

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางไปสู่การวิจัย ซึ่งขอเสนอสาระสำคัญตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551
 - 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.2 คุณภาพของผู้เรียน
 - 1.2.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
 - 1.2.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 1.3 เนื้อหาการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ
 - 1.4 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
 - 1.4.1 ความหมายของคณิตศาสตร์
 - 1.4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.4.3 หลักการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.4.4 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.2 จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.3 บทบาทของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.3.1 บทบาทของผู้สอน
 - 2.3.2 บทบาทของผู้เรียน
 - 2.4 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.6 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.7 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู
 - 3.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู
 - 3.2 จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู
 - 3.3 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ตามคู่มือครู
 - 3.4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู
 - 3.5 การประเมินผลการเรียนรู้ตามคู่มือครู

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.3 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
 - 5.1 ความหมายของเจตคติ
 - 5.2 ลักษณะของเจตคติ
 - 5.3 องค์ประกอบของเจตคติ
 - 5.4 ประเภทของแบบวัดเจตคติ
 - 5.5 การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท
 - 5.6 การวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (ม.ป.ป, หน้า 56-57) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้อคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ กำหนดให้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆ เข้าด้วยกันโดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 2 การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดอัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

สาระที่ 3 เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึ่งภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดวิจัย
วันที่..... 10 11 2555
เลขทะเบียน..... 248400
เลขเรียกหนังสือ.....

สาระที่ 4 พีชคณิต แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ จำนวน 6 สาระ 14 มาตรฐาน 30 ตัวชี้วัด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 7-41)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ตัวชี้วัดที่ 1 เขียนและอ่านทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง

ตัวชี้วัดที่ 2 เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่างๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 1 บวก ลบ คูณหาร และบวก ลบ คูณหาร ระคนของเศษส่วน จำนวนคละ และ ทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ

ตัวชี้วัดที่ 2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของ จำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 1 บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่าง ๆ ของจำนวนนับและนำไปใช้ได้

ตัวชี้วัดที่ 2 บอกค่าประมาณของทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง



มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้
ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการ
แจกแจงในการคิดคำนวณ

ตัวชี้วัดที่ 2 หา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ
สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่ง
ที่ต้องการวัด

ตัวชี้วัดที่ 1 อธิบาย เส้นทาง หรือบอกตำแหน่งของสิ่งต่างๆ โดยระบุ
ทิศทาง และระยะทางจริง จากรูปภาพ แผนที่ และแผนผัง

ตัวชี้วัดที่ 2 หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม

ตัวชี้วัดที่ 3 หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัดที่ 1 แก้ปัญหาเกี่ยวกับ พื้นที่ ความยาว รอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม
และรูปวงกลม

ตัวชี้วัดที่ 2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตร และความจุ ของทรงสี่เหลี่ยม
มุมฉาก

ตัวชี้วัดที่ 3 เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งของสิ่งต่างๆ และแผนผังแสดง
เส้นทางการเดินทาง

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบาย และวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ

ตัวชี้วัดที่ 1 บอกชนิด ของรูปเรขาคณิตสองมิติ ที่เป็นส่วนประกอบของ
รูปเรขาคณิตสามมิติ

ตัวชี้วัดที่ 2 บอกสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

ตัวชี้วัดที่ 3 บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผล เกี่ยวกับปริภูมิ
(spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 1 ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม
และพีระมิด จากรูปคี่หรือรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดที่ 2 สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจ และวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และ
ฟังก์ชันอธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวชี้วัดที่ 1 แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 1 เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหาและแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวชี้วัดที่ 1 อ่านข้อมูลจากกราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม

ตัวชี้วัดที่ 2 เขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัดที่ 1 อธิบายเหตุการณ์โดยใช้คำที่มีความหมาย เช่นเดียวกับคำว่าเกิดขึ้นอย่างแน่นอน อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 2 ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัดที่ 3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัดที่ 4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ตัวชี้วัดที่ 5 เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

ตัวชี้วัดที่ 6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. คุณภาพของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 59) ได้กำหนดเกณฑ์การจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไว้ ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจ และความรู้สึกเชิงจำนวน เกี่ยวกับจำนวนนับ และศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน

สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม ไม่เกินสามตำแหน่งและร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้สามารถ หาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4. มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหา เกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของ แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความ น่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆ ได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลาย แก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทาง คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมให้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยง ความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์

2.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ม.ป.ป., 2551, หน้า 6-7) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุ มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับสาร และส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของ ตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง และสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่ รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกวิธีการสื่อสารที่มี ประสิทธิภาพโดยคำนึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิด สังเคราะห์การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบเพื่อนำไป

สู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสมการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม

2.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 7) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

3. เนื้อหาการเรียนรู้เรื่อง สมการและการแก้สมการ

เนื้อหาสมการและการแก้สมการ ตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 (เอกรินทร์ สีมหาศาล, 2551, หน้า 23-35) ได้กำหนดไว้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกำหนดขอบเขตเนื้อหาไว้ ดังนี้

1. สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า
 - 1.1 สมการที่เป็นจริงและสมการที่เป็นเท็จ
 - 1.1.1 สมการและอสมการ
 - 1.1.2 สมการที่เป็นจริง
 - 1.1.3 สมการที่เป็นเท็จ
 - 1.2 สมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว
2. การแสมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว
 - 2.1 คำตอบของสมการ
 - 2.2 สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกและการลบ
 - 2.2.1 สมบัติการเท่ากันของการบวก
 - 2.2.2 สมบัติการเท่ากันของการลบ
 - 2.3 การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวกหรือการลบ
 - 2.4 สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณและการหาร
 - 2.4.1 สมบัติการเท่ากันของการคูณ
 - 2.4.2 สมบัติการเท่ากันของการหาร
 - 2.5 การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณหรือการหาร
3. การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ
 - 3.1 การเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่มีตัวไม่ทราบค่า
 - 3.1.1 การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ
 - 3.1.2 การเขียนประโยคสัญลักษณ์ที่มีตัวไม่ทราบค่าจากข้อความที่กำหนดให้
 - 3.2 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการ

โครงสร้างเวลาเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 เวลาเรียน 80 ชั่วโมง

