

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านคลองนกระทุง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. การสอนคณิตศาสตร์
4. การจัดการเรียนรู้แบบทักษะกระบวนการ 9 ชั้น
5. ความหมาย แนวคิดทฤษฎี และการวัดความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบทักษะกระบวนการ 9 ชั้น
 - 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีรายละเอียดดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2547)

1. ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม ลัทธิที่ เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้น จึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้อง เทียงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความถูกต้องสมบูรณ์ในตัวเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ เพื่อให้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกัน ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

3. วัตถุประสงค์การเรียนรู้

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิต ตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้น จึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้ เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความทัดเทียมกับนานาชาติในประเทศไทย

4. คุณภาพของผู้เรียนตามหลักสูตรเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6)

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 ผู้เรียนควรจะสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้เชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสามารถสร้างโจทย์ได้

2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของจำนวน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

4. มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับสมมติฐานของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ

5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้

6. สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา พร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และแก้สมการนั้นได้

7. เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิต่าง ๆ สามารถอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตารางและกราฟ รวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

8. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย

และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

5. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 มี 6 สาระ ได้แก่ 1) จำนวนและการดำเนินการ 2) การวัด 3) เรขาคณิต 4) พีชคณิต 5) การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น 6) ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-ป.6)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน (Number Sense) เกี่ยวกับจำนวนนับ เศษส่วน และทศนิยม

2. อ่าน เขียนตัวหนังสือและตัวเลขแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละได้

3. เปรียบเทียบจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมและร้อยละได้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ

2. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยมพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3. อธิบายผลที่ได้จากการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน และทศนิยม พร้อมทั้งบอกความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการของจำนวนต่าง ๆ ได้

4. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ ศูนย์ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสามารถสร้างโจทย์ได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

1. บวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม โดยการประมาณได้

2. เข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและสามารถนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักและค่าประจำหลัก และสามารถเขียนจำนวนในรูปกระจายได้

2. เข้าใจสมบัติต่าง ๆ เกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์พร้อมทั้งสามารถนำสมบัติไปใช้ในการคำนวณได้

3. เข้าใจเกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. และสามารถนำไปใช้ได้
สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค.2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

1. เข้าใจเกี่ยวกับการวัดความยาว (กิโลเมตร เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร วา) การวัดพื้นที่ (ตารางกิโลเมตร ตารางเมตร ตารางเซนติเมตร ตารางวา) การวัดน้ำหนัก (เมตริกตัน กิโลกรัม จีดกรัม) และการวัดปริมาตร (ลูกบาศก์เมตร ลูกบาศก์เซนติเมตร ลิตร มิลลิลิตร ถัง เกวียน)

2. เข้าใจเกี่ยวกับเงิน เวลา ทิศ แผนที่ ปริมาตร และความจุ

3. เลือกใช้เครื่องมือและหน่วยการวัดที่เป็นมาตรฐานได้อย่างเหมาะสม

4. บอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดในระบบเดียวกันได้

มาตรฐาน ค.2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

1. ใช้เครื่องมือวัดที่เป็นมาตรฐานวัดความยาว น้ำหนัก และปริมาตรของสิ่งต่าง ๆ ได้

2. หาความยาว พื้นที่ ปริมาตร และความจุจากการทดลองและใช้สูตรได้

3. บอกเวลา ช่วงเวลา และจำนวนเงินได้

4. วัดขนาดของมุมได้

5. คาดคะเนความยาว ระยะทาง พื้นที่ น้ำหนัก ปริมาตรและความจุเพื่อนำไปใช้ใน

สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค.2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

1. นำความรู้เกี่ยวกับการวัด เงิน เวลา ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. นำความรู้เกี่ยวกับเรื่องทิศและมาตราส่วนไปใช้ในการอ่านและเขียนแผนที่ได้

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค.3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

1. จำแนกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

2. บอกสมบัติของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ได้

3. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติและประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติได้

มาตรฐาน ค.3.2 ใช้การนิยาม ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต

ในการแก้ปัญหาได้

1. นิยามสิ่งของรูปเรขาคณิต และเส้นทางพร้อมทั้งอธิบายได้

2. บอกได้ว่ารูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ประกอบด้วยรูปเรขาคณิตสองมิติใดบ้าง พร้อมทั้งเขียนรูปเรขาคณิตสองมิตินั้น

3. บอกได้ว่ารูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้ สามารถประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติใด

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค.4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

1. อธิบายแบบรูปและความสัมพันธ์และนำความรู้ไปใช้ได้

มาตรฐาน ค.4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

1. วิเคราะห์สถานการณ์ หรือแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและสามารถจำลองสถานการณ์นั้นให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ที่มีตัวไม่ทราบค่าได้

2. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค.5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

1. รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การสำรวจและการทดลองได้

2. อ่านและอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม

ตารางและกราฟได้

3. นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแบบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค.5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

1. อภิปรายสถานการณ์เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับคำที่มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า “แน่นอน” “อาจจะใช่หรือไม่ใช่” “เป็นไปได้ไม่ได้” และรู้จักคาดเดาสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้คำเหล่านี้ได้

มาตรฐาน ค.5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค.6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

2. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้

มาตรฐาน ค.6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

1. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค.6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และ
การนำเสนอ

1. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอได้
อย่างถูกต้องและเหมาะสม

มาตรฐาน ค.6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และ
เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

1. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์
และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นได้

2. นำความรู้และทักษะจากการเรียนคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และ
ในชีวิตจริงได้

มาตรฐาน ค.6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2

1. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านคลองนกระทุง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านคลองนกระทุง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
มีรายละเอียดดังนี้ (โรงเรียนบ้านคลองนกระทุง 2547)

1. วิสัยทัศน์

ผู้เรียนเกิดความรู้และพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ให้มีกระบวนการคิด
และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ
โดยความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

2. เป้าหมาย

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้น ป. 4 - 6)

1. มีความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ
ของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับ เศษส่วน
ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสร้างโจทย์ได้

2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่าง ๆ ของจำนวนพร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติพื้นฐานกับรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติและสามมิติ

5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้

6. สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวและแก้สมการได้

7. เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้และนำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิต่าง ๆ สามารถ อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิมวงกลม ตาราง และกราฟ พร้อมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

8. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลายและเทคโนโลยีที่เหมาะสม การให้เหตุผล การสื่อสาร ความหมายและ การนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทาง คณิตศาสตร์

3. คำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เวลา 160 ชั่วโมง ศึกษาฝึกทักษะ การคิดคำนวณ และฝึกการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

จำนวนที่มากกว่า 1,000,000

การบอกจำนวน การอ่านและการเขียนตัวเลขแทนจำนวน ชื่อหลักและค่าของตัวเลขใน แต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบจำนวน การใช้เครื่องหมายแสดง การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับจำนวน การหาค่าประมาณจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อยและเต็มพัน

การบวก การลบ การคูณ การหารและโจทย์ปัญหา

การบวกจำนวนที่มีผลบวกเกิน 1,000,000 การลบที่มีตัวตั้งเกิน 1,000,000 สมบัติ การสลับที่ของการบวก สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก การบวกลบระคน โจทย์ปัญหา การบวกลบระคน การคูณที่มีตัวคูณมีหลายหลัก สมบัติการสลับที่ของการคูณ สมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม ของการคูณ สมบัติการแจกแจง การหารที่ตัวหารไม่เกินสามหลัก โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร การบวก การลบ การคูณ การหารระคน

เศษส่วน

เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน เศษส่วนที่เท่ากับจำนวนนับ การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วน เท่ากันและไม่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ เศษส่วนจำนวนคละ เศษเกิน

การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

การบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน สมบัติการสลับที่ของการบวก เศษส่วน สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวกเศษส่วน การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน โจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วน โจทย์ปัญหาการคูณ หารเศษส่วน โจทย์ปัญหาการคูณ หารบวก ลบ ระคน

