}{AB}$ รองรับ

ต้องการพิสูจน์ว่า $A\hat{C}B = A\hat{D}B$

พิสูจน์ ลาก $\overline{AO}$ และ $\overline{BO}$

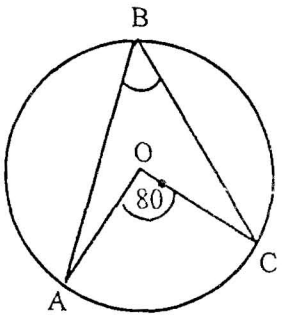
1. $A\hat{O}B = 2\,A\hat{C}B$	(มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมจะมีขนาดเป็น 2 เท่าของมุมในส่วนโค้งของวงกลม ซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน)
2. $A\hat{O}B = 2\,A\hat{D}B$	(เหตุผลเดียวกับข้อ 1)
3. $2\,A\hat{C}B = 2\,A\hat{D}B$	(จากข้อ 1 ข้อ 2 และสมบัติของการเท่ากัน)
4. $A\hat{C}B = A\hat{D}B$	(จากข้อ 3)

5. $E\hat{O}B = 2(O\hat{C}B)$ (พิสูจน์ในทำนองเดียวกัน การพิสูจน์ข้อ 4)

6. $E\hat{O}A + E\hat{O}B = 2(O\hat{C}A) + 2(O\hat{C}B)$ (จากข้อ 4 ข้อ 5 และสมบัติของการเท่ากัน)

7. นั่นคือ $A\hat{O}B = 2(O\hat{C}A + O\hat{C}B)$ (จากข้อ 6 และสมบัติการแจกแจง)
$= 2A\hat{C}B$

ตัวอย่างที่ 1



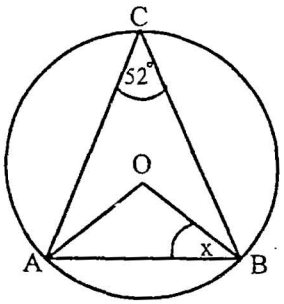
O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $A\hat{B}C$ เป็นมุมที่เส้นรอบวง และ $A\hat{O}C$ เป็นมุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{AC}$ เดียวกัน

ถ้า $A\hat{O}C$ มีขนาด 80 องศา

$\therefore A\hat{B}C$ จะมีขนาด 40 องศา



ตัวอย่าง 2



จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม
ABC เป็น Δ ที่แนบในวงกลม
$A\hat{C}B = 52$ องศา จงหาขนาดของ $A\hat{B}O$

วิธีทำ $\because A\hat{O}B = 2\,A\hat{C}B = 2 \times 52 = 104^\circ$ (มุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเป็น 2 เท่า ของมุมที่เส้นรอบวง ซึ่งอยู่ในส่วนโค้งเดียวกัน)

Δ OAB เป็น Δ หน้าจั่ว (OA = OB)

$O\hat{A}B = O\hat{B}A$ (สมบัติของ Δ หน้าจั่ว)

แต่ $O\hat{A}B + O\hat{B}A + A\hat{O}B = 180^\circ$ (มุมภายในของรูป Δ รวมกันได้ 180°)

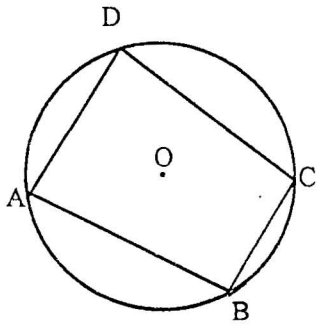
$$x + x + 104^\circ = 180^\circ$$
$$2x = 180^\circ - 104^\circ$$
$$x = 38^\circ$$

$\therefore$ ขนาดของ $A\hat{B}O = 38$ องศา



ข้อสรุปเพิ่มเติม

1. ผลบวกของมุมตรงข้ามของรูปสี่เหลี่ยมแนบในวงกลมเท่ากับสองมุมฉาก หรือ 180 องศา



จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม

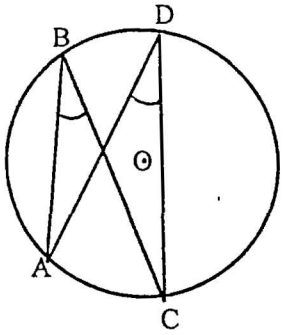
□ ABCD เป็นสี่เหลี่ยมที่แนบในวงกลม

$\hat{ADC} + \hat{ABC} = 180$ องศา

และ $\hat{BAD} + \hat{BCD} = 180$ องศา

ความสัมพันธ์ระหว่างมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน

ในวงกลมเดียวกัน มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันมีขนาดเท่ากัน

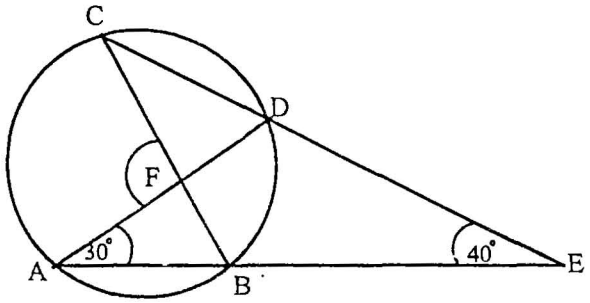


รูปที่ 1

O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม

$\hat{ABC}$ และ $\hat{ADC}$ เป็นมุมที่ส่วนโค้งของวงกลมต่างก็มี $\overset{\frown}{AC}$ รองรับ จะได้ $\hat{ABC} = \hat{ADC}$

ตัวอย่าง 3



กำหนดให้ $\hat{BAD}$ = 30 องศา และ $\hat{BEC}$ = 40 องศา

จงหาขนาดของ $\hat{AFC}$

วิธีทำ $\hat{BAD} = \hat{BCD} = 30^\circ$ (มุมบนส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{BD}$ เดียวกัน)

จาก Δ BEC, $\hat{BCE} + \hat{BEC} + \hat{CBE} = 180^\circ$ (มุมภายในของ Δ รวมกันได้ 180°)

$30^\circ + 40^\circ + \hat{CBE} = 180^\circ$

$\hat{CBE} = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ$

$\hat{ABF} + \hat{CBE} = 180^\circ$ (เป็นมุมตรง)

$\hat{ABF} + 110^\circ = 180^\circ$

$\hat{ABF} = 180^\circ - 110^\circ = 70^\circ$

จาก Δ ABF, $\hat{FAB} + \hat{ABF} + \hat{AFB} = 180^\circ$ (มุมภายในของ Δ รวมกันได้ 180°)

$30^\circ + 70^\circ + \hat{AFB} = 180^\circ$

$\hat{AFB} = 180^\circ - 100^\circ = 80^\circ$

$\hat{AFB} + \hat{AFC} = 180^\circ$ (เป็นมุมตรง)

$80^\circ + \hat{AFC} = 180^\circ$

$\hat{AFC} = 180^\circ - 80^\circ = 100^\circ$

$\therefore$ ขนาดของ $\hat{AFC}$ = 100 องศา

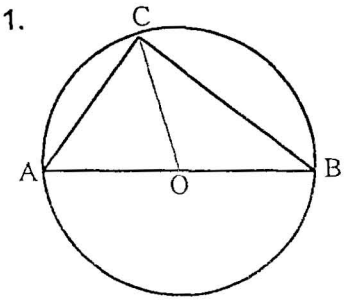
ใบงานที่ 2

ใช้เวลา 10 นาที

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่..... กลุ่มที่.....

ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่าง

1.



จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม

$\overline{AB}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง

$A\hat{C}B$ เป็นมุมในครึ่งวงกลม ลาก $\overline{CO}$ จะได้ว่า

OA = OB = OC

เพราะ.....

ดังนั้น Δ AOC และ ΔBOC เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว จะได้ $O\hat{A}C$ =.....

และ $O\hat{B}C$ = ... (มุมที่ฐานของ Δ หน้าจั่ว)

$O\hat{A}C + O\hat{C}A + O\hat{B}C + O\hat{C}B$ = ...องศา (มุมภายในของรูป Δ รวมกันได้ .....องศา)

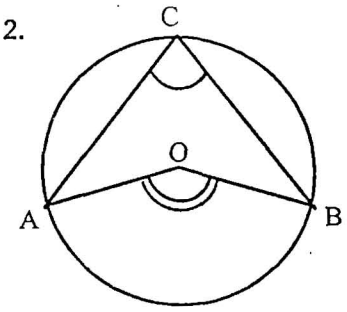
$2(O\hat{C}A) + 2(O\hat{C}B) = 180^\circ$ (แทนมุมที่เท่ากัน)

$2(O\hat{C}A + O\hat{C}B) = 180^\circ$

$O\hat{C}A + O\hat{C}B$ = ...

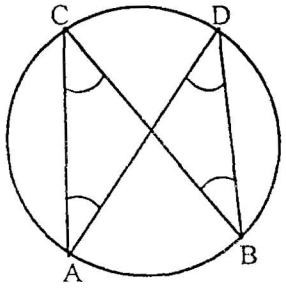
นั้นคือ $A\hat{C}B$ = ...



2. 

จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม
เรียก $A\hat{C}B$ ว่า
เป็นมุม.....
เรียก $A\hat{O}C$ ว่าเป็นมุม.....
ซึ่งอยู่บนส่วนโค้ง.....เดียวกัน

ถ้า $A\hat{O}B$ มีขนาด 130° แล้ว $A\hat{C}B$ จะมีขนาด.....องศา
สรุปได้ว่า มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมมีขนาดเป็น.....

3. 

จากรูป
เรียก $A\hat{C}D$ และ $A\hat{D}B$
ว่าเป็นมุม.....
ที่รองรับด้วย.....เดียวกัน
เรียก $C\hat{A}D$ และ $C\hat{B}D$
ว่าเป็นมุม.....
ที่รองรับด้วย.....เดียวกัน

ถ้ามุม $A\hat{C}B$ = 30° และ $C\hat{B}D$ = 25°
แล้วจะได้ $C\hat{A}D$ = ... และ $A\hat{D}B$ = ...

สรุป ได้ว่า ในวงกลมใด ๆ มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกันย่อม
.....

แบบทดสอบย่อยที่ 2

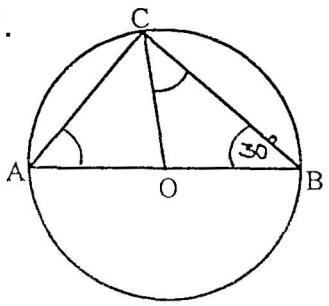
ใช้เวลา 15 นาที

ชื่อ..... ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเติมคำตอบ จำนวน 5 ข้อ
คะแนนเต็ม 10 คะแนน

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่าง

1.

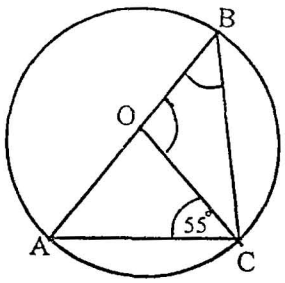


ถ้า $A\hat{B}C = 30^\circ$ แล้วจงหา

$C\hat{A}B$ = ... องศา

$B\hat{C}O$ = ... องศา

2.



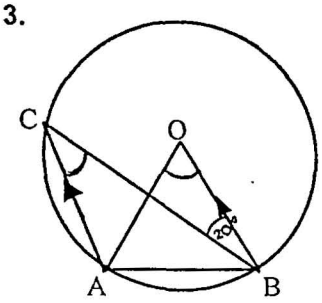
$\overline{AB}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง

$A\hat{C}O = 55^\circ$

$B\hat{O}C$ = ... องศา

$C\hat{B}O$ = ... องศา

3.

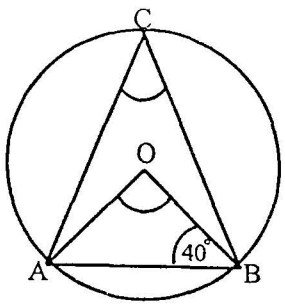


$\overline{AC} // \overline{BO}$ และ $C\hat{B}O = 20$ องศา

$A\hat{O}B$ = ... องศา

$A\hat{C}B$ = ... องศา

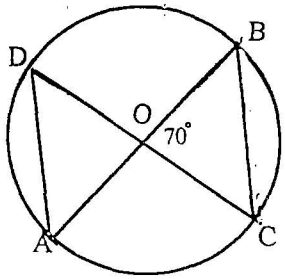
4.



$\hat{ACB}$ = ... องศา

$\hat{AOB}$ = ... องศา

5.