ตาราง 1 โครงสร้างเวลาเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาเรียน(ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนนับ และการบวก การคูณ การหาร - การประมาณค่าใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็ม	8



ตาราง 1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาเรียน(ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สมการและการแก้สมการ	18
<ul style="list-style-type: none">- สมบัติเกี่ยวกับจำนวน- โจทย์ปัญหาของจำนวนนับ- สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า- การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการ	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ตัวประกอบของจำนวนนับ	14
<ul style="list-style-type: none">- การหาตัวประกอบและการแยกตัวประกอบ- ตัวหารร่วมมาก (ห.ร.ม.)- ตัวหารร่วมน้อย (ค.ร.น.)	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เส้นขนาน	6
<ul style="list-style-type: none">- เส้นขนานและมุมแย้ง- เส้นขนานและมุมภายในที่อยู่ข้างเดียวกันของเส้นตัด	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ทิศและแผนผัง	7
<ul style="list-style-type: none">- ทิศและการบอกตำแหน่งโดยใช้ทิศ- มาตราส่วนกับการอ่านแผนผัง- การเขียนแผนผัง	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เศษส่วน	18
<ul style="list-style-type: none">- การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับเศษส่วน- การบวก การลบเศษส่วน และ โจทย์ปัญหา- การคูณ การหารเศษส่วน และ โจทย์ปัญหา- การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคน และ โจทย์ปัญหา	

ตาราง 1 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	เวลาเรียน(ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ทศนิยม	8
<ul style="list-style-type: none"> - การอ่านและการเขียนทศนิยม - หลัก ค่าประจำหลัก และการเขียนในรูปกระจาย - การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับทศนิยม - การเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน และการเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม - การประมาณค่าใกล้เคียงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งและสองตำแหน่ง 	

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สมการและการแก้สมการ ผู้วิจัยได้แบ่งรายละเอียดเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 สมการที่มีตัวไม่ทราบค่า

- สมการและอสมการ
- สมการที่เป็นจริง
- สมการที่เป็นเท็จ
- สมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว

เรื่องที่ 2 การแก้สมการที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว

- คำตอบของสมการ
- สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก
- สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ
- การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก
- การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการลบ
- สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ
- สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร
- การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการคูณ
- การแก้สมการโดยใช้สมบัติการเท่ากันเกี่ยวกับการหาร

เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการ

- การเขียนสมการจากข้อความ
- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการ

4. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และจะต้องจัดประสบการณ์การที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียนได้ ศึกษาวิเคราะห์จนกระทั่งเกิดการค้นพบสิ่งที่เป็นองค์ประกอบในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดเนื้อหาของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาอันประกอบด้วย จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจ และความรู้สึกเชิงจำนวน เกี่ยวกับจำนวนนับ และศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวน เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ความยาว ระยะเวลา น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แขนง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะ และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบ และอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

5. รวบรวมข้อมูลอภิปรายประเด็นต่างๆจากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.1 ความหมายของคณิตศาสตร์

คำว่า “คณิตศาสตร์”(mathematic) มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

ฉวีวรรณ กิรติกร (2527, หน้า 5) ได้สรุป ความหมายของคณิตศาสตร์ในแง่ต่าง ๆ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ
2. คณิตศาสตร์ หมายถึง สิ่งที่เราเรียนรู้หรือความรู้
3. คณิตศาสตร์เป็นเรื่องราวที่เกี่ยวกับตัวเลข เป็นศาสตร์ของการคิดคำนวณและการวัด มีการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นภาษาสากล เพื่อเป็นการสื่อความหมายและเข้าใจกันได้

4. เป็นเครื่องมือที่แสดงความคิดที่เป็นระบบมีเหตุมีผล มีวิธีการและหลักการที่แน่นอนและมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง

สุวร กาญจนมยุร (2543, หน้า 39) ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง ศาสตร์แห่งการคิดและเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของสมองในด้านทักษะกระบวนการคิด ซึ่งประกอบด้วยทักษะและกระบวนการคิดในการใช้เหตุผล และการพิสูจน์ทักษะและกระบวนการคำนวณ และการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการคิดในการสื่อสารหรือสื่อความหมาย ทักษะและกระบวนการคิดในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ ของสาขาวิชาอื่น หรือใช้เป็นเทคนิคในการแก้ปัญหา

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546, หน้า 162) ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ

ฮอลบี,และพาร์นเวลล์(Hornby,&Parnwell,1992, p.18) กล่าวว่าคณิตศาสตร์ หมายถึง ศาสตร์ของการวางระยะ และจำนวนตัวเลข (science of space and number)

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง วิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณ มีความสัมพันธ์กับตัวเลข และสัญลักษณ์ เป็นวิชาที่เน้นในด้านความคิด ความเข้าใจ ในเรื่องราวเกี่ยวกับตัวเลข เป็นเครื่องมือที่แสดงความคิดที่เป็นระเบียบมีเหตุมีผล มีวิธีการและมีหลักเกณฑ์ สามารถพิสูจน์ได้และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

4.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

โสภณ บำรุงสงฆ์, และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2536, หน้า 22-23) กล่าวถึงทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ 3 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้ด้วยการฝึกทำสิ่งนั้นซ้ำหลาย ๆ ครั้ง การสอนเริ่มโดยครูให้ตัวอย่าง บอกลสูตรหรือกฎเกณฑ์ให้แล้วให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดมากมาย จนชำนาญ นักการศึกษาปัจจุบันยอมรับว่าการฝึกฝนมีความจำเป็นในการสอนเพราะคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระทักษะแต่ก็ได้ชี้ให้เห็นว่าทฤษฎีนี้มีข้อ

บทพร้อมหลายประการ คือ

- 1.1 เด็กต้องท่องจำท่องกฎเกณฑ์ สูตร ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากสำหรับเด็ก
- 1.2 เด็กไม่อาจจดจำข้อเท็จจริงต่างๆ ที่เรียนมาแล้วได้ทั้งหมด
- 1.3 เด็กขาดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน เป็นเหตุให้เกิดความสับสนในการ