ทศนิยม

ทศนิยมสองตำแหน่ง การอ่านการเขียนทศนิยม ค่าของตัวเลขตามค่าประจำหลัก การกระจายทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งตามค่าประจำหลัก การเปรียบเทียบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง และการใช้สัญลักษณ์ $< > =$ ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน โจทย์ปัญหา

การบวก ลบ คูณ ทศนิยม

การบวกและการลบทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่ง การคูณทศนิยมที่มีผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง การบวก ลบ คูณทศนิยมระคนที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง

โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ ทศนิยม

โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาระคน การบันทึกรายรับรายจ่าย โจทย์ปัญหาการคูณทศนิยมระหว่างทศนิยมที่ไม่เกินสองตำแหน่งกับจำนวนนับที่มีหลักเดียว

บทประยุกต์

การคูณ การหารและ เศษส่วน โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและการหาร ร้อยละกับเศษส่วน ร้อยละกับทศนิยม โจทย์ปัญหาร้อยละ การหาร้อยละ โจทย์ปัญหาการซื้อขายเกี่ยวกับต้นทุน กำไร ขาดทุนและการขาดคราคา

แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่งและตาราง

การอ่านแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง การเขียนแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง การอ่านแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ

การหาความยาว

ความยาวของเส้นรอบรูปของรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม โจทย์ปัญหาและสถานการณ์พื้นที่

การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้สูตร การหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยมโดยใช้สูตร

การหาปริมาตร

การหาปริมาตรและ/หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

รูปเรขาคณิตและสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิต

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

- 4.1 เมื่อกำหนดจำนวนนับให้ สามารถอ่านและเขียนตัวเลขไทย ตัวเลขฮินดูอารบิก บอกค่าประจำหลัก ค่าของตัวเลขโดดและเขียนในรูปกระจายได้
- 4.2 เมื่อกำหนดจำนวนนับให้ สามารถหาค่าประมาณใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มสิบเต็มร้อย และเต็มพันได้
- 4.3 เมื่อกำหนดโจทย์การบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้
- 4.4 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบ และแสดงวิธีทำได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
- 4.5 เมื่อกำหนดโจทย์ให้ สามารถใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการแจกแจงเพื่อช่วยในการคิดคำนวณได้
- 4.6 เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ สามารถสร้างโจทย์และโจทย์ปัญหา พร้อมทั้งหาคำตอบและแสดงวิธีทำได้
- 4.7 เข้าใจความหมายของเศษส่วนและสามารถบอกเหตุผลได้ว่า เศษส่วนใดเป็นเศษส่วนแท้ เศษเกิน หรือจำนวนคละ และสามารถเขียนเศษเกินในรูปจำนวนคละ และเขียนจำนวนคละในรูปเศษเกินได้
- 4.8 เมื่อกำหนดจำนวนนับให้ สามารถเขียนในรูปเศษส่วนได้ และเมื่อกำหนดเศษส่วนให้สามารถเขียนให้เป็นเศษส่วนที่มีค่าเท่าเดิม โดยที่ตัวส่วนเป็นพหุคูณของตัวส่วนที่กำหนดให้ และสามารถเปรียบเทียบเศษส่วนได้
- 4.9 เมื่อกำหนดโจทย์การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้
- 4.10 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
- 4.11 เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถอ่าน บอกค่าประจำหลัก และค่าของเลขโดดในหลักต่าง ๆ และเขียนในรูปกระจายได้
- 4.12 เมื่อกำหนดทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้ สามารถเขียนในรูปเศษส่วนได้ และเมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10 หรือ 100 หรือตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 ให้สามารถเขียนในรูปทศนิยมได้

4.13 เมื่อกำหนดโจทย์การบวก การลบ การคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และแสดงวิธีทำได้

4.14 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.15 เมื่อกำหนดเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 100 ให้สามารถเขียนในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ได้ และเมื่อกำหนดร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ให้สามารถเขียนในรูปเศษส่วนและทศนิยมได้

4.16 เมื่อกำหนดเศษส่วนของจำนวนนับและค่าร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนับให้สามารถหาคำตอบได้

4.17 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางค์) ที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนนับให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.18 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนนับให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.19 เมื่อกำหนดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากให้สามารถหาความยาวรอบรูป หาพื้นที่ และแก้ปัญหาคำตอบได้

4.20 เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมให้สามารถหาความยาวรอบรูป หาพื้นที่และแก้ปัญหาคำตอบได้

4.21 เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่หรือความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยมให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำได้

4.22 เมื่อกำหนดมุมให้สามารถวัดขนาดของมุมเป็นองศาได้

4.23 เมื่อกำหนดรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากให้สามารถหาปริมาตรหรือความจุ และแก้ปัญหาคำตอบได้ และบอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยลูกบาศก์เมตร ลูกบาศก์เซนติเมตร ลิตร และมิลลิลิตรได้

4.24 เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตสามมิติให้สามารถจำแนกได้ว่าเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก วงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึมหรือปิระมิด

4.25 เมื่อกำหนดมุมให้สามารถจำแนกชนิดของมุม บอกชื่อมุม จุดยอดมุม แขนงของมุม และเขียนสัญลักษณ์แทนได้

4.26 เมื่อกำหนดขนาดของมุมให้สามารถสร้างมุมโดยใช้ไม้โปรแทรกเตอร์ได้

4.27 เมื่อกำหนดรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ ให้สามารถจำแนกได้ว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปสี่เหลี่ยมคางหมู หรือรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว

4.28 เมื่อกำหนดความยาวของด้านให้สามารถสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากได้

4.29 เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมให้ สามารถสามารถจำแนกได้ว่าเป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม หรือรูปสามเหลี่ยมมุมป้าน หรือจำแนกเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่าหรือรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

4.30 เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมให้ สามารถบอกชื่อฐาน มุมที่ฐาน มุมยอด และ ส่วนสูงได้

4.31 เมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุมให้ สามารถสร้างรูปสามเหลี่ยมได้

4.32 เมื่อกำหนดรูปวงกลมให้ สามารถบอกส่วนต่าง ๆ ได้ และเมื่อกำหนดรัศมีหรือเส้นผ่านศูนย์กลางให้ สามารถสร้างรูปวงกลมได้

4.33 สามารถนำรูปวงกลมหรือรูปเรขาคณิตอื่น ๆ มาประดิษฐ์เป็นลวดลายต่าง ๆ ได้

4.34 เมื่อกำหนดเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงตั้งแต่สองเส้นขึ้นไปที่อยู่ในระนาบเดียวกันให้ สามารถบอกได้ว่าเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงคู่ใดขนานกันและใช้สัญลักษณ์ // แสดงการขนานได้

4.35 เมื่อกำหนดเส้นตรงเส้นหนึ่งหรือจุดๆหนึ่งที่ไม้อยู่บนเส้นตรงนั้นให้ สามารถใช้ไม้ฉากสร้างเส้นตรงให้ผ่านจุดนั้นและขนานกับเส้นตรงที่กำหนดให้ได้

4.36 เมื่อกำหนดแบบรูปของจำนวนให้ สามารถบอกจำนวนต่อไปที่อยู่ในแบบรูปที่กำหนดให้และบอกความสัมพันธ์ได้

4.37 เมื่อกำหนดสถานการณ์หรือปัญหาให้ สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา และเขียนให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ได้

4.38 เมื่อกำหนดประเด็นให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้

4.39 เมื่อกำหนดแผนภูมิแท่งให้ สามารถอ่านข้อมูลและอภิปรายประเด็นต่าง ๆ ได้ เมื่อกำหนดข้อมูลให้ สามารถเขียนแผนภูมิแท่งได้

4.40 เมื่อกำหนดแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบให้สามารถอ่านข้อมูล และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ ได้

4.41 เมื่อกำหนดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งให้ สามารถบอกได้ว่าเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นอย่างแน่นอน อาจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

- 4.42 ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้
- 4.43 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้
- 4.44 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน

การสอนคณิตศาสตร์

1. หลักการสอนคณิตศาสตร์

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 24 - 25) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1.1 สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน คือ ความพร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและความพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และมองเห็นความสำคัญของสิ่งที่เรียนได้
- 1.2 การจัดกิจกรรมการสอนต้องให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของนักเรียน เพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง
- 1.3 ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงให้มากกว่าวิชาอื่นๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา
- 1.4 การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้แก่ นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัย และความสามารถของแต่ละคน
- 1.5 วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะเรียนไปตามลำดับชั้นการสอน เพื่อสร้างความคิด ความเข้าใจ ในระยะเริ่มแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง และทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน การสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้
- 1.6 การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอน ว่าจัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร
- 1.7 เวลาที่ใช้ในการสอน ควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควรไม่นานเกินไป
- 1.8 ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามพอใจ ตามความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานแก่นักเรียน สิ่งสำคัญประการหนึ่งคือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีให้แก่ นักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าเกิดขึ้นจะช่วยให้นักเรียนพอใจในการเรียนวิชานี้ เห็นคุณค่าและประโยชน์ย่อมจะสนใจมากขึ้น

1.9 การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู หรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปลักษณะต่างๆ ด้วยตนเองร่วมกับคนอื่น ๆ

1.10 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ ด้วย จึงสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่นักเรียน

1.11 นักเรียนระดับประถมศึกษาอยู่ในระหว่าง 6-12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรมตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มิใช่ท่องจำ ดังเช่น การสอนในอดีตที่ผ่านมา ทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

1.12 การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็นเครื่องมือในการวัดผล จะช่วยให้ครูทราบข้อมูลของนักเรียนและการสอนของตน

1.13 ไม่ควรจำกัดวิธีคำนวณคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะวิธีที่คิดรวดเร็ว และแม่นยำภายหลัง

1.14 ฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจคำตอบด้วยตนเอง

2. ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

ในปัจจุบันทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งอาศัยจิตวิทยาเป็นรากฐานและได้รับความสนใจมาก มี 3 ทฤษฎีใหญ่ ๆ คือ

2.1 ทฤษฎีการฝึกฝน (Drill Theory) ทฤษฎีนี้เน้นเรื่องการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ซ้ำ ๆ จนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้น เพราะเชื่อว่าวิธีการดังกล่าวทำให้ผู้เรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ ฉะนั้นการสอนของครูจึงเริ่มต้นโดยครูให้ตัวอย่าง บอกสูตรหรือกฎเกณฑ์แล้วให้นักเรียนฝึกฝนทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จนชำนาญ นักการศึกษาปัจจุบันยังยอมรับว่าการฝึกฝนมีความจำเป็นในการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาทักษะ แต่ทฤษฎีนี้ก็ยังมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการ คือ

2.1.1 นักเรียนต้องจดจำ ท่องกฎเกณฑ์สูตรซึ่งยุ่งยาก

2.1.2 นักเรียนไม่อาจจดจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เรียนมาได้หมด

2.1.3 นักเรียนไม่ได้เรียนอย่างเข้าใจจึงเกิดความลำบากสับสนในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาและสิ่งของที่เรียนได้ง่าย

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยบังเอิญ (Incidental – Learning Theory) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้ดีก็ต่อเมื่อมีความต้องการหรืออยากรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้นเพราะฉะนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องจัดขึ้น จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชน ซึ่งนักเรียนได้

ประสบกับตนเอง ข้อบกพร่องของทฤษฎีนี้ คือเหตุการณ์ที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่ได้เกิดขึ้นบ่อย การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จึงจัดได้เป็นครั้งคราว

2.3 ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้ตระหนักว่า การคิดคำนวณกับความเป็นอยู่ในสังคมของเด็กเป็นหัวใจสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และเชื่อว่านักเรียนจะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดี เมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อตนเองและเป็นเรื่องที่เด็กได้พบเห็นเป็นประจำในสังคม ซึ่งทฤษฎีนี้เป็นที่ยอมรับว่าเหมาะสมในการนำไปสอนคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวางในปัจจุบัน (โศภณ บารุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรต้นวงศ์ 2520 : 21 - 23)

3. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานตั้งอยู่บนความเชื่อพื้นฐานที่ว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ และเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถ หรือความเก่งแตกต่างกัน และมีรูปแบบการพัฒนาเฉพาะเป็นของตนเอง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ต้องให้ความสำคัญกับผู้เรียน โดยยึดผู้เรียนเป็นตัวตั้ง หรือยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ จากกระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จากกิจกรรม และจากการปฏิบัติจริงเพื่อให้เกิดประสบการณ์เรียนรู้เต็มตามความสามารถ ดังนั้นผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นั่นคือ ความรู้ที่เด็กจะได้รับต้องมาจากการที่เด็กเป็นผู้ค้นคว้าแสวงหาความรู้และหาคำตอบด้วยตนเอง แล้วนำมาแลกเปลี่ยนกัน โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเหลือแนะแนวทางให้ ดังนั้นการเลือกสร้างบทเรียนและกิจกรรมต่าง ๆ ครูจะต้องคำนึงถึงศักยภาพของนักเรียนเป็นสำคัญ สำหรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น ควรจะจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่นักเรียนได้รับแล้ว ส่งผลต่อความสามารถในตัวของนักเรียน จนกระทั่งสามารถพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพของนักเรียนเอง โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำทนายให้นักเรียนสนใจใคร่รู้
2. มีการจัดแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายในเรื่องคณิตศาสตร์
3. มีการสนับสนุนให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าทดลองปฏิบัติจริง
4. มีการวัดและประเมินผลที่สนับสนุนให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ ได้ใช้เหตุผลเป็น

และแก้ปัญหาเป็น

5. ส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการแข่งขันทักษะ ประกวดโครงงาน ผลงาน (กรมวิชาการ 2545 ก : 47-48)

4. การสอนเศษส่วน

โดว์เนส และปาลิ่ง (Downes and Paling 1957 : 338-339 อ้างถึงใน สันติ เบ้าทองพูน 2544 : 30) ได้กล่าวเกี่ยวกับการเริ่มต้นสอนเศษส่วนไว้ว่า เมื่อเริ่มต้นสอนเศษส่วน ไม่ควรให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าเป็นเลขวิธีใหม่ ซึ่งต่างจากเลขอื่น ๆ จะทำให้กลายเป็นของยาก ครูควรจะทำให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจว่าตนเองได้รู้เรื่องเศษส่วนแล้ว ในขั้นนี้จะเป็นการหัดเขียนแนะนำเอาไปใช้ให้เกิดประโยชน์เท่านั้น เพราะในชีวิตประจำวันของนักเรียนอาจจะคุ้นเคยกับการใช้เศษส่วนอย่างง่าย ๆ อยู่ก่อนแล้ว โดว์เนสและปาลิ่ง ยังได้กล่าวต่อไปอีกว่าควรจะสอนเศษส่วนที่พบในชีวิตจริงแก่นักเรียนที่เริ่มเรียนเศษส่วน เช่น เศษหนึ่งส่วนสอง เศษหนึ่งส่วนสาม และเศษหนึ่งส่วนสี่ สุดท้ายเขาได้กล่าวถึงวิธีสอนเศษส่วนไว้ด้วยว่า การสอนต้องประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ โดยให้นักเรียนได้ ลงมือกระทำเอง กระทำกับวัตถุหลาย ๆ อย่าง เพราะมีฉะนั้นแล้วนักเรียนจะเข้าใจผิดว่าเศษส่วนใช้ได้เฉพาะรูปนั้นรูปนี้เท่านั้น แทนที่จะเรียนรู้ว่าเศษส่วนใช้ได้กับของทุกอย่างและทุกจำนวนซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของลาร์สัน (Larson 1966 : 296 อ้างถึงใน สันติ เบ้าทองพูน 2544 : 30) ที่กล่าวว่า การสอนเศษส่วนจะต้องโยงไปให้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่นักเรียนพบเห็นอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน การสอนเศษส่วนที่ดีนั้นจะต้องยกตัวอย่างจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมก่อนแล้วจึงเป็นถึงรูปธรรมและนามธรรมตามลำดับ