O เป็นจุดศูนย์กลาง และ $\hat{BOC}$ = 70 องศา จงหา

$\hat{ABC}$ = ... องศา

$\hat{DAO}$ = ... องศา



เฉลยใบงานที่ 2

1. เพราะ ต่างก็เป็นรัศมีของวงกลมเดียวกัน

   $O\hat{A}C = O\hat{C}A$ และ $O\hat{B}C = O\hat{C}B$

   180 องศา (มุมภายในของรูป Δ รวมกันได้ 180 องศา)

   $O\hat{C}A + O\hat{C}B$ = 90 องศา

   $A\hat{C}B$ = 90 องศา

2. มุมที่เส้นรอบวงของวงกลม

   มุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลม

   ซึ่งอยู่บนส่วนโค้ง AB เดียวกัน

   $A\hat{C}B$ = 65 องศา

   2 เท่าของมุมที่เส้นรอบวงของวงกลมซึ่งรองรับด้วยส่วนโค้งเดียวกัน

3. มุมที่เส้นรอบวง ที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{AB}$ เดียวกัน

   มุมที่เส้นรอบวง ที่รองรับด้วย $\overset{\frown}{CD}$ เดียวกัน

   $C\hat{A}D$ = 25 องศา และ $A\hat{D}B$ = 30 องศา

   สรุป เท่ากัน

เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 2

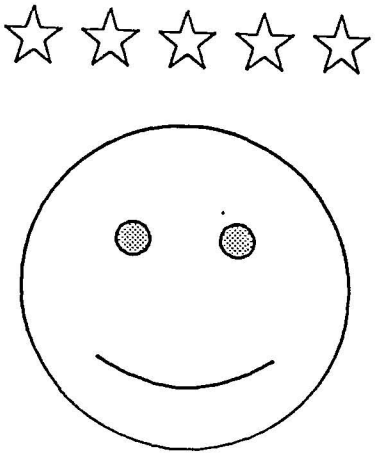
1. $\hat{CAB}$ = 60 องศา
   $\hat{BCO}$ = 30 องศา

2. $\hat{BOC}$ = 110 องศา
   $\hat{CBO}$ = 35 องศา

3. $\hat{AOB}$ = 40 องศา
   $\hat{ACB}$ = 20 องศา

4. $\hat{ACB}$ = 50 องศา
   $\hat{AOB}$ = 100 องศา

5. $\hat{ABC}$ = 55 องศา
   $\hat{DAO}$ = 55 องศา

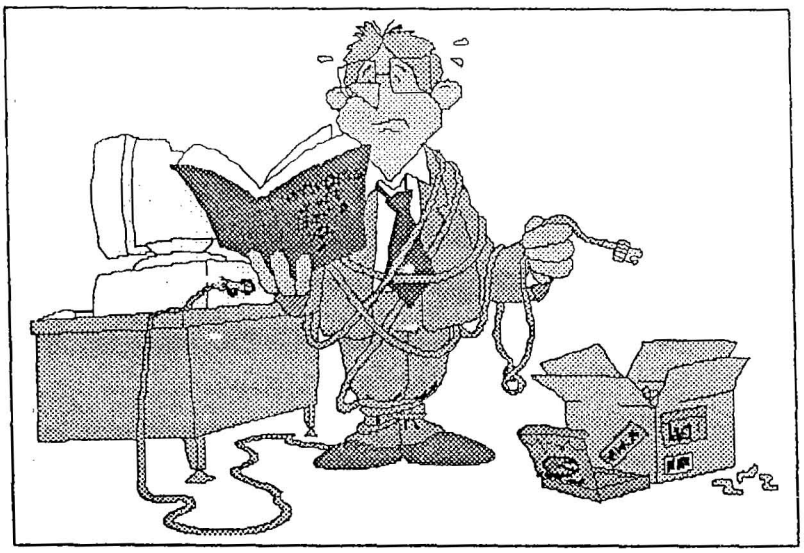


ชุดการเรียน ชุดที่ 3

วิชาคณิตศาสตร์ ค 011

เวลา 2 คาบ

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543



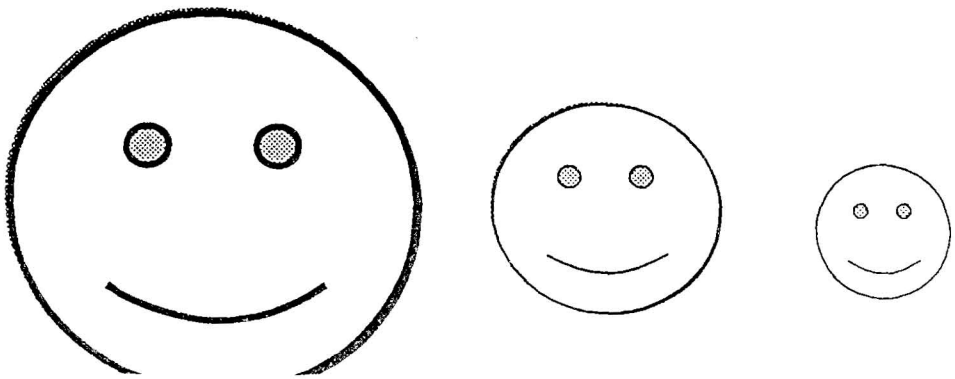
ชุดการเรียนที่ 3

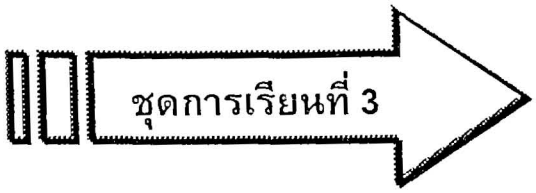
วิชาคณิตศาสตร์ ค 011 **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม **เวลา 2 คาบ ๆ ละ 50 นาที**

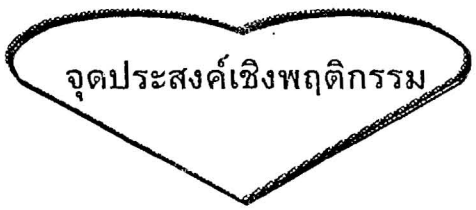
คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนศึกษาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาอย่างละเอียด
2. ให้นักเรียนเข้ากลุ่ม ซึ่งจัดไว้แล้วกลุ่มละ 4 คน แล้วเลือกหัวข้อที่จะศึกษา
3. ให้นักเรียนกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มในการทำงาน และร่วมกันคิดวางแผนขั้นตอน ศึกษาหัวข้อของตนเองเมื่อนักเรียนสงสัยหรือไม่เข้าใจ สามารถซักถามครูผู้สอนได้ตลอดเวลา
4. ให้นักเรียนแต่ละคนศึกษาหาข้อสรุปของตนเอง โดยการสืบค้นจากเอกสารแนะแนวทาง และเอกสารต่าง ๆ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ แล้วนำมาหาข้อสรุปของกลุ่ม
5. ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานผลการศึกษาหาข้อสรุปของกลุ่มตนเอง แล้วจดบันทึกไว้
6. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจดข้อสรุปผลการศึกษาของกลุ่มอื่น ๆ ด้วย
7. **เมื่อนักเรียนทำใบงาน ในชุดการเรียนแล้ว ให้ตรวจคำตอบจากเฉลยที่อยู่ด้านหลังของชุดการเรียน พร้อมรวมคะแนนข้อที่ทำถูกต้อง**
8. **หลังจากนักเรียนศึกษาและทำใบงานจากชุดการเรียนที่ 1 จบแล้วให้แต่ละคนทำแบบทดสอบย่อย**





