

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

#### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ

เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ (ช่วงชั้นปีที่ 3)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศ

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์

### 1. ความหมายของคณิตศาสตร์

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน. 2534 : 164) ได้ให้ความหมายว่า คณิต หมายถึง การนับ การคำนวณ วิชาคำนวณ “คณิตศาสตร์เป็นวิชาว่าด้วยการคำนวณ”

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2529 : 5) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ เป็นคำแปลมาจาก Mathematics หมายถึง “สิ่งที่เรียนรู้หรือความรู้” เมื่อพูดคำว่าคณิตศาสตร์คนทั่วไปมักจะเข้าใจว่าเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับตัวเลขเป็นศาสตร์ของการคำนวณและการวัด มีการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นภาษาสากลเพื่อสื่อความหมายและเข้าใจได้

สมทรง สุพานิช (2539 : 4-7) ได้สรุปความหมายของวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาเกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์ที่สูงน้อมยังมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดนั้น เป็นจริงหรือไม่ ด้วยวิธีการคิดเราก็สามารถจะนำเอาวิชาคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมต่างๆ รวมทั้งช่วยให้เป็นคนใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญ

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง มีลักษณะเป็นภาษาสากล สื่อความหมายได้อย่างถูกต้องชัดเจน เช่น  $2 + 3 + 5 = 10$  ไม่ว่าชนชาติใด ภาษาใด อ่านประโยคนี้อาจเข้าใจตรงกัน

3. คณิตศาสตร์ เป็นการศึกษาถึงกระบวนการและความสัมพันธ์ระหว่างแนวความคิดเชิงคณิตศาสตร์ และเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ทุกคนใช้ในชีวิตประจำวัน

4. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นวิชาตรรกวิทยา เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล และศึกษาระบบซึ่งสร้างขึ้น โดยอาศัยข้อตกลงและใช้เหตุผลตามลำดับขั้นตอน คือทุกขั้นตอนจะเป็นเหตุเป็นผลกันมีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก เพราะเห็นว่าคณิตศาสตร์นั้นจะเริ่มด้วยเรื่องง่ายๆ และอธิบายข้อคิดต่างๆ ที่สำคัญ ซึ่งเริ่มต้นด้วย นิยาม จุด เส้นตรง ระนาบ เรื่องอันเป็นพื้นฐานเหล่านี้จะนำไปสู่เรื่องต่อไป

5. คณิตศาสตร์ เป็นศิลปะอย่างหนึ่งเช่นเดียวกับศิลปะอื่นๆ ความงามของคณิตศาสตร์ก็คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน นักคณิตศาสตร์ออกมาสำรวจความคิดใหม่ๆ ทางคณิตศาสตร์ส่งผลให้เกิดความคิดสร้างสรรค์

จากความหมายของคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด และเรขาคณิต โดยจัดให้มีความสัมพันธ์กัน และคำนึงถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

## 2. ลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์

พิสมัย ศรีอำไพ (2533 : 1-2) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นการศึกษาถึงกระบวนการและความสัมพันธ์
2. คณิตศาสตร์เป็นวิธีการของการคิด ช่วยให้เราแก้ปัญหาในการจัดการวิเคราะห์และการสังเคราะห์ข้อมูล
3. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะให้ความซาบซึ้ง ความงดงามและความต่อเนื่องของคณิตศาสตร์
4. คณิตศาสตร์เป็นภาษาสากล เพราะคนทั่วไปทั่วโลกสามารถเข้าใจประโยคคณิตศาสตร์ได้ตรงกัน
5. คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่นักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ใช้และเป็นสิ่งที่ทุกคนใช้ในชีวิตประจำวัน

บุญทัน อยู่บุญชม (2529 : 2) ได้สรุปความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิธีที่เกี่ยวกับการคิด เป็นเครื่องพิสูจน์ว่าสิ่งที่เราคิดเช่นนั้นเป็นจริงหรือไม่ อย่างมีเหตุผล ด้วยเหตุนี้เราจึงนำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรม และยังช่วยให้คนมีเหตุผล ใฝ่รู้ ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานของความเจริญในด้านต่าง ๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม และสื่อความหมายได้ถูกต้อง ใช้ตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์แทนด้วยความคิด ซึ่งสื่อความหมายให้ได้ตรงกัน

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง คณิตศาสตร์นั้นจะเริ่มด้วยเรื่องง่าย ๆ อันเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่น ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง เช่น เริ่มต้นด้วย อนิยาม จุด เส้นตรง ระนาบ และอื่น ๆ

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแบบแผนการคิด ในทางคณิตศาสตร์นั้นต้องคิดในแบบแผน มีรูปร่างไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริงได้

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามทางคณิตศาสตร์ก็คือความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดสร้างสรรค์จินตนาการ ความคิดริเริ่มที่จะแสดงสิ่งใหม่ ๆ โครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมาจากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นพื้นฐานของวิทยาการทุก ๆ สาขา สามารถนำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้กับวิชาอื่นได้ และสามารถแสดงความเป็นเหตุเป็นผลกัน ใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความหมายเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล มีความคิดริเริ่มดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะต้องสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

### 3.ประโยชน์ของคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ และจำเป็นในการเอาไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

พิสมัย ศรีอำไพ (2538 : 7) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ไว้ 2 ประเภท คือ

1. ประโยชน์จากลักษณะที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อขาย การกำหนดรายรับ รายจ่ายในครอบครัว นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือปลูกฝังและอบรมให้ผู้เรียนมีนิสัย ทัศนคติ และความสามารถทางสมอง เช่น เป็นคนช่างสังเกต การคิดอย่างมีเหตุผล และแสดง ความคิดออกมาเป็นระเบียบและชัดเจน ตลอดจนความสามารถในการวิเคราะห์

2. ประโยชน์ในแง่ประเทืองสมอง เช่น เนื้อหาบางเรื่องไม่สามารถที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยตรง แต่จะสามารถใช้ฝึกให้เราเป็นคนฉลาดขึ้น คิดมีเหตุผลมากขึ้น หรืออาจกล่าวว่าเป็นการเพิ่มสมรรถภาพให้แก่สมองทางการคิด การตัดสินใจและการแก้ปัญหา

สมทรง สุวานิช (2539 : 15 - 19) ได้กล่าวว่าคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นวิชาหนึ่งที่ ประโยชน์ต่อมนุษย์มากในการดำรงชีวิตประจำวันนับตั้งแต่ตื่นนอนเวลาเข้าไปจนกระทั่งเข้านอน ในเวลากลางคืน ทุกคนต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ซึ่งได้สรุปไว้ดังนี้

1. ประโยชน์ในชีวิตประจำวันของพวกเราต้องใช้คณิตศาสตร์ และเกี่ยวข้องกับ คณิตศาสตร์อยู่เสมอ จนบางครั้งเราไม่ทันนึกกว่าเรากำลังใช้คณิตศาสตร์อยู่ อาทิเช่น ในการดูเวลา การซื้อขาย การชั่ง การตวง การวัด ระยะทาง และการติดต่อสื่อสาร การกำหนดรายรับ รายจ่าย ในครอบครัว หรือแม้แต่การเล่นกีฬา เป็นต้น

2. ประโยชน์ในการประกอบอาชีพต่าง ๆ ในปัจจุบันนี้เป็นที่ประจักษ์ชัดเจนขึ้นว่า ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับอุตสาหกรรมและธุรกิจ นักธุรกิจ จะต้องใช้ความรู้หลักการทางคณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณผลผลิต กำหนดราคายา เป็นต้น

3. ช่วยปลูกฝังและอบรมให้เป็นบุคคลที่มีคุณสมบัติ นิสัย ทัศนคติ และความสามารถทางสมองบางประการ ดังนี้

#### 3.1 ความเป็นผู้มีเหตุผล

คุณประโยชน์สำคัญที่มีผลสะท้อนกลับแก่ผู้เรียนคณิตศาสตร์ที่เห็นโดย ทางอ้อมคือ “ความเป็นผู้มีเหตุผล” ซึ่งถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งสำหรับการดำรงชีวิต ในสังคมปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นชีวิตของการทำงานหรือประกอบอาชีพใด ๆ ก็ตาม

#### 3.2 ความเป็นผู้มีลักษณะและนิสัยละเอียดและสุขุมรอบคอบ

คุณประโยชน์ที่ได้รับจากการสะท้อนกลับของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้ จากผู้เรียกอีกประการหนึ่งคือ ความเป็นผู้มีนิสัยละเอียดถี่ถ้วนและมีความรอบคอบสุขุมยิ่งขึ้น ทั้งนี้ก็เพราะเหตุผลที่ว่าในการทำแบบฝึกหัดหรือโจทย์คณิตศาสตร์นั้นคุณลักษณะที่สำคัญประการ

หนึ่งที่จะขาดเสียไม่ได้จากวิชาสถิติ (Statistics) จำเป็นต้องอาศัยความรอบคอบ ละเอียดถี่ถ้วนอย่างมากที่จะทำให้คำตอบนั้นถูกต้อง

3.3 ความเป็นผู้มีไหวพริบและปฏิภาณที่ดีขึ้นทั้งนี้เพราะในการทำโจทย์แบบฝึกหัด ในทางคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นจะต้องอาศัยเทคนิคนานาประการในการแก้โจทย์ ตลอดจนบางครั้งต้องใช้กลเม็ดพลิกแพลง เพื่อแก้ไขโจทย์ให้สำเร็จ

### 3.4 ฝึกให้พูดและเขียนตามที่ตนคิด

เมื่อได้แก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์แล้ว จะเป็นโดยวิธีลองผิดลองถูกหรือการประยุกต์จากทฤษฎีต่าง ๆ หรือวิธีอื่นใดก็ตามยังไม่เป็นการเพียงพอ ผู้เรียนวิชาคณิตศาสตร์จะต้องสามารถเรียงลำดับและแนวคิดเป็นขั้นตอน เพื่อให้ครู อาจารย์และผู้อื่นเข้าใจว่าตนสรุปผลมาได้อย่างไร

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการนำความรู้ หลักการ ที่ได้เรียนมาไปใช้เพื่อการดำรงชีวิตอยู่ในสังคม พร้อมทั้งฝึกให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีจิตใจที่ละเอียดอ่อน พัฒนาสมองให้รู้จักคิดอย่างเป็นระบบ และนำเสนอผลการคิดอย่างมีลำดับ

หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 40 - 43)

## 4. หลักการ

1 เป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตน

2 เป็นการศึกษาทั่วไปเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการประกอบสัมมาชีพหรือการศึกษาต่อ

3 เป็นการศึกษาที่สนองความต้องการของท้องถิ่นและประเทศชาติ

## 5. จุดหมาย

การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิต และการศึกษาต่อให้สามารถเลือกแนวทางที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคมตามบทบาท และหน้าที่ของตน ในฐานะเป็นพลเมืองดีตามระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข โดยให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะเลือกและตัดสินใจประกอบสัมมาชีพ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีนิสัยปรับปรุงงานตนและสังคม เสริมสร้างอนามัยชุมชนและครองชีวิตโดยคำนึงถึงประโยชน์ต่อสังคมในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ทักษะในวิชาสามัญและทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ
2. สามารถในการปฏิบัติตนในการรักษาและส่งเสริมสุขภาพอนามัยของตนเอง

และชุมชน

3. สามารถวิเคราะห์ปัญหาของชุมชนและเลือกแนวทางแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับข้อจำกัดต่าง ๆ

4. มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เต็มใจช่วยเหลือผู้อื่นตามความสามารถของตน

5. มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถสร้างและปรับปรุงแนวทางปฏิบัติที่จะทำให้เกิดความเจริญแก่ตนเองและชุมชน

6. มีพรสวรรค์ที่ดีต่อสมาชิกทุกชนิด มีนิสัยรักการทำงาน และมีความสามารถในการเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับความถนัดและความสนใจของตนเอง

7. มีทักษะพื้นฐานในการประกอบอาชีพ มีความสามารถในการจัดการ และความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

8. เข้าใจสภาพความเปลี่ยนแปลงของสังคมในชุมชน สามารถเสนอแนวทางพัฒนาชุมชน

ภูมิใจในการปฏิบัติตนตามบทบาทและหน้าที่ในฐานะสมาชิกที่ดีของชุมชนตลอดจนอนุรักษ์และเสริมสร้างสิ่งแวดล้อม ศิลปวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับชุมชนของตน

แนวดำเนินการจัดการศึกษาตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

เพื่อให้การจัดการศึกษาตอนหลักสูตรนี้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายข้างต้นจึงกำหนดแนวดำเนินการไว้ ดังนี้

1. จัดให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนอย่างหลากหลายเพื่อสำรวจความถนัด ความสนใจ

2. จัดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้รู้จักและเข้าใจตนเอง และสามารถ

แสวงหาแนวทางในการพัฒนาตนเอง

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทางด้านวิชาการอย่างเต็มความสามารถ และได้มีโอกาสหาความรู้และทักษะจากแหล่งวิทยากร สถานประกอบการ และสถานประกอบอาชีพอิสระ จัดให้มีการศึกษา ติดตาม และแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

4. ในการจัดการเรียนการสอน ให้ใช้วิธีผสมผสานการให้ความรู้กับการปฏิบัติจริง โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล และกระบวนการกลุ่ม

5. ให้ท้องถิ่นปรับรายละเอียดเนื้อหาของรายวิชาที่สนองความต้องการของท้องถิ่น และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดในการสร้างสรรค์งาน

6. ในการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับการเสริมสร้างค่านิยมและการพัฒนาจริยธรรมอย่างสม่ำเสมอ

7. ในการเสริมสร้างค่านิยมที่ระบุไว้ในจุดหมายต้องปลูกฝังค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน เช่น ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดทน มีวินัย รับผิดชอบ ฯลฯ ควบคู่ไปด้วย

8. ในการจัดการเรียนการสอนให้คำนึงถึงความต่อเนื่องระหว่างหลักสูตร  
ประถมศึกษาและหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นด้วย

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้

#### 1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

นิคม ชมภูทอง (2545 : 180) แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือโครงการที่  
จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการ  
สอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การ  
เรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุพล วังสินธ์ (2536 : 5) ได้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือแผนการหรือ  
โครงการที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อการปฏิบัติการสอนในวิชาหนึ่งเป็นการเตรียม การ  
สอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (ม.ป.ป. : 1) แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แนวดำเนินการและ  
วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งมีส่วนสำคัญประกอบด้วยจุด  
ประสงค์การเรียนรู้เนื้อหา วิธีการจัดกิจกรรมสื่อการเรียนและการประเมินผลผู้เรียน

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 73) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ผลของ  
การเตรียมการวางแผนจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบโดยนำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผล  
การเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี หรือรายภาคมาสร้างหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาและ  
กระบวนการเรียนรู้ โดยเขียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปตามศักยภาพของผู้เรียน

ถัดดา ภูศิริ โสม (2544 : 45 : อ้างอิงจาก ทองสุข รวยสูงเนิน. 2543 : 41) ได้ให้ความหมาย  
ของแผนการจัดการ เรียนรู้ว่า เป็นการวางแผนจัดเตรียมรายละเอียดของการสอนที่ผู้สอนสามารถ  
นำไปใช้ได้ทันที และครูคนอื่น ๆ ก็สามารถนำไปใช้เพื่อการสอนแทนได้การสร้างแผนการสอนจึง  
คงจัดทำเป็นหน่วยเล็ก ๆ เพื่อสะดวกในการสอนแต่ละครั้ง โดยมีหัวข้อรายละเอียดต่าง ๆ ที่จำเป็น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2542 : 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง  
แบบแผนที่กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับแนวการดำเนินการ และวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการ  
สอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีส่วนสำคัญประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหา วิธีการจัด  
กิจกรรมสื่อการเรียน และการวัดและการประเมินผล

รุจิรี ภูสาระ (2545 : 11) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือ แนวทางในการจัด  
ประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ศึกษาจากความหมายของนักการศึกษาสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้  
คือแนวดำเนินการ เนื้อหาสาระ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอนและวิธีการวัด

ผลที่ผู้สอนเตรียมไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

## 2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการผสมผสานเนื้อหา สารและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหลักสูตรผสมจิตวิทยาทางการศึกษา นวัตกรรม การวัดและการประเมินผล ซึ่งมีผู้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

สุพล วังสินธ์ (2536 : 6) แผนการจัดการเรียนรู้เป็นกุญแจดอกสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น พอสรุปความสำคัญได้ดังนี้

1. ช่วยทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้ และ จิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำได้ด้วยตนเองล่วงหน้า ทำให้ครูมีความมั่นใจในการสอนได้ตามเป้าหมาย
3. ส่งเสริมให้ครูไปศึกษาหาความรู้ทั้งหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดผลและประเมินผล
4. ช่วยใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนแทนได้
5. ช่วยเป็นหลักฐานแสดงข้อมูลที่ถูกต้อง เทียบตรง เป็นประโยชน์ต่อวงการ  
ศึกษา
6. ช่วยเป็นผลงานทางวิชาการแสดงความชำนาญการ และเชี่ยวชาญของผู้จัดทำ  
ทวีศักดิ์ ไชยมาโย (2537 : 4-5) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้
  1. ช่วยให้ครูได้มีโอกาสศึกษาความรู้ในเรื่องหลักสูตรแนวการสอน การจัดทำ  
จัดหาสื่อประกอบการสอน ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลอย่างละเอียดทุกแง่มุม
  2. ช่วยให้เกิดการวางแผนวิธีสอนวิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะการจัดทำ  
แผนการสอนเป็นการผสมผสานเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้จากหลักสูตรกับหลัก  
จิตวิทยาการศึกษา หรือนวัตกรรมการเรียนใหม่ๆ ตลอดจนปัจจัยอำนวยความสะดวกของโรงเรียน  
และสภาพปัญหา ความสนใจ ความต้องการของนักเรียน ผู้ปกครองและทรัพยากรในท้องถิ่น โดยใช้วิธีการ  
เชิงระบบ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
  3. ช่วยให้ครูมีคู่มือที่ทำได้ด้วยตนเองไว้ล่วงหน้า เพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัด  
กิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด  
การเรียนรู้ครบถ้วน สอดคล้องกับระยะเวลาและจำนวนคาบที่มีอยู่จริง ในแต่ละภาคเรียนนั้นคือ  
สอนได้ครบถ้วนและทันเวลา ช่วยให้ครูมีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
  4. ช่วยให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้



ช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่จะได้รับการแก้ไข และทราบจุดเด่นที่ควรได้รับการเสริมสร้างต่อไป นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูเห็นภาพการทำงานของตนเองได้เด่นชัดขึ้น

5. ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องที่ตรง เพื่อเสนอแนะแก่บุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมวิชาการ ศึกษาพิเศษ และผู้บริหาร เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ช่วยให้ครู ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องสามารถทราบขั้นตอน กระบวนการต่าง ๆ ในการสอนของครูเพื่อการนิเทศติดตาม และประเมินผลการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ถ้าผู้สอนติดธุระจำเป็นไม่สามารถสอนด้วยตนเองได้ แผนการสอนจะใช้เป็นคู่มือครูแก่ผู้มาสอนแทนได้อย่างดี

8. เป็นการพัฒนาวิชาชีพ ที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึกฝนที่มีความเชี่ยวชาญ โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ

9. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่ง que แสดงให้เห็นถึงความชำนาญการพิเศษหรือความ

เชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนการสอน ซึ่งสามารถนำไปพัฒนางานในหน้าที่ และเสนอเลื่อนระดับให้สูงขึ้นได้

วัฒนาพร กระจับทุกซ์ (2542 : 2) ได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3. เป็นเป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

3. ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

สุพล วังสินธ์ (2536 : 6 - 7) ได้เสนอแนะขั้นตอนการทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ต้องศึกษาหลักสูตรอย่างกว้างขวาง และอย่างลึกซึ้งในวิชาและรายวิชาที่สอน เช่น ศึกษาโครงสร้างของวิชา จุดประสงค์ของวิชา สื่อการเรียนการสอนที่กำหนดในรายวิชา คำอธิบายรายวิชา และธรรมชาติของวิชา เป็นต้น

2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา และกิจกรรม วิเคราะห์ได้จาก คำอธิบายรายวิชา โดยให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์ของวิชา และจุดประสงค์ของหลักสูตร

3. หากกลวิธีสอน กลวิธีสอนจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตร โดยใช้ทักษะ กระบวนการและทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดทั้งประสมประสานระหว่างประสบการณ์ และจินตนาการของผู้สอนเอง คงจะไม่มีการสอนใดวิเศษสุดในโลกนี้ วิธีการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้มากที่สุด จะต้องยึดหลักให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ เพื่อให้นักเรียนเป็นผู้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และเห็นช่องทางในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

4. จัดทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นสื่อที่ใช้อยู่แล้วหรือสื่อที่คิดขึ้นใหม่ก็ได้ แต่ต้องให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาด้วย

5. จัดทำเครื่องมือวัดและประเมินผล เครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับหลักสูตร โดยเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ตลอดทั้งครอบคลุมถึงกระบวนการวางแผนของนักเรียน ทั้งจากสถานการณ์จริงและสถานการณ์จำลองอีกด้วย

6. กำหนดโครงสร้างสำหรับ 1 รายวิชา การกำหนดโครงสร้างสำหรับหนึ่งรายวิชา สามารถปฏิบัติได้ 2 ลักษณะ กล่าวคือ โครงสร้างอย่างสังเขป และโครงสร้างอย่างละเอียด

โครงสร้างอย่างละเอียดเป็นการวางโครงสร้างโดยสัมพันธ์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา กระบวนการ สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล ให้เห็นเป็นภาพรวมตลอดใน 1 รายวิชา ส่วนโครงสร้างอย่างสังเขปเป็นการวางโครงสร้างโดยสัมพันธ์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และเวลา เพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมดใน 1 รายวิชา

7. การเขียนแผนการเรียนรู้ขยายจากโครงสร้าง เป็นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ในแต่ละคาบ/ชั่วโมงอย่างละเอียด และปฏิบัติได้จริง ทั้งนี้โดยมีส่วนประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้การดำเนินการสอนบรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งมีมากมายหลากหลายข้อแตกต่างกันไป แต่ส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้จะต้องมีในแผนการจัดการเรียนรู้ คือ

7.1 เนื้อหาสาระ

7.2 จุดประสงค์

7.3 กิจกรรมการเรียนการสอน

7.4 สื่อการเรียนการสอน

7.5 การวัดและประเมินผล

ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำเสนอ โดยได้แนวคิดจากการดำเนินการสอน

ของกรมวิชาการ ก็จะเพิ่มกิจกรรมเสนอแนะเข้ามาเพิ่มอีกด้วย

#### 4. รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้

เป็นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบมาเขียนเรื่องลำดับเป็นข้อ ๆ ตามหัวข้อขององค์ประกอบที่กำหนดไว้ ดังแบบฟอร์มแผนการจัดการเรียนรู้แบบตารางดังต่อไปนี้ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542 : 137 - 139)

##### 1. รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง

แผนการจัดการเรียนรู้	
เรื่อง.....	เวลา.....คาบ
วิชา.....	ชั้น.....

##### 1. สาระสำคัญ

.....

##### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 จุดหมายปลายทาง.....

.....

2.2 จุดหมายนำทาง.....

.....

##### 3. เนื้อหาสาระ

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

##### 4. กิจกรรมการเรียนการสอน

1.....

2.....

3.....

##### 5. สื่อการเรียนการสอน

1.....

2.....

##### 6. การวัดผลและประเมินผล

###### 6.1 วิธีวัด

1.....

2.....

## 6.2 เครื่องมือวัดและประเมิน

1.....

2.....

## 6.3 เกณฑ์

1.....

2

.....7.

กิจกรรมเสนอแนะ.....

## 2. รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง

เป็นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยนำรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบเขียนในลักษณะแสดงความสัมพันธ์สอดคล้องของแต่ละหัวข้อองค์ประกอบที่กำหนดไว้ด้วยแบบฟอร์มแผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง ดังต่อไปนี้

### แผนการจัดการเรียนรู้

เรื่อง..... เวลา.....คาบ  
วิชา..... ชั้น.....

### สาระสำคัญ

.....

.....

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ปลายทาง

.....

.....