การจัดการเรียนรู้แบบทักษะกระบวนการ 9 ขั้น

1. ความหมายของการสอนที่เน้นกระบวนการ
 - 1.1 ความหมายของการสอนที่เน้นกระบวนการ (ทีศนา แจมมณี 2547 : 308) ได้ให้ความหมายของการสอนที่เน้นกระบวนการไว้ว่า เป็นการสอนที่
 - 1.1 สอนให้ผู้เรียนสามารถทำตามขั้นตอนได้และรับรู้ขั้นตอนทั้งหมดจนสามารถนำไปใช้จริงในสถานการณ์ใหม่ ๆ
 - 1.2 สอนให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนจนเกิดทักษะ สามารถนำไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ
2. การสอนกระบวนการจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้เงื่อนไขดังนี้
 - 2.1 ครูมีความเข้าใจและใช้กระบวนการนั้นอยู่
 - 2.2 ครูนำผู้เรียนผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการเรียนรู้ที่ละขั้นอย่างเข้าใจครบถ้วนครบวงจร
 - 2.3 ผู้เรียนเข้าใจและรับรู้ขั้นตอนของกระบวนการนั้น
 - 2.4 ผู้เรียนนำกระบวนการนั้นไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

2.5 ผู้เรียนใช้กระบวนการนั้นในชีวิตประจำวันจนเป็นนิสัย

จะเห็นได้ว่ากระบวนการเหล่านี้ผู้สอนจะต้องเป็นผู้วางแผน นำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้จนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ ดังนั้น กระบวนการที่ใช้จะเป็นกระบวนการใดก็ตาม ย่อมขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ

3. ทักษะกระบวนการเรียนรู้ 9 ขั้น มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ตระหนักในปัญหาและความจำเป็น

ครูยกสถานการณ์ตัวอย่างและกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักในปัญหาความจำเป็นของเรื่องที่ศึกษาหรือเห็นประโยชน์และความสำคัญของการศึกษาเรื่องนั้น ๆ โดยครูอาจนำเสนอเป็นกรณีตัวอย่าง หรือสถานการณ์ที่สะท้อนให้เห็นปัญหาความขัดแย้งของเรื่องที่จะศึกษาโดยใช้สื่อประกอบ เช่น รูปภาพ วิดิทัศน์ สถานการณ์จริง กรณีตัวอย่าง สไลด์ ฯลฯ

3.2 คิดวิเคราะห์วิจารณ์

ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์วิจารณ์ ตอบคำถาม ทำแบบฝึกหัดและให้โอกาสผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล

3.3 สร้างทางเลือกให้หลากหลาย

ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย โดยร่วมกันคิดเสนอทางเลือก และอภิปรายข้อดีข้อเสียของทางเลือกนั้น

3.4 ประเมินและเลือกทางเลือก

ให้ผู้เรียนพิจารณาตัดสินใจเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาและร่วมกันสร้างเกณฑ์โดยคำนึงถึงปัจจัย วิธีดำเนินการ ผลผลิต ข้อจำกัด ความเหมาะสม กาลเทศะ เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งอาจใช้วิธีระดมพลังสมอง อภิปราย ศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม ฯลฯ

3.5 กำหนดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ

ให้ผู้เรียนวางแผนการทำงานของตนเองหรือกลุ่ม โดยอาจใช้ลำดับขั้นการดำเนินงาน ดังนี้

3.5.1 ศึกษาข้อมูลขั้นพื้นฐาน

3.5.2 กำหนดวัตถุประสงค์

3.5.3 กำหนดขั้นตอนการทำงาน

3.5.4 กำหนดผู้รับผิดชอบ (กรณีทำร่วมกันเป็นกลุ่ม)

3.5.5 กำหนดระยะเวลาการทำงาน

3.5.6 กำหนดวิธีการประเมิน

3.6 ปฏิบัติด้วยความชื่นชม

ให้ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ด้วยความสมัครใจ ตั้งใจ มีความกระตือรือร้น และเพลิดเพลินกับการทำงาน

3.7 ประเมินระหว่างปฏิบัติ

ให้ผู้เรียนสำรวจปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงานโดยการซักถามอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมีการประเมินผลการปฏิบัติงานตามขั้นตอนและตามแผนงานที่กำหนดไว้ โดยสรุปผลการทำงานแต่ละช่วง แล้วเสนอแนวทางการปรับปรุงการทำงานขั้นต่อไป

3.8 ปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ

ผู้เรียนนำผลที่ได้จากการประเมินในแต่ละขั้นตอนมาเป็นแนวทางในการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.9 ประเมินผลรวมเพื่อให้เกิดความภูมิใจ

ผู้เรียนสรุปผลการดำเนินงาน โดยการเปรียบเทียบผลงานกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และผลพลอยได้อื่น ๆ ซึ่งอาจเผยแพร่ขยายผลงานแก่ผู้อื่นด้วยความเต็มใจและภาคภูมิใจ (ทศนา แคมมณี 2547 : 309-310)

4. ทักษะกระบวนการ 9 ประการ และเทคนิคในการตั้งคำถาม

4.1 การตระหนักในปัญหาและความจำเป็น

4.1.1 พฤติกรรมชี้บ่ง

- 1) ระบุประเด็นปัญหา ข้อสงสัยที่ควรหาคำตอบ
- 2) อธิบายคุณประโยชน์หรือโทษจากปรากฏการณ์หรือของการกระทำ
- 3) บอกรสชาติที่ตามมา ถ้าปรากฏการณ์หรือการกระทำนั้นไม่ได้รับการแก้ไข และผลดีที่จะเกิดขึ้นเมื่อปัญหานั้นได้รับการแก้ไข

4.1.2 กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

- 1) ศึกษาข้อมูลจากรายกรณีแล้วตอบคำถาม
 - (1) ข้อมูลแสดงถึงอะไรอย่างไร
 - (2) ผลที่เกิดขึ้นคืออะไร เป็นที่ต้องการหรือไม่
 - (3) ถ้าไม่เป็นที่น่าพอใจ อะไรเป็นปัญหา
 - (4) ยังมีอะไรที่เราสงสัย หรือควรหาความรู้อีกบ้าง
 - (5) ถ้าสิ่งนี้ไม่ดี จะบังเกิดผลกระทบต่อผู้เกี่ยวข้องอย่างไร
 - (6) ควรตั้งเป้าหรือจุดมุ่งหมายอะไรเกี่ยวกับเรื่องนี้
 - (7) เราปรารถนาจะให้บังเกิดผลอะไรที่แตกต่างไปจากเดิม

4.2 คิดวิเคราะห์ วิจัย

4.2.1 พฤติกรรมชี้บ่ง

- 1) บอกความแตกต่าง ความคล้ายคลึง
- 2) บอกสาเหตุ บอกผลที่ตามมา
- 3) บอกองค์ประกอบย่อย ๆ จัดลำดับความสำคัญ
- 4) บอกความสัมพันธ์ของส่วนประกอบหรือเหตุการณ์
- 5) บอกหลักการที่ได้จากความสัมพันธ์ต่างๆ
- 6) จัดประเภท อุปมา อุปมัย สรุปเป็นความคิดรวบยอด หรือหลักการ
- 7) ระบุจุดเด่น จุดด้อย พร้อมด้วยหลักฐานหรือเหตุผล

กฎเกณฑ์

4.2.2 กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

นักเรียนศึกษารายกรณี ศึกษาผลผลิต สังเกตเหตุการณ์ สังเกตผลการปฏิบัติ

ผลการทดลอง ตอบคำถามต่าง ๆ เช่น

- 1) สิ่งที่เกิดขึ้นต่างกันอย่างไร
- 2) อะไรคล้ายคลึงกัน
- 3) จัดประเภทอย่างไร อะไรเข้าพวกไม่เข้าพวก
- 4) อะไรเป็นส่วนประกอบ อะไรสำคัญที่สุด
- 5) อะไรเป็นสาเหตุ อะไรคือผล
- 6) สิ่งใดที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันภายใต้หลักการหรือกฎเกณฑ์
- 7) อะไรดี อะไรบกพร่อง จะแก้ส่วนบกพร่องอย่างไร
- 8) สรุปเป็นความคิดรวบยอดอย่างไรดี

