

๑

๓๓๑.๑๕๕

๑ ๑๑๕ ๕

การสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์เรื่องวงกลมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

สารนิพนธ์

ของ

วรรณิ วรรณวนสิน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

วิชาเอกการวัดผลการศึกษา

มีนาคม ๒๕๔๒

๑๑๖๓๖๐

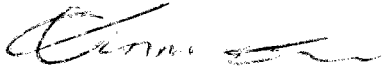
๓ ๓ ๓

๓ ๓ ๓

๓ ๓ ๓

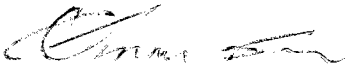
อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษา

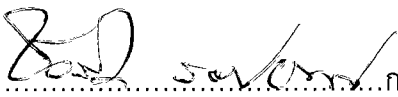


( รศ. อังคณา สายยศ )

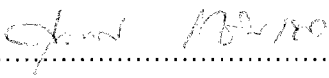
คณะกรรมการสอบ

 ประธาน

( รศ. อังคณา สายยศ )

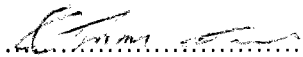
 กรรมการ

( อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ )

 กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

( ดร. สุวพร เข้มเฮง )

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

 ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

( รศ. อังคณา สายยศ )

วันที่ 10 เดือน มีนาคม พ. ศ. 2542

## ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ เพราะผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลืออย่างดีจากรองศาสตราจารย์ อังคณา สายยศ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ขวลิต รวยอาจิณ และดร. สุวพร เต็มเฮง ซึ่งอาจารย์ผู้สอบปากเปล่าที่ได้เสนอแนะแนวคิดตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ในการทำสารนิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านในภาควิชาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้เกี่ยวกับวิชาการวัดผล การศึกษาจนทำให้การทำสารนิพนธ์นี้สำเร็จได้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ ที่นี้ด้วย

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ ของบิดา – มารดา ตลอดจนครู – อาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนในการวางรากฐานการศึกษาให้แก่ ผู้วิจัย

วรรณิ วรรณวนิติน

## สารบัญ

บทที่

หน้า

|   |                                                               |    |
|---|---------------------------------------------------------------|----|
| 1 | บทนำ.....                                                     | 1  |
|   | ภูมิหลัง .....                                                | 1  |
|   | จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....                           | 3  |
|   | ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....                             | 3  |
|   | ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....                                | 3  |
|   | นิยามศัพท์เฉพาะ .....                                         | 4  |
| 2 | เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                          | 6  |
|   | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ .....                        | 6  |
|   | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก .....                            | 8  |
|   | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบ .....                          | 14 |
|   | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบฝึกทั้งในและต่างประเทศ ..... | 17 |
| 3 | วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....                               | 21 |
|   | ประชากร .....                                                 | 21 |
|   | กลุ่มตัวอย่าง .....                                           | 21 |
|   | เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....                       | 21 |
|   | วิธีสร้างเครื่องมือ .....                                     | 21 |
|   | การดำเนินการฝึก .....                                         | 30 |
|   | สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                         | 31 |
| 4 | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                     | 34 |
|   | สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์.....                 | 34 |
|   | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                     | 34 |

| บทที่                          | หน้า |
|--------------------------------|------|
| 5 สรุป อภิปราย ข้อเสนอแนะ..... | 35   |
| สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....  | 36   |
| อภิปราย.....                   | 36   |
| ข้อเสนอแนะ.....                | 36   |
| บรรณานุกรม .....               | 38   |
| ภาคผนวก.....                   | 45   |
| ภาคผนวก ก.....                 | 46   |
| ภาคผนวก ข.....                 | 50   |
| ภาคผนวก ค.....                 | 55   |
| ภาคผนวก ง.....                 | 144  |
| ประวัติของผู้วิจัย.....        | 145  |

## บัญชีตาราง

### ตาราง

### หน้า

|   |                                                                                                                                          |    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | ค่าสถิติพื้นฐานและค่านัยสำคัญของการทดสอบย่อยก่อนใช้แบบทดสอบในการฝึก<br>กับการทดสอบย่อยหลังใช้แบบทดสอบในการฝึก .....                      | 34 |
| 2 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1<br>เรื่องการหาความยาวรอบวง และชุดที่ 2 เรื่องการหาพื้นที่วงกลม..... | 47 |
| 3 | ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์<br>ฉบับที่ 1 การหาความยาวรอบวง.....                                              | 48 |
| 4 | ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์<br>ฉบับที่ 2 เรื่องการหาพื้นที่วงกลม.....                                        | 49 |
| 5 | ตารางข้อมูลจากผลการฝึกของนักเรียน ฉบับที่ 1<br>เรื่องการหาความยาวรอบวง .....                                                             | 51 |
| 6 | ตารางข้อมูลจากผลการฝึกของนักเรียน ฉบับที่ 1<br>เรื่องการหาพื้นที่วงกลม .....                                                             | 52 |

## บัญชีภาพประกอบ

### ภาพประกอบ

### หน้า

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1 ลำดับชั้นในการสร้างแบบทดสอบย่อยเพื่อพิจารณาผลการเรียนรู้..... | 23 |
|-----------------------------------------------------------------|----|

## ภูมิหลัง

การจัดการศึกษาของไทยในอดีตถึงปัจจุบัน ได้ให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญ วิชาหนึ่ง คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศ อีกทั้งคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยความคิดที่เป็นเหตุผลช่วยพัฒนาความคิดและสติปัญญา เป็นวิชาพื้นฐานและเป็นเครื่องมือในการพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี อุตสาหกรรม และศาสตร์อื่น ๆ อีกหลายสาขา คณิตศาสตร์ทำให้คนมีเหตุผล มีความสามารถในการแก้ปัญหา ตลอดจนคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานความเจริญในทุก ๆ ด้าน (สุรวิทย์ กองศาสนะ 2500 : 21 – 25 ; ยุพิน พิพิธกุล. 2530 : 2) ด้วยความสำคัญดังกล่าวจึงจัดให้มีการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาถึงระดับชั้นมัธยมศึกษา ปัจจุบันการจัดการศึกษามาคับคั่ง ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้กำหนดให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาบังคับโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะการคิดคำนวณ รู้จักคิดอย่างมีระเบียบ ชัดเจน รัดกุม รู้คุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากเรียน คณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี . 2534 : 1)

เมื่อพิจารณาจากจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาแล้ว พบว่ามีเป้าหมายที่สำคัญคือให้นักเรียนรู้จักใช้วิธีคิด และมีทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องเน้นให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนฝึกฝนการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อที่จะให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการแก้ปัญหา สิ่งสมประสงค์ที่ดีเกี่ยวกับการแก้ปัญหามาระดับความสามารถของแต่ละคน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จึงเปรียบเสมือนเครื่องมือในการฝึกให้นักเรียนมีทักษะที่จะสามารถคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์แล้วความสามารถที่เกิดขึ้น จะเป็นกระบวนการซึ่งสามารถถ่ายโยงไปสู่ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอื่น ๆ ได้ ครูผู้สอนในระดับประถมศึกษาจำเป็นต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากกว่าความจำ เกิดความสามารถตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากกว่าเน้นเฉพาะคำตอบโดยการฝึกหัดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับปัญหาในบทเรียนกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนประสบในชีวิตประจำวัน ( สนิท พรหมมา. 2534 : 4 )

หากพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่องโจทย์ปัญหา ซึ่งจากรายงานของกองวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ( 2539 : ไม่มีเลขหน้า ) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศ สมรรถภาพด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหายังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ ( ร้อยละ 21 ) และมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าสมรรถภาพด้านอื่นๆ ( ร้อยละ 39.50 ) สาเหตุสำคัญส่วนหนึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการที่นักเรียนขาดความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาจึงจำเป็นต้องแก้ไขและพัฒนาให้ดีขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องจึงจำเป็นที่จะต้องช่วยกันหาทางแก้ไข ปรับปรุงนักเรียนที่มีปัญหาการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเร่งด่วน วิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนที่มีปัญหาเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดี ครูจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกปฏิบัติ และแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่โจทย์กำหนด สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องของทักษะ หากนักเรียนได้มีโอกาสฝึกแก้โจทย์ปัญหาอยู่เป็นประจำและสามารถค้นพบแนวทางการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองแล้ว นอกจากจะเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนให้สูงขึ้นแล้ว ยังเสริมสร้างทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนอีกด้วย ( จรูญ จัยโชค. 2531 : 19 ) ผู้สอนจึงต้องพิจารณาถึงแบบฝึกที่ช่วยสร้างความเข้าใจและฝึกทักษะในการวิเคราะห์ให้กับนักเรียนได้รวดเร็วขึ้น นักเรียนจะได้รู้จักรวบรวมข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้พิจารณาว่าข้อมูลแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โจทย์ต้องการถามอะไรและมียอดประกอบที่จะนำไปเป็นจุดเริ่มต้นในการแก้ปัญหา แล้วจึงแสดงวิธีทำเพื่อตอบคำถามของโจทย์นั้น นอกจากนี้สมศักดิ์ กลั่นกลิ่น ( 2531 : 31 ) ยังได้เสนอระบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาที่เรียกว่า การสอนแบบวิเคราะห์โจทย์ โดยอาศัยแบบฝึกเป็นหลัก เพื่อแก้ปัญหาที่นักเรียนลืมนิยาม หรือไม่รู้ว่าจะเริ่มอย่างไร ไม่สามารถแปลงเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ จะเห็นได้ว่าแบบฝึกทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา เป็นกิจกรรมหนึ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวความคิดที่จะสร้างแบบทดสอบในการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางใหม่ที่จะเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป โดยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาเรื่องการหาความยาวรอบวงและการหาพื้นที่ของวงกลมในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากโจทย์ปัญหาการหาความยาวรอบวงและการหาพื้นที่ของวงกลม เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนชั้นสูงต่อไป

## ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการคิดและแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องวงกลมที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

## ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

ทำให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพซึ่งใช้ในการฝึกความสามารถในการคิดโจทย์คณิตศาสตร์เรื่องวงกลม อันจะทำให้ให้นักเรียนที่ได้รับการฝึกมีการพัฒนาความรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น นอกเหนือจากการเรียนการสอนตามปกติ และเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบในการฝึกเรื่องอื่นๆต่อไป

## ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีจำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 436 คน

### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร สุ่มมาจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 55 คน โดยใช้วิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) และใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 55 คน

### 3. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก

ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ใช้เวลาในการฝึกวันละ 1 คาบ คาบละ 55 นาที จำนวนทั้งหมด 8 คาบ

#### 4. เนื้อหาที่ใช้ในการฝึก

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 ( ฉบับปรับปรุง พ. ศ . 2533 ) เรื่องวงกลม ซึ่งแบ่งเนื้อหาดังนี้

4.1 การหาความยาวรอบวง

4.2 การหาพื้นที่วงกลม

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่สร้างขึ้นมาอย่างมีขั้นตอนในการสร้าง โดยการกำหนดกรอบเนื้อหาและพฤติกรรมในสิ่งที่วัด

2. แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการฝึกการคิดและการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องวงกลมในวิชาคณิตศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบทดสอบแบบให้เขียนตอบ

3. แบบทดสอบแบบให้เขียนตอบ หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำถามและให้ผู้สอบเขียนตอบด้วยตนเอง ในการวิจัยครั้งนี้จะให้นักเรียนหาคำตอบดังนี้ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร เขียนประโยคสัญลักษณ์ และแสดงวิธีทำ

4. แบบทดสอบย่อยที่ใช้ในแต่ละจุดประสงค์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้ก่อนและหลังการใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

5. เกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด หมายถึง คะแนนขั้นต่ำของการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในเนื้อหาแต่ละตอน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ในการผ่านจุดประสงค์ 60 %

6. แบบทดสอบย่อยที่มีคุณภาพ หมายถึง แบบทดสอบที่เน้นในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ในการวิจัยครั้งนี้จะเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

6.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการวัด นั่นคือวัดได้ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หาได้ตามวิธีของโรวินลลี และแสมเบิดตัน โดยผู้เชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์เป็นผู้ตัดสิน แบบทดสอบที่ถือว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คือ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง .50 ขึ้นไป

6.2 ค่าความยาก หมายถึง สัดส่วนของคนทำข้อสอบในแต่ละข้อถูก เมื่อเทียบกับคนที่เข้าสอบทั้งหมด

6.3 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง ประสิทธิภาพของข้อสอบแต่ละข้อ ในการจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มรอบรู้และกลุ่มไม่รอบรู้

6.4 ค่าความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงที่ของคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ใน ข้อสอบฉบับเดียวกันการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ คำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของโลเวทท์

7. แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพ หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถฝึกนักเรียนให้มีการ พัฒนาความรู้

8. การพัฒนาความรู้ หมายถึง การที่นักเรียนมีความรู้เรื่องรูปวงกลมเพิ่มจากเดิม โดย พิจารณาจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังใช้แบบทดสอบในการฝึกสูงกว่าคะแนนที่ได้จาก แบบทดสอบก่อนใช้แบบทดสอบในการฝึก

9. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง นักวัดผลที่มีคุณวุฒิตั้งแต่ปริญญาโท จำนวน 2 คน และครูที่ มีประสบการณ์ทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 3 คน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบฝึกทั้งในและต่างประเทศ

#### 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

##### 1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525 (ราชบัณฑิตยสถาน 2525 : 162) ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า "เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ"

เวบสเตอร์ (Webster 1980 : 1110) อธิบายคำว่าคณิตศาสตร์ หมายถึง กลุ่มของวิชาต่างๆ ได้แก่ เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ ขนาด รูปร่าง ความสัมพันธ์ และคุณสมบัติ ฯลฯ โดยใช้จำนวนเลขและสัญลักษณ์

เบลค (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2528 : 5 ; อ้างอิงมาจาก Black) ให้ความหมายไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างทั้งหลายที่แสดงได้ด้วยสัญลักษณ์และมีหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์

สโตน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2528 : 5 ; อ้างอิงมาจาก Stone) ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาถึงระบบนามธรรมโดยทั่วไปที่มีโครงสร้างแน่นอนและมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

จากความหมายของคณิตศาสตร์ดังกล่าวพอสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับปริมาณ ขนาด รูปร่าง ความสัมพันธ์และคุณสมบัติต่างๆ ที่สามารถแสดงให้เห็นอย่างเป็นระเบียบ ตลอดจนเป็นวิชาที่มีโครงสร้างที่แน่นอนและมีหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์

##### 1.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 2) กล่าวว่า ครูคณิตศาสตร์ควรจะต้องมีความเข้าใจ

เกี่ยวกับลักษณะคณิตศาสตร์พอสมควร เพื่อสามารถนำไปวิเคราะห์สภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ สามารถเลือกและปรับปรุงกลวิธีในการสอนและวัสดุประกอบการสอนให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน และได้สรุปลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคิด เป็นเครื่องพิสูจน์ว่าสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่อย่างมีเหตุผล ด้วยเหตุนี้เราจึงนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม และยังช่วยให้คนมีเหตุผล ใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานของความเจริญด้านต่าง ๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม และสื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง ใช้อักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์แทนความคิด ซึ่งสื่อความหมายให้เข้าใจได้ตรงกัน

3. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง คณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องที่ยาก ๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่น ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง

4. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีแบบแผนการคิด ในทางคณิตศาสตร์นั้นต้องคิดในแบบแผน มีรูปแบบไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้ และจำแนกออกมาให้เห็นจริง

5. คณิตศาสตร์ เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามทางคณิตศาสตร์ คือ ความมีระเบียบ และความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความคิดริเริ่มในการแสดงสิ่งใหม่ ๆ โครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

ยุพิน พิพิธกุล ( 2524 : 1 – 2 ) ได้สรุปลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิดและมีการพิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดเป็นจริงหรือไม่

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่งที่ใช้สัญลักษณ์ที่รัดกุม และสื่อความหมายได้ถูกต้องโดยใช้ตัวอักษรแสดงความหมายแทนความคิด เป็นเครื่องมือที่จะใช้ฝึกทางสมอง ช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง มีเหตุผลใช้อธิบายข้อคิดต่างๆ ที่สำคัญได้ เช่น สัจพจน์ คุณสมบัติ กฎ ทำให้เกิดความคิดที่เป็นรากฐานในการพิสูจน์เรื่องอื่นๆ ต่อไป

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นแบบแผน ในการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์นั้นต้องคิดอยู่ในแบบแผนและมีรูปแบบ ไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตามทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริงได้

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์คือ ความเป็นระเบียบกลมกลืน

คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาชั้นนั้น จะประกอบด้วยด้วยพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ การเรียนการสอนเน้นในด้านการพัฒนาความคิด ความเข้าใจ การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะ ดังนี้ ( กรมวิชาการ. 2534 : 16 )

1. มีความรู้ ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

จะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่ง เป็นเครื่องมือการเรียนรู้กลุ่มประสบการณ์ต่างๆ ในอันที่จะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้ถูกต้องตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษา สำหรับคณิตศาสตร์ประถมศึกษาประกอบด้วยพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ โดยจัดให้มีความสัมพันธ์กันให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียนแต่ละระดับชั้นและสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน โดยเน้นกระบวนการคิดให้เกิดความเข้าใจจากกิจกรรม ประสบการณ์ และจากของจริงและอุปกรณ์

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก

### 2.1 ความหมายของแบบฝึก

แบบฝึกหัดในภาษาไทยมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไป เช่น แบบฝึก แบบฝึกทักษะ แบบฝึกหัด แบบฝึกหัดฝึกทักษะ เป็นต้น ( โสภ ปพรหมรักษ์. 2526 : 8 ) มีผู้ให้ความหมายของแบบฝึกหลายท่านดังนี้

กู๊ด ( Good. 1973 : 224 ) กล่าวว่า แบบฝึกหัด หมายถึง งานหรือการบ้านที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำ เพื่อทบทวนความรู้และฝึกทักษะการใช้กฎหรือสูตรต่าง ๆ ที่ได้เรียนไปแล้ว

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ ( 2524 : 106 ) แบบฝึกหัด คือการจัดประสบการณ์ที่เน้นการฝึกหัด เพื่อให้เกิดความจำจนกระทั่งสามารถปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติ ขั้นตอนในการสอนก็มักจะเริ่มต้นด้วยการบอกหรือทำให้ดูเป็นตัวอย่าง แล้วให้ผู้เรียนทำตามและฝึกหัดเรื่อยไปจนกระทั่งจำและทำได้โดยอัตโนมัติ

สเคอร์ลิงค์ ( Scherling. 1963 : 24 - 28 ) กล่าวว่า การทำแบบฝึกหัดมีความสำคัญมากต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบบฝึกหัดมี 2 ลักษณะ คือ แบบฝึกหัดเพื่อฝึกฝนทักษะอย่างหนึ่ง และแบบฝึกหัดเพื่อฝึกฝนการแก้ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์อีกอย่างหนึ่ง ฉะนั้นการทำแบบฝึกหัดจึงช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นไปตามความมุ่งหมายที่สำคัญ