จุดประสงค์นำทาง	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการเรียนการสอน	การวัดและประเมินผล

## 2. หลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

สถาบันราชภัฏมหาสารคาม (2539 : 120) ได้เสนอรูปแบบในการเขียนแผนการสอนไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

- กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
- กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอนประมาณเนื้อหาที่จะทำให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือสอนได้หน่วยละครั้ง
- กำหนดหัวข้อเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์อะไรแก่นักเรียน แล้วกำหนดหัวข้อเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย
- กำหนดหลักการและความคิดรวบยอด หลักการและความคิดรวบยอดที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่อง โดยสรุปรวบแนวความคิด สาระและหลักการที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
- กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง โดยเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
- กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางเลือก และการเขียนแผนการสอน
- กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากแผนการจัดการเรียนรู้ 1 แผนแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
- เลือกและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ วิธีการและอุปกรณ์ที่ครูใช้เป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหัวข้อเรื่องแล้วจัดไว้เป็นรูปเล่ม เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้
- หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นการประกันว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้น โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้แผนการจัดการเรียนรู้เป็นขั้นนำเอาแผนการสอนไปใช้ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบและปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่ตลอดเวลา ในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ข้อควรคำนึงถึงคือ

- 10.1 ต้องคำนึงความมุ่งหมายของแต่ละหน่วย และใช้จุดมุ่งหมายเป็นแนวทางในการดำเนินการสอน
- 10.2 ต้องคำนึงถึงจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กเพื่อช่วยให้การสอนเป็นไปตามความต้องการของความสนใจของผู้เรียน
- 10.3 ต้องคำนึงถึงวิธีที่จะเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในทุกด้าน คือ ด้านความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียน เจตคติที่ดี และทักษะที่เป็นประโยชน์ สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน
- 10.4 ต้องคำนึงถึงการให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 10.5 ต้องคำนึงถึงแหล่งวิทยาการที่จะนำไปใช้ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดหาสื่อ วัสดุอุปกรณ์ และวิทยาการอันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

### 3. ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ประกอบด้วย (สถาบันราชภัฏมหาสารคาม. 2539 : 121 - 122)

1. มีความมุ่งหมายดี ชัดเจนสำหรับเรื่องนั้น ๆ เป็นความมุ่งหมายที่สามารถวัดได้
2. จัดประสบการณ์ให้นักเรียน ได้อย่างเหมาะสม
3. จัดวิธีสอนและกิจกรรมได้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน
4. กำหนดวิธีวัดผล ได้อย่างเหมาะสม
5. กำหนดสื่อการสอนเหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาวิชาที่สอน
6. สอดคล้องและเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
7. มีความชัดเจน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง
8. ช่วยให้ครูเกิดความเชื่อมั่นในการสอนและสามารถปรับปรุงให้เหมาะสมกับนักเรียนได้

9. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสอนได้ในสถานการณ์จริง

ดังนั้นในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จึงส่งเสริมให้จัดทำให้สอดคล้องกับจุดเน้นและแนวการใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ ดังต่อไปนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามความมุ่งหมาย
  2. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้ออกคำตอบมาเป็นผู้กระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้ หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
- เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการและนำกระบวนการไปใช้จริงเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถหาได้ในท้องถิ่นหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่สำเร็จราคาสูง

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

#### 1. ความหมายและความสำคัญของแบบฝึก

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (ม.ป.ป. : 2) ได้ให้ความหมายของแบบฝึก คือ สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่ง ที่ใช้ฝึกทักษะให้ผู้เรียน หลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่ง ๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น

ไพเราะ วุฒิเจริญกุล (2540 : 44 ; อ้างอิงจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537 : 490) ให้ความหมายของแบบฝึกปฏิบัติว่า หมายถึง คู่มือนักเรียน ที่นักเรียนต้องใช้ควบคู่ไปกับการเรียนการสอนจากชุดการสอนเป็น ส่วนที่นักเรียนบันทึกสาระสำคัญและทำแบบฝึกด้วย มีลักษณะคล้ายกับ “แบบฝึกหัด” แต่ครอบคลุมกิจกรรมที่ผู้เรียนพึงกระทำมากกว่าแบบฝึกหัด อาจกำหนดแยกเป็นแค่ ละหน่วยเรียกว่า “Worksheet” หรือ “กระดาษคำตอบ” ซึ่งผู้เรียนต้องถือติดตัวเวลาประกอบกิจกรรมต่าง ๆ หรืออาจรวมเป็นเล่ม เรียกว่า “Workbook” โดยเขียนเรียงตามลำดับตั้งแต่หน่วยที่ 1 ขึ้นไป แบบฝึกปฏิบัติเป็นสมบัติส่วนตัวของผู้เรียน แต่ต้องเก็บไว้ที่ชุดการสอนเป็นตัวอย่าง 1 ชุดเสมอ

อนงค์ศิริ วิชาลัย (2535 : 27) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแบบฝึกว่าเป็นวิธีการสอนทฤษฎีอีกวิธีหนึ่ง คือ การให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ เพราะแบบฝึกจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่เรียนมาแล้วมาฝึกให้เกิดความเข้าใจกว้างขวางยิ่งขึ้น

#### 2. ขั้นตอนการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2537 : 145 - 146) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะ ดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยศึกษาจากการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้และ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หากเป็นไปได้ควรศึกษาต่อเนื่องของปัญหาในทุกระดับชั้น

2. วิเคราะห์เนื้อหาหรือมีทักษะที่เป็นปัญหาออกเป็นเนื้อหาหรือทักษะย่อย ๆ เพื่อใช้ในการสร้างแบบทดสอบและแบบฝึกหัด

3. พิจารณาวัตถุประสงค์ รูปแบบ และขั้นตอนการใช้แบบฝึก เช่น จะนำแบบฝึกไปใช้อย่างไรในแต่ละชุดจะประกอบไปด้วยอะไรบ้าง

4. สร้างแบบทดสอบซึ่งอาจมีแบบทดสอบเชิงสำรวจ แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง แบบทดสอบความก้าวหน้าเฉพาะเรื่อง เฉพาะตอน แบบทดสอบที่สร้างจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาหรือทักษะที่วิเคราะห์ไว้ในตอนที่ 2

5. สร้างบัตรฝึกหัดเพื่อใช้พัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะในแต่ละบัตรจะมีคำถามให้นักเรียนตอบ การกำหนดรูปแบบ ขนาดของบัตร พิจารณาตามความเหมาะสม

6. สร้างบัตรอ้างอิง เพื่อใช้อธิบายคำตอบหรือแนวทางการตอบแต่ละเรื่อง ถ้าสร้างบัตรอ้างอิงนี้อาจทำเพิ่มเติมเมื่อนำบัตรฝึกหัดไปทดลองใช้แล้ว

7. สร้างแบบบันทึกความก้าวหน้า เพื่อใช้บันทึกผลการทดสอบหรือผลการเรียนโดยจัดเป็นตอน เป็นเรื่องเพื่อให้เห็นความก้าวหน้าเป็นระยะ ๆ สอดคล้องกับแบบทดสอบความก้าวหน้า

8. นำแบบฝึกไปทดลองใช้ เพื่อหาข้อบกพร่องคุณภาพของแบบฝึกและคุณภาพของแบบทดสอบ

9. ปรับปรุงแก้ไข

10. รวบรวมเป็นชุดจัดทำคำชี้แจง คู่มือการใช้สารบัญเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

### 3. ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

รัชนี ศรีไพรวรรณ (2517 : 189) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ว่า

1. ทำให้เข้าใจบทเรียนดีขึ้น
2. ทำให้ทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน
3. ฝึกให้เด็กมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลของตนเองได้
4. ฝึกให้เด็กทำงานตามลำพัง โดยมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

อุษิต เหมือนทอง (2544 : 35 ; อ้างอิงมาจาก Green and Walter. 1971 : 496) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. แบบฝึกเป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก
2. ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะในการใช้ภาษาให้ดีขึ้น
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ประสบผลสำเร็จในทางจิตใจ

มาก

4. ช่วยเสริมทักษะทางภาษาให้คงทน โดยมีการฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง



5. ช่วยเป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังเรียนจบบทเรียนแล้ว
6. ช่วยให้นักเรียนสามารถทบทวนได้ด้วยตนเอง
7. ช่วยให้ครูมองเห็นปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียน ได้ชัดเจนขึ้น
8. ช่วยให้นักเรียนฝึกฝนได้เต็มที่ นอกเหนือจากที่เรียนในหนังสือเรียน
9. ช่วยประหยัดแรงงานและเวลาของครู
10. ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเอง

แบบฝึกมีประโยชน์ต่อการเรียนวิชาทักษะมาก ดังที่สำนักงานคณะกรรมการการ  
 ประถมศึกษาแห่งชาติ (2535 : 173 - 175) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มหรือเสริมหนังสือเรียน ในการเรียกทักษะเป็นอุปกรณ์การสอนที่  
 ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
2. ช่วยเสริมทักษะทางการใช้ภาษา แบบฝึกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เด็กฝึกทักษะ  
 การใช้ภาษาให้ดีขึ้น แต่จะต้องอาศัยการส่งเสริมและความดูแลเอาใจใส่ จากครูผู้สอนด้วย
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถทาง  
 ภาษาแตกต่างกัน การให้เด็กทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถ ของเขาจะช่วยให้เด็ก  
 ประสบผลสำเร็จในด้านจิตใจมากขึ้น

#### 4. แบบฝึกทักษะทางภาษาลงทุน โดยกระทำ

- 4.1 ฝึกทันทีหลังจากเด็กได้เรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ
- 4.2 ฝึกซ้ำหลาย ๆ ครั้ง
- 4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการ
- 4.4 แบบฝึกที่ใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากจบบทเรียนในแต่ละครั้ง
- 4.5 แบบฝึกที่จัดทำเป็นรูปเล่มเด็กสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวน  
 ด้วยตัวเองได้ต่อไป
- 4.6 การให้เด็กทำแบบฝึกช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่าง ๆ ของเด็กได้ชัดเจน  
 ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้น ได้ทัน่วงที่
- 4.7 แบบฝึกที่จัดทำขึ้นนอกเหนือจากที่อยู่ในหนังสือเรียนจะช่วยให้เด็กได้ฝึกฝนเต็มที่
- 4.8 แบบฝึกที่จัดพิมพ์ไว้เรียบร้อยแล้วจะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาใน  
 การที่จะต้องเตรียมแบบฝึกอยู่เสมอในด้านผู้เรียนก็ไม่ต้องเสียเวลาลอกแบบฝึกจากตำราทำให้มี  
 โอกาสฝึกฝนทักษะต่าง ๆ มากขึ้น

ไพเราะ วุฒิเจริญกุล (2540 : 46 ; อ้างอิงมาจาก ประทีป แสงเปี่ยมสุข. 2538 : 53)  
 กล่าวว่าแบบฝึกมีประโยชน์ต่อการเรียนของเด็กดังนี้

1. เป็นอุปกรณ์ช่วยภาระของครู
2. ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะในการใช้ภาษาให้ดีขึ้น

3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในทางจิตใจ  
มาก

4. ช่วยเสริมทักษะทางภาษาให้คงทน
5. เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจากเรียนบทเรียนแล้ว
6. ช่วยให้เด็กสามารถทบทวนได้ด้วยตนเอง
7. ช่วยให้ครูมองเห็นปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียน ได้ชัดเจน
8. ช่วยให้นักเรียนฝึกฝนได้เต็มที่ นอกเหนือจากที่เรียนในบทเรียน
9. ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเอง
10. ช่วยให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

รัชนี ศรีไพรวรรณ (2517 : 416) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนอันเป็นแนวทางในการปรับปรุง  
การเรียนการสอนต่อไป ตลอดจนสามารถช่วยให้นักเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของเขา
3. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น และสามารถประเมินผลงานของเขาได้
4. ฝึกให้นักเรียนทำงานตามลำพังโดยมีความรับผิดชอบต่องานที่ตนได้รับมอบหมาย
5. หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก

ในการสร้างแบบฝึกแต่ละเรื่องผู้สร้างแบบฝึกจะต้องศึกษาในเรื่องจำจิตวิทยาการเรียนรู้  
เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ของจิตและพฤติกรรมที่ตอบสนองโดยอาศัย  
กระบวนการที่เหมาะสม การศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้จากข้อมูลที่นักจิตวิทยาได้ค้นพบและทดลอง  
เกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกในส่วนที่มีความสัมพันธ์กัน มีดังนี้ (สุนันทา สุนทรประเสริฐ, ม.ป.ป. :  
4-5)