อะไร

4.3 สร้างทางเลือกหลากหลาย

4.3.1 พฤติกรรมชี้บ่ง

- 1) จากจุดประสงค์ที่กำหนด สามารถบอกแนวทางได้หลายแนวทางที่จะ
- 2) ระบุส่วนดีส่วนเสียให้หลายแง่หลายมุม
- 3) นำสิ่งที่กำหนดให้มาจัดรูปแบบได้หลายอย่าง
- 4) รับฟังความคิดเห็นได้หลายอย่าง
- 5) ปรับเปลี่ยนความเชื่อความรู้ไปตามข้อมูลที่มีเหตุผลดีกว่า

ไปสู่จุดประสงค์

4.3.2 กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

นักเรียนทำกิจกรรมระดมสมองค้นหาแนวทางใหม่ ๆ อย่างอิสระ ไม่มีการประเมินระหว่างระดมสมอง ตอบคำถามต่าง ๆ เช่น

- 1) สิ่งนี้ใช้อะไรได้บ้าง
- 2) จากของที่มีจะจัดได้กี่วิธี
- 3) ถ้าต้องการผลอย่างนี้ ควรทำอย่างไรบ้าง ก็อย่าง
- 4) ผลสิ่งนี้มีผลดีผลเสียก็อย่าง ต่อใครบ้าง อย่างไร
- 5) ทำอย่างไรได้บ้างที่จะแก้ปัญหานี้ได้ ระบุวิธีทำให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้
- 6) มีแนวทางอะไรบ้างที่น่าปฏิบัติหรือทดลอง เพื่อให้ได้ผลที่ต้องการ

4.4 ประเมินและเลือกทางเลือก

4.4.1 พหุติกรรมชี้บ่ง

- 1) จากทางเลือกต่าง ๆ สามารถบอกจุดเด่นจุดอ่อนของแต่ละทางเลือกได้
- 2) จากเงื่อนไขปัจจัยความสามารถและสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ สามารถระบุทางเลือกที่เหมาะสมกับข้อจำกัดและปัจจัย
- 3) เปรียบเทียบทางเลือกต่าง ๆ โดยบอกข้อจำกัด ปัจจัยและผลดีที่จะได้รับของแต่ละทางเลือกได้
- 4) ระบุทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด มีข้อจำกัดน้อยปัจจัยมากและผลสูง

4.4.2 กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

เมื่อนักเรียนได้กำหนดวัตถุประสงค์และมีทางเลือกหลายทางก่อนแล้ว นักเรียนควรมีกิจกรรมศึกษาทางเลือกภายใต้เงื่อนไข และสรุปทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดอาจตอบคำถามต่าง ๆ เช่น

- 1) ทางเลือกแต่ละทางมีข้อจำกัดอะไรบ้าง
- 2) ทางเลือกแต่ละทางมีปัจจัยความพร้อมสูงต่ำต่างกันอย่างไร
- 3) ทางเลือกใดที่มีผลดีมากกว่ากันทั้งต่อตนเอง ต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม
- 4) ทางเลือกใดมีทางนำมาใช้ได้มากที่สุด เพราะเหตุใด
- 5) ความง่าย ความยากของแต่ละทางเลือกคืออะไร
- 6) ถ้าเลือกแล้วจะต้องทำอะไรและมีผลอย่างไร

4.5 กำหนดและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ

4.5.1 พฤติกรรมชี้บ่ง

บอกจุดมุ่งหมายได้ ลำดับขั้นตอนให้ไปสู่จุดมุ่งหมายได้ ระบุกิจกรรม เวลา วิธีปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนได้

4.5.2 กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

จัดกิจกรรมเป็นงานปฏิบัติให้ตรงกับกระบวนการของศาสตร์นั้น เช่น กระบวนการเรียนคณิตศาสตร์ กระบวนการเรียนสังคมศึกษา ฯลฯ โดยเน้นให้นักเรียนได้ร่วมคิด พูด เขียน ปฏิบัติการมอบงานให้ปฏิบัติ อาจกระตุ้นให้นักเรียนคิดวางแผน เช่น

- 1) วัตถุประสงค์ที่ต้องการคืออะไร
- 2) งานนี้ได้กำหนดส่วนประกอบอะไรมาให้แล้วบ้าง
- 3) จะต้องปฏิบัติเป็นขั้นตอนอะไรบ้าง จึงจะบรรลุวัตถุประสงค์
- 4) จะต้องค้นหาหรือให้ได้คำตอบอะไรตามลำดับ
- 5) การจะได้คำตอบแต่ละขั้นตอนนั้น ควรมีการปฏิบัติอย่างไร ใครทำ ทำกับใคร ที่ใด นานเท่าไร ใช้อะไรช่วยบ้าง
- 6) มีเกณฑ์อะไรที่จะรู้ว่าการปฏิบัติแต่ละขั้นตอนถูกต้องเหมาะสม

4.6 ปฏิบัติด้วยความชื่นชม

4.6.1 พฤติกรรมชี้บ่ง

- 1) บอกสิ่งที่จะต้องใช้ในการปฏิบัติได้
- 2) ระบุเทคนิควิธีการปฏิบัติได้
- 3) ลงมือปฏิบัติตามแผนการที่วางไว้ได้
- 4) เมื่อมีโอกาสจะรีบทำให้สำเร็จเสมอโดยไม่ต้องมีใครบังคับหรือขอร้อง

4.6.2 กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

เป็นขั้นมอบงานให้เด็กปฏิบัติ เช่น มอบโจทย์คณิตศาสตร์ให้แก้ปัญหา ยกกรณีตัวอย่างให้คิดแก้ปัญหา ให้ลงมือเขียนตามแผนการที่ตกลงไว้ ให้ลงมือทดลองหรือทำงานที่ตกลงไว้ ครูอาจกระตุ้นด้วยคำถามต่าง ๆ เช่น

- 1) จะเริ่มต้นอย่างไร
- 2) ถ้ามาถึงตรงนี้แล้วควรได้ผลอะไร
- 3) ถ้าทำแล้วไม่ได้ผลแปลว่าอะไร
- 4) ทำได้ครบถ้วนตามขั้นตอนหรือไม่
- 5) จงระบุผลที่ได้รับ แต่ละขั้นตอนให้ทราบ

6) จงบันทึกกิจกรรมปฏิบัติและนำเสนอให้สวชนงมนนำดู

4.7 ประเมินระหว่างปฏิบัติ

4.7.1 พฤติกรรมชี้บ่ง

- 1) ระบุข้อดี ข้อบกพร่อง ของการปฏิบัติแต่ละขั้นตอน
- 2) ระบุสาเหตุที่ทำให้ไม่ได้ผลตามที่ต้องการในแต่ละขั้นตอน
- 3) ระบุสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไข

4.7.2 กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

เป็นกิจกรรมสืบเนื่องจากทักษะที่ 6 ครูอาจกระตุ้นด้วยคำถาม เช่น

- 1) ในขั้นที่กำหนดวิธีปฏิบัติคืออะไร ผลคืออะไร
- 2) แต่ละขั้นตอนได้ปฏิบัติครบถ้วนทันเวลาและมีคุณภาพดีหรือไม่
- 3) ถ้าไม่ได้ผลตามที่คาดหวังในขั้นนี้ อะไรเป็นสาเหตุ
- 4) อะไรเป็นข้อผิดพลาดบกพร่องที่ควรต่อการปรับปรุง
- 5) จงบอกผลที่เกิดขึ้นถ้าไม่มีการปรับปรุงแก้ไขในขั้นที่บกพร่องนั้น
- 6) ระบุปัญหาอุปสรรคของการดำเนินงานแต่ละขั้นที่บกพร่องนั้น
- 7) ระบุปัญหาอุปสรรคของการดำเนินงานแต่ละขั้น และวิธีการที่ควรใช้

