

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้  
ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู

ปริญญานิพนธ์  
ของ  
อภิชาติ เพชรพลอย

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา  
มีนาคม 2543  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

..... ประธาน  
(ดร.ฉวีวรรณ เสวตมัลย์)  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน  
(ดร.ฉวีวรรณ เสวตมัลย์)  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ)  
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)  
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชัยศักดิ์ ลีลาจรสกุล)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)  
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. 2543

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือและให้คำแนะนำ  
ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องในการดำเนินการทดลองอย่างดียิ่งจาก ดร.ฉวีวรรณ เสวตมลาย์  
รองศาสตราจารย์ ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ และ  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณ  
เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ดร.สมเดช บุญประจักษ์ ดร.วิไล ทองแผ่ อาจารย์ว่าสนา เขตกัน  
และอาจารย์สรไกร รุ่งรอด ที่ช่วยกรุณาตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของแผนการสอนและแบบทดสอบ  
ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครูอาจารย์ และขอขอบคุณนักเรียน โรงเรียนปิยะนุตร์  
อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ที่ได้อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการทดลองอย่างดียิ่ง

ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณของบิดามารดาผู้ล่วงลับไปแล้ว ตลอดจน  
คุณพณีย์ เพชรพลอย เด็กหญิงพรรณวดี เพชรพลอย ที่เป็นกำลังใจตลอดเวลา

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของ  
บิดามารดา ครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย

อภิชาติ เพชรพลอย

| บทที่                                  | หน้า |
|----------------------------------------|------|
| 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ..... | 59   |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....   | 59   |
| สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า .....       | 59   |
| วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....        | 60   |
| การวิเคราะห์ข้อมูล .....               | 61   |
| สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....             | 61   |
| อภิปรายผล .....                        | 61   |
| ข้อเสนอแนะ .....                       | 64   |
| บรรณานุกรม .....                       | 65   |
| ภาคผนวก .....                          | 73   |
| ภาคผนวก ก .....                        | 74   |
| ภาคผนวก ข .....                        | 93   |
| รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....               | 146  |
| ประวัติผู้วิจัย .....                  | 147  |

## บัญชีตาราง

| ตาราง                                                                                                                  | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 ความแตกต่างของชุดการสอนมินิคอร์สกับบทเรียน โมดูล .....                                                               | 14   |
| 2 แบบแผนการทดลอง .....                                                                                                 | 44   |
| 3 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ .....                                                                   | 47   |
| 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนการทดลอง<br>ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....              | 54   |
| 5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่าง<br>กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง ..... | 55   |
| 6 การเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง<br>และกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง .....            | 56   |
| 7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายใน<br>กลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง .....             | 57   |
| 8 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายใน<br>กลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง .....            | 58   |
| 9 ค่าความยาก ( $p$ ) และอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์<br>ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ .....                 | 75   |
| 10 ค่า $p$ , $q$ และ $pq$ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....                                       | 76   |
| 11 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ .....                                                           | 78   |
| 12 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....                                                             | 79   |
| 13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง .....                                                         | 80   |
| 14 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุม .....                                                        | 82   |
| 15 คะแนนความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....                                                      | 84   |
| 16 ผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มทดลอง .....                                              | 85   |
| 17 ผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มควบคุม .....                                             | 87   |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                               | หน้า |
|---------------------------------------------------------|------|
| 1 วงจร I-P-O ของกิจกรรมมินิคอร์ส .....                  | 21   |
| 2 วงจร I-P-O ในมินิคอร์ส .....                          | 21   |
| 3 ตัวแปรต่าง ๆ ของวงจร I-P-O ในชุดการสอนมินิคอร์ส ..... | 22   |

## สารบัญ

| บทที่ |                                                                 | หน้า |
|-------|-----------------------------------------------------------------|------|
| 1     | บทนำ .....                                                      | 1    |
|       | ภูมิหลัง .....                                                  | 1    |
|       | ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....                            | 3    |
|       | ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....                               | 3    |
|       | ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....                                  | 3    |
|       | นิยามศัพท์เฉพาะ .....                                           | 5    |
|       | สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า .....                                | 7    |
| 2     | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                            | 8    |
|       | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนมินิคอร์ส .....                  | 9    |
|       | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส .....          | 26   |
|       | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ..... | 32   |
|       | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ .....                            | 35   |
|       | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ .....                          | 40   |
| 3     | วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....                                 | 43   |
|       | ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....                                   | 43   |
|       | เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง .....                                   | 43   |
|       | ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง .....                                  | 44   |
|       | แบบแผนที่ใช้ในการทดลอง .....                                    | 44   |
|       | เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ .....                           | 44   |
|       | วิธีดำเนินการทดลอง .....                                        | 48   |
|       | การวิเคราะห์ข้อมูล .....                                        | 48   |
|       | สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                           | 49   |
| 4     | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                      | 53   |
|       | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                      | 54   |

## บัญชีตาราง

| ตาราง                                                                                                                  | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 ความแตกต่างของชุดการสอนมินิคอร์สกับบทเรียน โมดูล .....                                                               | 14   |
| 2 แบบแผนการทดลอง .....                                                                                                 | 44   |
| 3 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ .....                                                                   | 47   |
| 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนการทดลอง<br>ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....              | 54   |
| 5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่าง<br>กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง ..... | 55   |
| 6 การเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลอง<br>และกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง .....            | 56   |
| 7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายใน<br>กลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลอง .....             | 57   |
| 8 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายใน<br>กลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง .....            | 58   |
| 9 ค่าความยาก ( $p$ ) และอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์<br>ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ .....                 | 75   |
| 10 ค่า $p$ , $q$ และ $pq$ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....                                       | 76   |
| 11 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ .....                                                           | 78   |
| 12 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....                                                             | 79   |
| 13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง .....                                                         | 80   |
| 14 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุม .....                                                        | 82   |
| 15 คะแนนความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม .....                                                      | 84   |
| 16 ผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มทดลอง .....                                              | 85   |
| 17 ผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มควบคุม .....                                             | 87   |

## บัญชีภาพประกอบ

### ภาพประกอบ

### หน้า

|   |                                                       |    |
|---|-------------------------------------------------------|----|
| 1 | วงจร I-P-O ของกิจกรรมมินิคอร์ส .....                  | 21 |
| 2 | วงจร I-P-O ในมินิคอร์ส .....                          | 21 |
| 3 | ตัวแปรต่าง ๆ ของวงจร I-P-O ในชุดการสอนมินิคอร์ส ..... | 22 |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

สังคมปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาการต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเทศไทยจึงมีนโยบายที่จะพัฒนาชาติด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุศาสตร์ เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์ไปใช้อย่างเหมาะสม เพื่อนำประเทศไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทัดเทียมอารยประเทศ ซึ่งวิชาความรู้สาขาต่าง ๆ ดังกล่าวนั้นต้องอาศัยวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานทั้งสิ้น ซึ่งสอดคล้องกับยุพิน พิพิธกุล (2530 : 2) ที่กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด การพิสูจน์อย่างมีเหตุผล ว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นจริงหรือไม่ ด้วยวิธีคิดเราก็สามารถจะนำคณิตศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้ที่มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดสิ่งที่แปลกและใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ สิริพร ทิพย์คง (2533 : 1) ยังได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยก่อให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทำให้โลกเจริญ การคิดค้นทางด้านวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ยังช่วยให้บุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์ เป็นพลเมืองที่ดี เพราะช่วยสร้างควมมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักทำงานที่เป็นระบบระเบียบ มีการวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย และมีลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม

จากความสำคัญดังกล่าว วิชาคณิตศาสตร์จึงถูกบรรจุในโครงสร้างของหลักสูตรระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา โดยจัดให้เนื้อหามีความสัมพันธ์กัน และได้กำหนดจุดมุ่งหมายในการสอนไว้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของคณิตศาสตร์ รู้จักสังเกตและคิดลำดับเหตุผล มีความละเอียดถี่ถ้วน มีความมั่นใจ ตลอดจนแสดงความรู้สึกรักการคิดออกมาอย่างเป็นระเบียบ มีความสามารถในการคิดคำนวณ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 40) การที่หลักสูตรจะบรรลุจุดมุ่งหมายได้นั้น ครูเป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้หลักสูตรบรรลุจุดมุ่งหมายได้ ทั้งนี้เพราะครูคือผู้ที่นำหลักสูตรไปใช้ให้บังเกิดผลแก่นักเรียนในรูปของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน ถ้าการเรียนการสอนมีคุณภาพแล้ว่อมทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ทั้งทางด้านความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติต่าง ๆ สูงตามไปด้วย (สำเริง บุญเรืองรัตน์. 2524 : 7)

อย่างไรก็ดี การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ผู้เรียนคณิตศาสตร์จำนวนมากมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2536 (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ. 2538 : 79) ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้านความรู้ ความคิด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาคณิตศาสตร์ได้ 12.94 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนนที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม จึงทำให้นักเรียนเข้าใจยาก นักเรียนมักจะไม่สามารถประสบความสำเร็จดังที่ต้องการได้ ปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นสืบเนื่องจากสาเหตุครูยังใช้วิธีสอนยึดตัวครูเป็นศูนย์กลาง สอนนักเรียนพร้อมกันทั้งชั้น และเน้นวิธีการสอนแบบบรรยาย (สมวรรณ วุฒิกานนท์. 2527 : 68-69) นอกจากนี้ อุปกรณ์การสอนที่ใช้คือชอล์กและกระดานดำเท่านั้น (มณฑา วิเศษจิตเลิศ. 2528 : 56)

นักการศึกษาไทยปัจจุบัน จึงได้เบนความสนใจจากการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เคยเน้นตัวครู หรือองค์ความรู้เป็นหัวใจมาสู่กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสนใจต่อตัวนักเรียนในฐานะที่เป็นปัจเจกบุคคลมากขึ้นกว่าเดิม โดยมีสมมุติฐานว่า การเรียนรู้ที่แท้จริงอาจมิได้เกิดขึ้นจากการสอนของครู แต่การที่บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หรือเลือกที่จะตัดสินใจปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของบุคคลนั้น ๆ เอง ดังนั้น ในระยะหลังเราจึงได้ยินคำว่า "หัวใจการเรียนการสอนควรอยู่ที่ตัวนักเรียน" หรือ "นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้" นั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ระยะที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) ให้มีการปรับวิธีการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและจัดในรูปแบบที่หลากหลาย การที่จะให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้จะต้องใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาช่วย

นวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่จะช่วยพัฒนาการเรียนการสอนให้มีคุณภาพดีขึ้นคือชุดการสอนมินิคอร์ส ที่พัฒนามาจากเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่ง เรกซ์ เมเยอร์ (Rex Meyer) แห่งศูนย์พัฒนาการสอนมหาวิทยาลัยแมควอรี (Macquarie University) ประเทศออสเตรเลีย เป็นผู้หนึ่งที่สร้างชุดการสอนมินิคอร์ส โดยอาศัยหลักการที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสามารถตอบสนองสิ่งที่เร้าได้อย่างคล่องแคล่ว และรับข้อมูลย้อนกลับได้อย่างทันทีทันใด (Meyer. 1978 : 1-2) นอกจากนี้ ชุดการสอนมินิคอร์สยังเป็นชุดการสอนที่มีการฝึกทักษะและประสบการณ์ของผู้เรียนสามารถอำนวยความสะดวกให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนอย่างครบขั้นตอน สนองความต้องการของผู้เรียนและจบสมบูรณ์ในตัวเอง ใช้เวลาในการสอนในแต่ละเนื้อหาเป็นระยะสั้น ๆ มีจุดประสงค์การเรียนการสอนชัดเจน ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง มีกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อหลายประเภท กิจกรรมที่ใช้เน้นจะเน้นกิจกรรมกลุ่ม โดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมแต่ละประเภทส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

เป็นการฝึกผู้นำและผู้ตาม กิจกรรมทุกอย่างต้องตรงตามเวลาที่กำหนดไว้ (เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย. 2535 : 577-580) และภายในชุดการสอนมินิคอร์สประกอบด้วย จุดมุ่งหมายที่ชัดเจน กิจกรรมครู กิจกรรมนักเรียน เนื้อหา สื่อ เอกสารประกอบการวัดผลไว้ครบ เพียงแต่ครูผู้สอนต้องศึกษาขั้นตอน และเตรียมสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้สามารถช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับเวลาในการเรียนการสอน ทั้งยังทำให้ครูผู้สอนได้รู้ถึงบทบาทของตนเอง (อุทัย หนูแดง. 2526 : 110) นอกจากนี้ ขวลิศ สูงใหญ่ (2530 : 68-69) ได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับชุดการสอนมินิคอร์สว่าสามารถสร้างประสิทธิภาพในการเรียนการสอนวิธีหนึ่ง เพราะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้จากการเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งเน้นการฝึกทักษะโดยตรง ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีความพึงพอใจกับกิจกรรมการเรียนหลายรูปแบบ มีความกระตือรือร้น เมื่อทราบผลการเรียนทันที

ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นอกจากจะมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ความสนใจก็เป็นสิ่งหนึ่งที่จะต้องทำให้เกิดขึ้นเป็นอันดับแรกของการเรียนรู้ (เชียรศรี วิวิศศิริ. 2527 : 21) เพราะความสนใจเป็นแรงจูงใจในการเรียน ถ้าคนเราไม่มีความสนใจแล้วจะเรียนรู้ได้น้อยมาก (สุนทรินทร์ ธนโกไสย. 2527 : 70) และการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมกิจกรรมในการเรียนโดยผ่านสื่อการเรียนหลายประเภท ทั้งยังสามารถตรวจสอบผลการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่ อย่างไร สิ่งเหล่านี้สามารถเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี และเพื่อจะได้พัฒนาการเรียนของตนเองให้ดีขึ้น (ภิญญ มนุสิลปี. 2530 : 52) เมื่อผู้เรียนมีความสนใจแล้วจะทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียนและพร้อมที่จะแสวงหาความรู้ได้เป็นอย่างดี เอาใจใส่ และมองเห็นความสำคัญของวิชาที่เรียน มีการรับรู้และตอบสนองต่อการรับรู้แล้วเกิดการยอมรับในคุณค่าของวิชานั้น ๆ ในที่สุดจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย (สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. 2524 : 7) จากคุณสมบัติดังกล่าวการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาแล้วได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่าการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่ นักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สและการสอนตามคู่มือครูก่อนและหลังทำการสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู

2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

#### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการนิเทศการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับศึกษานิเทศก์ และหัวหน้าหมวดวิชา และสำหรับครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการนำชุดการสอนมินิคอร์สไปพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

#### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิยะบุตร์ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 8 ห้องเรียน ๆ ละ 40 คน รวม 320 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิยะบุตร์ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ที่กำลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจากห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน แล้วนำมาจับสลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 1 ห้องเรียน
3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ค 012) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร
4. เวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการสอน กลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที
5. ตัวแปรที่ศึกษา
  - 5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอน 2 แบบ คือ
    - 5.1.1 การสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส
    - 5.1.2 การสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
  - 5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
    - 5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
    - 5.2.2 ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ชุดการสอนมินิคอร์ส** เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าชุดการสอนรายวิชาย่อย หมายถึง ชุดการสอนที่สร้างขึ้นโดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ แต่ละตอนจบสมบูรณ์ในตัวเอง มีวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ภายในระยะเวลาสั้น ๆ โดยกำหนดกิจกรรมการเรียน เวลา สื่อการเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนซึ่งจัดไว้เป็นกลุ่ม โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในขณะที่ยังเรียนทำกิจกรรม ในแต่ละตอนจะมีกิจกรรมของการเรียนจัดเป็นวงจรต่อเนื่องกันไป กิจกรรมย่อย ๆ จะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ปังจัยป้อน กระบวนการ ผลผลิต โดยรวมหลาย ๆ กิจกรรมต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ และในแต่ละตอนจะมีข้อมูลย้อนกลับทันที ซึ่งสามารถวัดได้ว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ได้หรือไม่ ภายในระยะเวลาที่กำหนด ชุดการสอนมินิคอร์สที่สร้างขึ้นมีส่วนประกอบสำคัญ 6 ส่วน คือ

1.1 หลักการและเหตุผล เป้าหมาย จุดมุ่งหมายทั่วไป จุดมุ่งหมายเฉพาะ โครงสร้าง และคำแนะนำในการใช้

1.2 แผนการสอนมินิคอร์สจะกำหนดเรื่องย่อย ลำดับกิจกรรมการเรียนการสอน เวลา แต่ละกิจกรรมในคาบเรียนหนึ่ง ๆ และลักษณะกลุ่มผู้เรียน

1.3 กิจกรรมครู หมายถึง การให้ความช่วยเหลือแนะนำผู้เรียน การอธิบายตัวอย่าง การเฉลยบทเรียน เอกสารฝึกหัด และแบบทดสอบ

1.4 กิจกรรมผู้เรียน หมายถึง การศึกษาจากบทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนกิจกรรม แผ่นโปรงใส การสรุปผลการศึกษาจากบทเรียนปฏิบัติการ ซึ่งแต่ละกิจกรรมเน้นการปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม การทำเอกสารฝึกหัด บัตรงาน เป็นการฝึกทักษะของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความแม่นยำ ความชำนาญในเนื้อหา และเพื่อประเมินผลตนเองในแต่ละตอน

1.5 เนื้อหาเสริม หมายถึง เอกสารประกอบความรู้ที่เสริมลงในบทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนกิจกรรม ใบงาน เพื่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

1.6 สื่อที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ บทเรียนปฏิบัติการ บทเรียน กิจกรรม ใบงาน แผ่นโปรงใส หุ่นจำลอง เอกสารฝึกหัด

2. **การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส** หมายถึง การสอนคณิตศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการเรียนการสอนตามโครงสร้างและกิจกรรมที่กำหนดไว้ในชุดการสอนมินิคอร์สที่สร้างขึ้น มีขั้นตอนการสอนดังนี้

### 2.1 ขั้นนำ

2.1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.2 ครูทบทวนหรือกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ โดยการซักถาม อธิบายตัวอย่าง

4.2 ความเข้าใจ (Comprehension) ประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนโจทย์ปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล และความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.3 การนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน ความสามารถในการเปรียบเทียบ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล และความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร

4.4 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน ซึ่งเป็นปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง แต่ก็อยู่ในขอบข่ายของเนื้อหาวิชาที่เรียนและความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ โดยการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

5. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกชอบในวิชาคณิตศาสตร์ ความรู้สึกนี้จะส่งผลให้นักเรียนแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีความตั้งใจทำกิจกรรมนั้น ๆ ด้วยความเอาใจใส่ มีการรับรู้และตอบสนองการรับรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ แล้วเกิดการยอมรับในคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ในที่สุด ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยปรับปรุงจากแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของชวลิต สูงใหญ่ (2530 : 104-105) และ ชัยศักดิ์ ถิลาจรสกุล (2533 : 193-194)

#### สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน
2. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สแตกต่างกัน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สแตกต่างกัน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.1 ความหมายของชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.2 ประวัติความเป็นมาของชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.3 ความแตกต่างระหว่างชุดการสอนมินิคอร์สกับบทเรียนโมดูล
  - 1.4 ส่วนประกอบของชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.5 ลักษณะของชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.6 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.7 หลักการเรียนการสอนในชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.8 การใช้สื่อการเรียนการสอนในชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.9 การผลิตและการนำชุดการสอนมินิคอร์สไปใช้
  - 1.10 รายการประสบการณ์ที่เหมาะสมกับชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.11 ประโยชน์ของชุดการสอนมินิคอร์ส
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 2.1 งานวิจัยต่างประเทศ
  - 2.2 งานวิจัยในประเทศ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ
  - 4.1 ความหมายของความสนใจ
  - 4.2 ลักษณะของความสนใจ
  - 4.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจ
  - 4.4 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ
  - 4.5 การสร้างความสนใจ
  - 4.6 การวัดความสนใจ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ
  - 5.1 งานวิจัยต่างประเทศ
  - 5.2 งานวิจัยในประเทศ

## 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนมินิคอร์ส

### 1.1 ความหมายของชุดการสอนมินิคอร์ส

นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับชุดการสอนมินิคอร์ส ได้ให้ความหมายของชุดการสอนมินิคอร์สไว้ดังต่อไปนี้

ศูนย์พัฒนาการสอนแห่งมหาวิทยาลัยแมคควอรี (Macquarie University. Center for Advancement of Teaching (C.A.T.). 1980 : Introductory) อธิบายว่ามินิคอร์สเป็นโครงการเรียนที่มีเนื้อหาจบในตัวเองสามารถใช้กับกลุ่มและรายบุคคล โดยทั่วไปการเรียนรู้ในมินิคอร์สอาศัยสื่อและยุทธวิธีหลายแบบ มีจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจนและรัดกุม สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนได้ในระยะสั้น ปกติใช้เวลาเพียง 1 วัน หรือน้อยกว่านี้

เอพีดี (APEID. 1982 : 4) ให้ความหมายของมินิคอร์สว่า คือ รายวิชาย่อยที่ยืดหยุ่นได้ และเนื้อหาจบสมบูรณ์ในตัวเอง หรือเป็นการฝึกงานเป็นกลุ่ม ปกติการเรียนรู้ใช้สื่อและยุทธวิธีหลายแบบ พร้อมกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ชัดเจน จนสามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ในการเรียนได้ในระยะเวลาอันสั้น โดยมีพื้นฐานการสร้างจากรูปแบบทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ไม่จัดเป็นชุดเพื่อให้เรียนอิสระและไม่สร้างเป็นหน่วยย่อยประกอบวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะ

กรมการศึกษานอกโรงเรียน (2528 : 5) ให้ความหมายว่า มินิคอร์สคือ ชุดการสอนที่มีความยืดหยุ่นและเปิดเสรีในตัวเองอย่างสมบูรณ์ซึ่งใช้ได้กับบุคคลหรือกลุ่มบุคคล โดยทั่วไปจะใช้สื่อและยุทธวิธีหลายประการ มีวัตถุประสงค์ชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ในระยะเวลาอันสั้น ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นหลัก ไม่ได้จัดเป็นกล่องให้ศึกษาอย่างอิสระและไม่สร้างเป็นหน่วยย่อยประกอบวิชาหนึ่งวิชาใดเป็นการเฉพาะและจบในตัวเอง สิ่งที่สำคัญประการหนึ่งคือ เน้นที่กลุ่มสัมพันธ์มากกว่าการศึกษาเป็นรายบุคคลแต่เพียงอย่างเดียว

เสาวลักษณ์ รัตนวิษฐ์ (2535 : 577) เรียกชุดการสอนนี้ว่า ชุดการสอนรายวิชาย่อย (Minicourse) ได้ให้ความหมายว่า เป็นชุดการสอนหรือชุดการอบรมสำหรับรายวิชาหนึ่ง ๆ ซึ่งมีความยืดหยุ่นและจบสมบูรณ์ในตัวเอง โดยเน้นวิธีการเชิงระบบ มีวัตถุประสงค์ชัดเจนและมีขั้นตอนการดำเนินการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้ให้บรรลุเป้าหมายได้ภายในระยะเวลาสั้น ๆ เช่น 2-3 วัน หรือ 4-8 ชั่วโมง โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษามาช่วยเสริม ในการวางแผนการสอนจะเน้นการจัดกิจกรรมในลักษณะปฏิสัมพันธ์สำหรับผู้เรียนเป็นกลุ่ม โดยใช้สื่อทัศนูปกรณ์สื่อการเรียนและกลวิธีการสอนหลายแบบ ผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสอนและควบคุมกิจกรรมให้เป็นไปตามวิธีที่กำหนดไว้ ชุดการสอนนี้มีได้จัดเป็นชุดเพื่อการศึกษาเป็นรายบุคคล หรือเป็นหน่วยย่อยของรายวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะแต่เน้นการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่ม

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า มินิคอร์ส คือชุดการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อใช้สอนเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง โดยนำมาจัดเรียงลำดับขั้นตอนให้เป็นระบบและกระชับ มีลักษณะตอบสนองความต้องการของผู้เรียน จบสมบูรณ์ในตัวเอง มีจุดประสงค์การเรียนการสอนที่เด่นชัดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายทางการเรียนได้ภายในระยะเวลาอันสั้น โดยกำหนดกิจกรรม เวลา และสื่อการเรียนการสอนไว้อย่างแน่นอนชัดเจน เน้นกิจกรรมกลุ่มมากกว่ารายบุคคล มุ่งฝึกทักษะและส่งเสริมการร่วมกิจกรรมจากสื่อและยุทธวิธีหลายแบบ โดยมีครูเป็นผู้คอยแนะนำช่วยเหลือชุดการสอนมินิคอร์สมีลำดับการสร้างตามวิธีวิเคราะห์เชิงระบบ โดยแต่ละกิจกรรมของการเรียนต้องจัดเป็นวงจรคือ

ปัจจัยป้อน (Input) → กระบวนการ (Process) → ผลผลิต (Output)  
 ติดต่อกันเป็นลูกโซ่หลาย ๆ วงจร

## 1.2 ประวัติความเป็นมาของชุดการสอนมินิคอร์ส ( APEID. 1982 : 1-3 )

ชุดการสอนมินิคอร์สนี้มีต้นกำเนิดในสหรัฐอเมริกา เมื่อ 20 ปีที่ผ่านมาแล้ว มีลักษณะเหมือนการสอนกวดวิชาที่มีโสตทัศนูปกรณ์ประกอบ โดยมีเนื้อหาแยกเป็นหน่วยหรือโมดูล ความสนใจในการใช้มินิคอร์สได้เพิ่มขึ้นตามลำดับในเอเชีย และแปซิฟิก โดยยึดหลักการและรูปแบบที่พัฒนาในมหาวิทยาลัยแมคควอร์รี ออสเตรเลีย โดยคณะนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ภายใต้การนำทีมของ ดร.เรกซ์ เมเยอร์ (Dr.Rex Meyer)

ชุดการสอนมินิคอร์ส พัฒนามาจากความคิดของบทเรียนโมดูล โดยมีลักษณะที่สำคัญคือ ใช้เวลาในการเรียนการสอนภายในเวลาอันสั้น ใช้สื่อและยุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าจะเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างรอบคอบ และจุดประสงค์เหล่านี้เป็นแนวทางในการใช้ยุทธวิธีและสื่อการเรียนการสอนให้บังเกิดประโยชน์เหมาะสมที่สุด ส่วนที่ต่างไปจากโมดูลคือ มินิคอร์สไม่ได้สร้างเพื่อการเรียนรายบุคคล ซึ่งสามารถสรุปลำดับขั้นตอนการพัฒนาแนวความคิดของมินิคอร์สจากการถ่ายโยงแนวความคิดของรายวิชาปกติ (Conventional Course) มาเป็นมินิคอร์สได้ดังนี้ (APEID. 1982 : 1-3)

### 1.2.1 รายวิชาเรียนปกติที่เป็นแบบแผน : ก่อนปี 1960

โปรแกรมการสอนวิชาต่าง ๆ ในช่วงนี้จะใช้วิธีการบรรยายหน้าชั้นเรียน ประชุมปฏิบัติการและการสอนแบบกวดวิชา

### 1.2.2 รายวิชาเรียนแบบสอนประกอบการใช้เครื่องโสตทัศนูปกรณ์อย่างมีแบบแผน : ต้นและกลางปี ค.ศ. 1960

ในช่วงนี้การสอนแบบบรรยายหน้าชั้นเรียน การประชุมปฏิบัติการและการสอนแบบกวดวิชานั้นได้รวมกันกลายเป็นการสอนประกอบการใช้เครื่องโสตทัศนูปกรณ์ ซึ่งเป็นการเรียนรู้

ที่ดีและอาจจะดำเนินการในรูปแบบโมดูลได้ ในช่วงนี้จึงได้เกิด "miniature course" ซึ่งหมายถึงกิจกรรมการเรียนรู้ใด ๆ ก็ตามที่ดำเนินการภายในระยะเวลาสั้น ๆ

ต่อมาเมื่อ ค.ศ. 1972 ชุดการสอนมินิคอร์สก็ได้รับความสนใจจากศูนย์พัฒนาการสอน (The Center for Advancement of Teaching : C.A.T.) แห่งมหาวิทยาลัยแมคควอรี ประเทศออสเตรเลีย โดย เมเยอร์ ได้นำชุดการสอนมินิคอร์สมาสร้างและทดลองใช้เพื่อพัฒนาและหารูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งใช้เวลาในการทดลองปรับปรุงแก้ไขเป็นเวลา 2 ปี จนกระทั่ง ค.ศ. 1974 ศูนย์ C.A.T. จึงได้พัฒนาชุดการสอนมินิคอร์สที่มีลักษณะค่อนข้างสมบูรณ์ โดยมีรูปแบบการสอนที่กระชับรัดกุม และสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาและสร้างเสริมทักษะการสอนแก่ครูได้ ต่อมาสมาคมทรัพยากรทางการศึกษาแห่งรัฐนิวเซาท์เวล (The Educational Resources Association of New South Wales) ได้ให้ความสนใจกับชุดการสอนมินิคอร์ส ทางสมาคมแห่งนี้จึงได้นำชุดการสอนมินิคอร์สมาใช้อบรมครูเกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์ประเภทต่าง ๆ รวมทั้งการจัดทำวัสดุที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์ (Meyer. 1975 : 5)

จะเห็นได้ว่า ชุดการสอนมินิคอร์สได้พัฒนาขึ้นในต่างประเทศมาเป็นเวลานานแล้ว ส่วนในประเทศไทยนั้นได้นำมาใช้ในการฝึกอบรมครูผู้สอนการศึกษาผู้ใหญ่ของกรมการศึกษานอกโรงเรียน โดยในปี พ.ศ. 2522 กรมการศึกษานอกโรงเรียนได้ส่ง กรรณิการ์ แยมเกษร หัวหน้างานพัฒนาบุคลากร (ยุวดี แก้วรักษา. 2527 : 9) ไปรับการอบรมเกี่ยวกับชุดการสอนมินิคอร์สที่ศูนย์ C.A.T. แห่งมหาวิทยาลัยแมคควอรี ประเทศออสเตรเลีย ต่อมาในปี พ.ศ. 2525 กรมการศึกษานอกโรงเรียนได้ดำเนินการสร้างและทดลองใช้ชุดการสอนมินิคอร์สเพื่ออบรมครูผู้สอนการศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จ ระดับที่ 3-4 โดยได้รับความช่วยเหลือจากองค์การยูเนสโก (กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2528 : 1) และใช้เวลาในการสร้างและทดลองประมาณ 2 ปี 6 เดือน และสร้างสื่อที่เป็นชุดฝึกอบรมระยะสั้นได้จำนวน 21 รายวิชา ในกลุ่ม 6 วิชา คือ กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มวิชาภาษาไทย กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มวิชาชีพ ทั้งนี้เพื่อนำไปอบรมครูให้เกิดทักษะอันจะนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน (กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2528 : 73)

### 1.3 ความแตกต่างระหว่างชุดการสอนมินิคอร์สกับบทเรียนโมดูล

จากประวัติความเป็นมาของชุดการสอนมินิคอร์ส จะเห็นว่าเป็นการพัฒนาจากบทเรียน โมดูล ดังนั้นจึงมีลักษณะใกล้เคียงกันจึงเกิดความสับสนในการทำความเข้าใจเป็นอันมาก ในที่นี้จะเสนอให้เห็นความแตกต่างดังนี้

แบบกึ่งโปรแกรม และต่างคนต่างเรียนด้วยตนเองได้ โดยการใช้เครื่องโสตทัศนูปกรณ์ประกอบการเรียน และมุ่งให้บรรลุจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

**1.2.3 รายวิชาเรียนแบบสอนโดยใช้บทเรียนโมดูล ซึ่งจัดลำดับขั้นตอนการเรียนไว้แล้วประกอบกับการใช้เครื่องโสตทัศนูปกรณ์ : ปลาย ค.ศ. 1960**

แนวการสอนในช่วงนี้มีการวางโปรแกรมให้รายวิชาการสอนปกติเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาการสอนประกอบเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ และในแต่ละสัปดาห์รายวิชาการสอนปกติจะต้องมีรายละเอียด จุดมุ่งหมายทางการเรียนที่เฉพาะแน่นอนเป็นเอกเทศ แต่ต้องมีความสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายในบทเรียนสัปดาห์ต่อ ๆ ไป จากบทเรียนแต่ละสัปดาห์ก็จะมีผลรวมไปสู่จุดมุ่งหมายรวมของรายวิชานั้น ๆ ซึ่งการเรียนการสอนแบบนี้ก่อให้เกิดแนวความคิดว่างานของโมดูลแต่ละสัปดาห์เป็นเอกเทศด้วย และเป็นขั้นตอนหนึ่งของโมดูลบทต่อไปด้วย

**1.2.4 รายวิชาเรียนแบบสอนโดยใช้บทเรียนโมดูล ซึ่งไม่ได้จัดลำดับไว้ก่อนประกอบกับการใช้เครื่องโสตทัศนูปกรณ์ : ปลาย ค.ศ. 1960 และต้น ค.ศ. 1970**

วิวัฒนาการขั้นต่อไปคือ การพัฒนาโมดูลแต่ละบทเพื่อใช้เป็นเอกเทศจากโมดูลบทอื่น ๆ อย่างแท้จริง จากแนวคิดนี้ผู้เรียนสามารถจัดลำดับบทเรียนต่าง ๆ ตามพื้นฐานและความสนใจของตนได้ การเปลี่ยนแปลงขั้นต่อไปคือ การจัดบทเรียน โมดูลเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเฉพาะที่ตนเองสนใจ โดยพยายามหลีกเลี่ยงวิชาอื่น ๆ ที่มีเวลาเรียนตรงกัน ได้ ดังนั้นการบรรลุตามจุดมุ่งหมายจะแตกต่างกันออกไปตามบทเรียน โมดูลที่ผู้เรียนแต่ละคนเลือกเรียน

**1.2.5 บทเรียนโมดูลอิสระ : ต้น ค.ศ. 1970**

ในช่วงนี้มีการพัฒนาสร้างบทเรียน โมดูลที่เป็นอิสระแยกจากกัน โดยสร้างให้เป็นบทเรียนแบบเปิดเสรีสมบูรณ์ในตัวเอง และรูปแบบการสอนที่ใช้โสตทัศนูปกรณ์ประกอบ บทเรียนที่เป็นแบบแผนได้ลดความนิยมลงแต่กลับให้ความสนใจต่อบทเรียนโมดูล ทั้งนี้เพราะบทเรียน โมดูลมีรูปแบบและใช้สื่อต่าง ๆ มากขึ้น ตั้งแต่สิ่งตีพิมพ์ง่าย ๆ ไปจนถึงระบบการสื่อสารที่ซับซ้อนยุ่งยากที่สำคัญคือ โมดูลแต่ละบทจะเน้นที่รูปแบบการเรียนรู้แบบกึ่งโปรแกรม ซึ่งให้ผู้เรียนต่างคนต่างพัฒนาตามบทเรียนของตนเอง

**1.2.6 ชุดการสอนมินิคอร์ส : กลาง ค.ศ. 1970**

วิวัฒนาการขั้นสุดท้ายเกิดขึ้นเมื่อมีการศึกษากันใหม่ถึงบทเรียน โมดูลอิสระ แต่ละบทว่า ถ้ามีการวางแผนอย่างรอบคอบที่สุดแล้วอาจจะสร้างชุดการสอนที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง มีลักษณะเป็น โมดูลซึ่งมีคุณค่าในตัวเองได้ และมีการศึกษากันต่อไปว่า การเรียนรู้แบบที่ให้ผู้เรียนต่างคนต่างพัฒนาตนเองเป็นยุทธวิธีที่มีประโยชน์มาก และบางครั้งการทำงานกลุ่มหลาย ๆ ขนาด ตั้งแต่กลุ่มที่มี 2 คน จนถึงกลุ่มที่ประกอบด้วยผู้เรียน 40 คน ก็กลายเป็นลักษณะการศึกษา

### 1.3.1 ความหมายของบทเรียนโมดูล

วิชย วงษ์ใหญ่ (2525 : 121) กล่าวว่า บทเรียน โมดูล หมายถึง กิจกรรมการเรียนที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และแสดงถึงสมรรถภาพที่จะเป็นครู ในการฝึกสมรรถภาพเป็นครู อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย ๆ อย่างก็ได้ รูปแบบของโมดูลนั้นจะเป็นบทเรียนหรือหน่วยหนึ่งหน่วยใดที่สำเร็จในตนเอง สร้างขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้แน่นอนและชัดเจน โมดูลหนึ่ง ๆ จะประกอบด้วยสื่อการเรียนต่าง ๆ ที่จำเป็น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รู้และแสดงสมรรถภาพได้ตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของโมดูลนั้น ๆ

กาญจนา เกียรติประวัติ (2520 : 185) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนโมดูลเป็นกลุ่มประสบการณ์ที่จัดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงพฤติกรรมตามที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมาย โมดูลอาจจะมีรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น เป็นสไลด์ ภาพการทดลอง หนังสือ เอกสาร ขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอยของแต่ละรายวิชา

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2525 : 5) ได้ให้ความหมายว่า โมดูลคือชุดการสอน ที่สร้างขึ้นสำหรับหน่วยการสอนหน่วยหนึ่ง ๆ ของรายวิชา มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนได้ทดลองด้วยตนเองแต่ละหน่วยก่อนที่จะเรียนหน่วยต่อไป นักเรียนสามารถควบคุมระยะเวลาของการเรียนและเนื้อหาให้เหมาะสมกับตนเองได้ และอาจศึกษาด้วยตนเองหรืออาจใช้โมดูลร่วมกิจกรรมอื่น ๆ ก็ได้

สรุปแล้วบทเรียนโมดูล คือ หน่วยการเรียนที่มีเนื้อหาจบในตัวเอง มีลักษณะเป็นกึ่งโปรแกรมสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง บทเรียนโมดูลออกแบบเพื่อให้สัมฤทธิ์ผลในการเรียนตามจุดประสงค์เฉพาะภายในเวลาอันสั้น ตั้งแต่ 2-3 วัน หรือน้อยกว่า บทเรียนโมดูลสร้างขึ้นโดยมีพื้นฐานเทคโนโลยีทางการศึกษา มักจะจัดเป็นกล่องหรือเป็นชุดการเรียนเพื่อการใช้ที่อิสระ อาจเป็นหนึ่งหน่วยของรายวิชาใดวิชาหนึ่งก็ได้ โดยมีส่วนประกอบดังนี้ (Greager and Murry, 1971 : 4)

1. วัตถุประสงค์
2. ทักษะเบื้องต้นที่จำเป็นแก่ผู้เรียน
3. จุดมุ่งหมายของการสอน
4. แบบทดสอบก่อนการเรียน (Pretest)
5. เครื่องมือเสริมบทเรียน โมดูล ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น
6. โปรแกรมบทเรียน โมดูล
7. ประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับบทเรียน
8. แบบทดสอบหลังการเรียนการสอน (Posttest)
9. การประเมินผลการเรียน

### 1.3.2 ความหมายของชุดการสอนมินิคอร์ส (APEID. 1982 : 4)

ชุดการสอนมินิคอร์สคือ รายวิชาย่อยที่ยึดหยุ่นได้ มีเนื้อหาจบสมบูรณ์ในตัวเอง หรือเป็นการฝึกงานเป็นกลุ่ม ปกติการเรียนรู้จะใช้สื่อหลายอย่าง กำหนดจุดประสงค์ไว้อย่างชัดเจน ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์ทางการเรียนได้ในระยะเวลาอันสั้นคือภายใน 2-3 วัน หรือน้อยกว่านี้ โดยมีพื้นฐานการสร้างจากรูปแบบเทคโนโลยีทางการศึกษา ไม่จัดเป็นชุดหรือกล่องเพื่อการเรียนอิสระและไม่เป็นหน่วยย่อยของการเรียนวิชาใดโดยเฉพาะ

นอกจากนี้ชุดการสอนมินิคอร์สและบทเรียนโมดูลยังมีความแตกต่างกันทั้งในส่วนประกอบ คุณลักษณะ ตลอดจนขั้นตอนการสร้าง ซึ่งจะสรุปความแตกต่างให้เห็นได้ดังนี้

ตาราง 1 ความแตกต่างของชุดการสอนมินิคอร์สและบทเรียนโมดูล

| ชุดการสอนมินิคอร์ส                                                       | บทเรียน โมดูล                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1. ดำเนินตามขั้นตอนทฤษฎีวิเคราะห์ระบบ                                    | 1. ใช้สื่อการเรียนต่าง ๆ ที่จำเป็น                                        |
| 2. เป็นชุดการสอนที่ครูเป็นผู้ใช้                                         | 2. เป็นหน่วยการเรียนที่นักเรียนเป็นผู้ใช้                                 |
| 3. เรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มบุคคลก็ได้แต่เน้นกระบวนการกลุ่มและเน้นทักษะ | 3. เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองและเป็นส่วนบุคคล                               |
| 4. ผู้เรียนต้องบรรลุจุดประสงค์ในระยะเวลาที่กำหนด                         | 4. ผู้เรียนใช้เวลาไม่น้อยตามความสามารถของตนเองไม่จำเป็นต้องใช้เวลาเท่ากัน |
| 5. ใช้เวลาสั้น ๆ ตั้งแต่ 4-8 ชั่วโมง                                     | 5. ใช้เวลาสั้น ๆ ตั้งแต่ 2-3 วัน หรือน้อยกว่า                             |
| 6. ผู้เรียนจะทำกิจกรรมเหมือน ๆ กันด้วยวิธีวิเคราะห์ระบบ                  | 6. ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องทำกิจกรรมเหมือนกันหมด มีกิจกรรมให้เลือก    |
| 7. ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการจัดการสอนและปรับปรุงการสอน                     | 7. ผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา                                               |
| 8. ไม่เป็นหน่วยหนึ่งของรายวิชาใดโดยเฉพาะ                                 | 8. เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาใดวิชาหนึ่ง                                     |
| 9. ไม่มี Pre-test และ Post-test เพราะกิจกรรมจัดไว้เรียบร้อยแล้ว          | 9. ต้องมี Pre-test และ Post-test ในแต่ละหน่วยการเรียน                     |

#### 1.4 ส่วนประกอบของชุดการสอนมินิคอร์ส

ชุดการสอนมินิคอร์สมีส่วนประกอบ 6 ส่วนดังนี้คือ (เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย.

2535 : 577-580)

1. หลักการและเหตุผล คำแนะนำ จุดมุ่งหมายและวิธีการใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส
2. กิจกรรมสำหรับผู้เรียน หรือผู้รับการอบรม
3. การประเมินผลของผู้เรียน หรือผู้เข้ารับการอบรม
4. เนื้อหาเสริมเพื่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
5. รายละเอียด (คู่มือดำเนินการ หรือแผนการสอน) สำหรับผู้สอนหรือวิทยากร
6. รายละเอียดของวัสดุทัศนูปกรณ์สื่อการเรียน กลวิธีการสอนต่าง ๆ ที่ผู้สอนหรือวิทยากรใช้ในการดำเนินการสอนหรือการอบรม

#### 1.5 ลักษณะของชุดการสอนมินิคอร์ส

ชุดการสอนมินิคอร์สที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้ (เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย. 2535 :

577-580)

1. ตอบสนองความต้องการเฉพาะเรื่อง ชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดจะสร้างให้สอดคล้องกับความต้องการเฉพาะเรื่อง โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ ๆ มาประกอบ
2. จบสมบูรณ์ในตัวเอง ชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดจะจบสมบูรณ์ในตัวเองและไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับรายวิชาอื่น ๆ
3. ใช้ระยะเวลาสั้น ๆ ชุดการสอนมินิคอร์สควรใช้เวลาประมาณ 4-8 ชั่วโมง ในแต่ละชุดการสอนอาจแบ่งเป็นระยะเวลาย่อย ๆ เช่น สอนครั้งละ 2 ชั่วโมงหรือ 4 ชั่วโมง จนกว่าจะครบจำนวนชั่วโมงที่กำหนดไว้ เป็นต้น
4. มีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน เนื่องจากชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาสั้น ๆ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุดจึงจำเป็นต้องชัดเจนและสามารถประเมินผลได้ภายในระยะเวลาดำหนด
5. มุ่งการฝึกทักษะ รูปแบบของชุดการสอนมินิคอร์สจำเป็นต้องจัดให้เหมาะสมกับการฝึกทักษะต่าง ๆ เช่น การจัดกิจกรรมกลุ่มย่อย การใช้คำถามในชั้นเรียน การใช้ทัศนูปกรณ์หรือการวางรูปแบบการประเมินการสอน เป็นต้น
6. เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ชุดการสอนมินิคอร์สเปิดโอกาสให้ผู้เรียนหรือผู้เข้าอบรม ซึ่งมีความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างกันได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันด้วย

7. มีกิจกรรมการเรียนหลายรูปแบบ ชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดจะใช้กลวิธีการสอนหลายรูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมและสามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายได้ในระยะเวลาสั้น ๆ การจัดกิจกรรมอาจจัดได้หลายลักษณะ เช่น การระดมพลังสมอง การศึกษาจากสื่อแบบต่าง ๆ การจัดกลุ่มและเปลี่ยนกลุ่มผู้เรียนใหม่ เพื่อให้ได้ประสบการณ์ในหลายลักษณะ เป็นต้น

8. มีสื่อการสอนหลายประเภท ชุดการสอนมินิคอร์สทุกชุดจะใช้สื่อการสอนหลายประเภท เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ สื่อการสอนดังกล่าวได้แก่ สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ วีดีโอ สไลด์ เทป เทปเสียง แผ่นโปร่งใส รูปภาพ เป็นต้น

9. กำหนดโครงสร้างไว้อย่างแน่นอน ชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดมีกลวิธีการสอนและสื่อการสอนหลายประเภท การวางแผนหรือวางโครงสร้างในการเตรียมชุดการสอนมินิคอร์สดังกล่าว จึงจำเป็นต้องละเอียดรอบคอบในการจัดขั้นตอนกิจกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับระยะเวลาประมาณกิจกรรมละ 15-30 นาที เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ว่ากิจกรรมดังกล่าวครอบคลุมเนื้อหาและสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ตามที่ระบุไว้หรือไม่

10. จัดกิจกรรมสร้างสรรค์ กิจกรรมของชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุด ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนอย่างอิสระ

11. มีกลวิธีที่ผู้สอนสามารถตรวจกิจกรรมที่ใช้ได้เพื่อพัฒนาการสอนของผู้สอน ชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุด จึงควรมีกิจกรรมสำหรับผู้สอนซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถทบทวนและวิเคราะห์วิธีการสอนต่าง ๆ ที่ใช้ด้วย

12. มีกลวิธีการสอนต่าง ๆ ที่สามารถนำมาปฏิบัติได้เป็นอย่างดี กลวิธีในชุดการสอนมินิคอร์สจะเป็นตัวอย่างของทักษะ หรือกระบวนการพิเศษที่ผู้เรียนหรือผู้เข้าอบรมจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ เช่น ชุดการสอนมินิคอร์ส เรื่องการฝึกการตั้งคำถาม เป็นต้น

13. มีการประเมินผล ในชุดการสอนมินิคอร์สควรมีข้อมูลย้อนกลับของผู้เรียน เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพของการเรียนการสอน ผู้เรียนอาจใช้เวลาเพียง 5 นาที ตอบแบบสอบถามที่จัดเตรียมไว้ ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแผนงานต่อไป

14. มีการติดตามผลการเรียนของผู้เรียน ผู้สอนควรให้ความช่วยเหลือแนะนำแก่ผู้เรียนในปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนในขณะที่กำลังใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส

15. มีการออกแบบอย่างเป็นระบบ ชุดการสอนมินิคอร์สสร้างขึ้นโดยยึดทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ซึ่งเน้นการให้สิ่งเร้าและการตอบสนองและอาศัยเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นหลัก กล่าวคือจำเป็นต้องกระทำอย่างมีระบบ ด้วยระบบวงจรซึ่งประกอบด้วยปัจจัยป้อน กระบวนการ ผลที่ได้รับและข้อมูลย้อนกลับ

### 1.6 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส

ชุดการสอนมินิคอร์ส มีพื้นฐานการสร้างจากรูปแบบเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยในขั้นแรกของการสร้างใช้ทฤษฎีวิเคราะห์ระบบที่ร่วมกันวางแผนโดยนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ผู้ชำนาญการพัฒนาหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหา โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้

ขั้นที่ 1 ดำเนินขั้นตอนตามทฤษฎีวิเคราะห์ระบบ (APEID. 1982 : 9)

| ขั้นตอนทฤษฎีวิเคราะห์ระบบในการพัฒนาหลักสูตร                        | ขั้นตอนเฉพาะในการพัฒนามินิคอร์ส                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. กำหนดความต้องการและความจำเป็น                                   | ความจำเป็นควรสัมพันธ์กับการเพิ่มทางเลือกแก่ครู และความจำเป็นนี้จะพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน โดยควรสัมพันธ์ในการพัฒนาทักษะพิเศษ กลุ่มเป้าหมายต้องเฉพาะเจาะจง มีความสัมพันธ์กับความต้องการและจำเป็นอย่างชัดเจน |
| 2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย                                              |                                                                                                                                                                                                             |
| 3. กำหนดจุดประสงค์เฉพาะ                                            |                                                                                                                                                                                                             |
| 4. ดำรวจทรัพยากรที่เหมาะสมรวมทั้งสื่อและยุทธวิธีการสอนที่เป็นไปได้ |                                                                                                                                                                                                             |
| 5. การเลือกและจัดลำดับยุทธวิธีและสื่อ                              | มินิคอร์สต้องการผลสัมฤทธิ์ในระยะเวลาอันสั้น และหวังผลสัมฤทธิ์สูงสุด ดังนั้นทรัพยากร สื่อ ข้อมูล และเอกสารประกอบจึงมีความจำเป็นที่สุด โครงสร้างต้องบอกลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนชัดเจน                   |
| 6. การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน                                      | ยุทธวิธีและสื่อต้องให้เหมาะสมกับจุดประสงค์มากที่สุด โดยพยายามไม่ให้มีความผิดพลาดเกิดขึ้น เพราะทุกนาทีมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์ซึ่งไม่สามารถเพิ่มเวลาได้ เพราะโครงสร้างมีกำหนดเวลาที่แน่นอน  |
| 7. ทดลองครั้งแรก                                                   | การเอาใจใส่ต่อการจัดสื่อและกิจกรรมโดยพัฒนาตามโครงสร้าง ทำให้มั่นใจได้ว่ากิจกรรมและยุทธวิธีการสอนทำให้สัมฤทธิ์ผลในเวลาที่กำหนด เป็นการทดลองเพื่อดูข้อบกพร่องของมินิคอร์สและปรับปรุง                          |

## 2.2 ขั้นการสอน

2.2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนมีดังนี้ ครูอธิบายตัวอย่างให้นักเรียนซักถาม

นักเรียนศึกษาบทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนกิจกรรม เป็นกลุ่ม

2.2.2 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัด ใบงาน

2.2.3 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัด นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดด้วยตนเอง

## 2.3 ขั้นสรุป

2.3.1 นักเรียนสรุปผลจากการทำกิจกรรม หรือครูและนักเรียนช่วยกันสรุป

2.3.2 ครูให้นักเรียนซักถามในเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ

## 2.4 ประเมินผล

2.4.1 สังเกตการทำบทเรียนกิจกรรม บทเรียนปฏิบัติการ เอกสารฝึกหัด

2.4.2 สังเกตจากการตอบคำถาม การซักถาม การตรวจแบบทดสอบ

2.4.3 สอนซ่อมเสริมในจุดประสงค์ที่ผู้เรียนยังไม่บรรลุตามจุดประสงค์

การเรียนรู้

3. การสอนตามคู่มือครู หมายถึง การเรียนการสอนที่ผู้วิจัยดำเนินการสอน โดยใช้เนื้อหา สื่อการสอน และแบบฝึกหัดที่ยึดแนวการสอนตามคู่มือครู ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูเป็นผู้แจ้งให้นักเรียนทราบจุดประสงค์ในการเรียนรู้

การเรียนรู้

3.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ นักเรียนมีความพร้อมและเร้าความสนใจ

3.3 ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน ครูสอนเนื้อหาด้วยวิธีการต่าง ๆ และใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหานั้น โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

3.4 ขั้นสรุป ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมา

3.5 ขั้นการวัดผลและประเมินผล โดยการสังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรม

การตอบคำถามการทำแบบฝึกหัด และการทำแบบทดสอบ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวัดความสามารถด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามที่ วิลสัน (Wilson. 1971 : 643-696) จำแนกไว้เป็น 4 ระดับ คือ

4.1 ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) ประกอบด้วยความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์เฉพาะและนิยาม และความสามารถ ในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

| ขั้นตอนทฤษฎีวิเคราะห์ระบบในการพัฒนาหลักสูตร | ขั้นตอนเฉพาะในการพัฒนามินิคอร์ส                                                                              |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. ประเมินผลย่อยแต่ละขั้นจากขั้น 1-7        | ทำให้เห็นการพัฒนาทุกขั้นและเป็นการเปลี่ยนวิธีการตามที่ได้ข้อมูลย้อนกลับมาจากผู้ร่วมกิจกรรมโดยตรง             |
| 9. ปรับปรุงจุดประสงค์และยุทธวิธี            | เป็นการแก้ไขข้อบกพร่องของมินิคอร์สอีกครั้งเพื่อปรับปรุงก่อนการสร้างครั้งสุดท้าย                              |
| 10. พัฒนาคู่มือรวมทั้งสื่อครั้งสุดท้าย      | การสร้างชุดการสอนมินิคอร์สจะให้ผลสัมฤทธิ์ได้ ต้องทำซ้ำกัน สื่อต่าง ๆ ต้องทดลองเสมออย่างน้อย 2 ปี ต่อ 1 ครั้ง |
| 11. การประเมินผล                            | ศึกษาพฤติกรรมของผู้ร่วมกิจกรรมว่าพัฒนาขึ้นหรือไม่                                                            |

สำหรับขั้นตอนในการดำเนินการสร้างชุดการสอนมินิคอร์สในประเทศไทยนั้น  
กรณีการ แอ้มเกษร (2525 : 5-6) ได้นำมาปรับปรุงและกำหนดขั้นตอนที่รัดกุมและชัดเจนดังนี้

| กระบวนการและขั้นตอนตามระบบของทฤษฎีวิเคราะห์ระบบ | คำอธิบายประกอบ                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. กำหนดความต้องการและความจำเป็น                | ความต้องการและความจำเป็นคือสิ่งที่ได้จากความต้องการและปัญหาที่วิเคราะห์แล้ว ซึ่งจะเป็นหลักการและเหตุผลของการสร้างโครงสร้างของมินิคอร์ส |
| 2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย                           | กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้รับบริการของรูปแบบนี้ ได้แก่ ผู้เข้ารับการอบรม ผู้เรียน และผู้ที่ประสงค์จะหาความรู้เพิ่มเติม                   |
| 3. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป                      | แม้ว่าจะเรียกว่าวัตถุประสงค์ทั่วไปแต่ต้องเฉพาะเจาะจง และชัดเจนตรงกับความต้องการและความจำเป็น                                           |
| 4. กำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ                       | วัตถุประสงค์เฉพาะทุกข้อจะต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถปฏิบัติได้และวัดได้                                                  |

| กระบวนการและขั้นตอนตามระบบของ<br>ทฤษฎีวิเคราะห์ระบบ | คำอธิบายประกอบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. ตำราความเป็นไปได้ของทรัพยากร<br>สื่อ และข้อมูล   | ทั้งนี้เนื่องจากชุดการสอนมินิคอร์สมีโครงการที่<br>แน่นอน ใช้ระยะเวลาสั้น และหวังผลสัมฤทธิ์สูง<br>ฉะนั้นทรัพยากร สื่อ ข้อมูล และเอกสารประกอบ<br>ต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นที่สุด                                                                                                                                                                        |
| 6. การเขียน โครงสร้าง                               | โครงสร้างจะต้องมีกำหนดเวลาที่แน่นอนแต่ละกิจ<br>กรรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้แต่ละข้อและมี<br>ปัจจัย (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output)<br>ครบวงจรต่อเนื่องกันไป ในโครงสร้างจะต้องบอก<br>ลักษณะของปัจจัยป้อน (Input) กระบวนการ (Process)<br>ผลผลิต (Output) รวมทั้งลักษณะของกลุ่มอย่างชัดเจน<br>เพื่อการสร้างกิจกรรมในชั้นรายละเอียด |
| 7. การพัฒนากิจกรรมและสื่อประกอบ<br>ตามโครงสร้าง     | ในการพัฒนากิจกรรมตามโครงสร้างควรประกอบ<br>ไปด้วย<br>1. คำอธิบายวิธีใช้<br>2. คู่มือดำเนินกิจกรรมสำหรับครู<br>3. รายละเอียดกิจกรรมสำหรับผู้เรียน<br>4. เอกสารประกอบความรู้<br>5. การประเมินผลและเครื่องมือ<br>6. สื่อที่ใช้ประกอบ                                                                                                                   |
| 8. การทดลอง                                         | เนื่องจากกลุ่มผู้เรียนมาจากที่ต่างกัน การทดลอง<br>ควรทำหลายครั้ง เพื่อจะได้ข้อมูลที่เชื่อมั่นได้พอ<br>สมควร                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9. การปรับปรุงข้อมูล                                | ขั้นตอนนี้เป็นสิ่งทำได้ยากแต่จำเป็นต้องทำอย่างขยัน<br>เพื่อการพัฒนาทางคุณภาพและผลสัมฤทธิ์ของ<br>การเรียนการสอน รูปแบบจึงควรอยู่ในลักษณะที่<br>สามารถปรับปรุงและแก้ไขได้ตลอดเวลา                                                                                                                                                                    |

เสาวลักษณ์ รัตนวิษฐ์. (2535 : 578) ได้อธิบายขั้นตอนในการดำเนินการสร้าง  
ชุดการสอนมินิคอร์สไว้อย่างชัดเจนดังนี้

1. กำหนดความต้องการและความจำเป็น ความต้องการและความจำเป็นที่กำหนดจะได้  
จากความต้องการและปัญหาที่วิเคราะห์แล้ว ซึ่งจะเป็นหลักการและเหตุผลของการสร้าง โครงสร้าง  
ของชุดการสอนมินิคอร์ส

2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เรียน หรือผู้เข้ารับการอบรม

3. กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป การกำหนดจุดประสงค์ทั่วไปจะต้องกำหนดให้เฉพาะ  
เจาะจงและชัดเจนตรงกับความต้องการ และความจำเป็นด้วย

4. กำหนดจุดประสงค์เฉพาะ จุดประสงค์เฉพาะทุกข้อจะต้องกำหนดเป็นจุดประสงค์  
เชิงพฤติกรรมที่สามารถปฏิบัติได้และวัดผลได้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการจัดและลำดับเนื้อหาใน  
รายวิชาต่อไป

5. สืบหาความเป็นไปได้ของทรัพยากร สื่อการเรียนการสอนและข้อมูล เนื่องจาก  
ชุดการสอนมินิคอร์สมีโครงการที่แน่นอน ใช้ระยะเวลาสั้นและหวังผลสัมฤทธิ์สูง ดังนั้นทรัพยากร  
สื่อการเรียน ข้อมูล และเอกสารประกอบการต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดเตรียมเพื่อใช้ในการ  
เรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาที่กำหนด

6. การเขียนโครงสร้างของชุดการสอนมินิคอร์ส การเขียนโครงสร้างจะต้องมีการ  
กำหนดเวลาที่แน่นอนในแต่ละกิจกรรม เพื่อให้เป็นไปตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ ในแต่ละข้อจะต้อง  
มีปัจจัยป้อน กระบวนการ ผลที่ได้รับ ข้อมูลย้อนกลับ ครอบคลุมต่อเนื่องกันไป รวมทั้งลักษณะของ  
กลุ่มผู้เรียน และสื่อการเรียนอย่างชัดเจน