1. ทฤษฎีการลองผิดลองถูก ธอร์นไคด์ สรุปเป็นกฎการเรียนรู้คือ
  - 1.1 กฎความพร้อม การเรียนรู้จะเกิดเมื่อบุคคลพร้อมที่จะทำ
  - 1.2 กฎผลที่ได้รับ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเพราะได้ทำซ้ำและยิ่งทำมากความชำนาญ  
จะยิ่งเกิดขึ้นได้ง่าย

2. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์

มีความเชื่อว่าสามารถควบคุมบุคคลให้ทำตามความประสงค์หรือแนวทางที่กำหนด โดยไม่  
คำนึงถึงความรู้สึกทางจิตใจของผู้เรียนว่าจะรู้อะไรหรือไม่ เขาก็ได้ทดลองและสรุปว่า บุคคล  
สามารถเรียนรู้ได้ด้วยการกระทำ โดยมีการเสริมแรงเป็นตัวการเมื่อบุคคลตอบสนองสิ่งเร้าควบคุม  
กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม การสร้างแบบฝึกควรยึดทฤษฎีของสกินเนอร์ด้วย

3. วิธีการสอนของกาเย มีความเห็นว่าการเรียนรู้มีลำดับขั้นและผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหา  
ที่ง่ายไปหายาก ซึ่งพรรณณี ช.เจนจิต (2538 : 434) ได้กล่าวถึงแนวคิดของกาเย ดังนี้ “การเรียนรู้

มีลำดับขั้น ก่อนที่เด็กจะแก้ปัญหาได้นั้นเด็กจะต้องเรียนรู้ความคิดรวบยอดหรือกฎเกณฑ์มาก่อน โดยที่ความคิดรวบยอดและกฎเกณฑ์ที่ได้เรียนรู้ นั้น มาจากการสรุปของเด็กเองไม่ใช่ครูเป็นผู้บอก”

4. แนวคิดของบลูม กล่าวถึงธรรมชาติผู้เรียนแต่ละคนว่ามีความแตกต่างกัน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยย่อยต่าง ๆ โดยใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกันดังนั้นการสร้างแบบฝึกค้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนสามารถผ่านลำดับขั้นตอนของทุกหน่วยการเรียนรู้ได้ ถ้านักเรียนได้เรียนตามอัตราการเรียนของตนจะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น

อมรรตน์ พิศฐาน (2542 : 32 ; อ้างอิงมาจาก พรธณี ชูชัย. 2522 : 192 - 195) ได้เสนอการนำหลักจิตวิทยาการศึกษา มาใช้ในการสร้างแบบฝึก พอสรุปได้ดังนี้

1. การสาธิตและการอธิบายแนะนำ เริ่มแรกควรบอกให้นักเรียนทราบว่า จะทำอย่างไร ชี้แจงให้เห็นความสำคัญของสิ่งที่จะเรียกนั้น

2. ให้เด็กได้มีโอกาสฝึกทันทีหลังจากการสาธิต และสิ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือการทำซ้ำและการเสริมแรง

3. ในขณะที่ฝึกหัดควรมีการให้คำแนะนำเพื่อให้เด็กฝึกทักษะนั้น ๆ ได้ด้วยตนเอง

4. ให้คำแนะนำที่อยู่ในบรรยากาศที่สบาย ๆ ครูผู้สอนต้องใจเย็น ไม่ดุ บรรยากาศไม่ตึงเครียด

5. สิ่งที่จะทำให้ผู้เรียนพบปัญหายุ่งยากในการฝึกทักษะใหม่ คือ การที่ทักษะเก่าของผู้เรียนจะมารบกวนการเรียนรู้ทักษะใหม่ ซึ่งควรแก้ไขด้วยการอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจว่าทักษะใหม่ที่จะฝึกฝนนั้นจะมีวิธีการของตนเอง

หลักจิตวิทยาดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้านามาเป็นแนวทางในการสร้างแบบฝึกให้น่าสนใจ เหมาะสมกับวัย ความสามารถ และความถนัดของนักเรียน

6. หลักการและวิธีการให้ทำแบบฝึกหัด

นิตยา บุญสุข (2541 : 42 ; อ้างอิงมาจาก Johnson and Rising. 1967 : 94 - 956) เสนอหลักการพื้นฐานในการทำแบบฝึกหัดไว้ดังนี้

1. การฝึกต้องทำด้วยความตั้งใจที่จะพัฒนา

2. การฝึกควรทำด้วยความเข้าใจและใช้ความคิด

3. การฝึกควรเป็นการค้นหาและพบซึ่งความเข้าใจ

4. การฝึกจะเกี่ยวพันที่ถูกต้องก่อนข้างมากกว่าผลลัพธ์ที่ผิด ครูควรจัดหาคำเฉลยไว้ให้นักเรียนตรวจสอบ เพื่อขจัดความผิดพลาดและได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องด้วยตนเอง

5. การฝึกปฏิบัติควรคำนึงถึงความต้องการและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

6. การฝึกปฏิบัติควรใช้เวลาสั้น ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการเหนื่อยล้า

7. ควรให้ฝึกด้วยแบบฝึกหัดที่มีประโยชน์ สามารถส่งเสริมให้นำไปประยุกต์ใช้ได้

8. ควรฝึกควรเน้นหลักการทั่วไปมากกว่ากลวิธี หรือวิธีลัด

9. ควรให้ฝึกปฏิบัติด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น เกม ปริศนา การแข่งขัน

10. ผู้เรียนควรได้รับการสอนวิธีปฏิบัติ

11. การฝึกปฏิบัติต้องไม่มีการลงโทษ

สมทรง สุวพานิช (2539 : 42) เสนอวิธีการให้ทำแบบฝึกหัดดังต่อไปนี้

1. การให้ฝึกปฏิบัติควรจะมาหลังการสอน เมื่อนักเรียนเข้าใจดีแล้ว

2. การฝึกปฏิบัตินั้นต้องให้นักเรียน ได้ฝึกทุก ๆ ด้าน ฝึกทำจากสิ่งง่ายไปหาสิ่งยาก

3. การให้ระยะเวลาสั้น ๆ ในการฝึกแต่บ่อยครั้งจะดีกว่าการฝึกติดต่อกันเป็นเวลานาน

4. เด็กแต่ละคนอาจจะใช้วิธีการทำที่แตกต่างกัน ครูต้องติดตามผลอยู่เสมอ

5. เด็กมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่เท่ากัน ควรแบ่งเด็กออกเป็น 2 หรือ 3 กลุ่ม แล้วแต่

ความสามารถ ควรให้งานตามความเหมาะสมเป็นกลุ่ม ๆ

6. ไม่ควรปล่อยให้เด็กเก่งทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ทุกครั้งไป แต่อาจให้เขาได้ศึกษาปัญหาทางคณิตศาสตร์ประเภทลับสมอง เพื่อให้เขาได้พบสิ่งแปลกใหม่เป็นการเร้าความพอใจในวิชานี้ยิ่งขึ้น ซึ่งอาจจะจำทำในรูปปริศนา รูปภาพ ฯลฯ

7. ครูต้องสร้างทัศนคติที่ดีต่อการให้แบบฝึกหัด โดยให้เด็กเห็นความสำคัญและให้ใช้เป็นสิ่งแสดงความก้าวหน้าของแต่ละคน

8. ครูต้องแนะนำอย่างใกล้ชิดหากมีข้อผิดพลาดครูควรแก้ไขเสียก่อนที่จะติดเป็นนิสัยในการฝึกที่ชัดเจน ครูต้องดูแลและจัดการฝึกให้เหมาะสมกับนักเรียนซึ่งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล และครูต้องสรรหากิจกรรมที่ใช้ฝึกให้มีความหลากหลายให้นักเรียน ได้ฝึก

สมวงษ์ แปลงประสพโชค (2538 : 26) กล่าวถึงหลักการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดไว้น่าสนใจ ดังนี้

1. แบบฝึกหัดและกิจกรรมควรเรียงจากง่ายไปยาก

2. หากคำตอบของแบบฝึกหัดบางข้อในชั่วโมงเรียน จะได้จำแนกข้อยากและมีโอกาสซัก

ถาม

3. ควรให้นักเรียน ได้ทำแบบฝึกหัดในชั่วโมงเรียน จะได้จำแนกข้อยากและมีโอกาส

ซักถาม

4. หลีกเลี่ยงการให้แบบฝึกหัดที่ซ้ำซากและกิจกรรมที่ทำเป็นกิจวัตร ควรสอดแทรก เกม ปริศนา และกิจกรรมทดลองที่น่าสนใจ

5. ควรมีแบบฝึกหัดแบบปลายเปิดที่นักเรียนเลือกปัญหาด้วยตนเอง

6. ควรให้อনุญาตให้นักเรียนทำงานเป็นคู่หรือกลุ่มเล็กในบางโอกาสพยายามส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มและลดการลอกงานกัน

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สมนึก ภัททิยธนี (2544 : 73 - 98) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

### 1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test)

ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน ซึ่งหลักในการสร้างแบบทดสอบมีดังนี้

1.1 เขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบให้ชัดเจน ระบุจำนวนข้อคำถาม เวลาที่ใช้สอบและคะแนนเต็มของแต่ละข้อ

1.2 เนื่องจากข้อสอบแบบนี้มีเฉพาะคำถามและแต่ละข้อมักให้คะแนนมาก ดังนั้นควรเขียนคำถามให้ชัดเจน เพื่อไม่ให้ไขว้เขวในการตอบ

1.3 ไม่ควรตั้งคำถามเฉพาะประเภทความรู้ความจำ หรือถามปัญหาที่มีคำตอบในหนังสือ แต่พยายามถามสูงกว่าความรู้ความจำ หรือถามให้ใช้ความคิด ซึ่งมักขึ้นต้นด้วยคำว่า จงอธิบาย จงเปรียบเทียบ จงบรรยาย จงวิเคราะห์ ให้ประมาณค่า ให้บอกความสัมพันธ์ ให้วิจารณ์วิเคราะห์ เป็นต้น

1.4 กำหนดเวลาให้ตอบนานพอสมควร เพราะผู้ตอบต้องใช้เวลาในการรวบรวมความคิด จัดระบบความคิดและเขียนคำตอบด้วยดี้อย่างของตนเอง หากกำหนดเวลาน้อยไม่สามารถใช้พลังความคิดได้เต็มที่ความสามารถ

1.5 เลือกถามเฉพาะจุดสำคัญของเรื่อง เพราะไม่สามารถถามได้ทุก ๆ เนื้อหาที่เรียน

1.6 ไม่ควรให้มีการเลือกคำตอบเป็นบางข้อ เช่น 7 ข้อ ให้เลือกทำ 6 ข้อ หรือ 4 ข้อ ให้เลือกทำ 3 ข้อ เหตุผลมีดังนี้

1.6.1 ไม่สามารถวัดเรื่องที่สำคัญได้ทุกเรื่อง

1.6.2 คำถามแต่ละข้อมีความยากไม่เท่ากัน จะมีปัญหาในการจัดตำแหน่งผู้เข้าสอบว่า ใครจะเก่งกว่ากัน โดยเฉพาะการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม

1.6.3 ไม่ยุติธรรมกับผู้ที่สามารถตอบได้ทุกข้อ ซึ่งมีโอกาสได้คะแนนเท่ากับผู้ที่ตอบได้เพียงบางข้อ

1.7 การตรวจให้คะแนน ควรปฏิบัติดังนี้

1.7.1 เจียวแนวคำถามเลยไว้ก่อน และระบุคะแนนว่าประเด็นใด ตอนใด ควรได้กี่คะแนน

1.7.2 ควรตรวจเฉพาะข้อเดียวจนครบทุกคน แล้วตรวจข้อต่อไป

1.7.3 ไม่ควรดูข้อผู้สอบ เพื่อป้องกัน ไม่ให้เกิดอคติในการให้คะแนน

## 2. ข้อสอบแบบกาถูก – ผิด (True – False - Test)

ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบตรงกันข้าม เช่น ถูก – ผิด ใช่ – ไม่ใช่ จริง – ไม่จริง เหมือนกัน – ต่างกัน เป็นต้น หลักในการสร้างแบบข้อสอบมีดังนี้

2.1 เขียนคำถามให้รัดกุมสั้น ๆ แต่มีข้อมูลพอที่จะตัดสินใจได้ว่าถูกหรือผิดการที่เขียนสั้นเกินไป อาจจะตัดสินใจไม่ได้

2.2 ควรเขียนข้อความด้วยภาษาต่าง ๆ ชัดเจน ตรงไปตรงมา ไม่ควรเขียนในรูปปฏิเสธซ้อน เพราะผู้ทำข้อสอบจะสับสนโดยใช่เหตุ (ส่วนรูปปฏิเสธธรรมดา หากใช้ควรพิมพ์ตัวหนาหรือขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น)