คิดคำนวณ แก้ปัญหาและสิ่งของที่เรียนได้ง่ายๆ

2. ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้ที่เป็นจริง (Incidental Learning Theory) เชื่อว่าเด็กจะเรียนได้ดีเมื่อความต้องการ ความอยากรู้อยากเห็นเกิดขึ้น ดังนั้นกิจกรรมการเรียนการสอนควรจัดขึ้นตามเหตุการณ์บังเกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชน ซึ่งเด็กได้ประสบกับตนเอง แต่ทฤษฎีนี้มีข้อบกพร่อง คือในการปฏิบัติจริง เหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก จึงทำให้ทฤษฎีไม่เกิดผล

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้เป็นหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดีเมื่อสิ่งนั้นมีความหมายต่อเด็กเอง และเป็นเรื่องที่เด็กได้เห็นได้ปฏิบัติในสังคมประจำวันของเด็ก และจากการค้นคว้าและวิจัยเรื่องการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปรากฏว่า ผลการสอนเด็กในระดับประถมศึกษาตามทฤษฎีนี้เด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี

วรรณิ โสมประยูร (2536, หน้า 20) นำทฤษฎีการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์ 8 ทฤษฎี ดังนี้

1. ทฤษฎีการผสมผสานกัน ระหว่างสิ่งเรียนเก่า และสิ่งใหม่ (Apperception Theory) ของ Herbart เป็นทฤษฎีเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการเรียนรู้ เน้นการรับรู้ที่เร้าความสนใจ และสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนเสียก่อน ด้วยกิจกรรมที่ใช้รูปธรรม สื่อการเรียนหรือสถานการณ์ต่างๆ เป็นกระบวนการเชื่อมต่อกับความคิดให้เข้าไปในความคิดที่เก็บสะสมไว้

2. ทฤษฎีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง (Connectionism Theory) ของ Thorndike เน้นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนในแต่ละขั้นอย่างต่อเนื่องโดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎ คือ

2.1 กฎแห่งความพร้อม หมายถึง สภาพความพร้อมของผู้เรียนถ้ากระแสประสาทมีความพร้อมที่จะกระทำเช่นนั้นก็จะก่อให้เกิดความพึงพอใจแต่ถ้ายังไม่พร้อมแล้วจะก่อให้เกิดความรำคาญและไม่พอใจ

2.2 กฎการทำซ้ำ หมายถึง การสร้างความมั่นคง ของการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่ถูกต้องด้วยการกระทำซ้ำบ่อยๆ ย่อมทำให้เกิดการเรียนรู้ได้นานและคงทนถาวร และหากไม่ได้กระทำซ้ำการเรียนรู้นั้นก็ค่อยเลื่อนไปในที่สุด

2.3 กฎแห่งผล หรือกฎแห่งความพึงพอใจ และความเจ็บปวด หมายถึง แสดงพฤติกรรมการเรียนรู้แล้ว ถ้าได้รับผลที่พึงพอใจผู้เรียนย่อมอยากเรียนต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจผู้เรียนย่อมไม่อยากจะเรียนรู้หรือเบื่อหน่ายการเรียนรู้

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ การวางเงื่อนไขผลการกระทำ (Operant Conditioning

Theory) ของ Skinner เน้นการเสริมแรง การเรียนรู้จะแบ่งจุดประสงค์ของการเรียนออกเป็น ส่วนย่อยๆ ซึ่งแต่ละส่วนจะถูกเสริมแรงเป็นส่วนๆ ไป และจะต้องกำหนดจังหวะ เวลา และ รูปแบบในการเสริมแรงให้เหมาะสม ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจที่ตนเองทำได้ถูกต้อง เป็นการให้กำลังใจ สร้างความเชื่อมั่นและส่งผลให้เกิดพฤติกรรมในทางบวกกับผู้เรียน

4. ทฤษฎีฝึกสมอง (Mental Discipline Theory) ของ Plato เน้นการพัฒนา สมองและทักษะ โดยการพัฒนาสมองนั้นต้องสอนให้นักเรียนเข้าใจแจ่มชัดเสียก่อน จากนั้นจึง ฝึกฝนให้เกิดทักษะและความคงทนในการเรียนรู้ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงไปใช้ได้

5. ทฤษฎีการเชื่อมโยง และต่อยอดการเรียนรู้ จากประสบการณ์การเรียนรู้ (Generalization of Experience) ของ Judd เน้นการสรุปเรื่องจากประสบการณ์ที่ได้รับ

6. ทฤษฎี Insight Through Configuration of a perceived Situation ของ Kohler คือ สภาพที่เป็นปัญหา และให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้น และหาทางแก้ไขปัญหานั้นในคราวต่อไป เมื่อเกิดปัญหานั้นขึ้นอีกผู้เรียนจะสามารถนำวิธีการนั้น มาแก้ไขปัญหานั้นได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาคิดพิจารณาใหม่

7. ทฤษฎี Sugestopedia เน้นเรื่องของความสุข การผ่อนคลายความเคลียด ใช้ความสนุกสนานเพลิดเพลินมาประกอบการเรียนการสอน ภายในห้องที่มีบรรยากาศและสิ่ง ที่เอื้ออำนวยความสะดวกสบาย ทำให้สดชื่นแจ่มใส ช่วยส่งเสริมความทรงจำและช่วยพัฒนา ร่างกาย จิตใจ สังคมและอารมณ์แห่งการเรียนรู้

8. ทฤษฎี The Natural Approach เน้นเรื่องการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้สัมผัส ของจริงตามธรรมชาติที่เป็นอยู่

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540, หน้า 122) ได้สรุป สาระสำคัญทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญา ของเพียเจต์ (Piaget) สำหรับการจัดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เน้นพัฒนาทางสติปัญญา ของผู้เรียนโดยที่การสอนต้องไม่เน้น เพียงแต่ ข้อเท็จจริงเท่านั้น การสอนต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด ซึ่งถือว่าเป็น หัวใจสำคัญของหลักสูตร

2. เสนอการเรียนการสอนที่ผู้เรียนพบกับความแปลกใหม่ เช่น เสนอปัญหา ที่เกิดขึ้นพัฒนาการของผู้เรียนเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ผู้เรียนหาหนทางที่จะแก้ปัญหานั้น เพียเจต์ (Piaget) เชื่อว่าปัญหาที่ยากเพียงเล็กน้อยกับผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางสติปัญญา ที่สูงขึ้น