แก้ไขปรับปรุง

4.8 ปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เสมอ

4.8.1 พฤติกรรมชี้บ่ง

- 1) ระบุสิ่งที่ควรปรับปรุงถ้าการปฏิบัติในบางขั้น ไม่ได้ผลเท่าที่ควร
- 2) ระบุวิธีการแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่บกพร่องนั้น
- 3) ระบุความรู้หรือแหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงในการปฏิบัติ
- 4) ปรับปรุงการปฏิบัติให้ต่างไปจากเดิมในขั้นตอนที่พบว่าบกพร่อง
- 5) ตรวจสอบได้ด้วยตนเองว่าผลการปรับปรุงเป็นที่น่าพอใจดีขึ้นกว่าเดิม

อย่างไร ถูกต้อง เหมาะสมเพียงไร

4.8.2 กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

เป็นกิจกรรมสืบเนื่องจากทักษะ 6 และ 7 ซึ่งในขั้นนี้ครูอาจกระตุ้นด้วยคำถาม

ต่าง ๆ เช่น

- 1) ผลที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหวังนั้น จะต้องแก้ไขปรับปรุงตรงจุดใดอย่างไร
- 2) การปรับปรุงนั้นจะต้องไปหาข้อมูลหรือความรู้ อะไรจากที่ใด
- 3) ควรหาแนวทางใหม่ ๆ อะไรบ้างมาใช้เพื่อให้บังเกิดผลดีขึ้น

- 4) จะต้องมี การฝึกฝนเพิ่มเติมตรงจุดใดหรือไม่
- 5) ได้แก้ ปัญหาอุปสรรคของการดำเนินงานอย่างไร
- 6) เมื่อได้ปรับปรุงไปแล้ว ผลดีขึ้นหรือไม่ รู้ได้อย่างไร
- 7) ถ้าผลยังไม่ดีขึ้นควรทำอะไรต่อไป
- 8) เปิดโอกาสและยอมรับคำติชมหรือข้อเสนอแนะจากผู้อื่นเพียงใด

4.9 ประเมินผลรวมเพื่อให้เกิดความภูมิใจ

4.9.1 พฤติกรรมซึ่งบ่ง

- 1) ระบุสิ่งที่ทำได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์
- 2) บอกผลดี คุณประโยชน์ ความสำคัญ ของสิ่งที่ทำได้สำเร็จ

4.9.2 กิจกรรมที่เกี่ยวข้อง

การประเมินผลรวมอาจทำได้เมื่อเรียนครบ 1 เรื่อง 1 หน่วย ซึ่งเด็กจะทราบวัตถุประสงค์ตั้งแต่ตอนเริ่มต้น ครูควรฝึกให้เด็กประเมินการบรรลุผล ตามวัตถุประสงค์หรือประเมินความสำเร็จของงานที่มีการวางแผน มีการปฏิบัติเป็นขั้นตอน เด็กควรได้สรุปรายงานผลการปฏิบัติ โดยพิจารณาความสำเร็จตามสิ่งที่มุ่งหวังไว้ ครูอาจกระตุ้นให้เด็กตอบคำถาม เช่น

- 1) ที่ทำงานครั้งนี้ เป้าหมายความสำเร็จคืออะไร
- 2) จะรู้ได้อย่างไรว่าทำงานสำเร็จ
- 3) สำเร็จมากสำเร็จน้อยควรใช้เกณฑ์อะไรตัดสิน
- 4) จากผลการปฏิบัติบอกได้ไหมว่ามีความสำเร็จมากน้อยเพียงใด
- 5) ความสำเร็จที่ได้รับนี้มีประโยชน์อะไรต่อใครบ้าง
- 6) จะนำผลไปใช้อย่างไรทั้งปัจจุบันและอนาคต
- 7) ควรนำผลงานไปแสดงให้ใครรับรู้หรือใช้ประโยชน์บ้างไหม
- 8) มีส่วนใดที่ทำแล้วตนเองพอใจแลภูมิใจมาก

(ธีรารัง ชูทัฬห ม.ป.ป. : 10-14)

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบทักษะกระบวนการ 9 ขั้น ผู้สอนจะต้องเป็นผู้วางแผนนำผู้เรียนผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการเรียนรู้ทีละขั้นอย่างเข้าใจ โดยใช้เทคนิคในการตั้งคำถามอย่างเหมาะสม

ความหมาย แนวคิด ทฤษฎี และการวัดความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

วิชัย มะลิซ้อน (2538 : 45) กล่าวว่า ความพึงพอใจของบุคคลในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ เป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อกิจกรรมที่ทำ เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจกรรมได้รับการตอบสนองความต้องการของเขาทั้งทางร่างกายและจิตใจ ทำให้เกิดความพึงพอใจในการประกอบกิจกรรม ส่วนที่จะพึงพอใจมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความต้องการของเขาเอง และองค์ประกอบที่เป็นสิ่งจูงใจ

วิโรชา ปาละรัตน์ (2543 : 17) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกที่ดี ที่ชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ถ้าสิ่งนั้นตรงกับความต้องการ หรือความคาดหวังของเขา

พัลลภ ลีลาวัฒนานนท์กุล (2546 : 10) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงสภาพของจิตใจที่ปราศจากความเครียด ทั้งนี้เพราะธรรมชาติของมนุษย์นั้นมีความต้องการ ถ้าความต้องการได้รับการตอบสนองทั้งหมดหรือบางส่วน ความเครียดก็จะน้อยลง ความพึงพอใจก็จะเกิดขึ้นและในทางที่กลับกัน ถ้าความต้องการนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง ความเครียดและความไม่พึงพอใจจะเกิดขึ้น

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึงการแสดงออกถึงความรู้สึกชอบและความรู้สึกนั้นส่งผลต่อความพร้อมและความเอาใจใส่ในการเข้าร่วมกิจกรรม

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจพอจะรวบรวมได้ดังนี้

2.1 ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs Theory) จอห์น บี. มาเยอร์ (1992 : 55-56) กล่าวไว้สรุปได้ว่า มาสโลว์เชื่อว่า ความต้องการของคนมีลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูงตามลำดับความสำคัญ เมื่อความต้องการขั้นที่ต่ำกว่าได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการขั้นที่สูงกว่าก็จะตามมา ซึ่งลำดับขั้นของความต้องการมีดังนี้

ขั้นปฐมภูมิ ลำดับขั้นของความต้องการในลักษณะนี้มีผู้สนใจศึกษา และนำไปใช้อย่างแพร่หลาย เรียงลำดับความต้องการจากต่ำสุดไปสูงสุดดังนี้

1. ความต้องการทางสรีรวิทยา (Physiological needs) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานในเรื่องปัจจัยการดำรงชีพ
2. ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย (Safety needs) เป็นความต้องการที่จะเป็นอิสระและปราศจากอันตรายต่าง ๆ
3. ความต้องการทางสังคม (Social needs) เป็นความต้องการที่จะรักและได้รับความรักจากผู้อื่น

4. ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง (Self-esteem needs) เป็นความต้องการความสำเร็จในหน้าที่การงาน การเป็นบุคคลสำคัญ เป็นที่ยกย่องและยอมรับนับถือจากบุคคลอื่น ๆ

5. ความต้องการความสำเร็จแห่งตน (Need for self-actualization) เป็นความต้องการที่จะให้เกิดความสำเร็จ และพัฒนาศักยภาพที่แท้จริงแห่งตน ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละคน
ขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นลำดับขั้นของความต้องการที่แยกจาก 5 ลำดับขั้นที่กล่าวมาแล้วอย่างชัดเจน ประกอบด้วยความต้องการ 2 ประการ ดังนี้

1. ความต้องการความเข้าใจและการอธิบายได้ (Needs for understanding and explanation) เป็นความต้องการที่จะสามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ และอธิบายถึงความหมาย และความสัมพันธ์ของสิ่งนั้นได้

2. ความต้องการความรู้ (Needs for Knowledge) เป็นความต้องการที่จะรู้ความจริง และตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นนั้น

ทั้งสองลำดับขั้นเป็นความต้องการเกี่ยวกับกระบวนการรับรู้ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เป็นพื้นฐาน
เรียกรวม ๆ ว่าความต้องการด้านสุนทรียภาพ (Aesthetic needs)