2.3 ไม่ควรใช้คำว่า เสมอ ๆ ไม่ค่อยจะ อาจจะ บางครั้ง บ่อย ๆ ทั้งสิ้น ฯลฯ เพราะคำเหล่านี้จะทำให้ผู้ตอบพิจารณาได้ง่ายว่าถูกหรือผิด หรือบางครั้งตัดสินใจไม่ได้ว่าถูกหรือผิด

2.4 ควรออกข้อสอบให้มีข้อมูลถูกกับข้อผิดจำนวนใกล้เคียงกัน เพื่อป้องกันการเดาและควรสลับข้อ ถูก – ผิด อย่างไม่มีระบบ (มิใช่ว่าข้อสอบ 10 ข้อ ถูก 5 ข้อข้อแรก ผิด 5 ข้อหลัง หรือข้อถูกข้อผิดสลับกันอย่างเป็นระบบ)

2.5 หลักการให้คะแนน ไม่ควรใช้วิธีหักคะแนนหรือคิดลบในข้อที่ทำผิด หรือคิดว่าตอบผิดเพราะจะเกิดปัญหาในการเปรียบเทียบคะแนนของแต่ละคนว่า ใครเก่งกว่า เช่น มีข้อสอบกาถูก – ผิด 30 ข้อ ปรากฏว่านายแดงทำข้อสอบอย่างระมัดระวัง จึงเลือกทำเพียง 15 ข้อ ผลตอบถูก 15 ข้อ จะได้คะแนน 15 คะแนน ส่วนนายดำเป็นคนกล้าเสี่ยง คือทำหมดทุกข้อ ผลตอบถูก 20 ข้อ ผิด 10 ข้อ จะได้ 10 คะแนน ดังนั้น จะสรุปว่านายแดงเก่งกว่านายดำข่อมไม่ได้ ต้องให้ทำทั้ง 30 ข้อ จะได้กี่คะแนนและแปลว่าอย่างไร อันที่จริงข้อสอบกาถูก - ผิด ก็เป็นข้อสอบที่ให้ความยุติธรรมแก่ผู้เข้าสอบดีแล้ว คือเปิดโอกาสให้ทุกคนใช้ความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่ และทุกคนมีสิทธิ์ในการเดาเท่าเทียมกัน

## 3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test)

ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วทำให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีความเข้าใจความสมบูรณ์และถูกต้อง ซึ่งหลักในการสร้างข้อสอบมีดังนี้

3.1 ไม่ควรใช้ข้อความหรือประโยคจากหนังสือแล้วตัดคำบางคำ หรือบางข้อความออกมาใช้เป็นคำถาม เพราะการนำข้อความมาใช้เพียงบางส่วนอาจจะไม่กระชับความจึง

ควรใช้ข้อความของผู้ออกข้อสอบเอง โดยเขียนประโยคหรือข้อความด้วยภาษาที่เขียนง่ายและชัดเจน

3.2 คำตอบที่ต้องการให้เติมหรือที่ถูกรวม จะต้องเป็นคำตอบที่เฉพาะเจาะจงไม่ตีความนัย

3.3 แต่ละข้อให้เติมแห่งเดียวตอนท้ายของประโยคหรือข้อความ แต่ถ้าจำเป็นอาจเว้นให้เติมส่วนอื่น และมากกว่าหนึ่งแห่งก็ได้

#### 4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test)

ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง หลักในการสร้างข้อสอบ มีดังนี้

4.1 คำตอบที่ต้องการ มักจะสั้นเป็นคำเดียว วลีเดียว หรือประโยคสั้น ๆ ที่ได้ใจความสมบูรณ์

4.2 คำตอบที่ได้ต้องเป็นประเภทที่แน่นอน

4.3 มักจะเป็นคำถามที่เกี่ยวกับ ศัพท์ กฎ นิยาม ทฤษฎี สังพจน์ หลักการ หรือความคิดรวบยอด ฯลฯ

#### 5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test)

ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำตอบหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวขึ้น) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้ ซึ่งหลักในการสร้างข้อสอบมีดังนี้

5.1 ตัวเลือกมีจำนวนมากกว่าตัวขึ้น 2–4 ข้อ เช่น ถ้ามีตัวขึ้น 5 ข้อ ตัวเลือกควรจะมี 7–9 ข้อ ถ้ามีตัวขึ้น 10 ข้อ ตัวเลือกควรจะมี 10–12 ข้อ เป็นต้น ถ้าตัวเลือกกับ ตัวขึ้นมีจำนวนเท่ากันโอกาสในการเดาถูกข้อหลังจะสูงมาก และเฉพาะคู่สุดท้ายจับคู่ได้ทันที โดยไม่ต้องคิดหาคำตอบ

5.2 ตัวขึ้นควรจะมี จำนวน 5–15 ข้อ ถ้าตัวขึ้นมีน้อยเกินไป เช่น 3 ข้อ การจัดจับคู่หาคำตอบจะฝ่ายมาก และถ้าตัวขึ้นมีมากเกินไป เช่น 20–30 ข้อ ผู้สอบจะเกิดการสับสนการจับคู่หาคำตอบจะยากเกินไป เพราะจะต้องอ่านตัวขึ้น ตัวเลือกหลายครั้ง และมักจะเป็นข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพ

5.3 ข้อความในแต่ละชุดต้องเป็นเอกพจน์ คือ เป็นเรื่องราวในลักษณะเดียวกัน ถ้าข้อความในชุดเดียวกันมีหลายเรื่องหลายลักษณะปนกัน จะกลายเป็นข้อสอบแบบจับคู่ในแต่ละเรื่องที่มีตัวขึ้นเพียง 2–3 ตัว เท่านั้น ข้อสอบจะง่ายโดยใช้เหตุ กรณีที่มีหลายเรื่องหลายลักษณะ

ปนกัน (ไม่เป็นเอกพันธ์) ควรจะแยกข้อสอบจับคู่ออกเป็นตอน ๆ โดยให้แต่ละตอนเป็นเรื่องราวในลักษณะเดียวกัน อย่างน้อย ตอนละ 5 ข้อ

5.4 ข้อความขึ้นในแต่ละข้อมีโอกาสจับคู่กับตัวเลือกทุกข้อ แต่ข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว ห้ามเฉลยให้ตัวเลือกหนึ่งข้อสามารถจับคู่กับตัวขึ้นแล้วถูกมากกว่าหนึ่งข้อ เพราะข้อสอบจะยากและ ผู้สอบสับสน ไม่เหมาะกับข้อสอบชนิดนี้ (ถ้าต้องการให้ตัวเลือกหนึ่งข้อ จับคู่กับตัวขึ้นแล้ว ถูกมากกว่าหนึ่งข้อ ควรสร้างเป็นข้อสอบแบบตัวเลือกตอบ ชนิดที่ตัวเลือกคงที่)

5.5 ข้อสอบในชุดตัวขึ้นและเลือกทุกข้อต้องอยู่ในหน้าเดียวกัน จะช่วยประหยัดเวลาและ สะดวกในการทำข้อสอบ

5.6 ต้องระบุความสัมพันธ์ของข้อความทั้งสองชุดให้ชัดเจน โดยเขียนคำชี้แจงว่าจะให้ จับคู่โดยยึดความสัมพันธ์แบบใด ไม่ควรทิ้งให้เป็นภาระแก่ผู้เข้าสอบต้องตีความเอง

5.7 รูปแบบของข้อสอบจับคู่ ส่วนใหญ่จะให้ผู้ตอบนำอักษรหน้าข้อความทางขวามือไป ใส่ในวงเล็บหน้าข้อความทางซ้ายมือที่คิดว่าสัมพันธ์กัน ลักษณะเช่นนี้ผู้ทำข้อสอบจะไม่สะดวกเท่าที่ควร จึงควรเปลี่ยนรูปแบบใหม่

## 6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็น คำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกันและให้หลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบข้อสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Test) ไว้ดังนี้

6.1 เขียนตอนนำให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ อาจจะใส่เครื่องหมายปริศนา (?) ด้วยแต่ไม่ควรสร้างตอนนำให้แบบเป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับเกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกันหรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ

6.2 เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่ไขว่เขวสามารถมุ่งความคิดในการตอบไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัย) ไม่ต้องอ่านคำถามคำตอบย้อนขึ้นย้อนลงหลายครั้ง

6.3 ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าตอบการวัด หรือถามในสิ่งที่ดีงาม มีประโยชน์คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้าน

6.4 หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะぶ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและตอบคำถามที่ถามกลับหรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก



6.5 อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้อง หรือไม่ได้ใช้ประโยชน์  
 เงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถามจะช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น

6.6 เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะ  
 หนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องทำนองเดียวกัน

6.7 ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ใต้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อย  
 ไปหามาก

6.8 ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม

6.9 ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว

6.10 เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา คือ จะกำหนดตัวถูกหรือผิด  
 เพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคม หรือกับคำพังเพยทั่ว ๆ ไปไม่ได้

6.11 เขียนตัวเลือกให้อิสระจากกัน คือ อย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่ง  
 หรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น

6.12 ควรมีตัวเลือก 4–5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนเลือกเพียง 2 ตัว ก็  
 กลายเป็นข้อสอบแบบกาถูก – ผิดมากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ควรใช้ตัวเลือก 3  
 ตัวเลือก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3–6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป  
 ควรใช้ 5 ตัวเลือก

6.13 อย่าแนะนำคำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมานี้ เป็นแนวทาง  
 ให้ครูผู้สอนได้เข้าใจลักษณะหลักการในการสร้าง ข้อดีและข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละชนิด  
 ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจข้อสอบแต่ละชนิด และทุกครั้งที่ออกข้อสอบชนิดใด ควรคำนึงถึง  
 หลักการของข้อสอบชนิดนั้นด้วย

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนรู้

ในการศึกษาความคงทนการเรียนรู้ของผู้เรียน การสอนของครู ตลอดจนการทำงานด้าน  
 ต่าง ๆ ของ บุคคลทั่ว ๆ ไป จะต้องอาศัยการเรียนรู้และความจำทั้งสิ้น ไม่มากก็น้อยตามแต่ละอาชีพ  
 ในวงการศึกษ การจำมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง เพราะการจำเนื้อหาที่เรียน  
 อย่างถูกต้องตามที่ครูสอน จะช่วยให้การเรียนการสอนในโรงเรียนดีขึ้น (วรรณ เพียรสุข  
 สวัสดิ์. 2538 : 22)

อดัมส์ (Adams. 1967 : 9) ได้ให้ความหมายการจำไว้ว่า การจำ คือ การคงไว้ซึ่งผล  
 การเรียน หรือความสามารถที่ระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียนหรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้ว  
 หลังจากที่ทอดทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่งก็คือความคงทนในการจำและในการประเมินผลของการ  
 เรียนรู้ว่ามี การเปลี่ยนแปลงขึ้นแล้วหรือยัง หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงไปมากน้อยเพียงใด ถ้าเรา

ประเมินผลทันที ผู้เรียนทำสิ่งที่เราต้องการได้สำเร็จ ผลที่ได้ก็คือผลของการเรียนรู้ แต่ถ้าเราคอยให้ระยะเวลาเลยไประยะหนึ่ง อาจเป็น 2 นาที 5 นาที หรือ หลายๆ วันค่อยประเมินผล การเปลี่ยนแปลงที่ได้ในนี้คือ ผลการเรียนรู้และความคงทนในการจำนั่นเอง

### 1. ชนิดของการจำ

วารินทร์ สายโอบเอื้อ และสุณีย์ ชिरคากร (2522 : 135 - 136) ได้จำแนกชนิดของการจำออกเป็น 4 ชนิด คือ

1.1 การระลึกถึงเหตุการณ์ในอดีตที่เกี่ยวข้องกัน (Reintegration) เมื่อมีเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใหม่ที่คล้ายคลึงกัน ทำให้ระลึกถึงเหตุการณ์ในอดีตได้

1.2 การจำ (Recognition) หมายถึง การจำสิ่งที่เราพบในอดีตได้ ถ้าเราได้พบอีก

1.3 การระลึกได้ (Recall) เป็นการสร้างเหตุการณ์ต่างๆ จากความจำและจำเหตุการณ์ที่สร้างขึ้นได้

1.4 การเรียนรู้ซ้ำ (Relearning) คือ ความพยายามทำซ้ำๆ อ่านซ้ำๆ เพื่อต้องการให้สิ่งที่ต้องการจำนั้นอยู่ในความทรงจำ