เวลา 2 คาบ ๆ ละ 50 นาที



เมื่อเรียนจบแล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกได้ว่าในวงกลมที่เท่ากัน หรือในวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะยาวเท่ากัน
2. บอกได้ว่าในวงกลมเดียวกัน หรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน
3. บอกได้ว่าในวงกลมที่เท่ากันหรือในวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมในส่วนโค้งของวงกลมมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมทั้งสองนั้นจะยาวเท่ากัน
4. บอกได้ว่าในวงกลมที่เท่ากัน หรือในวงกลมเดียวกัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน
5. หามุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมวงหนึ่ง หรือวงกลมที่เท่ากัน เมื่อกำหนดส่วนโค้งที่เท่ากันมาให้ได้
6. หามุมในส่วนโค้งของวงกลม หรือวงกลมที่เท่ากัน เมื่อกำหนดส่วนโค้งที่เท่ากันมาให้ได้

เนื้อหา ที่จะต้องศึกษา

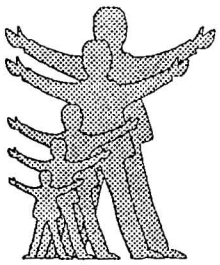
ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม

1. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะยาวเท่ากัน

2. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน

3. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้ามุมในส่วนโค้งของวงกลมมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมทั้งสองนั้นจะยาวเท่ากัน

4. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน



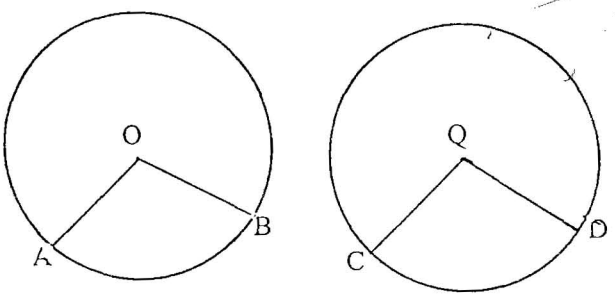
เอกสารแนะแนวทางที่ 3

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างมุม และส่วนโค้งของวงกลม

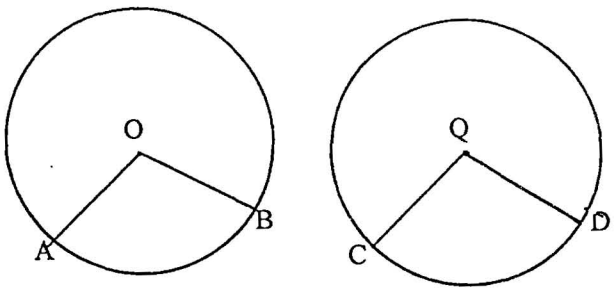
แนวคิด ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม

1. ในวงกลมที่เท่ากันหรือในวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะยาวเท่ากัน



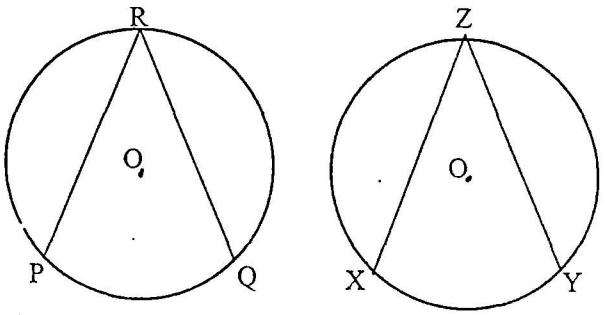
ถ้าวงกลมที่เท่ากันและ $A\hat{O}B = C\hat{Q}D$ แล้ว
จะได้ $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{CD})$

2. **ในวงกลมที่เท่ากันหรือในวงกลมเดียวกัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน**



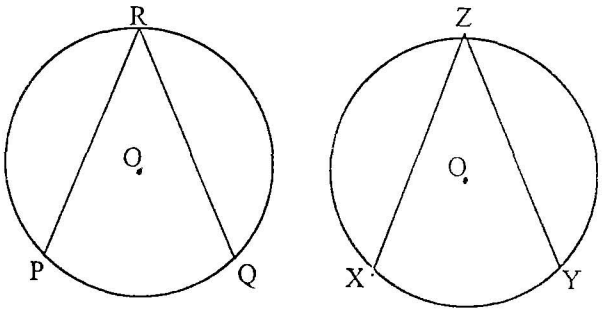
ถ้าวงกลมที่เท่ากันและ $\overset{\frown}{AB} = \overset{\frown}{CD}$ แล้ว
จะได้ $A\hat{O}B = C\hat{Q}D$

3. ในวงกลมที่เท่ากันหรือในวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมในส่วนโค้งของวงกลม มีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมทั้งสองนั้นจะยาวเท่ากัน



ถ้าวงกลมที่เท่ากันและ $\hat{PRQ} = \hat{XZY}$ แล้ว
จะได้ $m(\overset{\frown}{PQ}) = m(\overset{\frown}{XY})$

4. ในวงกลมที่เท่ากันหรือในวงกลมเดียวกัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน



ถ้าวงกลมที่เท่ากันและ $\overset{\frown}{PQ} = \overset{\frown}{XY}$ แล้ว
จะได้ $\hat{PRQ} = \hat{XZY}$

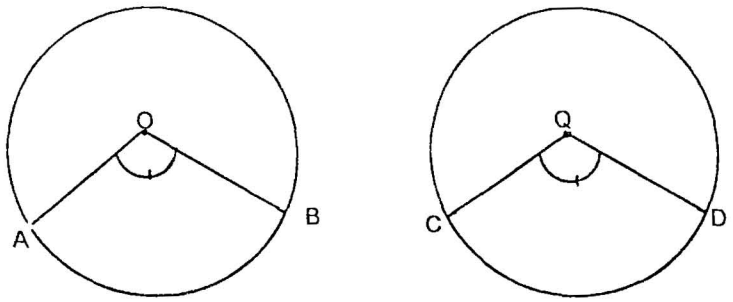


ให้นักเรียนพิจารณาและทำความเข้าใจ
เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า และหาข้อสรุป