2.2 ทฤษฎี E R G ของเคลตัน อัลเดอร์เฟอร์ (Clayton Alderfer's E R C Theory) โรเบิร์ต เอ. บารอน (1986 : 76 – 78) และ เจอรัลด์ กรีนเบอร์ค (1986 : 55 – 57) ได้กล่าวถึงทฤษฎีนี้สรุปได้ว่า เคลตัน อัลเดอร์เฟอร์ เป็นผู้หนึ่งที่สนับสนุนทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ เขาได้ปรับเปลี่ยนจาก 5 ลำดับขั้นของมาสโลว์เหลือเพียง 3 ลำดับขั้น ซึ่งรูปแบบใหม่ของเขาได้รับการยอมรับว่าเป็น E R C Theory โดยมีรายละเอียดของทฤษฎีว่าความต้องการของมนุษย์มี 3 ลำดับขั้นดังนี้

2.2.1 ความต้องการขั้นพื้นฐาน (Existence Needs : E) คือ ความต้องการเพื่อประทังชีวิตของคนเพื่อการอยู่ได้หรืออยู่รอด โดยได้รวมความต้องการขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 ของมาสโลว์เข้าไว้ด้วยกัน นั่นคือความต้องการทางสรีรวิทยาและความต้องการความมั่นคงปลอดภัย

2.2.2 ความต้องการที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ (Relatedness Needs : R) คือ ความต้องการความสัมพันธ์กับบุคคลรอบ ๆ ตัวและบุคคลในสังคม ความต้องการนี้ตรงกับขั้นที่ 3 ของมาสโลว์ คือ ความต้องการทางสังคม (Social Need) ซึ่งอัลเดอร์เฟอร์ได้ให้ความสำคัญความต้องการข้อนี้มาก เพราะถือว่ามนุษย์จะอยู่ได้มิใช่ความต้องการพื้นฐานเท่านั้น แต่การรวมตัวอยู่ด้วยกันเป็นกลุ่มหรือหมู่พวกนั้นมีความจำเป็น

2.2.3 ความต้องการเพื่อความเจริญก้าวหน้า (Growth Needs : G) เป็นความต้องการสูงสุดของคน ซึ่งเขาได้รวมเอาขั้นที่ 4 และขั้นที่ 5 คือความต้องการเกียรติยศ ชื่อเสียง และ

ความต้องการความสำเร็จแห่งตน (Self-esteem และ Self-actualization) ของมาสโลว์เข้าใจไว้ด้วยกัน
ความต้องการขั้นนี้ จะบ่งบอกถึงความสุขสูงสุดของชีวิตมนุษย์ชาตินั่นเอง

2.3 แนวคิดของ ยอร์จ สตราสส์ (George Strauss) และลีโอนาร์ด อาร์. เซเลส (Leonard R. Sayles) (1980 : 5 – 6) ได้พัฒนาแนวคิดของมาสโลว์ แต่มีข้อแตกต่างคือ แนวคิดนี้
เสนอว่า คนสามารถมีความต้องการพร้อมกันหลาย ๆ ขั้นได้ และได้แบ่งความต้องการออกเป็น 3 ขั้น
ดังนี้

2.3.1 ความต้องการทางด้านร่างกาย และความต้องการความปลอดภัยในชีวิต
(Physical and Security Needs)

2.3.2 ความต้องการด้านสังคม (Social Needs)

2.3.3 ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง (Egoistic Needs)

2.4 แนวคิดและทฤษฎีความคาดหวัง (Expectancy Theory) แนวคิดนี้อยู่บนพื้นฐาน
ที่ว่า ความพึงพอใจเกิดจากความพอดีกันของสิ่งที่ได้รับกับความสนใจ ความต้องการและความ
คาดหวังของบุคคลนั้น ซึ่งยอร์จ สตราสส์ (George Strauss) และลีโอนาร์ด อาร์. เซเลส (Leonard
R. Sayles) (1980 : 42-45) ได้เสนอแนวคิดเรื่องนี้ของ วิคเตอร์ เอช. วรูม (Victor H. Vroom) ลิแมน
พอร์ตเตอร์ (Lyman Porter) และ เอ็ดเวิร์ด ลอว์เยอร์ (Edward Lawler) สรุปได้ว่า บุคคลย่อม
จะคาดหวังถึงความสำเร็จ รางวัล หรือผลที่เขาจะได้รับ เมื่อเขาได้พยายามทำสิ่งนั้น จนบรรลุผล
และเขาจะเกิดความพึงพอใจและรับรู้ในคุณค่าของผลนั้น รวมทั้งคาดหวังว่าผลหรือรางวัลนั้น
สอดคล้องกับความพยายามของเขา นั่นคือ มีความเท่าเทียมกันในการได้รับรางวัลตามสัดส่วนของ
ความพยายามนั้น ซึ่งอธิบายเป็นแผนภาพได้ ดังนี้

ความคาดหวังถึงผลลัพธ์ที่จะได้



ความพยายาม



การกระทำ



ผลที่ได้รับ



คุณค่าของผลลัพธ์นั้น



ความพึงพอใจ

จากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจดังที่กล่าวมาแล้ว สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ คือหากกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นสอดคล้องกับความต้องการและความคาดหวังของผู้เรียนย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ

3. การวัดความพึงพอใจ

โยธิน ศันสนยุทธ (2530 : 66 - 71) ได้กล่าวถึงเครื่องมือวัดความพึงพอใจไว้ สรุปได้ว่าการจะค้นหาว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ วิธีที่ง่ายที่สุดก็คือการถาม ซึ่งการศึกษาในระยะหลังๆ ที่ต้องมีผู้บอกข้อมูลจำนวนมากๆ มักใช้แบบสอบถามที่ใช้มาตราส่วนประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) ประกอบด้วยชุดของคำถาม และมีตัวเลือก 5 ตัว สำหรับเลือกตอบ คือ มากที่สุด มากปานกลาง น้อย น้อยที่สุด และคะแนนความพึงพอใจนั้นสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่า บุคคลมีความพึงพอใจในด้านใดสูง และด้านใดต่ำ โดยใช้วิธีการทางสถิติ ซึ่งหากต้องการทราบข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร ก็มีความจำเป็นที่จะต้องใช้แบบสอบถามที่มีข้อคำถามหลายข้อ เพื่อจะได้ครอบคลุมลักษณะต่าง ๆ ของงานทุก ๆ ด้านขององค์กร และนอกจากการใช้แบบสอบถามแล้วอาจใช้วิธีการเขียนตอบอย่างเสรีได้เช่นกัน

ถวิลย์ ชาราโกชน (2536 : 77 - 86) ได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ สรุปได้ว่าการวัดความรู้สึก หรือการวัดทัศนคตินั้นจะวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทางคือ ทางบวก หรือทางลบ ทางบวก หมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดี ชอบ หรือพอใจ ส่วนทางลบ จะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ไม่ดี ไม่ชอบ หรือไม่พอใจและการวัดในลักษณะปริมาณ (magnitude) ซึ่งเป็นความเข้มข้น ความรุนแรง หรือระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์ หรือไม่พึงประสงค์นั่นเอง ซึ่งวิธีการวัดนั้นมีอยู่หลายวิธี เช่น วิธีการสังเกต วิธีการสัมภาษณ์ วิธีการใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการสังเกตเป็นวิธีการใช้ตรวจสอบบุคคลอื่น โดยการเฝ้ามองและจดบันทึกอย่างมีแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่ และยังเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบันแต่ก็เหมาะสมกับการศึกษาเป็นรายกรณีเท่านั้น

2. วิธีการสัมภาษณ์เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุยกับบุคคลนั้น ๆ โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3. วิธีการใช้แบบสอบถาม วิธีการนี้จะเป็นการใช้แบบสอบถามที่มีคำอธิบายอย่างเรียบร้อย เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนตอบมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ๆ วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตรวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่งคือ มาตราส่วนแบบลิเคิร์ต (Likert scales) ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่ง แล้วมีคำตอบ

ที่แสดงถึงระดับความรู้ลึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ความหมายของการวัดความพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์และความพอใจในการทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนชอบ ต้องการที่จะเรียน จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์โดยไม่มีเบื่อหน่าย ทั้งในขณะที่คุณดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และในขณะที่ทำแบบฝึกหัด ทำกิจกรรมที่ครูมอบหมาย (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2536 : 135) วิธีวัดและเครื่องมือวัดเสนอ 3 วิธีดังนี้