### 2. ระบบการจำ

ชัยพร วิชชาวุธ (2525 : 287) ได้กล่าวว่า ระบบการจำของคนเราพอจะแยกออกเป็น 3 ระบบ คือ

2.1 ระบบความจำจากการสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง การคงอยู่ของความรู้สึกสัมผัสหลังจากที่เสนอสิ่งเร้าสิ้นสุดลง เช่น การฉายภาพให้ดูแวบหนึ่ง ภาพที่ปรากฏให้เห็นจะยังคงติดต่อกันไปอีกหลายร้อย มิลลิวินาที หลังจากฉายภาพแวบนั้น

2.2 ระบบความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) ย่อว่า SIM เป็นความจำหลังการรับรู้ สิ่งเร้าที่ได้รับการตีความจนเกิดการรับรู้แล้วก็จะอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราว เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น เช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์จากสมุดโทรศัพท์

2.3 ระบบการจำระยะยาว (Long-Term Memory) ย่อว่า LTM เป็นการจำที่มีความคงทนถาวรกว่าความจำระยะสั้น เราไม่รู้สึกละเลยสิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาว แต่เมื่อต้องการใช้หรือมีสิ่งหนึ่งสิ่งใดมาสะกิดใจก็สามารถจะรื้อฟื้นขึ้นมาได้ เช่น การจำเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อหลายวันหรือหลายปีก่อน

### 3. สภาพที่ช่วยให้เกิดความคงทน

อนนกกุล กริแสง (2522 : 98 - 109) ได้เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการช่วยให้เกิดความคงทนในการจำไว้ดังนี้

1. จัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningfulness) เช่น

- 1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Meduation)
- 1.2 การจัดระบบไว้ล่วงหน้า (Advance Organization)
- 1.3 การจัดเป็นลำดับ (Hiererchical Structure)
- 2.การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ (Mathemagnic) ทำได้ดังนี้
  - 2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่ (Recall During Practice)
  - 2.2 การเรียนเพิ่ม (Over Learning)
  - 2.3 การทบทวนบทเรียน (Periodic Reviews)
  - 2.4 การจำอย่างมีหลักเกณฑ์ (Logical Memory)
  - 2.5 การท่องจำ (Recitation)
  - 2.6 การใช้จินตนาการ (Imagine)

การทำให้ผู้เรียนเกิดความจำระยะยาวได้ดี โดยการจัดบทเรียนให้มีความหมายนั้นเป็นการจัดบทเรียนให้มีระเบียบเป็นหมวดหมู่ พยายามเชื่อมโยงความสัมพันธ์เพื่อให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายเข้าและนานขึ้น เช่น การให้คำที่สัมพันธ์กัน การเรียนรู้ และคงไว้ซึ่งประสบการณ์หรือความรู้ในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งเป็นความคงทนในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ที่จำได้ ในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น ความคงทนในการจำหรือความคงทนในการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่ควรส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับเด็ก เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์เป็นอย่างยิ่ง

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพ

ในการผลิตระบบการดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น เพื่อเป็นการประกันว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง การทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ ดังนี้ เป็นการประกันคุณภาพก่อนจะนำไปใช้ เป็นการประหยัดและได้ประโยชน์ทั้งครูผู้สอนและนักเรียน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2537 : 494)

#### 1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อ อุปกรณ์ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพึงพอใจว่ามีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วและคุ้มค่าที่จะนำไปสอนกับนักเรียน การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท ดังนี้

1.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของ

ผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือแต่ละบุคคล ได้แก่งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

1.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Transition Behavior) คือการประเมินผลลัพท์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนทั้งหมดนั้น คือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพท์จากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่น 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะแล้วผู้เรียนจะสามารถทำแบบทดสอบย่อยหลังแบบฝึกเสริมทักษะประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผลเฉลี่ย 80% และทำการทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80% ทั้งนี้ผู้สอนพิจารณาตามความพอใจตามเนื้อหาวิชา เช่น 75/75, 80/80, 85/8, 90/90 แต่อย่างไรไม่ควรตั้งไว้ต่ำหรือสูงกว่านี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2537 ก : 494 - 496)

## 2. การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

ในการยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอน สุรชัยสิกขาบัณฑิต (2539 : 4) ได้กล่าวไว้ว่า

2.1 ระดับสูงกว่าเกณฑ์ หมายถึง เมื่อประสิทธิภาพของสื่อสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5 ขึ้นไป

2.2 ระดับเท่ากับหรือเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้เท่ากับ 2.5% แต่ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่าประสิทธิภาพยอมรับได้

2.3 ระดับต่ำกว่าเกณฑ์ หมายถึง เมื่อประสิทธิภาพของสื่อต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือต่ำกว่า 2.5% ถือว่าไม่มีประสิทธิภาพ

## เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ช่วงชั้นปีที่ 3)

### 1. วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอสามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ

ดังนั้น จึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น สถานศึกษาจะต้องจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติ

## 2. คุณภาพผู้เรียน

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพ จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การใช้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมขงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีคุณธรรมและจริยธรรม มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545 : 2-3)

### คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริงและสามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

2. สารตนีภาพและอธิบายรูปของเลขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติ มีความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวและปริมาตร สามารถเลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่างๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่และปริมาตร ได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

3. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

4. มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลง (transformation) ทางเลขาคณิตในเรื่องของการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

5. สามารถวิเคราะห์รูปแบบ สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการ อสมการ กราฟ หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ในการแก้ปัญหาได้

6. มีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้ สามารถนำเสนอข้อมูล รวมทั้งอ่านแปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลต่างๆ สามารถใช้ความรู้ในการพัฒนาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ ตลอดจนเข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

7. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและสามารถนำไปแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

8. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถใช้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

### 3. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วย เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆเข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้นโดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆ

เพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้น ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับ  
ความสามารถและความต้องการของผู้เรียน (กรมวิชาการ. 2545 : 141-142)

#### 4. คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.4.1 อัตราส่วนและร้อยละ อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหา  
เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ

1.4.2 การวัด หน่วยความยาว พื้นที่ การแก้โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ใน  
ชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ การคาดคะเน

1.4.3 การแปลทางเรขาคณิต การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน

1.4.4 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะ รากที่  
สอง รากที่สาม

1.4.5 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส การแก้โจทย์ปัญหาหรือ  
สถานการณ์โดยใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับ

1.4.6 ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มี  
ความสัมพันธ์กันแบบด้าน-มุม-ด้าน-มุม-ด้าน-มุม ด้าน-ด้าน-ด้าน

1.4.7 เส้นขนาน สมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมสองรูป  
สัมพันธ์กันแบบ มุม-มุม-ด้าน การให้เหตุผลและการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สมบัติของเส้นขนานและ  
ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

1.4.8 การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ทบทวนการแก้สมการเชิง  
เส้นตัวแปรเดียว และนำไปใช้

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันทีใกล้เคียงตัวให้ผู้เรียน ได้ศึกษา  
ค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ  
การแก้โจทย์ การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำประสบการณ์ด้านความรู้  
ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆและใช้ในชีวิต ประจำวันอย่าง  
สร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ  
ระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเองการวัดผล  
และการประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและ  
ทักษะที่ต้องการวัด

5. โครงการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

ตารางที่ 1 โครงการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง

หน่วยการเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	เวลา(ชั่วโมง)
1	การเขียนเศษส่วนและทศนิยมซ้ำ	3
2	จำนวนจริง(1)	2
3	จำนวนจริง(2)	2
4	รากที่สอง	4
5	รากที่สาม	4
รวม		15

2. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

2.1 กระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับกลุ่มคณิตศาสตร์ผู้เกี่ยวข้องควรคำนึงถึงสิ่งที่ต่อไปนี(กระทรวงศึกษาธิการ.2544:27-28 ) กระบวนการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจ

และความถนัดของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของนักเรียน ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณพื้นฐาน มีความสามารถในการคิดในใจตลอดจนพัฒนาให้นักเรียนให้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

2.1.1 การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่อง และลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงลำดับขั้นตอนการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง รวมทั้งปลูกฝังนิสัยให้รักในการศึกษาและแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

2.2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้งสามด้าน คือ

(1) ด้านความรู้ ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ 5 สาระ

(1)จำนวนและการดำเนินการ

(2)การวัด



(3) เรขาคณิต

(4) พีชคณิต

(5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

(2) ด้านทักษะกระบวนการ ประกอบด้วย 5 ทักษะ/กระบวนการที่สำคัญดังนี้

(1) การแก้ปัญหา

(2) การให้เหตุผล

(3) การสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ

(4) การเชื่อมโยง

(5) การคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3) ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ได้แก่

(1) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

(2) สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ มี

วิจารณ์ญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

กล่าวคือ ให้นักเรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาชีวิตให้มีคุณภาพ ตลอดจนใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

การส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศแวดล้อม สื่อการเรียนการสอน รวมทั้งอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น ทั้งนี้ควรให้การสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถดำเนินการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดได้ตลอดเวลาและสถานที่ ควรมีการประสานความร่วมมือกับหน่วยและบุคคลทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ เช่น สถานศึกษา โรงเรียน บ้าน สมาคม ชมรม ชุมชน ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ สวนคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์และห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ มุมคณิตศาสตร์ พ่อแม่ ผู้ปกครอง ครู อาจารย์ ศึกษานิเทศก์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

## 2.2 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

ครุคณิตศาสตร์จะสอนคณิตศาสตร์ได้ดี ถ้าครูสนใจจิตวิทยาของเด็ก ศึกษาแนวความคิดทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยา ซึ่งมีหลายทฤษฎีที่ใช้หลักการที่เป็นประโยชน์ต่อการสอนคณิตศาสตร์อย่างมาก ในที่นี้จะเสนอทฤษฎีที่สำคัญของนักจิตวิทยา 5 ท่าน คือ บรูเนอร์ เทียเจต์ : กาเป่ ออชเชเบล และคีนส์ ดังนี้ ( สมทรง สุวพานิช. 2539: 46-49 )

### 2.2.1 ทฤษฎีของบรูเนอร์ (Jerome S. Bruner )

1) เราสามารถจัดการสอนเนื้อหาวิชาใดๆ ให้กับเด็กในช่วงใดของชีวิตก็ได้ถ้ารู้จักจัดเนื้อหาให้อยู่ในหลักเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อสติปัญญาของเด็ก

2) มนุษย์มีความพร้อม เนื่องจากได้รับการฝึกฝน ไม่ใช่คอยให้เกิดความพร้อมเอง ทฤษฎีนำมาใช้กับการเรียนการสอน คือ การให้เด็กได้คิดค้นกระทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยให้มีความเข้าใจในเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันแล้วนำความคิดนั้นไปใช้ให้เกิดความคิดใหม่

บรูเนอร์ เชื่อว่า มนุษย์เราจะมีพร้อมด้วยการฝึกฝน ไม่ใช่รอคอยให้เกิดขึ้นเอง ความพร้อมไม่ขึ้นกับวุฒิภาวะทั้งหมด แต่ไม่ได้หมายความว่า วุฒิภาวะไม่重要的事情 แต่อยู่ในความตั้งใจ และทักษะของครู ในการถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นภาษา และครูต้องมีการวางแผนก่อนที่จะตัดสินใจว่าจะสอนอะไรแก่เด็กวัยไหน และที่สำคัญต้องให้เด็กค้นพบสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองและเป็นการสอนที่ต่อเนื่อง มีความลึกมากกว่าสอนเนื้อหากว้างและมาก ( มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาราช. 2540:104)

2.2.2 ทฤษฎีของพียาเจต์ (Jean Piaget) พียาเจต์ได้แบ่งขั้นตอนต่างๆ ของความรู้ความเข้าใจ ดังนี้

- a. อายุ 0.2 ปี อยู่ในระยะรับรู้และตอบสนอง
- b.. อายุ 2-7 ปี อยู่ในระยะเตรียมตัวปฏิบัติการรูปธรรม
- c.. อายุ 7-11 ปี อยู่ในระยะปฏิบัติการรูปธรรม
- d. อายุ 11-15 ปี อยู่ในระยะปฏิบัติการนามธรรม