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างมุมและส่วนโค้งของวงกลม

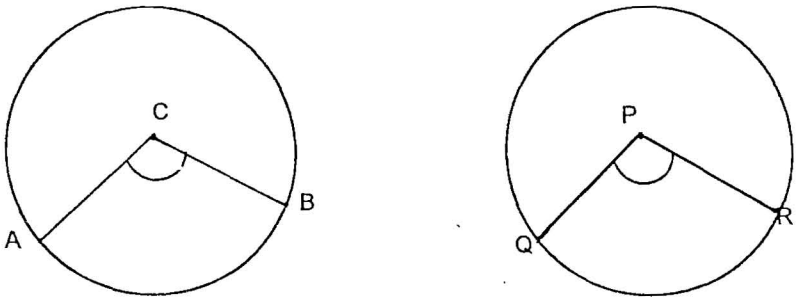
1. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะยาวเท่ากัน



ให้ O และ Q เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน
และ $A\hat{O}B = C\hat{Q}D$ แล้ว
ดังนั้น $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{CD})$

พิสูจน์

ในวงกลมที่เท่ากันหรือวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางจะยาวเท่ากัน



กำหนดให้ O และ P เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมที่เท่ากัน $\overset{\frown}{AB}$ รองรับ $A\hat{O}B$ และ $\overset{\frown}{AR}$ รองรับ $Q\hat{P}R$, $A\hat{O}B = Q\hat{P}R$

ต้องการพิสูจน์ว่า $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{QR})$

พิสูจน์

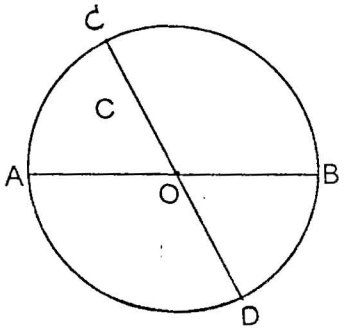
1. เคลื่อนรูปวงกลม O ซ้อนวงกลม P ให้จุด O ทับจุด P และ $\overrightarrow{OA}$ ทับ $\overrightarrow{PQ}$	(รูปเรขาคณิตเคลื่อนที่ได้)
2. OA = PQ	(รัศมีของวงกลมที่เท่ากันย่อมยาวเท่ากัน)
3. จุด A ทับจุด Q	(จากข้อ 1 และ 2)
4. $A\hat{O}B = Q\hat{P}R$	(กำหนดให้)
5. $\overrightarrow{OB}$ ทับ $\overrightarrow{PR}$	(จากข้อ 1 และข้อ 4)
6. OB = PR	(รัศมีของวงกลมที่เท่ากันย่อมยาวเท่ากัน)
7. จุด B ทับจุด R	(จากข้อ 1, ข้อ 5 และข้อ 6)
8. จุด O ทับจุด R ได้สนิท	(กำหนดให้วงกลมทั้งสองเท่ากัน)
9. $\overrightarrow{AB}$ ทับ $\overrightarrow{QR}$ ได้สนิท	(จากข้อ 3, ข้อ 6 และข้อ 7)
10. นั่นคือ m (AB) = m (QR)	(จากข้อ 9)

ดังนั้น จากเหตุผลดังกล่าวสรุปได้ว่า

ในวงกลมที่เท่ากัน หรือวงกลมเดียวกัน ถ้ามุมที่จุดศูนย์กลางมีขนาดเท่ากันแล้วส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะยาวเท่ากัน

ตัวอย่าง 1

จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม



จงแสดงว่า

(1) $m(\overset{\frown}{BD}) = m(\overset{\frown}{AC})$ และ

(2) $m(\overset{\frown}{BC}) = m(\overset{\frown}{AD})$

วิธีทำ $\overleftrightarrow{AB}$ ตัดกับ $\overline{CD}$ ที่จุด O

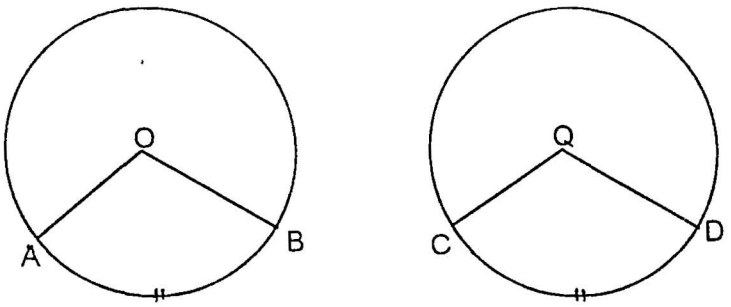
$\because B\hat{O}D = A\hat{O}C$ และ $B\hat{O}C = A\hat{O}D$ (เป็นมุมตรงข้าม)

ดังนั้น (1) $m(\overset{\frown}{BD}) = m(\overset{\frown}{AC})$ ($\because B\hat{O}D = A\hat{O}C$)

และ (2) $m(\overset{\frown}{BC}) = m(\overset{\frown}{AD})$ ($\because B\hat{O}C = A\hat{O}D$)

(ในวงกลมเดียวกัน มุมที่จุดศูนย์กลางเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะยาวเท่ากัน)

2. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางยาวเท่ากันแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะมีขนาดเท่ากัน



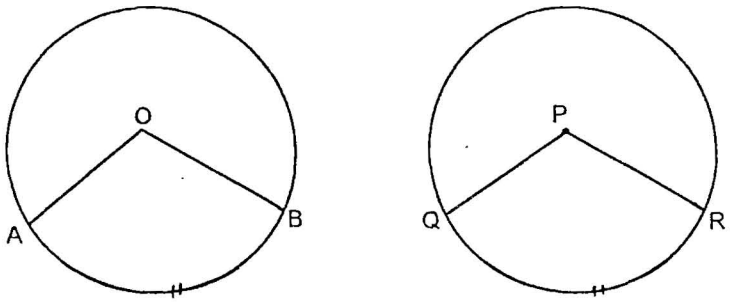
ให้ O และ Q เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน

และ $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{CD})$ แล้ว

ดังนั้น $A\hat{O}B = C\hat{Q}D$

พิสูจน์

ในวงกลมที่เท่ากันหรือวงกลมเดียวกัน ถ้าส่วนโค้งที่รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางเท่ากันแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางนั้นจะมีขนาดเท่ากัน



กำหนดให้ O และ P เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมที่เท่ากัน $\overset{\frown}{AB}$ รองรับ $A\hat{O}B$ และ $\overset{\frown}{QR}$ รองรับ $A\hat{P}R$, $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{QR})$

ต้องการพิสูจน์ว่า $A\hat{O}B = Q\hat{P}R$

พิสูจน์

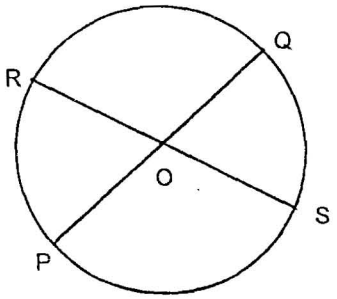
1. เคลื่อนรูปวงกลม O ซ้อนวงกลม P โดยให้จุด O ทับจุด P และ $\overline{OA}$ ทับ $\overline{PQ}$	(รูปเรขาคลื่อนที่ได้)
2. $OA = PQ$	(รัศมีของวงกลมที่เท่ากันย่อมยาวเท่ากัน)
3. จุด A ทับจุด Q	(จากข้อ 1, ข้อ 2)
4. วงกลม O และ R ทับกันได้สนิท	(กำหนดให้วงกลมทั้งสองเท่ากัน)
5. $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{QR})$	(กำหนดให้)
6. ดังนั้นจุด B ทับจุด R	(จากข้อ 3, ข้อ 4 และข้อ 5)
7. $OB = PR$	(รัศมีของวงกลมที่เท่ากันย่อมยาวเท่ากัน)
8. $\overline{OB}$ ทับ $\overline{PR}$	(จากข้อ 1, ข้อ 6 และ ข้อ 7)
9. $A\hat{O}B$ ทับ $Q\hat{P}R$ ได้สนิท	(จากข้อ 1, ข้อ 8)
10. นั่นคือ $A\hat{O}B = Q\hat{P}R$	(จากข้อ 9)

ดังนั้น จากเหตุผลดังกล่าว สรุปได้ว่า

ในวงกลมที่เท่ากันหรือวงกลมเดียวกัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน

ตัวอย่าง 2

จากรูป O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม $\overleftrightarrow{PQ}$ และ $\overleftrightarrow{RS}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม $m(\overset{\frown}{PR}) = m(\overset{\frown}{QS})$ และ $m(\overset{\frown}{PS}) = m(\overset{\frown}{QR})$ จงแสดงว่า



(1) $P\hat{O}R = S\hat{O}Q$ และ

(2) $P\hat{O}S = R\hat{O}Q$

วิธีทำ $\overleftrightarrow{PQ}$ และ $\overleftrightarrow{RS}$ ตัดกันที่จุด O และ

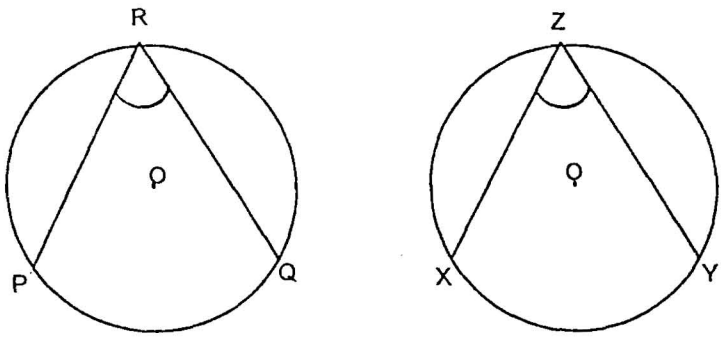
$m(\overset{\frown}{PR}) = m(\overset{\frown}{QS})$ และ $m(\overset{\frown}{PS}) = m(\overset{\frown}{QR})$ (กำหนดให้)

ดังนั้น (1) $P\hat{O}R = S\hat{O}Q$ ($\because m(\overset{\frown}{PR}) = m(\overset{\frown}{SQ})$)

(2) $P\hat{O}S = R\hat{O}Q$ ($\because m(\overset{\frown}{PS}) = m(\overset{\frown}{RQ})$)

(ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้วมุมที่จุดศูนย์กลางที่รองรับส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน)

3. ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้ามุมในส่วนโค้งของวงกลมมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมนั้นจะยาวเท่ากัน



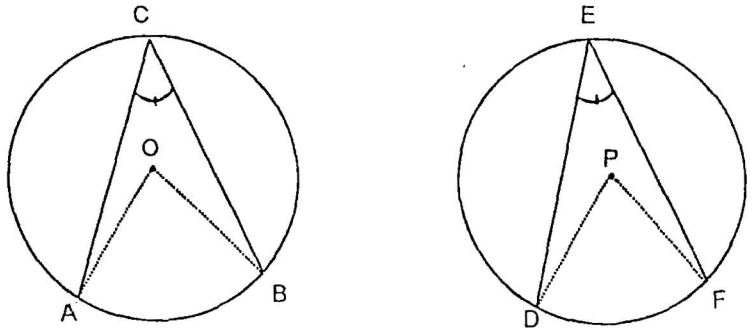
ให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน

ถ้า $P\hat{R}Q = X\hat{Z}Y$ แล้ว

ดังนั้น $m(\overset{\frown}{PQ}) = m(\overset{\frown}{XY})$

พิสูจน์

ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้ามุมในส่วนโค้งของวงกลมมีขนาดเท่ากันแล้ว ส่วนโค้งที่รองรับมุมนั้นจะยาวเท่ากัน



กำหนดให้ O และ P เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน และ $A\hat{C}B = D\hat{E}F$

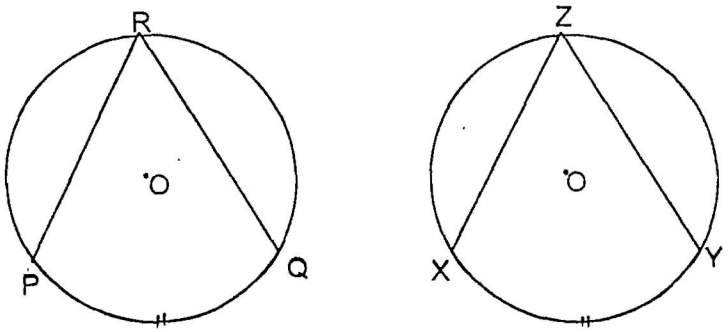
จะต้องพิสูจน์ว่า $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{DF})$

พิสูจน์ ลาก $\overline{AO}$, $\overline{BO}$, $\overline{DP}$ และ $\overline{FP}$

1. เนื่องจาก $A\hat{C}B = D\hat{E}F$	(กำหนดให้)
2. $A\hat{O}B = D\hat{P}F$	(ต่างก็มีขนาดเป็นสองเท่าของขนาดของมุมที่มีขนาดเท่ากัน)
3. นั่นคือ $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{DF})$	(ต่างก็รองรับมุมที่จุดศูนย์กลางที่มีขนาดเท่ากัน)

(ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน มุมในส่วนโค้งของวงกลมเท่ากัน ส่วนโค้งที่รองรับมุมทั้งสองจะยาวเท่ากัน