2 ประการ คือ การเพิ่มทักษะในการคำนวณ และความสามารถในการแก้ปัญหาได้

จากความหมายของแบบฝึกดังกล่าว สรุปได้ว่า แบบฝึก หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำเพื่อฝึกฝนจนเกิดความรู้ความสามารถที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

## 2.2 หลักในการสร้างแบบฝึก

แบบฝึกเป็นสิ่งสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญแล้ว ยังช่วยให้สามารถจำบทเรียนนั้นได้นาน แบบฝึกที่ดีและมีประสิทธิภาพนั้นต้องมีความหมายต่อผู้เรียน ดังนั้นการสร้างแบบฝึกจึงจำเป็นต้องมีหลักยึดว่าแบบฝึกที่สร้างนั้นควรจะมีแนวทางไปในทางใด เพื่อให้สอดคล้องกับบทเรียน ดังนั้นการสร้างแบบฝึกที่ดีจึงควรมีหลักในการจัดทำดังนี้

พรณธิภา อ่อนแสง ( 2532 : 48 ) ได้สรุปหลักในการทำแบบฝึกว่า ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ตั้งวัตถุประสงค์
2. ศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา
3. ชั้นต่าง ๆ ในการสร้างแบบฝึก
  - 3.1 ศึกษาปัญหาความบกพร่องของเด็กในการเรียนการสอน
  - 3.2 ศึกษาจิตวิทยาและกระบวนการเรียนรู้
  - 3.3 ศึกษาเนื้อหาวิชา
  - 3.4 ศึกษาลักษณะของแบบฝึก
  - 3.5 กำหนดรูปแบบและการสร้างแบบฝึกให้ตรงกับเนื้อหาที่ต้องการแก้ไข

ราชณี ศรีไพรวรรณ ( 2517 : 412 – 413 ) ได้กล่าวถึงหลักในการจัดทำแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาและพัฒนาการของเด็ก และลำดับขั้นของการเรียน เด็กแรกเรียนยังมีประสบการณ์น้อย แบบฝึกทักษะจะต้องอาศัยรูปภาพ สีสวย จูงใจเด็ก และเป็นไปตามลำดับความยากง่ายเพื่อให้เด็กมีกำลังใจทำ

2. ให้มีจุดมุ่งหมายว่า มุ่งจะฝึกด้านใด แล้วจัดเนื้อหาให้ตรงกับความต้องการที่วางไว้ ครูต้องจัดทำไว้ล่วงหน้าเสมอ

3. ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของเด็ก ถ้าสามารถแยกความสามารถและจัดทำแบบฝึกเพื่อส่งเสริมเด็กแต่ละกลุ่มได้ก็ยิ่งดี

4. ในแบบฝึกต้องมีคำชี้แจงง่าย ๆ สั้น ๆ เพื่อให้เด็กเข้าใจ ถ้ายังอ่านไม่ได้ครูต้องชี้แจงด้วยคำพูดที่ใช้ภาษาง่าย ๆ ให้เด็กสามารถทำตามคำสั่งได้

5. แบบฝึกต้องมีความถูกต้อง ครูต้องตรวจพิจารณาดูให้ความถี่ถ้วนอย่าให้มีข้อผิดพลาดได้

6. การให้เด็กทำแบบฝึกแต่ละครั้งต้องให้เหมาะสมกับเวลาและความสนใจของเด็ก เด็กเล็ก ๆ ย่อมสนใจทำสิ่งใดอยู่ได้ไม่นาน

7. ควรทำแบบฝึกหลาย ๆ แบบ เพื่อให้เด็กเรียนรู้ได้กว้างขวางและส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิด

8. กระดาษที่ให้เด็กทำแบบฝึกต้องเหนียวและทนทานพอสมควร

ประพนธ์ จ่ายเจริญ ( 2536 : 15 ) ได้ให้แนวในการดำเนินการสร้างแบบฝึกไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมาย และวางแผนในการดำเนินการสร้างแบบฝึกหัด

2. วิเคราะห์ทักษะและเนื้อหาวิชาที่ต้องการสร้างแบบฝึกหัดเป็นทักษะย่อย ๆ และเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามทักษะ และเนื้หาย่อย ๆ นั้น

3. เขียนแบบฝึกหัดตามเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และจิตวิทยาพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบของแบบฝึกหัด

จากหลักต่าง ๆ ในการจัดทำแบบฝึกที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า แบบฝึกต้องมีความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก ผู้สร้างต้องคำนึงถึงความสนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคล แบบฝึกต้องสัมพันธ์กับจุดประสงค์ที่วางไว้ และสอดคล้องกับลำดับขั้นการเรียนรู้ แบบฝึกควรจัดทำให้เป็นเรื่อง ๆ และครูต้องติดตามผลการทำแบบฝึกของนักเรียนโดยมีการตรวจแบบฝึกด้วย นอกจากนี้นักเรียนจะได้รับประโยชน์หรือคุณค่าจากการฝึกหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับความเอาใจใส่และการดูแลจากผู้ฝึกเป็นสำคัญ

## 2.3 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก

ในการสร้างแบบฝึกนั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบของการสร้างด้วย เพื่อจะได้แบบฝึกที่ดีมีคุณภาพและสิ่งหนึ่งที่จะขาดไม่ได้ก็คือ หลักจิตวิทยา เพราะการเรียนรู้จะได้อะไรก็ต้องใช้แบบฝึกที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แนวทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้เป็นพื้นฐานในการสร้างแบบฝึกมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญ ๆ ดังนี้

ทฤษฎีการเชื่อมโยง ( Connectioned Theory ) ของธอร์นไดค์ ( Thorndike ) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนในแต่ละขั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎ คือ ( กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2528 : 175 – 180 )

1. กฎแห่งความพร้อม ( Law of Readiness ) กฎนี้กล่าวถึงสภาพความพร้อมของผู้เรียนทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ถ้าร่างกายเกิดความพร้อมแล้วได้กระทำย่อมเกิดความพึงพอใจ แต่ถ้ายังไม่พร้อมที่จำทำแล้วถูกบังคับให้กระทำจะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ

2. กฎแห่งการฝึกหัด ( Law of Exercise ) กฎนี้กล่าวถึงความมั่นคงของการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่ถูกต้อง โดยการฝึกหัดกระทำซ้ำบ่อย ๆ ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นานและคงทนถาวร

3. กฎแห่งผลที่พอใจ ( Law of Effect ) กฎนี้กล่าวถึงผลที่ได้รับเมื่อแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้แล้วว่า ถ้าได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะทำต่อไป ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจย่อมก็ไม่อยากจะทำหรือเกิดความเบื่อหน่าย

ทฤษฎีฝึกสมอง ( Mental Discipline ) เป็นทฤษฎีถ่ายโยงความรู้สึกเก่าแก่ที่สุดก่อนศตวรรษที่ 19 ส่วนใหญ่จะเน้นการเรียนรู้โดยการฝึกสมอง เพราะเชื่อว่าการฝึกสอนให้ผู้เรียนจดจำ ฝึกหาเหตุผลโดยสอนให้เข้าใจและฝึกฝนมาก ๆ จนเกิดเป็นทักษะและความคงทนในการเรียนรู้ หลังจากนั้นก็สามารถถ่ายโยงไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเฉลียวฉลาดสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทฤษฎีเสริมแรง ( Reinforcement Theory ) ของสกินเนอร์ ( Skinner ) ซึ่งเขาเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกิจวัตรหลังจากเกิดกระบวนการของสิ่งเร้าและการตอบสนอง ใจความสำคัญของทฤษฎีนี้คือ ( ชม ภูมิภาค. 2523 : 165 – 170 )

1. การเสริมแรง ( Reinforcement ) เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยมีลักษณะทางการสอนและการเรียนที่สัมพันธ์กันมากขึ้น โดยเฉพาะพฤติกรรมที่สร้างความพึงพอใจ ผู้สอนจึงจะต้องหาวิธีกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็นมากที่สุด

2. การฝึกฝน (Practice) ได้แก่ การให้ทำแบบฝึกหัดหรือการฝึกซ้ำเพื่อให้เกิดทักษะในการแก้ปัญหา

3. การรู้ผลการกระทำ (Feedback) ได้แก่ การที่สามารถให้ผู้เรียนได้รู้ผล การปฏิบัติหน้าที่ได้ทันที เพื่อจะทำให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงพฤติกรรมได้ถูกต้อง อันเป็นทางการเรียนรู้ที่ดี

4. การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ (Generalization) ได้แก่ การจัดประสบการณ์ต่าง ๆ ที่สามารถสร้างความคิดรวบยอด (concept) จนกระทั่งสรุปเป็นกฎเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ได้

จากหลักจิตวิทยาที่กล่าวมาข้างต้นจะช่วยเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกที่ดี เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน ตลอดจนสามารถสร้างความสนุกสนานในการ เรียน ทำให้นักเรียนมีความพอใจที่จะเรียนและประสบความสำเร็จในการเรียนได้เป็นอย่างดี

#### 2.4 การให้แบบฝึกหัด

ดวงเดือน อ่อนน้อม และคนอื่น ๆ . 2536 : 46 ) กล่าวว่า การมีแบบฝึกหัดที่ดี อย่างเดียวอาจไม่เป็นการเพียงพอสำหรับการพัฒนาทักษะใดทักษะหนึ่ง เนื่องจากยังมีสาเหตุอีก หลายประการที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาทักษะ เช่นในเรื่องการมอบหมายงาน ระยะเวลาของ การฝึกปฏิบัติ การติดตามและการประเมินผลการทำงาน เป็นต้น การมอบหมายงานให้เด็กฝึก ปฏิบัติ ควรยึดหลักความพอใจของเด็กกับหลักการฝึกหัดซ้ำ ๆ ซึ่งสิ่งที่จะต้องอยู่คู่กันคือ การเตือนให้ เด็กทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่จะก่อให้เกิดเป็นนิสัยนั้น ควรเตือนให้ทำบ่อย ๆ แต่การเตือนนั้นต้องเป็น การดีเพื่อก่อ คือ ต้องมีเหตุผลเพียงพอ มีข้อเสนอแนะที่ดีแก่เด็ก และมีการชมเชย นั่นคือให้เด็ก ปฏิบัติซ้ำ ๆ ด้วยความพอใจ การฝึกหัดที่ไม่กินเวลานานเกินไปมักทำให้เด็กสนุกมากกว่าการฝึก หัดนาน ๆ ครั้ง แต่ใช้เวลานานมาก ซึ่งทำให้เด็กเพลีย และเกิดความเบื่อหน่ายจากการวิจัยพบ ว่า เด็กที่ทำแบบฝึกหัดสั้น ๆ ทุกวัน เรียนรู้ได้เร็วกว่าเด็กที่ทำแบบฝึกหัดยาว ๆ แต่ไม่ได้ทำทุกวัน

นิภา เล็กบำรุง ( 2518 : 14 – 15 ) ได้กล่าวหลักการให้แบบฝึกหัด ดังนี้

1. แบบฝึกจะต้องแจ่มแจ้งและแน่นอน ครูจะต้องอธิบายวิธีทำให้ชัดเจน ให้นักเรียนเข้าใจถูกต้อง และกำหนดขอบเขตให้แน่นอนไม่กว้างขวางเกินไป
2. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายเหมาะกับวัย และพื้นฐานความรู้ของนักเรียน
3. แบบฝึกหัดควรเป็นเรื่องที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว เพราะความรู้หรือ ประสบการณ์เดิมย่อมเป็นรากฐานของความรู้ หรือประสบการณ์ใหม่ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไป ได้ ง่ายและสะดวกขึ้น
4. ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจความสำคัญของแบบฝึกหัด เพื่อให้นักเรียนเห็นคุณค่า อันเป็นเครื่องเร้าใจให้นักเรียนทำให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี
5. ครูต้องเร้าความสนใจของนักเรียนให้มีต่อแบบฝึกหัดนั้น

6. ครูควรเป็นผู้ตั้งปัญหาขึ้น และปัญหานั้นไม่ควรยากเกินความสนใจของนักเรียน แต่เร้าความอยากรู้อยากเห็น และยั่วยุให้เด็กอยากแก้ปัญหานั้น ๆ
  7. การให้นักเรียนรู้เค้าโครงย่อเสียก่อน จะเป็นเครื่องเร้าใจให้นักเรียนทำต่อไปให้สำเร็จ
  8. เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน แบบฝึกหัดที่กำหนดให้นักเรียนเก่งปานกลาง และอ่อน ควรยากง่ายต่างกัน ถ้าให้เหมือนกันก็ควรพิจารณาด้านคุณภาพให้แตกต่างกันหรือให้เด็กที่เรียนอ่อนมีเวลามากกว่า เป็นต้น
  9. ควรยั่วยุให้เด็กพยายามทำเพื่อผลงาน มากกว่าหวังรางวัล หรือเกรงกลัวการลงโทษ การเข้าใจคุณค่าของคำถาม ยั่วยุให้เด็กเกิดความสนใจ และตั้งใจทำจริง
  10. ควรคำนึงถึงวัยของเด็ก สำหรับเด็กเล็กควรมุ่งให้เกิดความรู้ ความชำนาญ สำหรับเด็กโตรู้จักคิดบ้างแล้ว ควรให้งานที่ส่งเสริมให้เด็กใช้ความคิดมากขึ้น
  11. การให้แบบฝึกหัดควรเหมาะสมกับเวลาที่เด็กมีอยู่ ไม่ควรให้มากเกินไป จนเด็กไม่สามารถทำให้สำเร็จได้ และไม่ควรให้น้อยจนมีเวลาว่างมากเกินไป ควรให้นักเรียนได้ใช้เวลาทำแบบฝึกหัดจนเกิดความรู้และทักษะจริง
  12. แบบฝึกหัดที่ให้ควรมีลักษณะแตกต่างกัน และเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เพื่อมิให้ซ้ำจนเกิดความเบื่อหน่าย
- สรุปหลักการให้แบบฝึกควรคำนึงถึงจุดมุ่งหมาย เนื้อหา เวลา ความสนใจ และวัยของเด็ก

## 2.5 ประโยชน์ของแบบฝึก

มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ ดังนี้

ไพรัตน์ สุวรรณแสน ( 2517 : 189 – 190 ) กล่าวไว้ว่าแบบฝึกมีประโยชน์ดังนี้

1. ทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น เพราะเป็นเครื่องมือทบทวนความรู้
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน
3. ฝึกให้เด็กมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลของตนเองได้
4. ฝึกให้เด็กทำงานตามลำพัง โดยมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

วิชณี ศรีไพรวรรณ ( 2517 : 56 ) กล่าวไว้ว่าแบบฝึกมีประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยเสริมสร้าง และเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจ ความจำ แนวทาง และทักษะในการแก้ปัญหาแก่นักเรียน
2. ใช้เป็นเครื่องมือประเมินผลการสอนของครูทำให้ครูทราบข้อบกพร่องในการสอนแต่ละเรื่อง แต่ละตอนและสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ตรงจุด

3. ใช้เป็นเครื่องมือประเมินผลการเรียนของนักเรียนทำให้ครูทราบข้อบกพร่อง จุดอ่อนของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละเรื่อง แต่ละตอนและสามารถคิดหาทางช่วยเหลือแก้ไขได้ทันที และช่วยให้นักเรียนทราบจุดอ่อนข้อบกพร่องของตนเอง และคิดหาทางแก้ไขปรับปรุงได้ทันทีเช่นกัน

4. ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำแบบฝึกหัด

5. ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะได้เต็มที่ และตรงจุดที่ต้องการฝึก

6. ทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง คิดอย่างมีเหตุผล แสดงความคิดเห็นออกมาอย่างมีระเบียบชัดเจนและรัดกุม

7. เป็นการลงทุนที่คุ้มค่าประหยัดทั้งเวลาและเงิน

จากประโยชน์ของแบบฝึกที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า แบบฝึกมีความสำคัญในการฝึกให้เกิดความชำนาญ หากแต่ต้องได้รับการฝึกหลาย ๆ ครั้ง หลายรูปแบบ เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกแล้วก็สามารถพัฒนาตนเองได้ดีขึ้น จึงนับได้ว่าแบบฝึกมีประโยชน์ทั้งต่อผู้สอนและผู้เรียน อันจะเป็นการแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหาได้อย่างมาก

### 3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบ

#### 3.1 ความหมายของแบบทดสอบ

มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบหลายท่านดังนี้

ครอนบัค ( Cronbach. 1970 ) ให้คำนิยามไว้ว่า แบบทดสอบ หมายถึง วิธีการที่มีระบบ ( Systematic Procedure ) สำหรับเปรียบเทียบพฤติกรรมของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ซึ่งตามความคิดนี้จะเห็นว่าเป็นการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม

แชส ( Chase . 1974 ) ให้คำนิยามไว้ว่า แบบทดสอบเป็นวิธีการที่มีระบบ สำหรับเปรียบเทียบการกระทำของบุคคลกับมาตรฐานที่วางไว้ ซึ่งแนวความคิดนี้เป็นการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

บิน ( Bean. 1953 ) ให้คำนิยามไว้ว่า แบบทดสอบเป็นการวางแผนให้สิ่งเร้าที่เป็นระบบแก่ผู้ถูกทดสอบ เพื่อจะได้ค่าของการวัดเป็นปริมาณหรือคุณภาพของความสามารถทางสมอง ลักษณะนิสัย หรือคุณลักษณะอื่นๆ

ชวาล แพรัตกุล ( 2518 ) ให้คำนิยามไว้ว่า แบบทดสอบ คือ ชุดของคำถามหรือกลุ่มงานใดๆ ที่เราสร้างขึ้น เพื่อจะชักนำให้ผู้ถูกสอบแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาให้ผู้สอบสังเกตได้และวัดได้

จากนิยามต่างๆ ที่กล่าวมาพอจะสรุปได้ว่า แบบทดสอบ หมายถึง ชุดของคำถาม หรือสิ่งเร้าที่จัดเป็นระบบที่เราใช้ตัวกระตุ้นให้ผู้สอบแสดงพฤติกรรมได้ตอบออกมา ให้เราวัดได้ซึ่งค่าการวัดนั้น นักวัดผลก็จะนำไปใช้เปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ หรือเปรียบเทียบกับเกณฑ์ก็แล้วแต่วัตถุประสงค์เพื่อประเมินต่อไป

### 3.2 ชนิดของแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้มีมากมายหลายชนิด การแบ่งชนิดของแบบทดสอบแล้วแต่ว่าจะแบ่งโดยยึดหลักอะไรเป็นหลัก เช่นแบ่งตามลักษณะของรูปแบบของคำถาม แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัดหรือแบ่งตามจุดมุ่งหมายในการสร้าง เป็นต้น ดังนั้นการนำแบบทดสอบไปใช้ความระมัดระวังว่าเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่ซึ่งจะเห็นได้ว่า ปัญหาในการสร้างข้อสอบก็คือ การรู้จักเลือกใช้ชนิดของแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งการจำแนกชนิดของแบบทดสอบสามารถจัดได้หลายแบบ เช่น เมห์เรน และเลห์แมนน์ ( Mehrens and Lehmann. 1978 : 172 ) จำแนกตามลักษณะการเขียนตอบ สามารถแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

#### 1. แบบอัตนัย ( Essay Type ) แบ่งเป็น

- 1.1 แบบจำกัดคำตอบ ( Restricted Response )
- 1.2 แบบไม่จำกัดคำตอบ ( Extended Response )
- 1.3 แบบปากเปล่า ( Oral )

#### 2. แบบปรนัย ( Objective Type )

- 2.1 แบบตอบสั้น ( Short Answer ) แบ่งเป็น
  - 2.1.1 ตอบคำเดียว หรือ สัญลักษณ์ สูตร
  - 2.1.2 ตอบเป็นวลี
- 2.2 แบบถูก – ผิด ( True – False )
- 2.3 แบบเลือกตอบ ( Multiple Choice )
- 2.4 แบบจับคู่ ( Matching )

ส่วนอาห์มานน์ และกล็อก ( Ahmann and Glock . 1969 : 76 – 159 ) ได้จำแนกชนิดของแบบทดสอบออกเป็น 2 แบบ คือ

#### 1. แบบอัตนัย แบ่งเป็น

- 1.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ ( Extended Response )
- 1.2 แบบจำกัดคำตอบ ( Restricted Response )

## 2. แบบปรนัย แบ่งเป็น

### 2.1 แบบหาคำตอบ ( Supply Type ) แบ่งเป็น

#### 2.1.1 ตอบสั้น ( Short Answer )

#### 2.1.2 แบบเติมคำ ( Completion )

### 2.2 แบบให้เลือกรตอบ ( Select Type )

#### 2.2.1 แบบถูกผิด ( True – False )

#### 2.2.2 แบบเลือกตอบ ( Multiple Choice )

#### 2.2.3 แบบจับคู่ ( Matching )

ในประเทศไทยได้แบ่งชนิดของแบบทดสอบไว้ ดังนี้

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ ( 2539 : 85 – 86 ) แบ่งชนิดของ

แบบทดสอบ โดยจำแนกโดยการให้คะแนนเป็น

1. แบบทดสอบความเรียง ( Essay test ) บางทีก็เรียกแบบทดสอบอัตนัย ( Subjective test )

2. แบบทดสอบปรนัย ( Objective test )

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ ( 2525 : 61 – 64 ) ได้แบ่งชนิดของแบบทดสอบออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. ชนิดให้ผู้ตอบมีอิสระในการตอบอย่างเต็มที่ แบ่งเป็น

1.1 แบบทดสอบอัตนัย ( Subjective )

1.2 แบบความเรียง ( Essay Type )

2. ชนิดที่กำหนดแนวทางในการตอบให้กับผู้เข้าสอบ แบ่งเป็น

2.1 แบบถูก – ผิด ( True – False Item )

2.2 แบบจับคู่ ( Matching Item )

2.3 แบบเติมคำ ( Completion Item )

2.4 แบบเลือกตอบ ( Multiple Choice )

บุญชม ศรีสะอาด ( 2520 : 14 ) จำแนกตามความยาว หรือเนื้อหา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบความเรียง ( Subjective or Essay Type )

2. แบบจำกัดคำตอบ ( Fixed – Response Test ) แบ่งเป็น

2.1 แบบถูกผิด ( True – False or Right – Wrong )

2.2 แบบเลือกตอบ ( Multiple Choice )

2.3 แบบเติมคำ ( Completion or Supply )

2.4 แบบเติมคำตอบ ( Completion or Supply )

อนันต์ ศรีโสภา ( 2525 : 33 – 34 ) ได้แบ่งชนิดของแบบทดสอบออกเป็น ชนิดใหญ่ๆ ได้ 2 ชนิด ดังนี้

1. แบบหาคำตอบ ( Supply Type ) แบ่งเป็น
  - 1.1 แบบความเรียง
  - 1.2 แบบเรียงความจำกัดความยาว หรือเวลา
  - 1.3 แบบตอบคำถามอย่างสั้น
  - 1.4 แบบเติมคำลงในช่องว่าง
2. แบบให้เลือกคำตอบ ( Selection Type ) แบ่งเป็น
  - 2.1 แบบถูก - ผิด
  - 2.2 แบบจับคู่
  - 2.3 แบบเลือกตอบ

วิเชียร เกตุสิงห์ ( 2516 : 25 ) ได้แบ่งแบบทดสอบออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบอัตนัย หรือแบบความเรียง
2. แบบทดสอบปรนัย หรือแบบสั้นๆ ซึ่งแบ่งได้หลายชนิด เช่น
  - 2.1 แบบถูกผิด
  - 2.2 แบบเติมคำ
  - 2.3 แบบจับคู่
  - 2.4 แบบเลือกตอบ

จากการแบ่งชนิดของแบบทดสอบที่กล่าวมาพอจะสรุปได้ว่า แบบทดสอบ แบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับการจำแนกตามลักษณะใด

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบฝึกทั้งในและต่างประเทศ

สำหรับการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แบบฝึกหัด มีผู้ทำการวิจัยทั้งในประเทศ และต่างประเทศ และการวิจัยในประเทศมีผู้วิจัยในประเทศมีผู้วิจัยหลายท่านดังนี้

สมบุญ สีนถาวร ( 2521 : 35 ) ได้ศึกษาทดลองผลการทำแบบฝึกหัดการ ทดสอบย่อย และการสอนสิ่งที่บกพร่อง ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ผลปรากฏว่า การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภาย หลังการทดลองสูงกว่าการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วาสนา สุพัฒน์ ( 2530 : 52 – 63 ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนตามคู่มือครู โดยทำแบบฝึกหัด แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ แบบฝึกหัดอัตรนัยกับการทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน ผลทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยการทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยการทำแบบฝึกหัดแบบอัตรนัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการทำแบบฝึกหัดแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ กับนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อุทัยวรรณ ปิ่นประชาสรรค์ ( 2531 : 78 - 79 ) ได้เปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการฝึกทักษะโดยวิธีการเล่นพื้นบ้านของไทย กับวิธีการฝึกทักษะตามคู่มือครูของกระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะโดยการเล่นพื้นบ้านของไทย มีความพร้อมทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่ม ที่ได้รับการฝึกทักษะตามคู่มือครูของกระทรวงศึกษาธิการ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิชัย พาณิश्य์สวอย ( 2532 : 17 - 18 ) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้แบบฝึกหัดเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน กลุ่มทดลองซึ่งใช้ แบบฝึกหัดมีความสามารถในการแก้ปัญหาลงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ใช้แบบฝึกหัดมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรุณศรี ประทุมวัลย์ (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามระหว่างกลุ่มที่ทำแบบฝึกหัด และกลุ่มที่ทำการทดสอบย่อยหลังเรียน ผลการทดลองนี้ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามของกลุ่มที่ทำการทดสอบย่อยหลังเรียน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ทำแบบฝึกหัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

ประพนธ์ จำเริญ (2536 : 49 – 50) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางเรียน ความคงทนในการจำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีสอนปกติ และทำแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น กับเรียนโดยวิธีปกติและทำแบบฝึกหัดทักษะในแบบเรียน ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีปกติโดยใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นกับนักเรียนที่สอนโดยวิธีปกติ โดยใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียนแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนที่สอนโดยวิธีปกติ ที่ใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้น สูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัดในแบบเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศสรุปได้ว่าเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ การตรวจ แบบฝึกหัด การซ่อมเสริม เปรียบเทียบวิธีสอนโดยใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นและวิธีสอนโดยปกติ ส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศมีผู้ทำการวิจัยไว้หลายคนดังนี้

แมคคอนเนลล์ ( ชาลี ถาศักดิ์. 2513 : 15 ; อ้างอิงมาจาก Mcconell. n. d. ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแบบฝึกหัด 2 ลักษณะ คือ แบบฝึกหัดเพื่อฝึกฝนอย่างหนึ่ง และแบบฝึกหัดเพื่อ ปัญหาทางคณิตศาสตร์อีกอย่างหนึ่ง โดยการวิจัยผลการสอนบวกลบด้วยวิธีสอน 2 วิธี คือ ฝึก มากๆ ( Drill ) และวิธีนำไปสู่ค้นพบกฎเกณฑ์ ( Discovering of Generalization ) สำหรับ นักเรียนเกรด 2 ภายหลังการทดลองพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีฝึกมากๆ เก่งกว่าใน ด้านความรวดเร็วแม่นยำมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีพยายามค้นพบ กฎเกณฑ์มีความสามารถสูงกว่าในเรื่องการรู้จักถ่ายถอด และรู้จักเปลี่ยนแปลงวิธีทำ จากผลการ ศึกษาครั้งนี้ทำให้สรุปได้ว่าแบบฝึกหัดมีความสำคัญในการฝึกทักษะ

แบสเลอร์ ( Basslerr. 1966 : 978 – A ) ได้ศึกษาเรื่องการสอนนิมิตทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาด้วยวิธีให้ทำแบบฝึกหัด 2 ชนิด โดยกลุ่มตัวอย่าง แรกทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ (Theory Exercise) อีกกลุ่มให้ทำแบบฝึกหัด การนำไปใช้ (Applied) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ภายหลังการทดลองและคะแนนคงทน ในการจำแล้วพบว่า วิธีการทำแบบฝึกหัดทั้ง 2 วิธีนั้นให้ผลไม่แตกต่าง

ซีเมนส์ (Siemens. 1986: 2954-A) ได้ศึกษาผลของการทำแบบฝึกหัดวิชาเรขาคณิตที่มี การทำแบบฝึกหัดในเวลาเรียนกับนอกเวลาเรียนโดยศึกษาจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 4 ห้องเรียนในรัฐอิลลินอยส ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี 1985 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 ห้องเรียนให้ทำแบบฝึกหัดเรขาคณิตนอกเวลาเรียน และกลุ่มควบคุม 2 ห้องเรียนทำแบบฝึกหัด เรขาคณิตในเวลาเรียน ทำการทดลอง 9 เดือน ผลการทดลองพบว่าทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบ คุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่าส่วนใหญ่งานวิจัยในประเทศจะทำการวิจัยในทำนองการนำแบบฝึกมาช่วยในการเรียนการสอนและการส่งเสริมนักเรียนที่มีการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ ส่วนงานวิจัยในต่างประเทศจะทำการวิจัยในทำนองประโยชน์ของแบบฝึกและผลการใช้แบบฝึกต่างเวลากัน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับแบบฝึกคณิตศาสตร์ที่กล่าวมานี้ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้สามารถใช้ในการฝึกความสามารถในการคิดและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และเพื่อพัฒนาความรู้ของนักเรียนนอกเหนือจากการเรียนการสอนตามปกติ

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 436 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก จังหวัด กรุงเทพมหานคร โดยใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ( Cluster random sampling ) และใช้ห้องเรียน เป็นหน่วยการสุ่ม ได้จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 55 คน

#### เนื้อหาของแบบทดสอบที่สร้าง

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเรื่องวงกลม ซึ่งเป็นเนื้อหาตามหลักสูตร ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ( ฉบับปรับปรุง พ. ศ. 2533 ) ดังนี้

ฉบับที่1 การหาความยาวรอบวง

ฉบับที่2 การหาพื้นที่วงกลม

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์เรื่องวงกลม มี 2 ชุด คือ
 

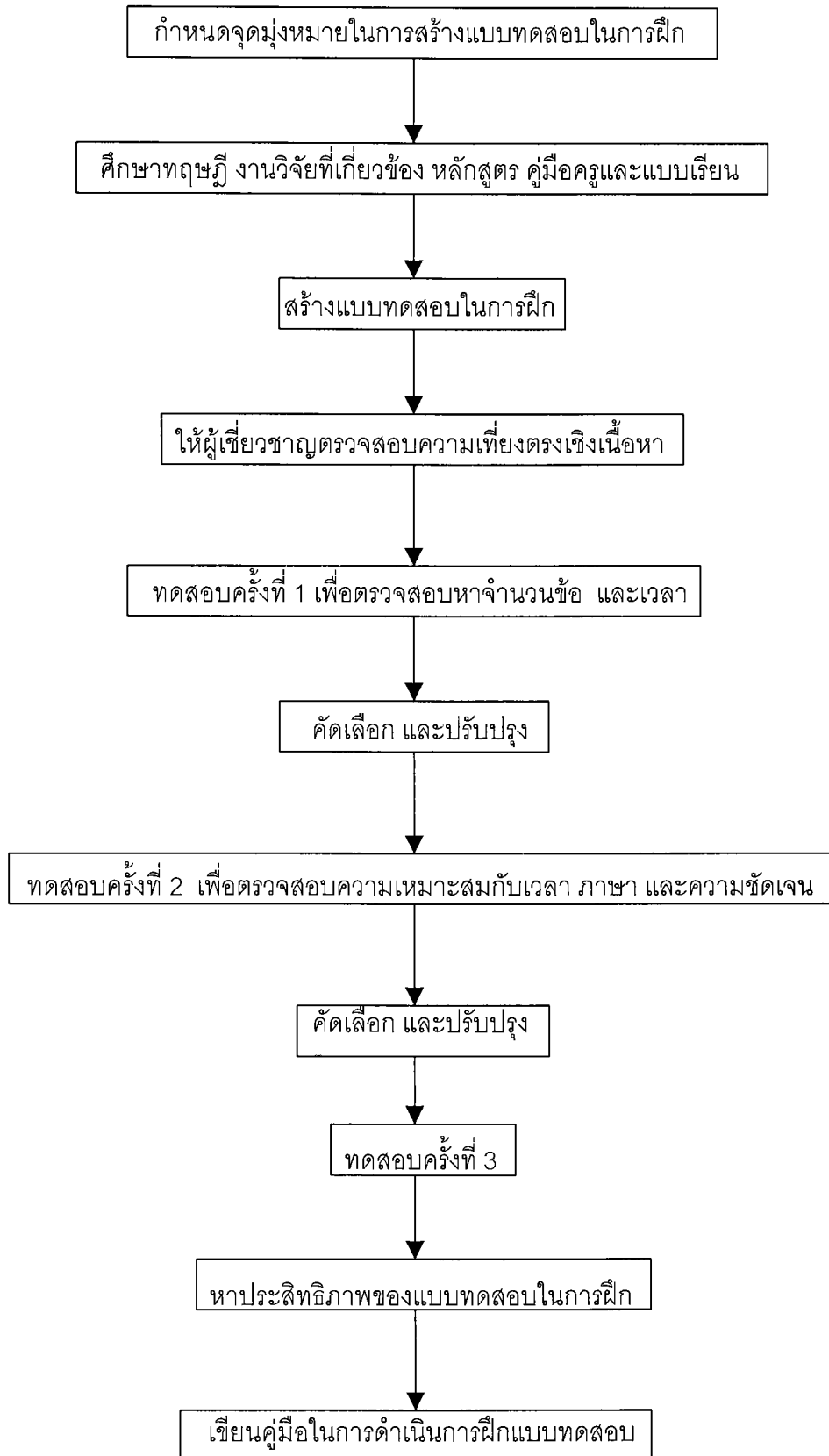
|                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| ชุดที่ 1 การหาความยาวรอบวง | ใช้เวลาในการฝึก 4 คาบ คาบละ 55 นาที |
| ชุดที่ 2 การหาพื้นที่วงกลม | ใช้เวลาในการฝึก 4 คาบ คาบละ 55 นาที |
  
2. แบบทดสอบย่อยเพื่อพิจารณาผลการเรียนรู้ มี 2 ฉบับ คือ
 

|                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| ฉบับที่ 1 การหาความยาวรอบวง | จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที |
| ฉบับที่ 2 การหาพื้นที่วงกลม | จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที |

### วิธีสร้างเครื่องมือ

ในการศึกษาค้นคว้านี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แบบทดสอบในการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง ความยาวรอบวงและพื้นที่ของวงกลม ตามลำดับ ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ในการสร้างแบบทดสอบในการฝึก ดำเนินการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบในการฝึกซึ่งเป็นแบบให้เขียนตอบ เพื่อใช้ฝึกนักเรียน จะได้เป็นแนวทางใหม่ของการเรียนการสอน
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีฝึก และแบบทดสอบ จากงานวิจัยของ นิวัตร สังข์นันทน์ และสุพรรณิ ภิรมย์ภักดี
3. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยยึดเนื้อหาจากหนังสือเรียน วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ. ศ. 2533 )

4. แบ่งเนื้อหาในบทเรียนโดยยึดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมได้ 2 ชุด ดังนี้

#### **ชุดที่ 1 การหาความยาวรอบวง**

##### **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีรัศมีของวงกลม และ  $\pi \approx \frac{22}{7}$  มาให้

นักเรียนสามารถหาความยาวรอบวงได้

2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม และ  $\pi \approx \frac{22}{7}$  มาให้

นักเรียนสามารถหาความยาวรอบวงได้

3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีรัศมีหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม

และ  $\pi \approx 3.14$  มาให้ นักเรียนสามารถหาความยาวรอบวงได้

4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีความยาวรอบวงของวงกลม มาให้ นักเรียนสามารถหารัศมีหรือเส้นผ่านศูนย์กลางได้

#### **ชุดที่ 2 การหาพื้นที่วงกลม**

##### **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม**

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีรัศมีของวงกลมมาให้ นักเรียนสามารถหาพื้นที่

วงกลมได้

2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมมาให้ นักเรียนสามารถหาพื้นที่วงกลมได้

3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีรัศมีหรือเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม 2 วงมาให้ นักเรียนสามารถหาพื้นที่วงแหวนได้

4. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีพื้นที่ของวงกลมมาให้ นักเรียนสามารถหาค่ารัศมีหรือเส้นผ่านศูนย์กลางได้

5. สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นแบบให้เขียนตอบ จุดประสงค์ละ 6 ข้อรวมทั้งสิ้นได้แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกชุด 2 ชุด ชุดละ 24 ข้อ

6. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ดำเนินการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามวิธีของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและนักวัดผลจำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณา โดยชุดที่ 1 ข้อสอบแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) ตั้งแต่ .8 – 1.0 และชุดที่ 2 ข้อสอบแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ .8 – 1.0

7. นำแบบทดสอบในการฝึกที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จำนวน 3 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบหาความเหมาะสมของจำนวนข้อ และเวลา

8. นำแบบทดสอบในการฝึกไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จำนวน 5 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเวลา ภาษา และความชัดเจนของแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก ผลปรากฏว่าจุดประสงค์ละ 6 ข้อใช้เวลา 1 คาบ คาบละ 55 นาที

9. นำแบบทดสอบในการฝึกที่คัดเลือก และปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จำนวน 55 คนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบโดยพิจารณาจากผลต่างของคะแนนหลังฝึกและก่อนฝึกที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

10. เขียนคู่มือในการดำเนินการฝึก

### ลักษณะแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก

#### ชุดที่ 1 การหาความยาวรอบวง

### ตัวอย่างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก

โจทย์ สนามแห่งหนึ่งเป็นรูปวงกลมมีรัศมียาว 14 เมตร ถ้าสมรักษ์เดินรอบสนาม 1 รอบ

ได้ระยะทางเท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 3. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                     | คำตอบ                                                                      |
|-----|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร               | สนามแห่งหนึ่งเป็นรูปวงกลมมีรัศมียาว 14 เมตร ให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$ |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร            | เดินรอบสนาม 1 รอบได้ระยะทางเท่าไร                                          |
| 3   | สนามแห่งหนึ่งเป็นรูปวงกลมมีรัศมียาวเท่าไร | 14 เมตร                                                                    |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ          | ใช้สูตรความยาวรอบวง $= 2\pi r$                                             |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง     | 1 ขั้นตอน คือ การหาความยาวรอบวง                                            |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร   | แทนค่า $\pi \approx \frac{22}{7}$ และ $r = 14$                             |
| 7   | แทนค่าในประโยคสัญลักษณ์                   | $2 \times \frac{22}{7} \times 14 = \square$                                |
| 8   | เดินรอบสนาม 1 รอบได้ระยะทางเท่าไร         | 88 เมตร                                                                    |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $2 \times \frac{22}{7} \times 14 = \square$

### 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \text{ความยาวรอบวง} &= 2\pi r \\
 &= 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \\
 &= 88 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ 88 เมตร

## ชุดที่2 การหาพื้นที่วงกลม

## ตัวอย่างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก

โจทย์ กระจาดรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาว 5 เซนติเมตร กระจาดจะมีพื้นที่เท่าไร ( $\pi \approx 3.14$ )

## 4. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ                                                                   |
|-----|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             | กระจาดรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาว 5 เซนติเมตร (ให้ $\pi \approx 3.14$ ) |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          | กระจาดจะมีพื้นที่เท่าไร                                                 |
| 3   | กระจาดรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาวเท่าไร | 5 เซนติเมตร                                                             |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        | ใช้สูตรพื้นที่วงกลม $= \pi r^2$                                         |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง   | 1 ขั้นตอน คือ การหาพื้นที่วงกลม                                         |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร | แทนค่า $\pi \approx 3.14$ และ $r = 5$ ลงในสูตร                          |
| 7   | เขียนด้วยประโยคสัญลักษณ์                | $3.14 \times 5 \times 5 = \square$                                      |
| 8   | กระจาดจะมีพื้นที่เท่าไร                 | 78.5 ตารางเซนติเมตร                                                     |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $3.14 \times 5 \times 5 = \square$

## 3. แสดงวิธีทำ

## วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่วงกลม} &= \pi r^2 \\
 &= 3.14 \times 5 \times 5 \\
 &= 78.5 \quad \text{ตารางเซนติเมตร} \\
 \text{ตอบ } & 78.5 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

## 2. แบบทดสอบย่อยเพื่อพิจารณาผลการเรียนรู้

ในการสร้างแบบทดสอบย่อยเพื่อพิจารณาผลการเรียนรู้ ดำเนินการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อสร้างแบบทดสอบย่อยเพื่อพิจารณาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องวงกลมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร เพื่อหาพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างพร้อมทั้งศึกษาหลักสูตร คู่มือครู และแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อหาขอบเขตของเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบ

3. วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อ ใน 1 ฉบับ มี

4 จุดประสงค์

4. สร้างข้อสอบแต่ละจุดประสงค์ๆ ละ 5 ข้อ ดังนั้นแบบทดสอบย่อยฉบับที่ 1 มี 20 ข้อ และฉบับที่ 2 มี 20 ข้อ

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ผลปรากฏว่า แบบทดสอบย่อยฉบับที่ 1 มีค่า IOC ตั้งแต่ .8 – 1.00 และฉบับที่ 2 ได้ค่า IOC ตั้งแต่ .8 - 1.00

6. นำแบบทดสอบย่อยไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการฝึกด้วยแบบทดสอบในการฝึก

7. นำผลที่ได้จากการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาคุณภาพดังนี้

### 1.1 ค่าความยาก ได้ผลดังนี้

ฉบับที่ 1 ค่าความยากก่อนฝึกมีค่า  $0.2181 - 0.4909$  หลังฝึกมีค่า  $0.7818 - 1.0000$

ฉบับที่ 2 ค่าความยากก่อนฝึกมีค่า  $0.1818 - 0.4545$  หลังฝึกมีค่า  $0.7455 - 1.0000$

### 1.2 ค่าอำนาจจำแนก ได้ผลดังนี้

ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ  $0.2000 - 0.6000$

ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ  $0.3091 - 0.7455$

### 1.3 ค่าความเชื่อมั่น ได้ผลดังนี้

ฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ  $0.9210$

ฉบับที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ  $0.9307$

## ลักษณะของแบบทดสอบย่อย

ฉบับที่ 1 การหาความยาวรอบวง

ตัวอย่างข้อสอบ

**จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีรัศมีของวงกลมมาให้ นักเรียนสามารถหาความยาวรอบวงได้

(0) หน้าปัดนาฬิกา รูปวงกลมที่มีรัศมียาว 14 เซนติเมตร มีความยาวรอบนาฬิกาเท่าไร

(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

ก. 88 เมตร

ข. 66 เมตร

ค. 44 เมตร

ง. 22 เมตร

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก

### การดำเนินการฝึก

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบ One – Group Pretest Posttest Design ซึ่งมีลักษณะของแบบแผนการฝึกดังนี้

| สอบก่อนฝึก | ฝึก | สอบหลังการฝึก |
|------------|-----|---------------|
| T1         | X   | T2            |

|    |         |                                                         |
|----|---------|---------------------------------------------------------|
| T1 | หมายถึง | การสอบก่อนที่จะได้รับการฝึกโดยใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก |
| T2 | หมายถึง | การสอบหลังที่จะได้รับการฝึกโดยใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก |
| X  | หมายถึง | แบบทดสอบในการฝึก                                        |

### ในการดำเนินการฝึกครั้งนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. นำแบบทดสอบย่อยเรื่องวงกลมไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 55 คน บันทึกคะแนนไว้เป็นการทดสอบย่อยก่อนการใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก ( Pre – test )
2. นำแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก เรื่องวงกลม ชุดที่ 1 ที่สร้างขึ้นให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างฝึกโดยใช้เวลา 4 วัน วันละ 1 คาบ คาบละ 55 นาที
3. นำผลจากการใช้แบบทดสอบที่ในการฝึกแล้วมาอภิปรายกันแล้วจึงนำแบบทดสอบย่อยฉบับเดิมให้นักเรียนทำ เป็นการทดสอบหลังการใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก ( Post – test ) แล้วบันทึกผลคะแนนที่ได้สำหรับนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อตรวจสอบพัฒนาการเรียนรู้
4. นำแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกชุดที่ 2 ให้นักเรียนทำโดยมีขั้นตอนในการดำเนินการเดียวกับ ข้อ 1 – ข้อ 3
5. นำผลคะแนนที่ได้จากการสอบก่อนและหลังการใช้นำแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก เรื่องวงกลม มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยการทดสอบค่าที ( t – test ) แบบ Dependent Samples

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

#### 1.1 หาค่าความยากของข้อสอบรายข้อ

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

|             |                               |
|-------------|-------------------------------|
| เมื่อ P แทน | ค่าความยากของข้อสอบ           |
| R แทน       | จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูก     |
| N แทน       | จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด |

( ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 196 )

#### 1.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$$PPDI = \frac{R_{pos}}{n} - \frac{R_{pre}}{n}$$

เมื่อ PPDI แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์

( Pre – to – Post Difference Index )

|               |                                             |
|---------------|---------------------------------------------|
| $R_{pos}$ แทน | จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกหลังได้รับการสอน |
| $R_{pre}$ แทน | จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูกก่อนได้รับการสอน |
| n แทน         | จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด             |

( ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 197 )

1.3 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก โดยใช้  
ค่าดัชนีความสอดคล้อง

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$  หมายถึง ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

( ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2539 : 249 )

1.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตรของโลเวทท์

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K - 1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

$X_i$  แทน คะแนนของแต่ละคน

K แทน จำนวนข้อสอบ

C แทน คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

( อังคณา สายยศ. 2539 : 238 – 239 อ้างอิงจาก Lovett. 1978 : 239 – 251 )

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $s$ )

2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนฝึกและหลังฝึก

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

เมื่อ  $df = n - 1$

เมื่อ  $D$  แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่  
 $n$  แทน เป็นจำนวนคู่คะแนนก่อนและหลังฝึก  
 $\sum D^2$  แทน เป็นผลรวมของ  $D$  แต่ละตัวยกกำลังสอง  
 $(\sum D)^2$  แทน การเอารวมของ  $D$  ทั้งหมดมายกกำลังสอง

( ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2540 : 248 )

## บทที่ 4

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

|           |     |                                 |
|-----------|-----|---------------------------------|
| N         | แทน | นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง         |
| $\bar{X}$ | แทน | คะแนนเฉลี่ย                     |
| s         | แทน | ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน |
| t         | แทน | ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา      |

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ก่อนและหลังการใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ชุดที่ 1 เรื่องการหาความยาวรอบวง และชุดที่ 2 การหาพื้นที่วงกลม แตกต่างกัน ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่าสถิติพื้นฐานและค่านัยสำคัญของการทดสอบย่อยก่อนใช้แบบทดสอบในการฝึกกับการทดสอบย่อยหลังใช้แบบทดสอบในการฝึก

| แบบทดสอบในการฝึก | ก่อนฝึก   |      | หลังฝึก   |      | ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังฝึก |      | t       |
|------------------|-----------|------|-----------|------|------------------------------|------|---------|
|                  | $\bar{X}$ | s    | $\bar{X}$ | s    | $\bar{D}$                    | s    |         |
| ชุดที่ 1         | 9.89      | 3.44 | 17.25     | 1.55 | 7.36                         | 3.38 | 16.16** |
| ชุดที่ 2         | 6.69      | 2.28 | 17.44     | 0.71 | 10.93                        | 2.60 | 31.22** |
| รวมทุกชุด        | 8.38      | 3.08 | 17.35     | 1.84 | 9.15                         | 3.49 | 27.46** |

$$t (.01, 54) = 2.390$$

จากตาราง 1 ปรากฏว่าหลังฝึกคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนฝึก ก่อนฝึกมีการกระจายของคะแนนมากกว่าหลังฝึก และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบย่อยภายหลังการฝึกด้วยแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบย่อยก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าหลังการใช้แบบทดสอบในการฝึกทำให้นักเรียนมีการพัฒนาความรู้เพิ่มขึ้น

## บทที่ 5

### สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการคิดและแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องวงกลมที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพในการพัฒนาความรู้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร โดยใช้สุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) และใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 55 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มี 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์เรื่องรูปวงกลมมี 2 ชุด คือ
  - ชุดที่ 1 การหาความยาวรอบวง มีจำนวน 24 ข้อ
  - ชุดที่ 2 การหาพื้นที่วงกลม มีจำนวน 24 ข้อ
2. แบบทดสอบย่อยเพื่อพิจารณาผลการเรียนรู้มี 2 ฉบับ คือ
  - ฉบับที่ 1 การหาความยาวรอบวง จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
  - ฉบับที่ 2 การหาพื้นที่วงกลม จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

#### วิธีดำเนินการฝึก

ผู้วิจัยดำเนินการฝึกในช่วงการสอนปกติวันละ 4 คาบ คาบละ 55 นาที สัปดาห์ละ 4 วัน เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ดังนี้

1. นำแบบทดสอบย่อยเรื่องรูปวงกลมไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 55 คน บันทึกคะแนนไว้เป็นการทดสอบย่อยก่อนการใช้แบบทดสอบในการฝึก

( Pre – test )

2. นำแบบทดสอบในการฝึกเรื่องรูปวงกลม ชุดที่ 1 เรื่องความยาวรอบวงที่สร้างขึ้นให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างฝึกเป็นเวลา 4 วัน วันละ 1 คาบ คาบละ 55 นาที
3. นำผลจากการฝึกด้วยแบบทดสอบในการฝึกมาอภิปรายร่วมกันแล้วจึงนำแบบทดสอบย่อยฉบับเดิมมาให้นักเรียนทำ เป็นการทดสอบย่อยหลังการฝึกด้วยแบบทดสอบในการฝึก ( Post – test ) แล้วบันทึกผลคะแนนที่ได้ไว้สำหรับวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อตรวจสอบพัฒนาการเรียนรู้
4. นำแบบทดสอบในการฝึกชุดที่ 2 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างฝึกโดยมีขั้นตอนในการดำเนินการเดียวกับข้อ 1 – ข้อ 3

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สรุปผลการวิจัยจากการสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์เมื่อนำไปฝึกนักเรียนแล้วพบว่าแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกแต่ละชุด ทำให้เกิดการพัฒนาความรู้ แสดงว่าแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

### อภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่าเมื่อนำแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปฝึกแล้วคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าหลังการใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกทำให้นักเรียนมีการพัฒนาความรู้ และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของวิชัย พาณิชยสว ( 2532 : 17 – 18 ) ที่พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งใช้แบบฝึกมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งไม่ใช้แบบฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการเรียนการสอน

1.1 จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบในการฝึก จะทำให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ตีความโจทย์ แปลงโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ ฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณ และมีความรอบคอบในการคิดคำนวณ โดยลงมือแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของโจทย์ ดังนั้นครูผู้สอนจึงน่าจะนำแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนต่อไปได้ โดยครูผู้สอนควรบันทึกคะแนนก่อนและหลังการฝึกด้วยแบบทดสอบเพื่อจะได้ทราบพัฒนาการการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน เพื่อครูผู้สอนจะได้ช่วยเหลือและชี้แนะให้กับนักเรียนแต่ละคนได้อย่างเหมาะสม

1.2 การใช้เวลาในการฝึกไม่ควรจำกัดเวลา ควรให้นักเรียนฝึกจนกว่าจะเสร็จแล้วนำมาส่งครู ครูจะต้องตรวจด้วยตนเอง พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่อง ถ้าเห็นว่านักเรียนคนใดช้ามากก็ควรได้รับคำแนะนำและเสริมแรง

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ควรสร้างแบบทดสอบในการฝึกกับวิชาอื่นบ้าง และเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการฝึก เพื่อจะได้ทราบพัฒนาการการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบการฝึกด้วยแบบทดสอบในการฝึกกับวิธีสอนแบบต่างๆ

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศรีเดชา, 2528.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. สำนักงาน. การศึกษาปัญหาการเรียนการสอนจากการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้หลักสูตรประถมศึกษา 2521 เอกสารฉบับที่ 9/2532. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์, 2532.
- \_\_\_\_\_. รายงานการประเมินความก้าวหน้า : คุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2527. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ สำนักคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2528.
- \_\_\_\_\_. รายงานการประเมินความก้าวหน้า : คุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2528. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ สำนักคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2529.
- \_\_\_\_\_. รายงานการประเมินความก้าวหน้า : คุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2529. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ สำนักคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2530.
- \_\_\_\_\_. รายงานการประเมินความก้าวหน้า : คุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2530. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ สำนักคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2531.
- \_\_\_\_\_. รายงานการประเมินความก้าวหน้า : คุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2531. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ สำนักคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2532.
- \_\_\_\_\_. รายงานการประเมินความก้าวหน้า : ผลสัมฤทธิ์ในวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2524. กรุงเทพฯ : กองวิชาการ สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2526.
- \_\_\_\_\_. รายงานการประเมินความก้าวหน้า : คุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2532. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.
- จรรยา จัยโชค. “ โจทย์ปัญหา : สัมฤทธิ์ผลและขั้นตอนการสอน, “ สารพัฒนาหลักสูตร. 71 : 10 - 20 ; กุมภาพันธ์ 2531.
- ชม ภูมิภาค. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2523.
- ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. โรงพิมพ์คุรุสภา กรุงเทพฯ 2520, 407 หน้า.

- ชาลี ถาคักดี. ทักษะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2513. อัดสำเนา.
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบการศึกษาและจิตวิทยา  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2525.
- ดวงเดือน อ่อนน้อม. การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา.  
พิมพ์ครั้งที่3. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2536.
- ทดสอบการศึกษา, สำนัก. รายงานการตรวจสอบคุณภาพทางการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
ปีการศึกษา 2528. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2530.
- นิตยา กิจโร. การศึกษามูลค่าการฝึกทักษะการตั้งคำถามของนักเรียนในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่  
มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์  
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- นิภา เล็กบำรุง. พฤติกรรมการสอนของครูระดับประถมศึกษาในจังหวัดสมุทรสาครเกี่ยวกับการ  
กำหนดงานให้นักเรียนและการทบทวนเมื่อเรียนจบบทเรียน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.  
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518. อัดสำเนา.
- นิวัตร สังข์น้ามนต์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนโจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับความสามารถพื้นฐานด้านโจทย์  
ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันโดยใช้แบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหากับแบบฝึกตามคู่มือครู  
ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2540.  
อัดสำเนา.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา : ทฤษฎีประยุกต์. กรุงเทพฯ  
: ภาควิชาพื้นฐาน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวัดผลและการประเมินผลทางการศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชา  
พื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม,  
2520.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :  
ไอลิเยนสโตร , 2529.

ประพนธ์ จ้ายเจริญ. รายงานการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความ  
คงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นและ  
แบบฝึกหัดในบทเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536. อัดสำเนา.

พรธนิภา อ่อนแสง. การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านออกเสียงคำควบกล้ำ ร ล ว ของ  
นักเรียนที่พูดภาษาถิ่นลาว ในระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนโดย  
ใช้แบบฝึกเสริมทักษะกระบวนการคิดอย่างมีระบบ กับกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึก  
ทั่วไปในโรงเรียนนครไทยวิทยานิคม จังหวัดพิษณุโลก. ปรินญานิพนธ์  
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2532. อัดสำเนา.

ไพรัตน์ สุวรรณแสน. " การทำและการใช้แบบฝึกเสริมทักษะ," ใน คู่มือครูแนวคิดและทฤษฎี  
บางประการเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนเด็กเริ่มเรียนที่พูดสองภาษา. หน้า 189 – 190.  
นครราชสีมา : สำนักงานศึกษาธิการเขต 11, 2517

ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์, 2524.

\_\_\_\_\_. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2530.

ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
อักษรเจริญทัศน์, 2525.

รัชนี ศรีไพรวรรณ. " แบบฝึกทักษะวิชาภาษาไทยสำหรับเด็กแรกเรียน", ใน คู่มือครูแนวความคิด  
และทฤษฎีบางประการเกี่ยวกับกลยุทธ์การสอนเด็กเริ่มเรียนที่พูดสองภาษา.  
หน้า 412 – 413. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครราชสีมา : สำนักงานศึกษาธิการเขต 11, 2517.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภา  
ลาดพร้าว, 2536.

\_\_\_\_\_. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2539. 360 หน้า

ล้วน สายยศ. สถิติวิทยาทางการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2540. 404 หน้า

วรินทร์า วัชรสิงห์. หลักและเทคนิคการสร้างแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา.  
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

วาสนา สุพัฒน์. การศึกษาลักษณะสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ในหนังสือแบบเรียน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.

วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษา. คู่มือการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา  
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
 โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว, 2534.

วิเชียร เกตุสิงห์. การวัดผลการศึกษาและสถิติเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : มงคลการพิมพ์, 2516.

วิชัย พาณิชย์สว. รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่2 ที่ใช้แบบฝึกหัดเสริมการแก้โจทย์  
คณิตศาสตร์ในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา (หน่วยงานโรงเรียนสาธิต)  
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2532.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่5.  
 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว, 2534

สิริพร บุญญนันท์. " การยกระดับผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของนักเรียนประถมศึกษา, "  
สารพัฒนานักสูตร. 40 : 42 – 46 ; กรกฎาคม 2528.

สมบูรณ์ สีนถาวร. ผลการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยและการสอนสิ่งบกพร่องที่มีผลต่อผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์. ปรินูญานินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.

สมศักดิ์ กลั่นกลิ่น. " การสอนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณภาพ, " สารพัฒนานักสูตร.  
 77 : 29 – 31 ; สิงหาคม, 2531.

สมศักดิ์ สีนธะเวชญ์. การประเมินผล 750 คำถาม. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช, 2524.

สนิท พรหมมา. ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจทักษะการคิดคำนวณและทักษะการแก้  
โจทย์ปัญหาในระดับชั้นประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัย  
เชียงใหม่, 2534. อัดสำเนา.

สุโขทัยธรรมาริราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มทักษะ 2 ( คณิตศาสตร์ )  
หน่วยที่ 8 – 15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาริราช, 2528.

สุนันทา ประไพตระกูล. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรคัดสรรกับผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3. วิทยานิพนธ์ ค.ม.  
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534. อัดสำเนา.

สุพรรณณี ภิรมย์ภักดี. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง  
ฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินูญานินท์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2541. อัดสำเนา.

สุวิทย์ กองศาสนะ. “คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ที่สุด.” วารสารศึกษาศาสตร์. อักษรเจริญทัศน์  
7 ( 1 ) : 21 – 25 พฤษภาคม 2500.

สุวรรณ มุ่งเกษม. พัฒนาการของการศึกษาทางคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา.

ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2513.

อัดสำเนา.

โสภา พรหมรักษ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของเรื่องจำนวน  
เชิงซ้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกกับไม่ใช้แบบฝึก.

ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526. อัดสำเนา.

อนันต์ ศรีโสภา. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.

อนันต์ จันทร์ทวี และอภิชัย บวรกิตติวงศ์. “ การประเมินผลหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับ  
ประถมศึกษา, วารสารวิจัยทางการศึกษา. 19 ( 2 ) : 120 – 128 ; เมษายน – มิถุนายน  
2532.

อารี พันธมณี. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ต้นอ้อ, 2534.

อรวรรณ ณรงค์สวัสดิ์. ผลการให้กำรบ้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กรุงเทพมหานคร : เทคนิคการวิเคราะห์โครงสร้าง.วิทยานิพนธ์ กศ.ด.  
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533. อัดสำเนา.

อุทัยวรรณ ปิ่นประชาสรรค์. การเปรียบเทียบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคิด  
สร้างสรรค์ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการฝึกทักษะโดยวิธีการเล่น  
พื้นบ้านของไทย กับวิธีการฝึกทักษะตามคู่มือครูของกระทรวงศึกษาธิการ ใน  
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.  
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2531.อัดสำเนา.

อรุณศรี ประทุมวัลย์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนาม ระหว่างกลุ่มที่ทำ  
แบบฝึกหัดและกลุ่มที่ทำการทดสอบย่อยหลังเรียน. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534. อัดสำเนา.

Ahmann, J. Stanly and Marvin D. Glock. Evaluation. Pubil Growth : Principle of Test  
and Measurement Boston : Allyn and Boston : Allyn and Bacon, 1969.

- Basslerr, Otto Call. " Comparison of Two Types Exercises in Teaching Mathematical Concept to Prospective Elementary School Teachers," Dissertation Abstracts. 28: 978 – A ; October, 1966.
- Bean, K. L. Construction of Education and Personel Tests. McGrow – Hill, New York 1953, 231 pp.
- Butts, David. The Teaching of Science a Self Directed Planing Guide. New York : Harper & Row Publisher, 1974.
- Chase, Clinaton I. Measurement for Educational Evaluation. Addison – Wesley, 1974, 312 pp.
- Cronbach, Lee J. Essentials of Psychological Testing. 3 rd. ed., Harper and Row Publishers, 1970, 752 pp.
- Gagne, Robert M. and Leslie J. Briggs. Principle of Instructional Psychology: Principle and Application. Boston : Little Brown and Company, 1983.
- Good. Carter V. Dictionary of Education. 3 rd ed. New York : McGraw – Hill Book Company, 1973.
- Mehren, Willian A. and Lehman. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. Holt, Richard and Winston, 1978.
- Scherling Releigh. The Teaching of Mathematics. Michigan : The Anan Arbor Press, 1963.
- Siemens, Don Wesley W. The Effects of Homework Emphasis on the Time Spent Doing Homework and the Achievement of Plane Geometry Student, " Dissertation Abstracts International. " 10 : 2954 – A ; April, 1986.
- Webster, Noah. Webster 's New Twentieth Century Dictionary of the English Language : Unabridged. Based upon the Broad Foundation Liad Down by Noah Webster. 2<sup>nd</sup> ed. London William Collins, 1980.

ภาคผนวก

### ภาคผนวก ก

- ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก
- ค่าความยากก่อนและหลังการฝึก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อย

ตาราง 2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1  
เรื่องการหาความยาวรอบวง และชุดที่ 2 เรื่องการหาพื้นที่วงกลม

| ข้อ | IOC      | IOC      |
|-----|----------|----------|
|     | ชุดที่ 1 | ชุดที่ 2 |
| 1   | 1.00     | 1.00     |
| 2   | 1.00     | 1.00     |
| 3   | 1.00     | 1.00     |
| 4   | .80      | 1.00     |
| 5   | 1.00     | 1.00     |
| 6   | 1.00     | 1.00     |
| 7   | 1.00     | 1.00     |
| 8   | 1.00     | 1.00     |
| 9   | 1.00     | 1.00     |
| 10  | 1.00     | 1.00     |
| 11  | 1.00     | 1.00     |
| 12  | 1.00     | 1.00     |
| 13  | 1.00     | 1.00     |
| 14  | 1.00     | 1.00     |
| 15  | 1.00     | 1.00     |
| 16  | 1.00     | 1.00     |
| 17  | 1.00     | 1.00     |
| 18  | 1.00     | 1.00     |
| 19  | 1.00     | 1.00     |
| 20  | 1.00     | .80      |

ตาราง 3 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์  
ฉบับที่ 1 เรื่องการหาความยาวรอบวง

| ข้อที่ | P ( ก่อนฝึก ) | P ( หลังฝึก ) | PPDI   |
|--------|---------------|---------------|--------|
| 1      | 0.3818        | 1.0000        | 0.3091 |
| 2      | 0.3455        | 0.9818        | 0.2000 |
| 3      | 0.3272        | 1.0000        | 0.3636 |
| 4      | 0.4000        | 0.8000        | 0.4000 |
| 5      | 0.3272        | 0.8364        | 0.5091 |
| 6      | 0.2364        | 0.7818        | 0.3091 |
| 7      | 0.2182        | 0.8182        | 0.6000 |
| 8      | 0.2364        | 0.9636        | 0.2364 |
| 9      | 0.2182        | 1.0000        | 0.3636 |
| 10     | 0.2182        | 0.7818        | 0.4545 |
| 11     | 0.2545        | 0.7818        | 0.4364 |
| 12     | 0.4909        | 0.9818        | 0.3273 |
| 13     | 0.4909        | 0.9455        | 0.3091 |
| 14     | 0.4909        | 0.8909        | 0.4000 |
| 15     | 0.3455        | 0.8545        | 0.5091 |
| 16     | 0.2545        | 0.9455        | 0.6000 |
| 17     | 0.3818        | 0.7818        | 0.2364 |
| 18     | 0.4545        | 0.9636        | 0.5091 |
| 19     | 0.4000        | 0.8909        | 0.4909 |
| 20     | 0.4364        | 0.8727        | 0.4364 |

$$r_{cc} = 0.9210$$

ตาราง 4 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบย่อยวิชาคณิตศาสตร์  
ฉบับที่ 2 เรื่องการหาพื้นที่วงกลม

| ข้อที่ | P ( ก่อนฝึก ) | P ( หลังฝึก ) | PPDI   |
|--------|---------------|---------------|--------|
| 1      | 0.4364        | 1.0000        | 0.3091 |
| 2      | 0.4182        | 0.8727        | 0.3455 |
| 3      | 0.0910        | 0.9091        | 0.4000 |
| 4      | 0.4364        | 0.8000        | 0.3636 |
| 5      | 0.4364        | 1.0000        | 0.4182 |
| 6      | 0.4545        | 1.0000        | 0.5455 |
| 7      | 0.4182        | 0.9455        | 0.5273 |
| 8      | 0.1818        | 0.9273        | 0.7455 |
| 9      | 0.3091        | 0.9455        | 0.6364 |
| 10     | 0.3455        | 0.9818        | 0.6364 |
| 11     | 0.3636        | 0.9636        | 0.6000 |
| 12     | 0.2364        | 0.9455        | 0.7091 |
| 13     | 0.1818        | 0.8727        | 0.5091 |
| 14     | 0.2000        | 0.9455        | 0.7273 |
| 15     | 0.3455        | 0.7455        | 0.4000 |
| 16     | 0.2000        | 0.9273        | 0.7273 |
| 17     | 0.2545        | 0.8545        | 0.6000 |
| 18     | 0.2182        | 0.9273        | 0.7091 |
| 19     | 0.2909        | 0.8909        | 0.6000 |
| 20     | 0.1818        | 0.7818        | 0.6000 |

$$r_{cc} = 0.9307$$

## ภาคผนวก ข

ผลการฝึกของนักเรียนก่อนและหลังการใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก 2 ชุด

ตาราง 5 ตารางข้อมูลจากผลการฝึกของนักเรียน ฉบับที่ 1 เรื่องการหาความยาวรอบวง

| นักเรียนคนที่ | ก่อนฝึก | หลังฝึก | ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังฝึก |
|---------------|---------|---------|------------------------------|
| 1             | 12      | 16      | 4                            |
| 2             | 14      | 17      | 3                            |
| 3             | 6       | 16      | 10                           |
| 4             | 13      | 18      | 5                            |
| 5             | 4       | 16      | 12                           |
| 6             | 6       | 17      | 11                           |
| 7             | 17      | 19      | 2                            |
| 8             | 2       | 18      | 16                           |
| 9             | 15      | 19      | 4                            |
| 10            | 13      | 16      | 3                            |
| 11            | 8       | 12      | 4                            |
| 12            | 11      | 16      | 5                            |
| 13            | 13      | 17      | 4                            |
| 14            | 7       | 17      | 10                           |
| 15            | 6       | 16      | 10                           |
| 16            | 8       | 16      | 8                            |
| 17            | 9       | 18      | 9                            |
| 18            | 12      | 19      | 7                            |
| 19            | 12      | 17      | 5                            |
| 20            | 10      | 17      | 7                            |
| 21            | 13      | 19      | 6                            |
| 22            | 12      | 19      | 7                            |
| 23            | 12      | 16      | 4                            |
| 24            | 8       | 15      | 7                            |
| 25            | 10      | 17      | 7                            |
| 26            | 12      | 19      | 7                            |
| 27            | 12      | 19      | 7                            |

| นักเรียนคนที่ | ก่อนฝึก | หลังฝึก | ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังฝึก |
|---------------|---------|---------|------------------------------|
| 28            | 13      | 17      | 4                            |
| 29            | 8       | 20      | 12                           |
| 30            | 10      | 18      | 8                            |
| 31            | 10      | 14      | 4                            |
| 32            | 8       | 17      | 9                            |
| 33            | 5       | 17      | 12                           |
| 34            | 10      | 18      | 8                            |
| 35            | 9       | 16      | 7                            |
| 36            | 8       | 14      | 6                            |
| 37            | 6       | 17      | 11                           |
| 38            | 10      | 15      | 5                            |
| 39            | 2       | 17      | 15                           |
| 40            | 13      | 19      | 6                            |
| 41            | 14      | 18      | 4                            |
| 42            | 14      | 18      | 4                            |
| 43            | 15      | 17      | 2                            |
| 44            | 13      | 16      | 3                            |
| 45            | 6       | 18      | 12                           |
| 46            | 11      | 18      | 7                            |
| 47            | 11      | 20      | 9                            |
| 48            | 8       | 20      | 12                           |
| 49            | 11      | 16      | 5                            |
| 50            | 4       | 16      | 12                           |
| 51            | 12      | 19      | 7                            |
| 52            | 5       | 16      | 11                           |
| 53            | 10      | 19      | 9                            |
| 54            | 7       | 18      | 11                           |
| 55            | 14      | 16      | 2                            |

ตาราง 6 แสดงข้อมูลจากผลการฝึกของนักเรียน ฉบับที่ 2 เรื่องการหาพื้นที่วงกลม

| นักเรียนคนที่ | ก่อนฝึก | หลังฝึก | ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังฝึก |
|---------------|---------|---------|------------------------------|
| 1             | 5       | 17      | 12                           |
| 2             | 4       | 17      | 13                           |
| 3             | 7       | 20      | 13                           |
| 4             | 6       | 19      | 13                           |
| 5             | 10      | 16      | 6                            |
| 6             | 10      | 19      | 9                            |
| 7             | 8       | 18      | 10                           |
| 8             | 8       | 16      | 8                            |
| 9             | 9       | 19      | 10                           |
| 10            | 4       | 16      | 12                           |
| 11            | 5       | 17      | 12                           |
| 12            | 5       | 17      | 12                           |
| 13            | 10      | 16      | 6                            |
| 14            | 6       | 19      | 13                           |
| 15            | 8       | 16      | 8                            |
| 16            | 7       | 19      | 12                           |
| 17            | 11      | 18      | 7                            |
| 18            | 9       | 18      | 9                            |
| 19            | 7       | 20      | 13                           |
| 20            | 9       | 17      | 8                            |
| 21            | 7       | 18      | 11                           |
| 22            | 7       | 17      | 10                           |
| 23            | 4       | 18      | 14                           |
| 24            | 9       | 16      | 7                            |
| 25            | 6       | 19      | 13                           |
| 26            | 5       | 17      | 12                           |
| 27            | 10      | 16      | 6                            |

| นักเรียนคนที่ | ก่อนฝึก | หลังฝึก | ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังฝึก |
|---------------|---------|---------|------------------------------|
| 28            | 6       | 17      | 11                           |
| 29            | 5       | 11      | 6                            |
| 30            | 6       | 19      | 13                           |
| 31            | 3       | 16      | 13                           |
| 32            | 5       | 17      | 12                           |
| 33            | 4       | 15      | 11                           |
| 34            | 6       | 18      | 12                           |
| 35            | 9       | 19      | 10                           |
| 36            | 5       | 16      | 11                           |
| 37            | 5       | 18      | 13                           |
| 38            | 5       | 16      | 11                           |
| 39            | 5       | 14      | 9                            |
| 40            | 3       | 18      | 15                           |
| 41            | 8       | 16      | 8                            |
| 42            | 7       | 17      | 10                           |
| 43            | 8       | 17      | 9                            |
| 44            | 11      | 17      | 6                            |
| 45            | 1       | 18      | 17                           |
| 46            | 4       | 17      | 13                           |
| 47            | 4       | 19      | 15                           |
| 48            | 8       | 19      | 11                           |
| 49            | 10      | 19      | 9                            |
| 50            | 6       | 18      | 12                           |
| 51            | 9       | 17      | 8                            |
| 52            | 6       | 19      | 13                           |
| 53            | 6       | 19      | 13                           |
| 54            | 10      | 19      | 9                            |
| 55            | 7       | 19      | 12                           |

#### ภาคผนวก ค

- แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์ 2 ชุด
- แบบทดสอบย่อย 2 ฉบับ

# ชุดที่ 1

แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

บทที่ 12 รูปวงกลม

เรื่องการหาความยาวรอบวง

ใช้เวลาในการฝึก 4 คาบ คาบละ 55 นาที

คาบละ 6 ข้อ มีจำนวนทั้งหมด 24 ข้อ

ชื่อ.....

ชั้น.....

โรงเรียน.....

## คาบที่ 1

ตัวอย่าง ถ้ารูปวงกลมมีรัศมียาว 49 เซนติเมตร จงหาความยาวรอบวงของคาบนี้

( ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$  )

## 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                     | คำตอบ                                                                   |
|-----|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร               | ถ้ารูปวงกลมมีรัศมียาว 49 เซนติเมตร<br>และให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$ |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร            | ความยาวรอบวงของคาบนี้ยาวเท่าไร                                          |
| 3   | ถ้ารูปวงกลมมีรัศมียาวเท่าไร               | 49 เซนติเมตร                                                            |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ          | ใช้สูตรความยาวรอบวง $= 2\pi r$                                          |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง       | 1 ขั้นตอน คือ การหาความยาวรอบวง                                         |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร   | แทนค่า $\pi = \frac{22}{7}$ และ $r = 49$                                |
| 7   | เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์ได้<br>อย่างไร | $2 \times \frac{22}{7} \times 49 = \square$                             |
| 8   | ความยาวรอบวงของคาบยาวเท่าไร               | 308 เซนติเมตร                                                           |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $2 \times \frac{22}{7} \times 49 = \square$

## 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ ความยาวรอบวง} &= 2\pi r \\
 &= 2 \times \frac{22}{7} \times 49 \\
 &= 308 \text{ เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ ๓๐๘ เซนติเมตร

โจทย์ข้อที่ 1 วงล้อจักรยานคันหนึ่งมีรัศมียาว 21 เซนติเมตร ถ้าหมุนไป 1 รอบจะได้ระยะทาง

เท่าไร ( ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$  )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                     | คำตอบ |
|-----|-------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร               |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร            |       |
| 3   | วงล้อจักรยานนี้มีรัศมียาวเท่าไร           |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ          |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง       |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร   |       |
| 7   | เขียนแผนด้วยประโยคสัญลักษณ์ได้<br>อย่างไร |       |
| 8   | ถ้าหมุนไป 1 รอบจะได้ระยะทางยาว<br>เท่าไร  |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 2 สนามรูปวงกลมมีรัศมียาว 5.6 เซนติเมตร สมรักษ์วิ่งรอบสนามนี้ 1 รอบ จะได้ระยะทางเท่าไร ( ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$  )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                         | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                   |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                |       |
| 3   | สนามรูปวงกลมนี้มีรัศมียาวเท่าไร               |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ              |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง           |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้อย่างไร          |       |
| 7   | เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร         |       |
| 8   | สมรักษ์วิ่งรอบสนามนี้ 1 รอบจะได้ระยะทางเท่าไร |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่3 สวนดอกไม้รูปวงกลมมีรัศมียาว 2.1 เมตร จงหาความยาวรอบสวนดอกไม้

(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | สวนดอกไม้รูปวงกลมมีรัศมียาวเท่าไร       |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง     |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์อย่างไร      |       |
| 8   | ความยาวรอบสวนดอกไม้เท่าไร               |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง สนามรูปวงกลมมีรัศมียาว 35 เมตร วิชัยวิ่งรอบสนาม 2 รอบ จะได้ระยะทางเท่าไร

( ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$  )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                     | คำตอบ                                                          |
|-----|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร               | สนามรูปวงกลมมีรัศมียาว 35 เมตร และ<br>ให้ $\pi = \frac{22}{7}$ |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร            | วิชัยวิ่งรอบสนาม 2 รอบ จะได้ระยะทางเท่าไร                      |
| 3   | สนามรูปวงกลมมีรัศมียาวเท่าไร              | 35 เมตร                                                        |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ          | ใช้สูตรความยาวรอบวง $= 2\pi r$                                 |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง     | 2 ขั้นตอน คือ หาความยาวรอบวง 1 รอบ<br>และหาความยาวรอบวง 2 รอบ  |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร   | แทนค่า $\pi \approx \frac{22}{7}$ และ $r = 35$                 |
| 7   | เขียนแทนค่าในสูตรได้อย่างไร               | ความยาวรอบวง $= 2 \times \frac{22}{7} \times 35$               |
| 8   | ถ้าวิ่งรอบสนาม 1 รอบ ยาวเท่าไร            | 220 เมตร                                                       |
| 9   | ถ้าวิ่งรอบสนาม 2 รอบ ยาวเท่าไร            | $2 \times 220$                                                 |
| 10  | วิชัยวิ่งรอบสนาม 2 รอบ จะได้ระยะทางเท่าไร | 440 เมตร                                                       |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $2 \times 2 \times \frac{22}{7} \times 35 = \square$

### 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ ความยาวรอบวง} &= 2\pi r \\
 &= 2 \times \frac{22}{7} \times 35 \\
 \text{วิ่งรอบสนาม 1 รอบได้ทาง} &= 220 \quad \text{เมตร} \\
 \text{วิ่งรอบสนาม 2 รอบได้ทาง} &= 2 \times 220 \\
 \text{วิสัยวิ่งรอบสนาม 2 รอบได้ทาง} &= 440 \quad \text{เมตร} \\
 \text{ตอบ} \quad &440 \text{ เมตร}
 \end{aligned}$$

โจทย์ข้อที่ 4 ล้อรถยนต์คันหนึ่งมีรัศมียาว 28 เซนติเมตร ถ้าล้อหมุนไป 25 รอบ จะได้ระยะทั้งหมดยาวเท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                      | คำตอบ |
|-----|--------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร             |       |
| 3   | ล้อรถยนต์คันนี้มีรัศมียาวเท่าไร            |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ           |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง      |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร    |       |
| 7   | เขียนแทนค่าในสูตรได้อย่างไร                |       |
| 8   | ล้อรถยนต์หมุน 1 รอบ จะได้ระยะทางยาวเท่าไร  |       |
| 9   | ล้อรถยนต์หมุน 25 รอบ จะได้ระยะทางยาวเท่าไร |       |
| 10  | ล้อรถยนต์หมุนไปได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร     |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**โจทย์ข้อที่ 5** แปลงดอกไม้รูปวงกลมมีรัศมียาว 1.4 เมตร ถ้าสนใจต้องการหาลวดรอบแปลงดอกไม้ 3 รอบ จะต้องใช้ลวดหนามยาวทั้งหมดเท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                             | คำตอบ |
|-----|---------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                       |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                    |       |
| 3   | แปลงดอกไม้รูปวงกลมมีรัศมียาวเท่าไร                |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ                  |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง             |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร           |       |
| 7   | เขียนแทนค่าในสูตรได้อย่างไร                       |       |
| 8   | หาลวดหนามล้อมแปลงดอกไม้ 1 รอบ ลวดหนามยาวเท่าไร    |       |
| 9   | หาลวดหนามล้อมแปลงดอกไม้ 3 รอบ ใช้ลวดหนามยาวเท่าไร |       |
| 10  | สนใจต้องใช้ลวดหนามยาวทั้งหมดเท่าไร                |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 6 ผ้าผืนหนึ่งเป็นรูปวงกลมมีรัศมียาว 21.7 เซนติเมตร ถ้าใช้ลูกไม้เย็บโดยรอบผ้า จะต้องใช้ลูกไม้ยาวเท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | ผ้ารูปวงกลมมีรัศมียาวเท่าไร             |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง     |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์อย่างไร      |       |
| 8   | จะต้องใช้ลูกไม้ยาวเท่าไร                |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## คาบที่ 2

ตัวอย่าง วงกลมวงหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 0.7 เซนติเมตร จะมีความยาวรอบวงเท่าไร  
(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

## 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ                                            |
|-----|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             | วงกลมวงหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 0.7 เซนติเมตร |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          | ความยาวรอบวงของวงกลม                             |
| 3   | วงกลมวงนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร  | 0.7 เซนติเมตร                                    |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        | ใช้สูตรความยาวรอบวง $= \pi d$                    |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง   | 1 ขั้นตอน คือหาความยาวรอบวง 1 รอบ                |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร | แทนค่า $\pi \approx \frac{22}{7}$ และ $d = 0.7$  |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          | $\frac{22}{7} \times 0.7 = \square$              |
| 8   | จะมีความยาวรอบวงเท่าไร                  | 2.2 เซนติเมตร                                    |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $\frac{22}{7} \times 0.7 = \square$

## 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ ความยาวรอบวง} &= \pi d \\
 &= \frac{22}{7} \times 0.7 \\
 &= 2.2 \text{ เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ ๒๒ เซนติเมตร

โจทย์ข้อที่ 1 เหยียดหนึ่งบาทมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 2.1 เซนติเมตร จะมีความยาวรอบวงเท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                      | คำตอบ |
|-----|--------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร             |       |
| 3   | เหยียดหนึ่งบาทมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ           |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง      |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร    |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร             |       |
| 8   | มีความยาวรอบวงเท่าไร                       |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 2 ก้อนอิฐรูปวงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 2.8 นิ้ว จะมีความยาวรอบวงเท่าไร

(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                        | คำตอบ |
|-----|----------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                  |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร               |       |
| 3   | ก้อนอิฐรูปวงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ             |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง        |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร      |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร               |       |
| 8   | มีความยาวรอบวงเท่าไร                         |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 3 ปากป่องรูปวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 7.14 เมตร จงหาความยาวรอบ

ปากป่อง (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                       | คำตอบ |
|-----|---------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                 |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร              |       |
| 3   | ปากป่องรูปวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ            |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง         |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้อย่างไร        |       |
| 7   | เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์อย่างไร          |       |
| 8   | ความยาวรอบปากป่องเท่าไร                     |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง สนามรูปวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 70 เมตร สมศักดิ์วิ่งรอบสนามนี้ 5 รอบ  
จะได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                    | คำตอบ                                                                   |
|-----|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร              | สนามรูปวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 70 เมตร และ ให้ $\pi = \frac{22}{7}$ |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร           | จะได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร                                               |
| 3   | สนามรูปวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร | 70 เมตร                                                                 |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ         | ใช้สูตรความยาวรอบวง = $\pi d$                                           |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง    | 2 ขั้นตอน คือ หาความยาวรอบวง 1 รอบ และหาความยาวรอบวง 2 รอบ              |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร  | แทนค่า $\pi = \frac{22}{7}$ และ $d = 70$                                |
| 7   | เขียนแทนค่าในสูตรได้อย่างไร              | ความยาวรอบวง = $\frac{22}{7} \times 70$                                 |
| 8   | วิ่งรอบสนาม 1 รอบ จะได้ระยะทางยาวเท่าไร  | 220 เมตร                                                                |
| 9   | วิ่งรอบสนาม 5 รอบ จะได้ระยะทางยาวเท่าไร  | $5 \times 220$                                                          |
| 10  | สมศักดิ์วิ่งได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร      | 1,100 เมตร                                                              |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $5 \times \frac{22}{7} \times 70 = \square$

### 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ ความยาวรอบวง} &= \pi d \\
 &= \frac{22}{7} \times 70 \\
 \text{วิ่งรอบสนาม 1 รอบได้ทาง} &= 220 \quad \text{เมตร} \\
 \text{วิ่งรอบสนาม 5 รอบได้ทาง} &= 5 \times 220 \\
 \text{สมศักดิ์วิ่งได้ระยะทางทั้งหมด} &= 1,100 \quad \text{เมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ ๑,๑๐๐ เมตร

โจทย์ข้อที่ 4 บ่อน้ำรูปวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 7.7 เมตร อุบลเดินรอบบ่อน้ำ 4 รอบจะได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                      | คำตอบ |
|-----|--------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร             |       |
| 3   | บ่อน้ำรูปวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ           |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง      |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร    |       |
| 7   | เขียนแทนค่าในสูตรได้อย่างไร                |       |
| 8   | เดินรอบบ่อน้ำ 1 รอบ จะได้ระยะทางยาวเท่าไร  |       |
| 9   | เดินรอบบ่อน้ำ 4 รอบ จะได้ระยะทางยาวเท่าไร  |       |
| 10  | อุบลเดินได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร            |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 5 วิรุชชิงรอบสนามรูปวงกลม 10 รอบ จะได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร ถ้าสนามนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 14.7 เมตร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                    | คำตอบ |
|-----|------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร              |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร           |       |
| 3   | สนามรูปวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ         |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง    |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร  |       |
| 7   | เขียนแทนค่าในสูตรได้อย่างไร              |       |
| 8   | วิ่งรอบสนาม 1 รอบ จะได้ระยะทางยาวเท่าไร  |       |
| 9   | วิ่งรอบสนาม 10 รอบ จะได้ระยะทางยาวเท่าไร |       |
| 10  | วิรุชชิงได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร          |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 6 สนามรถแข่งแห่งหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 1.4 เมตร ถ้าวิ่งรอบสนามนี้ 6 รอบ รถแข่งวิ่งได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                    | คำตอบ |
|-----|------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร              |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร           |       |
| 3   | สนามรูปวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ         |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง      |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร  |       |
| 7   | เขียนแทนในสูตรได้อย่างไร                 |       |
| 8   | รถแข่งวิ่งรอบสนาม 1 รอบ ได้ระยะทางเท่าไร |       |
| 9   | รถแข่งวิ่งรอบสนาม 6 รอบ ได้ระยะทางเท่าไร |       |
| 10  | รถแข่งวิ่งได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร        |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### คาบที่ 3

ตัวอย่าง ป้ายจราจรรูปวงกลม มีรัศมียาว 10 เซนติเมตร จะมีความยาวรอบป้ายเท่าไร  
(ให้  $\pi \approx 3.14$ )

#### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ                                                      |
|-----|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             | ป้ายจราจรรูปวงกลม มีรัศมียาว 10 เซนติเมตร และ $\pi = 3.14$ |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          | จะมีความยาวรอบป้ายเท่าไร                                   |
| 3   | ป้ายจราจรรูปวงกลม มีรัศมียาวเท่าไร      | 10 เซนติเมตร                                               |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        | ใช้สูตรความยาวรอบวง $= 2\pi r$                             |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง   | 1 ขั้นตอน คือ การหาความยาวรอบวง                            |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร | แทนค่า $\pi = 3.14$ และ $r = 10$                           |
| 7   | เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร   | $2 \times 3.14 \times 10 = \square$                        |
| 8   | จะมีความยาวรอบป้ายเท่าไร<br>เท่าไร      | 628 เซนติเมตร                                              |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $2 \times 3.14 \times 10 = \square$

#### 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ ความยาวรอบวง} &= 2\pi r \\
 &= 2 \times 3.14 \times 10 \\
 &= 628 \text{ เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ ๖๒๘ เซนติเมตร

โจทย์ข้อที่1 กระดาษรูปวงกลมมีรัศมียาว 2.5 เซนติเมตร จะมีความยาวรอบวงเท่าไร  
(ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                 | คำตอบ |
|-----|---------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร           |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร        |       |
| 3   | กระดาษรูปวงกลม มีรัศมียาวเท่าไร       |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ      |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้อย่างไร  |       |
| 7   | เขียนแผนด้วยประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร |       |
| 8   | จะมีความยาวรอบวงเท่าไร                |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่2 แผ่นป้ายรูปวงกลม มีรัศมียาว 1.5 เมตร จะมีความยาวรอบแผ่นป้ายเท่าไร  
(ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | แผ่นป้ายรูปวงกลม มีรัศมียาวเท่าไร       |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง   |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร   |       |
| 8   | จะมีความยาวรอบแผ่นป้ายเท่าไร<br>เท่าไร  |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 3 ปากถังใบหนึ่งเป็นรูปวงกลมมีรัศมียาว 0.54 เมตร จะมีความยาวรอบปากถังเท่าไร (ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                | คำตอบ |
|-----|--------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร          |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร       |       |
| 3   | ปากถังรูปวงกลมมีรัศมียาวเท่าไร       |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ     |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง  |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์อย่างไร   |       |
| 8   | ความยาวรอบปากถังเท่าไร               |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 4 สนามรูปวงกลมมีรัศมียาว 6 เมตร เรวดีวิ่งรอบสนาม 4 รอบ จะได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร (ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | สนามรูปวงกลมมีเส้นรัศมียาวเท่าไร        |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง     |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนแทนค่าในสูตรได้อย่างไร             |       |
| 8   | เรวดีวิ่งรอบสนาม 1 รอบได้ระยะทางเท่าไร  |       |
| 9   | เรวดีวิ่งรอบสนาม 4 รอบ ได้ระยะทางเท่าไร |       |
| 10  | จะได้ระยะทางทั้งหมดเท่าไร               |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง สนามรูปวงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 40 เซนติเมตร จะมีความยาวรอบสนามเท่าไร ( ให้  $\pi = 3.14$  )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                     | คำตอบ                                                                     |
|-----|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร               | สนามรูปวงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 40 เซนติเมตร และ $\pi \approx 3.14$ ) |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร            | จะมีความยาวรอบสนามเท่าไร                                                  |
| 3   | สนามรูปวงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร | 40 เซนติเมตร                                                              |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ          | ใช้สูตรความยาวรอบวง $= \pi d$                                             |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง     | 1 ขั้นตอน คือ การหาความยาวรอบวง                                           |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร   | แทนค่า $\pi \approx 3.14$ และ $d = 40$                                    |
| 7   | เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร     | $3.14 \times 40 = \square$                                                |
| 8   | จะมีความยาวรอบสนามเท่าไร                  | 125.6 เซนติเมตร                                                           |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $3.14 \times 40 = \square$

### 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ ความยาวรอบวง} &= \pi d \\
 &= 3.14 \times 40 \\
 &= 125.6 \quad \text{เซนติเมตร} \\
 \text{ตอบ} & \quad 125.6 \quad \text{เซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

โจทย์ข้อที่ 5 กระจกรูปวงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 3.5 เมตร จะมีความยาวรอบกระจกเท่าไร (ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                      | คำตอบ |
|-----|--------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร             |       |
| 3   | กระจกรูปวงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ           |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง      |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร    |       |
| 7   | เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร      |       |
| 8   | จะมีความยาวรอบกระจกเท่าไร                  |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 6 ล้อรถยนต์คันหนึ่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 80 เซนติเมตร ถ้าล้อหมุนไปได้ 1 รอบจะได้ระยะทางเท่าไรเท่าไร ( ให้  $\pi \approx 3.14$  )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                    | คำตอบ |
|-----|------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร              |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร           |       |
| 3   | ล้อรถยนต์ มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร   |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ         |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง    |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร  |       |
| 7   | เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร    |       |
| 8   | ถ้าล้อหมุนไปได้ 1 รอบ จะได้ระยะทางเท่าไร |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

## คาบที่ 4

ตัวอย่าง กระจาดรูปวงกลมมีความยาวรอบวง 88 เมตร จะมีรัศมียาวเท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ                                                                  |
|-----|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             | กระจาดรูปวงกลมมีความยาวรอบวง 88 เมตร และให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$ |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          | จะมีรัศมียาวเท่าไร                                                     |
| 3   | กระจาดรูปวงกลมมีความยาวรอบวงเท่าไร      | 88 เมตร                                                                |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        | ใช้สูตร ความยาวรอบวง = $2\pi r$                                        |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง     | 1 ขั้นตอน คือ หาค่ารัศมีของวงกลม                                       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร | แทนค่า ความยาวรอบวง = 88 และ $\pi \approx \frac{22}{7}$                |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          | $88 = 2 \times \frac{22}{7} \times r$                                  |
| 8   | จะมีรัศมียาวเท่าไร                      | 14 เมตร                                                                |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

$$88 = 2 \times \frac{22}{7} \times r$$

### 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ ความยาวรอบวง} &= 2\pi r \\
 88 &= 2 \times \frac{22}{7} \times r \\
 88 &= \frac{44}{7} \times r \\
 88 \times \frac{7}{44} &= r \\
 14 &= r
 \end{aligned}$$

ตอบ ๑๔ เมตร

โจทย์ข้อที่ 1 ฝาโถงรูปวงกลมมีความยาวรอบวง 264 เซนติเมตร จะมีรัศมียาวเท่าไร

(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | ฝาโถงรูปวงกลมมีความยาวรอบวงเท่าไร       |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง     |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          |       |
| 8   | จะมีรัศมียาวเท่าไร                      |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 2 จานรูปวงกลมมีความยาวรอบวง 132 เซนติเมตร จะมีรัศมียาวเท่าไร

(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                | คำตอบ |
|-----|--------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร          |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร       |       |
| 3   | จานรูปวงกลมมีความยาวรอบวงเท่าไร      |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ     |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง  |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร       |       |
| 8   | จะมีรัศมียาวเท่าไร                   |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 3 แผ่นป้ายรูปวงกลมมีความยาวรอบวง 15.7 เซนติเมตร จะมีรัศมียาวเท่าไร

( ให้  $\pi \approx 3.14$  )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | แผ่นป้ายรูปวงกลมมีความยาวรอบวงเท่าไร    |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง     |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          |       |
| 8   | จะมีรัศมียาวเท่าไร                      |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 4 ฝากล่องรูปวงกลมมีความยาวรอบรูป 15.7 เซนติเมตร จะมีรัศมียาวเท่าไร

( ให้  $\pi \approx 3.14$  )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | ฝากล่องรูปวงกลมมีความยาวรอบรูปเท่าไร    |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง     |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          |       |
| 8   | จะมีรัศมียาวเท่าไร                      |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง กระจาษฎรพวงกลมมีความยาวรอบวง 66 เมตร จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร  
(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ                                                                  |
|-----|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             | กระจาษฎรพวงกลมมีความยาวรอบวง 66 เมตร และให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$ |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          | จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร                                         |
| 3   | กระจาษฎรพวงกลมมีความยาวรอบวงเท่าไร      | 66 เมตร                                                                |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        | ใช้สูตร ความยาวรอบวง = $\pi d$                                         |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง     | 1 ขั้นตอน คือ หาเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม                              |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร | แทนค่า ความยาวรอบวง = 66 และ $\pi \approx \frac{22}{7}$                |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          | $66 = \frac{22}{7} \times d$                                           |
| 8   | จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร          | 21 เมตร                                                                |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $66 = \frac{22}{7} \times d$

### 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ ความยาวรอบวง} &= \pi d \\ 66 &= \frac{22}{7} \times d \end{aligned}$$

$$66 \times \frac{7}{22} = d$$

$$21 = d$$

ตอบ 21 เมตร

โจทย์ข้อที่ 5 สนามรูปวงกลมมีความยาวรอบวง 704 เมตร จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร  
(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                | คำตอบ |
|-----|--------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร          |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร       |       |
| 3   | กระตารูปวงกลมมีความยาวรอบวงเท่าไร    |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ     |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง  |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร       |       |
| 8   | จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร       |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 6 รูปวงกลมวงหนึ่งมีความยาวรอบวง 9.42 เซนติเมตร จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร (ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | รูปวงกลมมีความยาวรอบวงเท่าไร            |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง     |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          |       |
| 8   | รูปวงกลมจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร  |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# ชุดที่ 2

แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

บทที่ 12 รูปวงกลม

เรื่องการหาพื้นที่วงกลม

ใช้เวลาในการฝึก 4 คาบ คาบละ 55 นาที

คาบละ 6 ข้อ มีจำนวนทั้งหมด 24 ข้อ

ชื่อ.....

ชั้น.....

โรงเรียน.....

## คาบที่ 1

ตัวอย่าง กระจาดรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาว 2.8 เซนติเมตร จะมีพื้นที่เท่าไร

(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

## 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ                                                                             |
|-----|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             | กระจาดรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาว 2.8 เซนติเมตร และให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$ |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          | กระจาดจะมีพื้นที่เท่าไร                                                           |
| 3   | กระจาดรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาวเท่าไร | 2.8 เซนติเมตร                                                                     |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        | ใช้สูตรพื้นที่วงกลม $= \pi r^2$                                                   |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง   | 1 ขั้นตอน คือ การหาพื้นที่วงกลม                                                   |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร | แทนค่า $\pi \approx \frac{22}{7}$ และ $r = 2.8$ ลงในสูตร                          |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          | $\frac{22}{7} \times 2.8 \times 2.8 = \square$                                    |
| 8   | กระจาดจะมีพื้นที่เท่าไร                 | 24.64 ตารางเซนติเมตร                                                              |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $\frac{22}{7} \times 2.8 \times 2.8 = \square$

## 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \text{พื้นที่วงกลม} &= \pi r^2 \\
 &= \frac{22}{7} \times 2.8 \times 2.8 \\
 &= 24.64 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ ๒๔.๖๔ ตารางเซนติเมตร

โจทย์ข้อที่ 1 แผ่นโลหะกลมวัดรัศมีได้ 2.1 เซนติเมตร โลหะแผ่นนี้จะมีพื้นที่เท่าไร

(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | แผ่นโลหะกลมวัดรัศมีได้เท่าไร            |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง   |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          |       |
| 8   | แผ่นโลหะกลมจะมีพื้นที่เท่าไร            |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 2 ฝากระดิกน้ำเป็นรูปวงกลมรัศมียาว 28 เซนติเมตร ฝากระดิกจะมีพื้นที่เท่าไร

(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                    | คำตอบ |
|-----|------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร              |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร           |       |
| 3   | ฝากระดิกน้ำเป็นรูปวงกลมรัศมียาวเท่าไร    |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ         |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง    |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้อย่างไร     |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร           |       |
| 8   | ฝากระดิกน้ำเป็นรูปวงกลมจะมีพื้นที่เท่าไร |       |

### 3. เขียนประโยคสัญลักษณ์

#### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 3 สระน้ำเป็นรูปวงกลมรัศมียาว 2.1 เมตร สระน้ำจะมีพื้นที่เท่าไร

(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | สระน้ำเป็นรูปวงกลมรัศมียาวเท่าไร        |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง   |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          |       |
| 8   | สระน้ำเป็นรูปวงกลมจะมีพื้นที่เท่าไร     |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง กระจาดรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาว 5 เซนติเมตร จะมีพื้นที่เท่าไร

(ให้  $\pi \approx 3.14$ )

## 2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ                                                             |
|-----|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             | กระจาดรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาว 5 เซนติเมตร และให้ $\pi = 3.14$ |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          | กระจาดจะมีพื้นที่เท่าไร                                           |
| 3   | กระจาดรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาวเท่าไร | 5 เซนติเมตร                                                       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        | ใช้สูตรพื้นที่วงกลม $= \pi r^2$                                   |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง   | 1 ขั้นตอน คือ การหาพื้นที่วงกลม                                   |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร | แทนค่า $\pi = 3.14$ และ $r = 5$ ลงในสูตร                          |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          | $3.14 \times 5 \times 5 = \square$                                |
| 8   | กระจาดจะมีพื้นที่เท่าไร                 | 78.5 ตารางเซนติเมตร                                               |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $\frac{22}{7} \times 5 \times 5 = \square$

## 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \text{พื้นที่วงกลม} &= \pi r^2 \\
 &= \frac{22}{7} \times 5 \times 5 \\
 &= 78.5 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ ๗๘.๕ ตารางเซนติเมตร

โจทย์ข้อที่ 4 ฝาโถงน้ำรูปวงกลมมีรัศมียาว 40 เซนติเมตร ฝาโถงนี้จะมีพื้นที่เท่าไร

(ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | ฝาโถงน้ำรูปวงกลมมีรัศมียาวเท่าไร        |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง   |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          |       |
| 8   | ฝาโถงน้ำรูปวงกลมจะมีพื้นที่เท่าไร       |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 5 แผ่นไม้รูปวงกลมมีรัศมียาว 6 นิ้ว แผ่นไม้จะมีพื้นที่เท่าไร

(ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | แผ่นไม้รูปวงกลมมีรัศมียาวเท่าไร         |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง   |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          |       |
| 8   | แผ่นไม้รูปวงกลมนี้จะมีพื้นที่เท่าไร     |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 6 ผ้าเช็ดหน้ารูปวงกลมมีรัศมียาว 8 เซนติเมตร ผ้าเช็ดหน้านี้มีพื้นที่เท่าไร  
(ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | ผ้าเช็ดหน้ารูปวงกลมมีรัศมียาวเท่าไร     |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง   |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้อย่างไร    |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          |       |
| 8   | ผ้าเช็ดหน้ารูปวงกลมนี้จะมีพื้นที่เท่าไร |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ.....  
 .....  
 .....  
 .....

## คาบที่ 2

ตัวอย่าง แผ่นป้ายรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 49 เซนติเมตร จะมีพื้นที่เท่าไร  
(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                                 | คำตอบ                                                                                          |
|-----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                           | แผ่นป้ายรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 49 เซนติเมตร (ให้ $\pi \approx \frac{22}{7}$ ) |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                        | แผ่นป้ายจะมีพื้นที่เท่าไร                                                                      |
| 3   | แผ่นป้ายรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร | 49 เซนติเมตร                                                                                   |
| 4   | แผ่นป้ายรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาวเท่าไร             | 24.5 เซนติเมตร                                                                                 |
| 5   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ                      | ใช้สูตรพื้นที่วงกลม $= \pi r^2$                                                                |
| 6   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง                 | 1 ขั้นตอน คือการหาพื้นที่วงกลม                                                                 |
| 7   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร               | แทนค่า $\pi \approx \frac{22}{7}$ และ $r = 24.5$ ลงในสูตร                                      |
| 8   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร                        | $\frac{22}{7} \times 24.5 \times 24.5 = \square$                                               |
| 9   | แผ่นป้ายจะมีพื้นที่เท่าไร                             | 1,886.5 ตารางเซนติเมตร                                                                         |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $\frac{22}{7} \times 24.5 \times 24.5 = \square$

### 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \text{พื้นที่วงกลม} &= \pi r^2 \\
 &= \frac{22}{7} \times 24.5 \times 24.5 \\
 &= 1886.5 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ ๑๘๘๖.๕ ตารางเซนติเมตร

โจทย์ข้อที่ 1 แผ่นเหล็กรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 7 เซนติเมตร จะมีพื้นที่เท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                                  | คำตอบ |
|-----|--------------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                            |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                         |       |
| 3   | แผ่นเหล็กรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | แผ่นเหล็กรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาวเท่าไร             |       |
| 5   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ                       |       |
| 6   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง                  |       |
| 7   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร                |       |
| 8   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร                         |       |
| 9   | แผ่นเหล็กจะมีพื้นที่เท่าไร                             |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 2 กระดาษรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 28 เซนติเมตร จะมีพื้นที่เท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                                  | คำตอบ |
|-----|--------------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                            |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                         |       |
| 3   | แผ่นเหล็กรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | กระดาษรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาวเท่าไร                |       |
| 5   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ                       |       |
| 6   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง                  |       |
| 7   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร                |       |
| 8   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร                         |       |
| 9   | กระดาษจะมีพื้นที่เท่าไร                                |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่3 แผ่นเหล็กรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 42 เซนติเมตร จะมีพื้นที่เท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                                  | คำตอบ |
|-----|--------------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                            |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                         |       |
| 3   | แผ่นเหล็กรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | แผ่นเหล็กรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาวเท่าไร             |       |
| 5   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ                       |       |
| 6   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง                  |       |
| 7   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้อย่างไร                   |       |
| 8   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร                         |       |
| 9   | แผ่นเหล็กจะมีพื้นที่เท่าไร                             |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่าง แผ่นสังกะสีรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 9 เซนติเมตร จะมีพื้นที่เท่าไร  
(ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                                 | คำตอบ                                                                              |
|-----|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                           | แผ่นสังกะสีรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 9 เซนติเมตร (ให้ $\pi = 3.14$ ) |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                        | แผ่นสังกะสีจะมีพื้นที่เท่าไร                                                       |
| 3   | แผ่นป้ายรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร | 9 เซนติเมตร                                                                        |
| 4   | แผ่นป้ายรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาวเท่าไร             | 4.5 เซนติเมตร                                                                      |
| 5   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ                      | ใช้สูตรพื้นที่วงกลม $= \pi r^2$                                                    |
| 6   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง                 | 1 ขั้นตอน คือการหาพื้นที่วงกลม                                                     |
| 7   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้อย่างไร                  | แทนค่า $\pi \approx 3.14$ และ $r = 4.5$ ลงในสูตร                                   |
| 8   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร                        | $3.14 \times 4.5 \times 4.5 = \square$                                             |
| 9   | แผ่นสังกะสีจะมีพื้นที่เท่าไร                          | 63.585 ตารางเซนติเมตร                                                              |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $3.14 \times 4.5 \times 4.5 = \square$

### 3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \text{พื้นที่วงกลม} &= \pi r^2 \\
 &= 3.14 \times 4.5 \times 4.5 \\
 &= 63.585 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ ๖๓.๕๘๕ ตารางเซนติเมตร

โจทย์ข้อที่ 4 แผ่นไม้รูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 3 ฟุต จะมีพื้นที่เท่าไร  
(ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                                | คำตอบ |
|-----|------------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                          |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                       |       |
| 3   | แผ่นไม้รูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | แผ่นไม้รูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีรัศมียาวเท่าไร             |       |
| 5   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ                     |       |
| 6   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง                |       |
| 7   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร              |       |
| 8   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร                       |       |
| 9   | แผ่นไม้จะมีพื้นที่เท่าไร                             |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 5 สนามรูปวงกลมแห่งหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 15 เมตร จะมีพื้นที่เท่าไร

(ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                             | คำตอบ |
|-----|---------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                       |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                    |       |
| 3   | สนามรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | สนามรูปวงกลมมีรัศมียาวเท่าไร                      |       |
| 5   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ                  |       |
| 6   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง             |       |
| 7   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร           |       |
| 8   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร                    |       |
| 9   | สนามจะมีพื้นที่เท่าไร                             |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 6 แผ่นป้ายจราจรรูปวงกลมแผ่นหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 4 เมตร จะมีพื้นที่เท่าไร (ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                             | คำตอบ |
|-----|---------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                       |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                    |       |
| 3   | แผ่นป้ายจราจรรูปวงกลมมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |
| 4   | แผ่นป้ายจราจรรูปวงกลมมีรัศมียาวเท่าไร             |       |
| 5   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ                  |       |
| 6   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง             |       |
| 7   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร           |       |
| 8   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร                    |       |
| 9   | แผ่นป้ายจะมีพื้นที่เท่าไร                         |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

.....

### คาบที่3

ตัวอย่าง รูปวงกลม 2 วง มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน วงหนึ่งมีรัศมี 7 เซนติเมตร วงที่สองมีรัศมี 14 เซนติเมตร จงหาพื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้ ให้  $(\pi \approx \frac{22}{7})$

#### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                                | คำตอบ                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                          | รูปวงกลม 2 วง มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน วงหนึ่งมีรัศมี 7 เซนติเมตร วงที่สองมีรัศมี 14 เซนติเมตร ให้ $(\pi = \frac{22}{7})$ |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                       | พื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้                                                                              |
| 3   | รูปวงกลมวงแรกนี้มีรัศมียาวเท่าไร (r)                 | 7 เซนติเมตร                                                                                                            |
| 4   | รูปวงกลมวงที่สองนี้มีรัศมียาวเท่าไร (R)              | 14 เซนติเมตร                                                                                                           |
| 5   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ                     | พื้นที่วงแหวน = $\pi R^2 - \pi r^2$                                                                                    |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบพื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งได้อย่างไร      | แทนค่า $\pi = \frac{22}{7}$ และ $r = 7$                                                                                |
| 7   | พื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งมีค่าเท่าไร                    | 154 ตารางเซนติเมตร                                                                                                     |
| 8   | นักเรียนหาคำตอบพื้นที่วงกลมวงที่สองได้อย่างไร        | แทนค่า $\pi = \frac{22}{7}$ และ $R = 14$                                                                               |
| 9   | พื้นที่วงกลมวงที่สองมีค่าเท่าไร                      | 616 ตารางเซนติเมตร                                                                                                     |
| 10  | นักเรียนหาพื้นที่วงแหวนได้อย่างไร                    | แทนค่า $\pi R^2 = 616$ และ $\pi r^2 = 154$                                                                             |
| 11  | พื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้มีค่าเท่าไร | 462 ตารางเซนติเมตร                                                                                                     |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $(\frac{22}{7} \times 14 \times 14) - (\frac{22}{7} \times 7 \times 7) = \square$

## 3. แสดงวิธีทำ

|                               |   |                                    |
|-------------------------------|---|------------------------------------|
| วิธีทำ พื้นที่วงกลมวงที่หนึ่ง | = | $\pi r^2$                          |
|                               | = | $\frac{22}{7} \times 7 \times 7$   |
|                               | = | 154 ตารางเซนติเมตร                 |
| พื้นที่วงกลมวงที่สอง          | = | $\pi R^2$                          |
|                               | = | $\frac{22}{7} \times 14 \times 14$ |
|                               | = | 616 ตารางเซนติเมตร                 |
| พื้นที่วงแหวน                 | = | $\pi R^2 - \pi r^2$                |
|                               | = | 462 ตารางเซนติเมตร                 |

ตอบ ๔๖๒ ตารางเซนติเมตร

โจทย์ข้อที่ 1 วงกลม 2 วง มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน วงหนึ่งมีรัศมี 21 เซนติเมตร วงที่สองมีรัศมี 28 เซนติเมตร จงหาพื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้ (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                                | คำตอบ |
|-----|------------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                          |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                       |       |
| 3   | รูปวงกลมวงแรกมีรัศมีเท่าไร (r)                       |       |
| 4   | รูปวงกลมวงที่สองมีรัศมีเท่าไร (R)                    |       |
| 5   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดหาคำตอบ                          |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งได้อย่างไร   |       |
| 7   | พื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งมีค่าเท่าไร                    |       |
| 8   | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงกลมวงที่สองได้อย่างไร     |       |
| 9   | พื้นที่วงกลมวงที่สองมีค่าเท่าไร                      |       |
| 10  | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงแหวนได้อย่างไร            |       |
| 11  | พื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้มีค่าเท่าไร |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

This image shows a full page of white paper with ten horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There is no text or other markings on the page.

โจทย์ข้อที่2 วงกลม 2 วง มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน วงที่หนึ่งมีรัศมี 1.4 เซนติเมตร วงที่สองมีรัศมี 3.5 เซนติเมตร จงหาพื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้ (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                                | คำตอบ |
|-----|------------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                          |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                       |       |
| 3   | รูปวงกลมวงแรกมีรัศมีเท่าไร (r)                       |       |
| 4   | รูปวงกลมวงที่สองมีรัศมีเท่าไร (R)                    |       |
| 5   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดหาคำตอบ                          |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งได้อย่างไร   |       |
| 7   | พื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งมีค่าเท่าไร                    |       |
| 8   | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงกลมวงที่สองได้อย่างไร     |       |
| 9   | พื้นที่วงกลมวงที่สองมีค่าเท่าไร                      |       |
| 10  | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงแหวนได้อย่างไร            |       |
| 11  | พื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้มีค่าเท่าไร |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

โจทย์ข้อที่3 วงกลม 2 วง มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน วงที่หนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 เซนติเมตร วงที่สองมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 เซนติเมตร จงหาพื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้  
(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                                | คำตอบ |
|-----|------------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                          |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                       |       |
| 3   | รูปวงกลมวงแรกมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร            |       |
| 4   | รูปวงกลมวงแรกมีรัศมียาวเท่าไร (r)                    |       |
| 5   | รูปวงกลมวงที่สองมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร         |       |
| 6   | รูปวงกลมวงที่สองมีรัศมียาวเท่าไร (R)                 |       |
| 7   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดหาคำตอบ                          |       |
| 8   | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งได้อย่างไร   |       |
| 9   | พื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งมีค่าเท่าไร                    |       |
| 10  | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงกลมวงที่สองได้อย่างไร     |       |
| 11  | พื้นที่วงกลมวงที่สองมีค่าเท่าไร                      |       |
| 12  | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงแหวนได้อย่างไร            |       |
| 13  | พื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้มีค่าเท่าไร |       |

## 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

|  |
|--|
|  |
|--|

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

โจทย์ข้อที่ 4 วงกลม 2 วง มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน วงที่หนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 35 เซนติเมตร วงที่สองมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 63 เซนติเมตร จงหาพื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้  
(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

#### 1. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                                | คำตอบ |
|-----|------------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                          |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                       |       |
| 3   | รูปวงกลมวงแรกมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร            |       |
| 4   | รูปวงกลมวงแรกมีรัศมียาวเท่าไร (r)                    |       |
| 5   | รูปวงกลมวงที่สองมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร         |       |
| 6   | รูปวงกลมวงที่สองมีรัศมียาวเท่าไร (R)                 |       |
| 7   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดหาคำตอบ                          |       |
| 8   | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งได้อย่างไร   |       |
| 9   | พื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งมีค่าเท่าไร                    |       |
| 10  | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงกลมวงที่สองได้อย่างไร     |       |
| 11  | พื้นที่วงกลมวงที่สองมีค่าเท่าไร                      |       |
| 12  | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงแหวนได้อย่างไร            |       |
| 13  | พื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้มีค่าเท่าไร |       |

## 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

|  |
|--|
|  |
|--|

## 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 5 วงกลม 2 วง มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน วงที่หนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร วงที่สองมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร จงหาพื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้ (ให้  $\pi \approx 3.14$ )

## 2. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                                | คำตอบ |
|-----|------------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                          |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                       |       |
| 3   | รูปวงกลมวงแรกมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร            |       |
| 4   | รูปวงกลมวงแรกมีรัศมียาวเท่าไร (r)                    |       |
| 5   | รูปวงกลมวงที่สองมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร         |       |
| 6   | รูปวงกลมวงที่สองมีรัศมียาวเท่าไร (R)                 |       |
| 7   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดหาคำตอบ                          |       |
| 8   | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งได้อย่างไร   |       |
| 9   | พื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งมีค่าเท่าไร                    |       |
| 10  | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงกลมวงที่สองได้อย่างไร     |       |
| 11  | พื้นที่วงกลมวงที่สองมีค่าเท่าไร                      |       |
| 12  | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงแหวนได้อย่างไร            |       |
| 13  | พื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้มีค่าเท่าไร |       |

## 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

|  |
|--|
|  |
|--|

## 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โจทย์ข้อที่ 6 วงกลม 2 วง มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน วงหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร วงที่สองมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 เซนติเมตร จงหาพื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้  
(ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                                | คำตอบ |
|-----|------------------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร                          |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร                       |       |
| 3   | รูปวงกลมวงแรกมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร            |       |
| 4   | รูปวงกลมวงแรกมีรัศมียาวเท่าไร (r)                    |       |
| 5   | รูปวงกลมวงที่สองมีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร         |       |
| 6   | รูปวงกลมวงที่สองมีรัศมียาวเท่าไร (R)                 |       |
| 7   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดหาคำตอบ                          |       |
| 8   | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งได้อย่างไร   |       |
| 9   | พื้นที่วงกลมวงที่หนึ่งมีค่าเท่าไร                    |       |
| 10  | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงกลมวงที่สองได้อย่างไร     |       |
| 11  | พื้นที่วงกลมวงที่สองมีค่าเท่าไร                      |       |
| 12  | นักเรียนหาคำตอบของพื้นที่วงแหวนได้อย่างไร            |       |
| 13  | พื้นที่วงแหวนระหว่างรูปวงกลมทั้งสองรูปนี้มีค่าเท่าไร |       |

## 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

|  |
|--|
|  |
|--|

## 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## คาบที่4

ตัวอย่าง วงกลมวงหนึ่งมีพื้นที่ 616 ตารางเซนติเมตร จะมีรัศมีและเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                 | คำตอบ                                                   |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร           | วงกลมวงหนึ่งมีพื้นที่ 616 ตารางเซนติเมตร                |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร        | รัศมีของวงกลม                                           |
| 3   | วงกลมวงนี้มีพื้นที่เท่าไร             | 616 ตารางเซนติเมตร                                      |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ      | ใช้สูตรพื้นที่วงกลม $= \pi r^2$                         |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง | 2 ขั้นตอน คือ หารัศมีของวงกลม และเส้นผ่านศูนย์กลาง      |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์นี้ได้อย่างไร  | แทนค่า $\pi \approx \frac{22}{7}$ และพื้นที่วงกลม = 616 |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร        | $616 = \frac{22}{7} \times r^2$                         |
| 8   | วงกลมนี้มีรัศมียาวเท่าไร              | 14 เซนติเมตร                                            |
| 9   | วงกลมนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร  | 28 เซนติเมตร                                            |

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์  $616 = \frac{22}{7} \times r^2$

## แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad \text{พื้นที่วงกลม} &= \pi r^2 \\ 616 &= \frac{22}{7} \times r^2 \end{aligned}$$

$$616 \times \frac{7}{22} = r^2$$

$$28 \times 7 = r \times r$$

$$2 \times 2 \times 7 \times 7 = r \times r$$

$$2 \times 7 = r$$

$$14 = r$$

$$2 \times 14 = d$$

$$\text{รัศมีของวงกลม} = 14 \text{ เซนติเมตร}$$

$$\text{เส้นผ่านศูนย์กลาง} = 28 \text{ เซนติเมตร}$$

ตอบ ๑๔ เซนติเมตร ๒๘ เซนติเมตร

โจทย์ข้อที่ 1 สนามรูปวงกลมมีพื้นที่ 154 ตารางเมตร จะมีรัศมีและเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร  
(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                 | คำตอบ |
|-----|---------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร           |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร        |       |
| 3   | สนามนี้มีพื้นที่เท่าไร                |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ      |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์นี้อย่างไร     |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร        |       |
| 8   | สนามนี้มีรัศมียาวเท่าไร               |       |
| 9   | สนามนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร   |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

## วิธีทำ

[illegible]

โจทย์ข้อที่ 2 ปากแก้วรูปวงกลมมีพื้นที่ 2464 ตารางเมตร จะมีรัศมีและเส้นผ่านศูนย์กลางยาว

เท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                  | คำตอบ |
|-----|----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร            |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร         |       |
| 3   | สนามนี้มีพื้นที่เท่าไร                 |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ       |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง  |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์นี้ได้อย่างไร   |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร         |       |
| 8   | ปากแก้วนี้มีรัศมียาวเท่าไร             |       |
| 9   | ปากแก้วนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

This image shows a single sheet of white paper with ten evenly spaced horizontal dotted lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines extend across the entire width of the page, leaving a small margin at the top and bottom. There are no other markings, text, or illustrations on the page.

โจทย์ข้อที่3 สระน้ำรูปวงกลมมีพื้นที่ 9,856 ตารางเมตร จะมีรัศมีและเส้นผ่านศูนย์กลางยาว

เท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                 | คำตอบ |
|-----|---------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร           |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร        |       |
| 3   | สระน้ำนี้มีพื้นที่เท่าไร              |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ      |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์นี้อย่างไร     |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร        |       |
| 8   | สระน้ำนี้มีรัศมียาวเท่าไร             |       |
| 9   | สระน้ำนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

This image shows a full page of primary-ruled paper. It contains ten identical horizontal rows. Each row is defined by three lines: a solid top line, a dashed midline, and a solid bottom line. The entire page is white, and there are no margins or other markings.

โจทย์ข้อที่4 เหยียบบาทมีพื้นที่ 12.56 ตารางเซนติเมตร จะมีรัศมีและเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร (ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                    | คำตอบ |
|-----|------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร              |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร           |       |
| 3   | เหยียบบาทนี้มีพื้นที่เท่าไร              |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ         |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง    |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์นี้ได้อย่างไร     |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร           |       |
| 8   | เหยียบบาทนี้มีรัศมียาวเท่าไร             |       |
| 9   | เหยียบบาทนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

This image shows a single page of white paper with ten horizontal rows of small black dots, used as a guide for handwriting practice. The dots are evenly spaced and extend across the width of the page. There is no text or other markings on the paper.

โจทย์ข้อที่ 5 กระดาษรูปวงกลมมีพื้นที่ 28.26 ตารางเซนติเมตร จะมีรัศมีและเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร (ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                 | คำตอบ |
|-----|---------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร           |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร        |       |
| 3   | กระดาษนี้มีพื้นที่เท่าไร              |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ      |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์นี้ได้อย่างไร  |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร        |       |
| 8   | กระดาษนี้มีรัศมียาวเท่าไร             |       |
| 9   | กระดาษนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

[illegible]

โจทย์ข้อที่ 6 แผ่นไม้รูปวงกลมมีพื้นที่ 50.24 ตารางเมตร จะมีรัศมีและเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร (ให้  $\pi \approx 3.14$ )

### 1. วิเคราะห์โจทย์

| ข้อ | คำถาม                                 | คำตอบ |
|-----|---------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร           |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร        |       |
| 3   | แผ่นไม้มีพื้นที่เท่าไร                |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ      |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์นี้อย่างไร     |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร        |       |
| 8   | แผ่นไม้มีรัศมียาวเท่าไร               |       |
| 9   | แผ่นไม้มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาวเท่าไร   |       |

### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

### 3. แสดงวิธีทำ

## วิธีทำ

This image shows a full page of white paper with ten horizontal dashed lines, typical of primary school handwriting practice paper. The lines are evenly spaced and extend across the entire width of the page. There is no text or other markings on the paper.

**แบบทดสอบย่อยเพื่อพิจารณาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์**  
**เรื่อง การหาความยาวรอบวงและการหาพื้นที่ของวงกลม**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ประกอบด้วย 2 ฉบับ
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จาก ก, ข, ค, หรือ ง ที่กำหนดให้ เมื่อ  
นักเรียนเลือกได้คำตอบให้ทำเครื่องหมาย **X** ลงในช่องตรงกับอักษรที่ต้องการในกระดาษคำตอบ
3. เมื่อนักเรียนเลือกตอบแล้ว ถ้าต้องเปลี่ยนคำตอบให้ขีด = ลงในคำตอบเดิมเสียก่อนให้ชัดเจน  
ทุกครั้ง แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่

ตัวอย่าง การเปลี่ยนคำตอบจาก ข เป็น ง ดังนี้

| ข้อที่ | ก | ข | ค | ง |
|--------|---|---|---|---|
| 0      |   |   |   |   |

4. ในการทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 ใช้เวลา 30 นาที
5. จงอย่าขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ

## คู่มือในการดำเนินการฝึก

คู่มือดำเนินการฝึกของแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์  
ภายใต้หัวข้อดังนี้

1. จุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์ มีดังนี้
  - 1.1 เพื่อใช้แก้ปัญหานักเรียนที่ต้องการฝึกความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการหาความยาวรอบวงและการหาพื้นที่วงกลม
  - 1.2 เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาจนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
  - 1.3 เพื่อเป็นแนวทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์อีกทางหนึ่ง
2. แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้
  - 2.1 ตัวอย่างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์
    - 2.1.1 ชุดที่ 1 การหาความยาวรอบวง
    - 2.1.2 ชุดที่ 2 การหาพื้นที่วงกลม

## ตัวอย่างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์

### ชุดที่ 1 เรื่องการหาความยาวรอบวง

โจทย์ข้อที่ 1 วงล้อจักรยานคันหนึ่งมีรัศมียาว 21 เซนติเมตร ถ้าหมุนไป 1 รอบจะได้ระยะทาง

เท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

#### 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                     | คำตอบ |
|-----|-------------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร               |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร            |       |
| 3   | วงล้อจักรยานนี้มีรัศมียาวเท่าไร           |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ          |       |
| 5   | จากโจทย์ต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง       |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร   |       |
| 7   | เขียนแทนด้วยประโยคสัญลักษณ์ได้<br>อย่างไร |       |
| 8   | ถ้าหมุนไป 1 รอบจะได้ระยะทางยาว<br>เท่าไร  |       |

#### 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

#### 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ

.....

.....

3  
เฉลยข้อที่ 1

1. การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำตอบ                                           |
|-----|-------------------------------------------------|
| 1   | แผ่นโลหะกลมมีรัศมียาว 2.1 เซนติเมตร             |
| 2   | โลหะแผ่นนี้มีพื้นที่เท่าไร                      |
| 3   | 2.1 เซนติเมตร                                   |
| 4   | ใช้สูตรพื้นที่วงกลม $= \pi r^2$                 |
| 5   | 1 ขั้นตอน คือ การหาพื้นที่วงกลม                 |
| 6   | แทนค่า $\pi \approx \frac{22}{7}$ และ $r = 2.1$ |
| 7   | $\frac{22}{7} \times 2.1 \times 2.1$            |
| 8   | 13.86 ตารางเซนติเมตร                            |

2. ประโยคสัญลักษณ์  $\frac{22}{7} \times 2.1 \times 2.1 = \square$

3. แสดงวิธีทำ

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad \text{พื้นที่วงกลม} &= \pi r^2 \\
 &= \frac{22}{7} \times 2.1 \times 2.1 \\
 &= 13.86 \text{ ตารางเซนติเมตร}
 \end{aligned}$$

ตอบ ๑๓.๘๖ ตารางเซนติเมตร

## ตัวอย่างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกวิชาคณิตศาสตร์

## ชุดที่ 2 เรื่องการหาพื้นที่วงกลม

โจทย์ข้อที่ 1 แผ่นโลหะกลมวัดรัศมีได้ 2.1 เซนติเมตร โลหะแผ่นนี้จะมีพื้นที่เท่าไร

(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

## 1. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

| ข้อ | คำถาม                                   | คำตอบ |
|-----|-----------------------------------------|-------|
| 1   | สิ่งที่โจทย์กำหนดให้คืออะไร             |       |
| 2   | สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร          |       |
| 3   | แผ่นโลหะกลมวัดรัศมีได้เท่าไร            |       |
| 4   | โจทย์ข้อนี้ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ        |       |
| 5   | จากโจทย์จะต้องทำกี่ขั้นตอน มีอะไรบ้าง   |       |
| 6   | นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร |       |
| 7   | เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร          |       |
| 8   | แผ่นโลหะกลมจะมีพื้นที่เท่าไร            |       |

## 2. เขียนประโยคสัญลักษณ์

## 3. แสดงวิธีทำ

วิธีทำ.....

.....

.....

.....

## 2.2 ตัวอย่างแบบทดสอบย่อย

## 2.2.1 ฉบับที่ 1 การหาความยาวรอบวง

ตัวอย่าง หน้าปัดนาฬิการูปวงกลมที่มีรัศมียาว 14 เซนติเมตร

จะมีความยาวรอบหน้าปัดเท่าไร (ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

ก. 88 เซนติเมตร

ข. 66 เซนติเมตร

ค. 44 เซนติเมตร

ง. 22 เซนติเมตร

คำตอบ ข้อ ก

## 2.2.2 ฉบับที่ 2 การหาพื้นที่วงกลม

ตัวอย่าง ฝาขวดยี่มีรัศมียาว 2.1 เซนติเมตร ฝาขวดยี่มีพื้นที่เท่าไร

(ให้  $\pi \approx \frac{22}{7}$ )

ก. 6.6 ตารางเซนติเมตร

ข. 13.2 ตารางเซนติเมตร

ค. 13.86 ตารางเซนติเมตร

ง. 24.64 ตารางเซนติเมตร

คำตอบ ข้อ ค

### 3. วิธีดำเนินการในการฝึก มีดังนี้

- 3.1 นำแบบทดสอบย่อยเรื่องการหาความยาวรอบวงไปทดสอบกับนักเรียนก่อน แล้วบันทึกคะแนนไว้เป็นผลการทดสอบก่อนการใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก
- 3.2 นำแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก ให้นักเรียนฝึกอ่านโจทย์ปัญหาแล้ววิเคราะห์ข้อความว่าโจทย์กำหนดอะไรมาบ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร และจะใช้วิธีการใดแก้ปัญหา เขียนประโยคสัญลักษณ์ แล้วคำนวณหาคำตอบ โดยใช้เวลาฝึก 1 คาบจำนวน 6 ข้อ ฝึกจนครบชุดมีจำนวน 24 ข้อ
- 3.3 ครูนำแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกมาตรวจ แล้วนำผลการตรวจมาอภิปรายถึงปัญหาในการฝึกและซักถามความเข้าใจในเนื้อหา
- 3.4 นำแบบทดสอบย่อยฉบับเดียวกันมาให้นักเรียนทดสอบเป็นผลการทดสอบหลังการใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก
- 3.5 หลังจากนั้นฝึกนำแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกเรื่องการหาพื้นที่วงกลมมาฝึกเหมือน 3.1 – 3.4

### 4. ข้อควรระวังเมื่อนำแบบทดสอบนี้ไปฝึก

- 4.1 ก่อนใช้แบบทดสอบในการฝึกนี้ ครูควรอธิบายถึงประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหад้วยแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึก เพื่อให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำจนครบ
- 4.2 นักเรียนต้องมีทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยมให้ดีก่อนที่จะนำแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกไปฝึก
- 4.3 ควรใช้แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกนี้เมื่อต้องการฝึกเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเรื่องการหาความยาวรอบวงและการหาพื้นที่วงกลม
- 4.4 การฝึกทุกครั้งควรอยู่ในความควบคุมดูแลของครูผู้สอน
- 4.5 ควรทำแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกให้ครบด้วยตัวเอง

### ประวัติย่อของผู้วิจัย

|                              |                                                                                      |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ                         | นางวรรณิ วรรณวสิน                                                                    |
| เกิดวันที่                   | 13 เดือน เมษายน พุทธศักราช 2505                                                      |
| สถานที่เกิด อำเภอ            | อำเภอประทุมวัน จังหวัดกรุงเทพมหานคร                                                  |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน          | บ้านเลขที่ 251 / 181 ตำบลสะพานสูง อำเภอสะพานสูง<br>จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10240        |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | อาจารย์โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย<br>35 อำเภอบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10500 |

### ประวัติการศึกษา

|            |                                                                           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------|
| พ. ศ. 2518 | มัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย จากโรงเรียน<br>มหาพฤฒาราม จังหวัดกรุงเทพมหานคร |
| พ. ศ. 2526 | กศ. บ. ( คณิตศาสตร์ )<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน                |
| พ. ศ. 2542 | กศ. ม. ( การวัดผลการศึกษา )<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร      |

การสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา  
คณิตศาสตร์ เรื่องวงกลมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

บทคัดย่อ  
ของ  
วรรณิ วรรณวนิติน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
วิชาเอกการวัดผลการศึกษา  
มีนาคม 2542

142

### One – Group Pretest Posttest Design

ผลการศึกษาวิจัย

ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังฝึกด้วยแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการคิดแก้  
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าหลังการใช้  
แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกทำให้นักเรียนมีพัฒนาความรู้เพิ่มขึ้น

2. *Quercus agrifolia* (white oak)

1000 6000 130,000 2000 10000 100000 1000000

Assume  $\phi \in \mathcal{C}_c^\infty(\mathbb{R}^n)$  and  $\phi \geq 0$ .