2.2.3 ทฤษฎีของพียาเจต์ นำมาใช้ในการสอน คือ

- a. เด็กต้องมีโอกาสกระทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง
- b. คำหนึ่งถึงความยากง่ายพอเหมาะที่เด็กจะเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ที่มีอยู่
- c. เนื้อหาควรยากง่ายพอเหมาะที่เด็กจะเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ที่มีอยู่
- d. การค้นหาคำตอบควรเริ่มด้วยการเก็บข้อมูลและค้นคว้าหาคำตอบ

2.2.4 ทฤษฎีของกาเย่ (Robertn M. Gagne) กาเย่ มีความเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) การเรียนรู้ต้องสัมพันธ์กับความมุ่งหมายของการเรียน
- 2) การเรียนต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้สิ่งใหม่ ต้องมี

พื้นฐานที่จะเรียนเรื่องเหล่านั้นอย่างเพียงพอ

2.2.5 ทฤษฎีของกาเย่ นำมาใช้ในการสอน คือ ควรจัดเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีการตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน

2.2.6 ทฤษฎีของออสซูเบล (David P. Ausubel) ออสซูเบล เห็นว่าการเรียนรู้จะช่วยให้เด็กแก้ปัญหาได้นั้นมี 2 วิธี คือ

- (1) การเรียนรู้โดยวิธียอมรับ (Reception Lerning )

## (2) การสอนโดยวิธีการบรรยาย (Expository Learning)

หลักการและวิธีสอนของออบุเบล คือ การสอนแบบบรรยายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยวิธียอมรับ ซึ่งนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้ คือ การช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว โดยครูช่วยให้เห็นความเหมือน หรือความแตกต่างของความรู้ใหม่และความรู้เดิม

### 2.2.7 ทฤษฎีของคินส์ (Sultan) ทฤษฎีนี้เน้นการหยั่งรู้กับการแก้ปัญหา ดังนี้

(1) เด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้เพราะหยั่งรู้คิดได้เอง โดยการจัด

ประสบการณ์ให้คิด การเกิดความหยั่งรู้จะเป็นไปตามลักษณะและสถานการณ์ที่แก้ปัญหา

(2) การใช้กระบวนการแก้ปัญหาจะเป็นวิธีช่วยให้เด็กค้นพบ และแก้ปัญหาด้วยตัวเอง

2.2.8 ทฤษฎีของคินส์ นำมาใช้ในการสอนคือ สร้างโครงสร้างนามธรรมให้อยู่ในรูปธรรมมากที่สุด โดยจัดเอาเหตุการณ์ที่มีคุณสมบัติอย่างเดียวกันเข้าด้วยกัน โดยเน้นการฝึกฝนให้สามารถแยกแยะด้วยตนเองและแก้ปัญหาได้ด้วยการหยั่งรู้

2.2.9 วิธีสอนของวอร์น ก็เป็นวิธีสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ 6 ทฤษฎี ดังนี้ (วอร์น โสมประยูร. 2531 : 25-27)

(1) ทฤษฎีเชื่อมคองจิตสำนึก (Apperception) ของแฮร์บาร์ท (Herbert) เน้นการเรียนรู้ด้วยความสนใจ และสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนเสียก่อนด้วยกิจกรรมสื่อการเรียนหรือสถานการณ์ต่างๆ เป็นกระบวนการเชื่อมต่อกับความคิดใหม่เข้าไปในความคิดที่เก็บสะสมไว้

(2) ทฤษฎีเชื่อมโยงสภาพการณ์จากสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนอง (Connectionism) ของธอร์นไดค์ (Thorndike) เป็นการเชื่อมคองสิ่งเร้ากับสิ่งตอบสนองของผู้เรียนในแต่ละขั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยการเรียนรู้ 3 กฎ คือ

(1) กฎของการฝึกหัดและการกระทำซ้ำ (The Law of Exercise or Repetition) กล่าวคือ ยิ่งมีการตอบสนองสิ่งเร้ามากและบ่อยครั้งเท่าใด สิ่งนั้นย่อมจะอยู่คงทนนานเท่านั้นแต่หากไม่ได้ปฏิบัติตัวเชื่อมนั้นจะอ่อนกำลังลง

(2) กฎแห่งผล (Law of Effect) บางที่เรียกว่า หลักความพึงพอใจและความเจ็บปวด (Pleasure – Pain Principle) การตอบสนองจะมีกำลังขึ้นหากเกิดความพึงพอใจตามมา และจะอ่อนลงหากเกิดความไม่พอใจ

(3) กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อกระแสประสาทมีความพร้อมและต้องการกระทำย่อมก่อให้เกิดความรำคาญ

(4) ทฤษฎีเสริมแรง (Operant Conditioning) ของสกินเนอร์ (Skinner) เน้นการแบ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ออกเป็นหน่วยย่อยๆ มากมาย ซึ่งแต่ละส่วนจะเสริมแรงต่อไปและต้องกำหนดจังหวะและเวลาในการเสริมแรงให้เหมาะสม

(5) ทฤษฎีการฝึกสมอง (Mental Discipline) ของเพลโต (Plato) เน้นการพัฒนาสมอง โดยสอนให้เข้าใจและฝึกฝนมากๆ จนเกิดทักษะ และความคงทนในการเรียนรู้หลังจากนั้นก็ สามารถถ่ายโยงไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ

(6) ทฤษฎีการสรุป (Generalization) ของจูดด์ (Judd) เน้นการสรุปจากประสบการณ์ที่ได้รับ

(7) ทฤษฎีการหยั่งเห็น (Insight) ของกัสตัลท์ (Gestalt) เน้นการเกิดความคิดขึ้นมา ทันทีทันใดในขณะประสบปัญหา โดยมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา

### 2.3 จิตวิทยาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนต้องมีจิตวิทยาในการสอน (สุรชัย ขวัญเมือง. 2522 : 32) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

2.3.1 ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะสอน

2.3.2 สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์ หรือได้พบอยู่เสมอ

2.3.3 สอนให้เด็กเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนย่อย และส่วนย่อยกับส่วนใหญ่

2.3.4 สอนจากง่ายไปหายาก

2.3.5 ให้นักเรียนเข้าใจหลักการ และรู้วิธีให้หลักการ

2.3.6 ให้เด็กได้ฝึกหัดทำซ้ำๆ จนกว่าจะคล่องและมีการทบทวนอยู่เสมอ

2.3.7 ต้องให้นักเรียนรู้อาจรูปธรรมไปสู่นามธรรม

2.3.8 ควรให้กำลังใจแก่เด็ก

2.3.9 ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

### 2.4 หลักการสอนคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องหาวิธีการเชื่อมโยงเพื่อ ถ่ายทอดสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้ได้ (วัลลภา อารีรัตน์. 2532 : 37) ได้เสนอแนะหลักการสอน คณิตศาสตร์ว่าควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

2.4.1 การสอนเนื้อหาใหม่แต่ละครั้ง ครูต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน ทั้ง ความพร้อมด้านวุฒิภาวะและเนื้อหา

2.4.2 การสอนคณิตศาสตร์เน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ ในการสอน คณิตศาสตร์แนวใหม่จึงเน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย และวิธีการสอนต่างๆ มาก ขึ้น นักเรียนต้องเข้าใจความคิดรวบยอดก่อน จึงฝึกทักษะหรือทำแบบฝึกหัดเพื่อเพิ่มพูน ประสบการณ์อันจะนำไปสู่การนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.3 ใช้วิธีอุปมาหรืออุปนัย (Induction) ในการสรุปหลักการคณิตศาสตร์แล้ว นำความรู้ไปใช้ด้วยวิธีอนุมานหรือนิรนัย (Deduction)

2.4.4 ควรมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่นักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียน มองเห็นความหมายพลวัตหลักการทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์การเรียนรู้ที่คิดรวบรัดมี 3 ประเภท คือ

- 1) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม
- 2) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม
- 3) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม

2.4.5 สอนจากปัญหาจริงที่เด็กประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน การที่เด็กจะมีความสามารถในการแก้ปัญหา ครูควรส่งเสริมให้เด็กได้อธิบายและแสดงความคิดเห็นใน โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ แล้วแปลประโยคสัญลักษณ์หรือประโยคทางคณิตศาสตร์

2.4.6 ส่งเสริมการสอนโดยใช้กิจกรรมและสื่อการสอน การสอนเรื่องใหม่ในแต่ละครั้งควรใช้สื่อรูปธรรมอธิบายแนวความคิดนามธรรมทางคณิตศาสตร์ ในการจัดกิจกรรมควรให้นักเรียน ได้ทดลองค้นคว้าหาคำตอบด้วยตัวเอง

2.4.7 ส่งเสริมการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูควรจัด บทเรียนโดยคำนึงถึงเด็กเก่งและเด็กเรียนช้า

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 110-111) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปหานามธรรม
2. สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่ไกลตัวนักเรียน
3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนสอนเรื่องที่ยาก
4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน

1. สอนให้คิด ไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำ เป็นผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น

2. สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน โดยครูอาจใช้ เกม ปริศนา เพลง

3. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน โดยการใช้คำพูด เช่น ดีมาก ทำได้ถูกต้องแล้ว ลองคิดอีกวิธีหนึ่งดูซิ

4. สอนโดยนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น

อัมพร ม้าคะนอง (2546 : 4-6) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ หรือได้รับความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการเกิดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปรายเพื่อให้เกิดแนวคิดที่หลากหลาย และเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์

3. สอนโดยคำนึงถึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร และเรียนอย่างไร นั่นคือ ต้องคำนึงถึงทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน

4. สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมากๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถสื่อมาอธิบายได้

5. จัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์ และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

6. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น

7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผล เชื่อมโยงสื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อ

8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน

10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยากและมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11. สังเกต และประเมินการเรียนรู้อื่นๆ และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้อง โดยใช้คำถามสั้นๆ หรือ การพูดคุยปกติ

จากหลักการสอนข้างต้น สรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องสอนโดยคำนึงถึง ความพร้อมของผู้เรียน ความรู้พื้นฐาน และความแตกต่างระหว่างบุคคล ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นและตรวจสอบความถูกต้องด้วยตัวเอง และผู้สอนควรจัดบรรยากาศในการเรียน การสอน ให้มีความสุขสนุกสนาน เป็นกันเอง

## 2.5 ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์

ในการสอนคณิตศาสตร์ มีการค้นคว้าวิธีการสอนที่หลากหลายวิธี เพื่อนำมาใช้ให้เหมาะสมกับปัญหา สภาพของนักเรียนและสภาพของท้องถิ่นครูผู้สอนควรเลือกใช้ให้เหมาะสมเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์สถาบันส่งเสริมการสอนคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ไว้สำหรับครูผู้สอนได้ยึดแนวทาง ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.

2539:24-25)

2.5.1 ขั้นตอนทวนพื้นฐานความรู้เดิม เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียน

เพื่อเชื่อมความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนแล้วกับความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นเรื่องเดียวกันอันจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และมีความคิดรอบคอบในเรื่องนั้นๆอย่างแจ่มแจ้ง

2.5.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ขั้นนี้ต้องเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละบทโดยจัดลำดับขั้นตอนการสอนเนื้อหาใหม่ดังนี้

1)ขั้นใช้ของจริง เป็นการให้ประสบการณ์โยใช้ของจริง เช่น ถ้าสอนจำนวน 5 ก็ใช้ก้อนหิน 5 ก้อน หรือมะม่วง 5 ผล หรือสิ่งของอื่นๆ ตามความเหมาะสมของเนื้อหา

2)ขั้นใช้ของจำลองหรือรูปภาพ เป็นขั้นตอนใช้ของจำลองหรือรูปภาพแทนของจริงและรูปภาพที่ใช้สอนแล้วในขั้นใช้ของจริง เช่น แทนที่จะใช้มะม่วง 5 ผล ก็ใช้ภาพมะม่วง 5 ผล ต่อจากนั้นครูจึงเขียนเครื่องหมาย สัญลักษณ์จำนวน 5 แทนของจริงและรูปภาพ

2.5.3 ขั้นสรุปและนำไปสู่วิธีคิด ก่อนจะถึงการสรุปนั้น ควรให้นักเรียนเป็นผู้สรุปเอง โดยครูเป็นผู้ถาม เพื่อชี้แนะให้นักเรียนสามารถสรุปหลักเกณฑ์ได้อย่างถูกต้อง

2.5.4 ขั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคำนวณแล้ว จึงให้นักเรียนฝึกทักษะจากแบบเรียนและปฏิบัติงานที่สัมพันธ์กับเนื้อหานั้นๆหรือใช้เกมคณิตศาสตร์ เข้ามาให้นักเรียนเล่น ซึ่งเป็การทำแบบฝึกหัดชนิดหนึ่ง นักเรียนจะได้รับความสนุกไปด้วย