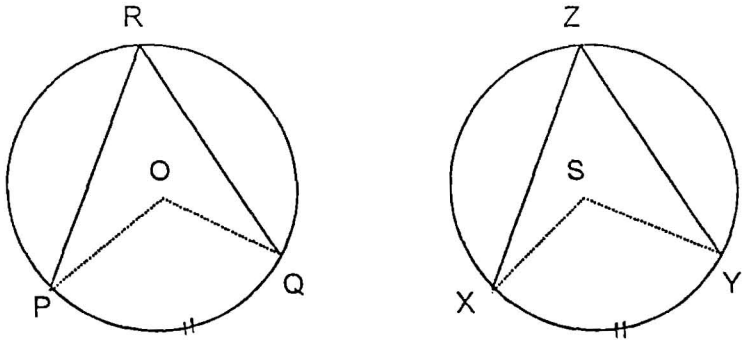
4. ในวงกลมเดียวกัน หรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้วมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน



ให้ O เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน
ถ้า $m(\overset{\frown}{PQ}) = m(\overset{\frown}{XY})$ แล้ว
ดังนั้น $P\hat{R}Q = X\hat{Z}Y$

พิสูจน์

ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้ว มุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน



กำหนดให้ O และ S เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากันและ
$m(\overset{\frown}{PQ}) = m(\overset{\frown}{XY})$
จะต้องพิสูจน์ว่า $P\hat{R}Q = X\hat{Z}Y$
พิสูจน์ ลาก $\overline{PO}$, $\overline{QO}$, $\overline{XS}$ และ $\overline{YS}$

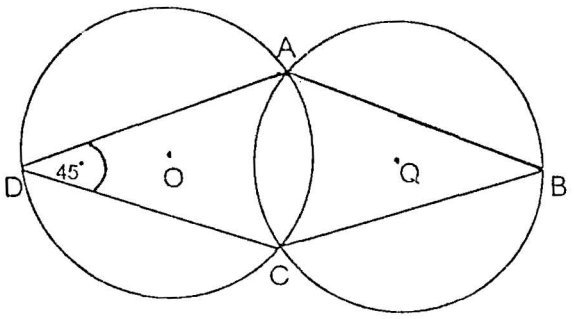
1. เนื่องจาก $m(\overset{\frown}{PQ}) = m(\overset{\frown}{XY})$ (กำหนดให้)

2. ดังนั้น $P\hat{O}Q = X\hat{S}Y$ (ในวงกลมที่เท่ากันส่วนโค้งที่ยาวเท่ากันจะรองรับมุมที่จุดศูนย์กลางที่มีขนาดเท่ากัน)

3. นั่นคือ $P\hat{R}Q = X\hat{Z}Y$ (ต่างก็มีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางที่มีขนาดเท่ากัน)

(ในวงกลมเดียวกันหรือวงกลมที่เท่ากัน ถ้าส่วนโค้งยาวเท่ากันแล้วมุมในส่วนโค้งของวงกลมที่รองรับด้วยส่วนโค้งนั้นจะมีขนาดเท่ากัน

ตัวอย่าง 3



จากรูป ให้ O และ Q เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมสองวงที่เท่ากัน ตัดกันที่จุด A และ C ดังรูป ถ้า $A\hat{D}C = 45$ องศา แล้ว จงหาขนาดของ $A\hat{B}C$

วิธีทำ $A\hat{D}C = 45^\circ$ (โจทย์กำหนดให้)

จากวงกลม O และ Q จะได้

$m(\overset{\frown}{AC}) = m(\overset{\frown}{AC})$ (ส่วนโค้งร่วม)

ดังนั้น $A\hat{B}C = 45^\circ$

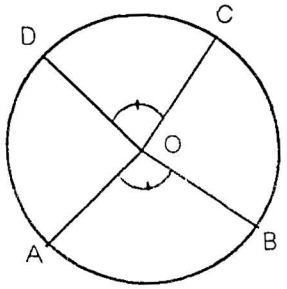
ใบงานที่ 3

ใช้เวลา 15 นาที

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่..... กลุ่มที่.....

จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างต่อไปนี้

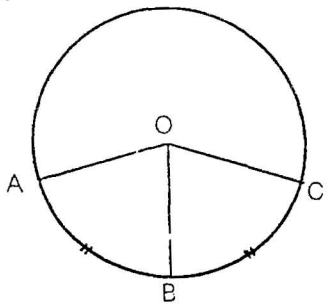
1.



ให้ $A\hat{O}B = C\hat{O}D$

ดังนั้น $m(\overset{\frown}{AB})$ =.....

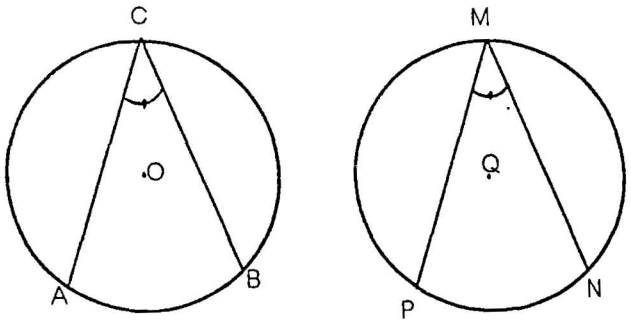
2.



ให้ $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{BC})$

ดังนั้น $A\hat{O}B$ =.....

3.

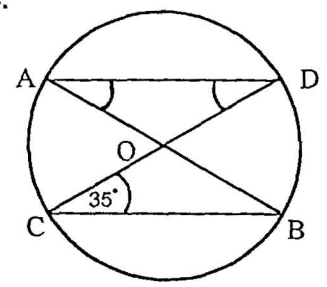


ให้ O และ Q เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลมที่เท่ากัน และ

$A\hat{C}B = P\hat{M}N$

ดังนั้น $m(\overset{\frown}{AB})$ =.....

4.



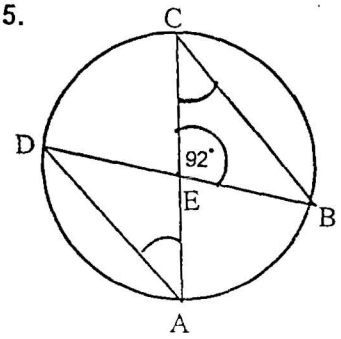
ให้ $\overline{AB}$ และ $\overline{CD}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง และ

$B\hat{C}D = 35^\circ$

ดังนั้น $B\hat{A}D$ =.....องศา

และ $A\hat{D}B$ =.....องศา

5.

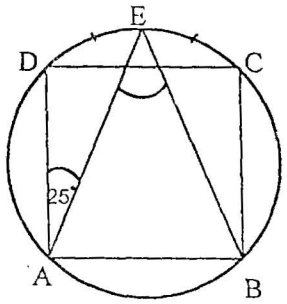


ให้ E เป็นจุดศูนย์กลางของวงกลม

$B\hat{E}C = 92^\circ$

ดังนั้น $C\hat{A}D + A\hat{C}B$ = ...องศา

6.

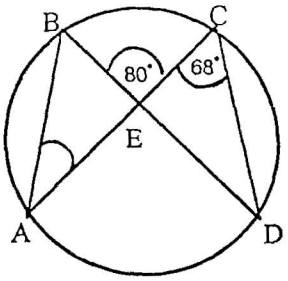


ABCD เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส

$\overset{\frown}{CE} = \overset{\frown}{ED}$, $D\hat{A}E = 25$ องศา จงหา

$A\hat{E}B$ = ...องศา

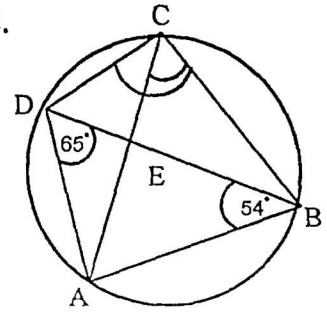
7.



ให้ $A\hat{C}D = 68$ องศา และ $B\hat{E}C = 80^\circ$

ดังนั้น $B\hat{A}C$ = ... องศา

8.



ให้ $A\hat{D}B = 65$ องศา และ

$A\hat{B}E = 54$ องศา

ดังนั้น $A\hat{C}B$ = ...องศา

$D\hat{C}B$ = ...องศา

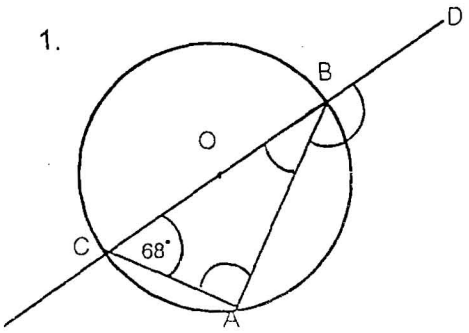
แบบทดสอบย่อยที่ 3

เวลา 10 นาที 10 คะแนน

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1.



ให้ $\overline{BC}$ เป็นเส้นผ่านศูนย์กลาง

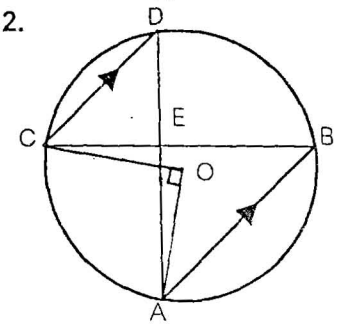
และ $A\hat{C}B$ = 68 องศา

ดังนั้น $B\hat{A}C$ = ... องศา

$A\hat{B}C$ = ... องศา

และ $A\hat{B}D$ = 180 – .....=..... องศา

2.



ให้ $A\hat{O}C$ = 90 องศา และ $\overline{AB}$ // $\overline{CD}$

ดังนั้น $A\hat{B}C$ = ...องศา

เพราะ .....

$A\hat{D}C$ = ...องศา

เพราะ.....

$D\hat{C}E$ = ...องศา

เพราะ.....

ดังนั้น $C\hat{E}D$ = ... องศา



เฉลยใบงานที่3

1. $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{CD})$

2. $A\hat{P}B = B\hat{O}C$

3. $m(\overset{\frown}{AB}) = m(\overset{\frown}{PN})$

4. $B\hat{A}D = 35$ องศา
   และ $A\hat{D}B = 90$ องศา

5. $C\hat{A}D + A\hat{C}B = 88$ องศา

6. $A\hat{E}B = 50$ องศา

7. $B\hat{A}C = 32$ องศา

8. $A\hat{C}B = 65$ องศา
   $D\hat{C}B = 119$ องศา

เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 3

1. $\hat{BAC}$ = 90 องศา

   $\hat{ABC}$ = 22 องศา

   $\hat{ABD}$ = 180 - 22 = 158 องศา

2. $\hat{ABC}$ = 45 องศา

   เพราะ มีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของ $\hat{AOC}$

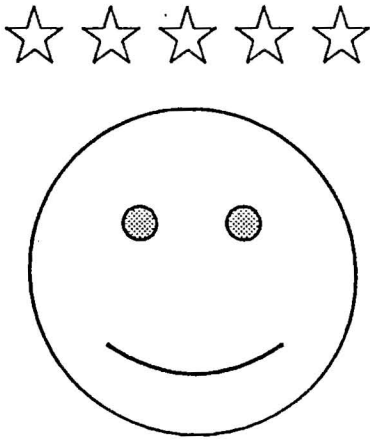
   $\hat{ADC}$ = 45 องศา

   เพราะ เป็นมุมที่รองรับด้วยส่วนโค้ง AC เดียวกัน

   $\hat{DCE}$ = 45 องศา

   เพราะ เป็นมุมแย้งกับมุม ABC

   ดังนั้น $\hat{CED}$ = 90 องศา



ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

1. ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์
   ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ดร.สมเดช บุญประจักษ์
   สถาบันราชภัฏพระนคร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
   โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน คณะศึกษาศาสตร์
   มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์สมบัติ ธงศิลา
   โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี

ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการเรียน

1. ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์
   ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ดร.สมเดช บุญประจักษ์
   สถาบันราชภัฏพระนคร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
   โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน คณะศึกษาศาสตร์
   มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. อาจารย์สมบัติ ธงศิลา
   โรงเรียนหนองแค "สรกิจพิทยา" อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี

ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลทางการศึกษา

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ
   สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงศ์อยู่น้อย
   สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์
   ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้เชี่ยวชาญด้านแบบสอบถามความคิดเห็นของครูหลังการใช้ชุดการเรียน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน ศาสตรภัทร
   สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
   โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน คณะศึกษาศาสตร์
   มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. รองศาสตราจารย์ ดร.สมสรร วงศ์อยู่น้อย
   สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
4. ดร.ฉวีวรรณ เศวตมาลย์
   ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
5. รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ
   สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นางสุวรรณมาลี นาคเสน

วัน เดือน ปี เกิด 18 มีนาคม 2501

สถานที่เกิด อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 304 ถนนทหาร ตำบลหมากแข้ง อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

ตำแหน่งหน้าที่การงาน อาจารย์ 2 ระดับ 6

สถานที่ทำงานในปัจจุบัน โรงเรียนศรีธาตุพิทยาคม อำเภอศรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2518	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ. 2522	ป.กศ.สูง (วิชาเอกคณิตศาสตร์) จากสถาบันราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ. 2527	คบ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์) จากสถาบันราชภัฏอุดรธานี จ.อุดรธานี
พ.ศ. 2544	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