1. การให้นักเรียนเขียนเติมข้อความเกี่ยวกับความพอใจที่จะเรียนหรือพอใจที่จะทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

2. การให้นักเรียนเขียนบรรยายความรู้สึกของตนเองเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

3. การให้นักเรียนทำแบบรายงานตนเอง มีดังนี้

3.1 แบบสำรวจความคิดเห็น การสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อข้อความที่ครูกำหนดให้ก็สามารถแสดงถึงการมีเจตคติของนักเรียนต่อคณิตศาสตร์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความพึงพอใจ ซึ่งข้อความที่ครูสร้างขึ้น ควรเป็นข้อความที่สั้นกะทัดรัดและมีใจความตรงตามที่ต้องการวัด

3.2 แบบสำรวจความรู้สึกหรือความเห็น การให้นักเรียนบอกความรู้สึกของตนเองที่มีต่อข้อความที่ครูกำหนดให้ ก็เป็นสิ่งที่แสดงถึงการมีเจตคติของนักเรียนต่อคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความพอใจ ซึ่งข้อความที่ครูสร้างขึ้นก็คล้าย ๆ กับข้อความที่ใช้วัดในแบบสำรวจความคิดเห็น

จากการศึกษาการวัดความพึงพอใจสรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจเป็นการตรวจสอบความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถวัดได้หลายวิธี ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถามความคิดเห็น การใช้แบบสำรวจความรู้สึก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการ 9 ชั้น

โสภณ สันทัดพร้อม (2535 : 51 - 54) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วย “ชีวิตในบ้าน” ด้วยการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ชั้น กับการสอนแบบปกติ พบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ชั้น มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กาญจน์ ภาคสุวรรณ (2535 : 101) ศึกษาผลของการสอนแบบทักษะกระบวนการสำหรับวิชาศิลปะกับชีวิตตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กรุงเทพมหานคร พบว่าผลที่นักเรียนประเมินตนเอง มีความสามารถในการเรียนแบบทักษะกระบวนการที่ได้ผลดีมีจำนวน 7 ชั้น ได้แก่ ทักษะกระบวนการขั้นที่ 1 ขั้นที่ 2 ขั้นที่ 3 ขั้นที่ 6 ขั้นที่ 7 ขั้นที่ 8 และขั้นที่ 9 ส่วนทักษะกระบวนการขั้นที่ 4 และขั้นที่ 5 ยังเรียนรู้ได้น้อย ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยเน้นทักษะกระบวนการ ครูจะเห็นถึงความก้าวหน้าในความรู้ ความสามารถของนักเรียน ซึ่งดูได้จากผลการทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้แผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ ผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าแผนการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการนอกจากจะทำให้ให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในทักษะกระบวนการแล้วยังทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วย

ทัศนีย์ เสรีพุกกะณะ (2538 : 74 - 76) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยชุดการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยชุดการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ กับการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่การสอนโดยชุดการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสูงกว่าการสอนแบบปกติ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอน โดยชุดการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ แตกต่างกับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่การสอนโดยชุดการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ ทำให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ

พียดา วันเพ็ญ (2538 : 76) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ เรื่องสิ่งแวดล้อมทางสังคม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการกับการสอนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ดีต่อการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ

สุชีรา ทศพร (2538 : บทคัดย่อ) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ แขนงงานบ้านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการสอนโดยใช้ทักษะ

กระบวนการ 9 ประการ กับการสอนแบบโครงการ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะในการปฏิบัติงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ กับการสอนแบบโครงการไม่แตกต่างกัน สำหรับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน พบว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนทั้ง 2 แบบ

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการ 9 ขั้น พบว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความรู้ในทักษะกระบวนการมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าการสอนแบบปกติ และมีเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเศษส่วน

ประณีตา อุทาน (2532 : 86 - 89) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภอโกกรพระ จังหวัดนครสวรรค์ ที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยวิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนแบบปกติทั่วไป พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยผู้วิจัยตามวิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนแบบปกติทั่วไป แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามวิธีสอนแบบวรรณีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามวิธีสอนแบบปกติทั่วไป และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยครูประจำการตามวิธีสอนแบบวรรณีกับวิธีสอนแบบปกติทั่วไป แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 โดยนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามวิธีสอนแบบวรรณี มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามวิธีสอนแบบปกติทั่วไป

อุทัยรัตน์ เสวตจินดา (2540 : 70 - 73) ศึกษาผลของการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมประกอบการสอนกับการสอนไม่ใช้เกมประกอบการสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เกมประกอบการสอนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบไม่ใช้เกมประกอบการสอน และเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อการใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีและดีมาก

พวงพยอม ณ ลำปาง (2542 : 83-84) ศึกษาการสร้างชุดการเรียนการสอนแบบวรรณีในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ภาพรวมของ

ชุดการเรียนการสอนแบบวรรณิ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.40/86.16 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบวรรณิ มีคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการสอน มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.16 และคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 92.40 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนนี้สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิวัฒน์ ศรีไตรรัตน์ (2544 : 68 - 71) ศึกษาผลของการสอนเรื่องเศษส่วนโดยใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความสนใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน โดยใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนตามแนวทางของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และหลังจากได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด นักเรียนมีความสนใจทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนตามแนวทางของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สันติ เป้าพูนทอง (2544 : 61) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนรู้ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเศษส่วนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วนิดา จำปีพันธ์ (2544 : 89 - 92) ศึกษาผลการใช้ชุดการสอนที่ใช้กิจกรรมต่างรูปแบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของกลุ่มที่เรียนแบบปกติกับกลุ่มที่เรียนจากชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มแบบใช้เกมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนจากชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มแบบใช้เกมสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เศษส่วนของกลุ่มที่เรียนแบบปกติกับกลุ่มที่เรียนจากชุดการสอน สำหรับกิจกรรมกลุ่มแบบใช้เกมร่วมมือแข่งขันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มที่เรียนจากชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มแบบใช้เกมร่วมมือแข่งขันสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เศษส่วนของกลุ่มที่เรียนจากชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มแบบใช้เกมกับกลุ่มที่เรียนจากชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มแบบใช้เกมร่วมมือแข่งขันไม่แตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน จากชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มแบบใช้เกม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากชุดการสอนสำหรับ

กิจกรรมกลุ่มแบบใช้เกมสูงกว่าก่อนการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนจากชุดการสอน สำหรับกิจกรรมกลุ่มแบบใช้เกมร่วมมือแข่งขันแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากชุดการสอน สำหรับกิจกรรมกลุ่มแบบใช้เกมร่วมมือแข่งขันสูงกว่าก่อนการเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนการสอน โดยวิธีสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากวิธีสอนแบบปกติสูงกว่าก่อน การเรียน

ศจี คำภู (2545 : 35) ศึกษาผลการสอน เรื่องเศษส่วน ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เศษส่วน ที่ได้รับการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้และที่ได้รับการสอนปกติไม่แตกต่างกันที่ระดับ นัยสำคัญ .05 กล่าวคือ นักเรียนทั้งสองกลุ่มนี้ มีความสามารถทางการเรียนเรื่อง เศษส่วน ไม่แตกต่าง กัน อาจมีสาเหตุจากผู้เรียนยังปรับตัวไม่ได้กับวิธีสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนคิดและปฏิบัติกิจกรรมด้วย ตนเองเป็นส่วนใหญ่ และระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ใช้เวลาเพียง 45 คาบ คาบละ 20 นาที อาจไม่เพียงพอที่ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่นักเรียนมีติดตัวมาก่อน

กาญจนา ศรีเกื้อ (2547 : 80) ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมฝึกความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ชุดกิจกรรมฝึกความสามารถทาง คณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 86.25/85.86 และความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 หลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึก โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับเศษส่วน พบว่า สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ได้เมื่อใช้รูปแบบการสอนที่ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วย ตนเองเพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้