สรุปได้ว่า ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นจะต้องอาศัย ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีผสมผสานกันและการออกแบบวิธีการสอนที่ครู สามารถพัฒนากระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนและทำให้ผู้เรียน แสวงหาความจริงและลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ครูผู้สอนควรสอนให้เด็กคิดเองและค้นพบด้วยตนเอง ควรใช้วิธีสอนหลายๆ วิธี มีการยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับเนื้อหา เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องฝึกและใช้ความรู้ ความเข้าใจ จนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ข้างต้นผู้วิจัยได้เลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

4.3 หลักการสอนคณิตศาสตร์

ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพนั้นครูควรมีความรู้ความเข้าใจในหลักการสอน

ยุพิน พิพิธกุล (2539, หน้า 31-41) ได้กล่าวถึง หลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม
3. สอนให้สัมพันธ์กับความคิด รวบรวมเรื่องที่เป็นหมวดหมู่เดียวกันไว้

ด้วยกัน

4. เปลี่ยนวิธีสอนให้หลากหลายสอนให้สนุกสนานน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น ของการนำเข้าสู่บทเรียน
6. เน้นประสาทสัมผัสให้มาก
7. ควรคำนึงถึงประสบการณ์ และทักษะเดิม กิจกรรมใหม่ควรให้ต่อเนื่องกับ

กิจกรรมเดิม

8. สอนเนื้อหา เรื่องที่มีความสัมพันธ์กันเรียงลำดับเนื้อหาให้เหมาะสม และสอดคล้องกัน
9. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างมากกว่าแต่เนื้อหา
10. ไม่ควรให้โจทย์ยากเกินหลักสูตร ควรคำนึงถึงหลักสูตร และเลือกเนื้อหา

เหมาะสม

11. สอนโดยลงมือปฏิบัติจริง
12. สอนให้ผู้เรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง
13. ควรจัดบรรยากาศ ให้เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ให้มากที่สุด และสอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน

กับธรรมชาติของผู้เรียน

14. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ
15. ผู้สอนควรมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ

อัมพร ม้าคะนอง (2546, หน้า 8-10) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่

สำคัญไว้ ดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิด และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิด และคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการ

อภิปราย เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายและเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์ เช่น ความสัมพันธ์ของรูปสี่เหลี่ยม เป็นต้น
3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้ผู้เรียนเรียนอะไร (what) และเรียนอย่างไร (how) นั่นคือต้องคำนึงถึงเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน
4. สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมากมาย เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้น หรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมโนทัศน์ ทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถหาสื่อมาอธิบายได้
5. จัดกิจกรรมการสอน โดยคำนึงถึงประสบการณ์ และความรู้พื้นฐาน ของผู้เรียน
6. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การคิดวิเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อ
7. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียน กับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
8. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติ และศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน
9. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยาก และมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม
10. สังเกต และประเมินการเรียนรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้องเรียนโดยใช้คำถามสั้นๆ หรือการพูดปกติ

สมนึก ภักดิ์ทิพย์ (2547, หน้า 11-14) ได้กล่าวถึง ลักษณะเฉพาะของการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. จะต้องมีความคิดรวบยอด (concept) ในเนื้อหาสาระที่สอนเป็นอย่างดีจะสอนตามเอกสารหรือคู่มือครูย่อมไม่เกิดผลดีต่อนักเรียน แม้จะใช้คู่มือครูของ สสวท. ก็ตาม
2. ใช้เทคนิคหลากหลาย เพราะคณิตศาสตร์มีวิธีนำเข้าสู่บทเรียนมีหลายวิธี เช่นเดียวกับวิชาอื่นๆ แต่ครูมักจะใช้เฉพาะวิธีที่แนะนำในคู่มือครู เนื้อหาสาระอย่างเดียวมีวิธีการสอน วิธีการหาคำตอบหลากหลายวิธี
3. ความรู้ในเชิงคณิตศาสตร์แต่ละด้าน หรือกลุ่ม (set) ที่จะบูรณาการ และประสานสัมพันธ์ต่อกันเรื่อยๆ ดังนั้นหากครูผู้สอนไม่เอาใจใส่ต่อการสอนคณิตศาสตร์หรือนักเรียนเรียนไม่ต่อเนื่อง จะไม่รอบรู้กระจ่างในเชิงคณิตศาสตร์

สรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนอันเนื่องมาจากกลยุทธ์วิธีการสอนที่หลากหลาย สนุกสนานน่าสนใจ โดยครูจะใช้

ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น และที่สำคัญจะต้องคำนึงถึงประสบการณ์และทักษะเดิม ซึ่งกิจกรรมใหม่ควรให้ต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม สอนเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน สอนโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สอนให้ผู้เรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง เลือกจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลให้การสอนมีประสิทธิภาพ

4.4 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สภาครุคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา (สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. 2544, หน้า 5-7 อ้างอิงมาจาก National Council of Teacher of Mathematics. 1991) ได้กำหนดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ 10 ประการ (Ten Basic Skills) ที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้และนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ ซึ่งประกอบด้วย

1. ทักษะการแก้ปัญหา เหตุผลหลักของการศึกษาคณิตศาสตร์ก็เพื่อนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่พบนักเรียนสามารถประยุกต์รูปแบบการคิดอย่างสมเหตุสมผลเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง สามารถอธิบายข้อมูลที่ปรากฏในชีวิตจริงนักเรียนจะพบปัญหาหลากหลายรูปแบบ ปัญหาข้อความหรือปัญหาเรื่องราวเป็นเพียงรูปแบบหนึ่งของการแก้ปัญหา

2. ทักษะในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ประจําวันหากประสบปัญหาที่ไม่ยุ่งยากนัก นักเรียนสามารถใช้การคิดคำนวณหาคำตอบของปัญหาได้แต่ถ้าเป็นปัญหาที่ซับซ้อน อาจต้องแปลงปัญหาที่พบให้อยู่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เช่น จัดในรูปสมการและการแก้สมการ แล้วแปลผลที่ได้ไปอธิบายหรือตอบปัญหา

3. ทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผล บางครั้งความผิดพลาดจากการคิดคำนวณนักเรียนต้องเรียนรู้ ที่จะตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ ที่สัมพันธ์กับปัญหาที่กำหนดการตรวจสอบมีความสำคัญเมื่อมีการใช้เครื่องคำนวณมากขึ้น

