

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 1. วิชาคณิตศาสตร์

1.1 โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์

1.2 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

#### 2. การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหา

2.2 ชนิดของโจทย์ปัญหา

2.3 ลักษณะของโจทย์ปัญหา

2.4 หลักเกณฑ์ในการแก้โจทย์ปัญหา

2.5 กระบวนการสอนการแก้โจทย์ปัญหา

2.6 กิจกรรมพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

#### 3. แบบฝึกทักษะ

3.1 ความหมายและความสำคัญของแบบฝึก

3.2 ลักษณะที่ดีของแบบฝึก

3.3 ประโยชน์ของแบบฝึก

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยภายในประเทศ

#### 1. วิชาคณิตศาสตร์

##### 1.1 โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ตามโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดให้คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักเพื่อสร้างพื้นฐานการคิดการเรียนรู้และการแก้ปัญหา โดยกำหนดเป้าหมายด้านคุณภาพของผู้เรียน เมื่อจบการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ดังนี้

1.1.1 มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวน และการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็นพร้อมทั้งนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ได้

1.1.2 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

1.1.3 มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียงสามารถนำความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ดียิ่งขึ้น

## 1.2 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์จะคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและ กิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการฝึกปฏิบัติฝึกให้นักเรียนคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหา ซึ่งมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

โสภณ บำรุงสงฆ์และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2520: 22-23) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) ทฤษฎีนี้เน้นการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ซ้ำ ๆ จนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้น เพราะเชื่อว่าวิธีดังกล่าวทำให้ผู้เรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ ฉะนั้นการสอนของครูจะเริ่มต้นโดยครูให้ตัวอย่างบอกสูตร หรือกฎเกณฑ์แล้วให้นักเรียนฝึกฝนทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จนชำนาญ นักการศึกษาปัจจุบันยังยอมรับว่าการฝึกฝนมีความจำเป็นในการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาทักษะ แต่ทฤษฎีนี้ยังมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการ คือ

1.1 นักเรียนต้องจดจำ ท่องกฎเกณฑ์สูตร ซึ่งยุ่งยาก

1.2 นักเรียนไม่อาจจดจำ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เรียนมาได้หมด

1.3 นักเรียนไม่ได้เรียนอย่างเข้าใจ จึงเกิดความล่า บากสับสนในการคำนวณ การแก้ปัญหา และสิ่งที่ยากที่เรียนได้ง่าย

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ (Incidental Learning) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าเด็กจะ เรียนรู้ได้ดีก็ต่อเมื่อมีความต้องการหรือความอยากรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้น .กิจกรรมการเรียน ต้องจัดขึ้นจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในโรงเรียน หรือชุมชน ซึ่งนักเรียนได้ประสบกับตนเอง ส่วน ข้อบกพร่องของทฤษฎีนี้คือ เหตุการณ์ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ไม่ได้เกิดขึ้นบ่อย ดังนั้นการ จัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จะใช้ได้เป็นครั้งคราว ถ้าไม่มีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นแล้ว ทฤษฎีนี้ก็จะมีไม่เกิดผล

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้เน้นตระหนักว่าการคิดคำนวณกับ ความเป็นอยู่ในสังคมของเด็กเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และเชื่อว่านักเรียนจะ เรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดีเมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อตนเองทฤษฎีนี้เป็นที่ยอมรับว่า เหมาะสมในการนำไปสอนคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวางในปัจจุบันนอกจากนี้ ไสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ ได้กล่าวข้อได้เปรียบของการสอนตามทฤษฎีแห่งความหมายสำหรับวิชา คณิตศาสตร์ดังนี้

- 3.1 ช่วยให้นักเรียนจดจำ เนื้อหาได้แม่นยำ ขึ้น
- 3.2 ช่วยให้นักเรียนสามารถระลึก หรือรื้อฟื้นทักษะที่เลือนลางไปแล้วให้กลับคืน มาได้อย่างรวดเร็ว
- 3.3 ช่วยให้นักเรียนสามารถนำ ความคิดและทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้มาก ขึ้น
- 3.4 ช่วยให้นักเรียนเรียนได้ง่ายและสบายขึ้น โดยการจัดสิ่งที่เป็นพื้นฐานไว้เป็น ระบบระเบียบที่ต่อเนื่องกัน ซึ่งจะทำให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้หรือความรู้ความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
- 3.5 ลดการฝึกฝนลง เหลือเพียงฝึกฝนเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ในการเรียนรู้
- 3.6 ป้องกันไม่ให้นักเรียนตอบปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างไม่นำไปใช้ได้หรือ เกิดความจริง
- 3.7 ส่งเสริมเข้าใจในการเรียนรู้โดยวิธีการแก้ปัญหา แทนที่จะใช้วิธีการฝึกฝนและ จดจำ โดยไม่เข้าใจ
- 3.8 เตรียมให้นักเรียนมีความสามารถ และความคล่องตัวในการแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยวิธีที่มีประสิทธิภาพ

3.9 ทำให้นักเรียนมีอิสระ และความเชื่อมั่นในการปะทะสถานการณ์ใหม่ๆทาง จำนวนด้วยความมั่นใจ

จะเห็นได้ว่า ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ครูต้องคำนึงถึงทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับจิตวิทยาในการเรียนการสอนด้วยจึงจะสนองความต้องการของเด็กได้สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์

## 2. การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

### 2.1 ความหมายของโจทย์ปัญหา

สิริพร ทิพย์คง (2537: 57) กล่าวถึงปัญหาว่า “ปัญหาคือ คำถามที่ต้องการคำตอบ ปัญหาของนักเรียนคนหนึ่งอาจไม่ใช่ปัญหาของนักเรียนอีกคนหนึ่ง การแก้ปัญหาคือกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ดังนั้นในการแก้ปัญหานักเรียนต้องรู้จักการวางแผนรู้จักเลือกความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ และหลักการกฎหรือสูตรที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว ไปใช้ให้เหมาะสมในการแก้ปัญหานั้น ๆ กระบวนการแก้ปัญหาคือสิ่งสำคัญ และจำเป็นที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้เพราะการที่นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาก็จะช่วยทำให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีระเบียบ มีขั้นตอน และมีเหตุผล ตลอดจนรู้จักการตัดสินใจอย่างฉลาด”

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 62) กล่าวถึงความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า สามารถสรุปได้เป็นข้อ ๆ ดังนี้

1. ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวน หรือคำอธิบายให้เหตุผล
2. ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหามิคุ้นเคยมาก่อนไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะความรู้และประสบการณ์หลาย ๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้
3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาคือบุคคลและเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกคนหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีตอาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นแล้วในปัจจุบัน

อุทัย เพชรช่วย (2532: 49) ได้กล่าวถึงโจทย์ปัญหาไว้เช่นกันว่า “โจทย์ปัญหาคือโจทย์ที่มีข้อความ เป็นภาษาหนังสือ หรือภาษาพูด ไม่มีเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หรือหาร ผู้เรียนต้องอ่าน หรือฟังโจทย์ให้เข้าใจว่าจะทำโดยวิธีใด (บวก ลบ คูณ หรือหาร)”

จากที่กล่าวมา โจทย์ปัญหา หมายถึง ปัญหาที่มีการบรรยายสถานการณ์ในลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างภาษากับจำนวน ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางด้านการคิดคำนวณ การหาความสัมพันธ์และต้องใช้เวลาพอสมควรที่จะทำการแก้ปัญหา นั้น ๆ ให้ลุล่วงไปได้

## 2.2 ชนิดของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

พิสมัย ศรีอำไพ (2534: 3-4) ได้กล่าวถึงชนิดของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มี 4 ชนิดคือ

1. ปัญหาขั้นเดียว (One-Step Problems) เป็นโจทย์ปัญหาที่ทุกคนคุ้นเคยอยู่แล้ว การแก้ปัญหาแบบนี้มักใช้วิธีการบวก ลบ คูณ หาร ธรรมดา
2. ปัญหาหลายขั้น (Multiple-Step Problems) เป็นโจทย์ปัญหาซึ่งสามารถแก้ได้โดยการกระทำ เบื้องต้นตั้งแต่ 2 ขั้นตอนขึ้นไป หรือจะใช้การกระทำ ชนิดเดิมแต่ซ้ำกันหลายครั้งก็ได้
3. ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ (Process Problems) เป็นโจทย์ปัญหาต้องใช้เวลาความคิดที่เป็นเหตุผลช่วยในการแก้ปัญหา โดยใช้กลยุทธ์หลาย ๆ แบบ เช่น มองหารูปแบบวาดรูป สร้างสมการ และอื่น ๆ โดยทั่วไปปัญหาเหล่านี้จะไม่สามารถแก้ได้ด้วยวิธีการบวก ลบ คูณ และหารธรรมดา
4. ปัญหาเกี่ยวกับการประยุกต์ (Applied Problems) เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนเก็บข้อมูล และตัดสินใจเองในการที่จะหาผลเฉลยของปัญหา อาจใช้กลยุทธ์หลายอย่าง ปัญหาเหล่านี้จะสะท้อนให้เห็นสถานการณ์จริง และอาจจะไม่มีคำตอบเพียงคำตอบเดียว

โจทย์ปัญหาแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ (ดวงเดือน อ่อนน่วม 2536: 10-11)

1. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ เป็นโจทย์ปัญหาที่นำ ความรู้เกี่ยวกับวิธีการคำนวณที่เรียนมาแล้ว มาใช้หาคำตอบในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมักเป็นโจทย์ที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเรียน
2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ เป็นโจทย์ปัญหาที่มุ่งเน้นกระบวนการในการหาคำตอบมากกว่าตัวคำตอบเอง โจทย์ปัญหานี้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดี และส่งเสริมวิธีคิดอย่างหลากหลาย อย่างสร้างสรรค์และสร้างความรู้สึกล้าทำท่าย ซึ่งในปัจจุบันหนังสือเรียนได้พยายามสอดแทรกไว้อยู่บ้างแต่ยังไม่มากนัก ครูจึงต้องเป็นผู้มีบทบาทเรื่องนี้

สำหรับปรีชา เนาวีเย็นผล (2537: 62) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ชนิด ตามจุดประสงค์ดังนี้

1. ปัญหาที่ให้ค้นเป็นปัญหาที่ให้ค้นคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ จำนวนหรือให้หาวิธีการ คำอธิบายให้เหตุผล

2. ปัญหาให้พิสูจน์เป็นปัญหาให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือข้อความที่กำหนดให้เป็นเท็จ

เมื่อพิจารณาจากผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา
  2. ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ในการแก้ปัญหาผู้แก้ปัญหามust ต้องประมวลความรู้ ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำ มาใช้ในการแก้ปัญหา
- ปัญหาคณิตศาสตร์มีทั้งที่ซับซ้อนและไม่ซับซ้อน แต่ทั้งนี้และทั้งนั้นผู้เรียนต้องใช้ทักษะและกระบวนการที่สอดคล้องกับปัญหานั้น ๆ เพื่อที่จะทำ การแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ เช่น ทักษะการคิดคำนวณ กระบวนการลำดับความคิดและเหตุผลเพื่อค้นหาความสัมพันธ์และทักษะการตัดสินใจ เป็นต้น

### 2.3 ลักษณะของโจทย์ปัญหา

สุวรรณ กาญจนมยุร (2533 : 5-6) กล่าวถึง ลักษณะของโจทย์ปัญหา ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะของคำถาม
2. โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะรูปภาพ
3. โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะของสัญลักษณ์
4. โจทย์ปัญหาที่อยู่ในลักษณะข้อความ

สมทรง สุวพานิช (2539 : 293) ได้กล่าวถึง ลักษณะของโจทย์ปัญหาว่ามีส่วนประกอบ ดังนี้

1. ในตัวโจทย์จะต้องมีสิ่งที่กำหนดให้
2. ในตัวโจทย์จะต้องมีสิ่งที่ต้องการทราบ
3. ในตัวโจทย์จะต้องมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในโจทย์

### 2.4 หลักเกณฑ์ในการแก้โจทย์ปัญหา

สุวรรณ กาญจนมยุร (2533 : 3-4) กล่าวถึง ครูผู้สอนควรมีการฝึกฝนให้นักเรียนมีความสามารถที่จะแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ดังนี้

1. ภาษา นักเรียนต้องมีทักษะด้านการอ่านดีอ่านคล่อง รู้จักแบ่งวรรคตอนพร้อมทั้งมีทักษะในการจับใจความ สามารถแบ่งส่วนต่าง ๆ ของข้อความที่อ่านได้และนักเรียนต้องรู้จักเลือกใช้ความหมายของคำ ที่มีถูกต้องตามเจตนาของโจทย์ปัญหา

2. ความเข้าใจ นักเรียนต้องมีความเข้าใจในด้านการจับใจความ การตีความ และการแปลความ
3. การคิดคำนวณ นักเรียนควรมีทักษะการบวกจำนวน การลบจำนวน การคูณจำนวน การหารจำนวน การยกกำลัง และการแก้สมการ
4. นักเรียนต้องมีทักษะการย่อความและการสรุปความ
5. นักเรียนต้องได้รับการฝึกฝนให้รู้จักแก้ปัญหาทั้งจากตัวอย่าง จากหนังสือและจากการแปลความ
6. ครูต้องรู้จักการใช้คำถามในการแก้โจทย์ปัญหา เช่น ต้องใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน คำถามต้องรัดกุม ชัดเจน ถามครั้งละหนึ่งคำถาม ให้นเวลาค้นคิดและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสซักถาม

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2539 : 95) ได้กล่าวถึงพื้นฐานการแก้โจทย์ปัญหาว่ามีแนวคิดดังนี้

1. การเรียนรู้ลักษณะของโจทย์ปัญหา จะทำ ให้คุ้นเคยกับโจทย์ปัญหา
2. การแต่งโจทย์ปัญหาจากเหตุการณ์/ ภาพ จากประโยคสัญลักษณ์เป็นสถานการณ์ การสร้างความคุ้นเคย และเป็นพื้นฐานนำไปสู่การสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา
3. เหตุการณ์/ ภาพ ประโยคสัญลักษณ์และโจทย์ปัญหาเป็นกระบวนการที่สามารถถ่ายโยงความรู้และนำไปสัมพันธ์กันได้
4. การเกิดทักษะในการแก้โจทย์ปัญหานั้น จะต้องฝึกอย่างต่อเนื่องเป็นระบบทั้งจากเหตุการณ์/ ภาพ ประโยคสัญลักษณ์และโจทย์ปัญหา

## 2.5 กระบวนการจัดการเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหา

การเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา เป็นการฝึกให้นักเรียนมีวิธีการที่ดีในการแก้ปัญหา มากกว่าที่จะสอนให้รู้คำตอบของปัญหา โดยพยายามส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบรูปแบบหรือวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง ดังนั้น การเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา จึงควรเน้นทักษะกระบวนการคิดของนักเรียน โดยจัดกระบวนการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา (Polya's Problem Solving Steps) ดังนี้

### ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ (Understanding the Problem)

การเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาจะเริ่มจากการนำ โจทย์ปัญหาให้นักเรียนศึกษาทำความเข้าใจโจทย์โดยให้นักเรียนอ่านหรือพิจารณาโจทย์ปัญหาและบอกรายละเอียดทั้งหมด ตามความเข้าใจของนักเรียน พิจารณาลักษณะของคำตอบและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจโจทย์นี้ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการจับใจความทักษะการตีความและทักษะการแปลความ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรฝึกให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาให้ถูกต้องตามวรรคตอนของโจทย์ และบอกได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีทั้งหมดกี่ตอน อะไรบ้าง และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาต่างๆ เป็นอย่างดีแล้ว ครูจึงเริ่มจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนต่อไป

### ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา (Divising a Plan)

การวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งครูผู้สอนควรใช้เวลาและมีความละเอียดอ่อนในการจัดการเรียนการสอนพอสมควร ทั้งนี้เพราะการวางแผนนี้จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหามากขึ้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนนี้ ครูควรนำโจทย์ปัญหาลักษณะต่าง ๆ ให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย เพื่อจะได้เป็นข้อมูลในการวางแผนแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหานั้น ๆ เนื่องจากโจทย์ปัญหาบางอย่างอาจเลือกใช้ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหามีด้วยกันหลายวิธี เช่น

- 2.1 จำลองสถานการณ์หรือใช้ของจริงหรือของจำลอง
- 2.2 เขียนแผนภาพหรือภาพ
- 2.3 เดาและตรวจสอบ
- 2.4 จดรายการที่ได้ลองคิดไว้
- 2.5 จัดทำ ตารางหรือแผนภูมิ
- 2.6 เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์
- 2.7 ค้นหารูปแบบหรือหาความสัมพันธ์
- 2.8 นำไปสัมพันธ์กับปัญหาที่คล้ายกัน
- 2.9 คิดถอยหลัง
- 2.10 ใช้เหตุผล

### ขั้นที่ 3 ปฏิบัติตามแผน (Carrying out the Plan)

เมื่อนักเรียนได้ศึกษาทำความเข้าใจโจทย์และวางแผนการแก้ปัญหาแล้วขั้นตอนต่อไปก็คือการลงมือปฏิบัติตามแผนโดยการคำนวณหาคำตอบและแสดงวิธีทำในการคิดคำนวณหาคำตอบ



นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการคิดคำนวณเช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง การแก้สมการ เป็นต้น ในการเขียนแสดงวิธีทำก็เช่นเดียวกัน นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการย่อความและสรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้เพื่อนำ มาเขียนข้อความแสดงวิธีทำ

#### ขั้นที่ 4 ตรวจสอบ (Looking back)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้าย ครูผู้สอนส่วนใหญ่มักจะมองข้ามความสำคัญของขั้นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ในปัจจุบันมักจะทำให้ความสำคัญของคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าจะคำนึงถึงกระบวนการในการคิดหาวิธีที่ถูกต้อง จึงมีแนวโน้มว่าครูจะหยุดทำการสอนทันทีเมื่อได้ผลลัพธ์แล้ว ครูไม่ควรปล่อยให้สภาพการจัดการเรียนการสอนมีลักษณะดังที่กล่าวนี้แต่ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ที่ผ่านมาแล้ว โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ และพิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่นหรือวิธีการคิดเป็นอื่นได้อีกหรือไม่โดยครูอาจจะใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ในลักษณะต่อไปนี้ เช่น

- วิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาสมเหตุสมผลหรือไม่
- ใช้ข้อมูลทั้งหมดที่โจทย์อ้างถึงครบหรือไม่
- สามารถพิสูจน์ผลลัพธ์ที่ได้ว่าเป็นความจริงหรือไม่
- มีส่วนใดในวิธีการของนักเรียนที่น่าจะปรับให้ง่ายขึ้นบ้าง
- สามารถใช้วิธีการอื่นในการแก้โจทย์ปัญหาข้อเดิมนี้อีกหรือไม่
- วิธีการที่นักเรียนใช้จะสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาคืออื่น ๆ ได้บ้างหรือไม่

การจัดการเรียนการสอน การแก้โจทย์ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีความต่อเนื่องและเกี่ยวข้องกันทุกขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยามีลำดับคือ ขั้นทำความเข้าใจ โจทย์ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นปฏิบัติตามแผน และขั้นตรวจสอบ ครูผู้สอนจำเป็นต้องจัดสถานการณ์ให้นักเรียนได้ดำเนินการไปตามขั้นตอน โดยใช้เวลาพอสมควร การแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา ในแต่ละขั้นต่อนั้น จำเป็นต้องเลือกวิธีสอนให้เหมาะสมกับโจทย์ปัญหานั้น ๆ จึงจะได้ประสิทธิภาพสูงสุด

#### 2.6 กิจกรรมพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรมพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถทำได้โดยผ่านสื่อและเนื้อหาสาระที่นักเรียนคุ้นเคยอยู่แล้ว เช่น แบบฝึกหัด ข้อสอบแบ่งชั้น หลักการคิดเลขเร็ว ของเล่นเชิงคณิตศาสตร์ตลอดจนสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันดังนี้ (ปรีชา เนาวิสัยผล 2538 : 69-70)

1. การจัดกิจกรรมโดยการใช้แบบฝึกหัด ให้นักเรียนแสวงหาคำตอบของโจทย์ปัญหาจากแบบฝึกหัดที่แตกต่างไปจากการนำเสนอในตัวอย่าง หรือครูเป็นผู้สร้างขึ้นให้นักเรียนฝึก
2. การจัดกิจกรรมโดยการใช้ข้อสอบแข่งขัน ให้นักเรียนทำข้อสอบที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน โดยการใช้การอภิปรายกระตุ้นให้นักเรียนคิดและครูคอยช่วยแนะนำในบางครั้ง
3. การจัดกิจกรรมโดยการใช้หลักการคิดเลขเร็วเป็นสื่อ เช่น การกำหนดตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนค้นหารูปแบบ สรุปหลักการคิดเลขเร็ว
4. การจัดกิจกรรมโดยการใช้ของเล่นเชิงคณิตศาสตร์ เช่น จัดทำอุปกรณ์ของเล่นพร้อมทั้งคำอธิบายในการแก้โจทย์ปัญหา สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งก็คือการหาโจทย์ปัญหาที่ทำทลายความคิดของนักเรียน ให้นักเรียนได้ทำการคิด และควรเป็นปัญหาที่ใกล้ตัวนักเรียน นักเรียนมีโอกาสที่จะได้ร่วมตั้งปัญหาเพื่อแก้เองด้วย ครูต้องมีการอธิบายหลักการแก้ปัญหานั้นว่านักเรียนจะต้องมีทักษะใดบ้าง และหมั่นให้นักเรียนได้ฝึกฝนบ่อยๆ

### 3. แบบฝึกทักษะ

#### 3.1 ความหมายและความสำคัญของแบบฝึก

แบบฝึกหรือแบบฝึกหัด หรือแบบฝึกเสริมทักษะ เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัดอยู่ท้ายบทเรียน ในบางวิชาแบบฝึกหัดจะมีลักษณะเป็นแบบฝึกปฏิบัติ (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ (2537: 147)

แบบฝึก หมายถึง แบบฝึกหัดหรือชุดการสอนที่เป็นแบบฝึกที่ใช้เป็นตัวอย่างปัญหาหรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ (ราชบัณฑิตยสถาน 2525: 483)

วรรณ แก้วแพรง (2526: 86) ได้กล่าวถึงแบบฝึกหัดเสริมทักษะว่า เป็นแบบฝึกหัดที่ครูจัดขึ้นให้แก่ นักเรียน เพื่อให้ นักเรียน ได้มีทักษะเพิ่มขึ้น โดยการทำให้กิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งด้วยความสนใจ และพอใจ หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องนั้นๆ มาบ้างแล้ว

อนงค์ ศิริวิชาลัย (2535: 27) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกว่า เป็นวิธีสอนที่สนุกอีกวิธีหนึ่ง คือการให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกมาก ๆ เพราะแบบฝึกจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น

แบบฝึกทักษะเป็นสื่อประเภทหนึ่งที่นักเรียนสามารถใช้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นขั้นตอน และมีเหตุผล ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมาแล้ว เป็นการช่วยเสริมทักษะ

ในเรื่องความสามารถทางคณิตศาสตร์นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกตามความสนใจและใช้ความสามารถได้เต็มที่

### 3.2 ลักษณะของแบบฝึกที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกสำหรับเด็ก มีองค์ประกอบหลายประการซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้

วลี สุมิพันธ์ (2530: 189-190) ได้กล่าวถึง ลักษณะของแบบฝึกที่ดีว่าต้องมีลักษณะดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัย และระดับความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่จะทำให้เด็กเข้าใจวิธีทำ ได้ง่ายขึ้น คำชี้แจงหรือคำสั่งต้อง

กะทัดรัด

4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช้เวลานานหรือเร็วเกินไป
5. เป็นที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ

ศศิธร วิสุทธิแพทย์ (2518: 72) ได้ศึกษาพบว่า แบบฝึกที่นักเรียนสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำ เป็นแบบฝึกหัดที่มีลักษณะดังนี้

1. ใช้หลักจิตวิทยา
2. ให้ความหมายต่อชีวิต
3. สำนวนภาษาง่าย ๆ
4. ปลุกความสนใจ
5. เหมาะสมกับวัยและความสามารถ
6. คิดได้เร็วและสนุก
7. อาจศึกษาด้วยตนเองได้

แบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อาศัยแนวคิดทฤษฎีจิตวิทยาการสอนคณิตศาสตร์โดยเฉพาะทักษะการคิดคำนวณ จากนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวมา เพื่อพัฒนาสื่อและเพื่อให้เด็กได้ฝึกพัฒนาทักษะเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเศษส่วน ซึ่งใช้เครื่องหมายบวก ลบ คูณหารและเทคนิคการคิดเลขเร็ว ตามแนวคิดการสร้างแบบฝึก เพื่อให้เด็กได้ฝึกทักษะครอบคลุมทั้งวิธีการหลากหลาย และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำ ในโอกาสต่อไป

### 3.3 ประโยชน์ของแบบฝึก

แบบฝึกมีประโยชน์ต่อการเรียนวิชาทักษะมาก ดังที่สำนักงานคณะกรรมการการ  
 ประถมศึกษาแห่งชาติ (2535: 173-175) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่  
 ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
2. ช่วยเสริมทักษะทางการใช้ภาษา แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เด็กฝึกทักษะ  
 การใช้ภาษาให้ดีขึ้น แต่จะต้องอาศัยการส่งเสริมและความดูแลเอาใจใส่จากครูผู้สอนด้วย
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถทาง  
 ภาษาแตกต่างกัน การให้เด็กทำ แบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถของเขา จะช่วยให้เด็ก  
 ประสบผลสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น
4. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทน โดยกระทำ ดังนี้
  - 4.1 ฝึกทันทีหลังจากเด็กได้เรียนรู้เรื่องนั้นๆ
  - 4.2 ฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง
  - 4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการ
5. แบบฝึกที่ใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากจบบทเรียนในแต่ละครั้ง
6. แบบฝึกที่จัดทำ เป็นรูปเล่มเด็กสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวน  
 ด้วยตัวเองได้ต่อไป
7. การให้เด็กทำ แบบฝึกช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่าง ๆ ของเด็กได้  
 ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำ เนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นได้ทันที่
8. แบบฝึกที่จัดทำ ขึ้นนอกเหนือจากที่อยู่ในหนังสือเรียนจะช่วยให้เด็กได้ฝึกฝน  
 อย่างเต็มที่
9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้วจะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาใน  
 การที่จะต้องเตรียมแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาลอกแบบฝึกจากตำราเรียนทำ  
 ให้มีโอกาสฝึกฝนทักษะต่าง ๆ มากขึ้น

รัชนี ศรีไพรวรรณ (2517: 416) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน อันเป็นแนวทางในการ  
 ปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไป ตลอดจนสามารถช่วยให้นักเรียนเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถ  
 ของเขาด้วย
3. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น และสามารถประเมินผลงานของเขาได้

4. ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานตามลำพัง โดยมีความรับผิดชอบต่องานที่ตนได้รับมอบหมาย

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

พิสมัย ศรีอำไพ (2545) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ 75/75 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้น กับนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านไชยบุรี และโรงเรียนบ้านหาดกรวด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80.51 / 76.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ต่อมา สมใจ สมคิด (2546) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 / 1 โรงเรียนอนุบาลแม่เป็น สำนักงานการประถมศึกษากิ่งอำเภอแม่เป็น จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างและทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้งานวิจัยได้รับการสนับสนุนจากงานวิจัยของ สุภาพร จุลศิริวัฒนกุล (2546) ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณเรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหาร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนบ้านโคกเพ็ด อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 29 คน จาก 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ผล

การศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณ เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ  $80.66 / 77.70$  และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ  $0.64$  สรุปได้ว่าผลการศึกษาค้นคว้าทำให้ได้ แผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สมควรนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ ซึ่งในปีนี้อีกเช่นกัน ไพบุลย์ ลิ้มมณี (2546) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคิดเลขเร็ว วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $75 / 75$  และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้แบบฝึกทักษะคิดเลขเร็วที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 35 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จากโรงเรียนบ้านนางาม จำนวน 17 คน และโรงเรียนบ้านหนองนาคำ จำนวน 18 คน ซึ่งมาโดยการเลือกแบบเจาะจงผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าแบบฝึกทักษะคิดเลขเร็ว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ  $86.006 / 86.14$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคิดเลขเร็วมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $.01$  ในปีต่อมา กรองกาญจน์ ประจําเมือง (2547) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $75/75$  เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้น และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 และ 5/2 โรงเรียนบ้านสระห้วยยางอุบลรัตน์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ  $81.91 / 78.53$  มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ  $0.6238$  คิดเป็นร้อยละ  $62.38$  และนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร เศษส่วน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ  $.05$  และในปีเดียวกันคำตา นัตถล้า (2547) ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์  $75/75$  เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการ

จัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะ และศึกษาความคงทนทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาบัว และโรงเรียนเชื้อเพลิงวิทยา สังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดสุรินทร์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 32 คน ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะเรื่อง เศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 78.26 / 79.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .071 และนักเรียนที่เรียนด้วยการพัฒนาแผนและแบบฝึกทักษะเรื่องเศษส่วน วิชาคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน ในปีต่อมาสรรพสิริ เอี่ยมสะอาด (2547) ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบเศษส่วนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านอำปอ (ปอเกีย-พลินอุทิศ 3) อำเภอเมืองสุรินทร์ จำนวน 24 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2456 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกลบเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 83.39 / 77.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เท่ากับ 75 / 75 และมีดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนร้อยละ 70 หลังจากเรียนตามแผนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะอยู่ในระดับมาก และในปีต่อมา อุมภกรณ์ทองเสมอ (2548) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษโดยใช้นิทานและรูปภาพสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางด้านการอ่านภาษาอังกฤษ โดยใช้นิทานและรูปภาพ ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยสุ่มอย่างง่าย ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนเทศบาลบ้านบางเหเนียว จำนวน 53 คน ผลการวิจัยพบว่า ค่าประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2$  ของแบบฝึกทักษะการอ่านโดยใช้นิทานรูปภาพ คือ 90.63 / 91.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ค่าประสิทธิภาพ  $E_1 / E_2$  ผลสัมฤทธิ์

ทางการอ่านเพื่อความเข้าใจ ของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกทักษะภาษาอังกฤษ ระหว่างการทดลองและหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านเพื่อความเข้าใจ ของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกทักษะภาษาอังกฤษ โดยใช้นิทานและรูปภาพ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ใช้แบบฝึกทักษะการอ่านภาษาอังกฤษ โดยใช้นิทานและรูปภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และหลังจากนั้นพงษ์ศักดิ์ พางาม (2549) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โดยใช้นิทานพื้นบ้านอีสาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยแบบฝึกทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยโดยใช้นิทานพื้นบ้านอีสาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านโดง อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยโดยใช้นิทานพื้นบ้านอีสาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.77 / 81.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ วิชาภาษาไทยโดยใช้นิทานพื้นบ้านอีสาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยชุดฝึกทักษะสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และในปีเดียวกัน บุญรุ่ง จันทวงษ์วานิชย์ (2549) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะกระบวนการคิดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโพธิ์ดอนหวาย ปีการศึกษา 2549 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 22 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 87.81 / 79.36 ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.57 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากที่สุด



จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าแบบฝึกทักษะสามารถช่วยครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี และสามารถใช้ได้เกือบทุกวิชา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนับว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะจะสูงขึ้น อันส่งผลให้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

**กรอบความคิดการวิจัย**

จากการศึกษา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น จึงสามารถสรุปเป็นกรอบความคิดการวิจัยได้ดังนี้