2.5.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง อันเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์จริงของนักเรียน นำมาเป็นโจทย์แบบฝึกหัดเรื่องนั้นๆหรือทำกิจกรรมที่นักเรียนประสบอยู่เสมอในชีวิตจริง

2.5.6 ขั้นการประเมินผล นำโจทย์ที่สอนมาทดสอบให้นักเรียนทำ ถ้านักเรียนทำไม่ได้ครูต้องสอนซ่อมเสริมให้ ถ้าทำได้ก็สอนเนื้อหาใหม่ต่อไป

ด้านการวัดผลประเมินผลนี้ เป็นการประเมินผลเพื่อเป็นการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ผู้ประเมินผลเมื่อสอนจบในแต่ละหน่วยย่อย ทำการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ และประเมินผลซ้ำเป็นการพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

วิภาดา ปัญญาประทุม (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะที่มีประสิทธิภาพ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 77.71/79.57 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิตยา พัวรัตน์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบวรรณิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 91.34/83.31 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนแบบวรรณิ์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิตยา บุญสุข (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยศึกษาเกี่ยวกับแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 87.02/75.77 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ความสามารถในการแก้ไข โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วารนันท์ นิติสักดิ์ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่เรียนโดยใช้หน่วยการเรียนการสอน ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้หน่วยการเรียนการสอน (ค่าเฉลี่ย 29.30) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนน ความคงทนในการเรียนรู้ (ค่าเฉลี่ย 28.80) หลังเรียน 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สันติ ภูสงัด (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกลบระคนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าแบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 78.80/78.90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิไลวรรณ ทุกทอง (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า เรื่องการพัฒนาแบบฝึกเสริม



ทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร จำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลักชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการ  
คูณ การหารจำนวนที่ตัวตั้งมีสองหลัก มีประสิทธิภาพ 82.50/81.07 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้ง  
ไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการหลังเรียนด้วย แบบฝึกเสริมทักษะสูงกว่าก่อนเรียนด้วยแบบฝึกเสริม  
ทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุพรรณิ นารี (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาใช้บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงประกอบ  
การคูณที่มีประสิทธิภาพและความคงทนของการเรียนรู้เรื่องตัวสะกด วิชาภาษาไทย ชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 4 ผลวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงประกอบการคูณ เรื่องตัวสะกด  
วิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 93.14/82.94 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน  
80/80 ที่ตั้งไว้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องตัวสะกด วิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยความสำคัญ และนักเรียนมีความคงทนของการเรียนรู้จาก  
บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงประกอบการคูณเรื่องตัวสะกดวิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

วรวิติ โปธิศรี (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับด้านพัฒนากิจกรรมการ  
เรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า  
การวิจัยครั้งนี้ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน โดยนำแบบฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณมาใช้  
ในการสอนเป็นหลัก ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นนำ ขั้นจัด กิจกรรมการเรียนสอน  
ขั้นฝึกปฏิบัติ ขั้นการประเมินผล เป็นการประเมินการทำแบบฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณในแต่ละ  
ละขุดมีขั้นตอนย่อย ดังนี้ (1) ทดสอบย่อยเมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละวงจรปฏิบัติ (2) การตรวจ  
แบบฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณในแต่ละชั่วโมง (3) การสะท้อนผลการทำงานหลังจากจบในแต่ละ  
วงจรปฏิบัติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์  
โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ โดยนำแนวคิดของการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาประยุกต์ใช้มี  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 84.00  
ของนักเรียนทั้งหมด นักเรียนได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกเสริม  
ทักษะ การคิดคำนวณเกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์เช่น ความเชื่อมั่นในตัวเอง กล้าแสดงออก  
และมีความรับผิดชอบต่อนตนเองในการทำงาน

หทัยรัตน์ พงษ์สุวรรณ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทน  
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยใช้แบบฝึกเตรียมความพร้อมและ  
การสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้น  
อนุบาลปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกเตรียม  
ความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความคงทนทางการเรียน  
คณิตศาสตร์สูงกว่าเรียนที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เดือนใจ ตรีเนตร (2544 : บทคัดย่อ) ได้การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการใช้แบบฝึกการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า หลังการใช้แบบฝึกการแก้ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบฝึกที่ใช้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.34/82.20

ทวี ภูศรีโสม (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนาแผนการสอนที่มี ประสิทธิภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาค้น พบว่า แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มี ประสิทธิภาพ 81.54/79.44

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

สปรากกินส์ (Spraggins. 1986 : 219 – 227) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนจากการสอบแบบใช้เกมสถานการณ์จำลองกับแบบ ฝึกในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผลการศึกษาปรากฏว่า

- 1.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถสูงทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน
- 2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน
- 3.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหญิงที่มีความสามารถต่ำเรียนจากเกมสถานการณ์ จำลองสูงกว่าการใช้แบบฝึกหัด
- 4.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชายที่มีความสามารถต่ำเรียนจากการใช้แบบฝึกสูง กว่าการใช้เกมสถานการณ์จำลอง

ซีเมนส์ (Siemens. 1986 : 2954 – A) ได้ศึกษาผลของการทำแบบฝึกหัดวิชาเรขาคณิตที่มี การทำแบบฝึกหัดในเวลาเรียนกับนอกเวลาเรียน โดยศึกษาจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 4 ห้องเรียน โดยแบ่งกลุ่มทดลอง 2 ห้องเรียน ให้ทำแบบฝึกหัดเรขาคณิตนอกเวลาเรียน และกลุ่มควบคุม 2 ห้องเรียน ทำแบบฝึกหัดเรขาคณิต ในเวลาเรียนทำการทดลอง 9 เดือน ผล การทดลองพบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

มิลเลอร์ (Miller. 1997 : 4679 – A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคำนิยามและความเชื่อ เกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ การฝึกแก้ปัญหของครูและวิธีที่ครูสอนการแก้ไขปัญหา คณิตศาสตร์ ของครูวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย 3 คน โดยการสัมภาษณ์ครู แต่ละคน 3 ครั้ง และสังเกต 1 ครั้ง ในระหว่างการสอนการแก้ไขปัญหา การเก็บข้อมูลใช้คำ ถอดเทปบันทึกเสียง บันทึกภาคสนาม และรายการตรวจสอบการแก้ไขปัญหาซึ่งตรวจเช็คบันทึก เทป บันทึกภาคสนาม และรายการตรวจสอบการแก้ไขปัญหา ผลการศึกษาค้นพบว่า แม้การให้คำ นิยาม การปฏิบัติกรแก้ไขปัญหาและการสอนการแก้ไขปัญหาของครูแต่ละคนจะแตกต่างกัน ครู

แต่ละคนก็ยังแสดงทั้ง 3 อย่างสอดคล้อง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธีการที่ครูได้รับการสอนและวิธีการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เมื่อครั้งเป็นนักเรียน มีความสัมพันธ์กับการสอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของครูด้วย

ร็อก (Rock. 1998 : 763 – A) ได้ศึกษาเพื่อกำหนดว่าการให้นักเรียนอธิบายปัญหาการแก้ไขปัญหาชัดเจนการให้คำตอบหรือไม่ และคำตอบที่ได้มักจะมีคำตอบที่ถูกต้องน้อยลงหรือไม่เมื่อต้องการให้อธิบายในการศึกษาได้ใช้อินเตอร์เน็ตและอีเมลล์ช่วยให้เพื่อให้เกิดความเป็นเอกลักษณ์พิเศษ ซึ่งศึกษาการใช้อินเตอร์เน็ตในอนาคตเป็นเครื่องมือสอนและเพิ่มการแก้ปัญหาแก่นักเรียนรวมทั้งการสื่อสารในวิชาคณิตศาสตร์ได้

ปัญหาการแก้ปัญหา 4 ข้อ นำไปใช้ในอินเตอร์เน็ต โดยใช้ปัญหาคณิตศาสตร์ศึกษาของมหาวิทยาลัยฟลอริดาตอนกลาง ในการแข่งขันประจำสัปดาห์ปัญหา 2 ข้อต้องการคำตอบควบคู่ไปกับคำอธิบายส่วนปัญหาอีก 2 ข้อ ต้องการคำตอบเฉพาะตัวเลขใช้เวลานานกว่า 4 สัปดาห์ติดต่อกัน โดยปัญหาของสัปดาห์แรก และสัปดาห์ที่ 3 ต้องการเฉพาะคำตอบเป็นตัวเลขส่วนปัญหาสัปดาห์ที่ 2 กับสัปดาห์ที่ 4 ต้องการคำอธิบายประกอบคำตอบ การศึกษาครั้งนี้ต้องการคำตอบของคำถามต่อไปนี้ (1) การต้องการคำอธิบายควบคู่ไปกับคำตอบนั้นส่งผลต่อความสนใจของนักเรียนที่จะแก้ปัญหายังมีนัยสำคัญหรือไม่ (2) ความต้องการคำอธิบายควบคู่ไปกับคำตอบจะลดการหาคำตอบที่ถูกต้องจากการแก้ปัญหาหรือไม่

ผลการศึกษาพบว่า ปัญหาที่ต้องการเฉพาะคำตอบเป็นตัวเลขได้รับคำตอบเฉลี่ยมากกว่าเป็น 2 เท่าของปัญหาที่ต้องการคำอธิบายและพบว่า ปัญหาที่ต้องการเฉพาะคำตอบที่เป็นตัวเลขจะได้รับคำตอบที่ถูกต้องจากผู้ร่วมเรียน ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาที่ต้องการคำอธิบายที่ควบคู่ไปกับคำตอบในทางตรงกันข้ามเมื่อมีการระบุปัญหาเฉพาะ 1 ปัญหาจะมีสหสัมพันธ์ในระดับสูงระหว่างจำนวนปัญหาสามารถเพิ่มความสามารถเชิงพยากรณ์ ความถูกต้องของคำตอบได้ 0.403 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 40

ซิน (Xin. 2003 : 2476 – A) ได้ทำการศึกษาผลที่แตกต่างกันของกลยุทธ์การสอน 2 กลยุทธ์ คือ กลยุทธ์การแก้ปัญหาที่อาศัยแผนผังเป็นฐาน และกลยุทธ์การสอนการแก้ปัญหาแบบดั้งเดิมที่มีต่อการมีความคงทนและการให้ความหมายแบบกว้าง ๆ เกี่ยวกับการแก้ปัญหาคำที่ใช้ในทางคณิตศาสตร์ และได้ศึกษาการรับรู้ตนเองของนักเรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการสอนรวมทั้งศึกษาความพึงพอใจในด้านการใช้กลยุทธ์การแก้ไขปัญหาคำที่กำหนดให้กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 22 คนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้และปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ โดยการสุ่มกำหนดให้ในสภาพการทดลอง การวัดซ้ำ ๆ กับรูปแบบกลุ่มทดลองใช้เพื่อเปรียบเทียบผลของกลยุทธ์การสอนทั้ง 2 กลยุทธ์ จากผลการวัดการปฏิบัติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคำ พบว่า กลุ่มที่สอนด้วยการอาศัยแผนผังเป็นฐานนั้นปฏิบัติได้ดีกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญ เรื่องด้านคะแนนทดสอบหลังการทดลองการ

งทน (ทดสอบ 1-2 สัปดาห์หลังการทดลอง) และในคะแนนทดสอบหลังการ  
ผล (ทดลอง 3 สัปดาห์ ถึง 3 เดือน หลังการทดลอง) กลุ่มที่สอนด้วยอาศัย  
ปฏิบัติได้ดีกว่ากลุ่มที่สอนด้วยการสอนแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญในการ  
ถ่ายโอนเช่นกัน (คือ คล้ายกันทางโครงสร้างแต่ซับซ้อนกว่ากัน) ภายหลังจากการ  
นคให้ นอกจากนี้การปฏิบัติของกลุ่มที่สอนด้วยการอาศัยแผนผังเป็นฐานมีคะแนน  
การทดลองการทดสอบความคงทนและคิดตามผลดีว่ากลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้น  
ตอนต้นจำนวน 6 คน ผลการรับวัดการรับรู้ตนเองและความพึงพอใจของนักเรียน  
ที่สอนด้วยการสอนที่อาศัยแผนผังเป็นฐานชอบแก้ปัญหาคำมากกว่าก่อนการทดลอง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY