

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน  
 วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดย  
 ใช้ชุดการสอนนิพนธ์กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

ปริชญานีพนธ์

ของ

วิมลรัตน์ แก้วโนงแพง

๑๖ ก.ย. ๒๕๓๕

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

กันยายน ๒๕๓๔

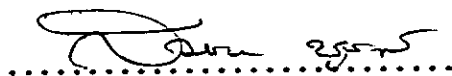
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานพนธ์ฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก  
การมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(รศ. ดร. วิชัย ตีสสระ)

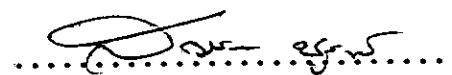
.....กรรมการ

(ผศ. ดร. สมชาย ชูชาติ)

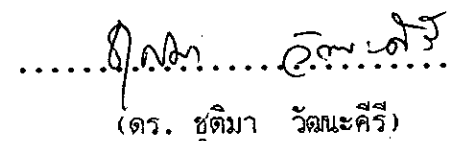
คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รศ. ดร. วิชัย ตีสสระ)

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. สมชาย ชูชาติ)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(ดร. ชุตินา วัฒนศิริ)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ. ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่...10...เดือน...ตุลาคม...พ.ศ. 2534

## ประกาศคุณประการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ เพราะความช่วยเหลือของการให้คำแนะนำ  
อย่างดียิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย ติสสระ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย  
ชูชาติ อาจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนะศิริและอาจารย์เสริมศักดิ์ สรุวัลลก ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง  
ในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการและคณาจารย์มหาวิทยาลัยศึกษาศาสตร์ โรงเรียน  
ภาชี "สุนทรวิทยานุกูล" อำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยาและขอขอบใจนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2, มัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2533 ที่อำนวยความสะดวก  
และให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือทำการทดลอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล  
เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ขอบคุณพี่และเพื่อนเอกการมัธยมศึกษา  
ปีการศึกษา 2532 ตลอดจนทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือเป็นกำลังใจใน  
การทำปริญญานิพนธ์จนสำเร็จจุล่งไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ อันอาจมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบ  
เป็นเครื่องบูชา พระคุณบิดามารดา และอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนผู้วิจัยมา

วิมลรัตน์ แก้วโพงพะ

# สารบัญ

| บทที่                                                      | หน้า |
|------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ.....                                                | 1    |
| ภูมิหลัง.....                                              | 1    |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....                        | 7    |
| ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....                           | 7    |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....                              | 8    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....                                       | 10   |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า.....    | 14   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนมินิคอร์ส.....       | 15   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับ สสวท.....                    | 55   |
| เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์..... | 72   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์.....      | 77   |
| 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....                           | 87   |
| ประชากร.....                                               | 87   |
| กลุ่มตัวอย่าง.....                                         | 87   |
| เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....                        | 89   |
| ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....                       | 90   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....                     | 90   |
| แบบแผนการทดลอง.....                                        | 96   |
| วิธีดำเนินการทดลอง.....                                    | 97   |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| การวิเคราะห์ข้อมูล.....                  | 99  |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....     | 99  |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....              | 106 |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 106 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                | 106 |
| 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....        | 114 |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....      | 114 |
| สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า.....         | 115 |
| วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....           | 117 |
| สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....               | 118 |
| อภิปรายผล.....                           | 119 |
| ข้อเสนอแนะ.....                          | 126 |
| บรรณานุกรม.....                          | 128 |
| ภาคผนวก.....                             | 140 |
| ภาคผนวก ก.....                           | 141 |
| ภาคผนวก ข.....                           | 163 |
| ประวัติย่อของผู้วิจัย.....               | 265 |

## บัญชีตาราง

| ตาราง |                                                                                                                                | หน้า |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบทเรียนโมดูลกับชุดการสอน<br>มินิคอร์ส.....                                                        | 22   |
| 2     | ขั้นตอนการพัฒนาชุดการสอนมินิคอร์สของ เร็กซ์ เมเยอร์.....                                                                       | 26   |
| 3     | ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนมินิคอร์สของกรมการศึกษา<br>นอกโรงเรียน.....                                                            | 29   |
| 4     | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน<br>วิชาคณิตศาสตร์โดยพิจารณาจากการสอนและระดับความสามารถ                  | 108  |
| 5     | เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์<br>ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม..             | 109  |
| 6     | เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง<br>นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ.....                 | 111  |
| 7     | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์<br>ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยพิจารณาจากการสอนและระดับ<br>ความสามารถ..... | 112  |
| 8     | ค่าความยากง่าย ( P ) และค่าอำนาจจำแนก ( B ) ของ<br>แบบทดสอบย่อย.....                                                           | 142  |
| 9     | ค่าความยากง่าย ( p ) และค่าอำนาจจำแนก ( r ) ของ<br>แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....                         | 145  |
| 10    | ค่า p, q และ pq ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน<br>วิชาคณิตศาสตร์.....                                                     | 146  |

|    |                                                                                                                                         |     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11 | การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์<br>ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....                                                       | 148 |
| 12 | คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง<br>และกลุ่มควบคุม.....                                                            | 149 |
| 13 | คะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....                                                                                   | 150 |
| 14 | คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแรงจูงใจ<br>ใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนใน<br>กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม..... | 150 |
| 15 | คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแรงจูงใจ<br>ใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน<br>จำแนกตามระดับความสามารถ.....    | 150 |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                              | หน้า |
|--------------------------------------------------------|------|
| 1 วงจร I-P-O ของกิจกรรมในชุดการสอนมินิคอร์ส.....       | 33   |
| 2 วงจร I-P-O ในชุดการสอนมินิคอร์ส.....                 | 34   |
| 3 ตัวแปรต่าง ๆ ของวงจร I-P-O ในชุดการสอนมินิคอร์ส..... | 34   |
| 4 ขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตร สสวท.....                 | 58   |

# บทที่ 1

## บทนำ

### บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่สำคัญที่มนุษย์ได้ค้นคิดขึ้นเป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจมนุษย์เกี่ยวกับการคิดกระบวนการและเหตุผล ฝึกให้คนคิดอย่างเป็นระเบียบและเป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งของวิทยาการต่าง ๆ ทั้งในด้านกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ ความเจริญทางด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และอื่น ๆ ต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น (ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 1) ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาและใช้เหตุผลวิธีการทางคณิตศาสตร์ นับว่าเป็นวิธีการที่แน่นอนและช่วยให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบตัวและช่วยในการเรียนรู้ในสาขาอื่นๆ ได้ผลดี ดังผลการวิจัยของล้วน สายยศ (2511 : 77-79) ที่พบว่าคะแนนจากแบบสอบคณิตศาสตร์ประเภทเหตุผล มีความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถทำนายเกรดเฉลี่ยของนักเรียน ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง ได้ถึง 64 %

จากความสำคัญดังกล่าว วิชาคณิตศาสตร์จึงถูกบรรจุเข้าเป็นรายวิชาหนึ่งในหลักสูตรทุกระดับ โดยกำหนดจุดมุ่งหมายไว้ว่า เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทางคณิตศาสตร์ รู้จักสังเกตและคิดลำดับเหตุผล มีความมั่นใจตลอดจนแสดงความรู้สึกนึกคิดออกมาอย่างเป็นระเบียบ มีความสามารถในการคิดคำนวณ และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2520 : 52) และวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสำคัญเพราะเนื้อหาที่กำหนดให้เรียนใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับสูงขึ้น แต่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดี สาเหตุเนื่อง

มาจากพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์อ่อนและไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ (สมพรพงศ์ กันตมระ. 2531 : 3) การเรียนรู้ของนักเรียนขึ้นอยู่กับความจำเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ขาดความเข้าใจมโนคติและวิธีการใช้เหตุผล ซึ่งเป็นผลให้ไม่อาจนำความรู้ที่เรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่ได้

ปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ส่วนมากนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (ยุพา ประภมกัญ และคนอื่น ๆ. 2526 : 55) ดังจะเห็นได้จากการวิจัยเพื่อประเมินผลการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาทั่วประเทศ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับต่ำ โดยได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบสอบถามมาตรฐานของสำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการเพียง 9.94 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน (กรมสามัญศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์. 2527 : 78-79) และจากการรายงานการตรวจสอบคุณภาพทางการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2529 ของสำนักทดสอบทางการศึกษาดมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ (กรมวิชาการ สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2529 : 1-122) ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม จึงมักเกิดปัญหา ทำให้ผู้เรียนมีความยากลำบากที่จะทำความเข้าใจอย่างถูกต้องและลึกซึ้ง (ประทีป กอบกุลธร. 2528 : 40) จะเห็นได้อย่างชัดเจนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื้อหาวิชาเน้นโครงสร้างกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งมีเนื้อหามากเกินไป (สสวท. 2524 : 1-12) จึงเป็นเหตุผลการดำเนินการสอนของครูผู้สอนเร็วเกินไป เพื่อให้ทันเวลาที่หลักสูตรกำหนด ไม่คำนึงถึงผู้เรียนว่าจะเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ผลจากการสอนเร็วเกินไปนั้นจะทำให้ผู้เรียนท้อถอย หมดความ

พยายามที่จะเรียน ในที่สุดจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยุ่งยาก  
น่าเบื่อหน่าย (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2525 : 195)

การจัดการเรียนการสอนทั่วไปครูส่วนมากยังใช้วิธีบรรยาย อุปกรณ์ที่ใช้คือ  
ชอล์คและกระดานดำเท่านั้น (มณฑา วิเศษจิตเลิศ. 2528 : 56) และยังมีความ  
เข้าใจว่าการสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ มุ่งเน้นเฉพาะความเข้าใจความคิดรวบยอด  
อย่างเดียว ไม่จำเป็นต้องให้นักเรียนฝึกปฏิบัติทำแบบฝึกหัด ปัญหาที่เกิดขึ้นในการ  
เรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น นอกจากวิธีสอนของครูแล้ว ยังมีหลายประการเช่น  
ผู้บริหารไม่เห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนขาดความพร้อม ขาดความรู้  
พื้นฐาน มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ครูไม่เตรียมการสอน ขาดอุปกรณ์การสอน  
ไม่ปล่อยให้ นักเรียนมีอิสระ มีความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรม  
และไม่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งในระบบการเรียนการสอนที่มีระบบมี  
ประสิทธิภาพนั้นครูทุกคนต้องคำนึงหลักการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคล  
(สุนนทิพย์ บุญสมบัติ. 2524 : 63) และนักการศึกษาได้เน้นความสำคัญของความ  
แตกต่างระหว่างบุคคลเสมอมา เป้าหมายที่สำคัญอย่างหนึ่งของการจัดการศึกษาคือ  
การให้โอกาสเท่าเทียมทางการศึกษาแก่นักเรียนทุกคน ไม่ว่านักเรียนเหล่านั้นจะ  
มีความแตกต่างกันในด้านใด ๆ (ประภาเพ็ญ สุวรรณ. 2525 : 5) โดยปกติครู  
ชอบสอนนักเรียนเรียนเก่ง เพราะสอนแล้วเข้าใจง่ายและนักเรียนจะแสดงสัมฤทธิ์  
ผลเป็นที่พอใจของครู ส่วนนักเรียนอ่อนมักจะไม่มีการสอน บางครั้งอาจถูก  
ละเลยโดยถือว่าเมื่อเรียนอ่อนก็ต้องสอบตก แต่หน้าที่ของครูก็คือความรับผิดชอบใน  
การเรียนของนักเรียนทุกคน ไม่ว่าเก่งหรืออ่อน นักเรียนที่ต้องการความเอาใจใส่  
จากครูมากที่สุดคือ นักเรียนอ่อน หากปล่อยปละละเลย โดยไม่ได้รับการเหลียวแล

หรือแก้ปัญหาจากครูแล้วจะทำให้ล้มเหลวทางการศึกษา (เกศินี เจริญศิริ. 2520 : 1-2)

ยุพิน พิพิธกุล (2524 : 62) กล่าวว่า วิธีสอนคณิตศาสตร์มีหลายวิธีแต่ไม่มีวิธีใดที่ดีที่สุด ผู้สอนจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา ประหยัดเวลา ข้อสำคัญจะอย่างไรจึงจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความคิดที่จะแก้ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์และซื่อสัตย์ พรหมวงศ์ (2520 : 17) กล่าวถึงวิธีสอนของครูว่า ควรลดบทบาทจากการเป็นผู้บรรยาย มาเป็นผู้ให้ประสบการณ์ทางการเรียนโดยเปิดโอกาสให้มีกิจกรรมการเรียนเป็นรายกลุ่มและรายบุคคลบ้าง นอกจากนี้กระบวนการเรียนการสอนจะประสบผลสำเร็จได้สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสูงนั้น ควรประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นตัวทำให้เกิดบูรณาการขึ้นแก่การสอนหรืออีกนัยหนึ่งเป็นสิ่งแวดล้อมที่จะให้ประสบการณ์ทางการศึกษาแก่ผู้เรียน โดยไม่ต้องอาศัยภาษาหนังสือหรือภาษาพูดเพียงอย่างเดียว ประสบการณ์ที่ผู้เรียนรับรู้ นั้น รับได้ด้วย การดู การฟังหรือทั้งดูทั้งฟังจากรูปภาพ หุ่นจำลอง ของจริง ละคร ภาพยนตร์ แผนภูมิ ลูกโลก แผนที่ แผนที่ เครื่องมือทดลอง ฯลฯ แล้วแต่กรณี (เบรื่อง กุมท. 2523 : 23) การที่จะพิจารณาว่าวิธีสอนวิธีใดเป็นวิธีสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และการจัดการเรียนนั้นต้องช่วยลดเวลาในการเรียนการสอน (รุจิรุ กุสสาระ. 2523 : 9) นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม การเลือกใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมเป็นเรื่องสำคัญ เพราะวิธีสอนแต่ละวิธีนั้นย่อมเหมาะกับเนื้อหาแต่ละอย่าง ซึ่งเนื้อหาย่างเดียวกันอาจมีวิธีสอนได้หลายวิธี ผู้สอนจึงต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหานั้น (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2525 : 135) และวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเพราะ

เทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์แนวความคิด กระบวนการ เทคนิค ตลอดจนอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ มาใช้ในระบบการศึกษา (อุทัย บุญประเสริฐ. 2517 : 80)

ชุดการสอนมินิคอร์สเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งพัฒนามาจากเทคโนโลยีทางการศึกษาโดย เรกซ์ เมเยอร์ (Rex Meyer) แห่งศูนย์พัฒนาการสอนมหาวิทยาลัยแมคควอรี (Macquarie University) ประเทศออสเตรเลีย เป็นผู้หนึ่งที่ได้สร้างชุดตอบสนองสิ่งที่เรารู้ได้โดยคล่องแคล่ว และได้รับข้อมูลย้อนกลับได้อย่างทันทีทันใด (Meyer. 1978 : 1-2) ชุดการสอนมินิคอร์สเป็นชุดการสอนที่มีการฝึกทักษะ ประสพการณ์ของผู้เรียนและสามารถอำนวยความสะดวกให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนอย่างครบขั้นตอน มีลักษณะ เป็นชุดการสอนที่สนองความต้องการของผู้เรียนและจับสมบูรณ์ในตัวเอง ใช้เวลาสั้น ๆ สอน ในแต่ละเนื้อหา วัตถุประสงค์ชัดเจน มีสื่อและกิจกรรมหลายประเภท กิจกรรมแต่ละประเภทเน้นกิจกรรมกลุ่มและให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของกิจกรรม นักเรียนสามารถร่วมกิจกรรมได้อย่างกว้างขวาง ดังนั้นการสอนด้วยชุดการสอนมินิคอร์สจะส่งเสริมให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นการฝึกผู้นำและผู้ตาม กิจกรรมทุกอย่างต้องตรงตามเวลาที่กำหนดให้ (เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย. 2529 : 113) ชุดการสอนมินิคอร์สช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอนของครูและนักเรียน เพราะในชุดการสอนมินิคอร์สนั้นประกอบด้วยจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน กิจกรรมครู กิจกรรมนักเรียน เนื้อหา สื่อ เอกสารประกอบการพัฒนาไว้ครบ เพียงแต่ครูศึกษาขั้นตอนและเตรียมสิ่งต่าง ๆ ตามที่กำหนด (อุทัย หนูแดง. 2526 : 110)และวนิดา ศิริมาลา (2528 : 65) ได้ให้ข้อคิดว่า ชุดการสอนมินิคอร์สสามารถสร้างประสิทธิภาพการเรียนการสอนได้วิธีหนึ่ง เพราะทำให้ผู้เรียนเกิด

การเรียนรู้จากการเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน  
ผู้เรียนมีความพึงพอใจกับกิจกรรมการเรียนหลายรูปแบบ และมีความกระตือรือร้น  
เมื่อทราบผลการเรียนทันที

ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมี  
ความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ตัวแปรด้านความรู้สึกรีกตัวหนึ่งที่จะควรจะถูกฝังให้  
มีในตัวนักเรียนคือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เพราะเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะส่งเสริมให้  
กิจกรรมต่างๆ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมทางด้าน  
การทำงานหรือการศึกษา (ประสาธ บัณฑิตกุล. 2516 : 6) โดยเฉพาะทางด้านการ  
ศึกษานั้นมีผลการวิจัยของนักการศึกษาหลายท่านยืนยันสถิติ (Bending. 1958:  
119-120, Fryst. 1966 : 927 - 933, Russell. 1969 : 263-266 และ  
ประสาธ บัณฑิตกุล. 2516 : 80) แต่จากการวิจัยดังกล่าวยังไม่สามารถสรุป  
ผลต่าง ๆ ให้แน่นอนได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื้อหา  
ระดับความสามารถ อัตราการเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน (อุไรวรรณ  
อินทรีย์. 2520 : 27) โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับความสามารถของนักเรียนที่มีทั้ง  
สติปัญญาสูง ปานกลางและต่ำ ที่เป็นปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน  
(คณะกรรมการดำเนินงานระหว่างชาติ. 2520 : 20-21)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่า การสอนโดยชุดการสอนมินิคอร์ส  
และการสอนตามคู่มือครู สสวท. จำแนกนักเรียนตามระดับความสามารถจะทำให้ผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน  
หรือไม่

### ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เพื่อศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
5. เพื่อศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
6. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ทำให้ทราบว่า การสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่จำแนกตามระดับความสามารถแตกต่างกัน

อย่างไร และผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้อง  
นำไปปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โรงเรียนภาษี "สุนทรวิทยานุกูล" อำเภอภาษี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา  
ปีการศึกษา 2534 จำนวน 7 ห้องเรียน 280 คน

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน  
ภาษี "สุนทรวิทยานุกูล" อำเภอภาษี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ภาคเรียนที่ 1  
ปีการศึกษา 2534 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30  
คน โดยวิธีการดังนี้

1. นำนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค. 204  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 280 คน มาแบ่งเป็นกลุ่มตามระดับ  
ความสามารถด้วยตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยใช้เทคนิค 33 % ของเคอร์ตัน  
(Marry and Yen. 1979 : 121) ดังนี้

ระดับความสามารถต่ำคือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 33 ลงมา  
ระดับความสามารถปานกลางคือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 34 ถึง 66  
ระดับความสามารถสูงคือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 67 ขึ้นไป

2. สุ่มตัวอย่างง่ายจากนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถ มากลุ่มละ 20 คน

3. นำนักเรียนแต่ละกลุ่มที่มีคะแนนใกล้เคียงกันมาจับกันเป็นคู่แล้วจับสลากแบ่งนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มย่อยและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่มย่อย

4. รวมนักเรียนกลุ่มย่อยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเข้าด้วยกัน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เรื่องสถิติจากแบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ค.312 ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ใช้เวลาในการทดลองสอนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 11 คาบ คาบละ 50 นาที

5. ตัวแปรที่จะศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอน 2 แบบคือ

5.1.1 การสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส.

5.1.2 การสอนตามคู่มือครูของ สสท.

5.1.3 ระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 3 ระดับคือ

1. ระดับความสามารถสูง

2. ระดับความสามารถปานกลาง

3. ระดับความสามารถต่ำ

5.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

5.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

5.2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดการสอนมินิคอร์ส หมายถึง ชุดการสอนที่สร้างขึ้นโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ แต่ละตอนจบสมบูรณ์ในตัวเอง มีวัตถุประสงค์ของการเรียนชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ภายในระยะเวลาสั้น ๆ โดยกำหนดกิจกรรมการเรียน เวลาเพื่อการเรียนการสอนไว้อย่างชัดเจน เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ซึ่งจัดไว้เป็นกลุ่มโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรม ในแต่ละตอนจะมีกิจกรรมของการเรียน จัดเป็นวงจรต่อเนื่องกันไป กิจกรรมย่อย ๆ จะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ปัจจัยป้อน กระบวนการ ผลผลิต โดยรวมหลาย ๆ กิจกรรมต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ และในแต่ละตอนจะมีข้อมูลย้อนกลับทันที ซึ่งสามารถจัดได้ว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ได้หรือไม่ภายในเวลาที่กำหนด ชุดการสอนมินิคอร์สที่สร้างขึ้นมีส่วนประกอบสำคัญ 6 ส่วนคือ

1.1 หลักการและเหตุผล เป้าหมาย จุดมุ่งหมายทั่วไป จุดมุ่งหมายเฉพาะ โครงสร้าง และคำแนะนำในการใช้

1.2 แผนการสอนมินิคอร์สจะกำหนดเรื่องย่อย ลำดับกิจกรรมการเรียนการสอน เวลาแต่ละกิจกรรมในคาบเรียนหนึ่ง ๆ และลักษณะกลุ่มผู้เรียน

1.3 กิจกรรมครู หมายถึง การให้ความช่วยเหลือแนะนำผู้เรียน การอธิบายตัวอย่าง การเฉลยบทเรียน เอกสารฝึกหัด และแบบทดสอบ

1.4 กิจกรรมผู้เรียน หมายถึง การศึกษาจากบทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนกิจกรรมแผ่นโปร่งใส การสรุปผลการศึกษาจากบทเรียนปฏิบัติการ ซึ่งแต่ละกิจกรรมเป็นการปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม การทำเอกสารฝึกหัด บัตรงาน เป็นการฝึกทักษะของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความแม่นยำ ความชำนาญในเนื้อหา และเพื่อประเมินผลตนเองในแต่ละตอน

1.5 เนื้อหาเสริม หมายถึง การจัดเอกสารประกอบความรู้ หรือเสริมลงในคำอธิบายของครู บทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนกิจกรรม บัตรงาน แผ่นโปรงใส

1.6 สื่อที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ บทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนกิจกรรม บัตรงาน แผ่นโปรงใส เอกสารฝึกหัด

2. การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส หมายถึง การสอน คณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามโครงสร้างและกิจกรรม ที่กำหนดไว้ในชุดการสอนมินิคอร์สที่สร้างขึ้น โดยดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

### 2.1 ขั้นนำ

2.1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1.2 ครูทบทวนหรือกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงความรู้  
พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนรู้เรื่องใหม่ โดยการซักถามอธิบายตัวอย่าง

2.1.3 ครูอธิบายวิธีการใช้สื่อต่าง ๆ ที่นักเรียนต้องใช้  
ในแต่ละ 1 คาบ

### 2.2 ขั้นสอน

2.2.1 ครูอธิบายตัวอย่างโดยใช้แผ่นโปรงใสให้นักเรียน  
ซักถาม นักเรียนศึกษาบทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนกิจกรรม

2.2.2 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัด บัตรงาน โดยให้  
นักเรียนปรึกษาหารือทำโจทย์ปัญหาร่วมกัน

2.2.3 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัด นักเรียนตรวจเอกสาร  
ฝึกหัดด้วยตนเอง

### 2.3 ขั้นสรุป

2.3.1 นักเรียนสรุปผลจากการทำกิจกรรมหรือครูและ  
นักเรียนช่วยกันสรุป

2.3.2 ครูให้นักเรียนซักถามเรื่องที่ไม่เข้าใจ

## 2.4 การประเมินผล

### 2.4.1 สังเกตการทำบทเรียนกิจกรรม บทเรียนปฏิบัติการ

เอกสารฝึกหัด บัตรงาน การสรุปผลของนักเรียน และการทำแบบทดสอบ

### 2.4.2 สังเกตการตอบคำถาม การซักถาม ตรวจแบบทดสอบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. การสอนตามคู่มือครูของ สสวท. หมายถึง การสอนคณิตศาสตร์โดยยึดแนวการสอนตามคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค.312 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ฉบับปรับปรุง แก้ไขปี พ.ศ. 2529 ในเนื้อหาเรื่อง สถิติ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมก่อนทุกครั้งที่จะดำเนินการสอน

3.2 นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนา อภิปราย ซักถาม เพื่อสร้างสถานการณ์เร้าความสนใจและทบทวนความรู้พื้นฐานให้นักเรียน

3.3 ดำเนินการสอนโดยการอธิบาย ถาม-ตอบ สาธิต บรรยายลงมือปฏิบัติ เล่นเกมให้สอดคล้องกับเนื้อหานั้น ๆ

3.4 สรุปมโนคติด้วยการให้นักเรียนสรุปด้วยตนเองหรือครูผู้สอนหรือทั้งครูผู้สอนและนักเรียนช่วยกันสร้างแล้วให้นักเรียนได้ทำโจทย์ปัญหาาร่วมกันในกลุ่มที่จัดไว้

3.5 ประเมินผลด้วยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน จากข้อ 3.3 จากแบบฝึกหัด ครูตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ทำแบบทดสอบย่อยตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ถ้าไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้ซ่อมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ๆ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวัดพฤติกรรมด้านความรู้และการคิด (Cognitive Domian) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตามที่วิลสัน (Wilson 1791 : 643 - 685) ได้จำแนกเอาไว้เป็น 4 ระดับคือ

4.1 ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation)

ประกอบด้วยความรู้ ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยามและความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนมาแล้ว

4.2 ความเข้าใจ (Comprehension) ประกอบด้วย ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ หลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และสรุปอ้างอิง เป็นกรณีทั่วไป ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการติดตามเหตุผล และความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.3 การนำไปใช้ (Application) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ประสมอยู่ในระหว่างเรียน ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร

4.4 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน เป็นปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์โดยการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดมาให้ใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน ซึ่งต้องอาศัยนิยามทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้ว มาช่วยแก้ปัญหาส่วนความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์และความสามารถในการสร้างสูตรให้มีผลได้ทั่วไปนั้น นอกขอบข่ายจุดประสงค์การเรียนรู้ในเรื่องที่ผู้วิจัยทดลองสอนจึง ไม่มีแบบสอบวัดความสามารถเหล่านั้น

5. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกถึงความปรารถนาที่จะ ได้รับความสำเร็จในงานคณิตศาสตร์ที่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคที่ขัดขวาง พยายามหาวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เพื่อนำตนไปสู่ความสำเร็จมีความต้องการอิสระที่จะทำงานและแสดงออกทางคณิตศาสตร์ ต้องการชัยชนะในการแข่งขันมุ่งมั่นที่จะทำให้ดีเลิศ เพื่อให้บรรลุมาตรฐานที่ตนตั้งไว้อย่างสูง มีความรู้สึกสบายใจเมื่อพบความสำเร็จ และรู้สึกวิตกกังวลเมื่อพบกับความล้มเหลวทางคณิตศาสตร์ วัดได้ด้วยแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยปรับปรุงจากแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ ชวลิต สูงใหญ่

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษารวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาไว้ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.1 ความหมายของชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.2 ประสิทธิภาพเป็นมาของชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.3 ส่วนประกอบของชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.4 คุณลักษณะของชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.5 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.6 หลักการเรียนการสอนในชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.7 การใช้สื่อการเรียนการสอนในชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.8 การผลิตและการนำชุดการสอนมินิคอร์สไปใช้
  - 1.9 รายการประสบการณ์ที่เหมาะสมกับชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.10 หลักการประเมินผลชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.11 การประยุกต์ใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.12 ประโยชน์ของชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.13 งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนมินิคอร์ส
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ สสวท.
  - 2.1 ประสิทธิภาพเป็นมาของ สสวท.
  - 2.2 วัตถุประสงค์ของ สสวท.
  - 2.3 การดำเนินงานของ สสวท.

- 2.4 การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2534
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 3. เอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- 4. เอกสารที่เกี่ยวกับระบบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
  - 4.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
  - 4.2 ลักษณะของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
  - 4.3 การสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
  - 4.4 การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
  - 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

# 1. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนมินิคอร์ส

## 1.1 ความหมายของชุดการสอนมินิคอร์ส

นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับชุดการสอนมินิคอร์สได้ให้ความหมายชุดการสอนมินิคอร์สไว้ดังต่อไปนี้

ศูนย์พัฒนาการสอนแห่งมหาวิทยาลัยแมควอรี (Center for Advancement of Teaching (C.A.T.) Macquarie University .1980: Introductory) อธิบายชุดการสอนมินิคอร์ส เป็นโครงการเรียนที่มีเนื้อหาจบในตัวเอง สามารถใช้ได้กับผู้เรียนเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยทั่วไปการเรียนรู้ในชุดการสอนมินิคอร์สอาศัยสื่อและยุทธวิธีหลายแบบ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน และรัดกุม ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนได้ในระยะเวลาอันสั้น ปกติใช้เวลาเพียง 1 วัน หรือน้อยกว่านี้

ยูเนสโก (UNESCO. 1982 : 4) ได้ให้ความหมายของมินิคอร์สไว้ว่า มินิคอร์ส คือ รายวิชาย่อยที่ยืดหยุ่นได้และเนื้อหาจบสมบูรณ์ในตัวเอง หรือเป็นการฝึกงานเป็นกลุ่ม การเรียนรู้ใช้สื่อและยุทธวิธีหลายอย่างพร้อมกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน สามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ในการเรียนได้ในระยะเวลาสั้นภายใน 2-3 วัน หรือน้อยกว่านี้

กรมการศึกษานอกโรงเรียน (2528 : 5) กล่าวว่า มินิคอร์ส คือชุดการอบรม ที่มีความยืดหยุ่นและเบ็ดเสร็จในตัวอย่างสมบูรณ์แบบ ซึ่งใช้ได้กับบุคคลหรือกลุ่มบุคคลโดยทั่วไปจะใช้สื่อและยุทธวิธีหลายประการมีวัตถุประสงค์ชัดเจน สามารถบรรลุได้ในระยะเวลาอันสั้น ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นหลัก มิได้เป็นแหล่งให้ศึกษาอย่างอิสระ และไม่สร้างเป็นหน่วยย่อยประกอบวิชาหนึ่งวิชาใดเป็นการเฉพาะและจบในตัวเอง สิ่งสำคัญคือรายวิชาย่อยเน้นที่กลุ่มสัมพันธ์มากกว่าการศึกษาเป็นรายบุคคลเพียงอย่างเดียว

แอลเลน และแวลเลท (Allen and Valette. 1977 : 12) ให้ความหมายว่า มินิคอร์สเป็นหน่วยการสอนระยะสั้นที่ใช้เวลาเพียงหนึ่งคาบหรือหนึ่งเทอม และระดับชั้นที่ใช้รายวิชาย่อยบ่งชี้ที่สุด คือ ระดับ 3 และ 4 ของโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยธรรมชาติของรายวิชาย่อยนี้จะกำหนดตามความสนใจของนักเรียนและสมรรถภาพของครู

อาเปล (APEID. 1982 : 4) ให้ความหมายของมินิคอร์สว่า คือ รายวิชาย่อยที่ยืดหยุ่นได้และเนื้อหาจบสมบูรณ์ในตัวเอง หรือเป็นการฝึกงานเป็นกลุ่มปกติการเรียนรู้ใช้สื่อและยุทธวิธีหลายแบบพร้อมกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ชัดเจน จนสามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ในการเรียนได้ในระยะเวลาอันสั้น โดยมีพื้นฐานการสร้าง

จากรูปแบบทางเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยไม่จัดเป็นชุดเพื่อใช้เรียนอิสระและไม่สร้างเป็นหน่วยย่อยประกอบวิชาหนึ่งวิชาใดเฉพาะ

เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย (2528 : 112) ได้ให้ความหมายของชุดการสอน มินิคอร์สไว้ว่าเป็นชุดการสอนหรือชุดการอบรม สำหรับรายวิชาหนึ่ง ๆ ซึ่งมีความยืดหยุ่นและจบสมบูรณ์ในตัวเอง โดยเน้นวิธีการเชิงระบบ มีวัตถุประสงค์ชัดเจน และมีขั้นตอนการดำเนินการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ให้บรรลุเป้าหมายได้ภายในระยะเวลาสั้น ๆ เช่น 2-3 วัน หรือ 4-8 ชั่วโมง โดยเทคโนโลยีทางการศึกษาช่วยเสริมในการวางแผนการสอน จะเน้นการจัดกิจกรรมในลักษณะปฏิสัมพันธ์ สำหรับผู้เรียนเป็นกลุ่ม โดยใช้สื่อทัศนูปกรณ์ สื่อการเรียนและกลวิธีการสอนหลายแบบ ผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสอนและความคุมกิจกรรมให้เป็นไปตามวิธีที่กำหนดไว้ ชุดการสอนที่มีได้จัดเป็นชุดเพื่อศึกษาเป็นรายบุคคล หรือเป็นหน่วยย่อยของรายวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยเฉพาะ แต่เน้นการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่ม

### 1.2 ประวัติความเป็นมาของชุดการสอนมินิคอร์ส

ชุดการสอนมินิคอร์สนี้มีต้นกำเนิดในสหรัฐอเมริกา เมื่อประมาณปี ค.ศ. 1960 ที่ผ่านมากในลักษณะการสอนกวดวิชาที่มีสื่อทัศนูปกรณ์ประกอบ โดยมีเนื้อหาแยกเป็นหน่วยหรือโมดูล ความสนใจการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สได้เพิ่มขึ้นตามลำดับในเอเชีย และแปซิฟิกโดยยึดหลักการและรูปแบบที่พัฒนาในมหาวิทยาลัยแมคควอรี ประเทศออสเตรเลีย โดยคณะนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ภายใต้การนำของ ดร.เรกซ์ เมเยอร์ (Dr.Rex Meyer)

ชุดการสอนมินิคอร์สพัฒนามาจากความคิดของบทเรียนโมดูล โดยมีลักษณะที่สำคัญคือใช้เวลาในการเรียนการสอนภายในเวลาอันสั้น ใช้สื่อและ

ยุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ อย่างรอบคอบ และจุดประสงค์เหล่านี้เป็นแนวทางในการใช้ยุทธวิธีและสื่อการเรียน การสอนให้บังเกิดประโยชน์เหมาะสมที่สุด ส่วนที่ต่างไปจากโมดูลก็คือ ชุดการ สอนมินิคอร์สไม่ได้สร้างเพื่อเป็นการเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งสามารถสรุปลำดับขั้น ตอนการพัฒนาแนวคิด จากการถ่ายโยงแนวคิดของรายวิชาปกติ (Conventional Course) มาเป็นชุดการสอนมินิคอร์สได้ดังนี้ (APEID.1982 : 1-3)

1. ก่อนปี ค.ศ.1960 รายวิชาเรียนปกติ (Conventional Course) เป็นการเรียนการสอนโดยการบรรยาย การประชุมปฏิบัติการ และการกวดวิชา
2. ระยะต้นและกลางปี ค.ศ. 1960 การเรียนการสอนยังเป็นการบรรยายปฏิบัติการในโรงฝึกงาน การกวดวิชาปกติ แต่เริ่มมีการรวมเนื้อหาเป็นชุด ตลอดจนเป็นการเรียนแบบกึ่งโปรแกรม และเริ่มมีการวางรูปแบบการเรียนให้บรรลุ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. ระยะปลายปี ค.ศ. 1960 จัดเป็นบทเรียนโมดูลที่มีสื่อโสตทัศนอุปกรณ์ เสริมโดยรายวิชาในแต่ละสัปดาห์ของภาคเรียนหนึ่ง ๆ มีการวางแผนการสอนตาม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์ทั่วไป ซึ่งจุดประสงค์เฉพาะของ สัปดาห์นี้ จะสัมพันธ์กับจุดประสงค์ของบทเรียนในสัปดาห์ต่อไป และแต่ละจุดประสงค์ ย่อยในแต่ละสัปดาห์จะรวมเป็นจุดมุ่งหมายรวมของรายวิชาทั้งหมด ความคิดนี้ทำให้เกิดการแบ่งเนื้อหาเป็นโมดูลและแยกออกเป็นชั้น ๆ เพื่อให้บทเรียนต่อกันเป็นโมดูล ตามลำดับ
4. ระหว่างปลายปี ค.ศ. 1960 และต้นปี ค.ศ. 1970 การพัฒนาการเรียนการสอนระยะนี้เป็นการปรับปรุงแต่ละหน่วยหรือโมดูล เพื่อให้เป็นอิสระแต่ละ หน่วยวิชาผู้เรียนสามารถจัดลำดับบทเรียนต่าง ๆ ให้เหมาะสมตามพื้นฐานและความ

สนใจของตน ต่อมา มีการเปลี่ยนแปลงให้มีการเตรียมบทเรียนโมดูลเพิ่มขึ้น เพื่อให้นักเรียนเลือกได้ตามความสนใจและ เกี่ยวข้องกับการเรียนของตนเองได้ โดยหลีกเลี่ยงวิชาอื่นที่ใช้เวลาเรียนในเวลาเดียวกันได้ มีจุดประสงค์จำนวนจำกัด การบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนขึ้นอยู่กับ การเลือกและการจัดลำดับโมดูลของนักเรียน โดยทั่วไปจะมีวิชาหลักเป็นวิชาบังคับและมีวิชาเลือกเรียนได้ การเรียนในระยะนี้ยังคงใช้สื่อด้านโสตทัศนูปกรณ์ประกอบ

5. ต้นปี ค.ศ. 1970 ระยะนี้การเรียนในรายวิชาแบบปกติ กำลังลดความเชื่อถือและการให้ความสนใจหน่วยการเรียนการสอนเล็ก ๆ ที่เชื่อมโยงและยืดหยุ่นได้นี้กำลังเพิ่มขึ้น การพัฒนาบทเรียนแต่ละโมดูล จึงได้แยกออกเป็นหน่วยการเรียนอิสระอย่างสมบูรณ์ ให้นักเรียนได้เรียนเป็นโครงการเฉพาะ ระยะนี้การจัดรายวิชาการสอนที่มีสื่อเสริมธรรมชาติถูกทอดทิ้งไป โดยนำบทเรียนโมดูลที่มีการจัดรูปแบบต่าง ๆ พร้อมกับมีสื่อเป็นเครื่องช่วยสอน ตั้งแต่สิ่งพิมพ์อย่างง่ายจนถึงระบบการใช้สื่อประสมกับที่ซับซ้อนมากขึ้นมาใช้ ที่สำคัญคือ โมดูลแต่ละบทจะ เน้นที่รูปแบบการเรียนรู้แบบกึ่ง โปรแกรมและ เรียนได้ด้วยตนเอง

6. กลางปี ค.ศ. 1970 เป็นการพัฒนาขั้นสุดท้าย คือการคิดทบทวนเกี่ยวกับลักษณะธรรมชาติของหน่วยการเรียนอิสระแต่ละหน่วยว่า ถ้ามีการวางแผนการสร้างบทเรียนโมดูลอย่างรอบคอบที่สุดแล้ว ก็จะทำให้สามารถสร้างชุดการสอนที่สมบูรณ์แบบในตัวเองได้และมีคุณค่าในตัวเอง มีการศึกษาว่าการที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนได้ จะมีประโยชน์มากและบางครั้งการทำงานกลุ่มที่มีคนตั้งแต่ 2 คน จนถึงกลุ่มผู้เรียนขนาดใหญ่ถึง 40 คน น่าจะเป็นลักษณะการเรียนที่สามารถดำเนินการในรูปแบบโมดูลได้ จึงทำให้เกิด "Miniature Course" ซึ่งรวมถึงกิจกรรมการเรียนรู้ใด ๆ ก็ตาม ที่ดำเนินการภายในระยะเวลาไม่กี่วันหรือ

ไม่กี่ชั่วโมง ดังนั้นชุดการสอนมินิคอร์สจึงได้รับการพัฒนาให้เกิดขึ้นในที่สุด

ต่อมาเมื่อปี ค.ศ. 1972 ชุดการสอนมินิคอร์สได้รับความสนใจจากศูนย์พัฒนาการสอน (The Center for Advancement of Teaching : C.A.T.) แห่งมหาวิทยาลัยแมคควอรี ประเทศออสเตรเลีย โดย ดร.เรกซ์ เมเยอร์ ได้นำชุดการสอนมินิคอร์สมาสร้างและทดลองใช้เพื่อพัฒนาและหารูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งใช้เวลาในการทดลองปรับปรุงแก้ไขเป็นเวลา 2 ปี จนกระทั่งปี ค.ศ. 1974 ศูนย์ C.A.T. จึงได้พัฒนาชุดการสอนมินิคอร์สที่มีลักษณะค่อนข้างสมบูรณ์โดยมีรูปแบบการสอนที่กระชับรัดกุม และสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาและสร้างเสริมทักษะการสอนแก่ครูได้ ต่อมาสมาคมทรัพยากรทางการศึกษาแห่งรัฐนิวเซาท์เวลส์ (The Educational Resources Association of New South Wales) ได้ให้ความสนใจกับชุดการสอนมินิคอร์ส ทางสมาคมแห่งนี้ จึงได้นำชุดการสอนมินิคอร์สมาใช้อบรมครู เกี่ยวกับการเลือกใช้เครื่องมือวัสดุทัศนูปกรณ์ประเภทต่าง ๆ รวมทั้งการจัดทำวัสดุที่ไม่ใช่สิ่งพิมพ์

จะเห็นว่าชุดการสอนมินิคอร์สได้มีการพัฒนาขึ้นในต่างประเทศมาเป็นเวลานานแล้ว ส่วนในประเทศไทยนั้น ได้นำมาใช้ในการฝึกอบรมครูผู้สอนการศึกษาผู้ใหญ่ของกรมการศึกษานอกโรงเรียน โดยในปี พ.ศ. 2522 กรมการศึกษานอกโรงเรียนได้ส่ง กรรณิการ์ แยมเกษร หัวหน้างานพัฒนาบุคลากร (อ้างอิงมาจาก ยุวดี แก้วรักษา. 2527 : 9) ไปรับการอบรมเกี่ยวกับชุดการสอนมินิคอร์สที่ศูนย์ C.A.T. แห่งมหาวิทยาลัยแมคควอรี ประเทศออสเตรเลีย ต่อมาในปี พ.ศ. 2525 กรมการศึกษานอกโรงเรียนได้ดำเนินการสร้าง และทดลองใช้ชุดการสอนมินิคอร์สเพื่อการอบรมครูผู้สอนการศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จ ระดับที่ 3 - 4 โดยได้รับความช่วยเหลือจากองค์การยูเนสโก (กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2528 : 1) และใช้

เวลาในการสร้างและทดลองประมาณ 2 ปี 6 เดือน และสร้างสื่อที่เป็นชุดฝึกอบรม  
ระยะสั้นได้จำนวน 21 รายวิชา ในกลุ่ม 6 วิชา คือ วิชาสร้างเสริมประสบการณ์  
ชีวิต กลุ่มวิชาภาษาไทย กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษ 1 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มวิชา  
วิทยาศาสตร์และกลุ่มวิชาชีพ ทั้งนี้เพื่อนำไปอบรมครูให้เกิดทักษะอันจะนำไปประยุกต์  
ใช้ในการเรียนการสอน (กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2528 : 73)

เนื่องจากบทเรียนไมโครและชุดการสอนมินิคอร์สมีลักษณะใกล้เคียง จึงเกิด  
ความสับสนในการทำความเข้าใจเป็นอันมาก ดังนั้นจึงได้มีการเปรียบเทียบเพื่อให้  
ความกระจ่างแจ้ง ดังนี้ (ประกัสสร ไชยชนะใหญ่ 2529 : 14)

ตาราง 1 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบทเรียนโมดูลกับชุดการสอนมินิคอร์ส

| ชุดการสอนมินิคอร์ส                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | บทเรียนโมดูล                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ดำเนินตามขั้นตอนทฤษฎีวิเคราะห์ระบบ</li> <li>2. เรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มบุคคลก็ได้ แต่เน้นกระบวนการกลุ่ม</li> <li>3. ผู้เรียนต้องบรรลุจุดประสงค์ในระยะเวลาที่กำหนด</li> <li>4. ผู้เรียนจะมีกิจกรรมเหมือน ๆ กัน เป็นส่วนมาก</li> <li>5. ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการจัดการสอนตามคู่มือครู</li> <li>6. เป็นรายวิชาย่อยที่ยึดหยุ่นได้</li> <li>7. ไม่เป็นหน่วยหนึ่งของรายวิชาใดโดยเฉพาะ</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้สื่อการเรียนต่าง ๆ ที่จำเป็น</li> <li>2. เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองและ เป็นส่วนบุคคล</li> <li>3. ผู้เรียนใช้เวลาไม่น้อยตามความสามารถของตนเอง ไม่จำเป็นต้องใช้เวลาเท่ากัน</li> <li>4. ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องทำกิจกรรมเหมือนกันหมด</li> <li>5. ผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา</li> <li>6. เป็นหน่วยการเรียน</li> <li>7. เป็นหน่วยหนึ่งของรายวิชาใดวิชาหนึ่ง</li> </ol> |

1.3 ส่วนประกอบของชุดการสอนมินิคอร์ส (เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย. 2529 : 113 - 114)

ส่วนประกอบของชุดการสอนมินิคอร์ส แบ่งออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้คือ

1. หลักการและเหตุผล คำแนะนำ จุดมุ่งหมายและวิธีใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส
2. กิจกรรมสำหรับผู้เรียนหรือผู้รับการอบรม
3. การประเมินผลของผู้เรียนหรือผู้เข้ารับการอบรม
4. เนื้อหาเสริมเพื่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม
5. รายละเอียด (คู่มือดำเนินการหรือแผนการสอน) สำหรับผู้สอนหรือ

วิทยากร

6. รายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์สื่อการเรียน กลวิธีการสอนต่าง ๆ ที่ผู้สอนหรือวิทยากรใช้ในการดำเนินการสอนหรือการอบรม

1.4 คุณลักษณะของชุดการสอนมินิคอร์ส (เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย. 2529 : 114 - 115)

ชุดการสอนมินิคอร์สที่ดี ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ตอบสนองความต้องการเฉพาะ เรื่อง ชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดจะสร้างให้สอดคล้องกับความต้องการเฉพาะเรื่อง โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ ๆ มาประกอบ
2. จบสมบูรณ์ในตัวเอง ชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดจะจบสมบูรณ์ในตัวเอง และไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับรายวิชาอื่น ๆ
3. ใช้ระยะเวลาสั้น ๆ ชุดการสอนมินิคอร์ส ควรใช้เวลาประมาณ 4-8 ชั่วโมง ในแต่ละชุดการสอนอาจแบ่งเป็นระยะเวลาย่อย ๆ เช่น สอนครั้งละ 2 ชั่วโมง หรือ 4 ชั่วโมง จนกว่าจะครบจำนวนชั่วโมงที่กำหนดไว้ เป็นต้น

4. มีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน เนื่องจากชุดการสอนมินิคอร์ส แต่ละชุดจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาสั้น ๆ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชุดจึงจำเป็นต้องชัดเจนและสามารถประเมินผลได้ภายในระยะเวลาที่กำหนด

5. มุ่งการฝึกทักษะ รูปแบบของชุดการสอนรายวิชาย่อย จำเป็นต้องจัดให้เหมาะสมกับการฝึกทักษะต่าง ๆ เช่น การจัดกิจกรรมกลุ่มย่อย การใช้คำถามในชั้นเรียน การใช้วัสดุอุปกรณ์หรือการวางรูปแบบการประเมินการสอน เป็นต้น

6. เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ชุดการสอนมินิคอร์สเปิดโอกาสให้ผู้เรียนหรือผู้เข้าอบรม ซึ่งมีความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างกันได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันด้วย

7. มีกิจกรรมการเรียนรู้หลายรูปแบบ ชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุด จะใช้กลวิธีการสอนหลายรูปแบบ เพื่อให้เหมาะสมและสามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในระยะเวลาสั้น ๆ การจัดกิจกรรมอาจจัดได้หลายลักษณะ เช่น ละคร ระดมพลังสมอง การศึกษาจากสื่อแบบต่าง ๆ การจัดกลุ่มและ เปลี่ยนกลุ่มผู้เรียนใหม่ เพื่อให้ได้ประสบการณ์ในหลายลักษณะ เป็นต้น

8. มีสื่อการสอนหลายประเภท ชุดการสอนมินิคอร์สทุกชุดจะใช้สื่อการสอนหลายประเภท เพื่อช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายได้อย่างรวดเร็ว และอย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการสอนดังกล่าวได้แก่ สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ วีดีโอ สไลด์ ภาพยนตร์ สไลด์เทป เทปเสียง แผ่นโปรงใส รูปภาพ เป็นต้น

9. กำหนดโครงสร้างไว้อย่างแน่นอน ชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุด มีกลวิธีในการสอนและสื่อการสอนหลายประเภท การวางแผนหรือวางโครงสร้างในการเตรียมชุดการสอนมินิคอร์สดังกล่าว จึงจำเป็นต้องละเอียดรอบคอบในการจัดขั้นตอนกิจกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับระยะเวลาประมาณกิจกรรมละ 10 - 30 นาที

เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึง เนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ว่า กิจกรรมดังกล่าวครอบคลุมเนื้อหาและสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ตามที่ระบุไว้หรือไม่

10. จัดกิจกรรมสร้างสรรค์ กิจกรรมของชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนอย่างอิสระ

11. มีกลวิธีที่ผู้สอนสามารถตรวจกิจกรรมที่ใช้ได้ เพื่อพัฒนาการสอนของผู้สอนชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุด จึงควรมีกิจกรรมสำหรับผู้สอนซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถทบทวนและวิเคราะห์วิธีการสอนต่าง ๆ ที่ใช้ด้วย

12. มีกลวิธีการสอนต่าง ๆ ที่สามารถนำมาปฏิบัติเป็นตัวอย่างได้ กลวิธีในชุดการสอนมินิคอร์ส จะเป็นตัวอย่างของทักษะหรือกระบวนการพิเศษที่ผู้เรียนหรือผู้เข้าอบรมจะนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ เช่น ชุดการสอนมินิคอร์ส เรื่อง การฝึกการตั้งคำถามด้วย เป็นต้น

### 1.5 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส

เรกซ์ เมเยอร์ (Rex Mayer) (APEID. 1982 : 9) ได้พัฒนาชุดการสอนมินิคอร์สบนพื้นฐานการสร้างรูปแบบเทคโนโลยีทางการศึกษา คือ

ขั้นตอนที่ 1 ใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์ระบบที่ร่วมกันวางแผนโดยเทคโนโลยีทางการศึกษา ผู้ชำนาญการพัฒนาหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหา โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาดังนี้

ตาราง 2 แสดงขั้นตอนการพัฒนาชุดการสอนมินิคอร์สของเร็กซ์ เมเยอร์

| ขั้นตอนทฤษฎีวิเคราะห์แบบ<br>ในการพัฒนาหลักสูตร                              | ขั้นตอนลักษณะพิเศษในการพัฒนา<br>รายวิชาย่อย                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. กำหนดความต้องการและความ<br>จำเป็น                                        | วิธีพัฒนาประสิทธิภาพในการเรียนการสอน<br>ความจำเป็นควรสัมพันธ์กับการเพิ่มทางเลือก<br>แก่ครู และความจำเป็นนี้จะพัฒนาคุณภาพ การ<br>เรียนและการสอนตามปกติ ความจำเป็นนี้ควร<br>สัมพันธ์ในการพัฒนาทักษะพิเศษ |
| 2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย                                                       | เป้าหมายต้องเฉพาะเจาะจง มีความ<br>สัมพันธ์กับความต้องการและความจำเป็น<br>อย่างชัดเจน                                                                                                                   |
| 3. กำหนดจุดประสงค์เฉพาะ                                                     | จุดประสงค์เฉพาะต้อง เป็นข้อความและ<br>เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและสามารถ<br>บรรลุผลได้ภายในเวลาที่เหมาะสม ปกติไม่<br>เกิน 8 ชั่วโมง                                                                   |
| 4. สืบรวจทรัพยากรที่เหมาะสม<br>รวมทั้งสื่อและยุทธวิธีการสอนที่<br>เป็นไปได้ | รายวิชาย่อยต้องการสัมฤทธิ์ผลในระยะ<br>เวลาสั้น และหวังผลสัมฤทธิ์ ดังนั้นทรัพยากร<br>สื่อข้อมูลและ เอกสารประกอบ จึงมีความจำเป็น<br>ที่สุดต้องบอกลักษณะ ของกิจกรรมการเรียน                               |

## ตาราง 2 (ต่อ)

| ขั้นตอนทฤษฎีวิเคราะห์แบบ<br>ในการพัฒนาหลักสูตร | ขั้นตอนลักษณะพิเศษในการพัฒนา<br>รายวิชาย่อย                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. การเลือกและจัดลำดับยุทธวิธี                 | ยุทธวิธีและสื่อต้องให้เหมาะสมกับ<br>จุดประสงค์มากที่สุด โดยพยายามไม่ให้มีความ<br>ผิดพลาดเกิดขึ้น เพราะทุกนาทีมีผลต่อความ<br>สัมฤทธิ์ผลการเรียนตามจุดประสงค์การเรียน<br>ซึ่งไม่สามารถเพิ่มเวลาได้ เพราะ โครงสร้าง<br>มีกำหนดเวลาที่แน่นอน |
| 6. การพัฒนาสื่อการเรียนการสอน                  | การเอาใจใส่ต่อการจัดสื่อและกิจกรรม<br>ทำให้นั่นใจได้ว่า กิจกรรมและยุทธวิธีการสอน<br>ทำให้สัมฤทธิ์ผลในเวลาที่กำหนดอย่างสมเหตุ<br>สมผล                                                                                                     |
| 7. ทดลองครั้งแรก                               | เป็นการทดลอง เพื่อคุ้ข้อบกพร่องของชุด<br>การสอนรายวิชาย่อยและปรับปรุง เข้าไปให้<br>เหมาะสม                                                                                                                                               |
| 8. ประเมินผลย่อยแต่ละชั้นจาก<br>2-7            | ทำให้เป็นการพัฒนาทุกชั้นและ เป็นการ<br>เปลี่ยนวิธีการตามที่ได้ข้อมูลย้อนกลับมาจาก<br>ผู้ร่วมกิจกรรมโดยตรง                                                                                                                                |

## ตาราง 2 (ต่อ)

| ขั้นตอนทฤษฎีวิเคราะห์แบบ<br>ในการพัฒนาหลักสูตร | ขั้นตอนลักษณะพิเศษในการพัฒนา<br>รายวิชาย่อย                                                                             |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. ปรับปรุงจุดประสงค์และยุทธวิธี               | เป็นการแก้ไขข้อบกพร่องของชุดการสอน<br>รายวิชาย่อยอีกครั้ง เพื่อปรับปรุงก่อนการสร้าง<br>ชุดการสอนรายวิชาย่อยครั้งสุดท้าย |
| 10. พัฒนาหลักสูตรรวมทั้งสื่อ<br>"ครั้งสุดท้าย" | การสร้างชุดการสอนรายวิชาย่อย จะให้<br>ผลสัมฤทธิ์ได้ต้องทำซ้ำกัน สื่อต่าง ๆ ต้อง<br>ทดลองเสมอ อย่างน้อย 2 ปี/ครั้ง       |
| 11. การประเมินผลรวม                            | ศึกษาพฤติกรรมของผู้ร่วมกิจกรรมว่าพัฒนา<br>ขึ้นหรือไม่ ระหว่างการใช้ชุดการสอนรายวิชา<br>ย่อย                             |

สำหรับขั้นตอนในการดำเนินการสร้างรายวิชาย่อยสำหรับประ เทศไทยนั้น  
กรมการศึกษานอกโรงเรียน (ม.บ.ป. : 5) ได้นำปรับปรุงและกำหนดขั้นตอนที่  
รัดกุมและชัดเจน ดังนี้

ตาราง 3 แสดงขั้นตอนการสร้างชุดการสอนมินิคอร์สของกรมการศึกษานอกโรงเรียน

| กระบวนการและขั้นตอนตาม<br>ระบบของทฤษฎีวิเคราะห์ระบบ | คำอธิบายประกอบ                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. กำหนดความต้องการและความ<br>จำเป็น                | 1. ความต้องการและความจำเป็นคือสิ่งที่ได้<br>จากความต้องการและปัญหาที่วิเคราะห์<br>แล้วซึ่งจะ เป็นหลักการและ เหตุผลของ<br>การสร้าง โครงสร้างของรายวิชาย่อย |
| 2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย                               | 2. กลุ่มเป้าหมายได้แก่ผู้บริการของรูปแบบ<br>นี้ได้แก่ ผู้เข้ารับการอบรม ผู้เรียนและผู้<br>ที่ประสงค์จะหาความรู้เพิ่มเติม                                  |
| 3. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป                          | 3. แม้ว่าจะ เรียกว่าวัตถุประสงค์ทั่วไปแต่ต้อง<br>เฉพาะเจาะจงและชัดเจนตรงกับความต้องการและความจำเป็น                                                       |
| 4. กำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ                           | 4. วัตถุประสงค์เฉพาะทุกข้อจะต้อง เป็น<br>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถปฏิบัติ<br>ได้และวัดได้                                                         |
| 5. สืบหาความเป็นไปได้ของ<br>ทรัพยากรสื่อ และข้อมูล  | 5. ทั้งนี้เนื่องจากชุดการสอนมินิคอร์สมี<br>โครงการที่แน่นอน ใช้ระยะเวลาสั้น<br>และหวังผลสัมฤทธิ์สูง ฉะนั้นทรัพยากร                                        |

## ตาราง 3 (ต่อ)

| กระบวนการและขั้นตอนตาม<br>ระบบของทฤษฎีวิเคราะห์ระบบ | คำอธิบายประกอบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. การเขียนโครงสร้าง                                | <p>สื่อข้อมูลและ เอกสารประกอบต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นที่สุด</p> <p>6. โครงสร้างจะต้องมีกำหนดเวลาที่แน่นอน แต่ละกิจกรรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ระบุไว้แต่ละข้อและมีปัจจัยป้อน (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) ครบวงจรต่อเนื่องกันไป</p> <p>ในโครงสร้างจะต้องบอกลักษณะของปัจจัยป้อน (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) รวมทั้งลักษณะของกลุ่มสื่ออย่างชัดเจน</p> |
| 7. การพัฒนากิจกรรมและสื่อประกอบตามโครงสร้าง         | <p>7. ในการพัฒนากิจกรรมตามโครงสร้างควรประกอบไปด้วย</p> <p>7.1 คำอธิบายวิธีใช้</p> <p>7.2 คู่มือดำเนินกิจกรรมสำหรับครู</p> <p>7.3 รายละเอียดกิจกรรมสำหรับผู้เรียน</p> <p>7.4 เอกสารประกอบความรู้</p>                                                                                                                                                                           |

## ตาราง 3 (ต่อ)

| กระบวนการและขั้นตอนตาม<br>ระบบของทฤษฎีวิเคราะห์ระบบ | คำอธิบายประกอบ                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8. การทดลอง                                         | <p>7.5 การประเมินผลและเครื่องมือ</p> <p>7.6 สอทใช้ประกอบ</p> <p>8. เนื่องจากกลุ่มผู้เรียนมาจากที่ต่างกัน การทดลองควรทำหลายครั้ง เพื่อจะได้ข้อมูลที่เชื่อมั่นได้พอสมควร</p>          |
| 9. การปรับปรุงแก้ไข                                 | <p>9. ขั้นตอนนี้เป็นสิ่งที่ทำได้ยากแต่จำเป็นต้องทำอย่างยิ่ง เพื่อการพัฒนาทางคุณภาพและผลสัมฤทธิ์ของการเรียนการสอน รูปแบบจึงควรอยู่ในลักษณะที่สามารถปรับปรุง และแก้ไข ได้ตลอดเวลา</p> |

เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย (2529 : 114) อธิบายขั้นตอนในการดำเนินการสร้างชุดการสอนมินิคอร์สไว้อย่างชัดเจน ดังนี้

1. กำหนดความต้องการและความจำเป็น ความต้องการและความจำเป็นที่กำหนดจะ ได้จากความต้องการและปัญหาที่วิเคราะห์แล้ว ซึ่งจะ เป็นหลักการและเหตุผลของการสร้าง โครงสร้างของชุดการสอนมินิคอร์ส
2. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย กลุ่มเป้าหมายได้แก่ ผู้เรียนหรือผู้เข้ารับการอบรม

3. กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป การกำหนดจุดประสงค์ทั่วไปจะต้องกำหนดให้เฉพาะเจาะจงและชัดเจนตรงกับความต้องการ และความจำเป็นด้วย

4. กำหนดจุดประสงค์เฉพาะ จุดประสงค์เฉพาะทุกข้อจะต้องกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถปฏิบัติได้ และวัดผลได้ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการวัด และลำดับเนื้อหาในรายวิชาต่อไป

5. สืบหาความเป็นไปได้ของทรัพยากร สื่อการเรียนและข้อมูล เนื่องจากชุดการสอนรายวิชาย่อยมีโครงการที่แน่นอน ใช้ระยะเวลาสั้นและหวังผลสัมฤทธิ์สูง ดังนั้น ทรัพยากร สื่อการเรียน ข้อมูล และเอกสารประกอบการต่าง ๆ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดเตรียม เพื่อใช้ในการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา และเวลาที่กำหนด

6. การเขียนโครงสร้างของชุดการสอนมินิคอร์ส การเขียนโครงสร้างจะต้องมีการกำหนดเวลาที่แน่นอนในแต่ละกิจกรรม เพื่อให้เป็นไปตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในแต่ละข้อจะต้องมีปัจจัยป้อน กระบวนการ ผลที่ได้รับ ข้อมูลย้อนกลับ ครบวงจรต่อเนื่องกันไป รวมทั้งลักษณะของกลุ่มผู้เรียน และสื่อการเรียนอย่างชัดเจน

7. การสร้างกิจกรรมและสื่อการเรียนในการสร้างกิจกรรมควรประกอบด้วย

7.1 คำอธิบายวิธีใช้

7.2 คู่มือดำเนินกิจกรรมสำหรับผู้สอนหรือวิทยากร

7.3 รายละเอียดของกิจกรรมสำหรับผู้เรียนหรือผู้รับการอบรม

7.4 เอกสารประกอบความรู้

7.5 การประเมินผลและเครื่องมือ

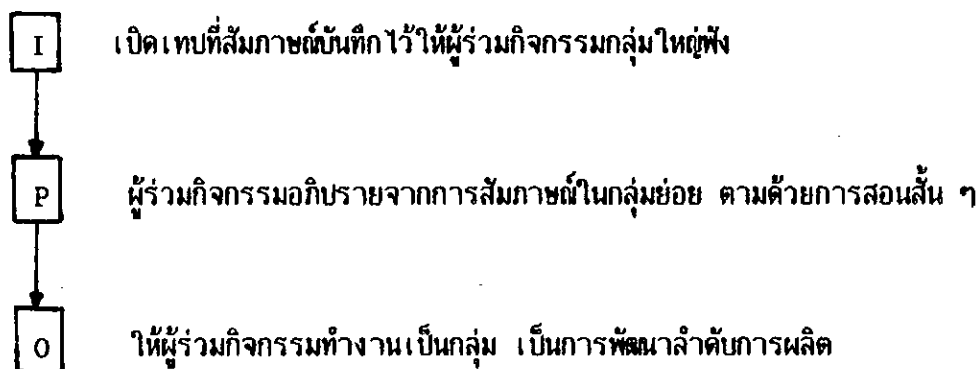
7.6 สื่อการเรียน

8. การทดลอง เนื่องจากกลุ่มผู้เรียนมีพื้นฐานการเรียนรู้ต่าง ๆ กัน จึงควรทำการทดลองหลายครั้ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อมั่นได้พอสมควร

9. การปรับปรุงแก้ไข จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องกระทำเพื่อการพัฒนา ปรับปรุงทางคุณภาพ และผลสัมฤทธิ์ของการอบรม รูปแบบของชุดการสอนมินิคอร์สจึงควรจัดให้อยู่ในลักษณะที่สามารถปรับปรุงและแก้ไขตลอดเวลา

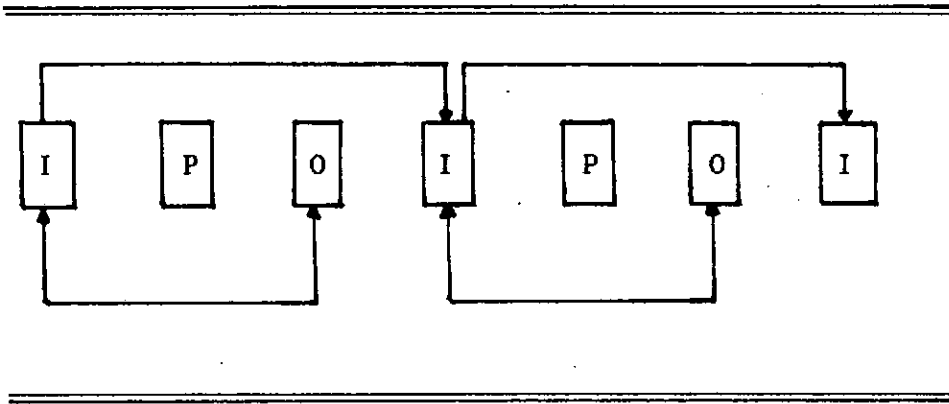
ขั้นตอนที่ 2 ใช้พื้นฐานของเทคโนโลยีทางการศึกษาและใช้ทฤษฎีพฤติกรรมทุกโปรแกรมการเรียนจะเสนอกิจกรรมในลักษณะของปฏิกิริยาลูกโซ่ การเร้าและตอบสนอง (Stimulus Response Chains) โดยการตอบสนองแต่ละครั้ง ทำให้เกิดแรงเสริม เช่น ความพอใจต่อตนเอง การยอมรับในกลุ่ม และอื่น ๆ

ขั้นตอนที่ 3 พื้นฐานเทคโนโลยีทางการศึกษาที่พัฒนาชุดการสอนมินิคอร์สคือรูปแบบ Input - Process - Output เป็นคุณสมบัติของชุดการสอนมินิคอร์สเช่นการใช้เครื่องบันทึกเสียง ดังภาพประกอบ



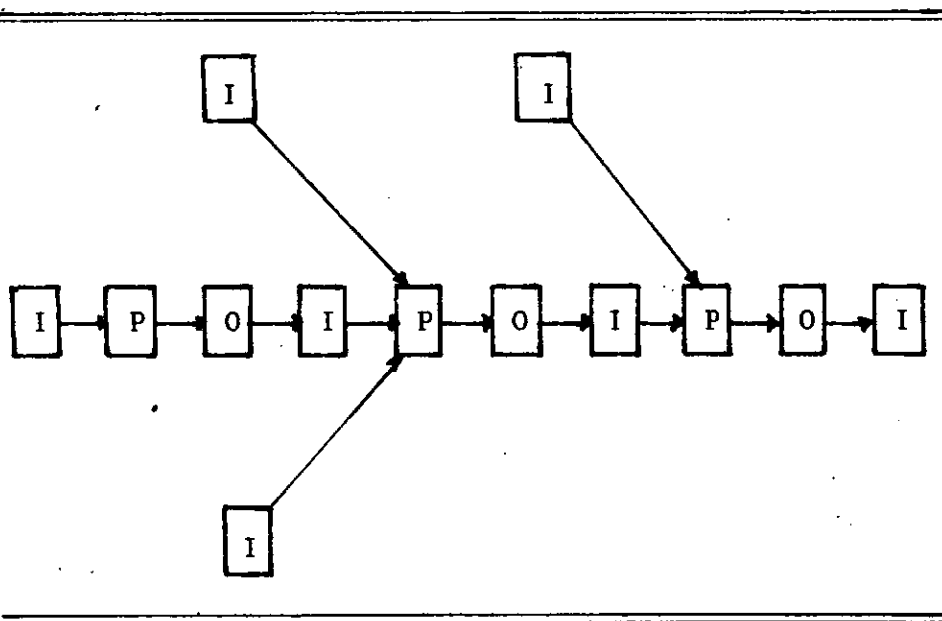
ภาพประกอบ 1 วงจร I - P - O ของกิจกรรมในชุดการสอนมินิคอร์ส

วงจร Input-Process-Output เชื่อมโยงกันเป็นเส้นตรงแต่ละครั้ง  
จะมีผลกับ Input ในชุดนั้นและวงจรต่อไป ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 วงจร I-P-O ในชุดการสอนมินิคอร์ส

ในบางโปรแกรมวงจรหนึ่งอาจมี "กระบวนกร" ตั้งแต่ 2 หรือมากกว่าก็ได้ ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 ดังแปรต่าง ๆ ของวงจร I-P-O ในชุดการสอนมินิคอร์ส

ชุดการสอนมินิคอร์สส่วนใหญ่ประกอบด้วย 4-5 วงจร I-P-O ในเวลา 8 ชั่วโมง แต่ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง และ ไม่เกิน 9 ชั่วโมง

### กระบวนการย้อนกลับในชุดการสอนมินิคอร์ส

การย้อนกลับ (Feedback) หรือข้อมูลย้อนกลับเป็นสิ่งสำคัญในวิธีการเชิงระบบ เพราะทุกขั้นตอนของการสอนจะต้องมีการประเมินผล เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงทั้ง สำหรับผู้เรียนและผู้สอน และการปรับปรุงชุดการสอนด้วย ดังนั้นการดำเนินการสอนโดยชุดการสอนมินิคอร์สต้องมีความสามารถในการสิ่งสำคัญต่อไปนี้

1. สามารถประเมินผลวิธีการและ เครื่องมือทั้งหลายที่เลือกใช้
2. สามารถเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการประเมินผลการสอนในแง่เกี่ยวกับหลักเกณฑ์ทั่วไปของประสิทธิภาพของประสิทธิภาพการสอน
3. สามารถสร้างเครื่องมือวัด หรือแบบสอบถามสำหรับการประเมินผลการสอน
4. สามารถกำหนดเทคนิคที่ใช้รวบรวมข้อมูลการสอนได้
5. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลการสอนไปพัฒนาปรับปรุงชุดการสอน

ในการดำเนินการสอนโดยชุดการสอนนิชาย่อย ผู้ดำเนินการจะทำการย้อนกลับได้ 3 แบบคือ

### 1. การย้อนกลับระหว่างการเรียนการสอน

1.1 การย้อนกลับระหว่างผู้ร่วมกิจกรรมในกลุ่มหรือการตรวจสอบด้วยตนเอง และแบบทดสอบที่กำหนดไว้

1.2 การย้อนกลับจากผู้เรียนให้กับผู้ดำเนินการสอน อาจเป็นคำถามหรือข้อขัดข้องในการทำกิจกรรม

1.3 การย้อนกลับซึ่งแสดงความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์เป็นผลสำเร็จ ซึ่งจะช่วยให้เกิดการเสริมแรงได้

### 2. การย้อนกลับซึ่งใช้เพื่อแก้ไขปรับปรุงชุดการสอนมินิคอร์ส

2.1 การย้อนกลับเกี่ยวกับปัญหาด้านวัสดุอุปกรณ์ ยุทธวิธี เวลาที่จัดสรรให้แต่ละกิจกรรม ฯลฯ ซึ่งผู้สอนจะเก็บข้อมูลไว้

2.2 การย้อนกลับจากการประเมินผลอย่างมีแบบแผน ซึ่งจะทำในภายหลังการเรียนการสอนโดยชุดการสอนมินิคอร์ส

3. การย้อนกลับในภายหลัง ซึ่งไม่เป็นไปในทันทีทันใด เช่น การวิเคราะห์ดูว่าเป้าหมายระยะยาวจะบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ ทักษะที่พัฒนาจากชุดการสอนรายวิชาย่อมถูกนำมาใช้ปฏิบัติจริงหรือไม่ การที่จะมีการย้อนกลับในสิ่งเหล่านี้อย่างเป็นระบบได้ จะต้องทำการศึกษาติดตามผลผู้ที่ผ่านกระบวนการของชุดไปแล้ว ซึ่งไม่อาจปฏิบัติได้มากนัก แต่ก็มีโอกาสพอทำได้ เช่น การเยี่ยมเยียน การใช้จดหมายติดต่อ การใช้โทรศัพท์ เป็นต้น ข้อมูลที่ได้โดยวิธีการนี้จะเป็นข้อมูลที่มีคุณค่าและช่วยในการปรับปรุงชุดการสอนมินิคอร์สได้มาก

## 1.6 หลักการเรียนการสอนในชุดการสอนมินิคอร์ส

การเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส เป็นหลักการสอนที่อยู่บนพื้นฐานของแนวคิดพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) และมนุษยนิยม (Humanism) ดังนั้นในชุดการสอนมินิคอร์ส จึงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (Meyer.1978 : 1 - 18)

1. ชุดการสอนมินิคอร์สสร้างขึ้นเพื่อสนองความต้องการของบุคคลและกลุ่มบุคคลที่จะนำไปแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเอง ใช้เวลาอันสั้นจึงทำให้มีการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม และมีการใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างสอดคล้องกันมีความสมบูรณ์ในตัวเองทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนชุดใดก่อนก็ได้ตามความต้องการที่จะนำไปใช้ประโยชน์
2. การจัดวางโปรแกรมการเรียนรู้มีการจัดทำลำดับเนื้อหาตามหลักวิชาการเลือกยุทธวิธีมากมายหลายแบบอย่างรอบคอบ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพมีการรวมกลุ่มหลายครั้ง ทั้งกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย เพื่อให้เหมาะสมกับยุทธวิธีที่วางไว้
3. กิจกรรมจะ เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์การเรียนรู้และการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างกระตือรือร้นและสนใจ มีส่วนร่วมในการตัดสินใจว่าขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม วิธีการและการใช้อุปกรณ์เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่
4. กิจกรรมของกลุ่มย่อย จะมีการสร้างบรรยากาศในการให้ความร่วมมือกันโดยมีการตัดสินใจแบบประชาธิปไตย ผู้สอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อภิปรายปัญหาและประเมินผลเชิงวิเคราะห์กิจกรรมนั้น ๆ ด้วย

5. ผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงต้องจัดกิจกรรม ให้เปิดกว้าง เป็นกลาง เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกกิจกรรม เลือกกลุ่ม ซึ่งมีทั้งรายบุคคล กลุ่มย่อย กลุ่มใหญ่ และต้องใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดกิจกรรมที่ผู้เรียน สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้เช่น การอภิปราย การแสดงบทบาทสมมุติ การศึกษากรณีตัวอย่าง ฯลฯ

6. มีการสอดแทรกทักษะและแนวคิดต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ลงในกิจกรรมเพื่อให้เกิดพฤติกรรมซ้ำ ๆ และมีความชำนาญในทักษะ นั้น ๆ ผู้เรียนสามารถที่จะประเมินความก้าวหน้าของตนเองได้หลังจากปฏิบัติกิจกรรม ว่าตนเองได้บรรลุถึงเป้าหมายที่คาดหวังหรือยัง

7. ผู้สอนและผู้เรียนต่างก็เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม เคารพความคิดเห็นของกันและกัน ร่วมกันตัดสินใจ ไม่มีการบังคับ กิจกรรมเสริมสร้างความสามัคคี ลดการแข่งขันกัน

8. ผู้สอนจะแสดงความกระตือรือร้นสนใจต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะถือว่าความกระตือรือร้นของผู้สอนเป็นแรงจูงใจที่สำคัญที่สุด ที่จะทำให้ผู้เรียนอยากเรียน เมื่อการปฏิบัติกิจกรรมสำเร็จก็มีการเสริมแรงทางบวกแก่ผู้เรียน แต่จะ ไม่มีการเสริมแรงทางลบแก่ผู้ที่ประสบผลสำเร็จน้อย

9. กิจกรรมบางอย่างที่เป็นทักษะ จะจัดเป็นส่วนหนึ่งของชุด การสอนมินิคอร์สเป็นการเลียนแบบพฤติกรรม เช่น ถ้าเป็นชุดการสอนเรื่องการบรรยาย ก็จะจัดกิจกรรมเรื่องการบรรยายไปพร้อม ๆ กับการสอน

10. การประเมินผลผู้เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์ส ไม่เป็นการตัดสินได้หรือตก แต่เป็นการประเมินว่าผู้เรียนได้พัฒนาตนเองไปแค่ไหน ไม่มีการลงโทษผู้ร่วมกิจกรรม และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนพัฒนาหลักเกณฑ์การประเมินของตนเองได้

จะเห็นว่าหลักการสอนในชุดการสอนมินิคอร์ส ประยุกต์จากหลักการสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้ ที่จะสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง

### 1.7 การใช้สื่อการเรียนการสอนในชุดการสอนมินิคอร์ส

ตามหลักการของการสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส เป็นการเปลี่ยนแปลงยุทธวิธีหลายอย่างอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนใจ การเลือกใช้สื่อในชุดการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงการใช้สื่อที่เหมาะสม (Macquarie University n.d.B : 1-2) ดังต่อไปนี้

1. ชุดการสอนมินิคอร์สหนึ่ง ๆ จะมีการใช้สื่อสารการสอนมากมายหลายแบบเพราะสื่ออย่างเดียวยังไม่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เพียงพอ และไม่สามารถตอบสนองความต้องการทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้หลายอย่าง

2. การใช้สื่อต้องสอดคล้อง เหมาะสมกับวิธีระบบ ซึ่งเป็นหลักการสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส

3. สิ่งที่สำคัญต่อการเลือกใช้สื่อมากที่สุด สิ่งที่เราจะถ่ายทอดไปยังผู้เรียนโดยผ่านสื่อเหล่านั้น เป็นสื่อที่ถูกเลือกใช้จะสามารถถ่ายทอดข้อมูลแก่ผู้เรียนได้ชัดเจนเพียงใด เหมาะสมกับข้อมูลเรื่องนั้น ๆ หรือไม่

4. ต้องคำนึงถึงความสนใจของผู้สอนที่จะใช้สื่อนั้น ๆ ว่าเหมาะสมที่จะใช้และสอดคล้องกับประสบการณ์การเรียนรู้ที่จะเสนอให้ผู้เรียนมากที่สุด

5. คำนึงถึงความชอบของผู้เรียนที่มีต่อสื่อที่นำมาใช้ ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะมีความสามารถในการรับรู้และเข้าใจข้อมูลข่าวสารทางประสาทสัมผัสที่แตกต่างกัน

6. สื่อที่ใช้ต้องมีความเหมาะสมสอดคล้องกับผลรวมของข้อมูลที่จะเสนอเช่นสื่อทางตาต้องสัมพันธ์กับหู ภาพที่ปรากฏต้องสัมพันธ์กับเรื่องจากเสียงที่ประกอบ เป็นต้น

7. คำนึงถึงข้อจำกัดของการใช้สื่อแต่ละชนิด สิ่งที่ต้องพิจารณาได้แก่ ขนาดของกลุ่มผู้เรียน ระยะเวลาการสอนที่กำหนดให้ โดยคำนึงว่าสื่อที่เลือกใช้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่น่าสนใจและ ได้ผลมากที่สุดแก่ผู้เรียน สิ่งจำเป็นที่ต้องคำนึงถึงอีกประการหนึ่งคือการสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมต่อการใช้สื่อเอกสารที่จะต้องมีแสงสว่างเพียงพอ ตลอดจนความเงียบสงบในการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาโดยไม่มีสิ่งรบกวน

### 1.8 การผลิตและการนำชุดการสอนมินิคอร์สไปใช้

กรมการศึกษานอกโรงเรียน ได้ให้แนวทาง เสนอแนะในการพัฒนาหรือการผลิตชุดการสอนมินิคอร์ส และการนำไปใช้ว่าควรคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้ (กรมการศึกษานอกโรงเรียน 2528 : 70-72)

1. ใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น โดยเฉพาะระดับจังหวัดจะต้องสำรวจจุดประสงค์ทัศนศึกษาและเครื่องอำนวยความสะดวกว่ามีอะไรบ้าง ขาดอะไร จะใช้อะไรได้บ้าง
2. ควรพยายามลดการใช้วิทยากรจากที่อื่น ที่หายากและเสียค่าใช้จ่ายสูง โดยใช้วีดีโอหรือสิ่งตีพิมพ์ ที่สามารถทดแทนได้มาใช้
3. ในการเลือกใช้สื่อ จะต้องพิจารณาความสามารถในการรับรู้ของผู้เรียนได้ดี ว่าเขารับรู้ชนิดไหนได้ดีที่สุด เช่น เสียง รูปภาพ สิ่งตีพิมพ์ หรือต้องใช้เสียงควบคู่กับรูปภาพ ถ้าจะใช้สิ่งพิมพ์ต้องแน่ใจว่าเขาอ่านได้คล่อง และมีความสามารถในการจับใจความ

4. ความเหมาะสมกับนักเรียนส่วนมากในด้านกิจกรรม โดยพิจารณาจากวัย เพศ ความเชื่อทางศาสนา วัฒนธรรม ประเพณีของแต่ละท้องถิ่น ต้องจึงผลิตสื่อและจัดกิจกรรมสำหรับกลุ่มที่มีความแตกต่างจากคนส่วนมากเพิ่มขึ้น หรือใช้สื่อชุดเดียวกันแต่กิจกรรมแตกต่างกันออกไป

5. วิธีใช้สื่อและขั้นตอนในการใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส ควรให้สะดวกต่อครูผู้สอนและทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์ด้วย

6. สื่อที่ประกอบเป็นชุดการสอนมินิคอร์ส น่าจะเป็นสื่อที่ไม่หมดไปเมื่อใช้แต่ละครั้ง หรือควรแยกไว้นอกชุดการสอนที่ไม่หมดเปลือง

จะเห็นได้ว่าการผลิตชุดการสอนมินิคอร์ส และการนำไปใช้จะต้องคำนึงถึงทั้งผู้สอนและผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อให้การนำไปใช้ได้ผลดีที่สุด ดังนั้นชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดที่ใช้แต่ละท้องถิ่นอาจมีลักษณะที่แตกต่างกันตามความเหมาะสม

### 1.9 รายการประสบการณ์ที่เหมาะสมกับชุดการสอนมินิคอร์ส

(Meyer. 1975 : 10-11)

1. การศึกษาเอกสารที่ได้รับก่อนการเรียน เช่น เอกสารสรุปใจความสั้น ๆ จุลสาร เน้นด้านการสาธิตหรือแบบกึ่งโปรแกรม บทความจากการบันทึกเสียงสั้น ๆ งานง่าย ๆ ที่มอบหมายให้ทำล่วงหน้า

2. การบรรยายต่าง ๆ เช่น การอธิบาย การใช้วิธีการแก้ปัญหา การสร้างแรงจูงใจ

3. การทำงานกลุ่ม เช่น กลุ่มวิเคราะห์เอกสาร การระดมพลังสมอง การร่วมคิดจากสถานการณ์จำลอง กลุ่มประเมินผลตนเอง กลุ่มศึกษากรณีตัวอย่าง

4. การแสดง เช่น การแสดงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ การแสดงวิธีการ การแสดงผลงานของกลุ่ม

5. การประชุมปฏิบัติการ เช่น การวิเคราะห์พิจารณาตรวจสอบแนวคิดเครื่องมือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ การสังเคราะห์สร้างแนวคิด สร้างแหล่งข้อมูล ออกแบบการทดสอบพัฒนาโปรแกรมการสอน

6. การสอนรายบุคคล เช่น การใช้บทเรียนโปรแกรม การสอนโดยใช้อุปกรณ์ด้านเสียงประกอบ

7. ทักษะศึกษาและดูงาน เช่น การศึกษาอื่น ๆ หรือภาคสนามที่อื่น โดยคำนึงถึงความเหมาะสม

8. การใช้บทบาทสมมติ เช่น การแสดงบทบาท เกมส์สมมติ เป็นต้น

9. วิธีการประเมินผล เช่น การประเมินผลตนเอง การประเมินผลจากแนวคิดและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ

#### 1.10 หลักการประเมินผลชุดการสอนมินิคอร์ส (Meyer.1978:18-24)

ชุดการสอนมินิคอร์สเปรียบเสมือนหลักสูตรย่อย ๆ

(Mini-Curriculum) ดังนั้นจึงต้องมีการประเมินผลได้ด้วยวิธีเดียวกับการประเมินผลหลักสูตรในโรงเรียน ซึ่งมีทางประเมินได้โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับที่ 1 การประเมินผลลักษณะเนื้อหาหรือคุณลักษณะของกิจกรรมประกอบด้วยเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นเป็นจุดเริ่มต้นของการประเมิน ดังนี้

1. ชุดการสอนมินิคอร์สตรงกับความต้องการแท้จริงของครูในด้านการพัฒนาวิชาชีพ

2. วัตถุประสงค์ของชุดการสอนมินิคอร์สนั้นเหมาะสม หรือไม่  
สอดคล้องกับความต้องการที่กำหนดไว้หรือไม่

3. วัตถุประสงค์เป็นเชิงพฤติกรรมที่ชัดเจนหรือไม่

4. วัตถุประสงค์นั้นสามารถบรรลุภายในเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่

5. ระดับการปฏิบัติเหมาะสมกับประเภทของครูผู้ใช้หรือไม่

6. กิจกรรมได้จัดเรียงลำดับไว้อย่างสมเหตุผลสอดคล้อง

กันตลอดทั้งกระบวนการวิชาหรือไม่

7. ทุกกิจกรรมสามารถนำไปปฏิบัติได้ในสถานการณ์ที่สมควร  
หรือไม่

8. ยุทธวิธีที่ใช้ในกิจกรรมนั้น ๆ เหมาะสมกับวัตถุประสงค์  
หรือไม่

9. สื่อที่ใช้ในกิจกรรมนั้นสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมหรือไม่

10. กิจกรรมและการแบ่งกลุ่มแปรเปลี่ยนไปพอเหมาะที่จะเกิด  
ประโยชน์มากที่สุดหรือไม่

11. การแบ่งเวลาในกิจกรรมต่าง ๆ เหมาะสมหรือไม่

12. เน้นกิจกรรมและการเข้าร่วมเพียงพอหรือไม่

13. มีการจัดเตรียมการให้ข้อมูลย้อนกลับหรือไม่

14. มีการจัดเตรียมการติดตามผลหรือไม่

15. ชุดการสอนมินิคอร์ส จัดเป็นรูปแบบที่เก็บง่าย ใช้ง่าย และ  
เคลื่อนย้ายได้สะดวก เพียงพอหรือไม่

ระดับที่ 2 ประสิทธิภาพของชุดการสอนมินิคอร์สจัดเป็นชุด  
คำถามเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

เรื่องต่อไปนี้

1. ครูซึ่งเป็นผู้ใช้การสอนมินิคอร์สจัดเป็นชุดคำถามเกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้
2. ความต้องการชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดมีเพียงใด
3. มีครูประเภทต่าง ๆ กันมาร่วมใช้ชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดจำนวนเท่าใด

4. ครูมีทัศนะต่อสิ่งต่อไปนี้อย่างไร
  - 4.1 วิธีเข้าถึงชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 4.2 คุณภาพการอบรมโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 4.3 ความสอดคล้อง ความเหมาะสมกับความต้องการ
5. ครูใหญ่ ผู้สังเกตการณ์และผู้บริหารอื่น ๆ มีทัศนะต่อชุดการสอนมินิคอร์สอย่างไร
6. ชุดการสอนมินิคอร์สแต่ละชุดเสียค่าใช้จ่ายเท่าใด
7. ความรู้เบื้องต้น และปฏิกิริยาชุมชนที่มีต่อชุดการสอนมินิคอร์สขอเขตเพียงใด

ระดับที่ 3 การประเมินผลประสิทธิภาพของชุดการสอนมินิคอร์สในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระดับกระบวนการ

ระดับนี้ประเมินได้เพียงผลลัพธ์ปัจจุบันทันที (Intermediate Product) เท่านั้นแต่ผลลัพธ์นี้สำคัญมาก เพราะการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของกระบวนการสอน

ระดับที่ 4 การประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนมินิคอร์สในการปรับปรุงคุณภาพของนักเรียน

1. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนภายในระยะเวลาที่กำหนด
2. รวบรวมข้อมูลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนภายในระยะเวลาเดียวกัน
3. รวบรวมข้อมูลวัตถุประสงค์ของประสบการณ์ประจำ รวมทั้งการเข้าร่วมในชุดการสอนมินิคอร์สของทั้งครูและนักเรียนภายในระยะเวลาเดียวกัน
4. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลคิดเห็นจากครู นักเรียน เกี่ยวกับความสัมพันธ์ใด ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นเหตุเป็นผลกัน

ระดับที่ 5 การประเมินผลชุดการสอนรายวิชาย่อยด้านการให้การศึกษาต่อเนื่อง

ประสิทธิภาพของโปรแกรมการศึกษาประจำ หรือการศึกษาต่อเนื่องสำหรับผู้เรียนนั้นยากที่จะประเมินได้ เพราะ โปรแกรมดังกล่าวเป็นระบบปลายเปิด (Open-Ended-System) และ ไม่สามารถหาจุดจบได้ แต่ก็สามารถทำได้ด้วยการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ยุทธวิธี ข้อจำกัดและผลของแผนการทั้งหมดในระบบโรงเรียน บ่งบอกถึงขอบข่ายของระบบย่อย (Network of Sub-System)

#### 1.11 การประยุกต์ใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส (APEID.1982 : 39-41)

แนวคิดของชุดการสอนรายวิชาย่อยเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับการศึกษาของประเทศไทย ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้หลายลักษณะ เนื้อหา ตัวอย่าง เช่น

##### 1. การศึกษาในระบบโรงเรียน

1.1 ชุดการอบรมครูระหว่างประจำการ ครูจำเป็นต้องได้รับการเสริมแรงขยายแนวความคิด และการฝึกฝนการปฏิบัติเพิ่มขึ้นในการสอน

แต่ละวัน เนื้อหาวิชาต่าง ๆ สามารถนำมาวิเคราะห์และจัดแนวคิดให้ได้ทั้งรูปแบบบุคคลหรือเป็นกลุ่มบุคคล

1.2 การสอนซ่อมเสริม การพัฒนาชุดการสอนมินิคอร์ส เพื่อแก้ปัญหาเนื้อหาวิชาที่ยาก หรืออาจช่วยในการสอนซ่อมเสริมสามารถทำได้ในโรงเรียนจำนวนมากในเมืองโดยอำนวยความสะดวกแก่ครูและทำให้ยกมาตรฐานการศึกษาได้สูงขึ้น

## 2. การศึกษานอกระบบโรงเรียน

2.1 โครงการส่งเสริมการอ่าน

2.2 การศึกษาอาชีพของผู้ใหญ่

2.3 โครงการวิทยศึกษา

2.4 การเรียนโดยโปรแกรมการเรียนปลายเปิด

2.5 การศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระดับ 3, 4

### 1.12 ประโยชน์ของชุดการสอนมินิคอร์ส (ชาลิต สูงใหญ่.

2531 : 26-27)

การนำชุดการสอนมินิคอร์สมาใช้ จะมีประโยชน์หลายประการดังนี้

1. เหมาะที่จะเป็นเครื่องมือในการพัฒนาหลักสูตร หรือพัฒนารายวิชาต่าง ๆ ได้

2. ประหยัดเวลา และทรัพยากร ผู้เรียนสามารถเข้าร่วมกิจกรรมเพียง 4-8 ชั่วโมง ในแต่ละชุด และสามารถบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว

3. รูปแบบของชุดการสอนมินิคอร์ส สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ และ เนื้อหาต่าง ๆ ได้ เนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ สามารถจัดได้หลายรูปแบบ ให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน

4. ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ ให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ได้ตรงตามวัตถุประสงค์อย่างรวดเร็ว เพราะกิจกรรมเน้นการฝึกทักษะ เป็นสำคัญ

5. ผู้เรียนสามารถพัฒนาเจตคติ และบุคลิกลักษณะระหว่างบุคคลต่อบุคคลได้ เนื่องจากกิจกรรมต่าง ๆ เน้นการเรียนรู้เป็นกลุ่มตามหลักการของกลุ่มสัมพันธ์

6. ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนได้สูง เพราะมีความหลากหลายของวัสดุอุปกรณ์ สื่อการเรียน และกลวิธีการสอน ในแต่ละชุดการสอนมินิคอร์ส

### 1.13 งานวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนมินิคอร์สในประเทศ

ได้มีการทำวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนมินิคอร์สในประเทศ ดังนี้

อุทัย หนูแดง (2526 : 107-110) เป็นผู้ทดลองสร้างชุดการสอนมินิคอร์สขึ้นใน ปี พ.ศ. 2526 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระดับที่ 3 ที่เรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต 4 เรื่อง สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ที่เรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาโรงเรียนผู้ใหญ่สุโขทัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 70 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลอง 35 คน กลุ่มควบคุม 35 คน ใช้เวลาในการทดลอง 8 ชั่วโมง ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ซึ่งเรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ยาดี แก้วรักษา (2527 : 266) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนผู้ใหญ่ ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สโดยใช้ชื่อว่า ชุดการสอนจุลบท กับการสอนตามปกติ ในวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต 7 เรื่อง แหล่งบอรรถธรรมยุคก่อน ประวัติศาสตร์กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จระดับ 4 โรงเรียน ผู้ใหญ่วัดหัวลำโพง กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2526 จำนวน 70 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 35 คน ใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 8 ชั่วโมง ผลการศึกษาปรากฏว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่านักศึกษากลุ่มที่เรียนจากการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สมีความคิดเห็นที่ดีและเห็นด้วยกับการนำชุดการสอนมินิคอร์สมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต 7

สำหรับในระดับมัธยมศึกษาชั้น สุรัตน์ ยุทธเสรี (2527 : 92) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูการสอนภาษาอังกฤษ เนื้อหาที่ใช้คือเรื่อง Pronouns และ Comparison of Adjective กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนนครนายกวิทยาคม จังหวัดนครนายก จำนวน 120 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 40 คน กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สที่ใช้เวลาเรียน 10 คาบ กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สที่ใช้เวลาเรียน 14 คาบ ส่วนกลุ่มควบคุม จำนวน 40 คน เรียนจากการสอนตามคู่มือครู การสอนภาษาอังกฤษใช้เวลาเรียน 14 คาบ ผลการศึกษาปรากฏดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และแตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับสูง ในกลุ่มทดลอง 2 กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลอง 2 กับกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษปานกลางของกลุ่มทดลอง 2 กับกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มทดลอง 2 กับกลุ่มทดลอง 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษระดับต่ำในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ประภัสสร ไชยชนะใหญ่ (2529 : 57) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับคู่มือครูของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ปรากฏผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับคู่มือของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความรับผิดชอบของนักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สและการสอนตามคู่มือครู ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิกรม วรสัตยาภรณ์ (2529 : 64-65) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครู ปรากฏผลดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนโดยการสอนด้วยชุดการสอนมินิคอร์สกับที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนภาษาอังกฤษสูง ปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การสอนด้วยชุดการสอนมินิคอร์สและการสอนตามคู่มือครูกับระดับความสามารถทางการเรียนปฏิสัมพันธ์ ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. นักเรียนชาย และหญิงที่เรียนโดยการสอนด้วยชุดการสอนมินิคอร์สกับที่เรียนโดยการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

5. การสอนด้วยชุดการสอนมินิคอร์สและการสอนตามคู่มือกับเพศมีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน<sup>เรียน</sup>ภาษาอังกฤษอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ชาลิศ สุนใหญ่ (2530 : 66) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพาราโบลาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยชุดการสอนมินิคอร์ส ได้ผลสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่สอนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. แรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สและการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยชุดการสอนมินิคอร์ส และการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมพรพงศ์ กันตามระ (2531 : 47) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นและสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาสั้น (Minicourse) กับที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาปกติ ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาสั้น (Minicourse) ไม่สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ชาติชัย วิโรจนะ (2531 : 73) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สู่อวกาศที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ได้ผลดังนี้

2.1 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยส่วนรวมทุกองค์ประกอบ  
ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์ส กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู  
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2.2 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดริเริ่มของนัก-  
เรียนที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์ส กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่าง  
กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคล่องในการคิด  
ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู  
แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.4 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้านความคิดยืดหยุ่นของ  
นักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชาลิต พงษ์สวัสดิ์ (2532 : 114-115) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางด้าน  
มโนคติและความคงทนของมโนคติ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยม  
ศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยชุดการสอนมินิคอร์ส ได้ผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และ  
กลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความคงทนของมโนคติในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลอง 2  
สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  
ระดับ .05

บุพการณ พิมพะสอน (2532 : 7) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุด การสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ได้ผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส การสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิ- คอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05
3. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ภายหลัง การทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนมินิคอร์สในต่างประเทศ

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1973 : 4121-A) ได้ศึกษาถึงการพัฒนา และการประเมินผลโครงสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส ที่ใช้สำหรับการศึกษาวิทยาศาสตร์ พื้นโลก พบว่า นักเรียนยอมรับความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สและ เกิดการ เปลี่ยนแปลงทัศนคติทางบวกของนักเรียนต่อวิทยาศาสตร์พื้นโลก หลังจากเสร็จสิ้น จากการเรียน นักเรียนชอบการประเมินผลที่มีโอกาสปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และชอบชุดการสอนมินิคอร์สที่ใช้เวลาสามสัปดาห์มากกว่าสิบสัปดาห์

ครอส (Cross. 1974 : 3388 - A) ได้ทำการศึกษาคู่มือการสอนมินิ- คอร์สที่ใช้อบรมครูก่อนทำการสอน โดยมีความมุ่งหมายศึกษาถึงการพัฒนาและการ ประเมินผลของชุดการสอนรายวิชาย่อยเช่นกัน พบว่าครูที่ได้รับการอบรมโดยชุดการ สอนมินิคอร์สเกิดพฤติกรรมพิเศษขึ้น 6 ลักษณะ โดยที่ครูจำนวนนี้เชื่อว่า ชุดการ

สอนมินิคอร์สเป็นสิ่งที่ช่วยให้เขาพัฒนาพฤติกรรมได้ตามจุดประสงค์ของชุดการสอนมินิคอร์ส เมื่อเปรียบเทียบกับกรอบการอบรมครูโดยการสอนแบบจุลภาค

ต่อมาในปี ค.ศ. 1975 เคท (Kate. 1975 : 218 A) ได้สร้างและหาความเที่ยงตรงของชุดการสอนมินิคอร์สที่ใช้กับครูระดับประถมศึกษา ผลปรากฏว่าครูที่ได้รับการอบรมโดยชุดการสอนมินิคอร์สพัฒนาทักษะสูงขึ้น 5 ทักษะที่ระดับความเชื่อมั่น .95 และนักเรียนที่เรียนจากครูที่ได้รับการอบรมด้วยชุดการสอนมินิคอร์สมีความสามารถในการใช้ค่าเกี่ยวกับการพรรณนาได้ดีขึ้นที่ระดับความเชื่อมั่น .95

นอกจากนี้ เคอร์ (Kerr. 1975 : 356-357) ได้ทำการศึกษาถึงพฤติกรรมด้านเจตคติ (Affective) ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาย่อยและรายวิชาปกติ ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนชุดการสอนมินิคอร์สมิทัศนคติที่ดีต่อครูสูงกว่ากลุ่มที่เรียนในรายวิชาปกติ โดยมีการเข้าชั้นเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน และครูที่สอนในชุดการสอนมินิคอร์สมิทัศนคติต่อนักเรียนและวิชาชีพครูสูงกว่าครูในกลุ่มปกติ

ส่วน มิลโซ (Milzow. 1976 : 7165 - A) ได้ทำการศึกษาทัศนคติของนักเรียนและครูในโครงการเรียนชุดสอนมินิคอร์สระหว่างปี 1973-1976 ในโรงเรียนเคนเนดี (Kennedy Junior High School) รัฐมิชิแกน ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนทุกระดับความสามารถคือ สูง กลาง ต่ำ ที่มีต่อชุดการสอนมินิคอร์สไม่แตกต่างกัน และนักเรียนทุกระดับนี้ชอบวิธีการสอนในชุดการสอนมินิคอร์สมากกว่าการสอนแบบเดิม

จากเอกสารและผลงานวิจัยที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างสูง ทั้งในระดับการศึกษาผู้ใหญ่และระดับมัธยมศึกษา ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำชุดการสอนมินิคอร์สมาปรับปรุงใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี (สสวท.)

### 2.1 ประวัติความเป็นมาของ สสวท.

ในปี พ.ศ. 2513 ได้มีการจัดตั้งสถาบันแห่งชาติเพื่อพัฒนาและ  
วิจัยการสอนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยขึ้น ซึ่งการจัดตั้งสถาบันนี้  
เป็นผลเนื่องจากจัดประชุมสัมมนาของประเทศไทยในเครือสมาชิก ขององค์การซีเมส  
(SEAMES) หรือสำนักงานเลขาธิการรัฐมนตรีศึกษาแห่ง เอเชียตะวันออกเฉียงใต้  
องค์การนี้เริ่มดำเนินงานในปี พ.ศ. 2509 และได้วางโครงการต่าง ๆ เพื่อพัฒนา  
ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ปีน มาลากุล. 2514 : 295) ซึ่งโครงการ  
พัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ก็เป็นโครงการหนึ่งซึ่งมีศูนย์การศึกษา  
วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (The Regional  
Center for Education in Sciences and Mathematics) อยู่ที่ป็นัง ใน  
ประเทศมาเลเซีย ศูนย์นี้มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 2 ประการ คือ (Ministry of  
Education. 2501 : 1)

ก. ปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและ  
มัธยมศึกษาในภูมิภาคนี้ คือ

1. การจัดอบรมครูประจำการ
2. การเริ่มปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
3. การผลิตวัสดุประกอบการสอน
4. การให้บริการแนะแนวในเรื่องนี้แก่สมาชิก

## ข. การวิจัยเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ภายหลังจากที่ประเทศสมาชิกได้จัดสัมมนาระดับชาติ เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อหาข้อเสนอแนะของประเทศแล้ว คณะกรรมการศูนย์จึงจัดสัมมนาระหว่างประเทศสมาชิกขึ้นเพื่อพิจารณาข้อเสนอแนะระหว่างประเทศ ซึ่งในการจัดสัมมนาของประเทศไทยนั้น ที่ประชุมได้ให้ข้อเสนอแนะต่อศูนย์วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเสนอแนะต่อกระทรวงศึกษาธิการด้วยข้อเสนอต่อกระทรวงศึกษาธิการที่สำคัญก็คือ การเสนอจัดตั้งศูนย์การศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยขึ้น เพื่อพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย และทำงานประสานกับศูนย์การศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จึงได้มีการพิจารณาจัดตั้งสถาบันแห่งชาติเพื่อพัฒนา และวิจัยการสอนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยขึ้น เรียกว่า "สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)" มีชื่อภาษาอังกฤษ Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST) โดยความร่วมมือระหว่างรัฐบาลไทยและโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ ซึ่งการจัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นครั้งนั้นนับว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญในการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายคือการนำเอาคณิตศาสตร์แผนใหม่ทั้งด้านเนื้อหาและวิธีการเข้ามาใช้ในโรงเรียน ทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาอย่างจริงจัง

### 2.2 วัตถุประสงค์ของ สสวท.

วัตถุประสงค์ของ สสวท. คือ การส่งเสริมและพัฒนาตาม

หลัก 3 ประการ (สสวท. 2517 : 1) คือ

1. ปรับปรุงหลักสูตรสำหรับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ใน  
ทุกระดับการศึกษา

2. ส่งเสริมวิธีสอนและการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์  
แนวใหม่สำหรับโรงเรียนในประเทศไทย

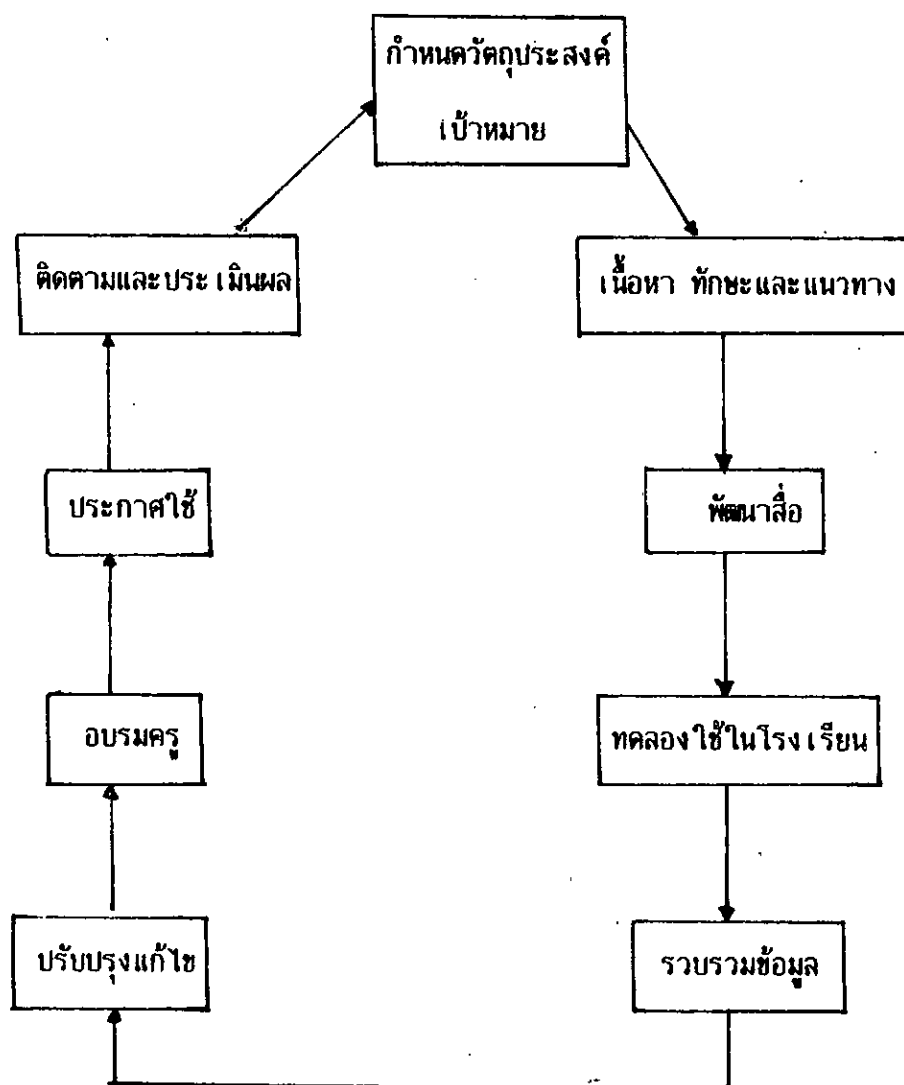
3. ส่งเสริมให้มีความสัมพันธ์ อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกัน  
ระหว่างสถาบันฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยและกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อที่จะ ได้ผู้ชำนาญ  
และผู้มีประสบการณ์มาให้คำปรึกษาและสนับสนุนงานนี้

### 2.3 การดำเนินงานของ สสวท.

การดำเนินงานของ สสวท. ได้แบ่งงานออกเป็น 2 ฝ่าย  
(สสวท. 2518 : 3-5) ฝ่ายบริหารและฝ่ายวิชาการ ฝ่ายวิชาการประกอบด้วย  
สาขาวิชาการคือ เคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา วิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาศาสตร์กายภาพ  
คณิตศาสตร์ และสาขาบริหารอีก 5 สาขา คือ หน่วยทดสอบและวัดผล หน่วยออกแบบ  
และสร้างเครื่องมือ หน่วยเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือสาขานวกรรมการศึกษา หน่วย  
ข่าวสารและประชาสัมพันธ์

บุคลากรของ สสวท. ประกอบด้วยพนักงานประจำและพนักงานสมทบทั้ง  
ที่ปฏิบัติงานเต็มเวลาและบางส่วนช่วงเวลา รวมทั้งสิ้นประมาณ 225 คน ในจำนวน  
นี้ส่วนหนึ่งได้รับความช่วยเหลือให้ยืมตัวจากกรมกองต่าง ๆ ในสังกัดกระทรวง  
ศึกษาธิการ ทบวงมหาวิทยาลัยและหน่วยงานอื่น ๆ

สสวท.มี 9 สาขาที่รับผิดชอบงานวิชาการโดยทำหน้าที่พัฒนาและปรับปรุง หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงมัธยมศึกษา ตอนปลาย ทั้งสายสามัญและอาชีวศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ รวมถึงจัดทำ หนังสือเรียน คู่มือครู หนังสืออ่านประกอบ ตลอดจนถึงกิจกรรมอบรมครู ขั้นตอน การพัฒนาหลักสูตรโดยสังเขปแสดง ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร สสวท.

งานด้านการเสริมวิชาการ มี 3 สาขา ทำหน้าที่

1. วิจัย ติดตามผล และประเมินผล เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนพัฒนาแบบวัดต่าง ๆ เพื่อประเมินผลการเรียนของนักเรียน

2. ออกแบบ และสร้างอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ผลิตวัสดุทัศนวัสดุที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ อันได้แก่ เทปบันทึกภาพ ภาพนิ่งประกอบเสียง และแผ่นโปร่งใส

การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ของ สสวท. นั้น เป็นการพยายามปรับปรุง ในทุกส่วนของหลักสูตร โดยกำหนดจุดมุ่งหมายเสียใหม่ให้เหมาะกับกาลเวลา การกำหนดเนื้อหานั้น นอกจากสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายแล้วยังคำนึงถึงการสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องของเนื้อหาด้วยการเน้นด้านความเข้าใจและการนำไปใช้มากขึ้น การเรียนการสอนเน้นให้นักเรียนสามารถค้นพบด้วยตนเอง (Discovery Method) มีการสร้างวัสดุประกอบการสอนตลอดจนทำตำราเรียนที่สามารถอำนวยความสะดวกต่อการสอนแผนใหม่ การกำหนดวิธีวัดผลและประเมินผล นอกจากจะคำนึงถึงความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายแล้ว ยังคำนึงถึงทางที่จะสามารถนำผลที่ได้จากการวัดไปปรับปรุงการเรียนการสอนได้ด้วย การปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ สสวท. ยังได้ร่วมมือกับหน่วยงานอื่นในการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น ได้ร่วมมือกับกรมการฝึกหัดครู 36 แห่ง ทั่วประเทศ ให้เป็นแหล่งบริการทางด้านวิชาการ ตลอดจนช่วยเหลือให้บริการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ร่วมมือกับ

กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน ทบวงมหาวิทยาลัยและกระทรวงศึกษาธิการ ในการดำเนินโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เพื่อผลิตนักวิทยาศาสตร์ที่มีความสามารถสูงตามความต้องการของประเทศ ให้ความร่วมมือกับองค์การระหว่างประเทศ ทั้งทางด้านการทำวิจัยร่วมกัน เช่น โครงการวิจัยและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ และเป็นที่ศึกษาคูงานแก่เจ้าหน้าที่การศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีจากประเทศต่าง ๆ เป็นต้น

#### 2.4 การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2534

##### ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กระทรวงศึกษาธิการได้ ประกาศปรับปรุงหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 เพื่อเริ่มใช้ในปีการศึกษา 2533 ในโรงเรียนร่วมพัฒนาการใช้หลักสูตร และเริ่มใช้ในปีการศึกษา 2534 ในโรงเรียนทั่วประเทศ ในหลักสูตรฉบับปรับปรุง วิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยวิชาบังคับ และวิชาเลือกเสรี ดังต่อไปนี้

## วิชาบังคับ

### วิชาบังคับแกน

#### ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

|                     |                   |                      |
|---------------------|-------------------|----------------------|
| ค. 101 คณิตศาสตร์ 1 | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 102 คณิตศาสตร์ 2 | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1.5 หน่วยการเรียนรู้ |

#### ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

|                     |                   |                      |
|---------------------|-------------------|----------------------|
| ค. 203 คณิตศาสตร์ 3 | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 204 คณิตศาสตร์ 4 | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1.5 หน่วยการเรียนรู้ |

## วิชาเลือกเสรี

#### ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

|                               |                   |                    |
|-------------------------------|-------------------|--------------------|
| ค. 131 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1 | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 132 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2 | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1 หน่วยการเรียนรู้ |

#### ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

|                               |                   |                    |
|-------------------------------|-------------------|--------------------|
| ค. 233 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3 | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 234 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4 | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1 หน่วยการเรียนรู้ |

#### ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

|                   |                   |                      |
|-------------------|-------------------|----------------------|
| ค. 311 คณิตศาสตร์ | 5 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 2.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 312 คณิตศาสตร์ | 5 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 2.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 321 คณิตศาสตร์ | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1 หน่วยการเรียนรู้   |
| ค. 322 คณิตศาสตร์ | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1 หน่วยการเรียนรู้   |

วิชาบังคับแกน ซึ่งจัดไว้ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นวิชาที่นักเรียนทุกคนต้องเรียน ส่วนวิชาเลือกเสรีนั้นนักเรียนจะเลือกเรียนทุกรายวิชา หรือเลือกบางรายวิชาหรืออาจไม่เลือกเลยก็ได้ หากนักเรียนเรียนวิชาเลือกเสรีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนจะต้องเลือกเรียนรายวิชาที่คู่กับวิชาบังคับแกนในลำดับเดียวกัน ส่วนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การเลือกเรียนมีเงื่อนไขว่า ถ้าจะเรียนรายวิชา ค.312 นักเรียนต้องเลือกเรียนรายวิชา ค.311 ด้วย แต่ถ้าเลือกรายวิชา ค.321 จะเลือกเรียนรายวิชาเดียวหรือเลือกควบคู่กับรายวิชา ค. 311 หรือควบคู่กับรายวิชา ค.312 ก็ได้

ในระยะแรกของการใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุง หนังสือเรียนและคู่มือครูของวิชาบังคับแกนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 และของวิชาเลือกเสรีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะใช้หนังสือเรียนและคู่มือครูชุดเดิมไปก่อน โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดทำคำแนะนำการใช้หนังสือ และคู่มือครูชุดเดิมไว้ในเอกสารชี้แจงการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของแต่ละชั้น เพื่อครูจะได้นำไปใช้ต่อไป ส่วนวิชาเลือกเสรีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 นั้น ในการจัดการเรียนการสอนให้ครูจัดเนื้อหา กิจกรรมและแบบฝึกหัดสำหรับรายวิชาเหล่านี้เอง โดยพิจารณาให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ในวิชาบังคับแกน และให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน

### ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศปรับปรุงหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 เพื่อใช้ในปีการศึกษา 2533 ในโรงเรียนร่วมพัฒนาการใช้หลักสูตร และเริ่มใช้ในปีการศึกษา 2534 ในโรงเรียนทั่วประเทศ การปรับปรุง

หลักสูตรครั้งนี้มีการปรับปรุงจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เพื่อให้เกิดความชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตรงกันทั้งในด้านการบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังทำให้เห็นเป้าหมายของการจัดการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำประโยชน์ให้สังคมตามความสามารถของตน โดยให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเอง พัฒนาอาชีพและพัฒนาสังคม ในส่วนของโครงสร้างหลักสูตรมีการปรับลดจำนวนหน่วยการเรียนรู้ของวิชาบังคับจำนวน 36 หน่วยการเรียนรู้ ให้เหลือ 30 หน่วยการเรียนรู้ โดยลดจำนวนหน่วยการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาอาชีพลง 6 หน่วยการเรียนรู้ สำหรับวิชาบังคับแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ วิชาแกนบังคับจำนวน 15 หน่วยการเรียนรู้ และวิชาบังคับเลือก 15 หน่วยการเรียนรู้

#### โครงสร้างหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามโครงสร้างหลักสูตรฉบับปรับปรุงเป็นวิชาเลือกเสรี สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ปรับปรุงโครงสร้างและคำอธิบายรายวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้นและกำลังดำเนินการปรับปรุงหนังสือเรียนให้สอดคล้องคำอธิบายวิชาด้วย ทั้งนี้จะขอประกาศใช้หนังสือเรียนชุดปรับปรุงตั้งแต่ปีการศึกษา 2534 โดยทยอยใช้ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามลำดับทีละปีไป วิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มี 2 โครงสร้าง ดังนี้

### โครงสร้างที่ 1 สำหรับผู้ที่ต้องการเน้นหนักทางคณิตศาสตร์ ให้เลือกเรียน

รายวิชาดังต่อไปนี้

|                   |                   |                      |
|-------------------|-------------------|----------------------|
| ค. 011 คณิตศาสตร์ | 5 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 2.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 012 คณิตศาสตร์ | 5 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 2.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 013 คณิตศาสตร์ | 5 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 2.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 014 คณิตศาสตร์ | 5 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 2.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 015 คณิตศาสตร์ | 5 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 2.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 016 คณิตศาสตร์ | 5 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 2.5 หน่วยการเรียนรู้ |

สำหรับผู้ที่ต้องการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มเติมจากรายวิชา ค.011- ค.016

อาจเลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้

|                   |                   |                      |
|-------------------|-------------------|----------------------|
| ค. 021 คณิตศาสตร์ | 1 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 0.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 022 คณิตศาสตร์ | 1 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 0.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 023 คณิตศาสตร์ | 1 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 0.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 024 คณิตศาสตร์ | 1 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 0.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 025 คณิตศาสตร์ | 1 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 0.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 026 คณิตศาสตร์ | 1 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 0.5 หน่วยการเรียนรู้ |

สำหรับผู้ที่ต้องการเรียนคณิตศาสตร์เฉพาะด้านเพิ่มเติมจากรายวิชา ค.011

ค.016 อาจเลือกเรียนรายวิชาต่อไปนี้

|                   |                   |                    |
|-------------------|-------------------|--------------------|
| ค. 031 คณิตศาสตร์ | 2 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1 หน่วยการเรียนรู้ |
|-------------------|-------------------|--------------------|

## โครงสร้างที่ 2 สำหรับผู้ที่ต้องการเรียนคณิตศาสตร์พอเป็นพื้นฐาน ให้

เลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้

|                   |                   |                      |
|-------------------|-------------------|----------------------|
| ค. 041 คณิตศาสตร์ | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 042 คณิตศาสตร์ | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 043 คณิตศาสตร์ | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 044 คณิตศาสตร์ | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 045 คณิตศาสตร์ | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1.5 หน่วยการเรียนรู้ |
| ค. 046 คณิตศาสตร์ | 3 คาบ/สัปดาห์/ภาค | 1.5 หน่วยการเรียนรู้ |

สำหรับรายวิชา ค. 011 - ค. 016 นั้น เป็นชุดที่จัดไว้สำหรับนักเรียนที่ต้องการเน้นหนักทางคณิตศาสตร์ และสำหรับนักเรียนกลุ่มนี้หากต้องการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มเติมอีก เลือกรายวิชา ค. 021 - ค 026 ซึ่งเป็นชุดที่เน้นการศึกษาด้วยตนเอง และเรื่องที่เลือกให้เป็นการตกลงกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเป็นรายบุคคลโดยความเห็นชอบของโรงเรียนและให้ใช้รหัสวิชา ค 021 เป็นรายวิชาแรกที่เริ่มเรียนของแต่ละคน นอกจากนั้นหากนักเรียนต้องการเลือกเรียนรายวิชาที่เป็นเนื้อหาเฉพาะด้านเพิ่มเติมอีกอาจเลือก ค 031 ซึ่งเน้นการศึกษาและฝึกทักษะการพิสูจน์ทฤษฎีและข้อสรุปทางเรขาคณิต ส่วนในอนาคตอาจมีรายวิชาที่เน้นเนื้อหาเฉพาะด้านอื่น ๆ เพิ่มเติมอีก

เนื้อหาวิชา ค 011 - ค 016 และ ค 041 - ค 046 มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมจากหลักสูตรพุทธศักราช 2524 เนื่องจากหลักสูตรเดิมนั้นได้ใช้มา 13 ปีแล้ว พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้ได้เพิ่มเติมจากเดิม เพราะการนำคณิตศาสตร์ไปใช้นั้นได้ทวีมากขึ้นในทุกสาขาวิชาไม่

เฉพาะแต่ในวิทยาศาสตร์เท่านั้น นอกจากการเพิ่มเติมเนื้อหาแล้วยังจำเป็นต้องจัดลำดับเนื้อหาใหม่ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นโดยอาศัยข้อมูล จากการติดตามผลการใช้หลักสูตร พุทธศักราช 2524 มาประกอบการพิจารณา

เนื่องจากหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก เมื่อนำมาพิจารณาประกอบกับการจัดลำดับเนื้อหาในหลักสูตรที่เนื้อหาพื้นฐานจะเป็นเนื้อหาที่ต้องศึกษาในขั้นต้นเพื่อจะเรียนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับในขั้นต่อไป การใช้หนังสือเรียนและคู่มือชุดปรับปรุงของ สสวท. จึงจะขอประกาศใช้ปีละชั้น โดยเริ่มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2534 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในปีการศึกษา 2535 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2536

สำหรับเนื้อหาที่จะนำไปออกข้อสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษานั้น จะได้มีการประสานงานกับทบวงมหาวิทยาลัย เพื่อเริ่มออกข้อสอบคัดเลือกโดยใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุงในการสอบคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้าเรียนระดับอุดมศึกษาประจำปีการศึกษา 2537 เป็นต้นไป

#### แนวทางการจัดการเรียนการสอน

เนื่องจากกรมวิชาการได้เสนอให้ประกาศใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุงพร้อมกันทุกชั้น โดยให้ใช้ในโรงเรียนร่วมพัฒนาการใช้หลักสูตรในปีการศึกษา 2533 และให้โรงเรียนอื่น ๆ ทั่วประเทศใช้ในปีการศึกษา 2534 แนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามหลักการแล้วผู้สอนต้องจัดตามหลักสูตรที่ปรับปรุงใหม่ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้สอนสามารถใช้ดุลยพินิจในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียนและเวลาเรียนที่กำหนด ทั้งนี้ในระยะแรกของการประกาศใช้หลักสูตร ผู้สอนอาจใช้หนังสือเรียนชุดเดิมในการเรียน

การสอนหรืออาจพัฒนาเอกสารเพื่อใช้ในการเรียนการสอนหัวข้อที่ไม่มีอยู่ในหนังสือเรียนเดิมก็ได้

### การเรียนการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของ สสวท.

#### หนังสือเรียน

หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

1. คำอธิบายเนื้อหาซึ่งใช้ถ้อยคำสั้น ๆ และง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่
2. แบบฝึกหัดในชั้น เพื่อแนวทางให้นักเรียนค้นหากฎเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยการแนะนำของครู
3. คำถามสั้น ๆ เพื่อชวนให้นักเรียนคิด สงสัย และเร้าให้สนใจในบทเรียน และตัวครู
4. แบบฝึกหัดระคน (ในบางบท) ซึ่งเป็นโจทย์สำหรับการทบทวนและต้องการฝึกทักษะเพิ่มเติม

#### วิธีใช้หนังสือ

##### 1. วิธีสอน

ครูอาจดำเนินการสอนตามขั้นตอนต่อไปนี้ ประกอบกันตามความเหมาะสม

1. ให้นักเรียนอ่านคำอธิบายเองหรือครูอธิบาย
2. ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามหรือทำกิจกรรมในชั้นเรียน
3. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปโดยมีครูช่วยเสริมแต่งหรือสำหรับข้อสรุปที่ยากเกินไป ครูอาจจะสรุปให้นักเรียนเลยก็ได้

ครูควรดัดแปลงวิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา สติปัญญา สภาพแวดล้อมและ  
พื้นฐานความรู้ของนักเรียนอยู่เสมอ

## 2. กิจกรรมและแบบฝึกหัดในชั่วโมงเรียน

ครูอาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีที่เห็นว่าเหมาะสมประกอบกัน ดังนี้

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม
2. ให้นักเรียนทำกิจกรรมในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน
3. ให้นักเรียนตอบปากเปล่า ตอบแบบอภิปราย หรือแสดงวิธีทำบน

กระดาน

ครูควรให้นักเรียนจดคำตอบที่ได้ไว้ด้วย สำหรับคำตอบที่เป็นผลสรุปหลัก  
เกณฑ์ เช่น หลักสำหรับการหาผลบวกของจำนวนลบ ให้ครูเขียนบนกระดานและควร  
ให้นักเรียนจดลงในสมุด

## 3. แบบฝึกหัดประจำหัวข้อและแบบฝึกหัดระคน

แบบฝึกหัดทุกแบบฝึกหัดได้เรียงลำดับจากง่ายไปยาก ส่วนข้อที่ใส่เครื่องหมายดอกจัน (\*) เป็นข้อที่ค่อนข้างยากสำหรับนักเรียนทั่วไปในบางครั้ง แบบฝึกหัด  
ข้อที่มีดอกจันอาจเรียงอยู่ตอนต้น ๆ ของแบบฝึกหัด ทั้งนี้เพื่อความต่อเนื่องของเนื้อหา

ครูอาจให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดข้อต้น ๆ ในห้องเรียน แต่โดยปกติแล้วนักเรียน  
จะต้องทำแบบฝึกหัดประจำหัวข้อเป็นการบ้าน จำนวนข้อของแบบฝึกหัดให้ครู  
กำหนดเอง ตามความสามารถของนักเรียนในชั้น ไม่จำเป็นต้องให้ทำแบบฝึกหัดหมด  
ทุกข้อ

สำหรับแบบฝึกหัดระคน ให้ครูเลือกโจทย์เกี่ยวกับเนื้อหาที่ต้องการทบทวน  
หรือฝึกทักษะ เติมตามจำนวนที่เหมาะสม ไม่จำเป็นต้องทำหมดทุกข้อ

### อุปกรณ

ในการสอนเนื้อหาบางเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่จับต้องได้ เช่น ปริมาตรของทรงกระบอก ควรใช้อุปกรณ์ที่หาได้ในท้องถิ่น เช่น กระบอกไม้ไผ่ กระบุง หรือการใช้กระดาษพับพอเป็นรูปร่างที่ต้องการ

นอกจากอุปกรณ์ดังกล่าว แผนภาพหรือแผนภูมิ เช่น เส้นจำนวน ก็นับเป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น

อุปกรณ์ที่จะขาดไม่ได้คือ ชอล์คสี ชอล์คสีเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในการแสดงขั้นตอนและการแยกประเภท

### การวัดผล

เนื้อหาที่จะทดสอบ อาจได้จากจุดประสงค์ที่มีอยู่ในแต่ละบทเรียน ซึ่งมีทั้งจุดประสงค์ประจำหัวข้อและจุดประสงค์ประจำบท

จุดประสงค์ประจำหัวข้อมีไว้เพื่อให้ครูได้ทดสอบ เมื่อสอนจบหัวข้อหนึ่ง ๆ การทดสอบอาจใช้การสังเกต การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด หรือการทดสอบย่อย จุดประสงค์ใดที่ครูเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ผ่านในชั่วโมง ค่อยับครูควรนำเนื้อหาในบทเรียนนั้นมาสอนซ่อมเสริมใหม่

จุดประสงค์ประจำบทเป็นจุดประสงค์ปลายทางซึ่งจะเป็นข้อกำหนดขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่จะใช้ทดสอบ ในการวัดผลตามจุดประสงค์นี้ให้วัดโดยใช่แบบทดสอบ และได้ให้ตัวอย่างแบบทดสอบไว้ท้ายบทเรียนแต่ละบท

### ตัวอย่างแบบทดสอบ

ตัวอย่างแบบทดสอบที่ให้ไว้ในแต่ละบทเป็นแบบทดสอบสำหรับใช้ประเมินผลรวมของบทนั้น ๆ เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักเลือกนำความรู้ที่เรียนไปใช้ให้ถูกต้อง ข้อสอบบางข้อจึงวัดมากกว่าหนึ่งจุดประสงค์ ลักษณะของข้อสอบที่ให้ไว้ได้

เลือกให้สอดคล้อง และเหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละเรื่อง สักส่วนของคะแนนก็ให้ไว้เพียงตัวอย่างที่ต้องการให้เห็นความสำคัญของเนื้อหาในแต่ละตอน ครูอาจเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

อนึ่งในการออกข้อสอบแต่ละครั้ง ควรระมัดระวังให้ข้อสอบที่คัดออกนั้นสามารถวัดได้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด และไม่การใช้ข้อสอบแบบใดแบบหนึ่งโดยเฉพาะ เพราะข้อสอบแต่ละแบบนั้นมีข้อดี และข้อเสียแตกต่างกัน การใช้ข้อสอบหลายแบบจะช่วยให้ข้อสอบฉบับนั้นมีความสมบูรณ์มากขึ้น ข้อสอบที่ให้ไว้เป็นเพียงตัวอย่าง ก่อนนำมาใช้ครูควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพ และความสามารถของนักเรียนที่จะนำไปใช้สอบด้วย

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ได้ดำเนินงานโครงการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ร่วมกับนานาชาติมาตั้งแต่พุทธศักราช 2521 และได้สิ้นสุดโครงการในพุทธศักราช 2528 โครงการนี้เป็นโครงการที่จัดทำร่วมกับประเทศต่าง ๆ ที่เป็นสมาชิกของสมาคมระหว่างชาติ เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) และประสานงานโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยในแง่ของการจัดหลักสูตรผลสัมฤทธิ์ ในวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติคณิตศาสตร์ของนักเรียน ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่าง

ตัวแปรต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่มีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์และ เจตคติ ต่อคณิตศาสตร์อื่นจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น รายงานผลการวิจัยมีทั้งสิ้น 3 ฉบับ ในรายงานฉบับแรกเป็นการเสนอผลการวิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ของไทย ตั้งแต่สมัยโบราณมาจนถึงปัจจุบัน รายงานฉบับที่ 2 เป็นการเสนอผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ม.ศ. 5) รายงานฉบับที่ 3 เป็นการเสนอผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ม. 2) (สสวท. 2529 : ไม่มีเลขหน้า)

สมบูรณ์ ชิตพงศ์ (2519 : 52 - 53) ได้ประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ สสวท. ปรากฏว่านักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์หลักสูตร สสวท. มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา สูงกว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ หลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ ทั้งยังมีทัศนคติ ความสนใจ แรงจูงใจ ความวิตกกังวล ต่อคณิตศาสตร์ไปทางบวก และได้เสนอแนะว่า สสวท. ควรเน้นเรื่องการนำไปใช้แก้ปัญหาได้มากกว่านี้ เพราะพฤติกรรมด้านการนำไปใช้นับเป็นพฤติกรรมที่สำคัญในวิชาคณิตศาสตร์

จะเห็นได้ว่า สสวท. ได้มีการวิจัยและติดตามผลการนำหลักสูตรไปใช้ตลอดเวลา มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจสังคม นับว่าเป็นสิ่งที่ดี เพราะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทันสมัย และสามารถนำไปใช้ได้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน

### 3. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

วิลสัน (Wilson, 1971 : 696) ได้แบ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ประสงค์  
ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาออกเป็น 2 ด้าน คือ

1. Cognitive Domain

2. Affective Domain

สำหรับพฤติกรรมด้านความรู้สึกลึกและความคิด (cognitive Domain)  
แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ ความจำ ด้านการคิดคำนวณ (Computation) ในระดับนี้ถือ  
ว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้นดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of  
specific Facts) เป็นความสามารถที่จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้  
พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of  
Terminology) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการ  
ที่ได้เรียนมาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึง  
กับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติ-  
กรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนมากกว่า แบ่งได้เป็น 6  
ขั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Concepts) เป็นความสามารถที่เป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้นได้โดยใช้คำพูดของคนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียนนั้น จะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Principles, Rules and Generalizations) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Mathematic Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่ง ไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements From One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นรูปสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมกับความเข้าใจ

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

2.6 ความสามารถในการอ่าน และตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถ ในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียน และตีความโจทย์ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนเลือกกระบวนกรแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้ไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาคือคล้ายกับปัญหา ที่ประสบอยู่ใน ระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัย ความสามารถในการระดับความเข้าใจและ เลือกกระบวนกรแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหา ขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและ จำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่ กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างใน การหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็น ส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ ต้องการ

### 3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบ ลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกัน

และการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ขั้นดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problem) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง ไม่เคยเห็นมาก่อนนักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ ผสมผสานกับความเข้าใจโมติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นคว้าหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญา แทนการจำความสัมพันธ์ที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนจะต้องอาศัยนิยามทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้ว มาช่วยในการแก้ปัญหา

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) ความสามารถในการขั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ความสามารถในการวิจารณ์เป็นพฤติกรรมที่ยังยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในการขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากมโนคติ หลักการ กฎนิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถเกี่ยวกับการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร (Ability to Formulate and Validate Generalization) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่โดยให้สัมพันธ์กับเรื่องเดิมและต้องสมเหตุผลด้วย คือ การจะถามให้หาและพิสูจน์ประโยชน์ทางคณิตศาสตร์หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจัดได้ว่าเป็นเกณฑ์อย่างหนึ่งที่นำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการสอนอย่างกว้างขวาง (Brownell. 1948 : 170) ทำให้ผู้วิจัยสนใจทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างการสอนด้วยชุดการสอนมินิคอร์ส กับการสอนตามคู่มือ สสวท.

#### 4. เอกสารเกี่ยวกับแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์

##### 4.1 ความหมายของแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์

แมคเคลแลนด์ (McClelland. 1953 : 110 - 111) ให้คำนิยาม คำว่าแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ไว้ว่า หมายถึง ความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และยังแข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยมหรือ ทำให้ดีกว่าคนอื่นที่เกี่ยวข้อง พยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ มีความสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อทำไม่สำเร็จ หรือประสบความสำเร็จล้มเหลว

ฮิลการ์ด (Hilgard. 1967 : 153) ให้ความหมายว่า แรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์เป็นแรงจูงใจชนิดหนึ่งที่ทำให้บุคคลมีการกระทำเพื่อบรรลุ เป้าประสงค์ ได้เทียบมาตรฐานอันดีเยี่ยม และพรณี ชูทัย (พรณี ชูทัย 2522 : 28) ได้ให้ความคิดเห็นว่า คนทุกคนจะมีการตั้งมาตรฐานการกระทำของตนเองไว้ คนเรียนรู้ที่จะตั้งมาตรฐานการกระทำภายหลังที่ได้กระทำงานชิ้นแรกเป็นผลสำเร็จในครั้งต่อ ๆ ไป คนแต่ละคนมีความคาดหวังแตกต่างกัน ใครจะตั้งระดับความคาดหวังไว้สูงหรือต่ำเพียงใดขึ้นอยู่กับประสบการณ์ คนที่เคยประสบแต่ความสำเร็จ ก็มักจะตั้งระดับความคาดหวังไว้สูง ส่วนคนที่เคยประสบแต่ความเหลวผิดหวัง ก็มักจะตั้งความหวังไว้ต่ำ

ในการเรียนการสอนนั้นครูจะต้องปลูกฝังแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเพื่อที่จะส่งผลต่อการเรียนและการทำงาน จะทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการเรียนต่อไป

##### 4.2 ลักษณะของแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์

กิลฟอร์ด (Guildford. 1959 : 437 - 439) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีแรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ ดังนี้

1. มีความทะเยอทะยาน ความปรารถนาที่จะกระทำกิจการให้สำเร็จ
2. มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้สำเร็จ
3. มีความอดทน เต็มใจที่จะลำบาก แม้จะยากเย็นเพียงใดก็ตามเพื่อมุ่งทำกิจการให้สำเร็จ ถึงแม้ว่าจะเสียเวลาก็ตาม

ส่วนแมคเคลแลนด์ (McClelland, 1969 : 104) ได้กำหนดลักษณะของแรงจูงใจไฟลัมฤทธิ์ ไว้ดังนี้

1. มุ่งที่จะทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จมากกว่าทำเพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลว
2. มักจะเลือกทำสิ่งที่เป็นไปได้ และ เหมาะสมกับกำลังความสามารถ
3. คิดว่าทุกสิ่งสำเร็จได้ด้วยความตั้งใจจริง และการทำงานของตนโดยไม่เชื่อในสิ่งมหัศจรรย์
4. จะทำอะไรเพื่อให้บรรลุมาตรฐานตนเอง ไม่มีจุดมุ่งหมายที่รางวัลหรือชื่อเสียง

ลินเกรนอธิบายว่า ผู้ที่มีแรงจูงใจไฟลัมฤทธิ์สูงจะมีความทะเยอทะยาน มีการมุ่งแข่งขัน และมีความพยายามที่จะปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้น (Lindgren, 1967 : 31 - 34) แครนคัล ได้กำหนดลักษณะพฤติกรรมของผู้ที่มีแรงจูงใจไฟลัมฤทธิ์ไว้ 3 ประการได้แก่ (Mark, 1970 : 240 ; Cithing Crandall n.d.)

1. เป็นพฤติกรรมที่มีเป้าประสงค์
2. เป็นพฤติกรรมที่มีเอกลักษณ์ ไม่เลียนแบบผู้อื่นทั้งหมด
3. เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ที่มุ่งแข่งขัน กับมาตรฐานอันดีเยี่ยมอย่างใดอย่างหนึ่ง

เฮอแมน (Herman.1970 : 354) ได้รวบรวมลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจ  
ใฝ่สัมฤทธิ์ ไว้ 10 ประการ คือ

1. มีระดับความทะเยอทะยานสูง
2. มีความคาดหวังอย่างมากว่าตนจะประสบผลสำเร็จ ถึงแม้ว่าการ  
กระทำนั้นจะขึ้นอยู่กับโอกาส

3. มีความพยายามไปสู่สถานะที่สูงขึ้นไป
4. อดทนทำงานที่ยากได้เป็นเวลานาน
5. เมื่อมีงานที่กำลังทำอยู่ถูกขัดจังหวะหรือถูกรบกวน จะพยายามทำไป  
ให้ประสบผลสำเร็จ

6. รู้สึกว่าเวลาเป็นสิ่งที่ไม่หยุดนิ่ง และสิ่งต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว
7. คำนึงถึงเหตุการณ์ในอนาคตมาก
8. เลือกเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก
9. ต้องการให้เป็นที่รู้จักแก่บุคคลอื่น
10. พยายามให้ปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ของตนให้ดีที่สุดเสมอ

ประหยัด ทองมาก ได้สรุปลักษณะเด่นของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง  
เปรียบเทียบกับผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำไว้ดังนี้ (ประหยัด ทองมาก. 2518 :  
6 ; อ้างอิงมาจาก Weiner n.d.)

1. ผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงชอบริเริ่มกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยความคิด  
ของตนเองมากกว่า และภูมิใจที่ได้เลือกงานยาก มากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ
2. ผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ตั้งใจทำงานดีกว่า อดทนต่อความล้มเหลวต่าง ๆ  
ชอบเลือกงานสลับซับซ้อนมากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

#### 4.3 การสร้างแรงจูงใจในสัมฤทธิ์

เอนกกุล กริแสง (2521 : 125-128) ได้เสนอแนะ

การสร้างแรงจูงใจที่ใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ให้คำชมเชยหรือคำตำหนิ
2. มีการทดสอบบ่อยครั้ง
3. ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ใช้วิธีการที่แปลกและใหม่เพื่อเร้าใจเด็ก
5. ให้รางวัลล่วงหน้าเพื่อยั่วยุให้พยายามมากขึ้น
6. ใช้ตัวอย่างจากสิ่งของเด็กคุ้นเคยเป็นอย่างดี
7. เชื่อมโยงบทเรียนใหม่กับสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อน
8. ใช้เกมส์และการเล่นละครเข้าช่วยในการสอน
9. ลดการอวดเด่นของนักเรียน

วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสุกัญญ์ อิศรากร (2522 : 68-70)

กล่าวถึงวิธีการสร้างแรงจูงใจไว้หลายวิธี คือ

1. การเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ อาจกระทำได้โดย
  - 1.1 เร้าให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น
  - 1.2 ให้หลักความกังวลในระดับที่เหมาะสม ทำให้เกิดการ

เสาะแสวงหาความรู้

2. การแข่งขันและร่วมมือ
3. การชมเชยหรือคำตำหนิ

4. การให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเอง
5. การตั้งระดับความมุ่งหวังให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง
6. การให้รางวัลและการลงโทษ

#### 4.4 การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แมคเคลแลนด์ (McClelland, 1961 : 36-62) วัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยวิธีที่เรียกว่า เทคนิคการฉายภาพ (Projective Technique) จากแบบทดสอบ (Thematic Apperception Test) ซึ่ง เมอร์เรย์ เป็นผู้สร้างขึ้น วิธีวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยวิธีนี้ใช้ภาพที่มีความหมายคลุมเครือ แต่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการศึกษา เป็นสิ่งเร้าที่บุคคลตอบสนองแล้วนำเอาสิ่งที่บุคคลตอบสนอง ไปวิเคราะห์ตามหลักเกณฑ์แมคเคลแลนด์ได้กำหนดไว้

สุพจน์ ลีนสรวงศ์วัฒน์ (2527 : 31) กล่าวว่า การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นี้จัดว่าเป็นการวัดบุคลิกภาพด้านหนึ่ง ซึ่งการวัดบุคลิกภาพเป็นเรื่องที่วัดได้ยากเมื่อเปรียบเทียบกับ การวัดในสิ่งอื่น ๆ นักจิตวิทยาได้พยายามสร้างเครื่องมือขึ้นมาเพื่อวัดบุคลิกภาพนั้น ม.ล. ดุ้ย ชุมสาย (สุพจน์ ลีนสรวงศ์วัฒน์, 2527 : 31 ; อ้างอิงมาจาก ดุ้ย ชุมสาย 2508 : 364 - 367) ได้กล่าวสรุปไว้ว่ามีอยู่ 5 วิธี คือ

1. วิธีการสังเกต การสังเกตเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์ทุกแขนงตั้งแต่ประกอบการณ์อันซับซ้อน
2. วิธีการทดสอบ การทดสอบประกอบด้วยข้อความต่าง ๆ หลายข้อสอบที่ผู้ทดสอบตั้งขึ้น โดยถือเอาปกติวิสัยของคนทั่ว ๆ ไปเป็นมาตรฐาน ซึ่งบางข้อเป็นคำถามเกี่ยวกับความกลัว ความวิตกกังวล ความนิยมในลัทธิการเมือง หรือ

เศรษฐกิจ ความสนใจในส่วนต่าง ๆ หรือปฏิกิริยาที่คนทำอยู่เสมอ เมื่อตกอยู่ในสภาพนั้น เป็นต้น ผู้ถูกทดสอบต้องร่วมมือร่วมใจกับผู้ทดสอบในการตอบคำถามต่าง ๆ เพื่อให้การสอบได้ผลตามวัตถุประสงค์

3. ความประมาณค่าโดยการเลือกลักษณะบุคลิกภาพที่เป็นเครื่องเชิดชูให้บุคลิกภาพเด่น สะดุดตา เช่น ความสงบเสงี่ยม แล้วหลาย ๆ คนช่วยกันประมาณค่าว่าบุคลิกภาพของผู้ถูกประมาณค่าอันนั้นตกอยู่ในขั้นไหน คือมีความสงบเสงี่ยมมากน้อยเพียงใด

4. การวิเคราะห์ตัวเอง คือการประมวลค่าตัวเอง แบบวิเคราะห์ตัวเองจะเป็นคำถามปรนัย จะเป็นประโยชน์ในการเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับบุคลิกภาพของตน

5. การสัมภาษณ์ มีหลักคล้าย ๆ กับการวิเคราะห์ตัวเอง ต่างกันที่ว่าผู้สัมภาษณ์มาตั้งคำถามให้เราติดตามเพื่อให้เราวิเคราะห์ตัวเอง ผู้สัมภาษณ์เป็นผู้จดบันทึกและประมาณค่าบุคลิกภาพของเขา ผู้ถูกสัมภาษณ์จะไม่รู้ตัวถูกสอบบุคลิกภาพ จากที่กล่าวมาจะ เห็นว่าการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สามารถทำได้หลายวิธีแล้ว แต่ความเหมาะสมสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถาม เพราะแบบสอบถามสามารถใช้วัดได้กับบุคคลจำนวนมาก และทราบผลในเวลารวดเร็ว

#### 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

##### 4.5.1 งานวิจัยในประเทศ

ดำรง ศิริเจริญ (2524 : 150) ได้ศึกษาเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างวิธีสอน 3 วิธี คือสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ ที่มีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่มีการซ่อมเสริมเป็นกลุ่มและวิธีสอนแบบบรรยาย

ในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่วัดหลังจากสอนจบแล้วทั้ง 3 วิธี ไม่แตกต่างกัน

สวีณา อบสุวรรณ (2526 : 50) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อันเป็นผลมาจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ ระดับต่าง ๆ กันกับการสอนโดยไม่ใช้วิธีการเรียนเพื่อรอบรู้ พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีเรียนเพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ต่าง ๆ กัน คือ 60% 70% 80% 90% และนักเรียนที่สอนโดยไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรอบรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บุษกร อินทรวัตร ( 2527 : 61) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความถนัดทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งกับไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง ผลปรากฏว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

อุทัย เพชรช่วย (2527 : 64) ได้ศึกษาเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในเรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำที่สอนโดยกลุ่มเพื่อนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงปานกลาง และสอนโดยครู พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วันทนา นิยมจันทร์ (2528 : 80) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโจทย์ปัญหาโดยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลองกับวิธีสอนแบบปกติ

พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชาญศักดิ์ ศรีสันต์ (2528 : 120) ได้เปรียบเทียบใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีการสอนของ สสวท. และวิธีสอนของวรรณี พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สมคิด เดชคง (2529 : 54) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่นักเรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของวรรณี ผลปรากฏว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### 4.5.2 งานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

ไมเออร์ (Myers, 1965 : 355-363) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สมรรถภาพทางสมอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 524 คน พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางสมองในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย

ฟรีสท์ (Frust. 1966-927-238) ใช้แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 228 จำแนกเป็นชาย 136 เป็นหญิง 92 คน ผลการศึกษาพบว่าเมื่อคิดจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สามารถทำนายผลทางการเรียนได้ดี

รัสเซล (Russel. 1969 : 260-263) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 9 ในวิชาคณิตศาสตร์ ภาษาสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แรฟฟินิ (Raffini. 1970 : 1605) ได้ศึกษาผลของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้และการจำในกลุ่มนิสิตปริญญาตรี ผลพบว่า ชาย และหญิงที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่กล่าวมานั้นจะพบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้สอนจึงควรปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ด้วย เพื่อจะได้เป็นผู้ที่มีประสิทธิภาพในการเรียน ในการทำงานและจะส่งผลถึงการดำรงตนในสังคม

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ และประสิทธิภาพวิธีการสอนของครูก็มีส่วนสำคัญยิ่งประการหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาการสอนด้วยชุดการสอนมินิคอร์ส ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เพื่อที่ว่าวิธีการนี้จะส่งผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด

### สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถแตกต่างกัน
3. การสอนและระดับความสามารถของนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
5. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถแตกต่างกัน
6. การสอนและระดับความสามารถของนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดเป็นลำดับดังนี้

1. ประชากร
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
4. ระยะเวลาในการทดลอง
5. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
6. แบบแผนการทดลอง
7. วิธีดำเนินการทดลอง
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนภาษี "สุนทรวินยานุกูล" อำเภอภาษี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 จำนวน 7 ห้องเรียน รวม 280 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนภาษี "สุนทรวินยานุกูล" อำเภอภาษี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมห้องเรียนละ 30 คน โดยวิธีการดังนี้

1. นำนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.204 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 280 คน มาแบ่งออกเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถด้วยตำแหน่ง เบอร์เซนต์ไทม์ โดยใช้เทคนิค 33 % ของ เคอร์ตัน (Cureton. 1957, Citing Marry and Yen. 1979 : 121) ดังนี้

ระดับความสามารถต่ำ คือ ตำแหน่งเบอร์เซนต์ไทม์ ที่ 33 ลงมา

ระดับความสามารถปานกลางคือ ตำแหน่งเบอร์เซนต์ไทม์ที่ 34 ถึง 66

ระดับความสามารถสูง คือ ตำแหน่งเบอร์เซนต์ไทม์ที่ 67 ขึ้นไป

2. นำผลที่ได้จากข้อ 1 มาสุ่มตัวอย่าง

สุ่มตัวอย่างง่ายจาก โดยการจับสลากรายชื่อจาก นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมา 20 คน จากนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางปานกลาง 20 คน และจากนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ 20 คน

3. นำนักเรียนแต่ละกลุ่มที่มีคะแนนใกล้เคียงกันมาจับกันเป็นคู่ แล้วจับสลากแบ่งนักเรียนในระดับความสามารถออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ให้เป็นกลุ่มทดลอง

1 กลุ่มย่อย และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่มย่อย

4. รวมนักเรียนกลุ่มย่อยของกลุ่มทดลองเข้าด้วยกัน และรวมนักเรียนกลุ่มย่อยของกลุ่มควบคุมเข้าด้วยกัน

ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจะมีทั้งหมด 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองจำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน ซึ่งในแต่ละกลุ่มตัวอย่างจะประกอบไปด้วยกลุ่มย่อยซึ่งแบ่งตามระดับความสามารถ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง 10 คน ปานกลาง 10 คน และต่ำ 10 คน โดยผู้วิจัยจัดให้

กลุ่มทดลอง สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส

กลุ่มควบคุม สอนตามคู่มือครูของ สสวท.

ตารางแบบแผนการแบ่งนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

| ระดับความสามารถ | กลุ่มตัวอย่าง |             | รวม |
|-----------------|---------------|-------------|-----|
|                 | กลุ่มทดลอง    | กลุ่มควบคุม |     |
| สูง             | 10            | 10          | 20  |
| ปานกลาง         | 10            | 10          | 20  |
| ต่ำ             | 10            | 10          | 20  |
| รวม             | 30            | 30          | 60  |

เนื้อหาที่ใช้ทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 รายวิชา ค. 312 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น  
หัวเรื่องดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูล 2 คาบ
2. การสร้างตารางแจกแจงความถี่ 1 คาบ
3. ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ 2 คาบ
4. ค่ากลางของข้อมูล 4 คาบ
5. การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากตารางแจกแจงความถี่ 2 คาบ

### ระยะเวลาในการทดลอง

กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม ใช้เวลาในการทดลอง 11 คาบ ๆ ละ 50 นาที  
ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534

### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ทดลอง ประกอบด้วย

1. แผนการสอนรายคาบวิชาคณิตศาสตร์ ค 312 เรื่อง สถิติ ใช้สำหรับ  
กลุ่มควบคุม ที่เรียนจากการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533  
และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ของสภากันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ

1.2 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม สำหรับเนื้อหาเรื่อง สถิติ ที่  
ใช้ทดลอง

1.3 จัดทำแผนการสอนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม  
สำหรับเนื้อหาเรื่องสถิติ ที่ได้กำหนดไว้

1.4 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ รศ.ดร. วิชัย คิสมระ  
อาจารย์ ขวลิต พงษ์สวัสดิ์ และอาจารย์ จันทนา ยัญญลักษณ์ ตรวจสอบและแก้ไข

1.5 นำแผนการสอนที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจ และปรับปรุงแก้ไขแล้วไป  
ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนภาชี "สุนทรวิทยานุกูล" อำเภอ  
ภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องในการจัด  
กิจกรรม การใช้เวลา

การใช้สื่อการสอน และปริมาณเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรม เพื่อให้เป็นแบบแผนการ  
สอนที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. ชุดการสอนมินิคอร์ส วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการสร้างชุดการสอน  
มินิคอร์สจากเอกสารงานวิจัย จากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางการกำหนดเนื้อหา  
และสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส

2.2 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครูการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเนื้อหาวิชาเรื่อง  
สถิติตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ของ สสวท. เพื่อเป็น  
แนวทางการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดมโนคติ

2.3 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายทั่วไป จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมสำหรับเนื้อ  
ที่ใช้ในการทดลอง

2.4 กำหนดจุดมุ่งหมายเฉพาะในแต่ละตอนจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม  
เรื่องสถิติ

2.5 การสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเฉพาะ  
ในแต่ละตอน โดยดำเนินการตามหลักการและขั้นตอนของ เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย  
(2529: 113 - 114) มีส่วนประกอบ 6 ส่วน คือ

2.5.1 หลักการและเหตุผล คำแนะนำ จุดมุ่งหมาย และวิธีใช้  
ชุดการสอนมินิคอร์ส

2.5.2 กิจกรรมสำหรับผู้เรียน

2.5.3 การประเมินผลของผู้เรียน

2.5.4 เนื้อหาเสริมเพื่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

2.5.5 รายละเอียดสำหรับผู้สอน

2.5.6 รายละเอียดของวัสดุสนับสนุนการเรียนรู้ สื่อการเรียน กลวิธีการสอนต่าง ๆ ที่ผู้สอนใช้ในการดำเนินการสอน

2.6 นำชุดการสอนมินิคอร์สวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างแล้ว ไปให้ รศ.ดร. วิชัย ดิสนะ อาจารย์ ชาลิต พงษ์สวัสดิ์ และอาจารย์ ฉันทนา ยัญกุล ศึกษาลักษณะ โครงสร้าง ความถูกต้องของเนื้อหา กิจกรรม สื่อ และการประเมินผล

2.7 นำชุดการสอนมินิคอร์สที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนภาษี "สุนทรวิทยานุกูล" อำเภอภาษี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่มีใช้กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ เพื่อศึกษาข้อบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

2.8 นำชุดการสอนมินิคอร์สที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้สอนกลุ่มทดลอง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากเอกสารและตำราเกี่ยวกับเทคนิคการสร้างและการวิเคราะห์ข้อสอบ (Wilson. 1971 : 643 - 685)

3.2 วิเคราะห์หลักสูตร ตามเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยผู้วิจัยวิเคราะห์ร่วมกับอาจารย์ผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนภาษี "สุนทรวิทยานุกูล" อำเภอภาษี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 2 ท่าน สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชนิด 5 ตัวเลือก ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร จำนวน 60 ข้อ

### 3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างแล้วให้ รศ.ดร. วิชัย ดิสสระ

อาจารย์พงษ์ศิริ ดีวาจา และอาจารย์ฉันทนา ยัญญลักษณ์ ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมของเนื้อหา และภาษาสำนวนตลอดจนความครอบคลุมของข้อสอบ

3.4 นำแบบทดสอบที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาฮี "สุนทรวิทยานุกูล" อำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่เรียนเรื่องสถิติ มาแล้วจำนวน 100 คน

3.5 นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.6 นำผลข้อ 3.5 มาหารระดับความยากง่าย ( $P$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และความยากมาตรฐาน ( $\Delta$ ) เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% แล้วเปิดตาราง จุง เทห์ ฟาน (Chung Teh Fan) (ลิ้น สายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 186) คัดเอาเฉพาะข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ โดยครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรพร้อมทั้งปรับปรุงประสิทธิภาพของตัวलग

3.7 นำข้อสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้วจาก ข้อ 3.6 ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาฮี "สุนทรวิทยานุกูล" อำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเชื่อมั่นของข้อสอบ โดยใช้สูตร KR-20 (ลิ้น และอังคณา สายยศ. 2528 : 170) ได้ความเชื่อมั่น 0.77

4. แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบ ลิเกิร์ต สเกล (Likert Scale) ชนิด 5 คำ

เลือก คือ เป็นจริงมากที่สุด เป็นจริงเลย ๆ เป็นจริงน้อย เป็นจริงน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ หลังจากนั้นนำแบบสอบถามไปให้ รศ.ดร.วิชัย ดิสสระ และอาจารย์พงษ์ศิริ ดีวาจา ตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ องค์ประกอบที่ควรจัด รวมทั้ง ข้อบกพร่องอื่น ๆ และนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ ทดลองใช้แบบสอบถามนี้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาสิ "สุนทรวิทยานุกูล" อำเภอภาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 50 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างนำผลการตรวจ ให้คะแนนแล้วหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยวิธีการแจกแจง  $t$  ( $t$ -distribution) แล้วนำข้อที่มีอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไปมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร Alpha Coefficient (ลัวน สายยศและอังคณา สายยศ. 2528 : 171) ได้ค่า ความเชื่อมั่น 0.73

5. แบบทดสอบย่อย เป็นแบบทดสอบที่ใช้หลังจากสอนจบแต่ละตอน ซึ่งเป็น แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก มีทั้งหมด 3 ฉบับ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาทฤษฎี และวิธีสร้างแบบทดสอบชนิดอิงเกณฑ์

5.2 ใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหัวข้อเป็นหลักในการสร้าง แบบทดสอบย่อย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และ 30 ข้อ ตามลำดับ

5.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบแก้ไขความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตามวิธีการ ของ ไรวีเนลลี เลมเบลตัน

5.4 นำแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 50 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย ( $P$ ) และค่าอำนาจจำแนก ( $B$ ) โดยใช้สูตรของเบรนนเนน (อังคณา สายยศ. 2526 : 31 - 32)

5.5 เลือกแบบทดสอบเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปและมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 10 ข้อและ 15 ข้อตามลำดับ

5.6 นำแบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับที่คัดเลือกแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนภาชี "สุนทรวิทยานุกูล" จำนวน 50 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ ลิพวิงสตัน (อนันต์ ศรีโสภณ. 2520 : 68) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 1, 2 และ 3 เป็น 0.66, 0.64 และ 0.84 ตามลำดับ

5.7 เกณฑ์ของแบบทดสอบย่อย ใช้วิธีการกำหนดจุดตัดของมิลล์แมน

5.7.1 หลักการ วิธีหาจุดตัดจะอาศัยหลักการกำหนดคะแนนจุดตัดที่สอดคล้องกับจำนวนเปอร์เซ็นต์ของผู้สอบผ่านเกณฑ์ ซึ่งระบุไว้ล่วงหน้า โดยครูประจำวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนภาชี "สุนทรวิทยานุกูล" พิจารณาแบบทดสอบแล้วให้ระบุจำนวนเปอร์เซ็นต์ผู้สอบผ่านว่าควรเป็นเท่าใดก่อนแล้วจึงหาคะแนนที่สอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์นั้น

5.7.2 ลำดับขั้นตอนการหาจุดตัด มีดังนี้

1. นำแบบทดสอบที่ต้องการกำหนดคะแนนจุดตัดไปให้ครูประจำวิชาพิจารณา และระบุจำนวนเปอร์เซ็นต์ผู้สอบผ่านไว้ก่อน
2. นำแบบทดสอบไปสอบกับนักเรียนที่ได้เรียนรู้ เนื้อหาวิชาที่จะสอบแล้ว
3. แจกแจงความถี่ของผู้ที่สอบได้แต่ละคะแนน
4. แจกแจงความถี่สะสมจากคะแนนมากมาหาคะแนนน้อย
5. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความถี่สะสมของคะแนนแต่ละค่า
6. กำหนดคะแนนจุดตัดจากค่าคะแนนที่ตรงกับจำนวนเปอร์เซ็นต์ความถี่สะสมหรือเปอร์เซ็นต์ของผู้ที่สอบได้ตั้งแต่คะแนนนั้นขึ้นไปที่กำหนดไว้

### แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จำแนกระดับความสามารถของผู้เรียน และใช้วิธีสอน 2 แบบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ การทดลองแบบ 2 x 3 Factorial Design (Winer. 1971 : 312)

| ระดับความสามารถ | วิธีการสอน (T)  |                 | ทดสอบหลังเรียน<br>(P) |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
|                 | T <sub>1</sub>  | T <sub>2</sub>  |                       |
| H               | HT <sub>1</sub> | HT <sub>2</sub> | P                     |
| M               | MT <sub>1</sub> | MT <sub>2</sub> | P                     |
| L               | LT <sub>1</sub> | LT <sub>2</sub> | P                     |

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

|                |     |                                          |
|----------------|-----|------------------------------------------|
| T <sub>1</sub> | แทน | การสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส           |
| T <sub>2</sub> | แทน | การสอนตามคู่มือครูของ สสวท.              |
| H              | แทน | กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง     |
| M              | แทน | กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง |

|                 |     |                                                                                  |
|-----------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------|
| L               | แทน | กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ                                             |
| HT <sub>1</sub> | แทน | กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส     |
| MT <sub>1</sub> | แทน | กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส |
| LT <sub>1</sub> | แทน | กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส     |
| HT <sub>2</sub> | แทน | กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.        |
| MT <sub>2</sub> | แทน | กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง ที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.    |
| LT <sub>2</sub> | แทน | กลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ ที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.        |
| P               | แทน | การทดสอบหลังเรียน                                                                |

### วิธีดำเนินการทดลอง

ในการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองดังนี้

#### 1. ก่อนดำเนินการทดลอง

อธิบายถึงจุดประสงค์และจุดมุ่งหมายในการทดลอง ให้นักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ เพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปตามปกติเหมือนนักเรียนเคยปฏิบัติมา

2. ดำเนินการทดลอง โดยใช้ผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้งสองกลุ่ม กลุ่มละ 11 คาบ คาบละ 50 นาที แต่ใช้วิธีสอนต่างกันดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง การสอนในกลุ่มทดลองเป็นการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สถิติ

2.2 กลุ่มควบคุม การสอนในกลุ่มควบคุม เป็นการสอนตามคู่มือครูของสสวท. ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการสอนรายคาบที่มีกิจกรรมการเรียนการสอน ตามลำดับขั้นดังนี้

2.2.1 ครูแจ้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมก่อนทุกครั้งที่จะดำเนินการสอน

2.2.2 นำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนา อภิปราย ชักถาม เพื่อสร้างสถานการณ์เร้าความสนใจ และทบทวนความรู้พื้นฐานให้นักเรียน

2.2.3 ดำเนินการสอนโดยอภิปราย ถาม-ตอบ สาธิต บรรยายลงมือปฏิบัติ เล่นเกม จนเกิดความเข้าใจ

2.2.4 สรุปมโนทัศน์ด้วยการสรุปด้วยตัวนักเรียนเองหรือครูผู้สอนหรือทั้งครูและนักเรียนช่วยกันสรุป

2.2.5 ประเมินผลด้วยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนจากข้อ 2.2.3 และจากแบบฝึกหัดโดยครูตรวจแบบฝึกหัด แล้วแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ทำแบบทดสอบย่อยตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ถ้าไม่ผ่านจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมใด ให้ซ่อมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น

3. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามแผนการสอนแล้วทำการทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. วัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยใช้แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ตรวจสอบการสอบ นำคะแนนมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแตกต่างกัน และนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์แปรปรวนสองทิศทาง (Two - Way Analysis of Variance) แบบ Serveral Observations Per Cell (ลัว่น สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 104)

2. ถ้าพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยจะทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของเซฟเฟ่ (Scheffe's test ) (ลัว่น สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 119)

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 หาค่าเฉลี่ย โดยใช้การคำนวณจากสูตร (ลัว่น สายยศ และอังคณา สายยศ. 2524 : 71)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ความแปรปรวนของคะแนน คำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และ  
อังคณา สายยศ. 2524 : 75)

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

เมื่อ  $S^2$  แทน ความแปรปรวน

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$X^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากสูตร  
KR-20 (Kuder Richardson-20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.  
2528 : 168)

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำในข้อหนึ่ง ๆ หรือ

$\frac{\text{จำนวนคนที่ถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

จำนวนคนทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ คือ  $1-p$

$s_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น ๆ

2.2 หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่ายมาตรฐาน ( ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีเทคนิค 27% แล้วเปิดตารางของ จุง เทห์ ฟาน (Chung Teh Fan) (ล้านสายยศ และอังคณา สายยศ. 2528 : 186)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม วัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาร์ช (Cronbach) (ล้านสายยศ และอังคณา สายยศ. 2524 : 171)

$$\alpha' = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{s_1^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ  $\alpha$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อของแบบสอบถาม

$s_i^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

$s_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

2.4 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบย่อย โดยใช้สูตร (อังคณา สายยศ. 2526 : 31)

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

N

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้น

2.5 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบย่อย โดยใช้สูตรดัชนี B ของ  
เบรนนัน (Brennan) (อังคณา สายยศ. 2526 : 32)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของ เบรนนัน

U แทน จำนวนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มผ่านเกณฑ์

L แทน จำนวนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกของกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

2.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย โดยคำนวณจากสูตรของ  
ลิฟวิงสตัน (อนันต์ ศรีโสภณ. 2520 : 68)

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} S_o^2 + (\bar{X}-C)^2}{S_o^2 + (\bar{X}-C)^2}$$

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดอิง เกณฑ์

$r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้  
จากสูตร

$S_o^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนจากการตอบแทน  
ทดสอบ

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการตอบแบบทดสอบ

C แทน คะแนนที่กำหนดเป็น เกณฑ์ไว้ในแบบทดสอบ

2.7 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากสูตร (ล้วน สายยศ. และอังคณา สายยศ. 2528 : 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 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

$\bar{X}_H$  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. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มภายหลังการทดลอง โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทิศทาง (Two - Way Analysis of Variance) แบบ Several Observations per Cell (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 101 - 104) สูตรการคำนวณดังนี้

| Source of Variation | SS     | df         | MS                  | F                               |
|---------------------|--------|------------|---------------------|---------------------------------|
| Row                 | SSR    | r-1        | $\frac{SSR}{df}$    | $F_R = \frac{MSR}{MSE}$         |
| Column              | SSC    | C-1        | $\frac{SSC}{df}$    | $F_C = \frac{MSC}{MSE}$         |
| Interaction         | SS(RC) | (r-1)(C-1) | $\frac{SS(RC)}{df}$ | $F_{(RC)} = \frac{MS(RC)}{MSE}$ |
| Error               | SSE    | rc(n-1)    | $\frac{SSE}{df}$    |                                 |
| Total               | SST    | rcn-1      |                     |                                 |

3.2 ถ้าพบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจะทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธี Scheffe's test (ลัวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2531 : 119)

$$S = \sqrt{(K-1) F_{(\infty; df^1, df^2)}} \sqrt{MS_E \sum_{j=1}^K \frac{(C_j)^2}{n_j}}$$

เมื่อ S แทน ค่าวิกฤตของ Scheffe'

K แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่นำมาเปรียบเทียบกัน

$F(\infty; df^1, df^2)$  เปิดค่า F ในตารางแจกแจงค่า F ที่มี  
ค่า .05 หรือที่ .01 และ  $df_1$  คือค่า  
 $df_B$  ถ้าเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวน  
แบบทิศทางเดียว หรือ  $df_c$  หรือ  $df_B$   
ถ้าเป็นการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ  
สองทิศทางในตารางวิเคราะห์ความแปร  
ปรวน ส่วน  $df_2$  คือ  $df_w$  หรือ  $df_E$   
ค่าใดค่าหนึ่งนั่นเอง

$MS_E$  แทน ค่าความคลาดเคลื่อนของความแปรปรวน  
ในตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน

$C_j$  แทน สัมประสิทธิ์ Contrast ซึ่งจะมีค่าเป็น 1,  
-1, 1, -1, ....

$n_j$  แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและเพื่อสะดวกในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ดังนี้

|           |     |                                |
|-----------|-----|--------------------------------|
| $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ยของคะแนน              |
| SS        | แทน | ผลบวกกำลังสองของคะแนน          |
| df        | แทน | ชั้นของความเป็นอิสระ           |
| MS        | แทน | ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสองของคะแนน |
| $T_1$     | แทน | การสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส |
| $T_2$     | แทน | การสอนตามคู่มือครูของ สสท.     |
| L         | แทน | ระดับความสามารถต่ำ             |
| M         | แทน | ระดับความสามารถปานกลาง         |
| H         | แทน | ระดับความสามารถสูง             |
| F         | แทน | ค่าสถิติที่ใช้พิจารณา          |
| S         | แทน | ค่าวิกฤติของ Scheffe's         |
| *         | แทน | ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05   |
| **        | แทน | ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01   |

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนของนักเรียน

การวิเคราะห์ความแปรปรวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์แบบ 2 องค์ประกอบ องค์ประกอบหนึ่งคือการสอน และองค์ประกอบที่สองคือ ระดับความสามารถของนักเรียน ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 4

**ตาราง 4** ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการเรียนโดยพิจารณาจากการสอนและระดับ  
ความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS       | MS      | F         |
|------------------|----|----------|---------|-----------|
| การสอน           | 1  | 370.017  | 37.017  | 53.270 ** |
| ระดับความสามารถ  | 2  | 265.634  | 132.817 | 19.121 ** |
| ปฏิสัมพันธ์      | 2  | 7.433    | 3.1765  | 0.535     |
| ความคลาดเคลื่อน  | 54 | 357.37   | 6.95    |           |
| รวม              | 59 | 1018.184 |         |           |

$$F_{.05(1,54)} = 4.02$$

$$F_{.01(1,54)} = 7.12 \quad ** \text{ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ } .01$$

$$F_{.05(2,54)} = 3.17$$

$$F_{.01(2,54)} = 5.02$$

จากตาราง 4 แสดงว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้

ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีความเชื่อถือได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เนื่องจากการสอนมี 2 แบบ และเพื่อแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการ  
สอนแบบใดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากัน จึงได้ทดสอบความแตกต่างของ  
ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์/ของนักเรียนที่ได้รับการ  
สอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. โดยวิธีของ  
เชฟเฟ่ (Scheffe's test) ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 5

ตาราง 5 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส  
กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

| การสอน         | T <sub>2</sub> T <sub>1</sub> |      |                 |
|----------------|-------------------------------|------|-----------------|
|                | $\bar{X}$                     | 14.6 | 19.6            |
| T <sub>2</sub> | 14.6                          |      | 5 <sup>**</sup> |
| T <sub>1</sub> | 19.6                          |      |                 |

$$F_{.05 (1,54)} = 4.022 \quad S = 1.365$$

$$F_{.01 (1,54)} = 7.13 \quad S = 1.8175$$

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส ( $T_2$ ) สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสท. ( $T_1$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สและนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสท. มีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ ที่ได้รับการสอนโดยใช้ ชุดการสอนมินิคอร์สและนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสท. มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีความเชื่อถือได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เพื่อแสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถระดับใด มีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มใด จึงได้ทดสอบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม เป็นรายคู่ โดยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe's test) ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังตาราง 6

ตาราง 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
ระหว่างนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ

| ระดับความสามารถ | L                      M                      H |      |       |        |
|-----------------|-------------------------------------------------|------|-------|--------|
|                 | $\bar{X}$                                       | 14.6 | 17    | 19.75  |
| L               | 14.6                                            | -    | 2.4 * | 5.15 * |
| M               | 17                                              |      | -     | 2.75 * |
| H               | 19.75                                           |      |       | -      |

$$F_{.05} (2, 54) = 3.172 \qquad S = 2.099$$

$$F_{.01} (2, 54) = 2.02 \qquad S = 2.6415$$

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 แสดงว่า นักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง (H) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลาง (M) และต่ำ (L) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การสอนกับระดับความสามารถไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน จากการที่ไม่พบ  
นัยสำคัญของปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถแสดงว่าการสอนกับระดับ  
ความสามารถส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยอิสระ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ความแปรปรวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์แบบ 2  
องค์ประกอบ องค์ประกอบหนึ่งคือการสอนและองค์ประกอบที่สองคือ ระดับความ  
สามารถของนักเรียน ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ภายหลังการเรียน โดยพิจารณาจากการสอน  
และระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่าง

| แหล่งความแปรปรวน | df | SS       | MS      | F      |
|------------------|----|----------|---------|--------|
| การสอน           | 1  | 6.02     | 6.02    | 0.0112 |
| ระดับความสามารถ  | 2  | 1932.44  | 966.22  | 1.8009 |
| ปฏิสัมพันธ์      | 2  | 328.125  | 164.115 | 0.3059 |
| ความคลาดเคลื่อน  | 54 | 28970.9  | 536.498 |        |
| รวม              | 59 | 31237.59 |         |        |

$$F_{.05(1,54)} = 4.02$$

$$F_{.01(1,54)} = 7.12$$

$$F_{.05(2,54)} = 3.17$$

$$F_{.01(2,54)} = 5.01$$

จากตาราง 7 แสดงว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สและนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
3. การสอนกับระดับความสามารถไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน จากการที่ไม่พบนัยสำคัญของปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถ แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันเมื่อได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ไม่สามารถระบุได้ว่าการสอนกับระดับความสามารถส่งผลร่วมกันต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ซึ่งมีลำดับขั้นของการศึกษาค้นคว้าและผลโดยสรุปดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถ
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. เพื่อศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
5. เพื่อศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จำแนกตามระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

6. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับระดับความสามารถทางการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

#### สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน  
โดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน  
โดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จำแนกตามระดับ  
ความสามารถแตกต่างกัน
3. การสอนและระดับความสามารถของนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ  
การสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกัน
5. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ  
การสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จำแนกตาม  
ระดับความสามารถแตกต่างกัน
6. การสอนและระดับความสามารถของนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อแรงจูงใจ  
ใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนภาษี "สุนทรวิทยานุกูล" อำเภอภาษี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 7 ห้องเรียน รวม 280 คน

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 ของโรงเรียนภาษี "สุนทรวิทยานุกูล" อำเภอภาษี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองกลุ่มละ 30 คน โดยวิธีการดังนี้

1. นำนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค. 204 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 280 คน มาแบ่งเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถด้วยตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยใช้เทคนิค 33% ของเคอร์ตัน

ระดับความสามารถต่ำคือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 33 ลงมา

ระดับความสามารถปานกลางคือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 34 ถึง 66

ระดับความสามารถสูงคือ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 67 ขึ้นไป

2. สุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถมากลุ่มละ 20 คน

3. นำนักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนใกล้เคียงกันมาจับกันเป็นคู่แล้วจับสลากแบ่งนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถออกเป็น 2 กลุ่มย่อย ให้เป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่มย่อย และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่มย่อย

4. รวมนักเรียนกลุ่มย่อยของกลุ่มทดลองและกลุ่มย่อยของกลุ่มควบคุมเข้าด้วยกัน จะได้กลุ่มทดลอง 1 กลุ่มและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชุดการสอนมินิคอร์ส เรื่องสถิติ
2. แผนการสอนตามคู่มือครู เรื่องสถิติ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ
4. แบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้วิจัย ได้ดำเนินการทดลองนอกเวลาปกติของ โรงเรียนโดยแต่ละกลุ่มสอน สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 คาบ ติดต่อกันเป็นเวลา 11 คาบ ด้วยวิธีดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนทั้งสองกลุ่มใช้เวลา สอนกลุ่มละ 11 คาบ ๆ ละ 50 นาที
  - 1.1 กลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส
  - 1.2 กลุ่มควบคุมสอนโดยใช้แผนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. หลังทำการทดลอง ให้นักเรียนทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทำแบบ ทดสอบดังนี้
  - 2.1 ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 50 นาที
  - 2.2 ทำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ 20 นาที
3. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ในการเรียนมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

## การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทิศทาง (Two - Way Analysis of Variance)

ถ้ามีนัยสำคัญทางสถิติก็เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ เชฟเฟ่ (Scheffe's test)

## สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนมินิคอร์สมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ

2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การสอนกับระดับความสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. นักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
6. การสอนกับระดับความสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

#### อภิปรายผล

##### ตอนที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสถิติระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีความเชื่อมั่น 99% ทั้งนี้ น่าจะมีสาเหตุมาจาก

1.1<sup>1</sup> ลักษณะของชุดการสอนมินิคอร์ส เป็นชุดการสอนที่สร้างขึ้นตาม แนววิธีการเชิงระบบ มีปัจจัยป้อน-กระบวนการ-ผลผลิต มีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ ชัดเจน มีกิจกรรมการสอนหลายรูปแบบ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เน้นการเรียนรู้ เป็นกลุ่มย่อยมีสื่อการเรียนการสอนหลายประเภท เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการสอนหลาย ลักษณะ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเสนอความคิดเห็นอย่างเป็นอิสระ ผู้เรียนสามารถ บรรลุจุดมุ่งหมายได้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนดำเนินการสอนโดยเตรียมสื่อการสอน ให้ คำแนะนำช่วยเหลือในการดำเนินการของนักเรียน แต่ละกิจกรรมสามารถให้ ข้อมูลย้อนกลับและมีการประเมินผลตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้ โดยอยู่ บนพื้นฐานของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม การใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองสิ่งเร้าจนสามารถ บรรลุจุดประสงค์สรุปแนวคิดได้ด้วยตนเอง, นอกจากนี้ลักษณะของชุดการสอนมินิคอร์ส ยังสอดคล้องกับคุณลักษณะทางการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ<sup>2</sup> ซึ่ง วิชัย คีตสระ (2533 : 146) กล่าวว่าต้องมีการจัดทำแผนการสอนออกเป็นระบบหน่วยย่อยของ การเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้ไปทีละหน่วยจนครบเนื้อหา ในบทเรียนนั้นและการมีข้อมูลย้อนกลับที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกหัดสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว เพื่อแสดงความก้าวหน้าไปสู่เป้าหมายและความสำเร็จ ซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มพูนการเสริมแรงอีกด้วย นอกจากนี้ในขณะที่ดำเนินการทดลอง พบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนรู้ได้อย่าง รวดเร็ว ใช้เวลาในการเรียนรู้น้อย ทำให้มีเวลาในการทำเอกสารฝึกหัดและ บัตรงานมากจึงทำให้นักเรียนมีทักษะและความชำนาญในการแก้ปัญหามากขึ้น

1.2 กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละตอนของชุดการสอนมินิคอร์ส ได้จัดไว้หลากหลาย โดยมีบทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนกิจกรรม เอกสารฝึกหัด บัตรงาน เป็นกิจกรรมที่มีลักษณะให้ผู้เรียนเรียนรู้ไปตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก มี จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน การจัดกิจกรรมเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมีทั้ง

กิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล กิจกรรมกลุ่มนั้นนักเรียนมีโอกาสได้ร่วมมือกันทำงาน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันมีการอภิปรายกลุ่มย่อยเพื่อหาข้อสรุป ส่วนกิจกรรมที่เป็นรายบุคคลเป็นกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดค้นคว้าด้วยตนเอง ในแต่ละกิจกรรมที่มุ่งการฝึกทักษะผู้เรียนสามารถทราบผลการปฏิบัติได้ทันที ซึ่ง ยุพิน พิพิธกุล (2524 : 88) กล่าวว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนมีโอกาสทราบผลได้อย่างชัดเจนในทันทีทันใดนั้นเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน เป็นอย่างดี และกิจกรรมในชุดการสอนมินิคอร์สที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ได้ผ่านการ วิเคราะห์และทดลอง ใช้มาแล้ว จึงสามารถกำหนดระยะเวลาและจำนวนนักเรียนในการร่วมกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม

### 1.3 การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนในชุดการสอนมินิคอร์ส

กิจกรรมในแต่ละตอนได้คำนึงถึงความเหมาะสม และความสามารถของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นให้ความสนใจในการร่วมกิจกรรม เป็นการทำบทเรียน ให้น่าสนใจ ผู้เรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน ทำให้ประหยัดเวลาในการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น (วิชัย คิสสระ . 2533 : 149)

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่าง นักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างเชื่อถือได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำ

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ น่าจะมีสาเหตุมาจากผู้วิจัยแบ่งระดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่าน มา 1 ภาคเรียน ดังนั้นนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ซึ่งความแตกต่างของความรู้พื้นฐานน่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างหลังจากที่ทดลองสอน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลงานวิจัยและการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2523 : 10) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต้นปีการศึกษามีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปลายปีการศึกษามากที่สุด และจากการศึกษาของกิลฟอร์ด (Guilford. 1971 : 104) พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาสัมพันธ์กับโครงสร้างทางสถิติปัญหา ดังนั้นนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนสูงจึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง และต่ำ

3. การสอนกับระดับความสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่ง ไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าการสอนกับระดับความสามารถส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยอิสระ หมายถึงวิธีสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แล้วปรากฏว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำเมื่อได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ทั้งนี้

น่าจะมีสาเหตุมาจากลักษณะของชุดการสอนมินิคอร์สเป็นการเรียนการสอนระบบ หน่วยย่อยของการเรียนรู้ นักเรียนได้เรียนรู้ไปที่ละหน่วยจนครบเนื้อหา การมีข้อมูลย้อนกลับทำให้นักเรียนทราบความสำเร็จในการเรียนรู้ของตนเอง เป็นการเสริมแรงอย่างดี นักเรียนจึงมีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาต่อไป นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละตอนในชุดการสอนมินิคอร์สที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดไว้หลายรูปแบบเช่น บทเรียนกิจกรรม เอกสารฝึกหัด บัตรงาน เป็นต้น เป็นกิจกรรมที่มีลักษณะให้ผู้เรียนเรียนรู้ไปตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก มีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน ซึ่งมีทั้งกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล นักเรียนมีโอกาสร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำสรุป และมีโอกาสคิดค้นคว้าด้วยตนเอง นักเรียนแสดงความพึงพอใจที่จะศึกษามีความตั้งใจที่จะทำเอกสารฝึกหัด และบัตรงานเป็นอย่างดี เมื่อครูเฉลยเอกสารฝึกหัดและบัตรงานปรากฏว่านักเรียนส่วนใหญ่ทำได้ถูกต้อง

## ตอนที่ 2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1. จากการเปรียบเทียบแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของสสวท. พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการวิจัยของอุทัย เพชรชัย (2527:64) พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำที่สอนโดยกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง ปานกลางและสอนโดยครูไม่แตกต่างกัน งานวิจัยของอุบล ภูธรธราช (2530 : 59) พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในเรื่องพื้นที่ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลและคู่มือครูของ สสวท. ไม่แตกต่างกัน และงานวิจัยของสุนรัตน์ ชมสวนสวรรค์ (2532 : 57)

พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีเพื่อนช่วยสอน กับเรียนซ่อมเสริมโดยครูประจำวิชาเป็นผู้สอนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่แตกต่างกัน น่าจะมีเหตุผลมาจาก

1.1 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบทางด้านจิตใจที่วัดได้ยาก เพราะมีลักษณะ เป็นนามธรรม และเป็นพฤติกรรมภายในเครื่องมือที่วัดตัวแปรทางจิตใจที่สมบูรณ์ยังไม่มี (กมลรัตน์ หล้าสงค์, 2528 : 62) การวัดโดยการตอบแบบสอบถามอย่างเดียวยังมีข้อจำกัดอยู่มาก บางครั้งผู้ตอบอาจตอบไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มทราบว่าจะมีการเปรียบเทียบคะแนนทำให้เกิดความมุ่งมั่นที่จะเอาชนะ โดยพยายามตอบส่วนที่จะทำให้ได้คะแนนมาก ๆ โดยไม่คำนึงถึงความรู้สึกนึกคิดของตน จึงทำให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 เวลาในการทดลองอาจสั้นเกินไป ตัวแปรเป็นองค์ประกอบทางจิตใจ จึงปรากฏออกมาไม่ชัดเจน (สมัคร ไวยขุนทด, 2530: 91) ถ้าใช้เวลาในการทดลองให้มากกว่านี้อาจพบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสท. แตกต่างกัน

2. จากการเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสท. พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถสูง ไม่แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำ อาจ

เป็นเพราะในการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สและการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. นั้นผู้วิจัย ได้สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีความง่ายเพื่อให้ที่นักเรียนสามารถที่จะฝึกปฏิบัติได้ ผู้เรียนจึงมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนเหมือน ๆ กัน ซึ่ง

จำเนียร ช่างโชติ (2519 : 242) กล่าวว่าความสำเร็จมีผลต่อการทำงาน และอาจมีผลต่อการทำงานที่จะทำในทันทีภายหลังจากนั้น นอกจากนี้ในขณะดำเนิน

กิจกรรมการเรียนการสอนอยู่นั้น ผู้วิจัยได้พยายามช่วยเหลือ แนะนำขั้นตอนในการเรียน อธิบาย ชักถามและชมเชยแก่นักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำมาก เหตุผลที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือนักเรียนทุกคนทราบว่าให้นำคะแนนเปรียบเทียบกันจึงพยายามตอบในส่วนที่ทำให้ได้คะแนนมาก ๆ เหมือน ๆ กัน ดังนั้นจึงทำให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง ไม่แตกต่าง ไปจากนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางและต่ำ

3. การสอนกับระดับความสามารถ ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน ซึ่ง ไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าวิธีสอนกับระดับความสามารถ ไม่ส่งผลร่วมกันต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ น่าจะมีสาเหตุมาจากเหตุผลดังที่อภิปรายไว้ในข้อ 1 และข้อ 2 นักเรียนทุกกลุ่มในแต่ละระดับความสามารถ จึงมีคะแนนจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

### ข้อสังเกตจากการศึกษาค้นคว้า

#### การสังเกตจากการทดลองสอนพบว่า

1. นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความพึงพอใจในการศึกษาบทเรียนปฏิบัติการ บทเรียนกิจกรรม เอกสารฝึกหัดและบัตรงาน มีความตั้งใจปฏิบัติกิจกรรม ทั้งที่เป็น กิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล มีการแข่งขันระหว่างกลุ่มอยู่เสมอ
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน และร่วม กิจกรรมอย่างสนุกสนาน
3. การเฉลยเอกสารฝึกหัด และบัตรงานนั้นนักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างดีเพราะต้องการทราบผลจากการทำเอกสารฝึกหัดและบัตรงาน

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

การนำชุดการสอนมินิคอร์สไปใช้ทดลองครั้งนี้ได้รับความสนใจจากนักเรียน เป็นอย่างมาก นักเรียนมีความตั้งใจเอาใจใส่ในการเรียน ร่วมมือกันทำกิจกรรม เป็นไปด้วยความเรียบร้อย จัดว่าเป็นการสอนที่มีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนได้ฝึกทักษะมีความรับผิดชอบ ต่อหน้าที่ของตนเอง รู้จักคุณค่าของเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม ดังนั้นครูผู้สอนวิชา คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาจึงควรดำเนินกิจกรรมดังต่อไปนี้

- 1.1 นำชุดการสอนมินิคอร์สมาใช้ในโรงเรียนให้แพร่หลายมากขึ้น
- 1.2 จัดกิจกรรมหลายรูปแบบเพื่อทำให้การเรียนน่าสนใจ

## 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 การศึกษาผลของการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สในเนื้อหา และระดับชั้นอื่น

2.2 เปรียบเทียบผลของการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับวิธีสอนอื่นที่แตกต่างจากการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

2.3 การทำการวิจัยแบบทดลองที่จะศึกษาตัวแปรทางด้านจิตใจควรใช้เวลาในการทดลองให้มากขึ้น

## บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสงฆ์. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีเดชา,  
2528.

เกศินี เจริญศิริ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน  
รายบุคคลกับกลุ่มที่เรียนโดยครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530. อัดสำเนา.

กรมการศึกษานอกโรงเรียน, กรม กองพัฒนาการศึกษา. คู่มือการใช้ชุดฝึกอบรม  
ระยะสั้น (Minicourse) สำหรับครูผู้สอนการศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จ  
ระดับที่ 3-4. กรุงเทพฯ : โรงเรียนกรมการศาสนา, 2528.

กรรณิการ์ แยมเกษร. การสร้างมินิคอร์ส. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., 2525.

กาญจนา เกียรติประวัติ. นวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและ  
การสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,  
2520.

ชม ภูมิภาค. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2516.

ชวลิต พงษ์สวัสดิ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านมโนคติและความคงทนของมโนคติ  
ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน  
โดยชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. วิทยานิพนธ์  
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.  
อัดสำเนา.

ชวลิต สูงใหญ่. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์อันเป็นผลมาจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อย. ปรินทิพินันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. "แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบแผนการสอนสำหรับหลักสูตรประถมศึกษา," ประชากรศึกษา. 2 กันยายน พ.ศ. 2515 - 18.

ชาญชัย อาจิมสมาจาร. "การใช้เกณฑ์การสอนที่มีประสิทธิผลเพื่อพิจารณาการสอนของครู," สารพัฒนาหลักสูตร. 37 (กันยายน 2520)" 38 - 41.

ชาญศักดิ์ ศรีลันต์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของวรณี. ปรินทิพินันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

ชาติชัย วิโรจนะ. การศึกษาผลการใช้ชุดการสอนมินิคอร์สในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินทิพินันท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531. อัดสำเนา.

ดำรง ศิริเจริญ. การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสนใจในวิชาที่เรียนอัตราสัมฤทธิ์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความแปรปรวนของอัตราการเรียนรู้ (Learning Rate Variance) ระหว่างนักเรียนที่สอนโดยวิธีสอนเพื่อรู้แจ้งกับกลุ่มการสอนโดยวิธีบรรยาย. ปรินทิพินันท์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2548. อัดสำเนา.

เดโช ส่วนานนท์. จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2519.

บุษกร อินทรวัตร. การศึกษาเปรียบเทียบความถนัดทางการเรียน และแรงจูงใจ

ใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดยวิธีเรียนเพื่อรู้แจ้งกับไม่ใช้วิธีเรียนเพื่อรู้แจ้ง. ปรินญาพนธ์ กศ.ม.

กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

ประทีป กอบกุลธร. "กระดานสอนคณิตศาสตร์," ข่าวสาร สสวท. 3 : 40 ;

เมษายน - มิถุนายน 2528.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. "การสอนโดยใช้ Module," วารสารสสศึกษา. 5

(กรกฎาคม - กันยายน) : 2525.

เป็รื่อง กุมท. การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2513.

อัดสำเนา.

\_\_\_\_\_. เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

เปลื้อง ณ นคร. จิตวิทยาสำหรับชีวิต. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด อักษรเสรี,

2515.

พรณี ชุทัย. จิตวิทยาการเรียนการสอน. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2522. 266 หน้า.

ภัทรกุล จริยวิทยานนท์. "เด็กทั่วประเทศอ่อนคณิตศาสตร์," วารสารการศึกษาแห่งชาติ.

20 (กุมภาพันธ์ - มีนาคม 2529) : 8.

มณฑา วิเศษจิตเลิศ. ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการ

สอนคณิตศาสตร์ในหมวดวิชาพื้นฐานของวิทยาลัยเอกชนในกรุงเทพมหานคร.

วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.



ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :  
ศึกษาพร, 2531.

วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสนีย์ อีรดากร. จิตวิทยาการศึกษา. นนทบุรี :  
โรงพิมพ์สถานสงเคราะห์หญิงปากเกร็ด กรมประชาสงเคราะห์, 2522.

วันทนา นิยมจันทร์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนใน  
การเรียนรู้และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่  
เรียนโดยทฤษฎีจิตศาสตร์โดยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลองกับวิธีแบบปกติ.  
ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2528. อัดสำเนา.

วิชัย ดิสสระ. การพัฒนาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : เอกซ์เพรส มีเดีย,  
2533.

วิชาการ, กรม. รายงานการตรวจสอบคุณภาพทางการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2533. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบ  
ทางการศึกษา กรมวิชาการ, 2528.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. คู่มือการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา,  
2522.

\_\_\_\_\_. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2533. กรุงเทพฯ :  
ม.ป.ท., 2532.

ศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, หน่วย. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรม  
สามัญศึกษาทั่วประเทศ," วารสารการวัดผลทางการศึกษา. 14 (1) :  
78 - 79 : มกราคม - มีนาคม 2527.

..... . รายงานการประเมินผลการเยี่ยมโรงเรียนในโครงการติดตามผลการใช้  
หลักสูตรวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2533. กรุงเทพฯ :  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิชาการ กระทรวง  
ศึกษาธิการ, 2524.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, สถาบัน.

คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ค. 312. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2529.

..... . แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.312. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว,  
2528.

สมคิด เดชคง. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้  
และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการลบ ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยวิธีสอนของ สสวท. และวิธีสอนของวรรณิ.  
ปริญญาพันธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.

สมบูรณ์ ชิตพงษ์. การประเมินผลหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของ  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปริญญาพันธ์ กศ.ม.  
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา

สมพรพงศ์ กันตมระ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการ  
เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความน่าจะเป็นและสถิติของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาสั้นกับที่เรียนโดยใช้ระยะเวลาปกติ.  
วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา

สัณเฑาะว์ ออบสุวรรณ. การศึกษาเปรียบเทียบความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจ  
ใฝ่สัมฤทธิ์จากการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยวิธีเรียน  
เพื่อรอบรู้ที่ใช้เกณฑ์การรอบรู้ระดับต่าง ๆ กับการสอนโดยไม่ใช้วิธีเรียน  
เพื่อรอบรู้. ปรินทิพพานิช กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2516. อัดสำเนา.

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ "การวัดทัศนคติและความสนใจ," วารสารการวัดผลการศึกษา.  
 ใช้ในการอบรม 7 - 13 กันยายน - ธันวาคม 2524.

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ :  
หน่วยที่ 1 - 7. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2525.

สุชา จันทน์เอม และสุรางค์ จันทน์เอม. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : แพร่พิทยา,  
 2518.

สุนจน์ สิ้นสรวงศ์วัฒน์. การสร้างแบบทดสอบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3 ในจังหวัดบุรีรัมย์. ปรินทิพพานิช กศ.ม. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

สุนันทิพย์ บุญสมบัติ. "ลักษณะและความต้องการของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา,"  
เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมกรรมการสอนมัธยมศึกษา หน่วยที่ 1 - 5.  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
 2524.

เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย. "ชุดการสอนรายวิชาย่อย," สารานุกรมศึกษาศาสตร์.  
 3 : 113 - 116 ; มกราคม - เมษายน 2526.

อนันต์ ศรีโสภณ. การวัดและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ :  
ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

อภิรุณ วรลัตถยาภรณ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตาม  
คู่มือครู. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

เอนกกุล กรีนแสง. "การสอนเป็นรายบุคคล" ศรีนครินทรวิโรฒ นิตยสารโลก. 4 (1) :  
 73 - 82 เมษายน - กรกฎาคม. 2521.

อังคณา สายยศ. "การเขียนข้อสอบอิงเกณฑ์," วารสารวัดผลการศึกษา . 4 :  
 25 - 36 ; 3 (มกราคม - เมษายน) 2526

อุทัย เพชรช่วย. การทดลองสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยให้กลุ่มที่มี  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและปานกลางเป็นผู้สอนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ.  
 ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
 ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.

อุทัย หนูแดง. การทดลองชุดการเรียนการสอนมินิคอร์สกับนักศึกษาผู้ใหญ่แบบ  
เบ็ดเสร็จระดับที่ 3 วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต 4. ปริญญาโท  
 กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.  
 อัดสำเนา.

Allen, E. David and Rebecca M. Valatte. Classroom Techniques Foreign Language and English as a Second Language.  
New York : Harcourt Brace Jovauovich, Inc., 1977.

Anderson, Jack Ronald. "The Development and effective Evaluation of Minicourses Structure of General Education Earth Science," Dissertation Abstracts International . 35 (11)  
: 4021 - AP; December, 1973.

Apeid. The Minicourse Approach : What it is and How it Works.  
UNESCO, Regional Office Bangkok, 1982.

Bloom Benjamin S., and others. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York :  
McGraw-Hill Book Company, 1971.

Bruner, Jerome Seymour, and others. A Study of Thinking.  
New York : John Wiley & sons, 1957.

Frust, Edward J. "Validity of Some Objective Scales of Motivate for Predicting Academic Achievement," Educational and Psychological Measurement. 36 (4) : 927 - 933,  
Winston, 1966.

Guildford, J.P. Personality. New York, McGraw - Hill, 1959.  
562 p.

Haslam, Warren L., and Brown, William F. "Effective of Study Skill Instruction for High School Sophomores," The Journal of Educationl Psychology. 59 (1968) : 223 - 226.

Hawkes, Herbert E, Lendquist E.R. and Mann. C.R.  
The Construction and Use of Achievement Examination.  
Boston : Houghton Mifflin CO, 1963.

Hermans, Herbert J.M. "A Questionnaire Measure of Achievement,"  
Journal of Applied Psychology. Vol. 54 : 353 - 363  
August, 1970.

- Hilgard, E.R. Introduction to Psychology. New York, Harcourt  
Prace World, Inc., 1967. 653 p.
- Katz, Cwynne Ellen. "Validation of Minicourse 2 with Pre-Service  
Teachers of Primary and Internmediate Education Mentally  
Retarded Children," Dissertation Abstracts International.  
36 (1) : .216 - AP ; July, 1975.
- Kerr, William Gordon. "A Study of Designated effective  
Behavior of High School Students Enrolled in Minicourse  
and Traditional Courses," Dissertation Abstracts  
International. 36 (6) : 3356 - 3357 - AP ; December, 1975.
- Lerch, Harold H. "What is a Contemporary Secondary Mathematics  
Program?," in Kennedy. Leonard M. Experiences for  
Teaching Children Mathematics. Harcourt Bruce  
Jovauovich, Inc, New York, 1967.
- Lindgren, Henry C. Educational Psychology in Classroom. 3rd.  
ed., New York, John Wiley Son, Inc., 1967. 686 p.
- McClelland, David Clarence. The Achievement Motivation.  
New York, Apleton Century Groff, Inc., 1963. 513 p.
- 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 Abstracts International. 30 (11) :  
7165 - AP ; May, 1976.
- Macquarie University. The Use of Media in Minicourses. Sydney  
: Centre for Advancement of Teaching, n.d.
- Mayer, G.R. The Principles of Teaching Applied in C.A.T.  
Minicourses and their Basic in Theories of Teaching.  
Macquarie University, 1975.
- Raffini, James P, "The Relationship between Resultant  
Achievement Motivation and College Student Examination  
Performance," Dissertation Abstracts International.  
31" : 1085 - A, 1970.

Russell, Ivan L. "Motivation for School Achievement :  
Measurement and Validation," The Journal of Education  
Research. 62 : 263 - 266, February 1969.

Wilson, James W. "Evaluation of Learning in Secondary School  
Mathematics in Handbook on Formative and Summative  
Evaluation of Student Learning. p. 643 - 699. ed. by  
Benjamin S. Bloom U.S., McGraw-Hill, 1971.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- การวิเคราะห์ข้อมูล
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สถิติ
- แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบย่อย

| ข้อ | ฉบับที่ 1 |     | ฉบับที่ 2 |     | ฉบับที่ 3 |     |
|-----|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
|     | P         | B   | P         | B   | P         | B   |
| 1   | .80       | .39 | .80       | .29 | .8        | .42 |
| 2   | .80       | .29 | .80       | .21 | .76       | .43 |
| 3   | .70       | .30 | .80       | .20 | .74       | .57 |
| 4   | .80       | .29 | .76       | .34 | .80       | .40 |
| 5   | .72       | .34 | .80       | .41 | .52       | .28 |
| 6   | .66       | .63 | .50       | .48 | .50       | .58 |
| 7   | .74       | .29 | .80       | .20 | .72       | .48 |
| 8   | .60       | .30 | .86       | .67 | .64       | .65 |
| 9   | .80       | .31 | .80       | .23 | .64       | .57 |
| 10  | .60       | .72 | .73       | .65 | .62       | .37 |
| 11  | -         | -   | -         | -   | .72       | .53 |
| 12  | -         | -   | -         | -   | .70       | .42 |
| 13  | -         | -   | -         | -   | .58       | .63 |
| 14  | -         | -   | -         | -   | .50       | .33 |
| 15  | -         | -   | -         | -   | .70       | .37 |

การคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยเรื่อง สถิติ

จากสูตร

$$r_{cc} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ \frac{1 - \sum(pq)}{S^2} \right]$$

ฉบับที่ 1

$$r_{cc} = \frac{.66(4.64) + (6.76-7)^2}{4.64 + (6.76-7)^2}$$

$$= \frac{3.12}{4.6976}$$

$$= 0.664$$

ฉบับที่ 2

$$r_{cc} = \frac{.83(5.8) + (7.18-8)^2}{5.8 + (7.18-8)^2}$$

$$= \frac{4.1416}{6.4724}$$

$$= .639$$

ฉบับที่ 3

$$r_{cc} = \frac{.78(11.52) + (9.82-12)^2}{11.52 + (9.82-12)^2}$$

$$= \frac{13.738}{16.2724}$$

$$= 0.84$$

ตาราง 9 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ

| ข้อ | p   | r   | ข้อ | p   | r   |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1   | .65 | .74 | 16  | .76 | .48 |
| 2   | .69 | .58 | 17  | .71 | .56 |
| 3   | .80 | .38 | 18  | .63 | .31 |
| 4   | .56 | .60 | 19  | .76 | .48 |
| 5   | .62 | .50 | 20  | .68 | .41 |
| 6   | .55 | .31 | 21  | .61 | .35 |
| 7   | .61 | .48 | 22  | .57 | .35 |
| 8   | .73 | .52 | 23  | .65 | .74 |
| 9   | .76 | .43 | 24  | .63 | .66 |
| 10  | .80 | .52 | 25  | .67 | .60 |
| 11  | .69 | .70 | 26  | .73 | .66 |
| 12  | .74 | .64 | 27  | .62 | .57 |
| 13  | .77 | .60 | 28  | .56 | .60 |
| 14  | .76 | .48 | 29  | .41 | .57 |
| 15  | .76 | .25 | 30  | .44 | .68 |

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ

ตาราง 10 แสดงค่า  $p$ , ค่า  $q$  และค่า  $pq$  ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสถิติ

| ข้อ | $p$ | $q$ | $pq$ | ข้อ | $p$ | $q$ | $pq$ |
|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|------|
| 1   | .76 | .24 | .18  | 16  | .44 | .56 | .24  |
| 2   | .78 | .22 | .17  | 17  | .46 | .54 | .25  |
| 3   | .40 | .60 | .24  | 18  | .68 | .32 | .22  |
| 4   | .78 | .22 | .17  | 19  | .58 | .42 | .24  |
| 5   | .34 | .66 | .22  | 20  | .52 | .48 | .25  |
| 6   | .62 | .38 | .23  | 21  | .50 | .50 | .25  |
| 7   | .18 | .82 | .15  | 22  | .48 | .22 | .17  |
| 8   | .32 | .68 | .22  | 23  | .58 | .42 | .24  |
| 9   | .24 | .76 | .18  | 24  | .58 | .42 | .24  |
| 10  | .74 | .26 | .19  | 25  | .40 | .60 | .24  |
| 11  | .66 | .34 | .22  | 26  | .76 | .24 | .18  |
| 12  | .30 | .70 | .21  | 27  | .34 | .66 | .22  |
| 13  | .50 | .50 | .25  | 28  | .50 | .50 | .25  |
| 14  | .68 | .32 | .22  | 29  | .44 | .56 | .25  |
| 15  | .50 | .50 | .25  | 30  | .48 | .52 | .25  |

การคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสถิติ

จากสูตร

$$r_{tt} = \left[ \frac{N}{N-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_t^2} \right]$$

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

$$= \frac{50(14004) - (636804)}{2450}$$

$$= 25.875$$

$$r_{tt} = \left[ \frac{30}{29} \right] \left[ 1 - \frac{6.59}{25.875} \right]$$

$$= 0.77$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้ เท่ากับ 0.77

ตาราง 11 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ

| คนที่ | X  | X <sup>2</sup> | คนที่ | X  | X <sup>2</sup> | คนที่ | X   | X <sup>2</sup> |
|-------|----|----------------|-------|----|----------------|-------|-----|----------------|
| 1     | 25 | 623            | 18    | 17 | 289            | 35    | 16  | 256            |
| 2     | 24 | 576            | 19    | 16 | 256            | 36    | 17  | 121            |
| 3     | 22 | 484            | 20    | 13 | 169            | 37    | 19  | 361            |
| 4     | 23 | 529            | 21    | 21 | 441            | 38    | 8   | 64             |
| 5     | 24 | 576            | 22    | 13 | 169            | 39    | 15  | 225            |
| 6     | 22 | 484            | 23    | 12 | 144            | 40    | 13  | 169            |
| 7     | 22 | 484            | 24    | 12 | 144            | 41    | 14  | 196            |
| 8     | 21 | 441            | 25    | 12 | 144            | 42    | 361 |                |
| 9     | 21 | 441            | 26    | 10 | 100            | 43    | 13  | 169            |
| 10    | 21 | 441            | 27    | 8  | 64             | 44    | 14  | 196            |
| 11    | 20 | 400            | 28    | 17 | 289            | 45    | 15  | 225            |
| 12    | 20 | 400            | 29    | 10 | 100            | 46    | 16  | 256            |
| 13    | 19 | 361            | 30    | 13 | 169            | 47    | 12  | 144            |
| 14    | 18 | 324            | 31    | 11 | 121            | 48    | 14  | 256            |
| 15    | 26 | 676            | 32    | 8  | 64             | 49    | 13  | 169            |
| 16    | 17 | 289            | 33    | 8  | 64             | 50    | 8   | 64             |
| 17    | 17 | 289            | 34    | 15 | 225            |       |     |                |

$$\Sigma X = 798$$

$$\Sigma X^2 = 14004$$

ตาราง 12 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| วิธีสอน | สูง |    | ปานกลาง |    | ต่ำ |    |
|---------|-----|----|---------|----|-----|----|
| ทดลอง   | 25  | 23 | 24      | 18 | 21  | 16 |
|         | 25  | 22 | 23      | 18 | 21  | 15 |
|         | 25  | 21 | 21      | 18 | 18  | 14 |
|         | 24  | 21 | 20      | 17 | 17  | 14 |
|         | 23  | 18 | 19      | 16 | 17  | 14 |
| ควบคุม  | 17  | 13 | 15      | 14 | 10  | 8  |
|         | 21  | 17 | 13      | 15 | 17  | 15 |
|         | 20  | 15 | 14      | 16 | 13  | 16 |
|         | 20  | 17 | 19      | 14 | 11  | 11 |
|         | 14  | 14 | 13      | 13 | 8   | 16 |

ตาราง 13 คะแนนแรงจูงใจในสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

| วิธีสอน | สูง |     | ปานกลาง |     | ต่ำ |     |
|---------|-----|-----|---------|-----|-----|-----|
| ทดลอง   | 76  | 105 | 106     | 96  | 88  | 97  |
|         | 93  | 95  | 69      | 109 | 69  | 96  |
|         | 92  | 86  | 121     | 98  | 93  | 102 |
|         | 89  | 81  | 134     | 77  | 89  | 88  |
|         | 63  | 96  | 99      | 96  | 109 | 75  |
| ควบคุม  | 109 | 86  | 105     | 67  | 95  | 84  |
|         | 100 | 79  | 114     | 98  | 111 | 79  |
|         | 67  | 114 | 104     | 82  | 89  | 92  |
|         | 103 | 100 | 92      | 94  | 108 | 105 |
|         | 83  | 87  | 123     | 96  | 83  | 119 |

ตาราง 14 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

| วิธีสอน        | $\bar{X}$ | S     |
|----------------|-----------|-------|
| T <sub>1</sub> | 19.6      | 17.56 |
| T <sub>2</sub> | 14.6      | 29.21 |

ตาราง 15 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถ

| ระดับความสามารถ | $\bar{X}$ | S     |
|-----------------|-----------|-------|
| สูง             | 19.75     | 34.56 |
| ปานกลาง         | 17.00     | 17.05 |
| ต่ำ             | 14.60     | 12.75 |

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

$$\begin{aligned}
 S_t^2 &= \frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)} \\
 &= \frac{50(19108) - (108900)}{50(49)} \\
 &= 345.5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \alpha &= \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\Sigma S_1^2}{S_t^2} \right] \\
 &= \frac{30}{29} \quad 1 - 0.29 \\
 &= 0.73
 \end{aligned}$$

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาคณิตศาสตร์ ค 312

เรื่อง สถิติ

คำชี้แจง แบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (x) ลงในช่องตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

คำชี้แจง ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 1-2 3. อันตรภาคชั้นมีไว้เพื่อสิ่งใด

104 101 112 102 109 96

ก. แจกแจงข้อมูล

106 93 113 105 107 101

ข. หาพิสัย

114 107 109 106 116 101

ค. วิเคราะห์ความกว้างของข้อมูล

110 105 105 107 97 102 114

ง. จัดกลุ่มคะแนน

จ. ตีความหมายของข้อมูล

1. คะแนนสูงสุดเป็นเท่าใด

ก. 114

ข. 115

ค. 116

ง. 117

จ. 118

2. คะแนนต่ำสุดเป็นเท่าใด

ก. 93

ข. 101

ค. 102

ง. 104

จ. 118

คำชี้แจง ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 4-6

72 79 59 81 53 50 67 77 65

77 74 71 62 69 72 73 73 84

57 68 80 68 69 63 57 77 89

70 67 69 73 66 53 63 73 57

4. ถ้าต้องการสร้างตารางแจกแจงความถี่  
ที่มี 6 อันตรภาคชั้น ความกว้างของแต่ละ  
อันตรภาคชั้น ควรเป็นเท่าใด ถ้าแต่ละชั้น  
มีความกว้างเท่ากัน

ก. 4

ง. 7

ข. 5

จ. 8

ค. 6

5. ถ้าเรียงอันตรภาคชั้นจากคะแนนน้อยไปหามาก จำนวนใดที่เป็นไปได้ที่จะเป็นค่ามากที่สุดของอันตรภาคชั้นที่สูงที่สุด

ก. 83  
ข. 84  
ค. 85  
ง. 86  
จ. 87

6. อันตรภาคชั้นที่มีจุดกึ่งกลางเป็น 50 และมีความกว้างของอันตรภาคชั้นเป็น 21 คือข้อใด

ก. 40.5 - 60.5  
ข. 40.0 - 60.5  
ค. 40.0 - 60.0  
ง. 39.0 - 60.5  
จ. 39.5 - 60.0

- คำชี้แจง จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 7

29 31 32 31 36 40 48 45 44 57  
36 42 27 35 41 36 54 39 49 51  
30 39 56 44 43 55 47 31 33 40  
58 28 37 46 35 42 46 49 29 34

7. ถ้ากำหนดให้อันตรภาคชั้นแรกเป็น 26-30 จะสร้างตารางแจกแจงความถี่ได้ที่อันตรภาคชั้น

ก. 9 อันตรภาคชั้น  
ข. 8 อันตรภาคชั้น

ค. 7 อันตรภาคชั้น

ง. 6 อันตรภาคชั้น

จ. 5 อันตรภาคชั้น

8. ความกว้างของอันตรภาคชั้น หมายถึงข้อใด

ก. ค่าขอบบน + ค่าขอบล่าง  
ข. ค่าขอบบน - ค่าขอบล่าง  
ค.  $\frac{\text{ค่ามากที่สุด} - \text{ค่าน้อยที่สุด}}{2}$   
ง.  $\frac{\text{ค่าขอบบน} + \text{ค่าขอบล่าง}}{2}$   
จ.  $\frac{\text{พิสัย}}{2}$

คำชี้แจง ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม

ข้อ 9-11

ตารางแจกแจงความถี่แสดงรายได้ต่อสัปดาห์ของพนักงานบริษัทแห่งหนึ่ง แจกแจงได้ดังนี้

| รายได้ (บาท) | ความถี่ (คน) |
|--------------|--------------|
| 150-159      | 1            |
| 140-149      | 3            |
| 130-139      | 5            |
| 120-129      | 10           |
| 110-119      | 14           |
| 100-101      | 25           |
| 90-99        | 18           |
| 80-89        | 12           |
| 70-79        | 9            |
| 60-69        | 3            |

9. ขอบล่างของอันตรภาคชั้น 130-139

- ก. 129
- ข. 129.5
- ค. 130
- ง. 130.5
- จ. 139.5

10. ตารางแจกแจงความถี่มีความกว้างของอันตรภาคชั้นเป็นเท่าใด

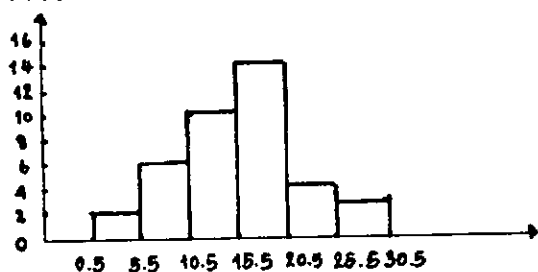
- ก. 6
- ข. 7
- ค. 8
- ง. 9
- จ. 10

11. ค่าใดเป็นตัวแทนของอันตรภาคชั้น

- 110-119
- ก. 111.5
- ข. 112.5
- ค. 113.5
- ง. 114.5
- จ. 115.5

คำชี้แจง ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 12-15

จำนวนนักเรียน (คน)



12. ตัวเลขบนแกนอนในรูปแท่งอะไร

- ก. ช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้น
- ข. จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น
- ค. ความถี่ของอันตรภาคชั้น
- ง. ค่าเฉลี่ยความสูงของอันตรภาคชั้น
- จ. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

13. ผลรวมความสูงของแท่งฮิสโทแกรมคืออะไร

- ก. ความสูงเฉลี่ยของนักเรียน
- ข. ความสูงของนักเรียน
- ค. จำนวนนักเรียนทั้งหมด
- ง. จำนวนอันตรภาคชั้น
- จ. ค่าเฉลี่ยของขอบบน

14. มีนักเรียนสอบได้คะแนนในช่วง 15.5-20.5 กี่คน

- ก. 2
- ข. 6
- ค. 10
- ง. 14
- จ. 16

15. ถ้าเกณฑ์การสอบผ่านเท่ากับ 15 คะแนน จะมีนักเรียนสอบได้กี่คน

- ก. 16
- ข. 21
- ค. 22
- ง. 23
- จ. 24

16. วิธีการในข้อใดที่เป็นการสร้าง  
รูปหลายเหลี่ยมของความถี่  
ก. ลากต่อพิกัด (ขอบล่าง, ความถี่)  
ของแต่ละอันตรภาคชั้นได้ก  
ข. ลากต่อพิกัด  
(จุดกึ่งกลางชั้น, ความถี่)  
ของแต่ละอันตรภาคชั้น  
ค. ลากต่อพิกัด (ขอบบน, ความถี่)  
ของแต่ละอันตรภาคชั้น  
ง. ลากต่อพิกัด (ขอบล่าง, ขอบบน)  
ของแต่ละอันตรภาคชั้น  
จ. ลากต่อพิกัด (ขอบล่าง,  
จุดกึ่งกลางชั้น, ขอบบน)  
ของแต่ละอันตรภาคชั้น
- ค. 16  
ง. 17  
จ. 18
19. มัธยฐานเป็นเท่าใด  
ก. 14  
ข. 15  
ค. 16  
ง. 17  
จ. 18
20. เมื่อ 2 ปีที่แล้วนักเรียนกลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ย  
เลขคณิตของอายุเป็นเท่าใด  
ก. 13.67  
ข. 14.34  
ค. 15.34  
ง. 15.79  
จ. 16.38
- คำชี้แจง ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม  
ข้อ 17-20 จากการสอบถามอายุ  
นักเรียนกลุ่มหนึ่งเป็นดังนี้  
14 16 14 17 15 16 14 18 17
17. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นเท่าใด  
ก. 14  
ข. 15  
ค. 15.67  
ง. 16  
จ. 16.34
18. ฐานนิยมเป็นเท่าใด  
ก. 14  
ข. 15
- คำชี้แจง ให้ใช้ข้อมูลข้างล่างนี้ตอบคำถาม ข้อ 21  
นักเรียนชั้น ม.3 กลุ่มหนึ่งมีอายุดังนี้  
14 15 16 17 15 14 14
21. ถ้าเพิ่มข้อมูลเข้าไปอีก 5 แล้วข้อมูลชุดนี้  
จะมีมัธยฐานเป็นเท่าใด  
ก. 20  
ข. 15  
ค. 22  
ง. 23  
จ. 24

คำชี้แจง จากตารางแจกแจงความถี่ต่อไปนี้

ตอบคำถามข้อ 22-25

| จำนวนบุตร | จำนวนครอบครัว |
|-----------|---------------|
| 0         | 2             |
| 1         | 5             |
| 2         | 7             |
| 3         | 5             |
| 4         | 4             |
| 5         | 3             |
| 6         | 1             |
| 7         | 1             |

22. ผลรวมของความถี่ เท่ากับเท่าใด

- ก. 13
- ข. 16
- ค. 25
- ง. 28
- จ. 30

23. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นเท่าใด

- ก. 0.5
- ข. 2.78
- ค. 3
- ง. 3.6
- จ. 3.78

24. ความถี่สะสมในอันตรภาคชั้นที่ 4 เป็นเท่าใด

- ก. 7
- ข. 14
- ค. 19
- ง. 21
- จ. 26

25. มัธยฐานของข้อมูลอยู่ในอันตรภาคชั้นใด

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4
- จ. 5

คำชี้แจง ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม

ข้อ 26-30

ตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบ  
ของนักเรียน 40 คน เป็นดังนี้

| คะแนน | จำนวนนักเรียน | ความถี่สะสม | จุดกึ่งกลาง |
|-------|---------------|-------------|-------------|
| 11-20 | 7             | 7           | 15.5        |
| 21-30 | 6             | 13          | 25.5        |
| 31-40 | 8             | 22          | 35.5        |
| 41-50 | 15            | 36          | 45.5        |
| 51-60 | 4             | 40          | 55.5        |

26. มีนักเรียนได้คะแนนไม่เกิน 50 คะแนน มีกี่คน  
ก. 15  
ข. 21  
ค. 30  
ง. 36  
จ. 38
27. ฐานนิยมอยู่ในอันตรภาคชั้นใด  
ก. 11-20  
ข. 21-30  
ค. 31-40  
ง. 41-50  
จ. 51-60
28. ค่ามัธยฐานของคะแนนสอบอยู่ในอันตรภาคชั้นใด  
ก. 11-20  
ข. 21-30  
ค. 31-40  
ง. 41-50  
จ. 51-60
29. ตำแหน่งมัธยฐานอยู่ระหว่างคนที่เท่าใด เมื่อเรียงคะแนนจากน้อยไปมาก  
ก. 13 กับ 21  
ข. 13 กับ 36  
ค. 19 กับ 20  
ง. 20 กับ 36  
จ. 21 กับ 36
30. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบเป็นเท่าใด  
ก. 24.16  
ข. 29.02  
ค. 32.22  
ง. 35.50  
จ. 36.25
-

แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

- คำชี้แจง 1. แบบสอบถามชุดนี้เป็นแบบสอบถามความรู้สึคนักคิด และลักษณะนิสัยของนักเรียนในเรื่องทั่ว ๆ ไป เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
2. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมายถูก ( / ) ลงหลังข้อความนั้นในช่องที่แสดงว่านักเรียนมีความรู้สึก "เป็นจริงมากที่สุด เป็นจริง เฉย ๆ เป็นจริงน้อย เป็นจริงน้อยที่สุด"
3. ขอให้นักเรียนตอบแบบสอบถามนี้ให้ตรงกับสภาพความรู้สึคนักคิด และลักษณะนิสัยที่แท้จริงของนักเรียนมากที่สุด เพราะแบบสอบถามนี้ไม่มีคำตอบถูกหรือผิด แต่ละคนย่อมมีความคิดเห็น ความรู้สึกและแนวปฏิบัติที่ต่างกัน

#### ตัวอย่าง

| ข้อความ                                                                                | เป็นจริงมากที่สุด | เป็นจริง | เฉย ๆ | เป็นจริงน้อย | เป็นจริงน้อยที่สุด |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|-------|--------------|--------------------|
| 0. ในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น<br>ข้าพเจ้าชอบบทเรียนง่าย ๆ                                | ✓                 |          |       |              |                    |
| 00. ข้าพเจ้าเป็นคนที่ขยันทำงาน<br>คณิตศาสตร์อยู่เสมอ                                   |                   | ✓        |       |              |                    |
| 000. เมื่อถึงกำหนดส่งการบ้าน หรือส่งงาน<br>คณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักจะส่ง<br>ตามกำหนดเสมอ |                   | ✓        |       |              |                    |

| ข้อความ                                                                                                 | เป็นจริง<br>มากที่สุด | เป็นจริง | เฉย ๆ | เป็นจริง<br>น้อย | เป็นจริง<br>น้อยที่สุด |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|-------|------------------|------------------------|
| 1. เมื่อคร่อมอบหมายงานคณิตศาสตร์ให้ทำ<br>ข้าพเจ้ามักจะทำให้สำเร็จเรียบร้อย<br>ก่อนกำหนดส่งเสมอ          |                       |          |       |                  |                        |
| 2. ทุกครั้งที่มีการสอบคะแนนสอบ ถ้าคะแนน<br>ไม่ดี ข้าพเจ้าจะไม่แจ้งผลสอบให้ผู้ปกครอง<br>ทราบ             |                       |          |       |                  |                        |
| 3. ในการเรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้าจะใช้วิธี<br>อ่านหนังสือมาล่วงหน้าทุกครั้ง                              |                       |          |       |                  |                        |
| 4. เมื่อทำงานคณิตศาสตร์ชิ้นหนึ่ง ๆ เสร็จแล้ว<br>ข้าพเจ้าอยากทำงานที่มีลักษณะยากขึ้น<br>เรื่อย ๆ         |                       |          |       |                  |                        |
| 5. เมื่อทำการบ้านคณิตศาสตร์ข้อที่ยาก ๆ<br>ผิดแล้วผิดอีก ข้าพเจ้ามักจะเลิกทำ<br>หรือเปลี่ยนไปทำข้อใหม่ ๆ |                       |          |       |                  |                        |
| 6. เมื่อมีงานคณิตศาสตร์ที่ยาก จิตใจของ<br>ข้าพเจ้าจะไม่สนใจงานนั้นเลย                                   |                       |          |       |                  |                        |
| 7. ข้าพเจ้าเต็มใจทำงานคณิตศาสตร์เสมอ<br>ไม่ว่าจะเป็นงานกลุ่ม หรือรายบุคคล                               |                       |          |       |                  |                        |
| 8. ข้าพเจ้าชอบทำการบ้านคณิตศาสตร์<br>ข้อที่ง่าย ๆ มากกว่าข้อยาก ๆ                                       |                       |          |       |                  |                        |

| ข้อความ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | เป็นจริงมากที่สุด | เป็นจริง | เฉย ๆ | เป็นจริงน้อย | เป็นจริงน้อยที่สุด |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|-------|--------------|--------------------|
| <p>9. เมื่อทำงานคณิตศาสตร์ซะเพร่า และถูกครูตำหนิ ข้าพเจ้ามักจะมี ความท้อแท้ในการทำงาน</p> <p>10. การเรียนคณิตศาสตร์ชั่วโมงใด ๆ ก็ตาม ถ้าครูถามข้าพเจ้าน้อย ๆ ข้าพเจ้าจะไม่ชอบ</p> <p>11. ในการทำคะแนนสอบแต่ละครั้ง ข้าพเจ้ามักจะใช้เวลาสำหรับทบทวนก่อนส่งเสมอ</p> <p>12. เมื่อมีงานคณิตศาสตร์ที่ยาก ๆ ข้าพเจ้าจะพยายามทำด้วยตัวเองเสมอ</p> <p>13. ข้าพเจ้าชอบทำการบ้านในตำราเรียนมากกว่าโจทย์ที่ครูคิดขึ้นใหม่</p> <p>14. ข้าพเจ้าชอบครูคณิตศาสตร์ที่มีการสอนแบบให้นักเรียนสรุปเนื้อหาเอาเอง</p> <p>15. ข้าพเจ้าจะพยายามทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้มากกว่าเพื่อน ๆ</p> <p>16. ถ้าครูเข้มงวด ข้าพเจ้ามักไม่ยอมเข้าห้องเรียน</p> <p>17. ถ้าภายในชั่วโมงมีเนื้อหายาก ๆ ข้าพเจ้าอยากให้หมดเวลาเร็ว ๆ</p> |                   |          |       |              |                    |

| ข้อความ                                                                                                        | เป็นจริง<br>มากที่สุด | เป็นจริง | เฉย ๆ | เป็นจริง<br>น้อย | เป็นจริง<br>น้อยที่สุด |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|-------|------------------|------------------------|
| 18. ในการทำงาน หรือทำการบ้านวิชา<br>คณิตศาสตร์ ถ้ารู้ว่าไม่มีคะแนนแล้ว<br>ข้าพเจ้าจะมีความตั้งใจทำน้อยกว่าปกติ |                       |          |       |                  |                        |
| 19. ข้าพเจ้าจะสนใจในสิ่งที่ครูสอน<br>เป็นอย่างมาก                                                              |                       |          |       |                  |                        |
| 20. เมื่อครูให้การบ้าน ข้าพเจ้ามักจะ<br>ทำให้เสร็จ โดยไม่เก็บไว้ทำทีหลัง                                       |                       |          |       |                  |                        |
| 21. ในช่วงเวลาพักที่มีเนื้อหาหนัก ๆ<br>ข้าพเจ้าอยากให้หมดเวลาเร็ว ๆ                                            |                       |          |       |                  |                        |
| 22. ในการเรียนคณิตศาสตร์ของข้าพเจ้า<br>นอกจากตารางเรียนปกติแล้ว ยังมีตาราง<br>พิเศษอีกต่างหาก                  |                       |          |       |                  |                        |
| 23. ข้าพเจ้าเชื่อว่าจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น<br>ถ้าได้ทำแบบฝึกหัดด้วยตนเอง                                   |                       |          |       |                  |                        |
| 24. ข้าพเจ้ามักตั้งความหวังในการเรียนไว้สูง<br>เพื่อจะได้มีความพยายามและสามารถ<br>เรียนได้เต็มที่              |                       |          |       |                  |                        |
| 25. ข้าพเจ้าทำงานคณิตศาสตร์เพราะอยาก<br>เห็นความสำเร็จมากกว่ากลัวการถูก<br>โทษเพราะงานไม่เสร็จ                 |                       |          |       |                  |                        |
| 26. ไม่ว่าจะทำงานใด ๆ ก็ตาม ข้าพเจ้าจะ<br>ทำงานสุดความสามารถเสมอ                                               |                       |          |       |                  |                        |

| ข้อความ                                                                                | เป็นจริง<br>มากที่สุด | เป็นจริง | เฉย ๆ | เป็นจริง<br>น้อย | เป็นจริง<br>น้อยที่สุด |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|-------|------------------|------------------------|
| 27. ถ้าทำคะแนนคณิตศาสตร์ในครั้งแรกไม่ดี<br>ข้าพเจ้าจะพยายามทำใหม่ในครั้งต่อไป          |                       |          |       |                  |                        |
| 28. ข้าพเจ้ายังอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์<br>ถึงแม้ว่าจะเป็นวิชาที่เข้าใจยาก              |                       |          |       |                  |                        |
| 29. ข้าพเจ้าคิดว่าการเรียนวิชาคณิตศาสตร์<br>เป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถของ<br>ข้าพเจ้า |                       |          |       |                  |                        |
| 30. ขณะที่เรียนคณิตศาสตร์ ข้าพเจ้ามักสนใจ<br>ในวิธีการแก้ปัญหาแบบต่าง ๆ                |                       |          |       |                  |                        |

ภาคผนวก ข  
ชุดการสอนนิโครัส

## ชุดการสอนมินิคอร์ส

### คำแนะนำสำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส

ชุดการสอนมินิคอร์ส เป็นชุดการสอนที่สร้างขึ้นสำหรับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 312 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้ดำเนินการสอนในเนื้อหาเรื่องสถิติ ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำสำหรับครู โครงสร้าง หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมายกิจกรรมครู นักเรียน เอกสารประกอบและสื่อการสอน ซึ่งจะสามารถอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนเป็นอย่างมาก ครูสามารถจัดการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ภายในเวลาที่กำหนดให้

### ข้อแนะนำในการใช้ชุดการสอนมินิคอร์ส

#### 1. ขั้นเตรียมการสอน

ก่อนที่จะนำชุดการสอนมินิคอร์สไปใช้ ครูควรศึกษารายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาโครงสร้าง เป้าหมาย จุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์เฉพาะของชุดการสอนให้เข้าใจอย่างละเอียดชัดเจนก่อน

1.2 ศึกษาแผนการเรียนรู้ให้เข้าใจว่าช่วงไหน ระยะเวลาใดจะให้ทำกิจกรรมอะไรบ้าง กิจกรรมดังกล่าวมีลักษณะเป็นกลุ่มใหญ่กลุ่มย่อยหรือรายบุคคล

1.3 ศึกษาว่าในแต่ละกิจกรรมนั้นครูต้องทำอะไรบ้าง ทำเมื่อใด และทำอย่างไร

1.4 ตรวจสอบเอกสารประกอบ สื่อ เครื่องมือประเมินผลที่กำหนดไว้ว่าพอเพียงหรือไม่ พร้อมทั้งจะใช้เพียงใด ถ้ามีปัญหาจะใช้สื่ออะไรแทน ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

1.5 ครูควรรักษาเวลาในการดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด

#### 2. ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอน

2.1 ครูควรดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ สามารถยืดหยุ่นกิจกรรมใดบ้างตามความเหมาะสมของผู้เรียนและสถานการณ์

2.2 กิจกรรมหลักที่ครูต้องดำเนินการนั้น ควรเตรียมศึกษามาอย่างดี เช่น การบรรยายประกอบแผ่นใส ฯลฯ

2.3 ในการดำเนินกิจกรรมกลุ่ม ครูต้องคอยควบคุม ช่วยเหลือ เพื่อร่วมแก้ไขปัญหานักเรียน ครูควรแสดงความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม ให้ความร่วมมือกับนักเรียน ให้ความมั่นใจ อันจะเป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

2.4 ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน อาจมีนักเรียนซักถามปัญหาที่ลึกซึ้งในเนื้อหา ครูควรได้มีการเตรียมพร้อมในเรื่องที่สอน เพื่อเพิ่มความรู้ให้นักเรียน ได้เสมอ

### 3. ขั้นตอนการประเมินผล

3.1 การประเมินผลโดยครูผู้สอน การประเมินแบบนี้ไม่มีแบบประเมินให้แก่ครู ครูควรจดบันทึก ปัญหาและอุปสรรคในการจัดกิจกรรม รวมทั้งการประเมินผลผู้เรียน โดยการสังเกต การร่วมกิจกรรมต่าง ๆ เช่นการเสนอผลงาน การทำบทเรียนปฏิบัติการการทำแบบฝึกหัดทักษะ

3.2 การประเมินผลตนเองของนักเรียน ประเมินตนเองจากเอกสารฝึกหัดปฏิบัติงาน แบบทดสอบ ซึ่งครูเฉลยทุกครั้งโดยใช้แผ่นโปร่งใสแล้วให้นักเรียนแก้ไขข้อบกพร่อง และซักถาม

โครงสร้างชุดการสอนมินิคอร์ส  
วิชาคณิตศาสตร์ ค312 เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### หลักการและเหตุผล

เป้าหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษามุ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพัฒนาการด้านต่าง ๆ คือ ให้อ่านคุณค่าของคณิตศาสตร์ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ของคณิตศาสตร์ เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะในการแก้ปัญหา และเป็นแนวทางให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมให้อ่านในระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ และการคิดคำนวณซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสถิติเป็นเนื้อหาหนึ่งในวิชาคณิตศาสตร์ ค 312 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 เนื้อหาในเรื่องนี้จะเป็นการปูพื้นฐานในการศึกษาวิชาสถิติในระดับสูงต่อไป เพราะวิชาสถิติเป็นวิชาที่มีบทบาทในวงการต่าง ๆ เช่น การศึกษา เศรษฐกิจ การแพทย์ ซึ่งจะมีการยกตัวอย่างข้อมูลต่าง ๆ ขึ้นอ้างอิง และเกี่ยวข้องเสมอ ๆ ดังนั้นเพื่อให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด ครูผู้สอนจำเป็นต้องนำสื่อทัศนูปกรณ์ และกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะมาใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนคติ มีทักษะในการคิดคำนวณ มีความเข้าใจเนื้อหาและสามารถนำความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาได้

### เป้าหมาย

ชุดการสอนเรื่องคณิตศาสตร์ สร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 312 สามารถนำไปใช้สอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจ และเกิดความคิดรวบยอดในการศึกษาเรื่องสถิติเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อระดับสูง และสามารถนำความรู้เรื่องสถิติมาใช้แก้ปัญหาได้

### จุดประสงค์เฉพาะ

เมื่อนักเรียนเรียนเรื่องสถิติแล้ว สามารถ

1. สร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มีความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากันได้ เมื่อกำหนดคะแนนดิบมาให้
2. หาค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ขอบล่าง ขอบบน ความกว้างของอันตรภาคชั้น จุดกึ่งกลางชั้น เมื่อกำหนดตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูลให้
3. สร้างฮิสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมความถี่ได้ เมื่อกำหนดตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูลให้
4. หาค่ากลางของข้อมูล ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ฐานนิยม มัธยฐานของข้อมูลที่ ๆ ไม่ได้แจกแจงความถี่ได้
5. สร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมของข้อมูลได้
6. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ฐานนิยม และมัธยฐานของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ที่ไม่อยู่ในรูปช่วงคะแนนได้
7. หาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ที่อยู่ในรูปช่วงคะแนนได้
8. บอกได้ว่าฐานนิยม และมัธยฐานอยู่ในช่วงอันตรภาคชั้นใดของข้อมูลแจกแจงความถี่ที่อยู่ในรูปช่วงคะแนน

## แผนการสอน

ชุดการสอนมิกโครส์  
เรื่อง สถิติ

วิชาคณิตศาสตร์ ค 312  
เวลา 11 คาบ

| ระยะเวลา | กิจกรรม                                                                                                               | การจัดกลุ่ม |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| คาบที่ 1 | 50 นาที เรื่อง การทบทวนเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล ข้อมูลดิบ ข้อมูลสถิติ                                                 |             |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 1                                                                  | กลุ่มใหญ่   |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 2 ทบทวนการนำเสนอข้อมูลแบบต่าง ๆ                                                                            | กลุ่มใหญ่   |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 3 นักเรียนช่วยกันสรุปลักษณะของข้อมูลดิบและข้อมูลสถิติ                                                      | กลุ่มใหญ่   |
| 20 นาที  | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนศึกษาการสร้างตารางแจกแจงความถี่<br>ที่ไม่มีช่วงคะแนนจากบทเรียนปฏิบัติการ<br>แล้วนำเสนอผลการศึกษา | กลุ่มย่อย   |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 5 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 1                                                                              | รายบุคคล    |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 6 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 1                                                                                 | กลุ่มใหญ่   |
| คาบที่ 2 | 50 นาที เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน                                                               |             |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 2                                                                  | กลุ่มใหญ่   |
| 20 นาที  | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนศึกษาการสร้างตารางแจกแจงความถี่<br>ที่มีช่วงคะแนนจากบทเรียนกิจกรรม<br>แล้วนำเสนอผลการศึกษา       | กลุ่มย่อย   |
| 5 นาที   | กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2                                                                              | รายบุคคล    |
| 10 นาที  | กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 2                                                                                 | กลุ่มใหญ่   |

คาบที่ 3 50 นาที เรื่องการหาค่ามากที่สุด ค่าน้อยที่สุด ค่าขอบล่าง ค่าขอบบน  
และจุดกึ่งกลางของแต่ละอันตรภาคชั้น

|         |                                                      |           |
|---------|------------------------------------------------------|-----------|
| 5 นาที  | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 3 | กลุ่มใหญ่ |
| 20 นาที | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนศึกษาค้นคว้าเรื่องกิจกรรมที่ 2  | กลุ่มย่อย |
|         | แล้วนำเสนอผลการศึกษา                                 |           |
| 10 นาที | กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำใบตรวจงานที่ 1                | รายบุคคล  |
| 15 นาที | กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยบทเรียนกิจกรรมและใบตรวจงาน       | กลุ่มใหญ่ |

คาบที่ 4 50 นาที เรื่องการสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสม

|         |                                                                          |           |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5 นาที  | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 4                     | กลุ่มใหญ่ |
| 10 นาที | กิจกรรมที่ 2 ครูอธิบายการสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสม<br>โดยใช้แผ่นโปรงใส | กลุ่มใหญ่ |
| 10 นาที | กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3                                 | รายบุคคล  |
| 5 นาที  | กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 3                                    | กลุ่มใหญ่ |
| 15 นาที | กิจกรรมที่ 5 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3                                    | กลุ่มใหญ่ |
| 5 นาที  | กิจกรรมที่ 6 ครูเฉลยแบบทดสอบที่ 1                                        | กลุ่มใหญ่ |

คาบที่ 5 50 นาที เรื่องการสร้างฮิสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมของความถี่

|         |                                                                                         |           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5 นาที  | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 5                                    | กลุ่มใหญ่ |
| 10 นาที | กิจกรรมที่ 2 ครูอธิบายการสร้างฮิสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยม<br>ของความถี่โดยใช้แผ่นโปรงใส | กลุ่มใหญ่ |
| 10 นาที | กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 4                                                | รายบุคคล  |
| 5 นาที  | กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 4                                                   | กลุ่มใหญ่ |
| 15 นาที | กิจกรรมที่ 5 นักเรียนทำแบบทดสอบที่ 2                                                    | รายบุคคล  |
| 5 นาที  | กิจกรรมที่ 6 ครูเฉลยแบบทดสอบที่ 2                                                       | กลุ่มใหญ่ |

|          |         |                                                      |           |
|----------|---------|------------------------------------------------------|-----------|
| คาบที่ 6 | 50 นาที | เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต                         |           |
|          | 5 นาที  | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 6 | กลุ่มใหญ่ |
|          | 10 นาที | กิจกรรมที่ 2 ครูอธิบายการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต          | กลุ่มใหญ่ |
|          | 25 นาที | กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 5             | รายบุคคล  |
|          | 10 นาที | กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 5                | กลุ่มใหญ่ |

---

|          |         |                                                                      |           |
|----------|---------|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| คาบที่ 7 | 50 นาที | เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ต่อ)                                   |           |
|          | 5 นาที  | กิจกรรมที่ 1 ครูบอกให้นักเรียนทราบนเนื้อหา<br>และกิจกรรมในตอนี่ 7    | กลุ่มใหญ่ |
|          | 10 นาที | กิจกรรมที่ 2 ครูอธิบายการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต<br>จากตารางแจกแจงความถี่ | กลุ่มใหญ่ |
|          | 10 นาที | กิจกรรมที่ 3 ครูสรุปวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต<br>โดยใช้แผ่นโปร่งใส   | กลุ่มใหญ่ |
|          | 15 นาที | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 6                             | รายบุคคล  |
|          | 10 นาที | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 6                                | กลุ่มใหญ่ |

---

|          |         |                                                                        |           |
|----------|---------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| คาบที่ 8 | 50 นาที | เรื่อง การหาฐานนิยม                                                    |           |
|          | 5 นาที  | กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 8                   | กลุ่มใหญ่ |
|          | 15 นาที | กิจกรรมที่ 2 นักเรียนศึกษาบทเรียนปฏิบัติการที่ 2                       | กลุ่มย่อย |
|          | 10 นาที | กิจกรรมที่ 3 นักเรียนเสนอผลที่ได้จากการศึกษา<br>บทเรียนปฏิบัติการที่ 2 | กลุ่มย่อย |
|          | 10 นาที | กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำใบตรงานที่ 2                                    | รายบุคคล  |
|          | 10 นาที | กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยใบตรงานที่ 2                                       | กลุ่มใหญ่ |

---

คาบที่ 9 50 นาที เรื่อง การหาค่ามัธยฐาน

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 5 นาที กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 9 | กลุ่มใหญ่ |
| 15 นาที กิจกรรมที่ 2 นักเรียนศึกษาบทเรียนกิจกรรมที่ 3       | กลุ่มใหญ่ |
| 5 นาที กิจกรรมที่ 3 ครูเฉลยบทเรียนกิจกรรมที่ 3              | กลุ่มใหญ่ |
| 15 นาที กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำบัตรงานที่ 3                 | รายบุคคล  |
| 5 นาที กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยบัตรงานที่ 3                     | กลุ่มใหญ่ |

---

คาบที่ 10 50 นาที เรื่อง ทบทวนการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ฐานนิยม มัธยฐาน

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 5 นาที กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 10 | กลุ่มใหญ่ |
| 30 นาที กิจกรรมที่ 2 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 7             | รายบุคคล  |
| 15 นาที กิจกรรมที่ 3 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 7                | กลุ่มใหญ่ |

---

คาบที่ 11 50 นาที เรื่อง ทดสอบ

|                                               |           |
|-----------------------------------------------|-----------|
| 5 นาที กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งกิจกรรมในคาบที่ 10 | กลุ่มใหญ่ |
| 35 นาที กิจกรรมที่ 2 นักเรียนทำแบบทดสอบที่ 3  | รายบุคคล  |
| 15 นาที กิจกรรมที่ 3 ครูเฉลยแบบทดสอบที่ 2     | กลุ่มใหญ่ |

---

รายละเอียดสำหรับผู้สอน

คาบที่ 1 เรื่อง การทบทวนเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล ข้อมูลดิบ ข้อมูลสถิติ

กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมคาบที่ 1

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเนื้อหาที่จะเรียน
  2. ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนนได้
  3. ครูแจ้งขั้นตอนของกิจกรรมในคาบที่ 1 ว่าหลังจากที่ครูทบทวนเรื่อง การนำเสนอข้อมูลแบบต่าง ๆ และลักษณะของข้อมูลดิบ ข้อมูลสถิติแล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้
    - 3.1 นักเรียนสรุปลักษณะของข้อมูลดิบ และข้อมูลสถิติ
    - 3.2 นักเรียนศึกษาบทเรียนปฏิบัติการที่ 1
    - 3.3 นักเรียนเสนอผลที่ได้จากการศึกษาบทเรียนกิจกรรมที่ 1
    - 3.4 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 1
    - 3.5 นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดด้วยตนเอง

สื่อการเรียนการสอน --

กิจกรรมที่ 2 ครูอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลดิบ และข้อมูลสถิติ

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูทบทวนเรื่องการนำเสนอข้อมูลแบบต่าง ๆ โดยใช้แผ่นโปรงใส 1.1 - 1.7
  2. ครูอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลดิบ และข้อมูลสถิติประกอบแผ่นโปรงใส 1.8 - 1.9

สื่อการเรียนการสอน แผ่นโปรงใส 1.1 - 1.9

กิจกรรมที่ 3 นักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับข้อมูลดิบ และข้อมูลสถิติ

เวลา 5 นาที

แนวปฏิบัติ ให้นักเรียนช่วยกันสรุปในแต่ละกลุ่มของตนเอง

ข้อมูลดิบ คือ ข้อมูลที่ได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งยังไม่ได้ผ่านการจัดกระทำหรือเปลี่ยนแปลงใด ๆ

ข้อมูลสถิติ คือ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาเป็นตัวเลขหรือเป็นข้อความที่เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งแสดงถึง ข้อเท็จจริงที่เราทำการศึกษา

สื่อการเรียนการสอน --

กิจกรรมที่ 4 นักเรียนศึกษาบทเรียนปฏิบัติการที่ 1

เวลา 20 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน
  2. หัวหน้ากลุ่มมารับบทเรียนปฏิบัติการที่ 1
  3. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำบทเรียนปฏิบัติการที่ 1
  4. ครูสุ่มนักเรียนมา 3 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปขั้นตอนในการสร้างตารางแจกแจงความถี่ กลุ่มละ 3 นาที
  5. ครูช่วยสรุปขั้นตอนการสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนนว่ามีขั้นตอนดังนี้
    1. นำคะแนนทุกตัวของข้อมูลมาเรียงกันจากมากไปหาน้อย หรือจากน้อยไปหามาก
    2. นำข้อมูลที่เรียงได้มาเขียนในตารางแจกแจงความถี่

สื่อการเรียนการสอน บทเรียนปฏิบัติการที่ 1

กิจกรรมที่ 5 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 1

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแจกเอกสารฝึกหัดที่ 1
  2. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 1
  3. ครูคอยแนะนำช่วยเหลือขณะที่นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 1

สื่อการเรียนรู้การสอน เอกสารฝึกหัดที่ 1

กิจกรรมที่ 6 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 1

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 1 โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 1.10 - 1.11
  2. นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 1 พร้อมการเฉลยของครู

สื่อการเรียนรู้การสอน

แผ่น โปรงใสที่ 1.10 - 1.11

## สื่อการเรียนการสอน

### เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนน

แผ่นโปรงใสที่ 1.1

#### สถิติ

สถิติ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับข้อมูล โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตีความข้อมูล หรือแปลความข้อมูล

การนำเสนอข้อมูลทางสถิติ เป็นขั้นตอนที่ 2 ของระเบียบวิธีทางสถิติ ซึ่งทำหลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้ว ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้อื่นเห็น และเข้าใจในรายการข้อมูลได้ง่ายและชัดเจน ช่วยให้ผู้อ่านได้ทราบผลอย่างถูกต้องตรงตามจุดประสงค์

การนำเสนอข้อมูล สามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง
2. การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ
3. การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง
4. การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิวง
5. การนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟเส้น

แผนโปร่งใสที่ 1.2

1. การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง

คือ การจัดข้อมูลให้อยู่ในรูปที่อ่านความหมายได้ทั้งแนวดิ่ง และแนวนอน

ตัวอย่างที่ 1 ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียนของ ร.ร. ภาชี "สุนทรวิทยานุกูล"

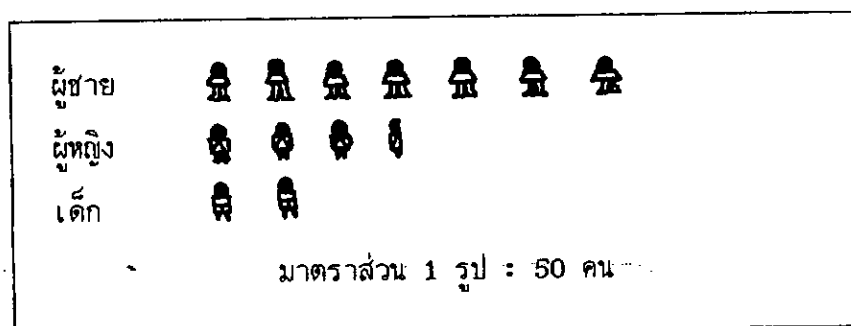
ปีการศึกษา 2533

| ชั้น | จำนวน |
|------|-------|
| ม.1  |       |
| ม.2  |       |
| ม.3  |       |
| ม.4  |       |
| ม.5  |       |
| ม.6  |       |

2. การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ

คือ การนำเสนอข้อมูลเป็นภาพที่เห็นชัดเจน แต่การอ่านค่าของข้อมูลไม่ค่อยละเอียด  
จึงไม่นิยมมากนัก

ตัวอย่าง 2 จำนวนผู้ป่วยจากการประสบอุบัติเหตุของ ร.พ. ภาชี พ.ศ.2532



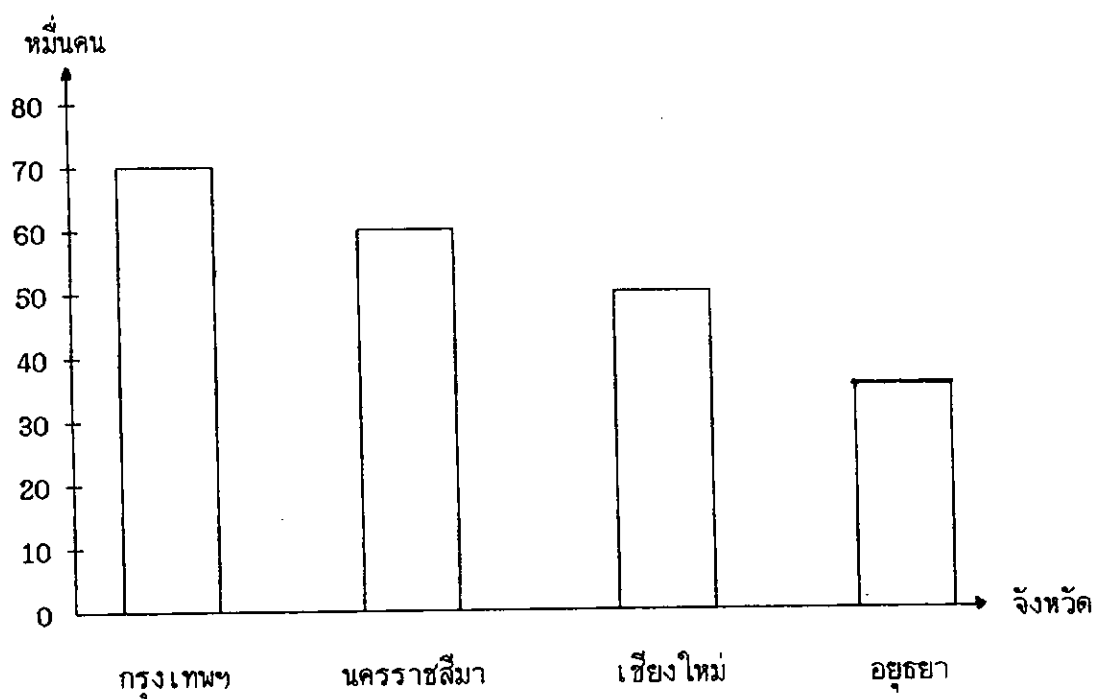
แผนโปร่งใสที่ 1.4

3. การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง

จะเขียนความสัมพันธ์ของตัวแปรออกมาเป็นรูปภาพเป็นแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้า

การนำเสนอข้อมูลชนิดนี้มองเปรียบเทียบได้ง่าย ผลเสียคืออ่านค่าจากกราฟได้โดยประมาณเท่านั้น

ตัวอย่างที่ 3 จำนวนประชากรชาย พ.ศ.2530



ที่มา : สำนักงานสถิติแห่งชาติ

แผ่นโปรงใสที่ 1.54. การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิวง (แผนภูมิรูปวงกลม)

เป็นการนำเสนอข้อมูลที่แสดงในรูปวงกลมทั้งหมดเพื่อให้มองเห็นสัดส่วนของข้อมูล  
เหล่านั้นว่าข้อมูลใดมากน้อย ต่างกันอย่างไร วิธีบรรจุข้อมูลลงในวงกลมทำได้ดังนี้

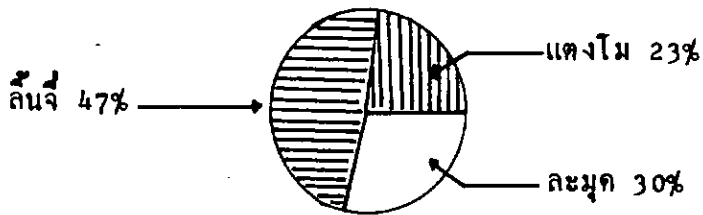
ตัวอย่างที่ 4 จงใช้แผนภาพวงกลมแสดงชนิดต่าง ๆ ของผลไม้ ซึ่งได้มาจากการ  
สำรวจความชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏว่าชอบแตงโม 23 %  
ลิ้นจี่ 47 % ละมุด 30 %

วิธีทำ แปลงปริมาณข้อมูลเป็นมุมที่จุดศูนย์กลางของวงกลมเป็นองศา

| ผลไม้   | ร้อยละ | ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลาง                 |
|---------|--------|-------------------------------------------|
| แตงโม   | 23 %   | $\frac{360 \times 23}{100} = 82.8^\circ$  |
| ลิ้นจี่ | 47 %   | $\frac{360 \times 47}{100} = 168.2^\circ$ |
| ละมุด   | 30 %   | $\frac{360 \times 30}{100} = 108^\circ$   |

แผนโปร่งใสที่ 1.6

แผนภาพแสดงปริมาณผลไม้

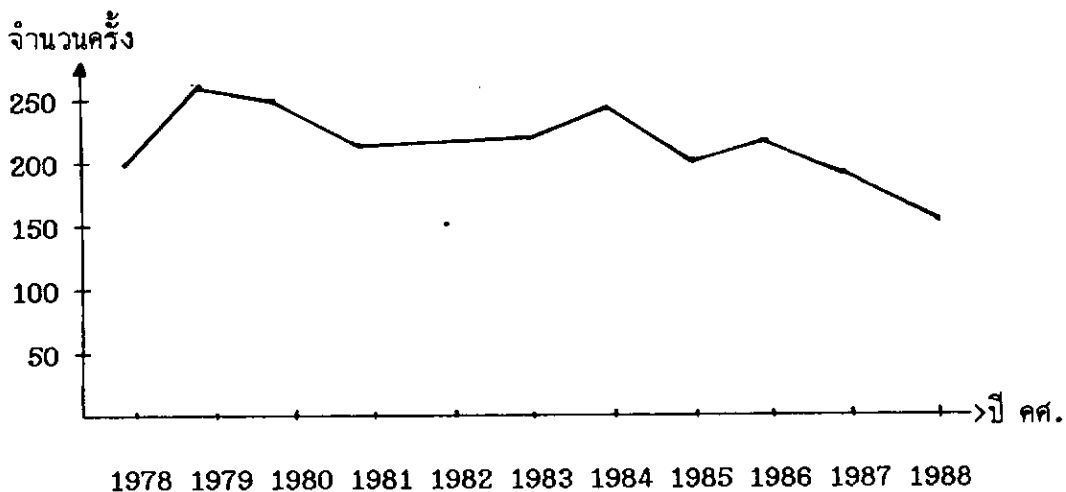


|                                                                                   |       |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|------|
|  | แตงโม | 23 % |
|  | ลันจี | 47 % |
|  | ละมุด | 30 % |

แผนโปร่งใสที่ 1.75. การนำเสนอข้อมูลโดยใช้กราฟเส้น

เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยอาศัยแกนสองแกนของกราฟเป็นหลัก แล้วต่อจุดที่เกิดจากความสัมพันธ์ของสองแกนเข้าด้วยกัน จะเป็นเส้นหักขึ้นลง หรือเป็นเส้นตรง ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของตัวแปร

ตัวอย่างที่ 5 กราฟแสดงอุบัติเหตุบนท้องถนน ตั้งแต่ปี 1978-1988



แผนโปร่งใสที่ 1.8

ข้อมูลดิบ หมายถึง ข้อมูลที่ได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลซึ่งยังไม่ได้จัดกระทำใด ๆ

ตัวอย่าง ผลการชั่งน้ำหนัก (กก.) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1

โรงเรียนภาษี "สุนทรวิทยานุกูล" ปีการศึกษา 2533 มีดังนี้

25 30 30 45 28 35 30 35 41 43 48 36 28 38 40

26 31 32 41 40 50 32 38 42 44 47 48 35 32 41

32 48 28 28 47 40 38 49 39 51 42 44 45 32 28

แผนโปร่งใสที่ 1.9

ข้อมูลสถิติ คือ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาเป็นตัวเลข หรือเป็นข้อความที่เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งแสดงถึงข้อเท็จจริงที่เราทำการศึกษา ซึ่งจำแนกได้ 4 ชนิดคือ

1. จำแนกตามปริมาณ ได้แก่ ข้อมูลที่มีลักษณะเป็นตัวเลข เช่น สถิตินักเรียนแยกตามความสูง ตามน้ำหนัก
2. จำแนกตามคุณภาพ ได้แก่ สถิติของพนักงานธนาคารแยกตามวุฒิ สถิติของครูแยกตามเพศ
3. จำแนกตามเวลา ได้แก่ ข้อมูลที่เกี่ยวกับเวลา เช่น อุณหภูมิสูงสุดในแต่ละวัน
4. จำแนกตามภูมิศาสตร์ ได้แก่ ข้อมูลที่เกิดจากแต่ละสภาพของท้องถิ่น เช่น สถิติของน้ำฝนแยกภาคต่าง ๆ

ข้อมูลสถิติทั้ง 4 ชนิด จะนำมาจัดกระทำให้เข้าใจง่าย อ่านง่าย เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ เช่น นำเสนอในรูปตาราง วงกลม แผนภูมิแท่ง กราฟ

## บทเรียนปฏิบัติการที่ 1

เรื่อง การสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนน

ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนปฏิบัติการ

1. จัดเรียงข้อมูลในช่องอุปกรณ์ที่ 1 ก ทุกตัวเรียงจากน้อยไปหามาก
2. เขียนข้อมูลที่จัดเรียงได้จากของอุปกรณ์ที่ 1 ก ลงในตารางบันทึกข้อ ข้อมูลที่ 1.1
3. นำข้อมูลในข้อ 1.1 เขียนลงในตารางบันทึกข้อมูลที่ 1.2
4. นำช่องอุปกรณ์ที่ 1 ข มาดำเนินการเหมือนช่องอุปกรณ์ที่ 1 ก แล้วเขียนคำตอบที่ได้ลงในตารางบันทึกข้อมูลที่ 2.1 และ 2.2 ตามลำดับ

ตารางบันทึกข้อมูล

1.

1.1 ผลที่ได้จากการปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 1 .....

.....

.....

1.2 ผลที่ได้จากการปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 2 .....

| เบอร์รองเท้า | จำนวนนักเรียน |
|--------------|---------------|
|              |               |
|              |               |
|              |               |
|              |               |
|              |               |

- 1.3 จำนวนนักเรียนในแต่ละชั้นเรียกว่า ความถี่ เมื่อรวมความถี่ในแต่ละชั้นได้เป็น  
จำนวนนักเรียนทั้งหมด ..... คน

2.

- 2.1 ผลที่ได้จากการปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 1 .....

.....

.....

- 1.2 ผลที่ได้จากการปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 2

| อายุการใช้งาน/ปี | จำนวนหลอดไฟ/ความถี่ |
|------------------|---------------------|
|                  |                     |
|                  |                     |
|                  |                     |
|                  |                     |
|                  |                     |
|                  |                     |
|                  |                     |
|                  |                     |
|                  |                     |

- 2.3 จำนวนหลอดไฟที่มีอายุใช้งาน/ปี ในแต่ละชั้นเรียกว่า ความถี่ ซึ่งรวมความถี่  
ทั้งหมดได้ ..... หลอด

3. สรุปขั้นตอนการสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนนได้ดังนี้

- 3.1 .....

.....

3.2 .....

.....

เอกสารฝึกหัดที่ 1 การสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนน

1. นักเรียนกลุ่มหนึ่งมี 25 คน จากการชั่งน้ำหนักของนักเรียนทุกคนเป็นดังนี้

49 37 48 50 47 48 52 49 48 52

52 47 52 48 49 37 40 44 48 50

48 50 52 52 47

จงสร้างตารางแจกแจงความถี่

| น้ำหนัก (กก.) | จำนวนนักเรียน (ความถี่) |
|---------------|-------------------------|
| 37            | 2                       |
| 40            | .....                   |
| .....         | .....                   |
| .....         | 3                       |
| 48            | .....                   |
| .....         | .....                   |
| .....         | .....                   |
| 52            | .....                   |
| รวม           |                         |

2. นักเรียนห้องหนึ่งมี 20 คน สอบได้ระดับคะแนนต่างกัันดังนี้

2.3 2.4 2.2 2.5 2.8 2.1 2.3 2.4 2.1 2.6 2.1

2.6 2.6 2.8 2.4 2.2 2.5 2.7 2.1 2.6 2.1 2.6

2.1 คะแนนสูงสุดคือ ..... คะแนนต่ำสุดคือ .....

2.2 เรียงคะแนนจากน้อยไปมากได้ดังนี้ .....

.....

2.3 สร้างตารางแจกแจงความถี่

| ระดับคะแนน | จำนวนนักเรียน |
|------------|---------------|
|            |               |

คาบที่ 2

เรื่องการสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่ช่วงคะแนน

50 นาที

กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 2เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเนื้อหาที่จะเรียน
  2. ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนนได้
  3. ให้นักเรียนศึกษาการสร้างตารางแจกแจงความถี่จากบทเรียนกิจกรรมแล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมดังต่อไปนี้
    - 3.1 นักเรียนสรุปแล้วนำเสนอวิธีการสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน
    - 3.2 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2
    - 3.3 เฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 2

สื่อการเรียนการสอน --กิจกรรมที่ 2 นักเรียนศึกษาการสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนนจากบทเรียนกิจกรรมเวลา 20 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนกิจกรรม
  2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเรื่องการสร้างตารางแจกแจงความถี่
  3. ครูสุ่มนักเรียนมา 2 กลุ่ม แล้วให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปวิธีการสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน

สื่อการเรียนการสอน บทเรียนกิจกรรม

กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแจกเอกสารฝึกหัดให้นักเรียนทุกคน
  2. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2
  3. ครูคอยช่วยเหลือขณะที่นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2

สื่อการเรียนรู้การสอน เอกสารฝึกหัดที่ 2

กิจกรรมที่ 4 เฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 2

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 2 โดยใช้แผ่นโปร่งใส 2.1 - 2.2
  2. นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 2 พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนรู้การสอน แผ่นโปร่งใส 2.1 - 2.2

✓ สื่อการเรียนรู้การสอนเรื่อง  
การสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน

บทเรียนกิจกรรมที่ 1

เรื่องการสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน

ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทเรียนกิจกรรมที่ 1

จุดประสงค์ เพื่อ 1. หาพิสัยของข้อมูลได้

2. หาความกว้างของอันตรภาคชั้นได้

3. สร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนนได้

กิจกรรม

1. ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วเติมคำตอบหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

นักเรียนห้องหนึ่งมี 40 คน สอบวิชาภาษาไทยได้คะแนนดังนี้

18 19 24 18 15 23 14 26 12 25 20 16 26 19 13

26 22 23 21 22 15 18 17 13 26 24 21 21 19 21

22 20 19 16 15 14 26 25 16 15

การสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนนมีขั้นตอนดังนี้

1. หาคะแนนสูงสุดของข้อมูล เท่ากับ .....  
หาคะแนนต่ำสุดของข้อมูล เท่ากับ .....
2. หาพิสัยของข้อมูลจากสูตร  $\text{พิสัย} = \text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}$   
 $= 26 - 12 = \dots\dots\dots$
3. ถ้าต้องการสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มี 5 อันตรภาคชั้น (5 ชั้น)  
จะต้องหาว่าในแต่ละอันตรภาคชั้นกว้างเท่าใด โดยคำนวณจากสูตร

$$\begin{aligned}\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} &= \frac{\text{พิสัย}}{\text{จำนวนอันตรภาคชั้น}} \\ &= \frac{\quad}{5}\end{aligned}$$

4. นับคะแนนตั้งแต่จุดต่ำสุดขึ้นไปเท่ากับความกว้างของอันตรภาคชั้นได้ดังนี้  
ชั้นที่ 1 เริ่มนับจาก 12 ถึง 14 เขียนเป็น 12-14  
ชั้นที่ 2 เริ่มนับจาก 15 ถึง 17 เขียนเป็น 15- .....  
ชั้นที่ 3 เริ่มนับจาก 18 ถึง... เขียนเป็น .....  
ชั้นที่ 4 เริ่มนับจาก... ถึง... เขียนเป็น .....  
ชั้นที่ 5 เริ่มนับจาก... ถึง... เขียนเป็น .....

5. นำคะแนนในข้อ 4 มาเขียนเป็นตารางแจกแจงความถี่ได้ดังนี้

| ช่วงคะแนน | รอยขีด   | ความถี่ |
|-----------|----------|---------|
| 12 - 14   | /////    | 5       |
| 15 - 17   | //// /// | 8       |
| 18 - ...  | .....    | 9       |
| ... - ... | .....    | 9       |
| ... - ... | .....    | ...     |
|           | รวม      | ...     |

2. จากการวัดความสูงของนักเรียนกลุ่มหนึ่ง 25 คน ได้ผลดังนี้

139 146 166 170 148 156 168 137 143 168 157 145 148 142

159 152 167 155 147 170 168 156 163 143

ถ้าต้องการสร้างตารางแจกแจงความถี่ให้มี 4 อันตรภาคชั้น

1 พิสัย เท่ากับ .....

2 ความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากับ .....

3. สร้างตารางแจกแจงความถี่ได้ดังนี้

| ช่วงความสูง | ความถี่ (คน) |
|-------------|--------------|
| 137 - ....  | ....         |
| ....- ....  | ....         |
| ....- ....  | ....         |
| ....- ....  | ....         |
| รวม         | 25           |

3. สรุปได้ว่าการสร้างตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนนทำได้ดังนี้

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....
4. ....  
.....
5. ....  
.....
6. ....  
.....

เฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 2

(1) 1.1 ความสูงสุดคือ 170 ซม. ความสูงต่ำสุดคือ 130 ซม.

1.2 ค่าพิสัย =  $170 - 130 = 40$

1.3 ถ้าต้องการให้มี 6 อันตรภาคชั้น

$$\text{ดังนั้นความกว้างของแต่ละอันตรภาคชั้น} = \frac{40}{6} = 6.67 \approx 7$$

1.4

| ช่วงความสูง | รอยขีด | ความถี่ |
|-------------|--------|---------|
| 130 - 136   |        | 1       |
| 137 - 143   |        | 4       |
| 144 - 150   |        | 8       |
| 151 - 157   |        | 9       |
| 158 - 164   |        | 14      |
| 165 - 171   |        | 4       |
| รวม         |        | 40      |

1.5 ช่วง 158 - 164 มีจำนวน 14 คน

1.6 ช่วง 130 - 136 มีจำนวน 1 คน

1.7 ช่วง 137 - 143 เท่ากับ 165 - 171 มีจำนวน 4 คน

2.

2.1 อายุการใช้งานสูงสุดคือ 4.6 ปี อายุการใช้งานต่ำสุดคือ 2.1 ปี

2.2 พิสัย =  $4.6 - 2.1 = 2.5$

2.3 ถ้าต้องการให้แต่ละอันตรภาคชั้นกว้างชั้นละ 0.6 จะมีอันตรภาคชั้นทั้งหมด

$$\text{เท่ากับ } \frac{2.5}{.6} = 4.7 \approx 5 \text{ ชั้น}$$

| อายุการใช้งาน | รอยขีด | ความถี่ |
|---------------|--------|---------|
| 2.1 - 2.6     |        | 4       |
| 2.7 - 3.2     |        | 9       |
| 3.3 - 3.8     |        | 11      |
| 3.9 - 4.4     |        | 5       |
| 4.5 - 5.0     |        | 1       |
|               | รวม    | 30      |

2.4 ช่วง 3.3 - 3.8 มีความถี่ 11

2.5 ช่วง 4.5 - 5.0 มีความถี่ 1

2.6 ไม่มี

คาบที่ 3 เรื่องการหาค่ามากที่สุด ค่าน้อยที่สุด ค่าขอบล่าง ค่าขอบบน  
จุดกึ่งกลางของแต่ละอันตรภาคชั้น

50 นาที

กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 3

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเนื้อหาที่จะเรียน
  2. ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถหาค่ามากที่สุด ค่าน้อยที่สุด ค่าขอบล่าง ค่าขอบบน และจุดกึ่งกลางของแต่ละอันตรภาคชั้นได้
  3. ครูแจ้งขั้นตอนของกิจกรรมในคาบที่ 3 ว่าหลังจากที่ครูทบทวนเรื่องตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนนแล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้
    - 3.1 นักเรียนศึกษาบทเรียนกิจกรรมที่ 2
    - 3.2 นักเรียนตรวจบทเรียนกิจกรรมที่ 2 ด้วยตนเอง
    - 3.3 นักเรียนทำใบตรงานที่ 1 และตรวจใบตรงานด้วยตนเอง
    - 3.4 นักเรียนช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน

สื่อการเรียนการสอน

กิจกรรมที่ 2 นักเรียนศึกษาบทเรียนกิจกรรมที่ 2

เวลา 20 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 คน
  2. ตัวแทนกลุ่มมารับบทเรียนกิจกรรมที่ 2
  3. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันทำบทเรียนกิจกรรมที่ 2

สื่อการเรียนการสอน บทเรียนกิจกรรมที่ 2

กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำบัตรงานที่ 1เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูชี้แจงวิธีปฏิบัติในการทำบัตรงานที่ 1 ให้นักเรียนทราบว่าบัตรงานมีทั้งหมด 2 ชุด นักเรียนทุกคนจะต้องทำบัตรงานทุกชุด โดยนักเรียนจะต้องทำให้เสร็จทีละชุด
  2. หลังจากที่ครูอธิบายเสร็จแล้วให้นักเรียนทำบัตรงานเป็นรายบุคคล

สื่อการเรียนการสอน บัตรงานที่ 1.1 และ 1.2กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยบทเรียนกิจกรรม และบัตรงานเวลา 15 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยบทเรียนกิจกรรม และบัตรงานโดยใช้แผ่นโปร่งใส
  2. นักเรียนตรวจบทเรียนกิจกรรม และบัตรงาน พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนการสอน แผ่นโปร่งใส 3.1 - 3.2✓ สื่อการเรียนการสอนเรื่อง

เรื่อง การหาค่ามากที่สุด ค่าน้อยที่สุด ค่าขอบล่าง ค่าขอบบน จุดกึ่งกลางของแต่ละอันตรภาคชั้น

แผ่นโปร่งใสที่ 3.1เฉลยบทเรียนกิจกรรมที่ 2

| คะแนน | ความถี่ | ค่าน้อยที่สุด | ค่ามากที่สุด | ค่าขอบล่าง | ขอบบน | จุดกึ่งกลางชั้น |
|-------|---------|---------------|--------------|------------|-------|-----------------|
| 40-45 | 5       | 40            | 51           | 39.5       | 51.5  | 45.5            |
| 52-63 | 4       | 52            | 63           | 51.5       | 63.5  | 57.5            |
| 64-75 | 13      | 64            | 75           | 63.5       | 75.5  | 69.5            |
| 76-87 | 13      | 76            | 87           | 75.5       | 87.5  | 81.5            |
| 88-99 | 5       | 88            | 99           | 87.5       | 99.5  | 93.5            |

เฉลยใบตรงงานที่ 1.1

|     |     |      |     |     |      |
|-----|-----|------|-----|-----|------|
| (1) | 1.1 | 81   | (2) | 2.1 | 1.9  |
|     | 1.2 | 74   |     | 2.2 | 2.5  |
|     | 1.3 | 73.5 |     | 2.3 | 1.95 |
|     | 1.4 | 81.5 |     | 2.4 | 2.45 |
|     | 1.5 | 77.5 |     | 2.5 | 1.7  |
|     | 1.6 | 85.5 |     | 2.6 | 2.7  |

---

แผ่นโปร่งใสที่ 3.2

เฉลยใบตรงงานที่ 1.2

| คะแนน | ความถี่ | ค่าน้อยที่สุด | ค่ามากที่สุด | ค่าขอบล่าง | ขอบบน | จุดกึ่งกลางชั้น |
|-------|---------|---------------|--------------|------------|-------|-----------------|
| 20-26 | 3       | 20            | 26           | 19.5       | 26.5  | 23              |
| 27-33 | 5       | 27            | 33           | 26.5       | 33.5  | 30              |
| 34-40 | 10      | 34            | 40           | 33.5       | 40.5  | 37              |
| 41-47 | 9       | 41            | 47           | 40.5       | 47.5  | 44              |
| 48-54 | 1       | 48            | 54           | 47.5       | 54.5  | 51              |

เรื่องการหาค่ามากที่สุด ค่าน้อยที่สุด ค่าขอบล่าง ค่าขอบบน จุดกึ่งกลางของแต่ละอันตรภาคชั้น  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บทเรียนกิจกรรมที่ 2

จุดประสงค์ เพื่อหาค่ามากที่สุด ค่าน้อยที่สุด ค่าขอบล่าง ค่าขอบบน และจุดกึ่งกลางชั้นของแต่ละ  
อันตรภาคชั้น

### กิจกรรม

กำหนดให้คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 40 คน เป็นดังนี้

75 60 77 70 66 90 70 77 76 73

40 60 85 70 45 81 74 83 72 75

96 56 96 74 58 76 79 71 86 79

86 49 82 68 50 47 96 79 69 72

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันเติมข้อมูลลงในตารางแจกแจงความถี่ให้สมบูรณ์

1. ให้หาค่ามากที่สุด ค่าน้อยที่สุด ของแต่ละช่วงคะแนน เช่น ถ้าช่วงคะแนนหนึ่งเป็น 40-46 ค่ามากที่สุดของคะแนนช่วงนี้คือ 46 ค่าน้อยที่สุดของคะแนนช่วงนี้คือ 40
2. ให้หาขอบล่างของแต่ละชั้นโดย นำค่าน้อยที่สุดของชั้นนั้นบวกกับค่าที่มากที่สุดของชั้นที่ต่ำกว่าอยู่ 1 ชั้น แล้วหารด้วย 2 เช่นกำหนดให้ช่วงคะแนน 25-30 31-36 ค่าขอบล่างของช่วงคะแนน 31-36 จะหาได้จาก

$$\frac{31 + 30}{2} = \frac{61}{2} = 30.5$$

3. ให้หาขอบล่างของแต่ละชั้นโดย นำค่าที่มากที่สุดของชั้นนั้นบวกกับค่าที่น้อยที่สุดของชั้นที่สูงกว่าอยู่ 1 ชั้น แล้วหารด้วย 2 เช่นกำหนดช่วงคะแนน 31-36, 37-42 ค่าขอบบนของช่วงคะแนน 31-36 จะหาได้จาก

$$\frac{36 + 37}{2} = \frac{73}{2} = 36.5$$

4. ให้หาจุดกึ่งกลางของแต่ละชั้นโดย เอาค่าที่น้อยที่สุดของชั้นนั้นบวกกับค่าที่มากที่สุดของชั้นนั้น แล้วหารด้วย 2

ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในตารางต่อไปนี้

| คะแนน | ความถี่ | ค่าน้อยที่สุด | ค่ามากที่สุด | ค่าขอบล่าง | ค่าขอบบน | จุดกึ่งกลางชั้น |
|-------|---------|---------------|--------------|------------|----------|-----------------|
| 40-45 | 5       | .....         | .....        | .....      | .....    | .....           |
| 52-63 | 4       | .....         | .....        | .....      | .....    | .....           |
| 64-75 | 13      | .....         | .....        | .....      | .....    | .....           |
| 76-87 | 5       | .....         | .....        | .....      | .....    | .....           |

คาบที่ 4

เรื่องการสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสม

50 นาที

กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 4เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเนื้อหาที่จะเรียน
  2. ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมได้
  3. ครูแจ้งขั้นตอนของกิจกรรมในตอนี่ 4 ว่าหลังจากที่ครูอธิบายการสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสม แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้
    - 3.1 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3
    - 3.2 นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 3 ด้วยตนเอง
    - 3.3 นักเรียนทำแบบทดสอบที่ 1

สื่อการเรียนการสอน --กิจกรรมที่ 2 ครูอธิบายการสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมเวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูยกตัวอย่างตารางแจกแจงความถี่ แล้วให้นักเรียนพิจารณาตารางแจกแจงความถี่ของเสื้อผ้าสำเร็จรูปสตรีที่ร้านแห่งหนึ่ง ซึ่งจำหน่ายได้ในหนึ่งสัปดาห์ มีขนาดเบอร์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (โดยใช้แผ่นโปรงใส)
  2. ให้นักเรียนหาความถี่สะสมจากแผ่นโปรงใสที่ 4.2
  3. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการหาความถี่สะสมโดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 4.3

สื่อการเรียนการสอน แผ่นโปรงใสที่ 4.1-4.3

กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3เวลา 10 นาที

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

สื่อการเรียนรู้การสอน เอกสารฝึกหัดที่ 3กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 4เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 3 โดยใช้แผ่นโปรงใส 4.4 - 4.5
  2. นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 3 พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนรู้การสอน แผ่นโปรงใส 4.4 - 4.5กิจกรรมที่ 5 นักเรียนทำแบบทดสอบที่ 1เวลา 15 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแจกแบบทดสอบที่ 1 ให้นักเรียนทุกคน
  2. นักเรียนทำแบบทดสอบที่ 1

สื่อการเรียนรู้การสอน แบบทดสอบที่ 1กิจกรรมที่ 6 ครูเฉลยแบบทดสอบที่ 1เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยแบบทดสอบที่ 1
  2. นักเรียนตรวจแบบทดสอบที่ 1 พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนรู้การสอน --

เอกสารฝึกหัดที่ 3 การสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสม

1. ตารางแจกแจงความถี่แสดงค่าอาหารกลางวันของนักเรียน 91 คน จงหาความถี่สะสมและตอบคำถามต่อไปนี้

| จำนวนเงิน (บาท) | จำนวนนักเรียน (คน) | ความถี่สะสม |
|-----------------|--------------------|-------------|
| 10              | 10                 | .....       |
| 12              | 7                  | .....       |
| 17              | 4                  | .....       |
| 18              | 13                 | .....       |
| 20              | 20                 | .....       |
| 24              | 16                 | .....       |
| 30              | 9                  | .....       |
| 40              | 11                 | .....       |

- 1.1 นักเรียนที่ได้เงินค่าอาหารกลางวันตั้งแต่ 20 บาท ลงไปมี ..... คน
- 1.2 นักเรียนที่ได้เงินค่าอาหารกลางวันตั้งแต่ 24 บาท ลงไปมี ..... คน
- 1.3 นักเรียนที่ได้เงินค่าอาหารกลางวันน้อยที่สุด มี .....คน
- ได้คนละ ..... บาท

2. ตารางแจกแจงความถี่ของความถี่ของคะแนนสอบวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียน 70 คน  
จงเติมตารางให้สมบูรณ์

| คะแนน | จำนวนนักเรียน (คน) | ความถี่สะสม |
|-------|--------------------|-------------|
| 20-29 | 12                 | 12          |
| 30-39 | .....              | 27          |
| 40-49 | 10                 | .....       |
| 50-59 | .....              | 52          |
| 60-69 | 18                 | .....       |

3. กำหนดคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 20 คนเป็นดังนี้

12 13 12 10 21 14 16 18 25 22 13 16 24 19 20 11 24 22 23 22 9

จงสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสมที่อันตรภาคชั้น 4 อันตรภาคชั้น

| คะแนน | จำนวนนักเรียน (คน) | ความถี่สะสม |
|-------|--------------------|-------------|
|       |                    |             |
|       |                    |             |

แบบทดสอบที่ 1

ตารางแจกแจงความถี่

เวลา 15 นาที

คำชี้แจง จงเขียนเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 1-2

| ความสูง (ซม.) | จำนวนนักเรียน (คน) |
|---------------|--------------------|
| 140-144       | 5                  |
| 145-149       | 18                 |
| 150-154       | 42                 |
| 155-159       | 27                 |
| 160-164       | 8                  |

1. นักเรียนที่มีความสูงตั้งแต่ 140-149 มีกี่คน

- ก. 5 คน
- ข. 18 คน
- ค. 20 คน
- ง. 23 คน
- จ. 42 คน

2. จำนวนนักเรียนทั้งหมดมีกี่คน

- ก. 69 คน
- ข. 73 คน
- ค. 100 คน
- ง. 103 คน
- จ. 108 คน

3. วิธีการขั้นแรกที่ใช้ในการสร้างตาราง

แจกแจงความถี่คือข้อใด

- ก. หาคะแนนสูงสุดและต่ำสุด
- ข. พิจารณาชั้นคะแนน
- ค. ทำรอยคะแนน
- ง. พิจารณาพิสัย
- จ. กำหนดความกว้างของอันตรภาคชั้น

4. ความแตกต่างของคะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุดเรียกว่าอะไร

- ก. ความเบี่ยงเบน
- ข. การกระจาย
- ค. พิสัย
- ง. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
- จ. อันตรภาคชั้น

ให้ใช้ข้อมูลข้างล่างนี้ตอบคำถามข้อ 5-7

น้ำหนักของผู้โดยสารรถยนต์คันหนึ่ง (กก.)  
เป็นดังนี้

| น้ำหนัก (กก.) | จำนวนผู้โดยสาร |
|---------------|----------------|
| 30-39         | 3              |
| 40-49         | 6              |
| 50-59         | 10             |
| 60-69         | 8              |
| 70-79         | 4              |

5. ค่าขอบล่างของอันตรภาคชั้น 60-69

คือข้อใด

ก. 60.5

ข. 69.5

ค. 68.5

ง. 69

จ. 69.5

6. คนที่มีน้ำหนัก 62 กิโลกรัมมีกี่คน

ก. 6 คน

ข. 8 คน

ค. 9 คน

ง. 10 คน

จ. ตอบไม่ได้ว่ากี่คน

7. ความกว้างของแต่ละอันตรภาคชั้นเป็น

เท่าใด

ก. 8

ข. 9

ค. 10

ง. 11

จ. 12

8. จุดกึ่งกลางชั้นเท่ากับเท่าใด

ก. ค่าขอบบน - ค่าขอบล่าง

ข. ค่าขอบบน + ค่าขอบล่าง

ค.  $\frac{\text{ค่าขอบบน} - \text{ค่าขอบล่าง}}{2}$

ง.  $\frac{\text{ค่าขอบบน} + \text{ค่าขอบล่าง}}{2}$

จ. ค่ามากที่สุด - ค่าน้อยที่สุด

ให้ใช้ข้อมูลข้างล่างนี้ตอบคำถามข้อ 9-10

คะแนนการสอบของนักเรียน 20 คน เป็นดังนี้

14 11 16 5 5 10 9 1 14 12

19 13 13 10 17 11 11 9 7 1

9. คะแนนมากที่สุดเป็นเท่าใด

ก. 18 คะแนน

ข. 19 คะแนน

ค. 20 คะแนน

ง. 21 คะแนน

จ. 22 คะแนน

10. ถ้าให้ชั้นแรกมีช่วงคะแนนเป็น 0-3

ก. 12-15

ข. 16-19

ค. 17-20

ง. 18-20

จ. 19-22

## แผนโปร่งใสที่ 4.1

การสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสม

| เบอร์เสื้อ | จำนวนที่จำหน่ายได้ | ความถี่สะสม |
|------------|--------------------|-------------|
| 9          | 8                  | 8           |
| 10         | 5                  | 13          |
| 11         | 6                  | 19          |
| 12         | 12                 | 31          |
| 13         | 9                  | 40          |
| 14         | 7                  | 47          |
| 15         | 3                  | 50          |

ให้นักเรียนพิจารณาตารางแจกแจงความถี่ของเสื้อผ้าสำเร็จรูปสตรีที่ร้านแห่งหนึ่ง ซึ่งจำหน่ายได้ในหนึ่งสัปดาห์ มีขนาดเบอร์ต่าง ๆ ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

- ขนาดเสื้อตั้งแต่เบอร์ 10 ลงไปขายได้กี่ตัว  
ตอบ ..... ตัว
- นักเรียนหาคำตอบได้อย่างไร  
ตอบ .....
- ขนาดเสื้อตั้งแต่เบอร์ 12 ลงไป ขายได้กี่ตัว  
ตอบ ..... ตัว
- นักเรียนหาคำตอบได้อย่างไร  
ตอบ .....  
ให้นักเรียนหา ความถี่สะสมของเสื้อเบอร์ 13 .....  
ให้นักเรียนหา ความถี่สะสมของเสื้อเบอร์ 9 .....  
ให้นักเรียนหา ความถี่สะสมของเสื้อเบอร์ 14 .....

แผนโปร่งใสที่ 4.2

จากตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบวิชาภาษาไทยของนักเรียน 60 คน ให้นักเรียน  
ช่วยกันเติมความถี่สะสม แล้วตอบคำถาม

| อันตรภาคชั้น | ความถี่ | ความถี่สะสม |
|--------------|---------|-------------|
| 30-39        | 3       | 3           |
| 40-49        | 7       | 10          |
| 50-59        | 10      | 20          |
| 60-69        | 20      | .....       |
| 70-79        | 88      | .....       |
| 80-89        | 7       | .....       |
| 90-99        | 5       | .....       |

ความถี่สะสมของชั้น 70-79 .....

ความถี่สะสมของชั้น 90-99 .....

ความถี่สะสมของชั้น 60-69 มากกว่าชั้น 40-49 .....

ความถี่สะสมน้อยที่สุด ..... อยู่ในชั้น .....

แผนโปร่งใสที่ 4.3

สรุป การหาความถี่สะสม

1. ข้อมูลที่แจกแจงความถี่แบบไม่มีช่วงคะแนน

ความถี่สะสมของคะแนนใด ๆ เท่ากับความถี่ของคะแนนนั้น ๆ บวกกับความถี่ของคะแนนที่ต่ำกว่าทั้งหมด

2. ข้อมูลที่แจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน

ความถี่สะสมของชั้นใด ๆ เท่ากับความถี่สะสมของอันตรภาคชั้นนั้น ๆ บวกกับความถี่ของอันตรภาคชั้นที่ต่ำกว่าทั้งหมด

แผนโปร่งใสที่ 4.4

เฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 3

การสร้างตารางแจกแจงความถี่สะสม

(1)

| จำนวนเงิน | จำนวนนักเรียน | ความถี่สะสม |
|-----------|---------------|-------------|
| 10        | 10            | 10          |
| 12        | 7             | 17          |
| 17        | 4             | 21          |
| 18        | 13            | 34          |
| 20        | 20            | 54          |
| 24        | 16            | 70          |
| 30        | 9             | 79          |
| 40        | 11            | 90          |

1.2 54 คน

1.2 36 คน

1.3 10 คน 10 บาท

(2)

| คะแนน | จำนวนนักเรียน | ความถี่สะสม |
|-------|---------------|-------------|
| 20-29 | 12            | 12          |
| 30-39 | 15            | 27          |
| 40-49 | 10            | 37          |
| 50-59 | 15            | 52          |
| 60-69 | 13            | 70          |

แผนโปร่งใสที่ 4.5

(3)

| คะแนน | จำนวนนักเรียน | ความถี่สะสม |
|-------|---------------|-------------|
| 10-14 | 7             | 7           |
| 15-19 | 4             | 11          |
| 20-19 | 7             | 48          |
| 25-29 | 2             | 20          |

$$\text{หาพิสัย} = 29 - 10 = 19$$

ต้องการอันดับภาคชั้น 4 อันดับภาคชั้น ดังนั้น

$$\text{แต่ละชั้นกว้าง } \frac{19}{4} = 4.75 \approx 5$$

---

|          |                                                  |         |
|----------|--------------------------------------------------|---------|
| คาบที่ 5 | เรื่องการสร้างอีสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมความถี่ | 50 นาที |
|----------|--------------------------------------------------|---------|

---

กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของคาบที่ 5

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเนื้อหาที่จะเรียน
  2. ครูบอกให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถสร้างอีสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมความถี่ได้
  3. ครูแจ้งกิจกรรมในคาบที่ 5 ว่าหลังจากที่ครูอธิบายการสร้างอีสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมความถี่แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้
    - 3.1 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 4
    - 3.2 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 4
    - 3.3 นักเรียนทำแบบทดสอบที่ 2
    - 3.4 ครูเฉลยแบบทดสอบที่ 2

สื่อการเรียนการสอน --

กิจกรรมที่ 2 ครูอธิบายการสร้างอีสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมความถี่

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ให้นักเรียนดูอีสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมความถี่ที่สร้างเสร็จแล้ว โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 5.3
  2. ครูอธิบายการสร้างอีสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมความถี่ประกอบแผ่นใส

สื่อการเรียนการสอน แผ่นโปรงใสที่ 5.1 - 5.9

กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 4

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแจกเอกสารฝึกหัดที่ 4 ให้นักเรียนทุกคน
  2. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 4

สื่อการเรียนรู้การสอน เอกสารฝึกหัดที่ 4

กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 4

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 4 โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 5.8 - 5.9
  2. นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดพร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนรู้การสอน แผ่นโปรงใสที่ 5.8 - 5.9

กิจกรรมที่ 5 นักเรียนทำแบบทดสอบที่ 2

เวลา 15 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแจกแบบทดสอบให้นักเรียนทุกคน
  2. นักเรียนทำแบบทดสอบที่ 2

สื่อการเรียนรู้การสอน แบบทดสอบที่ 2

กิจกรรมที่ 6 ครูเฉลยแบบทดสอบที่ 2

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยแบบทดสอบที่ 2
  2. นักเรียนตรวจแบบทดสอบที่ 2 พร้อมกับการเฉลยของครู
-

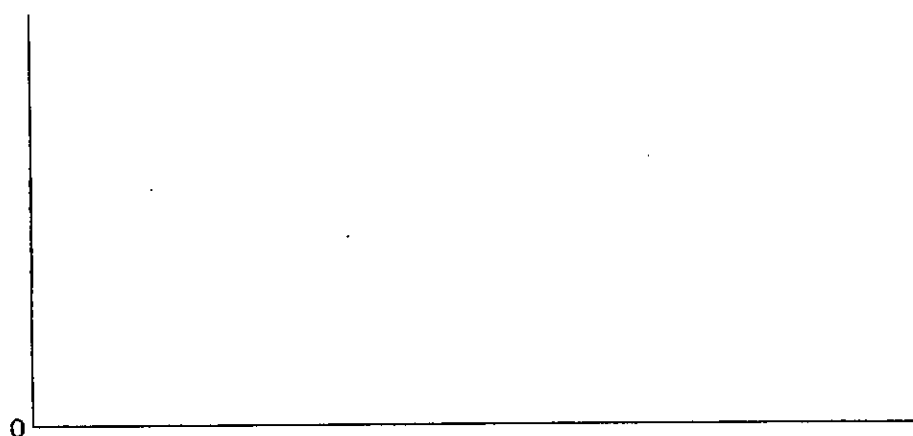
#### เอกสารฝึกหัดที่ 4 การสร้างฮิสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมของความถี่

คำสั่ง จากตารางแจกแจงความถี่ต่อไปนี้ จงเติมตารางให้สมบูรณ์

| คะแนน | ความถี่ | ค่าขอบบน | ค่าขอบล่าง | จุดกึ่งกลางชั้น |
|-------|---------|----------|------------|-----------------|
| 13-15 | 3       | .....    | .....      | .....           |
| 16-18 | 6       | .....    | .....      | .....           |
| 19-21 | 12      | .....    | .....      | .....           |
| 22-24 | 2       | .....    | .....      | .....           |
| 25-27 | 10      | .....    | .....      | .....           |
| รวม   |         |          |            |                 |

- ให้นักเรียนสร้างฮิสโทแกรมโดยใช้มาตราส่วนบนแกนอน 1 ซม. แทนความกว้างของ  
 อัตรภาคชั้นเท่ากับ 3 และมาตราส่วนในแกนตั้ง 1 ซม. แทนแต่ละอัตรภาคชั้น  
 เท่ากับ 2

ความถี่



- จากฮิสโทแกรมในข้อ 1 ให้สร้างรูปหลายเหลี่ยมความถี่ลงในฮิสโทแกรม

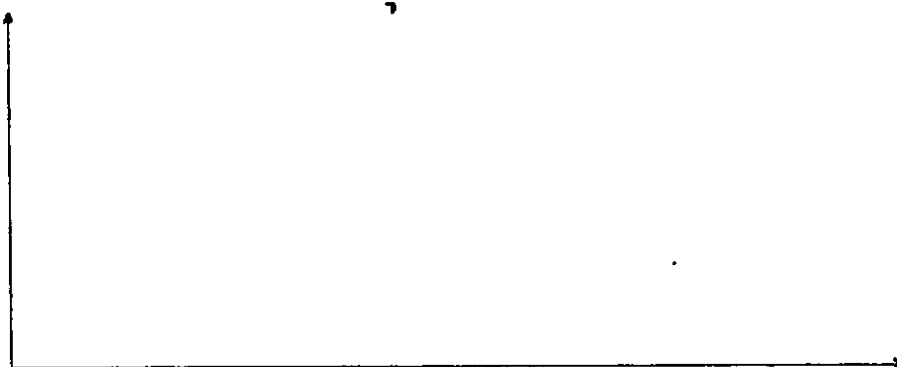


แผนโปร่งใสที่ 5.2

วิธีที่ 1

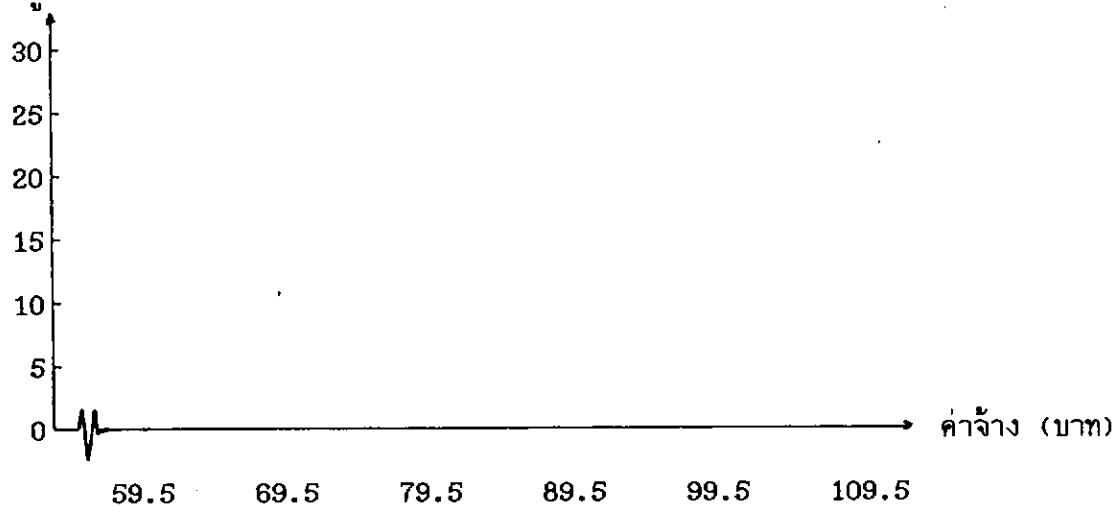
สร้างโดยใช้ขอบบนและขอบล่างของอันตรภาคชั้น

ชั้นที่ 1



ชั้นที่ 2

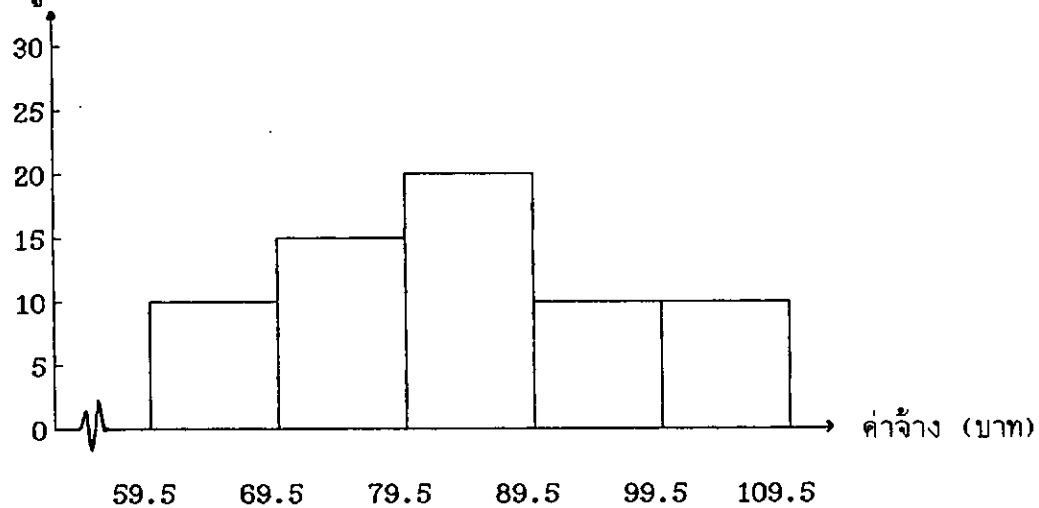
จำนวนลูกจ้าง (คน)



แผนโปร่งใสที่ 5.3

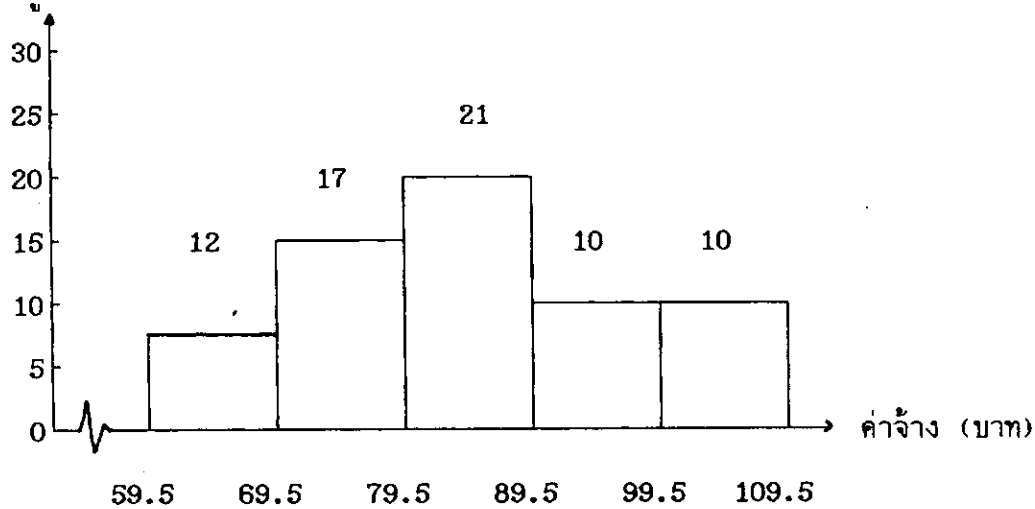
ชั้นที่ 3

จำนวนลูกจ้าง (คน)



ชั้นที่ 4

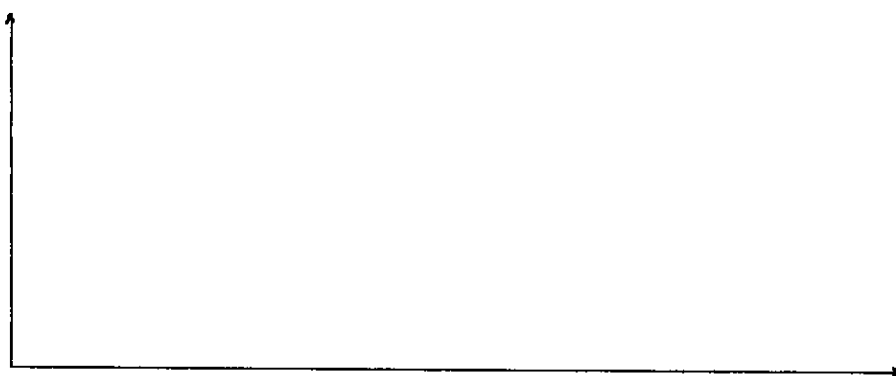
จำนวนลูกจ้าง (คน)



แผ่นโปร่งใสที่ 5.4

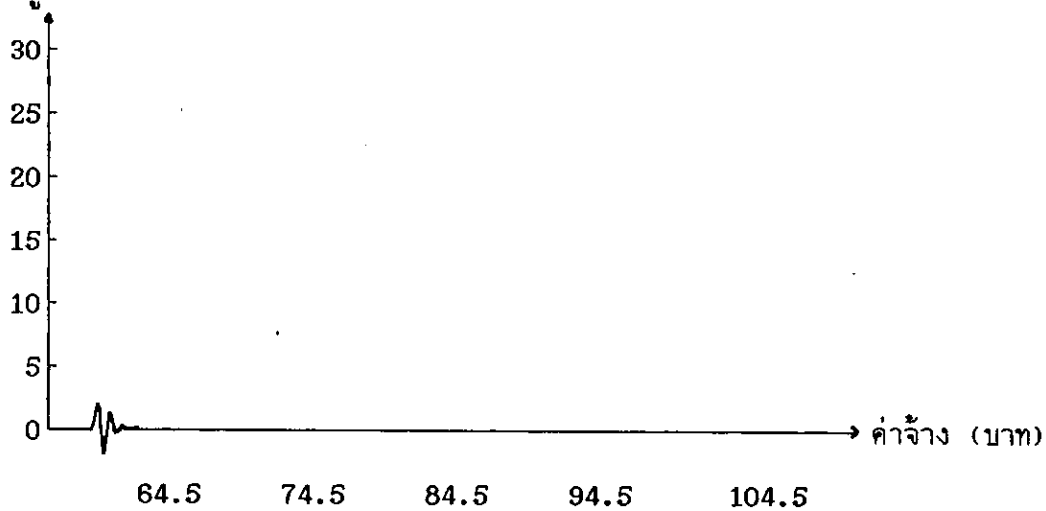
วิธีที่ 2  
สร้างโดยใช้ข้อมูลและขอบล่างของอันตรภาคชั้น

ชั้นที่ 1



ชั้นที่ 2

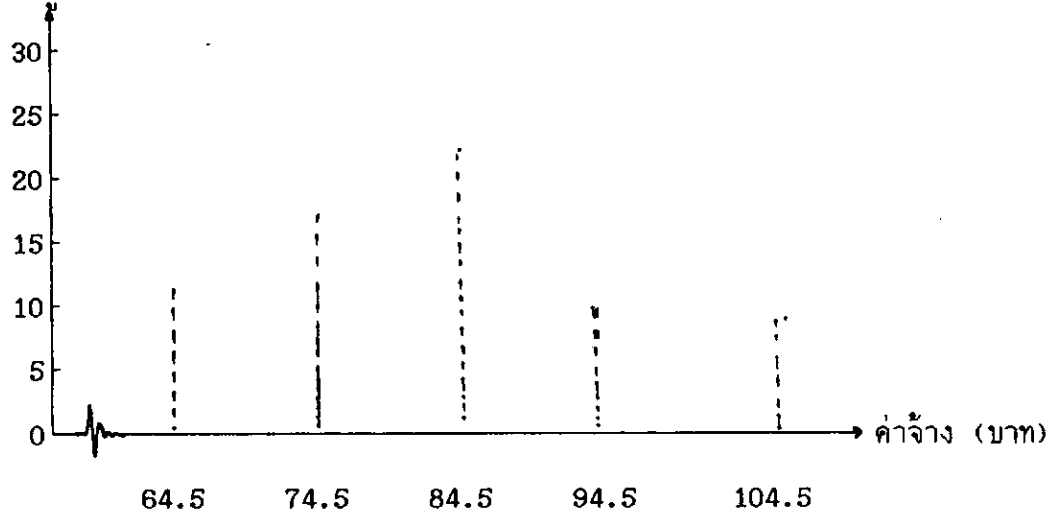
จำนวนลูกจ้าง (คน)



## แผนโปร่งใสที่ 5.5

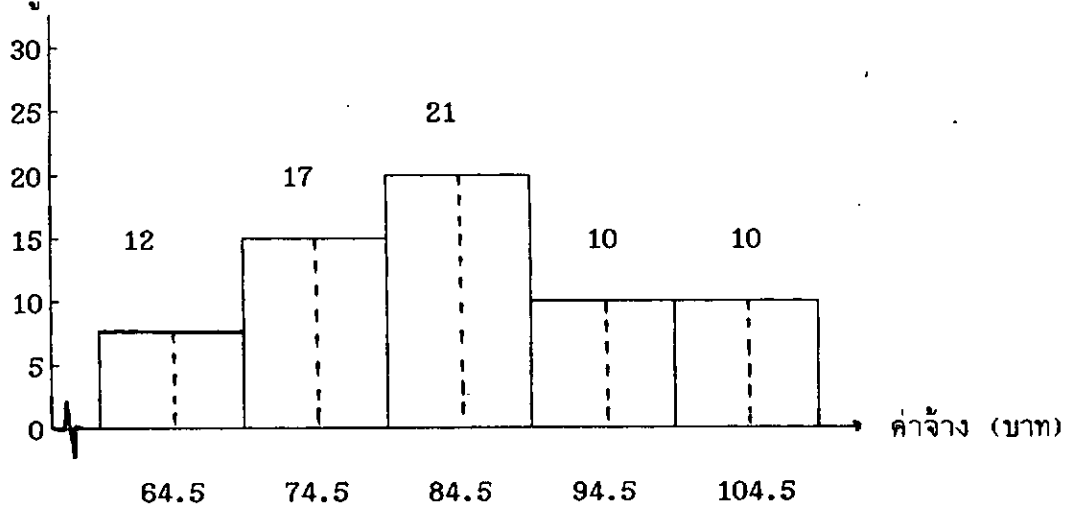
ชั้นที่ 3

จำนวนลูกจ้าง (คน)



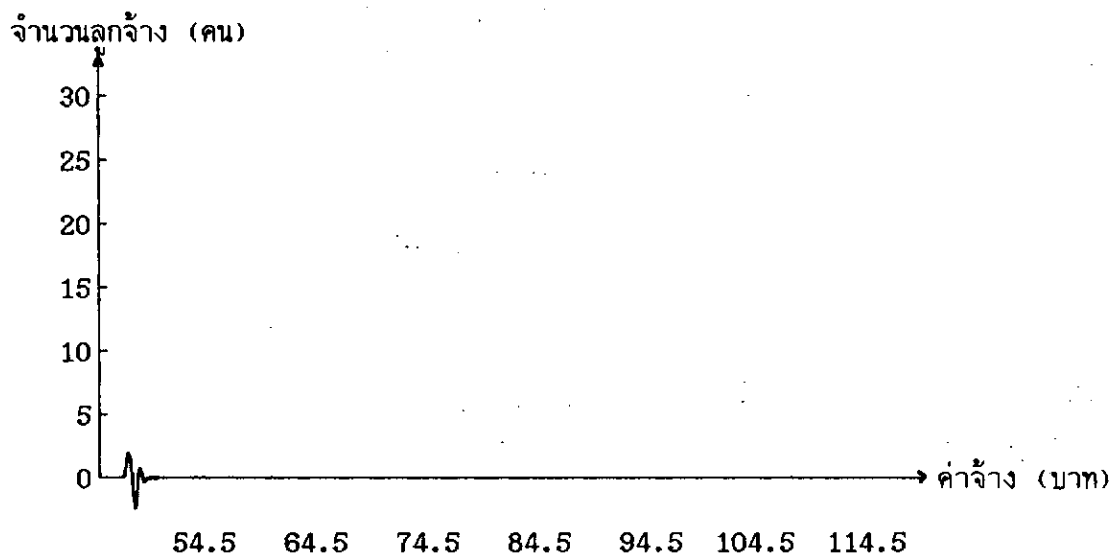
ชั้นที่ 4

จำนวนลูกจ้าง (คน)



แผนโปร่งใสที่ 5.6

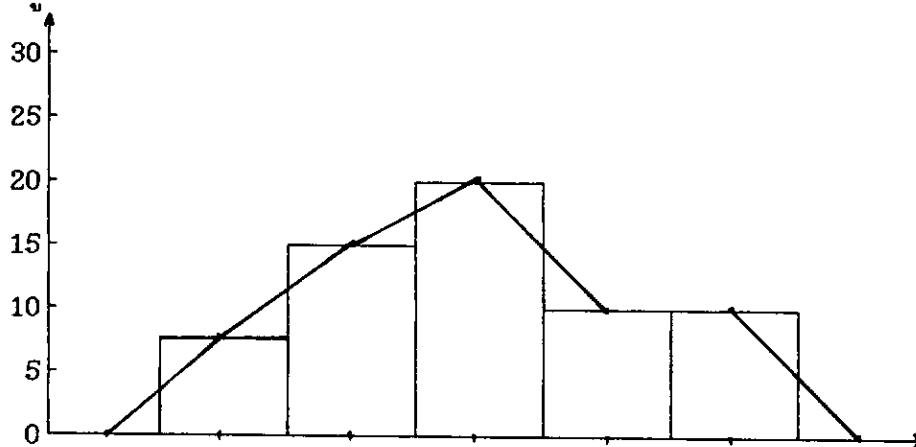
## การสร้างรูปหลายเหลี่ยมความถี่

วิธีสร้างรูปหลายเหลี่ยมความถี่

1. แบ่งจุดกึ่งกลางด้านบนของรูปแท่งสี่เหลี่ยมผืนผ้าทุก ๆ รูป
2. เพื่อให้เส้นที่ลากต่อลงไปถึงแกนอนจึงเพิ่มจุด 54.5 ซึ่งเป็นจุดกึ่งกลางของชั้นที่ต่ำกว่าชั้นที่ต่ำสุดอยู่ 1 ชั้น และเพิ่มจุด 114.5 ซึ่งเป็นจุดกึ่งกลางของชั้นที่สูงกว่าชั้นที่ชั้นที่สูงสุดอยู่ 1 ชั้น

แผนโปรงใสที่ 5.7

จำนวนลูกจ้าง (คน)



54.5 64.5 74.5 84.5 94.5 104.5 114.5

ค่าจ้าง (บาท)

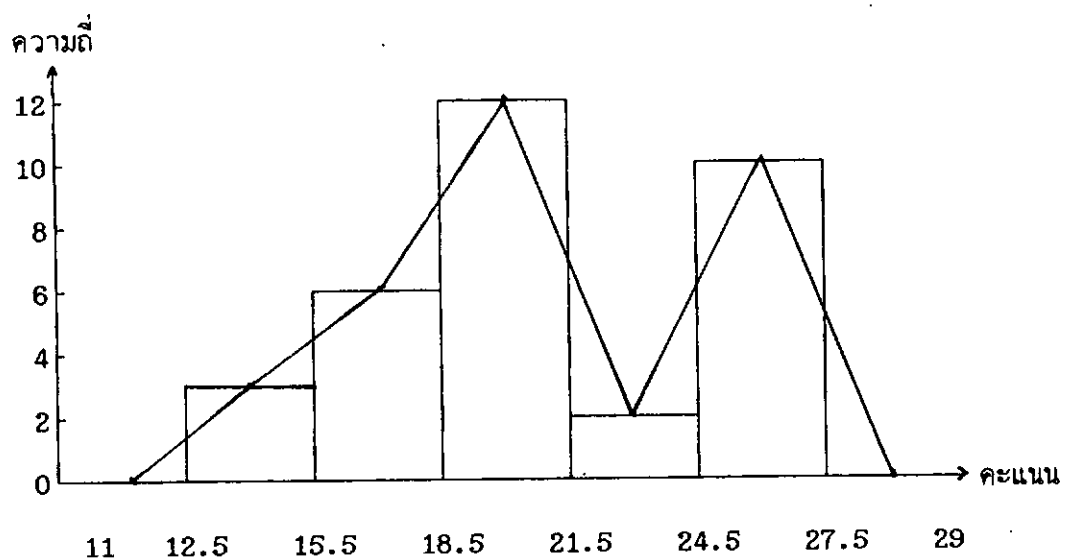
3. ลากส่วนของเส้นตรงเชื่อมจุดเหล่านั้น
4. รูปที่ล้อมรอบด้วยแกนแนวนอน และส่วนของเส้นตรงที่ลากต่อกัน เรียกว่า  
"รูปหลายเหลี่ยมของความถี่"
5. เปรียบเทียบพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมความถี่กับรูปเหลี่ยมผืนผ้าทั้งหมดใน  
ฮิสโทแกรมจะเท่ากัน

แผนโปร่งใสที่ 5.8

| คะแนน | ความถี่ | ขอบล่าง | ขอบบน | จุดกึ่งกลางชั้น |
|-------|---------|---------|-------|-----------------|
| 13-15 | 3       | 15.5    | 12.5  | 14              |
| 16-18 | 6       | 18.5    | 15.5  | 17              |
| 19-21 | 12      | 21.5    | 18.5  | 20              |
| 22-24 | 2       | 24.5    | 21.5  | 23              |
| 25-27 | 10      | 27.5    | 24.5  | 26              |
| รวม   | 33      |         |       |                 |

แผนโปร่งใสที่ 5.9

เฉลยการสร้างฮิสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมของความถี่



## แบบทดสอบที่ 2

ฮิสโทแกรม และรูปหลายเหลี่ยมความถี่

เวลา 15 นาที

คำชี้แจง จงเขียนเครื่องหมาย X ทับอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

1. คำว่า ฮิสโทแกรม หมายถึง

- ก. กราฟวงกลม
- ข. กราฟเส้นตรง
- ค. กราฟแท่ง
- ง. กราฟรูปภาพ
- จ. กราฟเส้นโค้ง

2. การสร้างฮิสโทแกรมใช้จุดใดเป็นหลักในการสร้าง

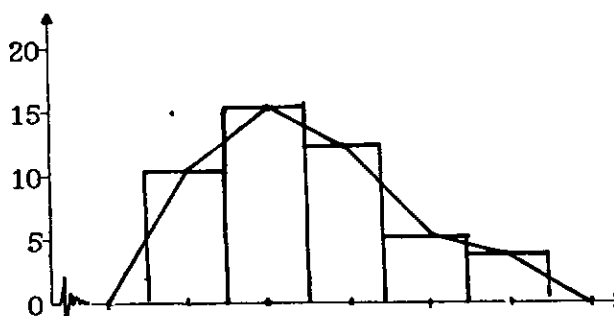
- ก. ค่าขอบบน-ค่าขอบล่าง
- ข. ค่ามากที่สุด
- ค. ค่าน้อยที่สุด
- ง. พิสัย
- จ. ความถี่

3. ในการสร้างรูปหลายเหลี่ยมความถี่ใช้จุดใดเป็นหลักในการสร้าง

- ก. ค่าขอบล่าง
- ข. ค่าขอบบน
- ค. จุดกึ่งกลาง
- ง. ค่ามากที่สุด
- จ. ค่าน้อยที่สุด

ให้ใช้แผนภูมิข้างล่างนี้ตอบคำถามข้อ 3-5

จำนวนนักเรียน



24.5 34.5 44.5 54.5 64.5 74.5 84.5

4. ตัวเลขที่แสดงในแกนอนของฮิสโทแกรมคือข้อใด

- ก. ค่าขอบบนของอันตรภาคชั้น
- ข. ค่าขอบล่างของอันตรภาคชั้น
- ค. ความถี่
- ง. ค่าพิสัย

จ. จุดกึ่งกลางของอันตรภาคชั้น

5. จำนวนนักเรียนของรูปแท่งสี่เหลี่ยมของน้ำหนัก 44.5 เท่ากับกี่คน

- ก. 20 คน
- ข. 15 คน
- ค. 14 คน
- ง. 13 คน
- จ. 12 คน

6. จำนวนนักเรียนในรูปแท่งสี่เหลี่ยมของ  
น้ำหนัก 34.5 กก. กับ 64.5 กก.

แตกต่างกันกี่คน

ก. 5 คน

ข. 4 คน

ค. 3 คน

ง. 2 คน

จ. 1 คน

ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 7-10

| คะแนน | ความถี่ |
|-------|---------|
| 5-9   |         |
| 10-14 |         |
| 15-19 |         |
| 20-24 |         |
| 25-29 |         |
| 30-34 |         |
| 35-39 |         |

8. แท่งฮิสโทแกรมสูงสุดอยู่ในช่วงคะแนนใด

ก. 9.5-14.5

ข. 14.5-19.5

ค. 17.5-22.5

ง. 19.5-24.5

จ. 24.5-29.5

9. แท่งฮิสโทแกรมแท่งสุดท้ายมีคะแนน  
อยู่ในช่วงใด

ก. 32.0-34.5

ข. 32.0-37.0

ค. 34.5-37.5

ง. 34.5-39.5

จ. 37.5-39.5

10. ความสูงของฮิสโทแกรมแท่งที่ 4 ต่างจาก  
ความสูงของฮิสโทแกรมแท่งที่ 1 เท่าใด

ก. 2

ข. 8

ค. 1

ง. 24

จ. 32

7. ในการสร้างฮิสโทแกรมแท่ง

ฮิสโทแกรมแท่งแรกจะอยู่ในช่วงใด

ก. 3.5-4.5

ข. 3.5-7.5

ค. 4.5-9.5

ง. 7.5-9.5

จ. 7.5-12.5

## คาบที่ 6 เรื่องการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

50 นาที

กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมในคาบที่ 6

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเนื้อหาที่จะเรียน
  2. ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่ได้
  3. ครูแจ้งขั้นตอนของกิจกรรมในคาบที่ 6 ว่าหลังจากที่ครูอธิบายการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่ แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้
    - 3.1 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 5
    - 3.2 นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 5 ด้วยตนเอง
    - 3.3 นักเรียนช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน

สื่อการเรียนการสอน --

กิจกรรมที่ 2 ครูอธิบายการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูถามปัญหาว่า ถ้าต้องการทราบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนนี้ โดยทั่วไป มีอายุเท่าใด ทำอย่างไรจึงจะได้คำตอบถ้าได้ข้อมูลอายุของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนมาแล้วจะตอบอย่างไร (โดยประกอบแผ่นใสที่ 6.1)
  2. ครูสรุปการหาค่ากลางของข้อมูลมีชื่อเฉพาะเรียกว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
  3. ครูบอกให้นักเรียนทราบว่าการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตสามารถหาได้จากข้อมูลที่อยู่ในลักษณะที่อยู่ในลักษณะต่าง ๆ กัน คือ
    - หาจากข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่
    - หาจากข้อมูลที่แจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน
    - หาจากข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน

4. ครูอธิบายการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่  
(โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 6.3)
5. ครูอธิบายการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนน  
(โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 6.4)

สื่อการเรียนการสอน แผ่นโปรงใสที่ 6.1 - 6.4

กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 5

เวลา 20 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแจกเอกสารฝึกหัดที่ 5
  2. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 5

สื่อการเรียนการสอน เอกสารฝึกหัดที่ 5

กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 5

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 5 โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 6.7
  2. นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 5 พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนการสอน แผ่นโปรงใสที่ 6.7

---

### เอกสารฝึกหัดที่ 5 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้ แล้วเติมคำตอบลงในช่องว่าง

- ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล 42 44 40 52 39 เท่ากับ .....
- ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล 1 1 2 2 7 3 3 6 4 4 4 4 8 8 เท่ากับ .....
- ข้อมูลชุดหนึ่งเป็น 7 4 3 5 11 6 มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ .....
- ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูล 15 8 12 a 30 มีค่าเท่ากับ 17  
ดังนั้น a มีค่าเท่ากับ .....
- ข้อมูลชุดหนึ่งมี 5 อยู่ 4 จำนวน มี 6 อยู่ 7 จำนวน มี 3 อยู่ 2 จำนวน  
ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ .....
- จากตารางแจกแจงความถี่แสดงคะแนนทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
20 คน จงหาคะแนนเฉลี่ย

| คะแนน | ความถี่ | คะแนน x ความถี่ |
|-------|---------|-----------------|
| 10    | 3       |                 |
| 9     | 5       |                 |
| 8     | 4       |                 |
| 7     | 6       |                 |
| 6     | 2       |                 |

### แผ่นโปรงใสที่ 6.1

ปัญหา ถ้าต้องการทราบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยทั่วไปมีอายุเท่าใดทำอย่างไร  
จึงจะได้คำตอบ

คำตอบมีหลายอย่างคือ

1. ใช้อายุของนักเรียนที่น้อยที่สุด
2. ใช้อายุของนักเรียนที่มากที่สุด
3. รวมอายุของนักเรียนทั้งหมด แล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนทั้งหมดได้เท่าใด ก็ใช้เป็นคำตอบ
4. นักเรียนส่วนใหญ่มีอายุเท่าใดก็ใช้อายุเท่านั้น
5. เรียงอายุของนักเรียนทุกคนจากน้อยไปหามาก แล้วเลือกเอาอายุที่อยู่ตรงกลาง

ในทางสถิติการเลือกตัวแทนของข้อมูลชุดใดชุดหนึ่ง จะทำโดยวิธีในข้อ 3, 4, 5 วิธีใดวิธีหนึ่งตามโอกาสที่เหมาะสม และค่าที่หามาได้จากวิธีที่ 3, 4, 5 เราเรียกว่า "ค่ากลางของข้อมูล"

### แผ่นโปรงใสที่ 6.2

ค่ากลางของข้อมูลมีชื่อเรียกดังต่อไปนี้

1. ค่ากลางเลขคณิต หรือค่าเฉลี่ยเลขคณิต
2. ฐานนิยม
3. มัชฌิมฐาน

#### การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

สามารถหาได้จากข้อมูลที่อยู่ในลักษณะต่าง ๆ กันดังนี้

1. หาจากข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่
2. หาจากตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนน
3. หาจากตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน

## แผนผังโปร่งใสที่ 6.3

การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่

ตัวอย่าง 1 ข้อมูลชุดหนึ่งมี 9 ตัว คือ 2, 2, 4, 7, 3, 5, 3, 2, 2

$$\begin{aligned}\text{ค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดนี้} &= \frac{2 + 2 + 4 + 7 + 3 + 5 + 3 + 2 + 2}{9} \\ &= \frac{30}{9} = 3.33\end{aligned}$$

ดังนั้นค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ = 3.33

ตัวอย่าง 2 จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนน I.Q. ของนักเรียน 5 คน ซึ่งแต่ละคนมีดังนี้  
100, 105, 90, 115, 110

$$\begin{aligned}\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนน I.Q. ของนักเรียน} &= \frac{\text{ผลรวมของคะแนน I.Q.}}{\text{จำนวนคะแนนทั้งหมด}} \\ &= \frac{100 + 105 + 90 + 115 + 110}{5} = \frac{520}{5} = 104\end{aligned}$$

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนน = 104

สรุป

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{\text{ผลรวมของข้อมูลทุกตัว}}{\text{จำนวนข้อมูลทุกตัว}}$$

แผ่นโปรงใสที่ 6.4

การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลจากตารางแจกแจงความถี่

ตัวอย่างที่ 1 ตารางแจกแจงความถี่คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 10 คน

จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

| คะแนน (X) | จำนวนคน (f) | คะแนน x จำนวนคน (fx) |
|-----------|-------------|----------------------|
| 10        | 1           | 10                   |
| 9         | 2           | 18                   |
| 8         | 3           | 24                   |
| 7         | 3           | 21                   |
| รวม       | 10          | 79                   |

$$\text{คะแนนเฉลี่ย} = \frac{\text{ผลรวมของ (คะแนน x ความถี่)}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} = \frac{79}{10} = 7.9$$

ตัวอย่างที่ 2 จากตารางแจกแจงความถี่ที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

| คะแนน (X) | ความถี่ (f) | คะแนน x ความถี่ (fx) |
|-----------|-------------|----------------------|
| 2         | 4           | 8                    |
| 3         | 2           | 6                    |
| 4         | 1           | 4                    |
| 5         | 3           | 15                   |
| 6         | 2           | 12                   |
| 7         | 1           | 7                    |
| รวม       | 13          | 52                   |

$$\text{คะแนนเฉลี่ย} = \frac{\text{ผลรวมของ (คะแนน x ความถี่)}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} = \frac{52}{13} = 7.9$$

คาบที่ 7 เรื่องการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ต่อ)

50 นาที

กิจกรรมที่ 1 ครูบอกให้นักเรียนทราบเนื้อหาและกิจกรรมในคาบที่ 7

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเนื้อหาที่จะเรียน
  2. ครูแจ้งขั้นตอนของกิจกรรมในคาบที่ 7 ว่านักเรียนจะต้องทำกิจกรรมดังต่อไปนี้
    - 2.1 ครูทบทวน และสรุปวิธีหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ ไม่แจกแจงความถี่ และข้อมูลแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนน
    - 2.2 ครูอธิบายการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน
    - 2.3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 6

สื่อการเรียนการสอน --

กิจกรรมที่ 2 ครูอธิบายการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนนหลังจาก ทบทวน และสรุปวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ ไม่แจกแจงความถี่รวมทั้ง ข้อมูลที่แจกแจงความถี่แบบ ไม่มีช่วงคะแนน

เวลา 20 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูให้นักเรียนสรุปวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่ ไม่แจกแจงความถี่ และ ข้อมูลที่แจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนน
  2. ครูอธิบายการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 7.1-7.2
  3. สรุปวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 7.3

สื่อการเรียนการสอน แผ่นโปรงใสที่ 7.1-7.3

กิจกรรมที่ 3 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 6

เวลา 15 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูแจกเอกสารฝึกหัดที่ 6 ให้กับนักเรียนทุกคน
  2. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 6

สื่อการเรียนรู้การสอน เอกสารฝึกหัดที่ 6

กิจกรรมที่ 4 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 6

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 6 โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 7.4-7.5
  2. นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 6 พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนรู้การสอน แผ่นโปรงใสที่ 7.4-7.5

---

สื่อการเรียนการสอนเรื่อง  
การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากตารางแจกแจงความถี่

แผนโปร่งใสที่ 7.1

การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน

ตัวอย่างที่ 1 จากการสอบวิชาภูมิศาสตร์ของนักเรียน 11 คน ปรากฏผลดังนี้ จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

| คะแนน | ความถี่ | จุดกึ่งกลางชั้น | จุดกึ่งกลางชั้น x ความถี่ |
|-------|---------|-----------------|---------------------------|
| 14-16 | 1       | 15              | 15                        |
| 11-13 | 3       | 12              | 36                        |
| 8-10  | 4       | 9               | 36                        |
| 5-7   | 2       | 6               | 12                        |
| 2-4   | 1       | 3               | 3                         |
| รวม   | 11      | ---             | 102                       |

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{\text{ผลรวมของ (จุดกึ่งกลางชั้น x ความถี่)}}{\text{จำนวนความถี่ทั้งหมด}} = \frac{102}{11} = 9.27$$

แผนโปร่งใสที่ 7.2

ตัวอย่างที่ 2 จากตารางแจกแจงความถี่ต่อไปนี้ จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

| คะแนน | ความถี่ | จุดกึ่งกลางชั้น | ความถี่ x จุดกึ่งกลางชั้น |
|-------|---------|-----------------|---------------------------|
| 30-39 | 3       | 34.5            | 103.5                     |
| 40-49 | 7       | 44.5            | 311.5                     |
| 50-59 | 10      | 54.5            | 545.0                     |
| 60-69 | 20      | 64.5            | 2249.0                    |
| รวม   | 40      | ---             | 2249.0                    |

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{\text{ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} = \frac{2249}{40} = 56.225$$

แผนโปร่งใสที่ 7.3

สรุปการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

1. ข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{\text{ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ความถี่ทั้งหมด)}}$$

2. ข้อมูลที่แจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนน

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{\text{ผลรวมของ (คะแนน} \times \text{ความถี่)}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ความถี่ทั้งหมด)}}$$

3. ข้อมูลที่แจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{\text{ผลรวมของ (จุดกึ่งกลางชั้น} \times \text{ความถี่)}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ความถี่ทั้งหมด)}}$$

เอกสารฝึกหัดที่ 6 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน

1. จากตารางแจกแจงความถี่ต่อไปนี้ จงเติมตารางให้สมบูรณ์

| คะแนน     | ความถี่ | จุดกึ่งกลางชั้น | ความถี่ x จุดกึ่งกลางชั้น |
|-----------|---------|-----------------|---------------------------|
| 0.20-0.24 | 4       | .....           | .....                     |
| 0.25-0.29 | 3       | .....           | .....                     |
| 0.30-0.34 | 7       | .....           | .....                     |
| 0.35-0.39 | 5       | .....           | .....                     |
| 0.40-0.44 | 6       | .....           | .....                     |
| 0.45-0.49 | 5       | .....           | .....                     |
| รวม       | 30      |                 |                           |

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต = .....

.....

2. จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตจากตารางแจกแจงความถี่ข้างล่างนี้

| คะแนน     | ความถี่ |  |  |
|-----------|---------|--|--|
| 0.20-0.24 | 4       |  |  |
| 0.25-0.29 | 3       |  |  |
| 0.30-0.34 | 7       |  |  |
| 0.35-0.39 | 5       |  |  |
| 0.40-0.44 | 6       |  |  |
| 0.45-0.49 | 5       |  |  |
| รวม       | 30      |  |  |

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต = .....

.....

## แผนโปร่งใสที่ 7.4

## เฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 6

(1)

| คะแนน     | ความถี่ | จุดกึ่งกลางชั้น | ความถี่ x จุดกึ่งกลางชั้น |
|-----------|---------|-----------------|---------------------------|
| 0.20-0.24 | 4       | 0.22            | 0.88                      |
| 0.25-0.29 | 3       | 0.27            | 0.81                      |
| 0.30-0.34 | 7       | 0.32            | 2.24                      |
| 0.35-0.39 | 5       | 0.37            | 1.85                      |
| 0.40-0.44 | 6       | 0.42            | 2.52                      |
| 0.45-0.49 | 5       | 0.47            | 2.35                      |

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{.88 + .81 + 2.24 + 1.85 + 2.52 + 2.35}{30}$$

$$= \frac{10.65}{30} = 0.335$$

แผนโปร่งใสที่ 7.5

(2)

| คะแนน | ความถี่ | จุดกึ่งกลางชั้น | ความถี่ x จุดกึ่งกลางชั้น |
|-------|---------|-----------------|---------------------------|
| 15-20 | 4       | 17.5            | 70                        |
| 21-26 | 2       | 22.5            | 45                        |
| 27-32 | 5       | 29.5            | 147.5                     |
| 33-38 | 3       | 35.5            | 106.5                     |
| 39-44 | 7       | 41.5            | 290.5                     |
| รวม   | 21      |                 | 659.5                     |

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{659.5}{21}$$

$$= 31.40$$

---

**คาบที่ 8** เรื่องการหาฐานนิยม

50 นาที

---

**กิจกรรมที่ 1** ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมในคาบที่ 8
**เวลา** 5 นาที

- แนวปฏิบัติ**
1. ครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเนื้อหาที่จะเรียน
  2. ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถหาฐานนิยมของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ ฐานนิยมของข้อมูลที่อยู่ในรูปตารางแจกแจงความถี่ และบอกได้ว่าฐานนิยมอยู่ในอันตรภาคชั้นใดของตารางแจกแจงความถี่ที่อยู่ในรูปช่วงคะแนน
  3. ครูแจ้งขั้นตอนของกิจกรรมในคาบที่ 8 ว่านักเรียนจะต้องทำกิจกรรมดังนี้
    - 3.1 นักเรียนศึกษาบทเรียนปฏิบัติการที่ 2
    - 3.2 นักเรียนเสนอผลที่ได้จากการศึกษาบทเรียนปฏิบัติการที่ 2
    - 3.3 นักเรียนทำใบตรงานที่ 2
    - 3.4 ครูเฉลยใบตรงานที่ 2

**สื่อการเรียนการสอน** --**กิจกรรมที่ 2** นักเรียนศึกษาบทเรียนกิจกรรมที่ 2**เวลา** 15 นาที

- แนวปฏิบัติ**
1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน
  2. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มมารับบทเรียนปฏิบัติการที่ 2 และตารางบันทึกข้อมูล
  3. นักเรียนศึกษาบทเรียนปฏิบัติการที่ 2

**สื่อการเรียนการสอน** บทเรียนปฏิบัติการที่ 2, ตารางบันทึกข้อมูล

กิจกรรมที่ 3 นักเรียนเสนอผลที่ได้จากการศึกษาบทเรียนปฏิบัติการที่ 2

- เวลา 1. ครูสุ่มนักเรียนมา 3 กลุ่ม ให้แต่ละกลุ่มเสนอผลที่ได้จากการศึกษา  
บทเรียนปฏิบัติการที่ 2
2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเกี่ยวกับฐานนิยม

สื่อการเรียนรู้การสอน ตารางบันทึกข้อมูล

กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำใบตรางานที่ 2

เวลา 10 นาที

- แนวปฏิบัติ 1. ครูแจกใบตรางานที่ 2 ให้นักเรียนทุกคน
2. นักเรียนทำใบตรางานที่ 2

สื่อการเรียนรู้การสอน ใบตรางานที่ 2

กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยใบตรางานที่ 2

เวลา 5 นาที

- แนวปฏิบัติ 1. ครูเฉลยใบตรางานที่ 2 โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 8
2. นักเรียนตรวจใบตรางานที่ 2 พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนรู้การสอน แผ่นโปรงใสที่ 8

---

## สื่อการเรียนรู้การสอนเรื่อง

### การหาฐานนิยม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทเรียนปฏิบัติการที่ 2

- จุดประสงค์ เพื่อ 1. หาฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่อยู่ในรูปตารางแจกแจงความถี่
2. หาฐานนิยมของข้อมูลที่อยู่ในรูปตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนน
3. บอกได้ว่าฐานนิยมอยู่ในอันตรภาคชั้นใด เมื่อกำหนดตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนนได้

อุปกรณ์ --

ปฏิบัติการ

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนชื่อสมาชิกภายในกลุ่ม และบันทึกน้ำหนักของแต่ละคน (จำนวนเต็ม) ลงในตารางบันทึกข้อมูล
2. จัดเรียงน้ำหนักของสมาชิกในกลุ่มจากน้อยไปหามาก
3. สร้างตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนนโดยใช้ข้อมูลจากข้อ 2
4. จากข้อ 3 น้ำหนักที่ซ้ำกันมากที่สุดเป็นเท่าใด และมีจำนวนกี่คน

ตารางบันทึกข้อมูล

1.

| ลำดับที่ | ชื่อ | น้ำหนัก (กก.) |
|----------|------|---------------|
| 1        |      |               |
| 2        |      |               |
| 3        |      |               |
| 4        |      |               |
| 5        |      |               |
| 6        |      |               |
| 7        |      |               |
| 8        |      |               |
| 9        |      |               |
| 10       |      |               |

2. จัดเรียงน้ำหนักจากน้อยไปหามากได้ดังนี้ .....

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

3. สร้างตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนนได้ดังนี้

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

4. จากข้อ 3 น้ำหนักที่ซ้ำกันมากที่สุดคือ ..... มีจำนวนกี่คน ..... คน

5. จากข้อ 4 เราเรียกน้ำหนักซ้ำกันมากที่สุด ซึ่งเท่ากับ ..... ว่าฐานนิยมของ  
ข้อมูลชุดนี้

6. สรุป ฐานนิยมคือ ข้อมูล .....

## ใบตรงานที่ 2 การหาฐานนิยม

1. ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

7 3 3 5 4 3 2 1 9 3 6 8

1.1 ข้อมูลที่ซ้ำกันมากที่สุดคือ ..... ซึ่งมีจำนวนที่ซ้ำกัน ..... จำนวน

1.2 เราเรียกข้อมูลที่ซ้ำกันว่า ฐานนิยม ดังนั้นฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้คือ .....

2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

10 13 13 17 24 16 10 10 11 13

2.1 ข้อมูลที่ซ้ำกันมากที่สุดมีกี่จำนวน ..... จำนวน

2.2 ข้อมูลที่ซ้ำกันมากที่สุดคือ ..... และ .....

2.3 เราเรียกข้อมูลที่ซ้ำกันมากที่สุดว่า ฐานนิยม ดังนั้นฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้คือ ..... และ .....

3. ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

36 31 33 35 36 35 38 34 34 33

32 37 38 34 36 34 33 34 42 35

3.1 ข้อมูล 31 มีจำนวน ..... ตัว ข้อมูล 35 มีจำนวน ..... จำนวน

3.2 ข้อมูล 32 มีจำนวน ..... ตัว ข้อมูล 36 มีจำนวน ..... จำนวน

ข้อมูล 33 มีจำนวน ..... ตัว ข้อมูล 37 มีจำนวน ..... จำนวน

ข้อมูล 34 มีจำนวน ..... ตัว ข้อมูล 38 มีจำนวน ..... จำนวน

ข้อมูล 42 มีจำนวน ..... ตัว

3.3 จากข้อ 3.1 ข้อมูลตัวที่ซ้ำกันมากที่สุดคือ .....

4. ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

10 2 3 4 5 7 6 8 1

4.1 ข้อมูลตัวใดซ้ำกันมากที่สุด .....

4.2 เราเรียกข้อมูลที่ซ้ำกันมากที่สุดว่า ฐานนิยม ดังนั้นฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้คือ .....

5. ตารางแจกแจงความถี่ของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 120 คน

| คะแนน | จำนวนนักเรียน |
|-------|---------------|
| 40-49 | 5             |
| 50-59 | 10            |
| 60-69 | 22            |
| 70-79 | 45            |
| 80-89 | 30            |
| 90-99 | 8             |

ในช่วงคะแนนใดมีจำนวนนักเรียนสอบได้เป็นจำนวนมากที่สุด .....  
และสอบได้เป็นจำนวนกี่คน ..... คน

แผนโปร่งใสที่ 8

เฉลยใบตรวจงานที่ 2

- (1) 1.1 3 มีสี่จำนวน                      1.2 3
- (2) 2.1 สองจำนวน                      2.2 10 และ 3
- 2.3 10 และ 3
- (3) 3.1 ข้อมูล 31 มีจำนวน 1 ตัว      ข้อมูล 32 มีจำนวน 1 ตัว  
           ข้อมูล 33 มีจำนวน 3 ตัว      ข้อมูล 34 มีจำนวน 5 ตัว  
           ข้อมูล 35 มีจำนวน 3 ตัว      ข้อมูล 36 มีจำนวน 3 ตัว  
           ข้อมูล 36 มีจำนวน 1 ตัว      ข้อมูล 38 มีจำนวน 2 ตัว  
           ข้อมูล 42 มีจำนวน 1 ตัว
- (4) ในช่วงคะแนน 70-79 เป็นจำนวน 45 คน

---

**คาบที่ 9** เรื่องการหามัธยฐาน

50 นาที

**กิจกรรมที่ 1** ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมในคาบที่ 9

**เวลา** 5 นาที

- แนวปฏิบัติ**
1. ครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเนื้อหาที่จะเรียน
  2. ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบเนื้อหาแล้วนักเรียนสามารถหามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่มัธยฐานของข้อมูลที่อยู่ในรูปตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนนได้ และบอกได้ว่ามัธยฐานอยู่ในอันตรภาคชั้นใดของตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน
  3. ครูแจ้งกิจกรรมของคาบที่ 9 ว่านักเรียนจะต้องทำกิจกรรมดังนี้
    - 3.1 นักเรียนศึกษาบทเรียนกิจกรรมที่ 3
    - 3.2 นักเรียนตรวจบทเรียนกิจกรรมที่ 3 ด้วยตนเอง
    - 3.3 นักเรียนทำใบตรงานที่ 3
    - 3.4 นักเรียนช่วยกันสรุปเรื่องที่เรียน

**สื่อการเรียนการสอน** --

**กิจกรรมที่ 2** นักเรียนศึกษาบทเรียนกิจกรรมที่ 3

**เวลา** 15 นาที

- แนวปฏิบัติ**
1. ครูแจกบทเรียนกิจกรรมที่ 3 ให้นักเรียนทุกคน
  2. นักเรียนทำบทเรียนกิจกรรมที่ 3

**สื่อการเรียนการสอน** บทเรียนกิจกรรมที่ 3

กิจกรรมที่ 3 ครูเฉลยบทเรียนกิจกรรมที่ 3

เวลา 5 นาที

แนวปฏิบัติ 1. ครูเฉลยบทเรียนกิจกรรมที่ 3 โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 9.1 .  
2. นักเรียนตรวจบทเรียนกิจกรรมที่ 3 พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนการสอน แผ่นโปรงใสที่ 9.1

กิจกรรมที่ 4 นักเรียนทำใบตรงานที่ 3

เวลา 20 นาที

แนวปฏิบัติ 1. ครูชี้แจงวิธีปฏิบัติในการทำใบตรงานให้นักเรียนทราบว่า ใบตรงานทั้งหมดมี 2 ชุด นักเรียนทุกคนจะต้องทำใบตรงานทั้ง 2 ชุด  
2. นักเรียนทำใบตรงานที่ 3

สื่อการเรียนการสอน ใบตรงานที่ 3

กิจกรรมที่ 5 ครูเฉลยใบตรงานที่ 3

เวลา 5 นาที

แนวปฏิบัติ 1. ครูเฉลยใบตรงานที่ 3 โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 9.2  
2. นักเรียนตรวจใบตรงานที่ 3 พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนการสอน แผ่นโปรงใสที่ 9.2

---

## สื่อการเรียนการสอน เรื่อง

### การหามัธยฐาน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

บทเรียนกิจกรรมที่ 3

- จุดประสงค์ เพื่อ
1. หาค่ามัธยฐานของข้อมูลที่ไม่แจกแจงความถี่
  2. หาค่ามัธยฐานของข้อมูลที่อยู่ในรูปตารางแจกแจงความถี่ที่ไม่มีช่วงคะแนน
  3. บอกได้ว่ามัธยฐานอยู่ในอันตรภาคชั้นใดของตารางแจกแจงความถี่ที่มีช่วงคะแนน

กิจกรรม 1. ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วเติมคำตอบหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

2    3    1    5    8

- 1.1 เมื่อเรียงข้อมูลจากน้อยไปหามากได้ดังนี้ .....
- 1.2 จากข้อ 1.1 ข้อมูลที่อยู่ตรงกลางคือ .....
- 1.3 เราเรียกข้อมูลตัวที่อยู่ตรงกลางว่า มัธยฐาน ซึ่งอยู่ตำแหน่งที่ .....  
เมื่อนับจากซ้ายไปขวา
- 1.4 จำนวนที่อยู่ทางซ้ายมือของมัธยฐานมี ..... จำนวน
- 1.5 จำนวนที่อยู่ทางขวามือของมัธยฐานมี ..... จำนวน
- 1.6 เมื่อนับจำนวนข้อมูลที่อยู่ทางซ้ายและทางขวามือของมัธยฐานจะมีจำนวน  
..... (เท่ากัน, ไม่เท่ากัน)

2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้แล้วเติมคำตอบหรือข้อความลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

14    13    11    15    12    17    18    10

- 2.1 เมื่อเรียงข้อมูลจากน้อยไปหามากได้ดังนี้ .....
- 2.2 ผลจากข้อ 2.1 ข้อมูลที่อยู่ตรงกลางมี ..... จำนวนคือ .....  
และ .....
- 2.3 ผลจากข้อ 2.1 ข้อมูลที่อยู่ตรงกลางอยู่ตำแหน่งที่ .....  
และ .....
- 2.4 ผลบวกของข้อมูลในข้อ 2.2 เท่ากับ

- 2.5 นำผลลัพธ์ในข้อ 2.4 หารด้วย 2 จะได้เท่ากับ .....  
 ซึ่งเราเรียกว่า มัธยฐาน ของข้อมูลชุดนี้
- 2.6 จำนวนที่อยู่ทางซ้ายของมัธยฐานมี ..... จำนวน
- 2.7 จำนวนที่อยู่ทางขวาของมัธยฐานมี ..... จำนวน
- 2.8 เมื่อนับจำนวนที่อยู่ทางซ้ายมือและทางขวามือของมัธยฐาน  
 จะมีจำนวน ..... (เท่ากัน, ไม่เท่ากัน)
3. ข้อมูลชุดหนึ่งเป็นดังนี้ 7 10 10 20 35 ค่ามัธยฐานของข้อมูล  
 ชุดนี้เท่ากับ .....
4. มัธยฐานของข้อมูล 1 3 5 6 7 9 เท่ากับ .....
5. ข้อมูลชุดหนึ่งเป็นดังนี้ 4 7 7 9 9 4 5 2 2 มีมัธยฐานเท่ากับ .....
6. ข้อมูลชุดหนึ่งเป็นดังนี้ 10 12 20 19 13 17 มีมัธยฐานเท่ากับ .....
7. สรุป มัธยฐานคือ ข้อมูล .....  
 .....  
 .....

### ใบตรวจงานที่ 3ก

คำสั่ง จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนดให้

- ค่ามัธยฐานของข้อมูล 4 8 7 11 และ 4 เท่ากับ .....
- ค่ามัธยฐานของข้อมูล 20 16 23 12 17 30 14 12 เท่ากับ .....
- กำหนดให้  $n$  เป็นจำนวนเต็มบวก ค่ามัธยฐานของข้อมูล  $n, n+2, n+5, n+6, n-1$   
 เท่ากับ .....
- ข้อมูลชุดหนึ่งมี 25 จำนวนมัธยฐานของข้อมูลชุดนี้จะอยู่ในตำแหน่งที่ .....
- ข้อมูลชุดหนึ่งมี 56 จำนวนมัธยฐานของข้อมูลชุดนี้จะอยู่ในตำแหน่งที่ .....  
 และ .....

6. เมื่อเรียงข้อมูลจากน้อยไปหามากได้ 1 3 4 7 ค 12 14 15 ค่ามัธยฐานของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ 9 แล้ว ค่าของ ค เท่ากับ .....
7. จากตารางแจกแจงความถี่ข้างล่าง ค่ามัธยฐานของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ .....

| คะแนน | จำนวน |
|-------|-------|
| 4     | 4     |
| 5     | 10    |
| 6     | 6     |
| รวม   | 20    |

8. จากตารางแจกแจงความถี่ข้างล่างนี้ค่ามัธยฐานของคะแนนจะอยู่ในอันตรภาคชั้นที่มีช่วงคะแนนเท่ากับ .....

| คะแนน | ความถี่ |
|-------|---------|
| 0-3   | 2       |
| 4-7   | 5       |
| 8-11  | 7       |
| 12-15 | 10      |
| 16-19 | 6       |
| รวม   | 30      |

บัตรงานที่ 3ข

คำสั่ง จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. ค่ามัธยฐานของข้อมูล 10 15 9 8 11 12 17 16 20 14 เท่ากับ .....
2. กำหนดให้  $k$  เป็นจำนวนเต็มบวก มัธยฐานของข้อมูล  $k, k+2, k+5, k+6, k-1$  เท่ากับ .....
3. ข้อมูลชุดหนึ่งประกอบด้วยเลข 10 จำนวนสิบตัว เลข 9 จำนวนเก้าตัว เลข 8 จำนวนแปดตัว เลข 7 จำนวนเจ็ดตัว เลข 6 จำนวนหกตัว มัธยฐานของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ .....
4. ค่ามัธยฐานของข้อมูล 6 7 9 9 9 9 10 12 14 4 ต่างเท่ากับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ .....
5. จากตารางแจกแจงความถี่ข้างล่างนี้ มัธยฐานของข้อมูลชุดนี้เท่ากับ .....

| คะแนน | ความถี่ |
|-------|---------|
| 4     | 10      |
| 5     | 5       |
| 31    | 1       |
| รวม   | 16      |

6. จากตารางแจกแจงความถี่ข้างล่างนี้

| อันตรภาคชั้น | ความถี่ |
|--------------|---------|
| 40-49        | 15      |
| 50-59        | 20      |
| 60-69        | 30      |
| รวม          | 65      |

6.1 ค่ามัธยฐานของข้อมูลชุดนี้อยู่ในอันตรภาคชั้นที่ .....

6.2 ค่ามัธยฐานของข้อมูลชุดนี้อยู่ระหว่างช่วงคะแนน .....

แผนโปร่งใสที่ 9.1

เฉลยบทเรียนกิจกรรมที่ 3

- |     |                                    |             |
|-----|------------------------------------|-------------|
| (1) | 1.1 1, 2, 3, 5, 8                  | 1.2 3       |
|     | 1.3 สาม                            | 1.4 2       |
|     | 1.5 2                              | 1.6 เท่ากัน |
| (2) | 2.1 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18 |             |
|     | 2.2 มี 2 จำนวนคือ 13 และ 15        |             |
|     | 2.3 ตำแหน่งที่ 4 และตำแหน่งที่ 5   |             |
|     | 2.4 27                             | 2.5 13.5    |
|     | 2.6 สี่                            | 2.7 สี่     |
|     | 2.8 เท่ากัน                        | 2.9 มัธยฐาน |

- (3) 10
- (4) 5.5
- (5) 5
- (6) 15

(7) มีฐานคือ ข้อมูลที่อยู่ตรงกลางของข้อมูลทั้งหมดเมื่อเรียงข้อมูลจากมากไปหาน้อย  
หรือจากน้อยไปหามาก

แผนโปร่งใสที่ 9.2

เฉลยใบตรงงานที่ 3ก

- |   |              |          |
|---|--------------|----------|
| 1 | 1. 7         | 2. 16.5  |
|   | 3. ก 2       | 4. 13    |
|   | 5. 28 และ 29 | 6. 11    |
|   | 7. 5         | 8. 12-15 |

เฉลยใบตรงงานที่ 3ข

- |       |                     |
|-------|---------------------|
| 1. 13 | 2. $\frac{2n-7}{2}$ |
| 3. 8  | 4. 10.9             |
| 5. 4  | 6. 6.1 2            |
|       | 6.2 50-59           |

คาบที่ 10 ทบทวนการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ฐานนิยม มัธยฐาน

เวลา 50 นาที

กิจกรรมที่ 1 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมในคาบที่ 9/10

เวลาปฏิบัติ 5. นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเนื้อหาที่จะเรียนในคาบที่ 9/10
  2. ครูบอกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบว่า เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ฐานนิยม และมัธยฐานได้
  3. ครูแจ้งขั้นตอนของกิจกรรมในคาบที่ 10 ว่าหลังจากที่ครูอธิบายตัวอย่างโจทย์ปัญหาการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ฐานนิยมและมัธยฐาน แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้
    - 3.1 นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 7
    - 3.2 นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 7 ด้วยตนเอง

สื่อการเรียนการสอน —

กิจกรรมที่ 2 ครูอธิบายโจทย์ปัญหาและให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัด

เวลา 30 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูอธิบายการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ฐานนิยมและมัธยฐานประกอบแผ่นใสที่ 10.1-10.2
  2. ครูแจกเอกสารฝึกหัดที่ 7 ให้นักเรียนทุกคน
  3. ให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 7

สื่อการเรียนการสอน แผ่นโป่งใสที่ 10.1-10.2, เอกสารฝึกหัดที่ 7

### กิจกรรมที่ 3 ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 7

เวลา 15 นาที

- แนวปฏิบัติ
1. ครูเฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 7 โดยใช้แผ่นโปรงใสที่ 10.3, 10.4, 10.5
  2. นักเรียนตรวจเอกสารฝึกหัดที่ 7 พร้อมกับการเฉลยของครู

สื่อการเรียนการสอน แผ่นโปรงใสที่ 10.3, 10.4, 10.5

### เอกสารฝึกหัดที่ 7

1. ถ้าคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 30 คนเป็นดังนี้

53 44 80 22 14 44 60 47 44 97 72 61 8 32 17 51 62 20 32 47

93 23 34 45 24 61 57 28 54 47 จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

.....

.....

.....

.....

2. จากการทดสอบโยนลูกเต๋าสองลูกพร้อมกัน 100 ครั้งสังเกตผลรวมของแต้มที่ปรากฏได้ดังนี้

|              |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|--------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| ผลรวมของแต้ม | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12  |
| จำนวนครั้ง   | 4 | 6  | 6  | 12 | 13 | 18 | 18 | 10 | 6  | 4  | 3   |
| ความถี่สะสม  | 4 | 10 | 16 | 28 | 41 | 59 | 77 | 87 | 93 | 97 | 100 |

จงหาคำมัชฌิมา ฐานนิยมและค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลรวมตั้งแต่ปีปรากฏ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ในการสอบแข่งขันรับทุนครั้งหนึ่งมีผู้เข้าสอบทั้งหมด 300 คน คะแนนเต็ม 100  
คะแนน จัดคะแนนสอบที่ได้ดังตารางต่อไปนี้

| คะแนน  | ความถี่ | ความถี่สะสม | จุดกึ่งกลางชั้น | ความถี่ $\times$ จุดกึ่งกลางชั้น |
|--------|---------|-------------|-----------------|----------------------------------|
| 1-10   | 5       | .....       | .....           | .....                            |
| 11-20  | 18      | .....       | .....           | .....                            |
| 21-30  | 42      | .....       | .....           | .....                            |
| 31-40  | 59      | .....       | .....           | .....                            |
| 41-50  | 64      | .....       | .....           | .....                            |
| 51-60  | 35      | .....       | .....           | .....                            |
| 61-70  | 31      | .....       | .....           | .....                            |
| 71-80  | 20      | .....       | .....           | .....                            |
| 81-90  | 17      | .....       | .....           | .....                            |
| 91-100 | 9       | .....       | .....           | .....                            |
| รวม    | 300     |             |                 |                                  |

ให้นักเรียนหาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบและความถี่สะสมเท่ากับ .....

ฐานนิยมและมัธยฐานของคะแนนสอบครั้งนี้อยู่ในอันตรภาคชั้นใด .....

.....

4. โรงงานผลิตหลอดไฟฟ้าแห่งหนึ่งต้องการทราบความทนทานในการใช้งานของหลอดไฟฟ้าที่ผลิตได้ จึงสุ่มหลอดไฟฟ้า 200 หลอด มาทำการทดสอบปรากฏว่าได้ผลดังนี้

| ความทนทานในการใช้งาน (ชม.) | จำนวนหลอด (ความถี่) | ความถี่สะสม |
|----------------------------|---------------------|-------------|
| 0-249                      | 25                  | .....       |
| 250-499                    | 24                  | .....       |
| 500-749                    | 30                  | .....       |
| 750-999                    | 12                  | .....       |
| 1000-1249                  | 35                  | .....       |
| 1250-1499                  | 24                  | .....       |
| 1500-1749                  | 40                  | .....       |
| 1750-1999                  | 10                  | .....       |

ให้นักเรียนสร้างตารางความถี่สะสม และหาค่าฐานนิยม มีฐานของความทนทานในการใช้ของหลอดไฟฟ้าว่าอยู่ในอันตรภาคชั้นใด .....

.....

.....

.....

5. บริษัทผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง ส่งสินค้าไปยังลูกค้าตามร้านค้าในระยะเวลา 50 วัน  
จำนวนสินค้าที่ส่งไปเป็นดังนี้

| จำนวนสินค้าที่ส่ง (กล่อง) | จำนวนวัน (ความถี่) | จุดกึ่งกลางชั้น |
|---------------------------|--------------------|-----------------|
| 90-94                     | 2                  | .....           |
| 95-99                     | 4                  | .....           |
| 100-104                   | 13                 | .....           |
| 105-109                   | 13                 | .....           |
| 110-114                   | 10                 | .....           |
| 115-119                   | 5                  | .....           |
| 120-124                   | 3                  | .....           |
| รวม                       | 50                 |                 |

จงหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของจำนวนสินค้าที่จัดส่งให้แก่ลูกค้า .....

.....

\_\_\_\_\_

## แผนโปร่งใสที่ 10.1

ตัวอย่างที่ 1 จากการสำรวจค่าอาหารกลางวันของนักเรียน 20 คน ได้ข้อมูลดังนี้

| ค่าอาหารกลางวัน (บาท) | ความถี่ | ค่าอาหาร x ความถี่ |
|-----------------------|---------|--------------------|
| 5                     | 4       | 20                 |
| 7                     | 6       | 42                 |
| 88                    | 5       | 40                 |
| 10                    | 5       | 50                 |
| รวม                   | 20      | 152                |

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้} = \frac{152}{20} = 7.6$$

$$\text{ฐานนิยม} = 7$$

$$\text{มัธยฐาน} = 7.5$$

ตัวอย่างที่ 2 ตารางแจกแจงความถี่ต่อไปนี้ เป็นตารางของคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

120 คน

| คะแนน | จำนวนนักเรียน (คน) | จุดกึ่งกลางชั้น | ความถี่ x จุดกึ่งกลางชั้น |
|-------|--------------------|-----------------|---------------------------|
| 40-49 | 5                  | 44.5            |                           |
| 50-59 | 10                 | 54.5            |                           |
| 60-69 | 12                 | 64.5            |                           |
| 70-79 | 45                 | 74.5            |                           |
| 80-89 | 30                 | 84.5            |                           |
| 90-99 | 8                  | 94.5            |                           |
| รวม   | 120                |                 |                           |

ฐานนิยมของข้อมูลชุดนี้อยู่ในอันตรภาคชั้น 70-79

มัธยฐานของข้อมูลชุดนี้อยู่ในอันตรภาคชั้นที่ 70-79

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลชุดนี้} = \frac{8185}{120} = 68.21$$

## แผนโปร่งใสที่ 10.3

## เฉลยเอกสารฝึกหัดที่ 5

- (1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต 45.4
- (2) ฐานนิยมของผลรวมของแต้มที่ปรากฏคือ 7 และ 8 แต้ม  
 มัธยฐานของผลรวมของแต้มที่ปรากฏคือ 7 แต้ม  
 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลรวมของแต้มที่ปรากฏคือ 6.88 แต้ม
- (3)

| คะแนน  | ความถี่ | ความถี่สะสม | จุดกึ่งกลางชั้น | ความถี่ x จุดกึ่งกลางชั้น |
|--------|---------|-------------|-----------------|---------------------------|
| 1-10   | 8       | 5           | 5.5             | 27.5                      |
| 11-20  | 18      | 23          | 15.5            | 279.0                     |
| 21-30  | 42      | 65          | 25.2            | 1071.0                    |
| 31-40  | 59      | 124         | 35.5            | 2094.5                    |
| 41-50  | 64      | 188         | 45.5            | 2912.0                    |
| 51-60  | 35      | 223         | 55.5            | 1942.5                    |
| 61-70  | 31      | 254         | 65.5            | 2030.5                    |
| 71-80  | 20      | 274         | 75.5            | 1510.0                    |
| 81-90  | 17      | 291         | 85.5            | 1453.0                    |
| 91-100 | 9       | 300         | 95.5            | 859.5                     |
| รวม    | 300     |             |                 | 14180                     |

ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนสอบครั้งนี้ = 47.27

ฐานนิยมของคะแนนสอบครั้งนี้อยู่ในอัตรภาคชั้น 41-50

มัธยฐานของคะแนนสอบครั้งนี้อยู่ในอัตรภาคชั้น 41-50

แผนโปร่งไลที่ 10.4

| ความทนทานในการใช้งาน (ชม.) | จำนวนหลอด (ความถี่) | ความถี่สะสม |
|----------------------------|---------------------|-------------|
| 0-249                      | 1                   | 1           |
| 250-499                    | 7                   | 8           |
| 500-749                    | 11                  | 19          |
| 750-999                    | 27                  | 46          |
| 1000-1249                  | 53                  | 99          |
| 1250-1499                  | 81                  | 180         |
| 1500-1749                  | 18                  | 198         |
| 1750-1999                  | 2                   | 200         |
| รวม                        | 200                 |             |

ฐานนิยมของความทนทานในการใช้งานของหลอดไฟฟ้าอยู่ในช่วง 1250-1499 ชั่วโมง  
 มัธยฐานของความทนทานในการใช้งานของหลอดไฟฟ้าอยู่ในช่วง 1250-1499 ชั่วโมง

## แผนโปร่งใสที่ 10.5

| จำนวนสินค้าที่ส่ง | จำนวนวัน | จุดกึ่งกลางชั้น | จำนวนวัน x จุดกึ่งกลางชั้น |
|-------------------|----------|-----------------|----------------------------|
| 90-94             | 2        | 92              | 184                        |
| 95-99             | 4        | 97              | 388                        |
| 100-104           | 13       | 102             | 1326                       |
| 105-109           | 13       | 107             | 1391                       |
| 110-114           | 10       | 112             | 1120                       |
| 115-119           | 5        | 117             | 585                        |
| 120-124           | 3        | 122             | 366                        |
| รวม               | 50       |                 | 5360                       |

$$\text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต} = \frac{5360}{50} = 107.2$$

---

**คาบที่ 11**    **เรื่องการทดสอบ**

50 นาที

---

**กิจกรรมที่ 1**    ครูแจ้งกิจกรรมของคาบที่ 11
**เวลา**    5 นาที

- แนวปฏิบัติ**
1. ครูบอกให้นักเรียนทราบว่า จะต้องทำกิจกรรมดังต่อไปนี้
  2. ครูแจกแบบทดสอบที่ 3 ให้นักเรียนทุกคน
  3. นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล
  4. ครูเฉลยแบบทดสอบ

**สื่อการเรียนรู้การสอน**    --**กิจกรรมที่ 2**    นักเรียนทำแบบทดสอบที่ 3**เวลา**    35 นาที

- แนวปฏิบัติ**
1. ครูแจกแบบทดสอบที่ 3 ให้กับนักเรียนทุกคน
  2. นักเรียนทำแบบทดสอบ

**สื่อการเรียนรู้การสอน**    แบบทดสอบที่ 3**กิจกรรมที่ 3**    ครูเฉลยแบบทดสอบที่ 3**เวลา**    10 นาที

- แนวปฏิบัติ**
1. ครูเฉลยแบบทดสอบที่ 3

2. นักเรียนตรวจแบบทดสอบที่ 3 พร้อมกับการเฉลยของครู

**สื่อการเรียนรู้การสอน**    แบบทดสอบที่ 3

แบบทดสอบที่ 3

ค่ากลางของข้อมูล

เวลา 35 นาที

คำชี้แจง จงเขียนเครื่องหมาย x ทับตัวอักษรหน้าข้อที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

กำหนดข้อมูลความสูงของคน 7 คน คิดหน่วย

เป็นเซนติเมตรดังนี้ 157 156 160 156

175 160 156

1. จากข้อมูลที่กำหนดมาให้ ฐานนิยมเป็นเท่าใด

ก. 156

ข. 161

ค. 160

ง. 157

จ. 167

ให้ใช้ข้อมูลข้างล่างนี้ตอบคำถามข้อ 2-3

นักเรียน ม.3 จำนวน 6 คน สอบวิชาคณิตศาสตร์ ได้คะแนนดังนี้ 11 13 13

16 17 20

2. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นเท่าใด

ก. 13

ข. 14

ค. 15

ง. 16

จ. 17

3. ถ้าครูหักคะแนนนักเรียนทุก ๆ คน คนละ

2 คะแนน ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นเท่าใด

ก. 13

ข. 14

ค. 15

ง. 16

จ. 17

4. พ่อสูง 170 ซม. แม่สูง 153 ซม. ใหญ่สูง

160 ซม. เล็กสูง 157 ซม. น้อยสูง 140

ซม. ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของส่วนสูงของคน

ทั้ง 5 เป็นเท่าใด

ก. 140 ซม.

ข. 150 ซม.

ค. 153 ซม.

ง. 156 ซม.

จ. 160 ซม.

5. แดงมีอายุ 7 ปี ไก่ นก และตุ้มมีอายุคนละ 5 ปี น้อยและนิดมีอายุคนละ 6 ปี คุณทวดมีอายุ 92 ปี ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของอายุคนกลุ่มนี้เป็นเท่าใด

- ก. 15 ปี
- ข. 18 ปี
- ค. 20 ปี
- ง. 24 ปี
- จ. 26 ปี

ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 6-9

นักเรียนชั้น ม.3 ห้องหนึ่งเมื่อหาอายุเฉลี่ยได้ 16 ปี มัธยฐานของข้อมูลได้ 15 ปี และฐานนิยมของอายุได้ 16 ปี

6. เมื่อ 2 ปีที่แล้ว อายุเฉลี่ยของนักเรียนเป็นเท่าใด

- ก. 10 ปี
- ข. 12 ปี
- ค. 13 ปี
- ง. 14 ปี
- จ. 15 ปี

7. เมื่อ 2 ปีที่แล้วฐานนิยมของอายุนักเรียนกลุ่มนี้เป็นเท่าใด

- ก. 12 ปี
- ข. 13 ปี
- ค. 14 ปี
- ง. 15 ปี
- จ. 16 ปี

8. อีก 3 ปีข้างหน้า มัธยฐานของอายุนักเรียนกลุ่มนี้เป็นเท่าใด

- ก. 15 ปี
- ข. 16 ปี
- ค. 17 ปี
- ง. 18 ปี
- จ. 19 ปี

9. อีก 3 ปีข้างหน้า ฐานนิยมของอายุนักเรียนกลุ่มนี้เป็นเท่าใด

- ก. 14 ปี
- ข. 16 ปี
- ค. 17 ปี
- ง. 18 ปี
- จ. 19 ปี

10. กำหนดข้อมูล 3 1 7 1 9 15 ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต < ฐานนิยม
- ข. ฐานนิยม > มัธยฐาน
- ค. มัธยฐาน > ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
- ง. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต > มัธยฐาน
- จ. ฐานนิยม = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

11. คะแนนที่มีคนได้มากที่สุดของการสอบ  
เรียกว่าอย่างไร

ก. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ข. ฐานนิยม

ค. มัธยฐาน

ง. พิสัย

จ. ความถี่

ให้ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 12-14

| จำนวนเด็ก/ครอบครัว | ความถี่ |
|--------------------|---------|
| 0                  | 13      |
| 1                  | 20      |
| 2                  | 32      |
| 3                  | 15      |
| 4                  | 7       |
| 5                  | 4       |
| 6                  | 3       |
| 7                  | 4       |
| 8                  | 2       |
| 9                  | 0       |

12. ฐานนิยมเป็นเท่าใด

ก. 0

ข. 1

ค. 2

ง. 13

จ. 14

13. ครอบครัวที่มีเด็กน้อยกว่า 3 คนมีกี่เปอร์เซ็นต์

ก. 35%

ข. 46%

ค. 52%

ง. 65%

จ. 70%

14. ครอบครัวที่มีเด็กมากกว่า 4 คน มี  
กี่เปอร์เซ็นต์

ก. 9%

ข. 10%

ค. 13%

ง. 15%

จ. 20%

15. ข้อมูลชุดหนึ่งมี 8 จำนวน ถ้าค่าเฉลี่ย  
เลขคณิตของข้อมูลชุดนี้เป็น 2.5 ผลบวก  
ของข้อมูลทั้งหมดเป็นเท่าใด

ก. 18

ข. 19

ค. 20

ง. 21

จ. 21.5

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

|                              |                                                                        |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ นางสาววิมลรัตน์         | ชื่อสกุล แก้วโผงเผง                                                    |
| เกิดวันที่ 11 เดือน สิงหาคม  | พุทธศักราช 2505                                                        |
| สถานที่เกิด                  | อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี                                             |
| ที่อยู่ปัจจุบัน              | บ้านเลขที่ 104/3 หมู่ 1 ตำบลบางพูด<br>อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | อาจารย์ 1 ระดับ 3                                                      |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน         | โรงเรียนภาษี "สุนทรวินยานุกูล" อำเภอภาษี<br>จังหวัดพระนครศรีอยุธยา     |
| ประวัติการศึกษา              |                                                                        |
| พ.ศ. 2528                    | ค.บ. (วิชาเอกคณิตศาสตร์) จากวิทยาลัยครูพระนคร                          |
| พ.ศ. 2534                    | กศ.ม. (การมัธยมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br>ประสานมิตร      |

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์  
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมิกซ์คอร์ส  
 กับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

บทคัดย่อ  
 ของ  
 วัฒนรัตน์ แก้วโผงเผง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
 ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา  
 กันยายน 2534

การศึกษาครั้งนี้มีความมุ่งหมายที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความสามารถแตกต่างกัน โดยการสอนที่ใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2534 โรงเรียนภาษี "สุนทรวิทยานุกูล" อำเภอภาษี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 60 คน

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. การสอนกับระดับความสามารถไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมินิคอร์สกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
5. นักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
6. การสอนกับระดับความสามารถไม่มีปฏิสัมพันธ์กันต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

A COMPARISON OF THE MATHEMATICS ACHIEVEMENT AND THE ACHIEVEMENT  
MOTIVE OF MATHAYOM SUKSA III STUDENTS THROUGH  
THE INSTRUCTION OF MINICOURSE AND  
THE IPST TEACHER'S MANUAL

AN ABSTRACT

BY

WIMONRAT KEAWPHONGPHANG

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

September 1991

The purpose of this research was to study the mathematics learning achievement and the achievement motive in Mathayom Suksa III students with different average scores through the Instruction of Minicourse and the IPST teacher's manual. The subject were 60 Mathayom Suksa III students studying in the first semester of the 1991 academic year at Pashee "Suntornvittayanugoon" School, Ampoe Pashee Changwat Ayutthaya.

the major finding were as follows:

1 The students taught by the Instruction of minicourse and the IPST teacher's manual had significantly difference in the mathematics learning achievement at .01 level.

2 The groups of the students with different average scores had significantly difference in the mathematics learning achievement at

3 There were no interaction between the methods of teaching and the students' competency levels towards the learning achievement.

4 There was not significantly difference in the achievement motive between the experimental group and the control group at

5 The groups of the students with different average scores had no significantly difference in the achievement motive at

6 There were no interaction between the methods of teaching and the students' competency levels towards the achievement motive.