7. การสร้างกิจกรรมและสื่อการเรียน ในการสร้างกิจกรรมควรประกอบด้วย

7.1 คำอธิบายวิธีใช้

7.2 คู่มือดำเนินกิจกรรมสำหรับผู้สอนหรือวิทยากร

7.3 รายละเอียดของกิจกรรมสำหรับผู้เรียนหรือผู้รับการอบรม

7.4 เอกสารประกอบความรู้

7.5 การประเมินผลและเครื่องมือ

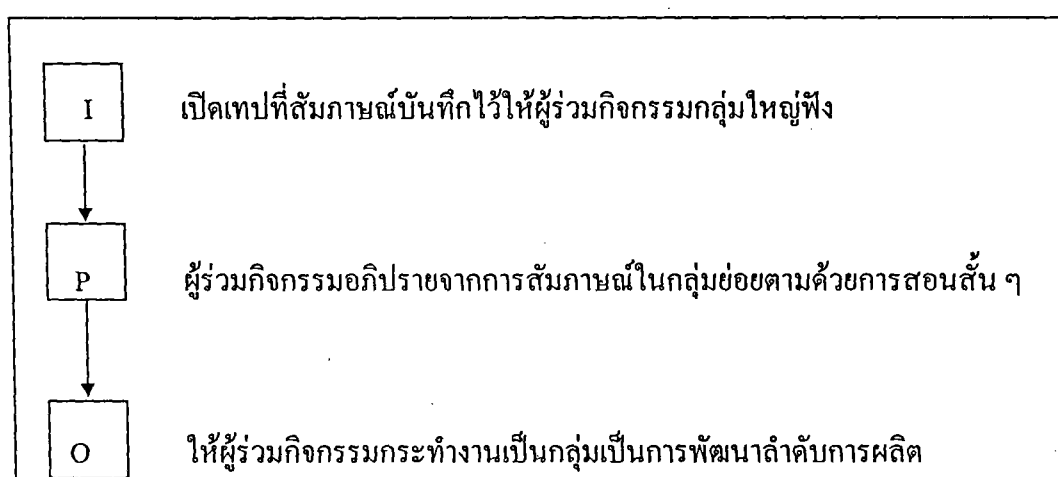
7.6 สื่อการเรียน

8. การทดลอง เนื่องจากกลุ่มผู้เรียนมีพื้นฐานการเรียนต่าง ๆ กัน จึงควรทำการทดลอง  
หลายครั้ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อมั่นได้พอสมควร

9. การปรับปรุงแก้ไข จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องกระทำเพื่อการพัฒนาปรับปรุงทางคุณภาพ  
และผลสัมฤทธิ์ของการอบรม รูปแบบของชุดการสอนมินิคอร์สจึงควรจัดให้อยู่ในลักษณะที่  
สามารถปรับปรุงและแก้ไขได้ตลอดเวลา

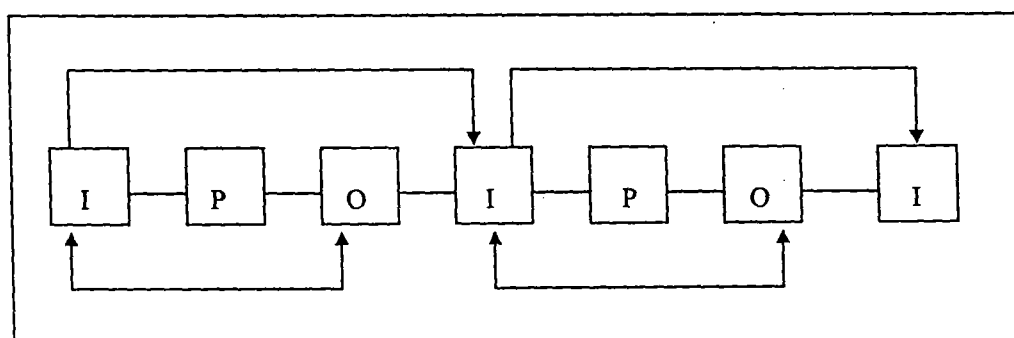
ขั้นที่ 2 การสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส คือใช้พื้นฐานเทคโนโลยีทางการศึกษา ใช้หลักทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทุกโปรแกรมการเรียนจะเสนอกิจกรรมในลักษณะของปฏิริยาถูกใช้การเร้าและตอบสนอง (Stimulus Response Chains) โดยการตอบสนองแต่ละครั้งทำให้เกิดแรงเสริม เช่น ความพอใจในตนเอง การยอมรับในกลุ่มและอื่น ๆ

ขั้นที่ 3 พื้นฐานเทคโนโลยีทางการศึกษาที่พัฒนาชุดการสอนมินิคอร์สคือ รูปแบบ Input-Process-Output เป็นคุณสมบัติของมินิคอร์ส เช่น การใช้เครื่องบันทึกเสียง ดึงภาพประกอบ 1



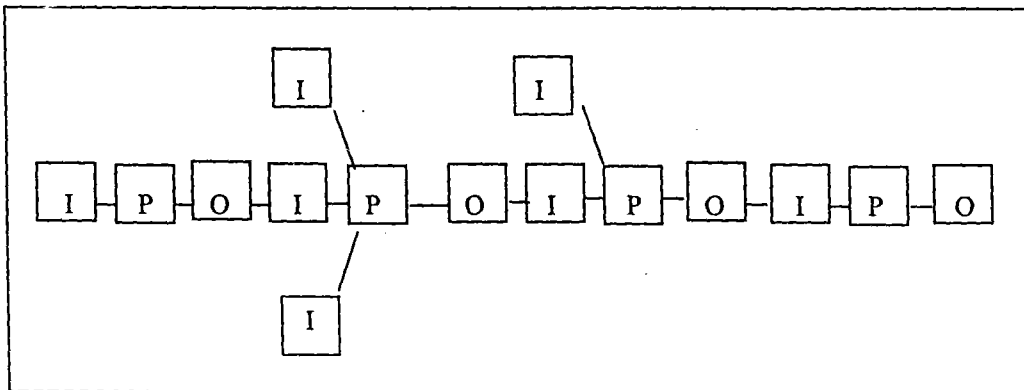
ภาพประกอบ 1 วงจร I-P-O ของกิจกรรมมินิคอร์ส

วงจร Input-Process-Output เชื่อมโยงกันเป็นเส้นตรงแต่ละครั้งจะมีผลกับ Input ในชุดนั้นและในวงจรต่อไป ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 วงจร I-P-O ในมินิคอร์ส

ในบางโปรแกรม วงจรหนึ่งอาจมี "กระบวนการ IPO" ตั้งแต่ 2 หรือมากกว่าก็ได้  
 ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ตัวแปรต่างๆ ของวงจร I - P - O ในชุดการสอนมินิคอร์ส

มินิคอร์สส่วนใหญ่ประกอบด้วย 4-5 วงจร I - P - O ในเวลา 8 ชั่วโมง แต่ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง และไม่เกิน 9 ชั่วโมง

### 1.7 หลักการเรียนรู้การสอนในชุดการสอนมินิคอร์ส

การเรียนรู้การสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สเป็นหลักการที่อยู่บนพื้นฐานของแนวคิดมนุษยนิยม (Humanism) และพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ดังนั้นหลักการสอนและการจัดกิจกรรมการสอนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (Meyer. 1978 : 1-18)

1. ชุดการสอนมินิคอร์สสร้างขึ้นเพื่อสนองความต้องการของบุคคลและกลุ่มบุคคลที่จะนำไปแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเอง ใช้เวลาอันสั้นจึงทำให้มีการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมและมีการใช้สื่อทัศนูปกรณ์ให้สอดคล้องกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์สูงสุดและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง
2. การจัดวางโปรแกรมการเรียนรู้ มีการจัดลำดับเนื้อหาตามหลักวิชาการ เลือกใช้ยุทธวิธีหลายรูปแบบอย่างรอบคอบ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการเน้นกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ทั้งกลุ่มใหญ่กลุ่มย่อย เพื่อให้เหมาะสมกับยุทธวิธีที่วางไว้
3. กิจกรรมของชุดการสอนมินิคอร์สจะเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์การเรียนรู้และการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างกระตือรือร้นและสนใจ มีส่วนร่วมในการตัดสินใจว่าขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม วิธีการและการใช้อุปกรณ์เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่

4. กิจกรรมของกลุ่มย่อย จะมีการสร้างบรรยากาศในการให้ความร่วมมือ โดยมีการตัดสินใจแบบประชาธิปไตย ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายปัญหา และประเมินผลเชิงวิเคราะห์กิจกรรมนั้น ๆ ด้วย

5. ผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงต้องจัดให้เปิดกว้าง เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกกิจกรรมเลือกกลุ่ม ซึ่งมีทั้งรายบุคคล กลุ่มย่อย กลุ่มใหญ่ และต้องใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้

6. มีการสอดแทรกทักษะและแนวคิดต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ลงในกิจกรรมเพื่อให้เกิดพฤติกรรมซ้ำ ๆ และมีความชำนาญในทักษะนั้น ๆ ผู้เรียนสามารถที่จะประเมินความก้าวหน้าของตนเองได้หลังจากปฏิบัติกิจกรรมว่าตนเองได้บรรลุถึงเป้าหมายที่คาดหวังหรือยัง

7. ผู้สอนและผู้เรียนต่างก็เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มต้องการพบความคิดเห็นของกันและกัน ร่วมกันตัดสินใจ ไม่มีการบังคับ กิจกรรมที่จัดควรเสริมสร้างความสามัคคีเพื่อการแข่งขันกัน

8. ผู้สอนจะแสดงความกระตือรือร้น สนใจต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะถือว่าความกระตือรือร้นของผู้สอนเป็นแรงจูงใจที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้ผู้เรียนอยากเรียน เมื่อมีการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้สำเร็จก็จะมีเสริมแรงทางบวกแก่ผู้เรียน แต่จะไม่มีการเสริมแรงทางลบแก่ผู้ที่ประสบผลสำเร็จน้อย

9. กิจกรรมบางอย่างที่เป็นทักษะจะจัดเป็นส่วนหนึ่งของชุดการสอนมินิคอร์ส เป็นการเลียนแบบพฤติกรรม

10. การประเมินผลผู้เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์สไม่เป็นการตัดสินใจได้หรือตก แต่เป็นการประเมินว่าผู้เรียนได้พัฒนาตนเองไปแค่ไหน ไม่มีการลงโทษผู้ร่วมกิจกรรม และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินผลงานของตนเองตามหลักเกณฑ์ที่ได้วางไว้ หรือบางครั้งผู้เรียนอาจจะพัฒนาหลักเกณฑ์การประเมินผลของตนเองได้

#### 1.8 การใช้สื่อการเรียนการสอนในชุดการสอนมินิคอร์ส (สุพจน์ แก้วกล้า. 2534 : 35-37)

ตามหลักของการสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส เป็นการเปลี่ยนแปลงยุทธวิธีหลายอย่าง สม่่าเสมอ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนใจ การเลือกใช้สื่อในชุดการสอนมินิคอร์ส จึงเป็นสิ่งสำคัญมาก ดังนั้น จึงต้องคำนึงถึงการใช้สื่อที่เหมาะสม ดังต่อไปนี้

1. ชุดการสอนมินิคอร์สหนึ่ง ๆ จะมีการใช้สื่อการสอนมากมายหลายแบบ เพราะสื่ออย่างเดียวยังไม่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เพียงพอ และไม่สามารถตอบสนองความต้องการทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้หลายอย่าง

2. การใช้สื่อต้องสอดคล้องเหมาะสมกับวิธีระบบ ซึ่งเป็นหลักการสร้างชุดการสอน มินิคอร์ส

3. สิ่งที่สำคัญต่อการเลือกใช้สื่อมากที่สุดคือ สิ่งที่เราจะถ่ายทอดไปยังผู้เรียน โดยผ่านสื่อ นั้น ๆ สื่อที่ถูกเลือกใช้จะสามารถถ่ายทอดข้อมูลแก่ผู้เรียนได้ชัดเจนเพียงใด เหมาะสมกับข้อมูลเรื่อง นั้น ๆ หรือไม่

4. ต้องคำนึงถึงความสนใจของผู้สอนที่จะใช้สื่อนั้น ๆ ว่าเหมาะสมที่จะใช้และสอดคล้อง กับประสบการณ์การเรียนรู้ที่จะเสนอให้ผู้เรียนมากที่สุด

5. คำนึงถึงความชอบของผู้เรียนที่มีต่อสื่อที่นำมาใช้ เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความสนใจ ในการรับรู้และเข้าใจข้อมูลข่าวสารทางประสาทสัมผัสที่แตกต่างกัน

6. สื่อที่ใช้ต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับผลรวมของข้อมูลที่จะเสนอ เช่น สื่อทางตา ต้องสัมพันธ์กับหู ภาพที่ปรากฏต้องสัมพันธ์กับเรื่องจากเสียงที่ประกอบ เป็นต้น

7. คำนึงถึงข้อจำกัดของการใช้สื่อแต่ละชนิด สิ่งที่ต้องพิจารณาได้แก่ ขนาดของ กลุ่มผู้เรียน ระยะเวลาการสอนที่กำหนดให้ โดยคำนึงว่าสื่อที่เลือกใช้จะช่วยเพิ่มประสบการณ์ การเรียนที่น่าสนใจ และได้ผลมากที่สุดแก่ผู้เรียน

สิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องคำนึงถึงอีกประการหนึ่งคือ การสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมต่อการใช้สื่อ ที่มีคุณภาพ เช่น ภาพยนต์ ภาพจะต้องคมชัด แสงเสียง ที่นั่งชมมองเห็น ได้ชัด ถ้าเป็นสื่อเอกสารก็จะ ต้องมีแสงสว่างเพียงพอ ตลอดจนความเงียบสงบในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาโดยไม่มี สิ่งรบกวน

### 1.9 การผลิตและการนำชุดการสอนมินิคอร์สไปใช้

กรมการศึกษานอกโรงเรียนได้ให้แนวทางเสนอแนะในการพัฒนาหรือการผลิต ชุดการสอนมินิคอร์ส และการนำไปใช้ว่าควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้ (กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2528 : 70-72)

1. ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น โดยเฉพาะระดับจังหวัดจะ ต้องสำรวจอุปกรณ์โสตทัศนศึกษาและเครื่องอำนวยความสะดวกว่ามีอะไรบ้าง ขาดอะไร จะใช้ อะไรได้บ้าง

2. ควรพยายามลดการเชิญวิทยากรจากที่อื่น ที่หายากและเสียค่าใช้จ่ายสูง โดยใช้วิธีทัศน์ หรือสิ่งตีพิมพ์ที่สามารถทดแทนได้มาใช้

3. ในการเลือกใช้สื่อ จะต้องพิจารณาความสามารถในการรับรู้ของผู้เรียนให้ดีกว่า เขารับรู้สื่อชนิดไหนได้ดีที่สุด เช่น เสียง รูปภาพ สิ่งตีพิมพ์ หรือต้องใช้เสียงควบคู่กับรูปภาพ ถ้าจะ ใช้สิ่งตีพิมพ์ต้องแน่ใจว่าเขาอ่านได้คล่องและมีความสามารถในการจับใจความ

4. ความเหมาะสมกับนักเรียนส่วนมากในด้านกิจกรรม โดยพิจารณาจากวัย เพศ ความเชื่อทางศาสนา วัฒนธรรม ประเพณีของแต่ละท้องถิ่น ต่อไปจึงผลิตสื่อและจัดกิจกรรมสำหรับ กลุ่มที่มีความแตกต่างจากคนส่วนมากเพิ่มขึ้น หรือใช้วัสดุชุดเดียวกันแต่กิจกรรม แตกต่างกันไป

5. วิธีใช้สื่อและขั้นตอนในการใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส ควรให้สะดวกต่อครูผู้ ใช้ และทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์

6. สื่อที่ประกอบเป็นชุดการสอนมินิคอร์สน่าจะเป็นสิ่งที่ไม่หมดไปเมื่อใช้แต่ละครั้งหรือ ควรแยกไว้นอกชุดการสอน

จะเห็นว่าการผลิตชุดการสอนมินิคอร์สและการนำไปใช้ จะต้องคำนึงถึงทั้งผู้สอนและ ผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อให้การนำไปใช้ได้ผลดีที่สุด ดังนั้นชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดที่ใช้ใน แต่ละท้องถิ่นอาจมีลักษณะที่แตกต่างกันตามความเหมาะสม

1.10 รายการประสบการณ์ที่เหมาะสมกับชุดวิชาการสอนมินิคอร์ส (Meyer. 1978 : 10-11)

1. การศึกษาเอกสารที่ได้รับก่อนการเรียน เช่น เอกสารสรุปใจความสั้น ๆ จุลสาร เน้น ด้านการสาธิตหรือแบบกิจโปรแกรม บทความจากการบันทึกเสียงสั้น ๆ งานง่าย ๆ ที่มอบหมายให้ ทำล่วงหน้า

2. การบรรยายต่าง ๆ เช่น การอธิบาย การใช้วิธีการแก้ปัญหา การสร้างแรงจูงใจ

3. การทำงานกลุ่ม เช่น การวิเคราะห์เอกสาร การระดมพลังสมอง การร่วมคิดจากสถานการณ์จำลอง กลุ่มประเมินผลตนเอง กลุ่มศึกษากรณีตัวอย่าง

4. การแสดง เช่น การแสดงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ การแสดงวิธีการ การแสดงผลงานของกลุ่ม

5. การประชุมปฏิบัติการ เช่น การวิเคราะห์พิจารณาตรวจสอบแนวคิด เครื่องมือ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ การสังเคราะห์สร้างแนวความคิด สร้างแหล่งข้อมูล ออกแบบการทดสอบพัฒนา โปรแกรมการสอน

6. การสอนรายบุคคล เช่น การใช้บทเรียนโปรแกรม การสอนโดยใช้อุปกรณ์ด้านเสียง ประกอบ

7. ทักษะศึกษาและดูงาน เช่น การศึกษางานในสถานศึกษาอื่น ๆ หรือภาคสนามที่อื่น โดยคำนึงถึงความเหมาะสม

8. การใช้บทบาทสมมุติ เช่น การแสดงบทบาท เกมสมมุติ เป็นต้น

9. วิธีการประเมินผล เช่น การประเมินผลตนเอง การประเมินผลจากแนวคิดและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

### 1.11 ประโยชน์ของชุดการสอนมินิคอร์ส (ชวลิต สูงใหญ่. 2532 : 26-27)

การนำชุดการสอนมินิคอร์สมาใช้ มีประโยชน์หลายประการดังนี้

1. เหมาะที่จะเป็นเครื่องมือในการพัฒนาหลักสูตร หรือพัฒนารายวิชาต่าง ๆ ได้
2. ประหยัดเวลาและทรัพยากร ผู้เรียนสามารถเข้าร่วมกิจกรรมเพียง 4-8 ชั่วโมงในแต่ละชุดและสามารถบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว
3. รูปแบบของชุดการสอนมินิคอร์สสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ และเนื้อหาต่าง ๆ ได้เนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ สามารถจัดได้หลายรูปแบบให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน
4. ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ได้ตรงตามวัตถุประสงค์อย่างรวดเร็วเพราะกิจกรรมเน้นการฝึกทักษะเป็นสำคัญ
5. ผู้เรียนสามารถพัฒนาเจตคติ และบุคลิกภาพระหว่างบุคคลต่อบุคคลได้เนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ เน้นการเรียนรู้เป็นกลุ่มตามหลักการของกลุ่มสัมพันธ์
6. ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนได้สูง เพราะมีความหลากหลายของสื่อทัศนูปกรณ์สื่อการเรียนและกลวิธีการสอน ในแต่ละชุดวิชาการสอนมินิคอร์ส

## 2. งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส

### 2.1 งานวิจัยต่างประเทศ

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1973 : 4121 - A) ได้ศึกษาถึงการพัฒนาประเมินผลโครงสร้างชุดการสอนมินิคอร์สที่ใช้สำหรับการศึกษาวิทยาศาสตร์พื้นโลก พบว่านักเรียนยอมรับความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อย และเกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติในทางบวกของนักเรียนต่อวิทยาศาสตร์พื้นโลก หลังจากเสร็จสิ้นจากการเรียน นักเรียนชอบการประเมินผลที่มีโอกาสปฏิบัติสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และชอบชุดการสอนรายวิชาย่อยที่ใช้เวลาสามสัปดาห์มากกว่าสิบสัปดาห์

ครอส (Cross. 1974 : 3388 - A) ได้ทำการศึกษาชุดการสอนรายวิชาย่อยที่ใช้อบรมครูก่อนทำการสอน โดยมีความมุ่งหมายศึกษาถึงการพัฒนาและการประเมินผลของชุดการสอนรายวิชาย่อยเช่นกัน พบว่าครูที่ได้รับการอบรมโดยชุดการสอนรายวิชาย่อยเกิดพฤติกรรมพิเศษขึ้น

6 ลักษณะ โดยที่ครูจำนวนนี้เชื่อว่า ชุดการสอนรายวิชาช่วยเป็นสิ่งที่จะช่วยให้เขาพัฒนาพฤติกรรมได้ตามจุดประสงค์ของชุดการสอนรายวิชาช่วย เมื่อเปรียบเทียบกับกรอบการอบรมครูโดยการสอนแบบจุลภาค

ต่อมาในปี ค.ศ. 1975 แคทซ์ (Katz. 1975 : 218 - A) ได้สร้างและหาความเที่ยงตรงของชุดการสอนรายวิชาช่วยที่ใช้กับครูระดับประถมศึกษา ผลปรากฏว่า ครูที่ได้รับการอบรมโดยชุดการสอนรายวิชาช่วยพัฒนาทักษะสูงขึ้น 5 ทักษะ ที่ระดับความเชื่อมั่น .95 และนักเรียนที่เรียนจากครูที่ได้รับการอบรมด้วยชุดการสอนรายวิชาช่วย มีความสามารถในการใช้คำเกี่ยวกับการพรรณนาได้ดีขึ้นที่ระดับความเชื่อมั่น .95

นอกจากนี้ เคอร์ (Kerr. 1975 : 356-7) ได้ทำการศึกษาถึงพฤติกรรมด้านเจตคติ (Affective) ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาช่วย และรายวิชาปกติ ปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนชุดการสอนรายวิชาช่วยที่มีทัศนคติที่ดีต่อครูสูงกว่ากลุ่มที่เรียนในรายวิชาปกติ โดยที่การเข้าชั้นเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน และครูที่สอนในชุดการสอนรายวิชาช่วยมีทัศนคติต่อนักเรียนและวิชาชีพครูสูงกว่าครูในกลุ่มปกติ

ส่วน มิลโซ (Milzow. 1976 : 7165 - A) ได้ทำการศึกษาทัศนคติของนักเรียนและครูในโครงการเรียนชุดการสอนรายวิชาช่วยระหว่างปี 1973-1976 ในโรงเรียนเคนเนดี (Kennedy Junior High School) รัฐมิชิแกน ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนทุกระดับความสามารถคือ สูง กลาง ต่ำ ที่มีต่อชุดการสอนรายวิชาช่วยไม่แตกต่างกัน และนักเรียนทุกระดับชั้นชอบวิธีการสอนในชุดการสอนรายวิชาช่วยมากกว่าการสอนแบบเดิม

## 2.2 งานวิจัยในประเทศ

ได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนมินิคอร์สภายในประเทศดังนี้

สุมาลี สุวัฒน์กุล (2525 : 49) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้เรื่อง ตรีโกณมิติของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาช่วย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 79 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 39 คน และกลุ่มควบคุม 40 คน ผลการศึกษาปรากฏดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาช่วยและเรียนโดยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า การสอนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาช่วยจะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงแก่ผู้เรียนทั้งในระดับมัธยมศึกษา ปวช. และนักศึกษาผู้ใหญ่

ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สและเรียนโดยการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อุทัย หนูแดง (2526 : 107-110) ได้ทดลองสร้างชุดการสอนมินิคอร์สขึ้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระดับที่ 3 ที่เรียนวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิต 4 เรื่องสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ที่เรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามปกติ ใช้เวลาในการทดลอง 8 ชั่วโมง ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองซึ่งเรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ยุวดี แก้วรักษา (2527 : 266) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาผู้ใหญ่ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อยโดยใช้ชื่อว่า ชุดการสอนจุลบทกับการสอนตามปกติในวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต 7 เรื่อง แหล่งอารยธรรมยุคก่อนประวัติศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระดับ 4 โรงเรียนผู้ใหญ่วัดหัวลำโพง กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2526 จำนวน 70 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 35 คน ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 8 ชั่วโมง ผลการศึกษาปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 การนำชุดการสอนรายวิชาย่อยมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต 7

สุรัตน์ ยุทธเสรี (2527 : 92) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อยกับการสอนตามคู่มือครูการสอนภาษาอังกฤษเขส เนื้อหาที่ใช้ทดลองคือ เรื่อง Pronouns และ Comparison of Adjective กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนนครนายกวิทยาคม จังหวัดนครนายก จำนวน 120 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คน กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อยที่ใช้เวลาเรียน 10 คาบ กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อยที่ใช้เวลาเรียน 14 คาบ ส่วนกลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน เรียนจากการสอนตามคู่มือครูการสอนภาษาอังกฤษเขส ใช้เวลาเรียน 14 คาบ ผลการศึกษาปรากฏดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ระดับ 0.5
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับสูง ในกลุ่มทดลอง 2 กับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลอง 2 กับกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษปานกลางของกลุ่มทดลอง 2 กับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษระดับต่ำ ในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ประภัศร ไชยชนะใหญ่ (2529 : 57) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อยกับคู่มือครูของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ปรากฏผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่เรียนโดยการใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อยและการสอนตามคู่มือครูของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความรับผิดชอบของนักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อยและการสอนตามคู่มือครูของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิรุณ วรสัตยาภรณ์ (2529 : 64-65) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยชุดการสอนกับการสอนตามคู่มือครู ปรากฏผลดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนโดยการสอนด้วยชุดการสอนรายวิชาย่อยกับที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนภาษาอังกฤษ สูง ปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การสอนด้วยชุดการสอนรายวิชาย่อยและการสอนตามคู่มือครู กับระดับความสามารถทางการเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. นักเรียนชายและหญิงที่เรียนโดยการสอนด้วยชุดการสอนรายวิชาย่อย กับที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. การสอนด้วยชุดการสอนรายวิชาย่อยและการสอนตามคู่มือครูกับเพศมีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ชวลิต สูงใหญ่ (2530 : 66) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยชุดการสอนรายวิชาย่อย ได้ผลสรุปดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยชุดการสอนรายวิชาย่อยกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อย และการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อย และการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมพรพงศ์ กันตมระ (2531 : 47) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นและสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาสั้น (Minicourse) กับที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาปกติ ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาสั้น (Minicourse) ไม่สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ชาติชัย วิโรจนะ (2531 : 73) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อยในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สู่โอกาสที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนรายวิชาย่อยกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูได้ผลดังนี้

2.1 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยส่วนรวมทุกองค์ประกอบของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนรายวิชาย่อย กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดริเริ่มของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนรายวิชาย่อย กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคล่องในการคิดของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อย กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.4 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดยืดหยุ่นของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อย กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ขวลิต พงษ์สวัสดิ์ (2532 : 114) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติและความคงทนของมโนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนรายวิชาย่อย กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ได้ผลสรุปดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนรายวิชาย่อย กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความคงทนของมโนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนรายวิชาย่อย กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ยุพาภรณ์ พิมพ์สอน (2532 : 87) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของสสวท. ได้ผลสรุปดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีความสำคัญ

2. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.1 ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการสอน โดยการใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

3.2 ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

สุพจน์ แก้วกล้า (2534 : 74) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส ได้ผลสรุปดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า การสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สจะสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างสูง สร้างความสนใจและเจตคติในการเรียนได้เป็นอย่างดีทั้งในระดับการศึกษาผู้ใหญ่ ระดับมัธยมศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำชุดการสอนมินิคอร์สมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

### 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิลสัน (Wilson. 1971 : 643-696) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาออกเป็น 4 ระดับคือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนได้จากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐาน ซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และคำนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

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 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules, and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ ไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎ ที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements form One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow A line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่าน และตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางด้านสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาโดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ จึงต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ค้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns, Isomorphisms, and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ โหมด นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ ๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำ ความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

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

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

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้อง ให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and validate Generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

#### 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

##### 4.1 ความหมายของความสนใจ

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านนิยามความหมายของความสนใจไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

คิวอี้ (Dewey. 1959 : 66) กล่าวว่า ความสนใจคือความรู้สึกหรือความพอใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แนวความคิดใดแนวความคิดหนึ่งหรือกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง

ธอร์นไคค์และเอลิซาเบธ (Thorndike and Elizabeth. 1969 : 24) กล่าวว่า ความสนใจคือแนวโน้มที่จะแสวงหาและเข้าร่วมในกิจกรรม

นันทนลลิตี (Nunnally. 1970 : 415) ได้สรุปไว้ว่า ความสนใจหมายถึงความชอบในกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะ

กู๊ด (Good. 1973 : 311) ได้กล่าวถึงความสนใจว่าเป็นความรู้สึกชอบที่คนเราแสดงต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความรู้สึกนี้อาจมีช่วงขณะหนึ่งหรืออาจจะมีการตลอดไปก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอยากรู้อยากเห็นของบุคคลนั้น โดยมีอิทธิพลจากประสบการณ์ของเขาเอง

เพจ และมาร์แชล (Page and Marshall. 1977 : 181) กล่าวถึงความสนใจโดยสรุปว่า หมายถึงความประสงค์ที่จะเข้าร่วมในกิจกรรมที่เหมาะสมบางอย่าง และนักการศึกษาถือว่าความสนใจของนักเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาหลักสูตร สำหรับในทางจิตวิทยา เพจกล่าวเสริมไว้โดยสรุปว่าความสนใจเป็นอาการที่จิตใจเพ่งเล็งกับการเลือกกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง หรืออาการสนุกเพลิดเพลินในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความสนใจ

กมลรัตน์ หล้าสุวรรณ (2528 : 233) ได้กล่าวว่า ความสนใจเป็นความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งความสนใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันก็เนื่องมาจากองค์ประกอบสำคัญ ๆ . ความต้องการ ความถนัด และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในสังคมที่ต่างกัน

วนิดา ศิริมาลา (2528 : 38) ได้กล่าวไว้ว่า ความสนใจหมายถึงความรู้สึกเอาใจใส่ ความอยากรู้อยากเห็นสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งแสดงออกโดยการชวนชวนเข้าร่วมหรือติดตามกิจกรรมต่าง ๆ และยอมรับในคุณค่าของสิ่งนั้น ๆ

จรรยา เอี่ยมสะอาด (2527 : 36) ได้ให้ความหมายของความสนใจว่า หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความรักชอบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง พร้อมทั้งจะทำกิจกรรมที่สนใจนั้นด้วยความตั้งใจเอาใจใส่ เพื่อให้สำเร็จตามความมุ่งหมายของตน

นคร ปลื้มฤดี (2530 : 36) ได้กล่าวไว้ว่า ความสนใจหมายถึงความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้สึกนั้นส่งผลทำให้บุคคลเอาใจใส่และเกิดความพร้อมที่จะกระทำการให้บรรลุถึงจุดหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น ความรู้สึกนี้อาจจะมีช่วงหนึ่งหรืออาจจะมีถาวรต่อไปก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การยอมรับในคุณค่าของสิ่งนั้น ๆ

ภิญญา มนุสสิลปี (2530 : 26) ได้กล่าวไว้ว่า ความสนใจหมายถึงความรู้สึกรักหรือชอบและเอาใจใส่ในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือได้ประสบพบเห็นในการทำงาน มีความรู้สึกอยากเข้าร่วมกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งด้วยความเต็มใจ เป็นสิ่งที่ช่วยให้การทำงานของบุคคลสำเร็จตามประสงค์

↓ จากความหมายของความสนใจที่นักจิตวิทยาและนักการศึกษาทั้งหลายให้ไว้พอสรุปได้ว่า ความสนใจหมายถึง ความรู้สึกชอบของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และความรู้สึกนั้นส่งผลทำให้บุคคลเอาใจใส่ และแสดงออกซึ่งความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมในการประกอบกิจกรรมที่เกี่ยวกับสิ่งนั้น เกิดความพร้อมที่จะกระทำการให้บรรลุถึงจุดหมาย มองเห็นความสำคัญของสิ่งนั้น ๆ มีการรับรู้และมีการตอบสนองต่อการรับรู้แล้วเกิดการยอมรับในคุณค่าในที่สุด

#### 4.2 ลักษณะของความสนใจ

วนิช บรรจง และคนอื่น ๆ (2526 : 33) ได้สรุปลักษณะของความสนใจไว้เพื่อเป็นข้อสังเกตในการที่จะพัฒนาความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งเป็นองค์ประกอบให้เกิดความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่เข้มข้นอยู่ในวงแคบคือ คนเราจะต้องมีความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นอย่าง ๆ ไป
2. ความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล คนหนึ่งอาจจะมีความสนใจต่อสิ่งหนึ่ง แต่คนอื่นอาจจะไม่สนใจสิ่งนั้นเลยก็ได้

3. ความสนใจทำให้เราเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่ตนสนใจ

4. เมื่อเกิดความสนใจต่อสิ่งใดแล้ว คนย่อมมีความมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งนั้น เช่น ต้องการอยากรู้ให้มากขึ้น ต้องการทำ เป็นต้น

5. คนย่อมมีความมุ่งมั่นที่จะทำให้สำเร็จตามความมุ่งหมาย ถ้าคนนั้นมีความสนใจต่อสิ่งนั้น

ทวี ท่อแก้ว และอภรณ สนิทบาล (2517 : 61) ได้เพิ่มลักษณะบางอย่าง นอกเหนือจากวินิช บรรจง และคนอื่น ๆ ไว้ ดังนี้

1. ความสนใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในบุคคล เนื่องจากถูกชักนำโดยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
2. ความสนใจแต่ละบุคคลมีความเข้มข้นแตกต่างกัน
3. ความสนใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์
4. บุคคลย่อมมีความสนใจต่อสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกันไป
5. ความสนใจอาจเป็นความรู้สึกชั่วขณะหรือตลอดไปก็ได้

จากลักษณะความสนใจที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ จะเห็นได้ว่าบุคคลมีความสนใจแตกต่างกันตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคล และถ้านักเรียนมีความสนใจในวิชาใดแล้วก็จะมีจิตใจจดจ่ออยู่กับวิชานั้น ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของ เพาเวลล์ (Powell, 1963 : 330) ที่ว่าเด็กที่มีความสนใจในการเรียนจะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนด้วย เมื่อตั้งใจเรียนก็มีสมาธิสามารถติดตามเนื้อหาที่เรียนได้โดยตลอด ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้นด้วย

#### 4.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดความสนใจ

ลักษณะของความสนใจที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้จะเห็นว่าความสนใจเป็นเรื่องของแต่ละบุคคล คนทุกคนอาจสนใจสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกันไป สิ่งที่คนหนึ่งสนใจอาจไม่เป็นที่สนใจของอีกคนหนึ่ง ขณะเดียวกันระดับความสนใจของแต่ละคนก็แตกต่างกันไป ทั้งนี้เนื่องจากสาเหตุและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ซึ่ง จรินทร์ สกฤตถาวร. (ม.ป.ป. : 61-62) ได้กล่าวว่า ความสนใจเกิดขึ้นจากสาเหตุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้คือ

1. ความต้องการ เช่น อยากรับเป็นคนเรียนเก่งก็ต้องพยายามสนใจในบทเรียนเพื่อจะได้ทำให้ตนเองเข้าใจและจะได้สอบได้ที่ 1

2. การเอาอย่างสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่คนในหมู่คณะนิยมหรือสนใจจะทำให้คนที่เข้าร่วมเกิดความสนใจตามไปด้วย เช่น เด็กส่วนมากเมื่อเห็นพ่อ แม่ ครู หรือเพื่อน ชอบหรือสนใจสิ่งใดก็จะพลอยสนใจสิ่งนั้นตามไปด้วย

3. การอ่าน การอ่านหนังสือช่วยให้เกิดความสนใจได้ เช่น การอ่านชีวประวัติของนักประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ จะทำให้ผู้อ่านนั้นมีความสนใจที่จะคิดประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ บ้าง

4. การศึกษาหรือการฝึกฝนอบรมความรู้ความสามารถในสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมจะทำให้เกิดความสนใจขึ้น แม้ว่าในตอนแรกนั้นยังไม่มี ความสนใจเลย เช่น นักเรียนที่เรียนภาษาอังกฤษเมื่ออ่าน พูด ฟัง และเขียนได้ จะมีความสนใจในวิชาภาษาอังกฤษขึ้น

5. ความแปลกประหลาด เมื่อได้พบเห็นสิ่งของที่แปลกประหลาด หรือไม่เคยพบเห็นมาก่อน จะทำให้เกิดความสนใจในสิ่งนั้นขึ้น เช่น เด็กที่ไม่เคยเห็นฮิปโป เมื่อได้ไปเที่ยวสวนสัตว์ และได้ไปพบเห็นฮิปโปครั้งแรก จะเกิดความสนใจในตัวฮิปโปอย่างมาก

#### 4.4 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

โดยทั่วไปคนเรามีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ ไม่เหมือนกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับบุคคลนั้น ๆ เช่น การศึกษาอบรม ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม นอกจากสิ่งภายนอกแล้วยังรวมถึงบุคลิกภาพของบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ ระดับสติปัญญา ความสามารถทางร่างกาย ความถนัดตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจด้วย และ บงกช สัมพันธ์ (2529 : 48) ได้รวบรวมองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสนใจไว้ดังนี้

1. ความสนใจนั้นเกิดขึ้นจากความพร้อม ความต้องการ และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม

2. ความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นเรื่องแต่ละบุคคล โดยเฉพาะคนทุกคนจะมี

ความสนใจในสิ่งต่าง ๆ แตกต่างกัน

3. ความสนใจนั้นมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสุขภาพของร่างกาย เด็กจะสนใจสิ่งใดเป็นระยะสั้นหรือยาวขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของร่างกาย

4. ความสนใจเฉพาะอย่างนั้น อาจเปลี่ยนไปตามวัยและเวลาของแต่ละบุคคล

แต่แบบแผนของความสนใจค่อนข้างคงที่ ทำให้การวัดความสนใจช่วยทำนายความสนใจอนาคตของคนได้

5. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสภาพทางจิตใจและเชาว์ปัญญาของบุคคล ผู้ที่มีระดับของเชาว์ปัญญาดำจะสนใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่มากอย่าง และไม่สลับซับซ้อนนัก ผิดกับผู้ที่มีระดับของเชาว์ปัญญาสูง มักจะสนใจหลาย ๆ อย่างในเวลาเดียวกัน และเป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนมาก

6. ความสนใจมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับพื้นฐานทางประสบการณ์ของเด็ก เด็กจะสนใจเรื่องใด เด็กจำเป็นต้องมีพื้นฐานรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นพอสมควร ถ้าเด็กขาดประสบการณ์ เด็กอาจไม่สนใจ เป็นแต่เพียงอยากรู้อยากเห็นชั่วคราวแล้วก็เลิกความสนใจไป

#### 4.5 การสร้างความสนใจ

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528 : 243) ได้เสนอแนะวิธีสร้างความสนใจไว้ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการของผู้เรียนส่วนใหญ่ เพื่อจะได้จัดบทเรียน สภาพห้องเรียน และสื่อการเรียนต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการของเขา
2. สำรวจพื้นฐานทางด้านความถนัดของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพการเรียนการสอนให้ตรงกับความถนัดนั้น ๆ
3. จัดสภาพห้องเรียนให้น่าสนใจ มีการตั้งคำถามช่วยและท้าทายความสามารถของผู้เรียน พยายามให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด เช่น การแสดงความคิดเห็น การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ฯลฯ ตลอดจนการพยายามสร้างให้เกิดสิ่งที่น่าสนใจ สิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ และนำสิ่งที่ทันสมัยในยุคนั้นมากล่าวถึงด้วย
4. ให้การเสริมแรง โดยพยายามให้ผู้เรียนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้หรือการทำงานนั้น ๆ บ้าง โดยเลือกให้ตรงกับความถนัดและความสามารถของเขา จะทำให้เขาสนใจสิ่งที่ได้รับมอบหมายให้ทำ
5. ชี้ทางหรือให้ทราบความก้าวหน้าในการทำงานทุกระยะของผู้เรียน ทำให้เขามีความสนใจที่จะทำงานนั้น ๆ ต่อไป

#### 4.6 การวัดความสนใจ

การวัดความสนใจให้ได้ผลถูกต้องที่สุดนั้น ทำได้ยาก เพราะความสนใจของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ อายุ เพศ สถิติปัญญา สิ่งแวดล้อม พัฒนาการทางร่างกาย สถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม

ซูเปอร์ และคริตส์ (Super and Crites. 1968 : 378-380) ได้แบ่งความสนใจออกเป็น 4 ชนิด ดังต่อไปนี้

1. ความสนใจที่แสดงออกทางภาษา (Expressed Interests) ได้แก่ ความสนใจที่แสดงออกทางภาษา เป็นการแสดงออกถึงความสนใจในวิชา กิจกรรม งานหรืออาชีพด้านภาษา
2. ความสนใจที่แสดงออกทางกิริยาอาการ (Manifest Interests) เป็นความสนใจที่แสดงออกด้วยกิริยาอาการและการเข้ามีส่วนร่วมในกิจกรรม
3. ความสนใจที่ประเมินด้วยแบบทดสอบ (Tested Interests) เป็นการประเมินความสนใจด้วยแบบสอบที่เป็นปรนัย เป็นการแสดงความสนใจภายใต้สภาพการควบคุม
4. ความสนใจที่ประเมินด้วยแบบสำรวจ (Inventoried Interests) เป็นการประเมินความสนใจซึ่งขึ้นอยู่กับการตอบคำถามเกี่ยวกับความชอบไม่ชอบ

เคอล็อก (Kurlock. 1955 : 189-192) ฮอคส์ (Hawkes. Lindquist and Mann. 1963 : 328) ได้เสนอวิธีวัดความสนใจซึ่งสอดคล้องกับเพาเวลล์ (Powell. 1963 : 189-192) ได้ 3 วิธี ดังนี้

1. ใช้แบบสอบถามความสนใจ (Interest Inventories) แบบวัดความสนใจ ประกอบด้วย ข้อความชุดหนึ่งสำหรับให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ เหล่านั้น
2. ใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open-ended Questionnaires) โดยให้แต่ละบุคคลมีอิสระที่จะตอบคำถามต่าง ๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน
3. ใช้การสัมภาษณ์ (Interviews) ซึ่งจะช่วยให้ผู้สัมภาษณ์ได้สังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ได้

ดังนั้น แบบวัดความสนใจจะมีส่วนช่วยในการศึกษาถึงความสนใจของบุคคลต่าง ๆ เพราะความสนใจเป็นแรงจูงใจอย่างมากที่จะกระตุ้นให้บุคคลนั้นเกิดความตั้งใจ และพยายามจนบรรลุความสำเร็จ

ตามที่กล่าวมา การวัดความสนใจทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมเกี่ยวกับผู้ที่ต้องการจะวัด สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามความสนใจ ทั้งนี้เพราะว่าสามารถใช้วัดได้กับบุคคลจำนวนมาก และทราบผลในเวลารวดเร็ว

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสนใจ

### 5.1 งานวิจัยต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1969 แมคเคลลแลนด์ (บุญชม ศรีสะอาด. 2524 : 39 ; อ้างอิงมาจาก McClelland. 1969 : 2339-A) ได้ศึกษาตัวแปรที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญาที่คาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในระดับวิทยาลัยพบว่า ความสนใจเป็นตัวแปรหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

บล็อก (Block. 1970 : 104-106) ได้ทดลองสอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นห้ากลุ่ม กลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ส่วนอีกกลุ่มเรียนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ซึ่งใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 95% 85% 75% และ 65% ของเนื้อหา ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มที่มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์สูงที่สุดคือ กลุ่มที่ตั้งเกณฑ์การรอบรู้ไว้ 85% สำหรับกลุ่มที่ตั้งเกณฑ์ไว้ 95% เมื่อสอนนาน ๆ ความสนใจลดลง ดังนั้น การกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ไว้สูงเกินไปจนทำให้ความสนใจวิชาที่เรียนลดลงได้

ในปี ค.ศ. 1972 บิกส์, คีฟส์ และไอเคน (Keeves. 1972 : 53 ; Citing Biggs. 1959, Keeves. 1966, and Aiken. 1970) ได้ทำการวิจัยพบว่า

1. ทักษะและความสนใจของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ และจะค่อยสูงขึ้นไปตามลำดับเมื่อเด็กได้เรียนระดับสูง ๆ จนถึงระดับมัธยมศึกษา
2. ในระดับมัธยมศึกษาเด็กชายจะมีทักษะและความสนใจที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่า

## 5.2 งานวิจัยในประเทศ

โสภา ธรรมรงวิทย์ (2528 : 167) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาและความสนใจในวิชาภาษาไทย จากการสอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง กับการสอนตามปกติกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาของนักเรียนที่สอนโดยหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง กับการสอนตามปกติไม่แตกต่างกัน ส่วนความสนใจในวิชาภาษาไทยของนักเรียนที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งสูงกว่ากลุ่มที่สอนโดยวิธีสอนแบบปกติ

นคร ปลื้มฤดี (2530 : 60-62) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องสมการ โดยใช้วิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้งตามแนวของฮอททซิดกับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการเรียนเพื่อรู้แจ้ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ยุพาภรณ์ พิมพะสอน (2532 : 87) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความสนใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เจือจันทร์ กลยา (2533 : 95) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบภาพการ์ตูน ผลการศึกษพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมาแล้ว พบว่าความสนใจเป็นตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต้องใช้สื่อการเรียน กิจกรรมการสอน กลวิธีสอนที่หลากหลาย (ชวลิต สูงใหญ่, 2530 : 48) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดเป็นลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
6. วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิยะบุตร์ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 8 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 320 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิยะบุตร์ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ที่กำลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มจากห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน แล้วนำมาจับสลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส จำนวน 40 คน

กลุ่มควบคุม สอนตามคู่มือครู จำนวน 40 คน

#### เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งแบ่งเนื้อหา ดังนี้

1. พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด
2. พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกระบอก
3. พื้นที่ผิวและปริมาตรของกรวย

#### 4. พื้นที่ผิวและปริมาตรของทรงกลม

##### ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้เวลาดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที โดยทดลองสอนสัปดาห์ละ 5 คาบ

##### แบบแผนที่ใช้ในการทดลอง

การศึกษานี้เป็นการวิจัยในเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ Randomized Control-group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 249) ซึ่งมีลักษณะการทดลองดังนี้

ตาราง 2 แบบแผนการทดลอง

| กลุ่ม | สอบก่อน | ทดลอง  | สอบหลัง |
|-------|---------|--------|---------|
| ER    | $T_1$   | $X_1$  | $T_2$   |
| CR    | $T_1$   | $\sim$ | $T_2$   |

##### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

ER = กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส

CR = กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่สอนตามคู่มือครูของ สสวท.

$T_1$  = การสอบก่อนเรียน

$T_2$  = การสอบหลังเรียน

$X_1$  = การสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส

$\sim$  = การสอนตามคู่มือครู

##### เครื่องมือและการสร้างเครื่องมือ

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์

2. ชุดการสอนมินิคอร์สวิชาคณิตศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

### ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

#### 1. แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์

แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ใช้สำหรับกลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- 1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 012 และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- 1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
- 1.3 จัดทำแผนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้
- 1.4 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบ
- 1.5 นำแผนการสอนที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิยะบุตร์ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ที่มีใช้กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาที่ใช้จัดกิจกรรม สื่อการเรียนและเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรม
- 1.6 นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้กับกลุ่มควบคุม

#### 2. ชุดการสอนมินิคอร์สวิชาคณิตศาสตร์

การสร้างชุดการสอนมินิคอร์สวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ใช้สำหรับกลุ่มทดลองที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- 2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างชุดการสอนมินิคอร์สจากเอกสารและจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส
- 2.2 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 012 และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
- 2.4 กำหนดจุดประสงค์เฉพาะในแต่ละตอนจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

2.5 สร้างชุดการสอนมินิคอร์ส ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เฉพาะในแต่ละตอน โดย  
 ดำเนินตามหลักการและขั้นตอนของ เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย (2535 : 577-580) มีส่วนประกอบ 6  
 ส่วน คือ

2.5.1 หลักการและเหตุผล คำแนะนำ จุดมุ่งหมาย และวิธีใช้ชุดการสอน  
 มินิคอร์ส

2.5.2 กิจกรรมสำหรับผู้เรียน

2.5.3 การประเมินผลของผู้เรียน

2.5.4 เนื้อหาเสริมเพื่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

2.5.5 รายละเอียดสำหรับผู้สอน

2.5.6 รายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียน กลวิธีการสอนต่าง ๆ ที่  
 ผู้สอนใช้ในการดำเนินการสอน

2.6 นำชุดการสอนมินิคอร์สวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน  
 ตรวจสอบคุณลักษณะ โครงสร้าง ความถูกต้องของเนื้อหา กิจกรรม สื่อและการประเมินผล

2.7 นำชุดการสอนมินิคอร์สที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้  
 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิยะบุตร์ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ที่มีกลุ่มตัว  
 อย่างในครั้งนี้ เพื่อศึกษาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

2.8 นำชุดการสอนมินิคอร์สที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้สอนกลุ่มทดลอง

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย  
 ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจากหนังสือคู่มือการสอนคณิตศาสตร์  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ค 012 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

3.2 วิเคราะห์และสร้างตารางเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของ  
 หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แบบปรนัยชนิด 4  
 ตัวเลือก ตามตารางเนื้อหา จำนวน 60 ข้อ แล้วนำไปให้ครูที่สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน และผู้  
 เชี่ยวชาญในเรื่องการวัดผลทางการศึกษาอีก 1 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและ  
 ภาษาด้านวน ตลอดจนความถูกต้องเหมาะสมตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดี

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2  
 ปีการศึกษา 2542 โรงเรียนปิยะบุตร์ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี จำนวน 100 คน ซึ่งเคยเรียน

เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของจุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3-22) แล้วคัดเลือกและปรับปรุงแบบทดสอบโดยเลือกข้อที่มีค่าความยากระหว่าง 0.28-0.77 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.21 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richard - 20) (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197-198) มีค่าความเชื่อมั่น 0.85

#### 4. แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ตสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแบบสอบถามตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ผู้วิจัยปรับปรุงแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ ขวสิทธิ์ สูงใหญ่ (2530 : 104) และชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2533 : 193-194) ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบลิเกิร์ต สเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้และปรับปรุงแก้ไข

4.2 นำแบบสอบถามข้อ 4.1 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี จำนวน 100 คน เพื่อนำผลการตรวจให้คะแนนมาหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามโดยวิธีการของการแจกแจงแบบที (t-distribution) มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 2.06 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) มีค่าความเชื่อมั่น 0.87

ตาราง 3 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

| ข้อความ                                           | เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง | เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็นด้วย | ไม่เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง |
|---------------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|-------------|--------------------------|
| (0) ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น |                       |          |          |             |                          |
| (00) ข้าพเจ้าชอบทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง  |                       |          |          |             |                          |
| ฯลฯ                                               |                       |          |          |             |                          |

## วิธีดำเนินการทดลอง

ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

### 1. ก่อนดำเนินการทดลอง

1.1 อธิบายถึงจุดประสงค์และจุดมุ่งหมายในการทดลองให้นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมให้เข้าใจ เพื่อให้การเรียนการสอนได้ดำเนินไปตามปกติเหมือนที่นักเรียนเคยปฏิบัติมา

1.2 ทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 40 ข้อ

### 2. ดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม โดยใช้เนื้อหาเดียวกันแต่ละกลุ่มใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 12 คาบ คาบละ 50 นาที และใช้วิธีสอนต่างกันดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส

2.2 กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นตามคู่มือครู

### 3. หลังการทดลอง

3.1 ทำการทดสอบกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกัน

3.2 ทำการวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบสอบถามชุดเดียวกัน

3.3 นำผลการทดสอบและวัดความสนใจมาตรวจให้คะแนน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติต่อไป

## การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง โดยใช้  $t$ -test for Independent ในรูปของ Difference Scores

2. เปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง โดยใช้  $t$ -test for Independent แบบ Pooled Variance

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองโดยใช้  $t$ -test for Dependent

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุมโดยใช้  $t$ -test for Dependent

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติพื้นฐาน

#### 1.1 หาค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

#### 1.2 ค่าความแปรปรวน (Variance) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ  $s^2$  แทน ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

$X$  แทน คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$  แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

n-1 แทน ชั้นของความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

### 2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

#### 2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ มีสูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญ โยธอนันตพงษ์.

2527 : 68-70)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา  
วิชาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

2.2 หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 3-52)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตรของคูเคอร์ ริชาร์ดสัน-20 (KR - 20) ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 168 )

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ได้ในข้อหนึ่ง ๆ =  $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ หรือ คือ 1 - p

$S_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องฉบับนั้น

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความสนใจวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร Alpha Coefficient ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 96 )

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

เมื่อ  $\alpha$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$S_i^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

$S_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

2.5 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ จากสูตร ( ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2536 : 185 )

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

เมื่อ  $t$  แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$\bar{X}_H$  แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง

$\bar{X}_L$  แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ

$S_H^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มสูง

$S_L^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มต่ำ

$n_H$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มสูง

$n_L$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มต่ำ

### 3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ  
กลุ่มตัวอย่าง โดยคำนวณจากสูตร  $t$  - test for Independent ในรูปของ Difference Scores

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}}$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_{D_1}^2}{n_1} + \frac{S_{D_2}^2}{n_2}}$$

$$S_D^2 = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ  $t$  แทน ค่าอัตราส่วนวิกฤต  $t$  ใน  $t$  - Distribution

$D_1$  แทน ผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

$D_2$  แทน ผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

$MD_1$  แทน คะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่ 1

$MD_2$  แทน คะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มที่ 2

$S_{MD_1 - MD_2}$  แทน คะแนนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างของค่าเฉลี่ยระหว่าง

$MD_1$  และ  $MD_2$

$n_1$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม 1

$n_2$  แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม 2

๑๑๖๓ (๒๕๕๗๐๐๖)

$S_D^2$  แทน ความแปรปรวนของความแตกต่างร่วมของคะแนนความแตกต่างระหว่าง  
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม  
df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

3.2 ทดสอบความแตกต่างของความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง โดย  
คำนวณจากสูตร t-test for Independent แบบ Pooled Variance (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2537 : 179 )

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2}}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ  $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  แทนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ  
 $n_1, n_2$  แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

3.3 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ภายในกลุ่ม ก่อนและหลังการทดลอง คำนวณจากสูตร t - test for Dependent (ลิ้น สายยศ และ  
อังคณา สายยศ. 2536 : 87)

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

$$df = n - 1$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่  
n แทน จำนวนคู่

#### บทที่ 4

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลอง และการแปลความหมายจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

|           |     |                                                                                 |
|-----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------|
| N         | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง                                                    |
| $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของคะแนน                                                               |
| $s^2$     | แทน | ความแปรปรวนของคะแนน                                                             |
| D         | แทน | ความแตกต่างของคะแนนหลังการทดลองและก่อนการทดลอง                                  |
| MD        | แทน | คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างหลังการทดลองและก่อนการทดลอง                     |
| $s_D^2$   | แทน | ความแปรปรวนของความแตกต่างร่วมของคะแนนความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม |
| t         | แทน | ค่าอัตราส่วนวิกฤต t ใน t - Distribution                                         |

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอตามลำดับดังนี้

1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู
3. เปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู
4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลองภายในกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิยะบุตร์ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 80 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย จากจำนวนประชากรทั้งหมด 8 ห้องเรียน แล้วนำมาจับฉลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อหลีกเลี่ยงความคลาดเคลื่อนของการศึกษา ผู้วิจัยจึงนำคะแนนของการทดสอบก่อนเรียนของทั้งสองกลุ่มมาทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ย โดยการทดสอบค่า  $t$  ( $t$ -test) ปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ดังผลที่แสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| กลุ่มตัวอย่าง | N  | $\bar{X}$ | $S^2$ | t    |
|---------------|----|-----------|-------|------|
| กลุ่มทดลอง    | 40 | 9.43      | 5.95  | 0.66 |
| กลุ่มควบคุม   | 40 | 9.78      | 5.34  |      |

$$t_{.10 (78)} = 1.289$$

จากตาราง 4 ค่าเฉลี่ยของคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน แสดงว่านักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสามารถเท่าเทียมกันก่อนเริ่มการทดลอง

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู

หลังจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสองได้เรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ทำการทดลองจบแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับการสอน แล้วนำคะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังการทดลองและก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้  $t$  - test for Independent ในรูปของ Difference Scores ได้ผลแสดงไว้ในตาราง 5

ตาราง 5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง

| กลุ่มตัวอย่าง | N  | MD    | $S^2$ | t     |
|---------------|----|-------|-------|-------|
| กลุ่มทดลอง    | 40 | 19.10 | 6.25  | 2.09* |
| กลุ่มควบคุม   | 40 | 17.9  | 6.92  |       |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

$$t_{.05 (78)} = 1.980$$

จากตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ผลต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 1

3. เปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง

ผู้วิจัยได้วัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน แล้วนำคะแนนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t-test Independent ได้ผลดังแสดงไว้ในตาราง 6

ตาราง 6 การเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง

| กลุ่มตัวอย่าง | N  | $\bar{X}$ | SD    | t       |
|---------------|----|-----------|-------|---------|
| กลุ่มทดลอง    | 40 | 72.55     | 6.629 | 6.835** |
| กลุ่มควบคุม   | 40 | 60.57     | 8.843 |         |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{.01}(78) = 2.617$$

จากตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 2

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง

หลังจากกลุ่มตัวอย่างทั้งสองได้เรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ทำการทดลองจบแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับก่อนการสอน แล้วนำคะแนนของความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังการทดลองและก่อนการทดลองของแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบภายในกลุ่ม โดยใช้ t-test for Dependent ได้ผลดังแสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการทดลอง

| กลุ่มตัวอย่าง | N  | $\Sigma D$ | $\Sigma D^2$ | $(\Sigma D)^2$ | t       |
|---------------|----|------------|--------------|----------------|---------|
| กลุ่มทดลอง    | 40 | 764        | 14836        | 583696         | 48.33** |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t_{.01 (39)} = 2.704$$

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายในกลุ่มก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ภายหลังการทดลองนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน กับก่อนการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 3

ตาราง 8 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายในกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลอง

| กลุ่มตัวอย่าง | N  | $\Sigma D$ | $\Sigma D^2$ | $(\Sigma D)^2$ | t       |
|---------------|----|------------|--------------|----------------|---------|
| กลุ่มควบคุม   | 40 | 716        | 13086        | 512656         | 43.06** |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

$$t .01 (39) = 2.704$$

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายในกลุ่มก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ ภายหลังจากทดลองนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการสอนตามคู่มือครูมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันกับการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 4

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู ซึ่งสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู
2. เพื่อเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส
4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

#### สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน
2. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สแตกต่างกัน
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนที่สอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน

### วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิยะบุตร อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ที่กำลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายจากห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้องเรียน แล้วนำมาจับสลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส จำนวน 40 คน

กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มที่สอนตามคู่มือครู จำนวน 40 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามคู่มือครู

2.2 ชุดการสอนมินิคอร์ส เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น 40 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.79 ค่าความเชื่อมั่น 0.85

2.4 แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงมาจากแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของ ขวลิขิต สูงใหญ่ และ ชัยศักดิ์ ธิลาจารีสกุล มีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต สเกล (Likert Scale) จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 2.06 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่น 0.87

3. วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จำนวน 40 ข้อ

3.2 ดำเนินการทดลอง ให้นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส และนักเรียนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามคู่มือครู

3.3 หลังการทดลอง

3.3.1 ทำการทดสอบกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3.3.2 ทำการทดสอบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ฉบับเดียวกัน

3.4 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติต่อไป

กลุ่ม 11 จบ ทบ ๓๖๕๕๐ หน้า

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง โดยใช้  $t$ -test for Independent ในรูปของ Difference Scores
2. เปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง โดยใช้  $t$ -test for Independent แบบ Pooled Variance
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้  $t$ -test for Dependent

### สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนที่สอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### อภิปรายผล

การทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิเคราะห์ข้อมูลอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู ผลจากการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 1

ทั้งนี้เพราะชุดการสอนมินิคอร์สมีกิจกรรมการเรียนการสอนหลายรูปแบบ เช่น การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม การศึกษาจากบทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนกิจกรรม ทำใบงาน การเฉลยเอกสารฝึกหัด นักเรียนมีโอกาสดำรงมือปฏิบัติ ชักถามปัญหาและข้อสงสัยได้ทันที การฝึกทักษะแต่ละขั้นตอนจะเป็นจากง่ายไปสู่ยาก เพื่อฝึกให้นักเรียน

เกิดผลสัมฤทธิ์ได้ในระยะเวลาสั้น ๆ จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากนักเรียนกลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชวลิต สูงใหญ่ ( 2530 : 66 ) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อยกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และงานวิจัยของชวลิต พงษ์สวัสดิ์ ( 2532 : 114 ) ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนรายวิชาย่อยกับการสอนตามคู่มือครูของสสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู ผลจากการทดลองพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 2 ทั้งนี้เป็นเพราะลักษณะเด่นของชุดการสอนมินิคอร์สที่ประกอบด้วยกิจกรรมหลายรูปแบบ สื่อการสอนหลายประเภท สร้างขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานทางเทคโนโลยีการศึกษาตามโครงสร้างของการวิเคราะห์ระบบ (Systems Approach) นำเอาทฤษฎีจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยมที่เป็นการรู้และการตอบสนอง (S-R Theory) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ในการกระบวนการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และทราบผลการเรียนของตนเองทันที มีการเสริมแรงอันจะทำให้นักเรียนกระทำพฤติกรรมซ้ำ นักเรียนเรียนรู้ไปทีละขั้นตอน ซึ่งแต่ละกิจกรรมการเรียนการสอนจัดเป็นวงจรคือ ป้อน - กระบวนการ - ผลผลิต (Input - Process - Output) ต่อเนื่องกันไป (เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย. 2529 :114 - 115)

นอกจากนี้ การที่ชุดการสอนมินิคอร์สประกอบด้วย กิจกรรมหลายรูปแบบและสื่อการสอนหลายประเภท ทำให้นักเรียนตื่นตัวและเข้าใจ โดยเฉพาะในแง่ของกระบวนการสอนแล้ว สื่อจะเข้าไปมีบทบาททุกขั้นตอนของการสอน โดยสื่อจะช่วยดึงดูดความสนใจและควบคุมความสนใจของนักเรียนว่า นักเรียนจะต้องทำอะไร อย่างไร กระตุ้นให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว อันเกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะเรียนต่อไป สื่อสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับและตรวจสอบประเมินผลการเรียนได้ (ชม ภูมิภาค. ม.ป.ป. : 23 - 24 ; อ้างอิงมาจาก Gagne'. 1970 : 303 - 318)

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส

ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนมินิคอร์สแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 3 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองภายหลังการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สสูงกว่าก่อนการทดลอง

อย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้ เพราะผู้สอนได้ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนหลายรูปแบบ และสื่อการเรียนหลายประเภท ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดประสงค์ได้ในระยะเวลาอันสั้น มุ่งฝึกทักษะและเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จากเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการทดลอง

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 4 การที่คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกับคะแนนก่อนการทดลองนั้น เป็นเพราะครูผู้สอนได้ถ่ายทอดความรู้โดยการอธิบายพร้อมยกตัวอย่าง และชี้แนะให้นักเรียนค้นหาคำตอบจากปัญหาต่าง ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ โดยการอธิบายยกตัวอย่าง ให้นักเรียนตอบคำถามและช่วยกันแสดงวิธีทำบนกระดานดำ

จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนทำการทดลอง อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองทั้งสองวิธี เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผลต่างคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมภายหลังการทดลอง ปรากฏว่ากลุ่มทดลองซึ่งสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สมีแนวโน้มที่จะทำให้คะแนนเฉลี่ยของผลต่างหลังเรียนและก่อนเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนตามคู่มือครู (สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส  $\bar{X}_{D1} = 19.1$  คะแนน และสอนตามคู่มือครู  $\bar{X}_{D2} = 17.9$  คะแนน)

ข้อสังเกตบางประการจากการศึกษาค้นคว้า

1. จากการนำชุดการสอนมินิคอร์ส เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร มาใช้ทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สังเกตปฏิกิริยาของนักเรียนในขณะที่เรียนพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจกับกิจกรรมการเรียนการสอนหลายรูปแบบ เช่น การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นกลุ่ม การศึกษาจากบทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนกิจกรรม การทำเอกสารฝึกหัดทำใบงาน การเฉลยเอกสารฝึกหัด จึงทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนุกในการเรียนมากยิ่งขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างจากนักเรียนในกลุ่มควบคุม

2. การแบ่งกลุ่มนักเรียนต้องมีการหมุนเวียนกลุ่ม เพื่อให้ให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์อย่างทั่วถึง และรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทำให้เกิดความรับผิดชอบต่อตนเอง
3. บางเนื้อหาครูอาจจะต้องสั่งให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์ล่วงหน้า เช่น ลักษณะและส่วนประกอบของพีระมิด

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส เป็นการสอนที่ประกอบด้วยวิธีสอนหลายรูปแบบและสื่อการเรียนหลายประเภท สร้างขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานทางเทคโนโลยีการศึกษา ตามโครงสร้างของการวิเคราะห์ระบบ (Systems Approach) นำเอาทฤษฎีจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยมที่เน้นการเร้าและการตอบสนอง (S-R Theory) ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ในการกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่สอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งการแบ่งกลุ่มนักเรียนในการทำกิจกรรมนั้นอาจแบ่งโดยความสามารถ หรือตามความสนใจก็ได้ แต่ทุกกลุ่มจะต้องมีนักเรียนเก่งอย่างน้อยกลุ่มละ 1 คน

1.2 ครูอาจารย์ในหมวดคณิตศาสตร์ควรร่วมมือกันในการผลิตชุดการสอนมินิคอร์ส ในเนื้อหาที่เห็นว่าเหมาะสม เพื่อเป็นการเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

1.3 ผู้บริหารโรงเรียนควรให้การสนับสนุนงบประมาณในการสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส เพื่อให้ครูมีกำลังใจในการทำงาน

### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาผลของการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สในลักษณะของการพัฒนาวิธีการสอน

2.2 ควรศึกษาองค์ประกอบอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เช่น กระบวนการเรียนรู้ที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล กิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์

2.3 ควรนำชุดการสอนมินิคอร์สไปใช้ทดลองกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. จิตวิทยาการศึกษา (ฉบับปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศรีเดชา, 2528 .
- กรรณิการ์ เข้มเกษร. การสร้างมินิคอร์ส. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., 2525 .
- กาญจนา เกียรติประวัติ. นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520 .
- การศึกษานอกโรงเรียน, กรม. คู่มือการใช้ชุดฝึกอบรมระยะสั้น (Minicourse) สำหรับครูผู้สอน การศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระดับที่ 3-4 ระหว่างประจำการ. กรุงเทพฯ : กองพัฒนา การศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2528 .
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) กรุงเทพฯ : กองสารสนเทศ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา แห่งชาติ, 2540.
- จรรยา เอี่ยมสะอาด. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบ ศูนย์การเรียนและโดยวิธีสอนแบบบรรยาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- จรินทร์ สกุดถาวร. จิตวิทยาวัยรุ่นกับการศึกษา. เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่, ม.ป.ป.
- เจือจันทร์ กลยา. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบ ภาพการ์ตูน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2533 . อัดสำเนา.
- ชวลิต สูงใหญ่. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความสนใจในวิชา คณิตศาสตร์อันเป็นผลจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ ชุดการสอนรายวิชาย่อย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530 . อัดสำเนา.
- ชวลิต พงษ์สวัสดิ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติและความคงทนของมโนคติ ในการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอน รายวิชาย่อยกับการสอนตามคู่มือครู ของ สสวท. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532 . อัดสำเนา.

- ชาติชัย วิโรจนะ. การศึกษาผลการใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อยในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สู่อวกาศที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2531. อัดสำเนา.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.
- ชัยศักดิ์ เลิศางรสกุล. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจ และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ โดยการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง กับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2533. อัดสำเนา.
- เชียรศรี วิวิธศิริ. จิตวิทยาการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาผู้ใหญ่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527 .
- ทวี ท่อแก้ว และอบรม สันภิบาล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์, 2517 .
- นกร ปลื้มฤดี. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องสมการโดยใช้วิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งกับการสอนตามปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2530 . อัดสำเนา.
- บุญชม ศรีสะอาด.รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ค. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524 . อัดสำเนา.
- บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. การทดสอบแบบวิเคราะห์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ : โอเคียนสโตร์, 2527.
- บงกช สัปพันท์. การเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่านและความสนใจในการเรียนการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมแสดงบทบาทสมมติ กับการทำกิจกรรมตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529 . อัดสำเนา.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. "การสอนโดยใช้ Module," สุขศึกษา. 5 ; 5 - 15 ; ตุลาคม - ธันวาคม 2525.
- ประภัสสร ไชยชนะใหญ่. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับคู่มือครูของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2529 . อัดสำเนา.

- ภิญโญ มนุสศิลป์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนและการสอนตามคู่มือครูการสอนคณิตศาสตร์ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530 . อัดสำเนา.
- มณฑา วิเศษจิตเลิศ. ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในหมวดวิชาพื้นฐานของวิทยาลัยเอกชนในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ก.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.
- ยุพิน พิพิธกุล. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530 .
- ยุพาภรณ์ พิมพ์สอน. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของสสวท. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532 . อัดสำเนา.
- ยุวดี แก้วรักษา. การทดลองใช้ชุดการสอนจุลบท ( Minicourse ) วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต 7 ในชั้นเรียนการศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระดับที่ 4. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527 . อัดสำเนา.
- รุจิร ภู่อาระ. การเปรียบเทียบวิธีการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 วิธีที่จะให้ผลสัมฤทธิ์สูงสุดโดยมีความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ต่ำและใช้เวลาในการเรียนน้อยที่สุด. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523 . อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536 .
- วณิช บรรจง และคนอื่น ๆ. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครการพิมพ์, 2526 .
- วนิดา ศิริมาลา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 7 ที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับการเรียนโดยการสอนตามคู่มือครูภาษาไทย กรมวิชาการ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528 . อัดสำเนา.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ธเนตรการพิมพ์, 2525 .

- วิชาการ, กรม. รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2536. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ, 2538 .
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช ๒๕๒๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.๒๕๓๓) กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2535 .
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2536 .
- สมพรพงษ์ กันตมาระ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นและสถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยใช้ระยะเวลาสั้นกับที่เรียนโดยใช้ระยะเวลายาว. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531 . อัดสำเนา.
- สมวรรณ วุฒิกานนท์. "การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทย กับประเทศสหรัฐอเมริกา," คุรุปริทัศน์ 9 : 68 - 73 กรกฎาคม 2527
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. "การวัดทัศนคติและความสนใจ," วารสารการวัดผลการศึกษา. 3(2) : 7 - 13 ; กันยายน - ธันวาคม 2524.
- สิริพร ทิพย์คง. ทฤษฎีและวิธีสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533 .
- สุมาลี สุวัฒน์กล. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยชุดการสอน มินิคอร์ส(Minicourse). วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525 . อัดสำเนา.
- สุรัตน์ ยุทธเสรี. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์ส (Minicourse) กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.อัดสำเนา.
- สุพจน์ แก้วกล้า. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยชุดการสอนมินิคอร์ส. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2534. อัดสำเนา.
- สุนทรินทร์ ธนโกไสย. จิตวิทยาแนะแนว. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญกิจ, 2527 .
- เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย. "ชุดการสอนรายวิชาย่อย," สารานุกรมศึกษาศาสตร์ฉบับเฉลิมพระเกียรติ. 3 : 577 - 580 ; 12 สิงหาคม 2535 .

- โสภา ธรรมรงวิทย์. การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาและความสนใจในวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรอบรู้กับการสอนแบบปกติ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528 : อัดสำเนา.
- อภิรุณ วรสัตยาภรณ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529 . อัดสำเนา.
- อารี สันหลวี. การวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523 . อัดสำเนา.
- อุทัย หนูแดง. การทดลองชุดการเรียนการสอนมินิคอร์สกับนักศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระดับที่ 3 วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต 4. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526 . อัดสำเนา.
- Anderson, Jack Ronald. "The Development and Affective Evaluation of Minicourses Structure for General Education Earth Science," Dissertation International Abstracts. 35(11) : 4021-AP; December, 1973.
- APEID. The Minicourse Approach : What it is and How it works. UNESCO, Regional Office Bangkok, 1982.
- Block, Jame H. "The Effects of Variance Levels of Performance on Selected Cognitive, Affectives and Time Variables," in Mastery Learning : Theory and Practice. New York : Holt Rinehart and Winston, Inc., 1970.
- Bloom, Benjamin S. , Thomas J. Mastings, and George F. Madaus, Handbook On Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York : McGraw-Hill Book Company, 1971.
- C.A.T. How to get the most out of this Minicourse . Macquarie University Australia , 1980. Introductory.
- Cross, William Kinsey. "Development and Evaluation of the Feasibility of a Minicourse in Inquiry for Pre-Service Teachers," Dissertation International Abstracts. 35(6) ; December, 1974.

- Davis, Frederick B. Educational Measurement and their Interpretation. California : Wadsworth Publishing Co., 1964.
- Dewey, John. Dictionary of Education. New York : Philosophical Library, 1959.
- Fan, Chung-Teh. Item Analysis Table. New Jersey : Education Testing Service, 1952.
- Good, Carter v. Dictionary of Education. 3<sup>rd</sup> ed. New York : McGraw-Hill Book Co. , 1973.
- Greager, Joan G.and Darrel Murray. The Use of Module in College Biology Teaching. Washington D.C. American Institute of Biological Science, 1971.
- Katz, Cwynne Ellen. "Validation of Minicourse 2 with Pre-Service Teachers of Primary and Intermediate Educational Mentally Retarded Children," Dissertation International Abstracts. 36(1) : 216-AP ; July, 1975.
- Keeves, John P. Educational Environment and Student Achievement. Stockholm : Almquist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala, 1972.
- Kerr, William Gordon. "A Study of Designated Affective Behavior of High School Students Enrolled in Minicourses and Traditional Courses," Dissertation International Abstracts. 36(6) : 3356 - 3357 - AP ; December, 1975.
- Kurlock, Elizabeth B. Adolescent Development. New York : McGraw-Hill Book Company , 1955.
- Meyer, G.R. The Minicourse as a Model for the Continuing Education of Teachers. Sydney : Macquarie University, Centre for Advancement of Teaching , 1975.
- Meyer, G.R. The Principles of Teaching Applied in C.A.T. Minicourses and Their Basic in Theories of Learning. Macquarie University : Centre for Advancement of Teaching, 1978.
- McClelland, David C. and David G. Winler. Motivating Economic Achievement. New York : The Free Press, 1969.
- Milzow, Jacqueline Ann. "A Study of Student and Teacher Reaction to the Minicourse Program of 1973 - 1974 at Kennedy Junior High School Pontiac Michigan," Dissertation International Abstract. 36(11) : 7165-AP; May , 1976.

- Nunnally, Jum C., Jr. Introduction to Psychological Measurement. New York : McGraw-Hill , 1970.
- Page Terry G. and Thomas, J.B. International of Education. London : Kogan Page, 1977.
- Powell, Marvin. The Psychology Adolescence. New York : The Bobless Merrill Company , 1963.
- Scott, William A. and Michael Wertheimer. Introduction to Psychological Research. 2<sup>nd</sup> ed. New York : John Wiley & Sons. Inc., 1964.
- Super, D.E. and J.O. Crites. Appraising Vocational Fitness. Delhi University Book Stall, 1968.
- Thorndike, Robert L. and Hagen Elizabeth. Measurement and Evaluation in Psychology and Education. 3<sup>rd</sup> ed. , New York : John Wiley & Sons. Inc., 1969.
- Wilson, Jame, W. "Evaluation of Learning in Secondary School Mathematics" in Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. edited by Benjamin S. Bloom. p. 643 - 696. U.S.A. : McGraw-Hill, 1971.

ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก.**  
**ตารางวิเคราะห์ข้อมูล**

- ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์
- คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- คะแนนแบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ตาราง 9 ค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก ( r ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

| ข้อที่ | ค่าความยาก<br>(p) | ค่าอำนาจจำแนก<br>( r ) | ข้อที่ | ค่าความยาก<br>(p) | ค่าอำนาจจำแนก<br>( r ) |
|--------|-------------------|------------------------|--------|-------------------|------------------------|
| 1      | .76               | .44                    | 21     | .47               | .64                    |
| 2      | .77               | .31                    | 22     | .58               | .69                    |
| 3      | .53               | .56                    | 23     | .36               | .21                    |
| 4      | .66               | .60                    | 24     | .48               | .60                    |
| 5      | .55               | .70                    | 25     | .56               | .53                    |
| 6      | .57               | .37                    | 26     | .49               | .62                    |
| 7      | .31               | .35                    | 27     | .75               | .36                    |
| 8      | .54               | .29                    | 28     | .56               | .79                    |
| 9      | .50               | .38                    | 29     | .63               | .69                    |
| 10     | .36               | .30                    | 30     | .59               | .62                    |
| 11     | .58               | .74                    | 31     | .39               | .29                    |
| 12     | .54               | .50                    | 32     | .52               | .40                    |
| 13     | .41               | .47                    | 33     | .38               | .21                    |
| 14     | .32               | .25                    | 34     | .60               | .51                    |
| 15     | .76               | .42                    | 35     | .49               | .63                    |
| 16     | .44               | .58                    | 36     | .52               | .37                    |
| 17     | .48               | .39                    | 37     | .47               | .68                    |
| 18     | .54               | .72                    | 38     | .39               | .42                    |
| 19     | .39               | .38                    | 39     | .33               | .22                    |
| 20     | .28               | .28                    | 40     | .49               | .37                    |

ตาราง 10 ค่า  $p$ ,  $q$  และ  $pq$  ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

| ข้อที่ | $p$ | $q = 1-p$ | $pq$ | ข้อที่ | $p$ | $q = 1-p$ | $pq$ |
|--------|-----|-----------|------|--------|-----|-----------|------|
| 1      | .97 | .03       | .02  | 21     | .61 | .39       | .23  |
| 2      | .97 | .03       | .02  | 22     | .93 | .07       | .06  |
| 3      | .65 | .35       | .22  | 23     | .68 | .32       | .21  |
| 4      | .73 | .27       | .19  | 24     | .67 | .33       | .22  |
| 5      | .66 | .34       | .22  | 25     | .71 | .29       | .20  |
| 6      | .42 | .58       | .24  | 26     | .60 | .40       | .24  |
| 7      | .28 | .72       | .20  | 27     | .77 | .23       | .17  |
| 8      | .70 | .30       | .21  | 28     | .35 | .65       | .22  |
| 9      | .75 | .25       | .18  | 29     | .55 | .45       | .24  |
| 10     | .45 | .55       | .24  | 30     | .1  | .87       | .11  |
| 11     | .62 | .38       | .23  | 31     | .40 | .60       | .24  |
| 12     | .51 | .49       | .24  | 32     | .63 | .37       | .23  |
| 13     | .90 | .10       | .09  | 33     | .86 | .14       | .12  |
| 14     | .60 | .40       | .24  | 34     | .62 | .38       | .25  |
| 15     | .62 | .38       | .23  | 35     | .27 | .73       | .19  |
| 16     | .50 | .50       | .25  | 36     | .42 | .58       | .24  |
| 17     | .51 | .49       | .24  | 37     | .72 | .28       | .20  |
| 18     | .76 | .24       | .18  | 38     | .45 | .55       | .24  |
| 19     | .48 | .52       | .24  | 39     | .47 | .53       | .24  |
| 20     | .47 | .53       | .24  | 40     | .22 | .78       | .17  |

$$\sum pq = 7.92$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

$$r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right]$$

$$n = 40$$

$$\sum pq = 7.79$$

$$S_i^2 = 47.47$$

$$r_{ii} = \frac{40}{39} \left[ 1 - \frac{7.92}{47.47} \right]$$

$$= 1.02 (1-0.16)$$

$$= 1.05 (0.84)$$

$$= 0.85$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้ = 0.85

ตาราง 11 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

| ข้อที่ | กลุ่มสูง    |       |         | กลุ่มต่ำ    |       |         | ค่า t |
|--------|-------------|-------|---------|-------------|-------|---------|-------|
|        | $\bar{X}_H$ | $S_H$ | $S_H^2$ | $\bar{X}_L$ | $S_L$ | $S_L^2$ |       |
| 1      | 3.96        | .93   | .86     | 2.68        | .80   | .64     | 4.74  |
| 2      | 4.20        | .57   | .32     | 3.64        | .75   | .56     | 18.6  |
| 3      | 3.20        | .74   | .54     | 2.54        | .93   | .86     | 2.86  |
| 4      | 3.64        | .86   | .73     | 2.64        | .75   | .56     | 4.54  |
| 5      | 3.96        | .61   | .37     | 3.04        | .61   | .37     | 5.54  |
| 6      | 4.24        | .66   | .43     | 3.32        | .80   | .64     | 4.6   |
| 7      | 3.56        | .82   | .67     | 2.36        | .90   | .81     | 4.80  |
| 8      | 3.76        | .87   | .75     | 2.68        | .98   | .96     | 4.15  |
| 9      | 3.48        | .58   | .33     | 2.48        | .77   | .59     | 5.26  |
| 10     | 4.04        | .88   | .77     | 2.56        | .86   | .73     | 6.16  |
| 11     | 3.92        | .64   | .40     | 2.56        | .71   | .50     | 7.55  |
| 12     | 4.36        | .81   | .65     | 3.72        | .73   | .53     | 3.04  |
| 13     | 4.28        | .73   | .53     | 3.56        | .82   | .67     | 3.42  |
| 14     | 4.04        | .37   | .44     | 2.92        | .64   | .40     | 6.22  |
| 15     | 3.79        | .65   | .42     | 2.84        | .74   | .54     | 5.00  |
| 16     | 4.20        | .76   | .57     | 2.96        | .93   | .86     | 5.39  |
| 17     | 3.20        | 1.19  | 1.41    | 2.52        | 1.21  | 1.46    | 2.06  |
| 18     | 3.84        | .74   | .54     | 2.40        | .86   | .73     | 6.54  |
| 19     | 4.08        | .81   | .65     | 2.68        | 1.06  | 1.15    | 5.38  |
| 20     | 4.16        | .94   | .88     | 3.00        | .76   | .57     | 4.64  |

คำนวณหาค่า t จากสูตร

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

ตาราง 12 คะแนนการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| กลุ่มทดลอง |             |               |     |             |               | กลุ่มควบคุม |             |               |     |             |               |
|------------|-------------|---------------|-----|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-----|-------------|---------------|
| ที่        | $\bar{X}_1$ | $\bar{X}_1^2$ | ที่ | $\bar{X}_1$ | $\bar{X}_1^2$ | ที่         | $\bar{X}_2$ | $\bar{X}_2^2$ | ที่ | $\bar{X}_2$ | $\bar{X}_2^2$ |
| 1          | 9           | 81            | 21  | 7           | 49            | 1           | 8           | 64            | 21  | 9           | 81            |
| 2          | 11          | 121           | 22  | 10          | 100           | 2           | 9           | 81            | 22  | 11          | 121           |
| 3          | 7           | 49            | 23  | 8           | 64            | 3           | 8           | 64            | 23  | 7           | 49            |
| 4          | 9           | 81            | 24  | 10          | 100           | 4           | 14          | 196           | 24  | 12          | 144           |
| 5          | 8           | 64            | 25  | 6           | 36            | 5           | 6           | 36            | 25  | 13          | 169           |
| 6          | 6           | 36            | 26  | 12          | 144           | 6           | 10          | 100           | 26  | 10          | 100           |
| 7          | 9           | 81            | 27  | 14          | 196           | 7           | 7           | 49            | 27  | 8           | 64            |
| 8          | 11          | 121           | 28  | 10          | 100           | 8           | 12          | 144           | 28  | 9           | 81            |
| 9          | 13          | 169           | 29  | 9           | 81            | 9           | 12          | 144           | 29  | 6           | 36            |
| 10         | 13          | 169           | 30  | 7           | 49            | 10          | 7           | 49            | 30  | 11          | 121           |
| 11         | 7           | 49            | 31  | 11          | 121           | 11          | 11          | 121           | 31  | 9           | 81            |
| 12         | 12          | 144           | 32  | 7           | 49            | 12          | 14          | 196           | 32  | 7           | 49            |
| 13         | 10          | 100           | 33  | 8           | 64            | 13          | 9           | 81            | 33  | 8           | 64            |
| 14         | 11          | 121           | 34  | 13          | 169           | 14          | 13          | 169           | 34  | 10          | 100           |
| 15         | 6           | 36            | 35  | 11          | 121           | 15          | 12          | 144           | 35  | 11          | 121           |
| 16         | 12          | 144           | 36  | 10          | 100           | 16          | 11          | 121           | 36  | 12          | 144           |
| 17         | 8           | 64            | 37  | 6           | 36            | 17          | 10          | 100           | 37  | 8           | 64            |
| 18         | 7           | 49            | 38  | 13          | 169           | 18          | 12          | 144           | 38  | 11          | 121           |
| 19         | 6           | 36            | 39  | 14          | 196           | 19          | 10          | 100           | 39  | 12          | 144           |
| 20         | 8           | 64            | 40  | 8           | 64            | 20          | 5           | 25            | 40  | 7           | 49            |
| รวม        |             |               |     | 377         | 3787          | รวม         |             |               |     | 391         | 4031          |

ตาราง 13 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง

| ที่ | pre | post | $D_1$ | $D_1 - MD_1$ | $(D_1 - MD_1)^2$ |
|-----|-----|------|-------|--------------|------------------|
| 1   | 9   | 28   | 19    | -0.1         | 0.01             |
| 2   | 11  | 31   | 20    | 0.9          | 0.81             |
| 3   | 7   | 21   | 14    | -5.1         | 26.01            |
| 4   | 9   | 28   | 19    | -0.1         | 0.01             |
| 5   | 8   | 26   | 8     | -1.1         | 1.21             |
| 6   | 6   | 24   | 18    | -1.1         | 1.21             |
| 7   | 9   | 25   | 16    | -3.1         | 9.61             |
| 8   | 11  | 27   | 16    | -3.1         | 9.61             |
| 9   | 13  | 29   | 16    | -3.1         | 9.61             |
| 10  | 13  | 35   | 22    | 2.9          | 8.41             |
| 11  | 7   | 27   | 20    | 0.9          | 0.81             |
| 12  | 12  | 29   | 17    | -2.1         | 4.41             |
| 13  | 10  | 32   | 22    | 2.9          | 8.41             |
| 14  | 11  | 29   | 18    | -1.1         | 1.21             |
| 15  | 6   | 20   | 14    | -5.1         | 26.01            |
| 16  | 12  | 36   | 24    | 4.9          | 24.01            |
| 17  | 8   | 23   | 15    | -4.1         | 16.81            |
| 18  | 7   | 24   | 17    | -2.1         | 4.41             |
| 19  | 6   | 24   | 18    | -1.1         | 1.21             |
| 20  | 8   | 26   | 18    | -1.1         | 1.21             |

ตาราง 13 (ต่อ)

| ที่ | pre | post | $D_1$ | $D_1 - MD_1$ | $(D_1 - MD_1)^2$ |
|-----|-----|------|-------|--------------|------------------|
| 21  | 7   | 28   | 21    | 1.9          | 3.61             |
| 22  | 10  | 30   | 20    | 0.9          | 0.81             |
| 23  | 8   | 25   | 17    | -2.1         | 4.41             |
| 24  | 10  | 28   | 18    | -1.1         | 1.21             |
| 25  | 6   | 28   | 22    | 2.9          | 8.41             |
| 26  | 12  | 30   | 18    | -1.1         | 1.21             |
| 27  | 14  | 37   | 23    | 3.9          | 15.21            |
| 28  | 10  | 32   | 22    | 2.9          | 8.41             |
| 29  | 9   | 28   | 19    | -0.1         | 0.01             |
| 30  | 7   | 24   | 17    | -2.1         | 4.41             |
| 31  | 11  | 32   | 21    | 1.9          | 3.61             |
| 32  | 7   | 29   | 22    | 2.9          | 8.41             |
| 33  | 8   | 27   | 19    | -0.1         | 0.01             |
| 34  | 13  | 34   | 21    | 1.9          | 3.61             |
| 35  | 11  | 29   | 18    | -1.1         | 1.21             |
| 36  | 10  | 31   | 21    | 1.9          | 3.61             |
| 37  | 6   | 28   | 22    | 2.9          | 8.41             |
| 38  | 13  | 34   | 21    | 1.9          | 3.61             |
| 39  | 14  | 36   | 22    | 2.9          | 8.41             |
| 40  | 8   | 27   | 19    | -0.1         | 0.01             |
| รวม | 377 | 1141 | 764   |              | 243.6            |

ตาราง 14 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุม

| ที่ | pre | post | $D_2$ | $D_2-MD_2$ | $(D_2-MD_2)^2$ |
|-----|-----|------|-------|------------|----------------|
| 1   | 8   | 25   | 17    | -0.9       | 0.81           |
| 2   | 9   | 27   | 18    | 0.1        | 0.01           |
| 3   | 8   | 24   | 16    | -1.9       | 3.61           |
| 4   | 14  | 37   | 23    | 5.1        | 26.01          |
| 5   | 6   | 20   | 14    | -3.9       | 15.21          |
| 6   | 10  | 27   | 17    | -0.9       | 0.81           |
| 7   | 7   | 21   | 14    | -3.9       | 15.21          |
| 8   | 12  | 33   | 21    | 3.1        | 9.61           |
| 9   | 12  | 31   | 19    | 1.1        | 1.21           |
| 10  | 7   | 22   | 15    | -2.9       | 8.41           |
| 11  | 11  | 30   | 19    | 1.1        | 1.21           |
| 12  | 14  | 36   | 22    | 4.1        | 16.81          |
| 13  | 9   | 27   | 18    | 0.1        | 0.01           |
| 14  | 13  | 34   | 21    | 3.1        | 9.61           |
| 15  | 12  | 33   | 21    | 3.1        | 9.61           |
| 16  | 11  | 30   | 19    | 1.1        | 1.21           |
| 17  | 10  | 29   | 19    | 1.1        | 1.21           |
| 18  | 12  | 32   | 20    | 2.1        | 4.41           |
| 19  | 10  | 29   | 19    | 1.1        | 1.21           |
| 20  | 5   | 18   | 13    | -4.9       | 24.01          |

ตาราง 14 (ต่อ)

| ที่ | pre | post | $D_i$ | $D_i - MD_i$ | $(D_i - MD_i)^2$ |
|-----|-----|------|-------|--------------|------------------|
| 21  | 9   | 27   | 18    | 0.1          | 0.01             |
| 22  | 11  | 30   | 19    | 1.1          | 1.21             |
| 23  | 7   | 20   | 13    | -4.9         | 24.01            |
| 24  | 12  | 31   | 19    | 1.1          | 1.21             |
| 25  | 13  | 35   | 22    | 4.1          | 16.81            |
| 26  | 10  | 28   | 18    | 0.1          | 0.01             |
| 27  | 8   | 22   | 14    | -3.9         | 15.21            |
| 28  | 9   | 24   | 15    | -2.9         | 8.41             |
| 29  | 6   | 19   | 13    | -4.9         | 24.01            |
| 30  | 11  | 29   | 18    | 0.1          | 0.01             |
| 31  | 9   | 26   | 17    | -0.9         | 0.81             |
| 32  | 7   | 24   | 17    | -0.9         | 0.81             |
| 33  | 8   | 26   | 18    | 0.1          | 0.01             |
| 34  | 10  | 29   | 19    | 1.1          | 1.21             |
| 35  | 11  | 30   | 19    | 1.1          | 1.21             |
| 36  | 12  | 32   | 20    | 2.1          | 4.41             |
| 37  | 8   | 25   | 17    | -0.9         | 0.81             |
| 38  | 11  | 30   | 19    | 1.1          | 1.21             |
| 39  | 12  | 33   | 21    | 3.1          | 9.61             |
| 40  | 7   | 22   | 15    | -2.9         | 2.61             |
| รวม | 391 | 1107 | 716   |              | 263.8            |

ตาราง 15 คะแนนความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| กลุ่มทดลอง |             |               |     |             |               | กลุ่มควบคุม |             |               |     |             |               |
|------------|-------------|---------------|-----|-------------|---------------|-------------|-------------|---------------|-----|-------------|---------------|
| ที่        | $\bar{X}_1$ | $\bar{X}_1^2$ | ที่ | $\bar{X}_1$ | $\bar{X}_1^2$ | ที่         | $\bar{X}_2$ | $\bar{X}_2^2$ | ที่ | $\bar{X}_2$ | $\bar{X}_2^2$ |
| 1          | 71          | 5041          | 21  | 78          | 6084          | 1           | 59          | 3481          | 21  | 61          | 3721          |
| 2          | 82          | 6724          | 22  | 75          | 5652          | 2           | 54          | 3249          | 22  | 59          | 3481          |
| 3          | 63          | 3969          | 23  | 58          | 3364          | 3           | 63          | 3969          | 23  | 57          | 3249          |
| 4          | 77          | 5929          | 24  | 72          | 5184          | 4           | 72          | 5184          | 24  | 68          | 4624          |
| 5          | 69          | 4761          | 25  | 71          | 5041          | 5           | 57          | 3249          | 25  | 69          | 4761          |
| 6          | 62          | 3844          | 26  | 81          | 6561          | 6           | 65          | 4225          | 26  | 42          | 1764          |
| 7          | 69          | 4761          | 27  | 77          | 5929          | 7           | 60          | 3600          | 27  | 53          | 2809          |
| 8          | 76          | 5776          | 28  | 87          | 7569          | 8           | 66          | 4356          | 28  | 58          | 3364          |
| 9          | 70          | 4900          | 29  | 71          | 5041          | 9           | 56          | 3136          | 29  | 60          | 3600          |
| 10         | 75          | 5625          | 30  | 60          | 3600          | 10          | 57          | 3249          | 30  | 29          | 841           |
| 11         | 77          | 5929          | 31  | 75          | 5625          | 11          | 62          | 3844          | 31  | 62          | 3844          |
| 12         | 72          | 5184          | 32  | 73          | 5329          | 12          | 74          | 5476          | 32  | 55          | 3025          |
| 13         | 76          | 5776          | 33  | 64          | 4096          | 13          | 58          | 3364          | 33  | 54          | 2916          |
| 14         | 75          | 5625          | 34  | 74          | 5476          | 14          | 71          | 5041          | 34  | 65          | 4225          |
| 15         | 66          | 4356          | 35  | 71          | 5041          | 15          | 65          | 4225          | 35  | 66          | 4356          |
| 16         | 82          | 6724          | 36  | 72          | 5184          | 16          | 68          | 4624          | 36  | 63          | 3969          |
| 17         | 58          | 3364          | 37  | 73          | 5329          | 17          | 64          | 4096          | 37  | 50          | 2500          |
| 18         | 77          | 5929          | 38  | 77          | 5929          | 18          | 77          | 5929          | 38  | 67          | 4489          |
| 19         | 67          | 4489          | 39  | 82          | 6724          | 19          | 66          | 4356          | 39  | 68          | 4624          |
| 20         | 76          | 5776          | 40  | 71          | 5041          | 20          | 52          | 2704          | 40  | 48          | 2304          |
|            |             |               |     | 2902        | 212281        |             |             |               |     | 2426        | 149823        |

ตาราง 16 ผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มทดลอง

| ที่ | <i>pre</i> | <i>post</i> | $D_1$ | $D_1^2$ |
|-----|------------|-------------|-------|---------|
| 1   | 9          | 28          | 19    | 361     |
| 2   | 11         | 31          | 20    | 400     |
| 3   | 7          | 21          | 14    | 196     |
| 4   | 9          | 28          | 19    | 361     |
| 5   | 8          | 26          | 18    | 324     |
| 6   | 6          | 24          | 18    | 324     |
| 7   | 9          | 25          | 16    | 256     |
| 8   | 11         | 27          | 16    | 256     |
| 9   | 13         | 29          | 16    | 256     |
| 10  | 13         | 35          | 22    | 484     |
| 11  | 7          | 27          | 20    | 400     |
| 12  | 12         | 29          | 17    | 289     |
| 13  | 10         | 32          | 22    | 484     |
| 14  | 11         | 29          | 18    | 324     |
| 15  | 6          | 20          | 14    | 196     |
| 16  | 12         | 36          | 24    | 576     |
| 17  | 8          | 23          | 15    | 225     |
| 18  | 7          | 24          | 17    | 289     |
| 19  | 6          | 24          | 18    | 324     |
| 20  | 8          | 26          | 18    | 324     |

ตาราง 16 (ต่อ)

| ที่ | <i>pre</i> | <i>post</i> | $D_1$ | $D_1^2$ |
|-----|------------|-------------|-------|---------|
| 21  | 7          | 28          | 21    | 441     |
| 22  | 10         | 30          | 20    | 400     |
| 23  | 8          | 25          | 17    | 289     |
| 24  | 10         | 28          | 18    | 324     |
| 25  | 6          | 28          | 22    | 484     |
| 26  | 12         | 30          | 18    | 324     |
| 27  | 14         | 37          | 23    | 529     |
| 28  | 10         | 32          | 22    | 484     |
| 29  | 9          | 28          | 19    | 361     |
| 30  | 7          | 24          | 17    | 289     |
| 31  | 11         | 32          | 21    | 441     |
| 32  | 7          | 29          | 22    | 484     |
| 33  | 8          | 27          | 19    | 361     |
| 34  | 13         | 34          | 21    | 441     |
| 35  | 11         | 29          | 18    | 324     |
| 36  | 10         | 31          | 21    | 441     |
| 37  | 6          | 28          | 22    | 484     |
| 38  | 13         | 34          | 21    | 441     |
| 39  | 14         | 36          | 22    | 484     |
| 40  | 8          | 27          | 19    | 361     |
| รวม | 377        | 1141        | 764   | 14836   |

ตาราง 17 ผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มควบคุม

| ที่ | <i>pre</i> | <i>post</i> | $D_2$ | $D_2^2$ |
|-----|------------|-------------|-------|---------|
| 1   | 8          | 25          | 17    | 289     |
| 2   | 9          | 27          | 18    | 324     |
| 3   | 8          | 24          | 16    | 256     |
| 4   | 14         | 37          | 23    | 529     |
| 5   | 6          | 20          | 14    | 196     |
| 6   | 10         | 27          | 17    | 289     |
| 7   | 7          | 21          | 14    | 196     |
| 8   | 12         | 33          | 21    | 441     |
| 9   | 12         | 31          | 19    | 3961    |
| 10  | 7          | 22          | 15    | 225     |
| 11  | 11         | 30          | 19    | 361     |
| 12  | 14         | 36          | 22    | 484     |
| 13  | 9          | 27          | 18    | 324     |
| 14  | 13         | 34          | 21    | 441     |
| 15  | 12         | 33          | 21    | 441     |
| 16  | 11         | 30          | 19    | 361     |
| 17  | 10         | 29          | 19    | 361     |
| 18  | 12         | 32          | 20    | 400     |
| 19  | 10         | 29          | 19    | 361     |
| 20  | 5          | 18          | 13    | 169     |

ตาราง 17 (ต่อ)

| ที่ | <i>pre</i> | <i>post</i> | $D_2$ | $D_2^2$ |
|-----|------------|-------------|-------|---------|
| 21  | 9          | 27          | 18    | 324     |
| 22  | 11         | 30          | 19    | 361     |
| 23  | 7          | 20          | 13    | 169     |
| 24  | 12         | 31          | 19    | 361     |
| 25  | 13         | 35          | 22    | 484     |
| 26  | 10         | 28          | 18    | 324     |
| 27  | 8          | 22          | 14    | 196     |
| 28  | 9          | 24          | 15    | 225     |
| 29  | 6          | 19          | 13    | 169     |
| 30  | 11         | 29          | 18    | 324     |
| 31  | 9          | 26          | 17    | 289     |
| 32  | 7          | 24          | 17    | 289     |
| 33  | 8          | 26          | 18    | 324     |
| 34  | 10         | 29          | 19    | 361     |
| 35  | 11         | 30          | 19    | 361     |
| 36  | 12         | 32          | 20    | 400     |
| 37  | 8          | 25          | 17    | 289     |
| 38  | 11         | 30          | 19    | 361     |
| 39  | 12         | 33          | 21    | 441     |
| 40  | 7          | 22          | 15    | 225     |
| รวม | 391        | 1107        | 716   | 13086   |

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้สูตร

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\overline{X}_1 = 9.43, \quad \overline{X}_2 = 9.78$$

$$S_1^2 = 5.95, \quad S_2^2 = 5.36$$

$$n_1 = 40, \quad n_2 = 40$$

$$t = \frac{9.43 - 9.78}{\sqrt{\frac{5.95}{40} + \frac{5.36}{40}}}$$

$$= \frac{-0.35}{\sqrt{0.15 - 0.13}}$$

$$= \frac{-0.35}{\sqrt{0.28}}$$

$$= \frac{-0.35}{0.53}$$

$$= -0.66$$

$$t_{.10 (78)} = 1.658$$

ทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและ  
กลุ่มควบคุม สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานใช้  $t$  - tes for Independent Samples ในรูปของ  
Difference Scores

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}}$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_{D_1}^2}{n_1} + \frac{S_{D_2}^2}{n_2}}$$

$$S_D^2 = \frac{\sum(D_1 - MD_1)^2 + \sum(D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= \frac{243.6 + 263.8}{78}$$

$$= \frac{507.4}{78}$$

$$= 6.5051$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{6.25}{40} + \frac{6.92}{40}}$$

$$= 0.5738$$

$$t = \frac{19.1 - 17.9}{0.5738}$$

$$= 2.091$$

$$t_{.05 (78)} = 1.980$$

ทดสอบความแตกต่างของความสนใจในวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม  
สถิติที่ใช้ในการทดลองสมมติฐานใช้ t-test for Independent แบบ Pooled Variance

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2}}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

เมื่อ  $\bar{X}_1, \bar{X}_2$  แทนคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม  
 $n_1, n_2$  แทนจำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม  
 $\bar{X}_1 = 72.55, \quad \bar{X}_2 = 60.575$

$$t = \frac{72.55 - 60.575}{\sqrt{\frac{212281 - \frac{(2902)^2}{40} + 149823 - \frac{(2423)^2}{40}}{78} \left[ \frac{1}{40} + \frac{1}{40} \right]}}$$

$$= \frac{11.975}{\sqrt{\frac{4790.675}{78} \left[ \frac{1}{20} \right]}}$$

$$= \frac{11.975}{\sqrt{3.0709}}$$

$$= \frac{11.975}{1.752}$$

$$= 6.835$$

$$t_{.01 (78)} = 2.617$$

ทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มทดลอง  
และกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง

สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานใช้ t - test for Dependent

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

D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนคู่

กลุ่มทดลอง

$$\begin{aligned} t &= \frac{764}{\sqrt{\frac{40(14836) - (764)^2}{39}}} \\ &= \frac{764}{15.807} \\ &= 48.33 \end{aligned}$$

$$t_{.01 (39)} = 2.704$$

กลุ่มควบคุม

$$\begin{aligned} t &= \frac{716}{\sqrt{\frac{40(13086) - (716)^2}{39}}} \\ &= \frac{716}{16.628} \\ &= 43.06 \end{aligned}$$

$$t_{.01 (39)} = 2.704$$

## ภาคผนวก ข

- ตัวอย่างชุดการสอนมินิคอร์สเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบสอบถามความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

## ชุดการสอนมินิคอร์ส

### คำแนะนำสำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส

ชุดการสอนมินิคอร์ส เป็นชุดการสอนที่สร้างขึ้นสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในเนื้อหาเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำสำหรับครู โครงสร้าง หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมาย แผนการสอน กิจกรรมครู กิจกรรมนักเรียน เอกสารประกอบ และสื่อการเรียนการสอน ซึ่งสามารถอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนเป็นอย่างมาก ครูสามารถจัดการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ภายในเวลาที่กำหนดไว้

### ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส

#### 1. ขั้นเตรียมการสอน

ก่อนที่จะนำชุดการสอนมินิคอร์สไปใช้ครูควรศึกษารายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาโครงสร้าง เป้าหมาย จุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์การเรียนรู้ของ

ชุดการสอนให้เข้าใจอย่างละเอียด ชัดเจนก่อน

1.2 ศึกษาแผนการสอนให้เข้าใจว่าช่วงไหน ระยะเวลาใดจะทำกิจกรรมอะไรบ้าง กิจกรรมดังกล่าวมีลักษณะ กลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย หรือรายบุคคล

1.3 ศึกษาว่าในแต่ละกิจกรรมนั้นครูต้องทำอะไรบ้าง เมื่อไร

1.4 ตรวจสอบ เอกสารประกอบ สื่อ เครื่องมือประเมินผลที่กำหนดไว้ว่าเพียงพอหรือไม่ พร้อมทั้งจะใช้เพียงใด ถ้ามีปัญหาจะใช้สื่ออะไรแทน ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

1.5 ครูควรรักษาเวลาในการดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ให้ได้มากที่สุด

#### 2. ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

2.1 ครูควรดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้แต่สามารถยืดหยุ่นกิจกรรมได้บ้างตามความเหมาะสมของผู้เรียน และสถานการณ์

2.2 กิจกรรมที่ครูดำเนินการนั้น ควรเตรียมศึกษามาเป็นอย่างดี เช่น การบรรยาย ประกอบแผ่นโปสเตอร์ ฯลฯ

2.3 ในการดำเนินกิจกรรมกลุ่ม ครูต้องคอยควบคุมช่วยเหลือ เพื่อร่วมแก้ไขปัญหาให้นักเรียน ครูควรแสดงความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม ให้ความร่วมมือกับนักเรียน ให้ความมั่นใจอันเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

2.4 บางครั้งในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน อาจมีนักเรียนซักถามปัญหาที่ลึกซึ้งในเนื้อหา ครูต้องเตรียมให้พร้อมในเรื่องที่สอนเพื่อเพิ่มความรู้ให้นักเรียนได้เสมอ

### 3. ขั้นตอนประเมินผล

3.1 การประเมินผลโดยครูผู้สอน การประเมินผลแบบนี้ไม่มีแบบประเมินให้แก่ครู ดังนั้น ครูควรจดบันทึกในการจัดกิจกรรมและประเมินผลผู้เรียนโดยการสังเกต

3.2 การประเมินผลตนเองของนักเรียน ประเมินจากเอกสารฝึกหัด ซึ่งครูเฉลยทุกครั้ง โดยใช้แผ่นโปรงใสแล้วให้นักเรียนซักถาม และแก้ไขข้อบกพร่อง

**โครงสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส**  
**วิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

---

**หลักการและเหตุผล**

เป้าหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษามุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการด้านต่าง ๆ คือให้เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ของคณิตศาสตร์กว้างขวางขึ้นกว่าเดิม เป็นพื้นฐานของการศึกษาคณิตศาสตร์ชั้นสูงและวิชาที่ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะในการแก้ปัญหาและเป็นแนวทางอันก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมทัศนคติในระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์และการคิดคำนวณซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร เป็นเนื้อหาหนึ่งในวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) เนื้อหาในเรื่องนี้เป็นการศึกษาเพื่อเป็นพื้นฐานในการคิดคำนวณของวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ชั้นสูงต่อไป

ครูผู้สอนจำเป็นต้องนำโสตทัศนูปกรณ์และกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนคติ มีทักษะในการคิดคำนวณ มีความเข้าใจในเนื้อหา และสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้

**เป้าหมาย**

ชุดการสอนมินิคอร์สเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 สามารถนำไปใช้สอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

**จุดมุ่งหมายทั่วไป**

เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและเกิดมโนคติ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาระดับสูงและสามารถนำความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตรไปใช้แก้ปัญหาได้

### จุดมุ่งหมายเฉพาะ

เมื่อเรียนเรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร จบแล้ว นักเรียนสามารถ

1. บอกลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของพีระมิดได้
2. คำนวณหาพื้นที่ผิวข้างและพื้นที่ผิวของพีระมิดได้
3. คำนวณหาปริมาตรของพีระมิดได้
4. บอกส่วนต่าง ๆ และคำนวณหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกได้
5. คำนวณหาปริมาตรของทรงกระบอกได้
6. บอกส่วนต่าง ๆ และคำนวณหาพื้นที่ผิวของกรวยได้
7. คำนวณหาปริมาตรของกรวยได้
8. บอกส่วนต่าง ๆ และคำนวณหาพื้นที่ผิวของทรงกลมได้
9. คำนวณหาปริมาตรของทรงกลมได้

## แผนการสอน

ชุดการสอนมินิคอร์ส

วิชา คณิตศาสตร์ ค 012

เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

เวลา 10 คาบ

| ระยะเวลา | หัวข้อเรื่อง/กิจกรรม                                        | การจัดกลุ่ม |
|----------|-------------------------------------------------------------|-------------|
| ตอนที่ 1 | เรื่อง ทบพวนการหาพื้นที่รูปเหลี่ยมต่าง ๆ                    |             |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมตอนที่ 1 | กลุ่มใหญ่   |
| 20 นาที  | กิจกรรมที่ 2 ครูอธิบายทบทวนการหาพื้นที่รูปเหลี่ยมต่าง ๆ     | กลุ่มใหญ่   |
| 20 นาที  | กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัด                         | กลุ่มย่อย   |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัด                            | กลุ่มใหญ่   |
| ตอนที่ 2 | เรื่อง ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของพีระมิด                       |             |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมตอนที่ 2 | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนศึกษาบทเรียนปฏิบัติการ                 | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 3 ครูและนักเรียนสรุปบทเรียนปฏิบัติการ            | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2                    | รายบุคคล    |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 2                       | กลุ่มใหญ่   |
| ตอนที่ 3 | เรื่อง พื้นที่ผิวของพีระมิด                                 |             |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมตอนที่ 3 | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนปฏิบัติตามบทเรียนกิจกรรม               | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 3 นักเรียนสรุปผลงานจากบทเรียนกิจกรรม             | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3                    | รายบุคคล    |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 3                       | กลุ่มใหญ่   |
| ตอนที่ 4 | เรื่อง การหาปริมาตรของพีระมิด                               |             |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้                   | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนทำใบงานที่ 4                           | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 3 ครูและนักเรียนสรุปใบงาน                        | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 4.1                  | รายบุคคล    |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 4.1                     | กลุ่มใหญ่   |

| ระยะเวลา | หัวข้อเรื่อง/กิจกรรม                             | การจัดกลุ่ม |
|----------|--------------------------------------------------|-------------|
| ตอนที่ 5 | เรื่อง ส่วนประกอบของทรงกระบอก                    |             |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้        | กลุ่มใหญ่   |
| 20 นาที  | กิจกรรมที่ 2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป           | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงานที่ 5      | รายบุคคล    |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยใบงานที่ 5                   | กลุ่มใหญ่   |
| ตอนที่ 6 | เรื่อง พื้นที่ผิวของทรงกระบอก                    |             |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้        | กลุ่มใหญ่   |
| 20 นาที  | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 6 | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากใบงาน   | กลุ่มใหญ่   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 6         | รายบุคคล    |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 6            | กลุ่มใหญ่   |
| ตอนที่ 7 | เรื่อง ปริมาตรของทรงกระบอก                       |             |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้        | กลุ่มใหญ่   |
| 20 นาที  | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 7 | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากใบงาน   | กลุ่มใหญ่   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 7         | รายบุคคล    |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 7            | กลุ่มใหญ่   |
| ตอนที่ 8 | เรื่อง ส่วนประกอบและพื้นที่ผิวของกรวย            |             |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้        | กลุ่มใหญ่   |
| 20 นาที  | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 8 | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากใบงาน   | กลุ่มใหญ่   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 8         | รายบุคคล    |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 8            | กลุ่มใหญ่   |

| ระยะเวลา  | หัวข้อเรื่อง/กิจกรรม                                       | การจัดกลุ่ม |
|-----------|------------------------------------------------------------|-------------|
| ตอนที่ 9  | เรื่อง ปริมาตรของกรวย                                      |             |
| 5 นาที    | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้                  | กลุ่มใหญ่   |
| 20 นาที   | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามใบงานที่ 9           | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที   | กิจกรรมที่ 3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากใบงาน             | กลุ่มใหญ่   |
| 10 นาที   | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 9                   | รายบุคคล    |
| 5 นาที    | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 9                      | กลุ่มใหญ่   |
| ตอนที่ 10 | เรื่อง ลักษณะและพื้นที่ผิวของทรงกลม                        |             |
| 5 นาที    | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้                  | กลุ่มใหญ่   |
| 20 นาที   | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามบทเรียนปฏิบัติการ    | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที   | กิจกรรมที่ 3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากบทเรียนปฏิบัติการ | กลุ่มใหญ่   |
| 10 นาที   | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 10                  | รายบุคคล    |
| 5 นาที    | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 10                     | กลุ่มใหญ่   |
| ตอนที่ 11 | เรื่อง ปริมาตรของทรงกลม                                    |             |
| 5 นาที    | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้                  | กลุ่มใหญ่   |
| 20 นาที   | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามบทเรียนปฏิบัติการ    | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที   | กิจกรรมที่ 3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปจากบทเรียนปฏิบัติการ | กลุ่มใหญ่   |
| 10 นาที   | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 11                  | รายบุคคล    |
| 5 นาที    | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 11                     | กลุ่มใหญ่   |
| ตอนที่ 12 | เรื่อง การวัดผลและประเมินผล                                |             |
| 50 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์และดำเนินการทดสอบ            | กลุ่มใหญ่   |

## กิจกรรมครู/กิจกรรมนักเรียน/สื่อ

ตอนที่ 1 เรื่อง ทบทวนความรู้พื้นฐานเพื่อนำไปใช้ในการหาพื้นที่และปริมาตร 50 นาที

### สาระสำคัญ

ในการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิดนั้น จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตก่อน จึงจะทำให้การเรียนเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิดเข้าใจง่ายขึ้น

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสูตรการหาพื้นที่รูปเรขาคณิตต่าง ๆ ได้
2. หาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ได้

### กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูดำเนินการสอนตามกิจกรรมที่ 1-4

กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมตอนที่ 1 กลุ่มใหญ่

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูอธิบายถึงเนื้อหาที่จะเรียน
  2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตได้
  3. ครูแจ้งขั้นตอนของกิจกรรมในตอนี่ 1 ว่าหลังจากที่ครูอธิบายเกี่ยวกับสูตรการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตต่าง ๆ แล้ว ให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้
    - 3.1 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 1
    - 3.2 นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 1 ด้วยตนเอง

### สื่อการเรียนการสอน

แผ่นโปรงใสที่ 1.1

กิจกรรมที่ 2 ครูอธิบายทบทวนเกี่ยวกับการหาพื้นที่รูปเรขาคณิตต่าง ๆ กลุ่มใหญ่

เวลา 20 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูทบทวนเรื่องการหาพื้นที่รูปเหลี่ยมต่าง ๆ ประกอบแผ่นโปรงใสที่ 1.2
  2. ครูทบทวนเกี่ยวกับทฤษฎีของพีทาโกรัส ประกอบแผ่นโปรงใสที่ 1.3
  3. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสูตรการหาพื้นที่รูปเหลี่ยมต่าง ๆ และสูตรความสัมพันธ์ของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก

สื่อการเรียนการสอน

แผ่นโปรงใสที่ 1.2 - 1.3

กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 1

กลุ่มย่อย

เวลา 15 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 10 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน ในอัตราส่วน  
เก่ง : กลาง : อ่อน เป็น 1 : 2 : 1
  2. ครูแจกเอกสารฝึกหัดที่ 1 ให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มช่วยกันทำ
  3. ครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือขณะที่นักเรียนทำเอกสารฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน

เอกสารฝึกหัดที่ 1

กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 1

กลุ่มใหญ่

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 1 โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 1.4
  2. นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 1 พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนการสอน

แผ่นโปรงใสที่ 1.4

การวัดประเมินผล

วัดและประเมินผลในกิจกรรมที่ 4

---

## แผนโปร่งใสที่ 1.1

## ตอนที่ 1

## เรื่อง การหาพื้นที่รูปทรงเรขาคณิตและทฤษฎีพีทาโกรัส

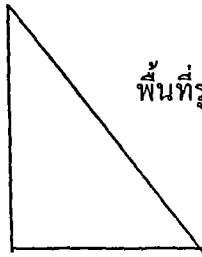
## จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสูตรการหาพื้นที่รูปเรขาคณิตต่าง ๆ ได้
2. หาพื้นที่ของรูปเหลี่ยมต่าง ๆ ได้

| ระยะเวลา | หัวข้อ/กิจกรรม | การจัดกลุ่ม                  |
|----------|----------------|------------------------------|
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1   | ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ |
| 20 นาที  | กิจกรรมที่ 2   | ครูอธิบายทบทวนการหาพื้นที่   |
| 20 นาที  | กิจกรรมที่ 3   | นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 1  |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 4   | ครูเฉลยเอกสารฝึกหัด          |

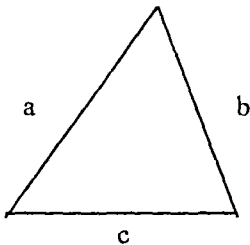
## แผ่นโปรงใสที่ 1.2

1. สูตรพื้นที่รูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของฐานและส่วนสูงของสามเหลี่ยมให้



$$\text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$$

2. สูตรพื้นที่รูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านทั้งสามของสามเหลี่ยมมาให้



$$\text{พื้นที่รูปสามเหลี่ยม} = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

เมื่อ a, b และ c แทนความยาวของด้านทั้งสาม

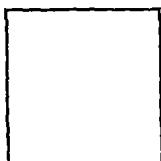
$$\text{และ } s = \frac{a+b+c}{2}$$

3. สูตรพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



$$\text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า} = \text{กว้าง} \times \text{ยาว}$$

4. สูตรพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



$$\text{พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส} = \text{ด้าน} \times \text{ด้าน}$$

## แผ่นโปรงใสที่ 1.3

5. สูตรพื้นที่รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า

$$\text{พื้นที่รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า} = \frac{3\sqrt{3}}{2} (\text{ความยาวของด้าน})^2$$

6. สูตรพื้นที่วงกลม

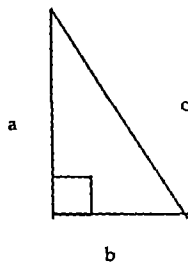
$$\text{พื้นที่วงกลม} = \pi r^2$$

7. สูตรความยาวของเส้นรอบวงของวงกลม

$$\text{ความยาวของเส้นรอบวงกลม} = 2\pi r$$

ความสัมพันธ์ของทฤษฎีพีทาโกรัส

ผลบวกของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านประกอบมุมฉาก  
เท่ากับพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส บนด้านตรงข้ามมุมฉาก



กำหนดให้  $a$  และ  $b$  เป็นด้านประกอบมุมฉาก  
และ  $c$  เป็นด้านตรงข้ามมุมฉาก

$$\text{ความสัมพันธ์ คือ } a^2 + b^2 = c^2$$

สูตรปริมาตรของปริซึม

$$\text{ปริมาตรของปริซึม} = \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$$

### เอกสารฝึกหัดที่ 1

1. สูตรพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของฐานและส่วนสูงให้  
พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = .....
2. สูตรพื้นที่รูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านทั้งสามให้  
พื้นที่รูปสามเหลี่ยม = .....  
เมื่อ  $s = \frac{a+b+c}{2}$   
และ a, b และ c แทนความยาวของด้านทั้งสาม
3. สูตรพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = .....
4. สูตรพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = .....
5. สูตรพื้นที่รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า = .....
6. สูตรพื้นที่วงกลม = .....
7. สูตรความยาวของเส้นรอบวงกลม = .....
8. สูตรปริมาตรของปริซึม = .....

## แผ่นโปรงใสที่ 1.4

## เฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 1

1. สูตรพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของฐานและส่วนสูงให้  
พื้นที่สามเหลี่ยม  $= \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง}$
2. สูตรพื้นที่รูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านทั้งสามให้  
พื้นที่รูปสามเหลี่ยม  $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$   
เมื่อ  $s = \frac{a+b+c}{2}$   
และ a, b และ c แทนความยาวของด้านทั้งสาม
3. สูตรพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = กว้าง  $\times$  ยาว
4. สูตรพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส = ด้าน  $\times$  ด้าน
5. สูตรพื้นที่รูปที่หกเหลี่ยมด้านเท่า  $= \frac{3\sqrt{3}}{2} \times (\text{ความยาวของด้าน})^2$
6. สูตรพื้นที่วงกลม  $= \pi r^2$
7. สูตรความยาวของเส้นรอบวงกลม  $= 2\pi r$
8. สูตรปริมาตรของปริซึม  $= \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอนกลุ่มควบคุม

1. ครูทบทวนการหาพื้นที่รูปเหลี่ยมต่าง ๆ บนกระดานดำ พร้อมยกตัวอย่าง
2. ให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 1
3. ตรวจเอกสารฝึกหัด

### สื่อการเรียนการสอน

-

### การวัดผลประเมินผล

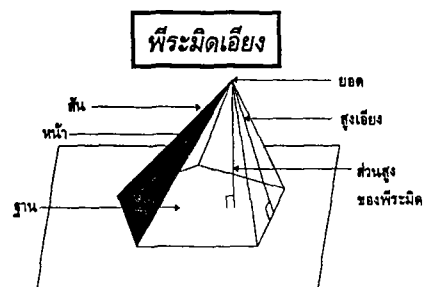
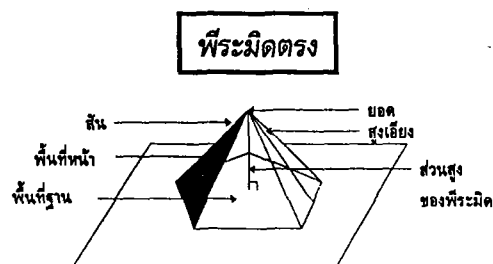
ตรวจเอกสารฝึกหัด

## กิจกรรมครู/กิจกรรมนักเรียน/สื่อ

ตอนที่ 2

เรื่อง ลักษณะและส่วนต่างๆ ของพีระมิด

50 นาที



### สาระสำคัญ

ทรงสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใด ๆ มียอดแหลมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดรวมกันที่ยอดแหลมนั้น เรียกว่า "พีระมิด"

### จุดประสงค์การเรียนรู้

บอกลักษณะและหาส่วนต่าง ๆ ของพีระมิดได้

### เนื้อหา

ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของพีระมิด

พีระมิดตรง เป็นพีระมิดที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า จะมีสูงเอียงทุกด้านยาวเท่ากัน และพื้นที่ทุกหน้าเท่ากัน

ส่วนสูงของพีระมิดตรงใด ๆ จะตั้งฉากกับฐานที่จุดซึ่งอยู่ห่างจากจุดยอดบนของรูปเหลี่ยมที่เป็นฐานเป็นระยะเท่ากัน

สูงเอียงของพีระมิดใด ๆ คือ ความสูงของรูปสามเหลี่ยมซึ่งประกอบเป็นหน้าของพีระมิดนั้น

### กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูดำเนินการสอนไปตามกิจกรรมที่ 1-5

กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมตอนที่ 2 กลุ่มใหญ่

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูอธิบายถึงเนื้อหาที่จะเรียน
  2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ว่า เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถบอกลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของพีระมิดได้
  3. ครูแจ้งขั้นตอนของกิจกรรมในตอนี่ 2 ว่า หลังจากที่คุณอธิบายเกี่ยวกับ ส่วนต่าง ๆ ของพีระมิดแล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้
    - 3.1 นักเรียนศึกษาบทเรียนปฏิบัติการ
    - 3.2 นักเรียนสรุปลักษณะของพีระมิดจากบทเรียนปฏิบัติการ
    - 3.3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัด
    - 3.4 นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดด้วยตนเอง

### สื่อการเรียนการสอน

แผ่นโปรงใสที่ 2.1

กิจกรรมที่ 2 นักเรียนศึกษาบทเรียนปฏิบัติการ กลุ่มย่อย

เวลา 15 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน
  2. ให้สมาชิก 1 คน เป็นตัวแทนกลุ่มมารับบทเรียนปฏิบัติการและอุปกรณ์
  3. ให้นักเรียนภายในกลุ่มศึกษาบทเรียนปฏิบัติการร่วมกัน และครูอธิบายบทเรียน พร้อมกัน
  4. นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันทำบทเรียนปฏิบัติการ
  5. นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันตรวจทาน และอธิบายเมื่อสมาชิกในกลุ่มไม่เข้าใจ

### สื่อการเรียนการสอน

บทเรียนปฏิบัติการ

กระดาษโปสเตอร์แข็ง กรรไกร กระดาษกาว

กิจกรรมที่ 3 ครูและนักเรียนสรุปบทเรียนปฏิบัติการ

กลุ่มใหญ่

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของพีระมิด
  2. นักเรียนตอบคำถามครู
  3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของพีระมิด
  4. ครูยกตัวอย่างการหาความยาวของส่วนต่าง ๆ ของพีระมิด

สื่อการเรียนการสอน

ทรงพีระมิด

แผ่นโปสเตอร์ที่ 2.2

กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2

รายบุคคล

เวลา 15 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแจกเอกสารฝึกหัดที่ 2 ให้นักเรียนทุกคน
  2. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2
  3. ครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือขณะที่นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2

สื่อการเรียนการสอน

เอกสารฝึกหัดที่ 2

กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 2

กลุ่มใหญ่

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 2 โดยใช้แผ่นโปสเตอร์ที่ 2
  2. นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 2 พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนการสอน

แผ่นโปสเตอร์ที่ 2.3

การวัดผลประเมินผล

วัดและประเมินผลในกิจกรรมที่ 5

## แผนโปร่งใสที่ 2.1

### ตอนที่ 2

เรื่อง ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของพีระมิด

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกลักษณะของพีระมิดได้
2. หาความยาวของส่วนต่าง ๆ ของพีระมิดได้

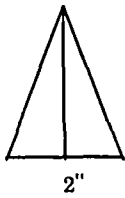
| ระยะเวลา | หัวเรื่อง/กิจกรรม                                 | การจัดกลุ่ม |
|----------|---------------------------------------------------|-------------|
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้         | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนศึกษาบทเรียนปฏิบัติการ       | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 3 นักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนปฏิบัติการ | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2          | รายบุคคล    |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัด                  | กลุ่มใหญ่   |

## บทเรียนปฏิบัติการ

### เรื่อง ลักษณะและส่วนต่างๆ ของพีระมิด

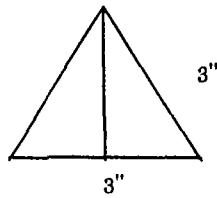
1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ให้มีฐานยาวต่าง ๆ กัน บนกระดาษแข็ง ดังนี้

กลุ่มที่ 1



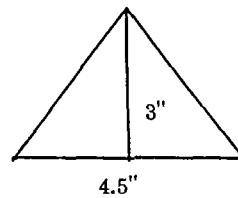
จำนวน 3 รูป

กลุ่มที่ 2



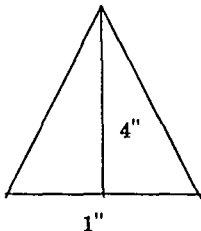
จำนวน 4 รูป

กลุ่มที่ 3



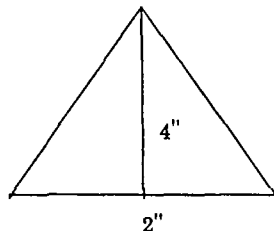
จำนวน 5 รูป

กลุ่มที่ 4



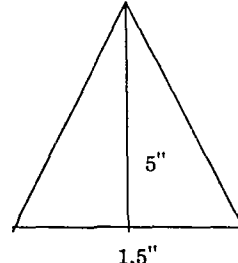
จำนวน 3 รูป

กลุ่มที่ 5



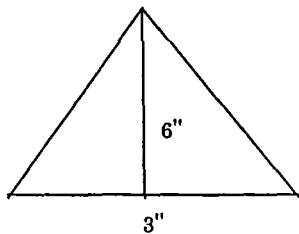
จำนวน 4 รูป

กลุ่มที่ 6



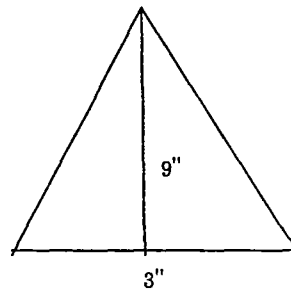
จำนวน 5 รูป

กลุ่มที่ 7



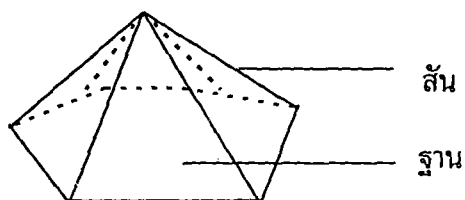
จำนวน 5 รูป

กลุ่มที่ 8



จำนวน 6 รูป

2. ให้แต่ละกลุ่มตัดกระดาษแข็งเป็นรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ตามจำนวนสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่แต่ละกลุ่มมี โดยให้แต่ละด้านยาวเท่ากับฐานของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วของกลุ่มตัวเอง
3. ให้แต่ละกลุ่มตัดรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วเหล่านี้มาประกอบกันเข้ากับรูปเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ด้วยกระดาษขาว ดังรูป



**\*\*เราเรียกรูปเหลี่ยมที่แต่ละกลุ่มประกอบได้เหล่านี้ว่า พีระมิด และเรียกส่วนล่างว่า ฐานพีระมิด ส่วนรอยต่อของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วแต่ละรูปที่นำมาประกอบกันว่า สันของพีระมิด**

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

1. รูปพีระมิดจะประกอบด้วยรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดอยู่ในลักษณะใด  
(...จุดยอดรวมกันเป็นจุดเดียว...)
2. พีระมิดที่ได้แต่ละกลุ่มมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่  
(...ไม่เหมือนกัน...)
3. ส่วนใดที่ทำให้พีระมิดมีลักษณะต่างกัน  
(...ฐาน...)

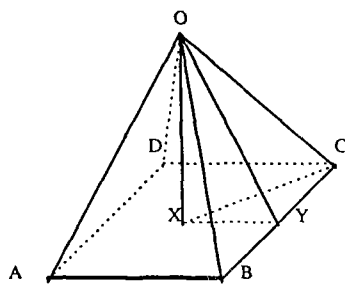
**\*\* ถ้าพีระมิดที่มีฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมเรียกว่า พีระมิดฐานสามเหลี่ยม \*\***

4. พีระมิดที่มีฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมเรียกว่า  
(...พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม...)
5. พีระมิดที่มีฐานเป็นรูปห้าเหลี่ยมเรียกว่า  
(...พีระมิดฐานห้าเหลี่ยม...)

## แผ่นโปร่งใสที่ 2.2

ตัวอย่างพีระมิดตรงฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีฐานยาวด้านละ 12 เซนติเมตร พีระมิดสูง 8 เซนติเมตร จงหาสูงเอียงและความยาวของเส้นของพีระมิด

วิธีทำ



ให้ OX เป็นส่วนสูงของพีระมิดตรง ฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD และ OY เป็นสูงเอียง เนื่องจาก OBC เป็นสามเหลี่ยมหน้าจั่ว สูงเอียง OY  $\perp$  BC ดังนั้น OY แบ่งครึ่ง BC และ BC ยาว 12 เซนติเมตร จะได้

$$YC = \frac{BC}{2} = 6 \text{ เซนติเมตร}$$

$$OX = 8 \text{ และ } XY = 6$$

$$\text{ดังนั้น } OY^2 = OX^2 + XY^2$$

$$OY^2 = 8^2 + 6^2$$

$$= 64 + 36$$

$$= 100$$

$$OY = 10$$

$$\text{ดังนั้น สูงเอียง} = 10 \text{ เซนติเมตร}$$

เนื่องจาก OYC เป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก OY = 10 และ YC = 6

$$\text{ดังนั้น } OC^2 = OY^2 + YC^2$$

$$= 10^2 + 6^2$$

$$= 100 + 36$$

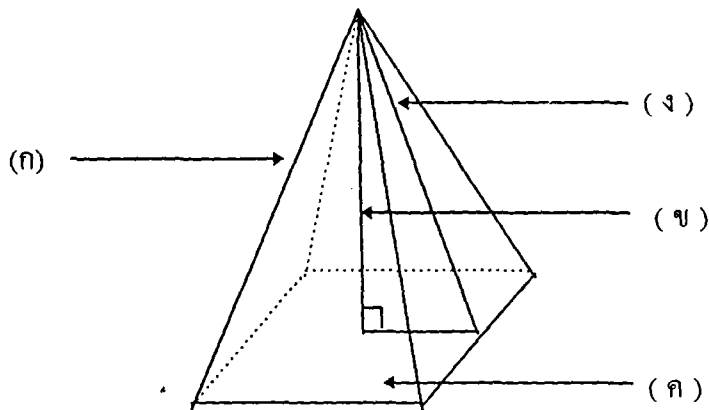
$$= 136$$

$$OC = \sqrt{136}$$

$$\text{เส้นพีระมิดยาว} = \sqrt{136} \text{ เซนติเมตร}$$

## เอกสารฝึกหัดที่ 2

ให้ใช้รูปข้างล่างนี้ตอบคำถามข้อ 1-4



1. ส่วนประกอบ (ก) เรียกว่าอะไร ?

.....

2. ส่วนประกอบ (ข) เรียกว่าอะไร ?

.....

3. ส่วนประกอบ (ค) เรียกว่าอะไร ?

.....

4. ส่วนประกอบ (ง) เรียกว่าอะไร ?

.....

5. พีระมิดตรงฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มีกี่หน้า ?

.....

6. พีระมิดฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า จะมีสันกี่สัน ?

.....

7. พีระมิดตรงฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความยาวของ สูงเอียง มีกี่ขนาด ?

.....

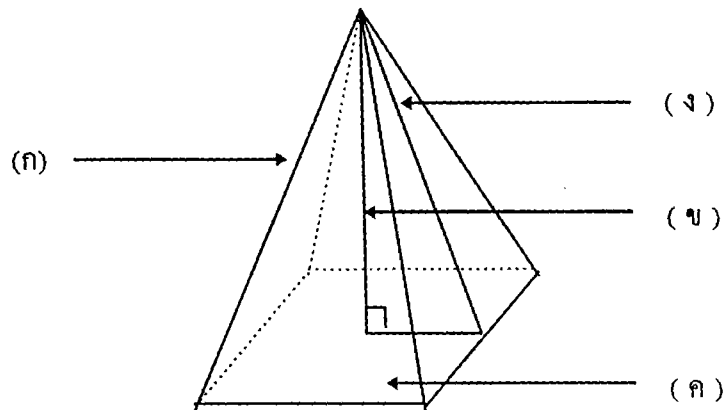
8. พีระมิดตรงฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ฐานยาวด้านละ 18 เซนติเมตร สูงเอียง 25 เซนติเมตร จงหาว่าพีระมิดสูงเท่าไร ?

.....

## แผนโปร่งใสที่ 2.3

## เฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 2

ให้ใช้รูปข้างล่างนี้ตอบคำถามข้อ 1-4



1. ส่วนประกอบ (ก) เรียกว่าอะไร ?  
( สันของพีระมิด )
2. ส่วนประกอบ (ข) เรียกว่าอะไร ?  
( ส่วนสูงของพีระมิด )
3. ส่วนประกอบ (ค) เรียกว่าอะไร ?  
( ฐานของพีระมิด )
4. ส่วนประกอบ (ง) เรียกว่าอะไร ?  
( สูงเอียงของพีระมิด )
5. พีระมิดตรงฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มีกี่หน้า ?  
( 3 หน้า )
6. พีระมิดฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า จะมีสันกี่สัน ?  
( 10 สัน )
7. พีระมิดตรงฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความยาวของ สูงเอียง มีกี่ขนาด ?  
( 2 ขนาด )
8. พีระมิดตรงฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ฐานยาวด้านละ 18 เซนติเมตร สูงเอียง 25 เซนติเมตร จงหาว่าพีระมิดสูงเท่าไร ?  
( 9 เซนติเมตร )

**กิจกรรมการเรียนรู้การสอนของกลุ่มควบคุม**

1. ให้นักเรียนดูพีระมิดจำลองที่ฐานแตกต่างกัน พร้อมทั้งอธิบายถึงส่วนประกอบของพีระมิด
2. ให้นักเรียนเขียนส่วนประกอบของพีระมิด
3. ให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2

**สื่อการเรียนรู้การสอน**

1. พีระมิดจำลอง
2. เอกสารฝึกหัดที่ 2

**การวัดผลประเมินผล**

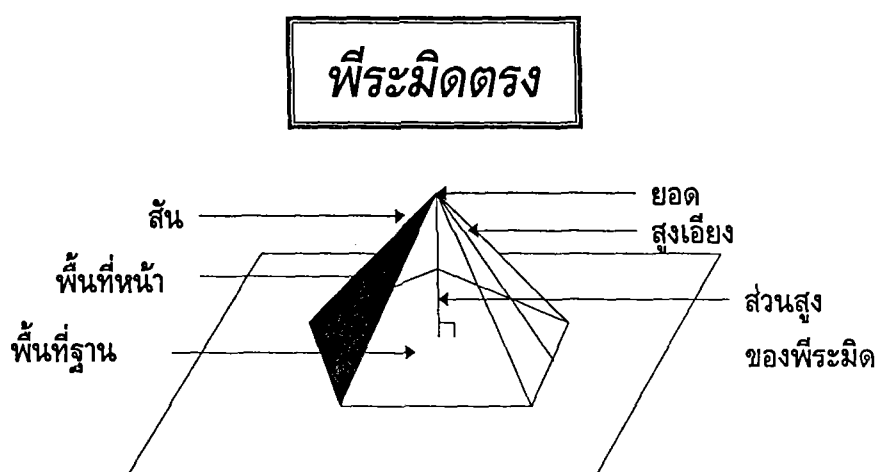
ตรวจเอกสารฝึกหัด

กิจกรรมครู/กิจกรรมนักเรียน/สื่อ

ตอนที่ 3

เรื่อง พื้นที่ผิวของพีระมิด

50 นาที



สาระสำคัญ

1. พื้นที่ของหน้าทุกหน้าของพีระมิดรวมกันเรียกว่า พื้นที่ผิวข้างหรือพื้นที่ผิวเอียงของพีระมิด
2. พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดฐานหลายเหลี่ยมด้านเท่า  

$$= \text{จำนวนหน้าของพีระมิด} \times \frac{1}{2} \times \text{ความยาวฐาน} \times \text{สูงเอียง}$$
3. พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดรวมกับพื้นที่ฐานของพีระมิด เรียกว่า พื้นที่ผิวของพีระมิด

จุดประสงค์

1. หาพื้นที่ผิวข้างของพีระมิดได้
2. หาพื้นที่ผิวของพีระมิดได้

### กิจกรรมการเรียนการสอน

ครูดำเนินการสอนตามกิจกรรมที่ 1-5

กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมตอนที่ 3 กลุ่มใหญ่

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูอธิบายถึงเนื้อหาที่จะเรียน
  2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถหาพื้นที่ของพีระมิดได้
  3. ครูแจ้งขั้นตอนของกิจกรรมในตอนที่ 3 ว่าหลังจากที่ครูอธิบายเกี่ยวกับการหาพื้นที่ผิวของพีระมิดแล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้
    - 3.1 นักเรียนศึกษาบทเรียนกิจกรรม
    - 3.2 นักเรียนเสนอผลที่ได้จากการศึกษาบทเรียนกิจกรรม
    - 3.3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3
    - 3.4 นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 3 ด้วยตนเอง

### สื่อการเรียนการสอน

แผ่นโป่งใสที่ 3.1

กิจกรรมที่ 2 นักเรียนศึกษาบทเรียนกิจกรรม

กลุ่มย่อย

เวลา 15 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน
  2. ให้หัวหน้ากลุ่มมารับบทเรียนกิจกรรม
  3. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาบทเรียนกิจกรรม

### สื่อการเรียนการสอน

บทเรียนกิจกรรม

ของอุปกรณ์

กิจกรรมที่ 3 นักเรียนเสนอผลงานที่ได้จากการศึกษาบทเรียนกิจกรรมที่ 1 กลุ่มย่อย

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูสุมนักเรียนมา 3 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมาสรุปการหาพื้นที่ผิวของพีระมิด กลุ่มละ 2 นาที
  2. ครูช่วยสรุปการหาพื้นที่ผิวของพีระมิด  
พื้นที่ของสามเหลี่ยมทุกด้านของพีระมิดรวมกันเรียกว่า พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด  
พื้นที่ผิวข้างรวมกับพื้นที่ฐานของพีระมิดเรียกว่า พื้นที่ผิวของพีระมิด

$$\text{พื้นที่ผิวของพีระมิด} = \text{พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด} + \text{พื้นที่ฐาน}$$

สื่อการเรียนการสอน

ทรงพีระมิด

กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัด

รายบุคคล

เวลา 15 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแจกเอกสารฝึกหัดที่ 3 ให้นักเรียนทุกคน
  2. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3
  3. ครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือขณะที่นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3

สื่อการเรียนการสอน

เอกสารฝึกหัด ที่ 3

กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 3

กลุ่มใหญ่

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 3 โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 3.2
  2. นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 3 พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนการสอน

แผ่นโปรงใสที่ 3.2

การวัดผลประเมินผล

ดำเนินการวัดและประเมินผลในกิจกรรมที่ 5

## แผนโปร่งใสที่ 3.1

## ตอนที่ 3

## เรื่อง พื้นที่ผิวของพีระมิด

## จุดประสงค์การเรียนรู้

1. หาพื้นที่ผิวข้างของพีระมิดได้
2. หาพื้นที่ผิวของพีระมิดได้

| ระยะเวลา | หัวข้อเรื่อง/กิจกรรม                            | การจัดกลุ่ม |
|----------|-------------------------------------------------|-------------|
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้       | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนปฏิบัติตามบทเรียนกิจกรรม   | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 3 นักเรียนร่วมกันสรุปการหาพื้นที่ผิว | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3        | รายบุคคล    |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัด                | กลุ่มใหญ่   |

**บทเรียนกิจกรรม**  
**เรื่อง พื้นที่ผิวของพีระมิด**

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาพีระมิดที่กลุ่มสร้างขึ้น แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดประกอบด้วยรูปเหลี่ยมอะไร ?

.....

1.2 พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดหาได้อย่างไร ?

.....

1.3 หาพื้นที่ 1 หน้าของพีระมิด หาได้โดย

.....

1.4 สูตรการหาพื้นที่สามเหลี่ยมคือ

.....

1.5 พีระมิดที่สร้างมีกี่หน้า ?

.....

1.6 พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดเท่ากับ

.....

2. ให้นักเรียนหาพื้นที่ผิวของพีระมิดของกลุ่ม

ฐานพีระมิดเป็นรูป .....

ฐานยาวด้านละ .....

ความสูงเอียง = .....

พื้นที่ผิวข้างของพีระมิด = .....

3. ถ้าจะหาพื้นที่ผิวทั้งหมดของพีระมิด จะต้องเอาพื้นที่ส่วนใดมารวมด้วย ?

.....

ดังนั้น พื้นที่ผิวทั้งหมดของพีระมิด = .....

ดังนั้น พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดตรง = จำนวนหน้า  $\times \frac{1}{2} \times$  ฐาน  $\times$  สูงเอียง

หรือ พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดตรง =  $\frac{1}{2} \times$  เส้นรอบฐาน  $\times$  สูงเอียง

พื้นที่ผิวทั้งหมดของพีระมิด = พื้นที่ผิวข้าง + พื้นที่ฐาน

### เอกสารฝึกหัดที่ 3

ให้นักเรียนหาพื้นที่ของพีระมิดต่อไปนี้

1. พีระมิดตรงฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า ยาวด้านละ 10 เซนติเมตร สูงเอียง 5 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวข้างเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. พีระมิดตรงฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 6 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่าไร ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. พีระมิดตรงฐานเป็นรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ยาวด้านละ 5 นิ้ว สูงเอียง 8 นิ้ว จะมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

## แผ่นโปรงใสที่ 3.2

## เฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 3

1. พีระมิดตรงฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า ยาวด้านละ 10 เซนติเมตร สูงเอียง 5 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวข้างเท่าไร

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดตรง} &= \text{จำนวนหน้า} \times \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูงเอียง} \\
 &= 3 \times \frac{1}{2} \times 10 \times 5 \\
 &= 3 \times 15 \\
 &= 75 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

2. พีระมิดตรงฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 6 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่าไร ?

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดตรง} &= \text{จำนวนหน้า} \times \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูงเอียง} \\
 &= 4 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 4 \\
 &= 48 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

3. พีระมิดตรงฐานเป็นรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ยาวด้านละ 5 นิ้ว สูงเอียง 8 นิ้ว จะมีพื้นที่ผิวทั้งหมดเท่าไร

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดตรง} &= \text{จำนวนหน้า} \times \frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูงเอียง} \\
 &= 6 \times \frac{1}{2} \times 5 \times 8 \\
 &= 240 \text{ ตารางนิ้ว}
 \end{aligned}$$

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอนของกลุ่มควบคุม

1. ให้นักเรียนดูแผ่นคลี่ของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส
2. ครูอธิบายพร้อมทั้งยกตัวอย่าง

ตัวอย่าง พีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 16 เซนติเมตร และมีสูงเอียง 17 เซนติเมตร จงหาพื้นที่ผิวของพีระมิด

วิธีทำ

$$\text{พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดตรง} = 4 \times \frac{1}{2} \times 16 \times 17 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$= 544 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$\text{พื้นที่ฐานของพีระมิด} = \text{ด้าน} \times \text{ด้าน}$$

$$= 16 \times 16 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$= 256 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$\text{พื้นที่ผิวของพีระมิด} = \text{พื้นที่ผิวข้าง} + \text{พื้นที่ฐาน}$$

$$= 544 + 256 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

$$= 800 \text{ ตารางเซนติเมตร}$$

3. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการหาพื้นที่ผิวของพีระมิด

4. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3

### สื่อการเรียนการสอน

แผ่นคลี่ของพีระมิด

### การวัดผลประเมินผล

ตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 3

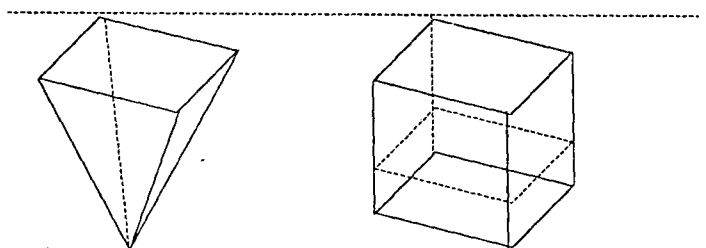
กิจกรรมครู/กิจกรรมนักเรียน/สื่อ

ตอนที่ 4

เรื่อง การหาปริมาตรของพีระมิด

50 นาที

ปริมาตรของพีระมิด



$$\text{ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$$

สาระสำคัญ

- ปริมาตรของพีระมิด  $= \frac{1}{3}$  ของปริมาตรของปริซึม ซึ่งมีพื้นที่ฐานและส่วนสูงเท่ากัน
- ปริมาตรของพีระมิดใด ๆ  $= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง}$

จุดประสงค์

1. เปรียบเทียบปริมาตรของปริซึมและพีระมิดที่มีฐานและส่วนสูงเท่ากัน โดยการตวงได้
2. หาปริมาตรของพีระมิดโดยวิธีคำนวณได้

## กิจกรรมการการเรียนรู้การสอน

ครูดำเนินการสอนตามกิจกรรมที่ 1-5

**กิจกรรมที่ 1** ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมตอนที่ 4

กลุ่มใหญ่

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ**
1. ครูอธิบายถึงเนื้อหาที่ละเรื่อง
  2. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ ว่า เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถหาปริมาตรของพีระมิดได้
  3. ครูแจ้งขั้นตอนของกิจกรรมในตอนี่ 4 ว่า หลังจากที่ครูอธิบายเกี่ยวกับปริมาตรของพีระมิดแล้ว ให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้
    - 3.1 ทำใบงานที่ 4
    - 3.2 นักเรียนสรุปการหาปริมาตรของพีระมิด
    - 3.3 ทำเอกสารฝึกหัด
    - 3.4 นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดด้วยตนเอง

## สื่อการเรียนรู้การสอน

แผ่นโปสเตอร์ที่ 4.1

**กิจกรรมที่ 2** นักเรียนทำใบงาน

กลุ่มย่อย

เวลา 15 นาที

- แนวปฏิบัติ**
1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน
  2. ให้สมาชิก 1 คน เป็นตัวแทนกลุ่มมารับอุปกรณ์และใบงาน
  3. ครูอธิบายวิธีการแล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมตามใบงาน
  4. นักเรียนช่วยกันตรวจทานและอธิบายกันภายในกลุ่ม

## สื่อการเรียนรู้การสอน

ใบงาน

กระดาษโปสเตอร์แข็ง กรรไกร กระดาษกาว ทราย

กิจกรรมที่ 3 ครูและนักเรียนสรุปใบงาน

กลุ่มใหญ่

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูซักถามนักเรียนตามใบงาน
  2. นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม
  3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการหาปริมาตรของพีระมิด

สื่อการเรียนการสอน

พีระมิดและปริซึมจำลอง

กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัด

รายบุคคล

เวลา 15 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแจกเอกสารฝึกหัดให้นักเรียนทุกคน
  2. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัด
  3. ครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือขณะที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด

สื่อการเรียนการสอน

เอกสารฝึกหัดที่ 4.1

กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัด

กลุ่มใหญ่

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 4.1 โดยใช้แผ่นใสที่ 4.2
  2. นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 4.1 พร้อมการเฉลยของครู

สื่อการเรียนการสอน

แผ่นโปรงใสที่ 4.2

การวัดผลประเมินผล

ดำเนินการวัดและประเมินผลในกิจกรรมที่ 5

---

## แผนโปร่งใสที่ 4.1

## ตอนที่ 4

## เรื่อง ปริมาตรของพีระมิด

## จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เปรียบเทียบปริมาตรของปริซึมและพีระมิดที่มีฐานและส่วนสูงเท่ากัน โดยการตรวจได้
2. หาปริมาตรของพีระมิดโดยวิธีคำนวณได้

| ระยะเวลา | หัวเรื่อง/กิจกรรม                          | การจัดกลุ่ม |
|----------|--------------------------------------------|-------------|
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้  | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนทำใบงาน               | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 3 ครูและนักเรียนสรุปใบงาน       | กลุ่มใหญ่   |
| 15 นาที  | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 4.1 | รายบุคคล    |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 4.1    | กลุ่มใหญ่   |

## ใบงานที่ 4

ให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานต่อไปนี้

1. สร้างรูปพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส และสี่เหลี่ยมผืนผ้า
2. สร้างปริซึมที่มีฐานเท่ากับฐานของพีระมิดและสูงเท่ากัน
3. นำพีระมิดที่สร้างเสร็จแล้วไปตวงทรายที่เตรียมไว้ให้เต็มพอดี แล้วเทใส่ปริซึมที่สร้างจนเต็มพอดี แล้วตอบคำถาม

1. ใช้พีระมิดตวงทรายใส่ในปริซึมกี่ครั้งจึงเต็มพอดี  
[                      ]
2. ปริมาตรของปริซึมเป็นกี่เท่าของปริมาตรของพีระมิด  
[                      ]
3. ปริมาตรของพีระมิดเป็นกี่เท่าของปริมาตรของปริซึม  
[                      ]
4. ปริมาตรของพีระมิดและปริมาตรของปริซึม มีความสัมพันธ์กันอย่างไร  
[ ปริมาตรของพีระมิด = ..... ]
5. ปริมาตรของปริซึม หาได้จากสูตร  
[ ปริมาตรของปริซึม = ..... ]
6. ปริมาตรของพีระมิด  
[ ปริมาตรของพีระมิด = ..... ]

### เอกสารฝึกหัดที่ 4

#### 1. ให้นักเรียนเติมคำตอบ

| ระมิด<br>(ด้านเท่ามุมเท่า) | ความยาวขอบ<br>ด้านฐาน (ซม.) | พื้นที่ฐาน<br>(ตร.ซม.) | สูง<br>(ซม.) | ปริมาตร<br>(ลบ.ซม.) |
|----------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| ฐานสามเหลี่ยม              | 8                           | (    )                 | 9            |                     |
| ฐานสี่เหลี่ยม              | 3                           | (    )                 |              | [ 58.5 ]            |
| ฐานห้าเหลี่ยม              | -                           | 20                     | 11           | [    ]              |
| ฐานหกเหลี่ยม               | -                           | 150                    | 15           | [    ]              |

#### 2. พีระมิดฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 4 นิ้ว สูง 12 นิ้ว มีปริมาตรเท่าไร

.....

.....

.....

#### 3. พีระมิดฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 3 ซม. ยาว 4 ซม. พีระมิดสูง 3.5 ซม. จะมีปริมาตรเท่าไร

.....

.....

.....

#### 4. พีระมิดหินอ่อนฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 3 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว วางอยู่บนแท่งปริซึม หินอ่อนฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส สูง 3 นิ้ว ปริมาตรของหินอ่อนทั้งหมดเป็นเท่าไร

.....

.....

.....

## แผ่นโปร่งใสที่ 4.2

## เฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 4.1

## 1. ให้นักเรียนเติมคำตอบ

| พีระมิด<br>(ด้านเท่ามุมเท่า) | ความยาวขอบ<br>ด้านฐาน (ซม.) | พื้นที่ฐาน<br>(ตร.ซม.) | สูง<br>(ซม.) | ปริมาตร<br>(ลบ.ซม.) |
|------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------|---------------------|
| ฐานสามเหลี่ยม                | 4                           | (     )                | 6            | [     ]             |
| ฐานสี่เหลี่ยม                | -                           | 36                     |              | [ 58.5 ]            |
| ฐานห้าเหลี่ยม                | -                           | 20                     | 11           | [     ]             |
| ฐานหกเหลี่ยม                 | -                           | 150                    | 15           | [     ]             |

2. พีระมิดฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 4 นิ้ว สูง 125 นิ้ว มีปริมาตรเท่าไร

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรของพีระมิดใด} &= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\
 &= \frac{1}{3} \times 16 \times 12 \\
 &= 64 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว}
 \end{aligned}$$

3. พีระมิดฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 3 ซม. ยาว 4 ซม. พีระมิดสูง 3.5 ซม. จะมีปริมาตรเท่าใด

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาตรของพีระมิดใด} &= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\
 &= \frac{1}{3} \times 26 \times 3.5 \\
 &= 14 \text{ ลูกบาศก์เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

4. พีระมิดหินอ่อนฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 3 นิ้ว สูง 3.5 นิ้ว วางอยู่บนแท่งปริซึมหินอ่อนฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส สูง 3 นิ้ว ปริมาตรของหินอ่อนทั้งหมดเป็นเท่าไร

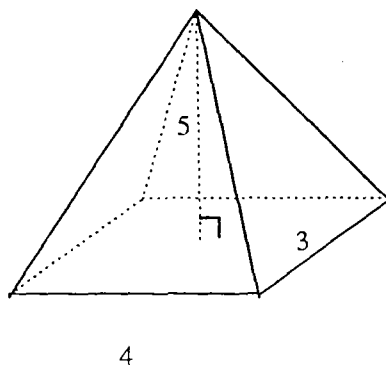
$$\text{ปริมาตรของพีระมิด} = \frac{1}{3} \times 9 \times 3.5 = 10.5 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว}$$

$$\text{ปริมาตรของปริซึม} = 9 \times 3 = 27 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว}$$

$$\text{ปริมาตรของหินอ่อนทั้งหมด} = 37.5 \text{ ลูกบาศก์นิ้ว}$$

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอนกลุ่มควบคุม

1. ครูสาธิตการตวงทรายใส่ในปริซึม โดยใช้พีระมิดตรงที่มีฐานและส่วนสูงเท่ากับปริซึม
2. ให้นักเรียนสรุปจากการสาธิต
3. ครูยกตัวอย่างบนกระดานคำพร้อมอธิบาย  
ตัวอย่าง จงหาปริมาตรของพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้าจากรูป



#### วิธีทำ

พีระมิดสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านกว้าง 3 หน่วย ยาว 4 หน่วย และสูง 5 หน่วย

$$\begin{aligned}\text{พื้นที่ฐาน} &= \text{กว้าง} \times \text{ยาว} \\ &= 3 \times 4 \text{ ตารางหน่วย} \\ &= 12 \text{ ตารางหน่วย}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{ปริมาตรของพีระมิดใด} &= \frac{1}{3} \times \text{พื้นที่ฐาน} \times \text{สูง} \\ &= \frac{1}{3} \times 12 \times 5 \text{ ลูกบาศก์หน่วย} \\ &= 20 \text{ ลูกบาศก์หน่วย}\end{aligned}$$

ดังนั้น ปริมาตรของพีระมิด = 20 ลูกบาศก์หน่วย

4. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 4

### สื่อการเรียนการสอน

1. ปริซึมและพีระมิดกรวยที่มีฐานและส่วนสูงเท่ากัน
2. เอกสารฝึกหัด

### การวัดผลประเมินผล

ตรวจเอกสารฝึกหัด

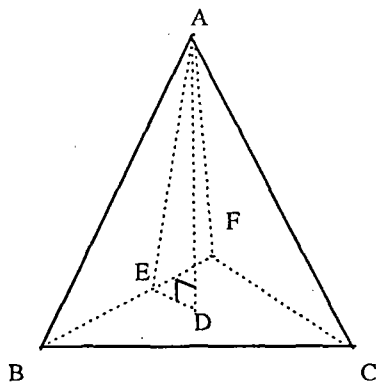
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012

เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร

**คำชี้แจง** แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชุดนี้ เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 50 นาที

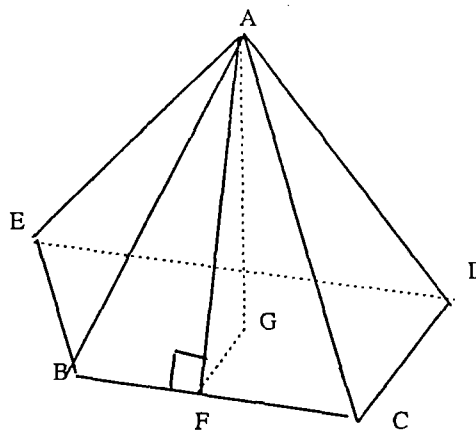
**คำสั่ง** จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท ( X ) ลงในกระดาษคำตอบ

1. จากรูป ข้อใดเป็นสูงเอียง ส่วนสูง และเส้น ของพีระมิด ตามลำดับ



- ก.  $\overline{AD}$ ,  $\overline{AE}$  และ  $\overline{AB}$   
 ข.  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AE}$  และ  $\overline{AD}$   
 ค.  $\overline{AE}$ ,  $\overline{AD}$  และ  $\overline{AB}$   
 ง.  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AD}$  และ  $\overline{AE}$

2. จากรูปข้อใดระบุ เส้น สูงเอียง และส่วนสูง ของพีระมิดตามลำดับได้ถูกต้อง



- ก.  $\overline{AD}$ ,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{AG}$   
 ข.  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AF}$ ,  $\overline{AG}$   
 ค.  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{AF}$   
 ง.  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{AD}$

3. พีระมิดฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสยาวด้านละ 6 ซม. สูงตรง 4 ซม. จะมีพื้นที่ผิวด้านข้างที่ตารางเซนติเมตร ?

ก. 60 ตารางเซนติเมตร  
 ข. 50 ตารางเซนติเมตร  
 ค. 45 ตารางเซนติเมตร  
 ง. 40 ตารางเซนติเมตร

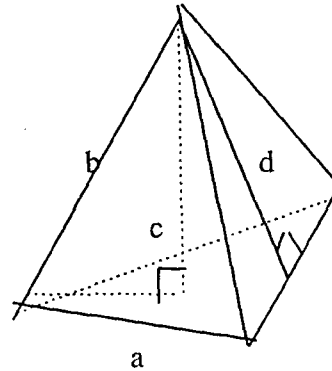
4. พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดตรงฐานเป็นรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่ามุมเท่า ฐานยาวด้านละ 10 เซนติเมตร และสูงเอียง 6 เซนติเมตร มีค่าเท่าใด

ก. 510 ตารางเซนติเมตร  
 ข. 410 ตารางเซนติเมตร  
 ค. 340 ตารางเซนติเมตร  
 ง. 150 ตารางเซนติเมตร

5. พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดตรงฐานสามเหลี่ยมด้านเท่า ซึ่งมีด้านยาวด้านละ 8 ซม. สูงเอียง 10 ซม. เป็นเท่าใด ?

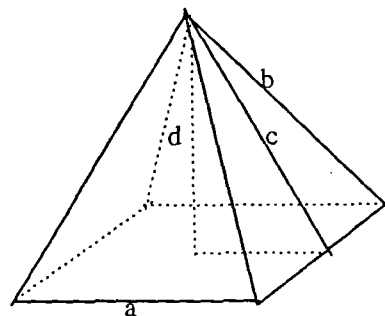
ก. 80 ตารางเซนติเมตร  
 ข. 100 ตารางเซนติเมตร  
 ค. 120 ตารางเซนติเมตร  
 ง. 140 ตารางเซนติเมตร

6. จากรูปพีระมิดตรงฐานเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า พื้นที่ผิวข้างของพีระมิดตรงกับข้อใด



- ก.  $\frac{1}{2} \times 3a \times b$   
 ข.  $\frac{1}{2} \times 3a \times c$   
 ค.  $\frac{1}{2} \times 3a \times d$   
 ง.  $\frac{1}{2} \times a \times d$

ใช้รูปของพีระมิดตรงฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่กำหนดให้ ตอบคำถามข้อ 7-8



7.  $d$  มีค่าตรงกับข้อใด

ก.  $d = \sqrt{\frac{4c^2 - a^2}{4}}$

ข.  $d = \sqrt{\frac{4c^2 + a^2}{4}}$

ค.  $d = \sqrt{\frac{2c^2 + a^2}{2}}$

ง.  $d = \sqrt{4c^2 + a^2}$

8. ปริมาตรของพีระมิดตรงกับข้อใด

ก.  $\frac{1}{2} \times a^2 \times d$

ข.  $\frac{1}{2} \times a^2 \times c$

ค.  $\frac{1}{3} \times a^2 \times d$

ง.  $\frac{1}{3} \times a^2 \times c$

9. พีระมิดฐานเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีด้านประกอบมุมฉาก ยาว 10 ซม. 12 ซม. พีระมิดสูง 8 ซม. จะมีปริมาตรเท่าใด

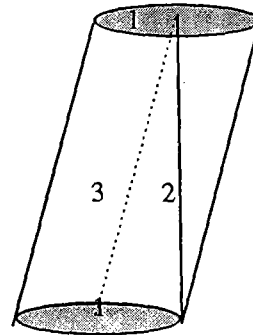
ก. 280 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ข. 320 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 360 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. 420 ลูกบาศก์เซนติเมตร

10. จากรูป ส่วนที่ใส่หมายเลขบนรูปทรงกระบอก เรียกว่าอย่างไร โดยที่เรียงลำดับหมายเลข



ก. หน้าตัดหรือฐาน, ส่วนสูง, แกน

ข. หน้าตัดหรือฐาน, แกน, ส่วนสูง

ค. หน้าตัดหรือฐาน, ส่วนเอียง, แกน

ง. หน้าตัดหรือฐาน, สูงเอียง, แกน

11. กระป๋องใบหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 ซม. กระป๋องสูง 10 ซม. ต้องการตัดกระดาดติดรอบกระป๋อง จะต้องใช้กระดาดมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร

ก. 220 ตารางเซนติเมตร

ข. 200 ตารางเซนติเมตร

ค. 180 ตารางเซนติเมตร

ง. 120 ตารางเซนติเมตร

12. ไม้ทรงกระบอกขึ้นหนึ่งมี เส้นผ่านศูนย์กลาง 8 ซม. และสูง 12 ซม. ไม้ทรงกระบอกนี้มี พื้นที่ผิวทั้งหมด เท่าใด
- $64\pi$  ตารางเซนติเมตร
  - $96\pi$  ตารางเซนติเมตร
  - $108\pi$  ตารางเซนติเมตร
  - $128\pi$  ตารางเซนติเมตร
13. ทรงที่มีหน้าตัดหรือฐานเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่ในระนาบที่ขนานกัน เรียกูปทรงนั้นว่าอะไร
- ทรงสามเหลี่ยม
  - ทรงกระบอก
  - กรวยกลม
  - ทรงกลม
14. ถังน้ำทรงกระบอกใบหนึ่งมีรัศมี 7 นิ้ว สูง 20 นิ้ว ใส่น้ำเพียงครึ่งถังแล้วน้ำในถังจะมีปริมาตรเท่าใด
- 1508 ลูกบาศก์นิ้ว
  - 1540 ลูกบาศก์นิ้ว
  - 2080 ลูกบาศก์นิ้ว
  - 3080 ลูกบาศก์นิ้ว
15. ทรงกระบอกอันหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 14 ซม. สูง 8 ซม. จะมีพื้นที่ผิวเท่าไร
- 560 ตารางเซนติเมตร
  - 580 ตารางเซนติเมตร
  - 620 ตารางเซนติเมตร
  - 660 ตารางเซนติเมตร
16. ทรงกระบอกตันรูปหนึ่งมีพื้นที่ผิวด้านข้าง (พื้นที่ผิวโค้ง) 140 ตารางนิ้วเส้นผ่านศูนย์กลางของฐานยาว 7 นิ้ว ปริมาตรของทรงกระบอกมีค่าเท่าใด
- 240 ลูกบาศก์นิ้ว
  - 245 ลูกบาศก์นิ้ว
  - 250 ลูกบาศก์นิ้ว
  - 255 ลูกบาศก์นิ้ว
17. สูตรการหาพื้นที่ผิวของทรงกระบอกคือข้อใด
- $2\pi r \times \text{สูง}$
  - $2\pi r \times \text{สูง} + \pi r^2$
  - $2\pi r \times \text{สูง} + 2\pi r^2$
  - $2\pi r^2 \times \text{สูง} + 2\pi r^2$
18. ทรงกระบอกอันหนึ่ง รัศมี 5 เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร มีปริมาตรเท่าใด
- 450 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 520 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 550 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 580 ลูกบาศก์เซนติเมตร
19. พื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ได้จากการคลี่ทรงกระบอกตามแนวตรงที่มีรัศมี 3.5 ซม. และสูง 15 เซนติเมตร คือข้อใด
- 225 ตารางเซนติเมตร
  - 330 ตารางเซนติเมตร
  - 367.5 ตารางเซนติเมตร
  - 557.5 ตารางเซนติเมตร

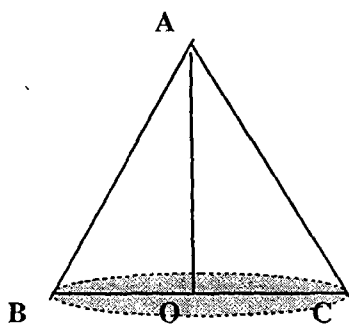
20. ถังน้ำทรงกระบอกใบหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 28 นิ้ว สูง 36 นิ้ว ต้องการทาสีผิวด้านข้างภายนอกโดยที่ค่าทาสีตารางนิ้วละ 0.10 บาท จะเสียค่าทาสีเท่าใด

ก. 316.80 บาท  
ข. 378.40 บาท  
ค. 633.60 บาท  
ง. 880.00 บาท

21. ทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว สูง 13 นิ้ว จะมีปริมาตรเท่าใด

ก.  $\pi \times 6^2 \times 13$  ลูกบาศก์นิ้ว  
ข.  $\pi \times (12)^2 \times 13$  ลูกบาศก์นิ้ว  
ค.  $2 \times \pi \times 6^2 \times 13$  ลูกบาศก์นิ้ว  
ง.  $2 \times \pi \times (12)^2 \times 13$  ลูกบาศก์นิ้ว

22. จากรูป ส่วนของเส้นตรง AB, AO, และ BC มีชื่อเรียกตามลำดับดังข้อใด



ก. สูงตรง, สูงเอียง, เส้นผ่านศูนย์กลาง  
ข. สูงเอียง, สูงตรง, เส้นผ่านศูนย์กลาง  
ค. สูงตรง, เส้นผ่านศูนย์กลาง, สูงเอียง  
ง. สูงเอียง, เส้นผ่านศูนย์กลาง, สูงตรง

23. ถ้าปริมาตรของทรงกระบอกและกรวยกลมเท่ากัน รัศมีของฐานเท่ากัน ถ้ากรวยกลมสูง 15 เซนติเมตร ทรงกระบอกสูงเท่าใด

ก. 3 เซนติเมตร  
ข. 4 เซนติเมตร  
ค. 5 เซนติเมตร  
ง. 6 เซนติเมตร

24. พื้นที่ผิวข้างของกรวยรูปหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ซม. และสูงเอียง 7 ซม. มีค่าเท่าใด

ก. 170 ตารางเซนติเมตร  
ข. 150 ตารางเซนติเมตร  
ค. 120 ตารางเซนติเมตร  
ง. 110 ตารางเซนติเมตร

25. ข้อใดเป็นสูตรการหาพื้นที่ผิวข้างโค้งของทรงกรวยกลม

ก.  $\pi r$   
ข.  $2\pi r$   
ค.  $\pi rl$   
ง.  $2\pi rl$

26. กรวยกลมฐานเท่ากัน 2 อัน สูง 6 นิ้ว และ 9 นิ้ว อัตราส่วนของปริมาตรของกรวยทั้งสองเป็นเท่าใด

ก. 1 : 2  
ข. 1 : 3  
ค. 2 : 3  
ง. 3 : 4

27. กรวยกระดาษสำหรับดื่มน้ำ รศมีปากกรวย 3 ซม สูง 7 ซม. จะจุน้ำได้เท่าใด
- 66 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 77 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 88 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 99 ลูกบาศก์เซนติเมตร
28. กรวยอันหนึ่งสูงเอียง 18 ซม. พื้นที่ผิวข้างเป็น 3 เท่าของพื้นที่ฐาน กรวยนี้มีรัศมีฐานยาวเท่าใด
- 3 เซนติเมตร
  - 4 เซนติเมตร
  - 5 เซนติเมตร
  - 6 เซนติเมตร
29. ถ้วยไอศกรีมทรงกรวยกลมสูง 9 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 7 ซม. จุไอศกรีมเต็มถ้วยเท่าใด
- 115.5 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 231 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 264 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 346 ลูกบาศก์เซนติเมตร
30. กรวยกลมอันหนึ่งวัดรัศมีฐานได้ 3 ซม. สูง 14 ซม. จะมีปริมาตรเท่าใด
- 122 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 132 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 142 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 152 ลูกบาศก์เซนติเมตร
31. กรวยกลมมีปริมาตร 615 ลูกบาศก์เซนติเมตร วางอยู่บนฐานที่เท่ากับทรงกระบอกซึ่งสูงเท่ากัน ทรงกระบอกมีปริมาตรเท่าใด
- 1845 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 1835 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 1820 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 1800 ลูกบาศก์เซนติเมตร
32. กรวยตันอันหนึ่งวัดเส้นผ่านศูนย์กลางฐานยาว 10 นิ้ว สูง 21 นิ้ว จะมีปริมาตรเท่าใด
- 450 ลูกบาศก์นิ้ว
  - 550 ลูกบาศก์นิ้ว
  - 650 ลูกบาศก์นิ้ว
  - 750 ลูกบาศก์นิ้ว
33. ข้อใดเป็นสูตรการหาพื้นที่ผิวของทรงกลม
- $4\pi r^3$
  - $4\pi r^2$
  - $4\pi r$
  - $4\pi$
34. พื้นที่ผิวของลูกเหล็กทรงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 นิ้ว พื้นที่ผิวตรงกับข้อใด
- 312 ตารางนิ้ว
  - 616 ตารางนิ้ว
  - 716 ตารางนิ้ว
  - 806 ตารางนิ้ว

35. เหล็กกลมตันรัศมี 4.8 ซม. จะหนักกี่ กิโลกรัม เมื่อกำหนดเหล็ก 1 ลูกบาศก์ เซนติเมตร หนัก 0.054 กิโลกรัม
- 30 กิโลกรัม
  - 28 กิโลกรัม
  - 25 กิโลกรัม
  - 24 กิโลกรัม
36. ลูกเหล็กกลมมีรัศมียาว 3.5 ซม. จะมี พื้นที่ผิวตรงกับข้อใด
- 186 ตารางเซนติเมตร
  - 166 ตารางเซนติเมตร
  - 154 ตารางเซนติเมตร
  - 145 ตารางเซนติเมตร
37. สูตรการหาปริมาตรของทรงกลมตรงกับ ข้อใด
- $\frac{3}{4}\pi r^2$
  - $\frac{4}{3}\pi r^2$
  - $\frac{3}{4}\pi r^3$
  - $\frac{4}{3}\pi r^3$
38. ลูกเหล็กทรงกลมตันมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 นิ้ว ปริมาตรของลูกเหล็กนี้เป็นเท่าใด
- 1475.6 ลูกบาศก์นิ้ว
  - 1374.2 ลูกบาศก์นิ้ว
  - 1437.33 ลูกบาศก์นิ้ว
  - 837.6 ลูกบาศก์นิ้ว
39. ลูกแก้วมีรัศมี 1 เซนติเมตร จะมีพื้นที่ผิว ตรงกับข้อใด
- $3\pi$  ตารางเซนติเมตร
  - $4\pi$  ตารางเซนติเมตร
  - $\frac{3}{4}\pi$  ตารางเซนติเมตร
  - $\frac{4}{3}\pi$  ตารางเซนติเมตร
40. โลหะทรงกลม 3 ลูก มีรัศมียาว 3, 4 และ 5 เซนติเมตร เอามาหลอมเป็นลูกเดียว จะมีรัศมียาวเท่าใด
- 3 เซนติเมตร
  - 4 เซนติเมตร
  - 5 เซนติเมตร
  - 6 เซนติเมตร

### แบบสอบถามวัดความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์

#### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นการถามความเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนได้เคยเรียนผ่านมาแล้ว
2. คำตอบของนักเรียนในแบบสอบถามนี้ไม่มีถูกไม่มีผิด เพราะความคิดเห็นหรือความรู้สึกของแต่ละคนไม่เหมือนกัน สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือขอให้นักเรียนตอบให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียนให้มากที่สุด
3. วิธีตอบแบบสอบถามนี้ กระทำดังนี้คือ นักเรียนอ่านข้อความในช่องซ้ายมืออย่างละเอียด แล้วกาเครื่องหมาย ( ✓ ) ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

| ข้อความ                                                             | เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง | เห็นด้วย | ไม่<br>แน่ใจ | ไม่<br>เห็นด้วย | ไม่<br>เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|--------------|-----------------|------------------------------|
| 1. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น                    |                       |          |              |                 |                              |
| 2. ข้าพเจ้าชอบฟังคำอธิบายของครูในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์             |                       |          |              |                 |                              |
| 3. ข้าพเจ้าชอบซักถามคำถามในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์                   |                       |          |              |                 |                              |
| 4. ข้าพเจ้าชอบตอบคำถามในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์                      |                       |          |              |                 |                              |
| 5. เมื่อออกนอกห้องเรียนแล้ว ข้าพเจ้าไม่ชอบเก็บเอาคณิตศาสตร์มาคิดอีก |                       |          |              |                 |                              |
| 6. ข้าพเจ้าชอบทำการบ้านคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง                          |                       |          |              |                 |                              |
| 7. ข้าพเจ้าชอบทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามที่ครูสั่ง                      |                       |          |              |                 |                              |

| ข้อความ                                                                                     | เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง | เห็นด้วย | ไม่<br>แน่ใจ | ไม่<br>เห็นด้วย | ไม่<br>เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|--------------|-----------------|------------------------------|
| 8. ข้าพเจ้าชอบทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม<br>นอกเหนือจากที่มีในหนังสือแบบเรียน                     |                       |          |              |                 |                              |
| 9. ข้าพเจ้าชอบการเฉลยโจทย์ปัญหาที่ยาก ๆ<br>เกี่ยวกับคณิตศาสตร์หน้าห้องเรียนกับ<br>เพื่อน ๆ  |                       |          |              |                 |                              |
| 10. ข้าพเจ้าไม่ค่อยชอบคณิตศาสตร์ เพราะ<br>ตัวอย่างและโจทย์คณิตศาสตร์ ต้องใช้<br>ความคิดหนัก |                       |          |              |                 |                              |
| 11. ข้าพเจ้าชอบซักถามพูดคุยกับ<br>ครูคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการแก้ปัญหา<br>โจทย์คณิตศาสตร์      |                       |          |              |                 |                              |
| 12. ข้าพเจ้าชอบสรุปกฎ สูตร และหลักเกณฑ์<br>ที่จำเป็นสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์                |                       |          |              |                 |                              |
| 13. ข้าพเจ้าชอบหาวิธีอื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา<br>โจทย์คณิตศาสตร์                                |                       |          |              |                 |                              |
| 14. ข้าพเจ้าชอบการใช้วิธีลัดในการคำนวณ<br>ทางคณิตศาสตร์                                     |                       |          |              |                 |                              |
| 15. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ซึ่งเรียนแล้ว<br>ไม่สนุกสนานเลย                                |                       |          |              |                 |                              |
| 16. ข้าพเจ้ามีการเตรียมตัวก่อนสอบ<br>คณิตศาสตร์                                             |                       |          |              |                 |                              |
| 17. ข้าพเจ้าชอบติดตามผลการสอนวิชา<br>คณิตศาสตร์                                             |                       |          |              |                 |                              |
| 18. ข้าพเจ้าชอบติดตามความก้าวหน้าทาง<br>คณิตศาสตร์                                          |                       |          |              |                 |                              |

| ข้อความ                                                             | เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง | เห็นด้วย | ไม่<br>แน่ใจ | ไม่<br>เห็นด้วย | ไม่<br>เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|--------------|-----------------|------------------------------|
| 19. ข้าพเจ้าชอบการนำเอาหลักการทาง<br>คณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน |                       |          |              |                 |                              |
| 20. ข้าพเจ้าไม่สนใจที่จะซักถามเรื่องเกี่ยวกับ<br>คณิตศาสตร์กับใคร   |                       |          |              |                 |                              |

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

### ผู้เชี่ยวชาญด้านชุดการสอนมินิคอร์ส

1. อาจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เสวตมัลย์  
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.สมเดช บุญประจักษ์  
สถาบันราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์อุทัย หนูแดง  
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ

### ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

1. อาจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เสวตมัลย์  
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผศ.ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ดร.สมเดช บุญประจักษ์  
สถาบันราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร
4. อาจารย์ศรไกร รุ่งรอด  
โรงเรียนฤทธิยะวรรณาลัย กรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร

### ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลทางการศึกษา

1. รศ.ดร.ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ  
สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เสวตมัลย์  
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ดร.วิไล ทองแผ่  
สถาบันราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี
4. อาจารย์วาสนา เขตกัน  
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6 จังหวัดลพบุรี

### ประวัติย่อของผู้วิจัย

|                         |                                                                             |          |          |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| ชื่อ                    | นายอภิชาติ                                                                  | ชื่อสกุล | เพชรพลอย |
| เกิดวันที่              | 27 พฤศจิกายน 2495                                                           |          |          |
| สถานที่เกิด             | อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร                                                  |          |          |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน     | 95/111 หมู่ 4 ตำบลเขาสามยอด<br>อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี               |          |          |
| ตำแหน่งที่ทำงานปัจจุบัน | ศึกษานิเทศก์ 7                                                              |          |          |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน    | หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 6<br>จังหวัดลพบุรี              |          |          |
| ประวัติการศึกษา         |                                                                             |          |          |
| 2511                    | มัธยมศึกษาตอนต้น<br>จากโรงเรียนสามง่ามชนูปถัมภ์ จังหวัดพิจิตร               |          |          |
| 2515                    | ป.กศ.สูง (คณิตศาสตร์)<br>จากวิทยาลัยครูนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์           |          |          |
| 2517                    | กศ.บ. (คณิตศาสตร์)<br>จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก                |          |          |
| 2543                    | กศ.ม. (การมัธยมศึกษา สาขาการสอนคณิตศาสตร์)<br>จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |          |          |

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ที่ได้รับการสอนโดยใช้  
ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู

บทคัดย่อ  
ของ  
อภิชาติ เพชรพลอย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา  
มีนาคม 2543

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตาม  
คู่มือครู

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิยะบุตร์ อำเภอบ้านหมี่  
จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 80 คน จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดย  
การสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) จากห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้อง แล้วนำมาจับฉลาก  
เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ห้องละ 40 คน แบบแผนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ

Randomized Control - Group Pretest - Posttest Design ค่าสถิติที่ใช้คือ t - test

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้  
ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน  
มินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มก่อนและหลังการทดลองของ  
กลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**A STUDY ON ACADEMIC ACHIEVEMENT AND INTEREST IN  
MATHEMATICS OF MATHAYOM SUKSA III STUDENTS THROUGH  
THE INSTRUCTION BASED ON MINICOURSES  
AND THE TEACHER ' S MANUAL**

**AN ABSTACT**

**BY**

**APICHAT PETCHPLOY**

**Presented in partial fulfillment of the requirements  
for the Master of Education degree in Secondary Education  
at Srinakharinwirot University**

**March 2000**

This is a study on academic achievement and interest in mathematics of Mathayom Suksa III students through the instruction based on minicourses and the teacher's manual.

Eighty Mathayom Suksa III students of Piyabut School, Banmee District, Lopburi Province enrolled in a school during the second semester of 1999 academic year, took part in the study. They were randomly selected through the simple random sampling technique into two groups of the experimental group (40 students) and the control group (40 students). The experimental group was taught through the instruction based on minicourses, and the control group was taught through the teacher's manual method. The study was based on "randomized control-group pretest-posttest design." The data was analyzed by t - test.

Findings of the study were as follows :

1. The academic mathematics achievement of the students who were taught by using minicourses and teacher's manual was significantly different at the .05 level.
2. The interest in mathematics of the students who were taught by using minicourses and teacher's manual was significantly different at the .01 level.
3. The academic mathematics achievement before and after treatments of the experimental group was significantly different at the .01 level.
4. The academic mathematics achievement before and after treatments of the control group was significantly different at the .01 level.