4. ทักษะในการกะประมาณ และการประมาณค่า นักเรียนต้องมีทักษะในการคิดคำนวณสามารถคิดคำนวณได้อย่างรวดเร็ว อาจใช้การประมาณค่าโดยการปัดเป็นจำนวนเต็ม แล้วคิดค่าโดยประมาณในรูปจำนวนเต็มพร้อมทั้งอธิบายได้ว่า คำตอบของปัญหานั้นมีค่าได้ไม่เกินเท่าไรหรือคำตอบของปัญหานั้นอย่างต่ำเป็นเท่าไร นอกจากนี้นักเรียนยังต้องมีทักษะในการกะประมาณหรือประมาณความสูง ระยะทางและน้ำหนัก สามารถเลือกคำตอบที่เหมาะสมจากสถานการณ์ที่กำลังดำเนินอยู่ โดยใช้การประมาณค่า

5. ทักษะในการใช้ทักษะคิดคำนวณที่เหมาะสม ทักษะในการบวก ลบ คูณ และหาร นับว่าเป็นทักษะเบื้องต้นที่นักเรียนต้องเข้าใจเพราะพื้นฐานสำคัญไปสู่การดำเนินการในเรื่องต่าง ๆ เช่น เศษส่วน ร้อยละ การคิดในใจ เป็นทักษะที่มีคุณค่าสำหรับนักเรียนในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ส่วนการคำนวณที่ยุงยากซับซ้อน ต้องสามารถเลือกใช้เครื่องคำนวณที่เหมาะสมได้

6. ทักษะทางเรขาคณิต ความคิดทางเรขาคณิตเป็นสิ่งจำเป็นที่จะนำไปใช้ใน ชีวิตจริง เช่นความคิดเกี่ยวกับ จุด เส้น ระนาบ เส้นขนาน เส้นตั้งฉากแนวคิดดังกล่าวเป็นสิ่ง สำคัญที่ต้องเรียนรู้ นักเรียนจะต้องเรียนรู้จากวัดการวัดพื้นฐานการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสมบัติ พื้นฐานของรูปเรขาคณิตและสามารถประยุกต์ใช้สมบัติเหล่านั้นสู่สถานการณ์ในชีวิตจริง

7. ทักษะที่เกี่ยวกับการวัด ทักษะในการวัดที่สำคัญ เช่น การวัดระยะทาง น้ำหนัก เวลา ความจุ อุณหภูมิ การวัดมุมและการคำนวณหาพื้นที่ ตลอดจนการวัดปริมาตรก็ เป็นสิ่งจำเป็นนักเรียนต้องได้รับความรู้ทั้งในระบบเมตริกและระบบที่ใช้กันตามประเพณีของแต่ละท้องถิ่น

8. ทักษะในการอ่านผล แปลผล และสร้างตาราง แผนภูมิและกราฟ นักเรียน ต้องรู้ว่าจะอ่านและสรุปผลตาราง แผนภูมิ แผนที่ และกราฟได้อย่างไร สามารถที่จะจัดกระทำ ข้อมูลที่เลข เป็นข้อมูลความที่มีความหมายโดยการสร้างเป็นตาราง แผนภูมิหรือกราฟ

9. ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในการทำนาย และทักษะการคาดเดาเหตุการณ์ ข้างหน้าว่าจะเป็นอย่างใด นับว่ามีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน การทำนายโดยใช้ ความน่าจะเป็น นักเรียนที่สามารถระบุสถานการณ์โดยอาศัยข้อมูลหรือประสบการณ์ที่ผ่านมา ว่าจะมีผลต่อเหตุการณ์ในอนาคตได้อย่างไร

10. ทักษะ หรือการใช้คอมพิวเตอร์ นักเรียนจะต้องเข้าใจถึงความจำเป็นที่ ต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ เพราะคอมพิวเตอร์ถูกนำมาใช้อย่างหลากหลายทั้งในการนา เน้นธุรกิจการเรียนการสอน การรวบรวมข้อมูล และการเลือกใช้ข้อมูลนอกจากเข้าใจถึงความ จำเป็นในการใช้คอมพิวเตอร์แล้วยังเข้าใจถึงข้อจำกัดในการใช้งานต่าง ๆ ด้วย

ดังนั้น ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถหรือความ ชำนาญในการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์และใช้แก้ปัญหา ในเหตุการณ์สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กับผู้ที่เรียนอยู่ในระดับ ประถมศึกษาได้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีการจัดประสบการณ์การที่เหมาะสม ให้แก่ผู้เรียนได้ศึกษาวิเคราะห์จนกระทั่งเกิดการค้นพบสิ่งที่เป็นองค์ประกอบในการส่งเสริมให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีการพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรก ในช่วงปลาย ค.ศ.1969 โดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Sciences) ของ มหาวิทยาลัยแมคมาสเตอร์ (McMaster University) ที่ประเทศแคนาดาโดยเริ่มใช้กับนักศึกษา



แพทย์ฝึกหัด หลังจากนั้นได้ขยายไปสู่มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกาหลายแห่ง ส่วนใหญ่นำไปใช้กับหลักสูตรของนักศึกษาแพทย์ เนื่องจากผู้เรียนสาขาการแพทย์นั้นต้องใช้ทักษะวิเคราะห์ปัญหาทางการรักษาสูง ต่อมาในปี ค.ศ.1980 การจัดการเรียนรู้แบบนี้ได้ขยายไปสู่สาขาอื่น อาทิ สาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์และได้มีการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรสาขาต่างๆ อีกด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2550 ข, หน้า 2) ในช่วงต้นปี 1990 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning; PBL) ถูกนำมาใช้ในโรงเรียนประถม และมัธยม การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning; PBL) เริ่มต้นจากการฝึกแก้ปัญหาที่มักพบในชีวิตจริง ปัญหาจะถูกเลือกมาใช้อธิบายความคิดรวบยอดของหลักสูตร เนื้อหาวิชาจะเป็นโครงสร้างโดยรอบปัญหานักเรียนจะสามารถตัดสินใจ รับผิดชอบ และมีอิสระในการกำกับการเรียนรู้ของตนเอง (Cunningham, William G.& Paula A. Cordeiro, 2003, p.333) ถ้าย้อนรอยอดีตไปถึงแนวคิดของนักการศึกษาในช่วงแรกของศตวรรษที่ 20 จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) นักการศึกษาชาวอเมริกัน ซึ่งเป็นผู้ต้นคิดวิธีสอนแบบแก้ปัญหา และเป็นผู้เสนอแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by doing) แนวคิดของดิวอี้ ได้นำไปสู่แนวคิดในการสอนรูปแบบต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แนวคิดของ PBL ก็มีรากฐานความคิดมาจากดิวอี้ นอกจากนี้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning หรือ PBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้ แบบสร้างสรรคนิยม (constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (context) ของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหาพร้อมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก ถ้ามองในเชิงยุทธศาสตร์การสอน PBL เป็นเทคนิคการสอนแบบใหม่ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิจารณ์ญาณและคิดสร้างสรรค์นักการศึกษาจึงสามารถนำ PBL ไปใช้เป็นกรอบงาน (framework) เพื่อสร้างเป็นโมดูล (module) รายวิชา(course) โปรแกรม(program) หรือหลักสูตร(curriculum) ได้

หากมองโดยภาพรวมแล้ว PBL เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ดีที่สุดวิธีหนึ่ง เพราะสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 คือทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะทักษะในการคิด วิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น นอกจากนี้ยังมีโอกาสออกไปแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งทรัพยากรเรียนรู้ ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา ในส่วนของผู้สอนก็จะลดบทบาทของการเป็นผู้ควบคุมในชั้นเรียนลง แต่ผู้เรียนจะมีอำนาจ ในการจัดการควบคุมตนเอง ส่วนจะหาความรู้ใหม่ได้มากหรือน้อยแค่ไหนก็แล้วแต่ความประสงค์ของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียน

เป็นฝ่ายรับผิดชอบการเรียนรู้ ของตนเองการที่ผู้เรียนต้องหาความรู้อย่างต่อเนื่องทำให้การเรียนรู้เป็นกระบวนการตลอดชีวิต (lifelong process) เพราะความรู้เก่าที่ผู้เรียนมีอยู่แล้วจะถูกนำมาเชื่อมโยงให้ เข้ากับความรู้อื่นใหม่ตลอด เวลาจึงทำให้ผู้เรียนเป็นคนไม่ล้าหลังทันเหตุการณ์ทันโลก และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมโลกในอนาคตได้อย่างดีที่สุด (มัณฑรา ธรรมบุศย์, ม.ป.ป.)

1. ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อดูจากรูปคำศัพท์ Problem – based Learning

Problem	พروب	เบลม	แปลว่า	ปัญหา
Based	เบด		แปลว่า	ฐาน พื้นฐาน
Learning	เลินนิง		แปลว่า	การเรียนรู้

มีผู้ที่ให้ความหมาย ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ ทองจันทร์ หงส์ลดาธรมภ์ (2544, หน้า 5) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความ ต้องการที่จะใฝ่หาความรู้ เพื่อแก้ปัญหาทั้งนี้ โดยเน้นให้ผู้เรียนตัดสินใจในสิ่งที่ตนเองต้องการแสวงหา และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้เรียน โดยครูผู้สอนมีส่วนร่วม เกี่ยวข้องน้อยที่สุด

ทิตนา แคมมณี (2545, หน้า 136) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นการจัดสถานการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือ ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนเผชิญสถานการณ์จริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ ปัญหา และแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้น อย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือก และวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา นั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหา

วัลลี สัตยาศัย (2547, หน้า 16) ให้ความหมายว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ วิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาหาความรู้ด้วยวิธี ต่างๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยที่ได้มีการศึกษา หรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน

มัณฑรา ธรรมบุศย์ (2545, หน้า 11-17) ให้ความหมายว่าการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน คือ รูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบ สร้างสรรค์นิยม (constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้น ในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท(Context) ของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการ คิดวิเคราะห์ และคิดแก้ปัญหาารวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขากลุ่มสาระที่ตนศึกษาด้วยการ

เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจ และการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก

กระทรวงศึกษาธิการ (2550 ข, หน้า 1) ได้สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหา หรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้น การพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะ และกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการขึ้นนำตนเองซึ่งผู้เรียน จะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, หน้า 336) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่จุดมุ่งหมายจะสอนให้ผู้เรียนให้ฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาและฝึกทำงานเป็นกลุ่ม โดยที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้และใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ในการเรียนรู้และค้นพบด้วยตนเอง การเรียนจะอยู่ในกลุ่มย่อยนักเรียนจะเป็นผู้กระทำด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะที่จำเป็นให้นักเรียน ซึ่งได้แก่ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การแก้ปัญหา การขึ้นนำในการเรียนรู้ และการทำงานเป็นทีม

บาวด์, และเฟอเลทตี (Boud, & Felletti, 1997, p.14) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นวิธีการสร้างหลักสูตร โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น และมุ่งประเด็นสำคัญที่กิจกรรมการแก้ปัญหาของผู้เรียนเป็นหลัก

ดัช, โกร, และแอลเลน (Duch, Groh, & Allen, 2001) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (problem-based learning) หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองเพื่อให้ผู้เรียนมีการตัดสินใจที่ดีมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถเรียนรู้การทำงานเป็นทีม ใฝ่รู้ และมีการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตเพื่อให้สามารถก้าวทันกับสภาพการเปลี่ยนแปลงของโลก วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องสัมพันธ์ กับสภาพปัญหาในชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกฝนสืบค้น รวบรวมข้อมูลเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลโดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม การระดมสมอง ภายใต้การกระตุ้นช่วยเหลือของครู ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา แต่อย่างไรก็ตามในการเรียนรู้นั้นจะมีการเน้นถึงผลงานที่ปรากฏซึ่งในจุดนี้ทำให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่นพัฒนาทักษะ และความสามารถต่างๆ เพื่อ

นำไปสู่ผลงาน ซึ่งแสดงถึงความสำเร็จ นอกจากนี้การเกิดแรงจูงใจในการเรียนถือว่าเป็นผลพลอยได้ที่เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและความมุ่งมั่นเพื่อให้ผลงานบรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

2. จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ และคิดแก้ปัญหา เรียนรูบทบาทผ่านประสบการณ์จริง และพัฒนาโดยอิสระเรียนรู้ตามธรรมชาติ

ยิววัฒน์ คล้ายมงคล (2545, อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์,2552,หน้า 337-338) ระบุจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีดังนี้

1. เพื่อสร้างปัญหาสำหรับการเรียน ให้ได้ตามสาระการเรียนรู้ด้านเนื้อหา และกระบวนการที่ต้องการ
2. เพื่อทำให้นักเรียนมีความรู้สึกว่ปัญหามีความสำคัญและนำไปให้ความสนใจและเวลาดำเนินการ และเพื่อนำเสนอปัญหา
3. เพื่อสร้างกรอบ หรือขอบเขตที่ชัดเจนที่จะทำให้การศึกษาค้นคว้าเป็นรูปธรรมชัดเจน ดำเนินต่อไปได้ง่ายและเป็นไปตามทิศทางที่กำหนด
4. เพื่อรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจ แก้ปัญหาตามที่กำหนดไว้ในการศึกษา
5. เพื่อประเมินความเป็นไปได้ความเหมาะสมของแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า และเพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการที่จะทำการแก้ปัญหา
6. เพื่อสร้างชิ้นงานหรือดำเนินการตามแนวทางที่กำหนดไว้
7. เพื่อสรุปสาระการเรียนรู้ด้านเนื้อหา และกระบวนการประเมินการเรียนรู้ และสร้างความเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกี่ยวข้อง

บาร์โรวส์,และแทมบลิน (Barrows, & Tamblyn,1980) ระบุจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนพัฒนากระบวนการเสาะแสวงหาความรู้
2. เตรียมประสบการณ์ด้วยบทบาทของผู้ใหญ่
3. ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในความสามารถ และการควบคุมของตนเอง

มีจุดประสงค์ดังนี้

- 3.1 เเชิญหน้ากับปัญหาในชีวิตด้วยความริเริ่มและกระตือรือร้น
- 3.2 การแก้ปัญหา อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องบูรณาการ ยืดหยุ่นและใช้

พื้นฐานความรู้

- 3.3 ใช้ทักษะการกำกับตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ในการเรียนรู้ เช่น

เดียวกับการใช้ชีวิตจริง

3.4 มีการประเมินและตรวจสอบการทำงานของตนเองอย่างต่อเนื่อง

3.5 การทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะสมาชิกของกลุ่ม

วัชราน เล่าเรียนดี (2548, หน้า 96) ระบุวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
2. พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. พัฒนากิจกรรมในการแสวงหาความรู้ที่เหมาะสม
4. พัฒนากิจกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. เพื่อใช้ความรู้พื้นฐานที่สามารถวัดได้
6. สร้างความพึงพอใจในตนเองและแรงจูงใจในตนเอง
7. มีทักษะในการแสวงหาความรู้ ใช้คอมพิวเตอร์เป็น
8. พัฒนากิจกรรมความเป็นผู้นำ
9. พัฒนาความสามารถในการทำงานเป็นทีม
10. พัฒนากิจกรรมสื่อความหมาย
11. พัฒนาการใช้ความคิดเชิงรุก
12. พัฒนากิจกรรมในการทำงานในสถานที่ทำงานร่วมกันกับผู้อื่น

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การพัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบเปิดโอกาสในการคิด และการตัดสินใจในกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกันได้ ส่งเสริมกระบวนการคิด การใช้เหตุผล และนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตได้

3. บทบาทของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.1 บทบาทของผู้สอน

การจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจน ในบทบาทของผู้สอน สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผู้สอนควรมีบทบาท ดังต่อไปนี้

สารภี สีประเสริฐ, และคนอื่นๆ (2534, หน้า 13-14) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนประจำมีบทบาทที่สำคัญ 3 ประการดังนี้

1. กระตุ้นความคิดของผู้เรียน
2. ช่วยให้การประชุมกลุ่มของผู้เรียน มีบรรยากาศของการอภิปราย และไม่ออกนอกประเด็น
3. ให้ข้อมูลข่าวสาร หรือความรู้ที่เป็นประโยชน์แก่กลุ่มแต่จะให้เฉพาะกรณีที่จำเป็นและไม่บอกทั้งหมด เป็นการบอกเพื่อให้ผู้เรียนได้ติดต่อหรือมีความคิดที่กว้างขวางขึ้น

สัมพันธ์ วิทยุธีระนันท์, และกรองไฉ อุฎุหสูตร (2540,หน้า 13) กล่าวว่า ผู้สอนประจำกลุ่มมีบทบาทในการสอนแบบบรรยายน้อยมาก แต่จะมีบทบาทเป็นผู้ช่วยเหลือให้ คำปรึกษาแนะนำแหล่งความรู้ เป็นผู้กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และจัดหาทรัพยากรที่เหมาะสม เพื่อใช้เป็นหลักในการเรียน

วัชรรา เล่าเรียนดี (2548, หน้า 98-99) ได้กล่าวถึง บทบาทของผู้สอนที่สำคัญ ในการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ให้เด็กคุ้นเคยและมีประสบการณ์เกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์ 5 ชั้น ได้แก่ ปัญหาและนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และสรุปผล

2. เลือกสถานการณ์ที่จะนำไปสู่ปัญหาที่น่าสนใจ หลากหลาย และสอดคล้อง กับสาระการเรียนรู้

3. เตรียมใบความรู้และใบกิจกรรมสำหรับนักเรียน

4. เตรียมพร้อมด้านสื่อ สาระความรู้เพิ่มเติมสำหรับนักเรียน

5. ระบุกิจกรรมการสอน และกิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจนในแผนการสอน

6. กำหนดวิธีการประเมินที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.2 บทบาทของผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพนั้น ผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจบทบาท ของผู้เรียนให้ชัดเจนจะช่วยให้ผู้สอนสามารถกำกับ ให้คำปรึกษา แนะนำ ระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้อย่างเหมาะสม ดังต่อไปนี้

สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2544, หน้า 25-29) กล่าวว่า นักเรียนจะมีบทบาท สำคัญในกระบวนการเรียนรู้จะมีโอกาสได้ฝึกการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียน จะต้องกำหนดทุกอย่างตั้งแต่วัตถุประสงค์ วิธีการเรียนรู้ เป็นการเตรียมความพร้อมในการ เรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต นักเรียนจะมีบทบาทในการเรียนรู้พอสรุปได้ดังนี้

1. การรับรู้และการตีความหมายข้อมูลที่ได้รับ

2. สร้างข้อสมมติฐานจากข้อมูลที่มี

3. ใช้วิธีการที่หลากหลายในการค้นหาข้อมูล

4. ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

5. นำความรู้ที่ได้รับมาสร้างข้อสรุป

วิลเคอร์สัน,และกิสซีเลียส (Wilkerson,&W.H.Gijselaers,1996,p.11) กล่าวถึง บทบาทของผู้เรียนไว้ว่า “ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน มีบทบาทในการตัดสินใจสิ่งที่จะได้ เรียนและวิธีการเรียน มีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ถ้ามคำถาม อธิบายความเป็นไปได้พิสูจน์ให้เห็น ประเมินผลอย่างวิพากษ์วิจารณ์และทำงานร่วมกับผู้อื่นในการสืบเสาะหาความรู้ได้”

โฮเวิร์ด (Howard,1999, p.173) กล่าวว่า ในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้เรียนจะถูกมอบหมายให้ได้รับบทบาทเป็นผู้ถือเงินเดิมพัน (stakeholder) ซึ่งแสดงบทบาทในทัศนะของบุคคลในปัญหาที่ให้แก่คิดโดยเฉพาะ ความสนใจในผลลัพธ์ที่ผู้เรียนเรียนปัญหาที่เป็นจริงนั้นเป็นเป้าหมายที่ผู้เรียนแก้ปัญหาและเรียนรู้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า บทบาทของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. บทบาทของผู้สอนที่มีบทบาทเป็นเพียงผู้ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการทางความคิดเพื่อให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นผู้คอยชี้แนะแนวทางในการสืบเสาะหาความรู้ของผู้เรียน

2. บทบาทของผู้เรียนที่บทบาทในการตัดสินใจที่จะเรียน ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติโดยตรง เข้ามามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตัดสินใจในสิ่งที่จะเรียน มีส่วนร่วมในการตั้งคำถามบทบาทในการตั้งคำถาม และการใช้กระบวนการกลุ่มดำเนินการสืบเสาะค้นหา คำตอบ วิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลเพื่อหาข้อสรุปที่เหมาะสม

4. ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน (สอศ.ม.ป.ป., หน้า 1)

มัณฑรา ชรรณบุตรย์ (2545, หน้า 11-17) ระบุลักษณะสำคัญ ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้อย่างแท้จริง (student centered learning)
2. การเรียนรู้เกิดจากกลุ่มผู้เรียนขนาดเล็ก
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) หรือผู้ให้คำแนะนำ (guide)
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่ใช้มีลักษณะคลุมเครือ ไม่ชัดเจน ปัญหาหนึ่งปัญหาอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบหรือแก้ไขปัญหาได้หลายทาง (ill-structured problem)
6. ผู้เรียนแก้ไขปัญหา โดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง (self-directed learning)
7. การประเมินผลจากสถานการณ์จริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ คราวจึก, และคนอื่นๆ (Krajcik, et al., 1994, pp.94 - 100 อ้างถึงใน อรรถพร ชุ่มเพ็งพันธ์, 2550, หน้า 54) ระบุลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. มีปัญหาหรือคำถามนำทางมีเนื้อหาซึ่งมีคำถามหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบุคคลหรือสังคมมีความหมายต่อนักเรียน ซึ่งใช้สถานการณ์ในชีวิตจริง

2. มีจุดเน้นที่หลากหลายเพราะบทบาทอาจมีเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับหลายวิชา จึงควรเลือกปัญหาที่เป็นปัจจุบัน และน่าสนใจศึกษา

3. มีวิธีการแสวงหาความรู้อย่างแท้จริง ในการเรียนรู้ นักเรียนจำเป็นต้องสืบค้นหาความรู้อย่างแท้จริงในการหาคำตอบซึ่งจะต้องวิเคราะห์ และอธิบายปัญหา สร้างสมมติฐานทำนายผลเลือกและวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอประสบการณ์ สร้างข้อสรุปและสรุปผล

4. สร้างผลผลิต และแสดงนิทรรศการ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning; PBL) เน้นให้ผู้เรียนสร้างผลผลิต ในรูปประดิษฐ์กรรม ผลงานหรือนิทรรศการแสดงผลงาน

5. ความร่วมมือกัน เช่นเดียวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกันการทำงานของนักเรียนส่วนมากจะทำงานร่วมกับผู้อื่น การทำงานร่วมกันจะช่วยมีแรงจูงใจในการทำงาน และช่วยให้มีการแลกเปลี่ยน ช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม

สรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะต้องเป็นปัญหาในลักษณะของเหตุการณ์ที่เป็นจริง ที่ผู้เรียนสามารถทำการสืบเสาะหาความรู้โดยการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ฝึกทักษะทางความคิด ความรู้ที่ได้มาเกิดจากประสบการณ์ตรงที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเป็นการบูรณาการความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา

5. ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สมนา อัสวปยุตต์กุล (2538, หน้า 54) กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เรียนรู้กระบวนการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหา
2. เรียนรู้ตอบสนองต่อปรากฏการณ์ใหม่อย่างเป็นระบบ
3. เรียนรู้วิธีการศึกษาด้วยตนเอง
4. ฝึกฝนความเชื่อมั่นในวิชาที่เรียนและการทำงานเป็นทีม
5. เรียนรู้การประเมินตนเอง เพื่อนและระบบงาน

วัฒนา รัตนาพรหม (2548, หน้า 34) กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เป็นการเตรียมผู้เรียนให้เผชิญกับปัญหาที่จะเกิดขึ้นในชีวิตจริง ถ้าผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียน กับชีวิตจริงจะทำให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียน มีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้มากกว่าการเน้นบทบาทของครู เป็นสำคัญการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มดำเนินการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการตัดสินใจของผู้เรียนเองว่าจะเรียนรู้อะไร และเรียนรู้อย่างไร ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการวางแผนการเรียนรู้

4. เป็นการเรียนรู้แบบสหวิทยาการ มีการบูรณาการทั้งวิธีการเรียนรู้ แหล่งข้อมูลที่หลากหลายและมีคุณภาพ

5. เรียนรู้แบบการประเมินตนเอง เพื่อนและระบบงาน

วัลด์ล, และแมทธิว (Walton, & Matthews, 1989, p.459) กล่าวถึง ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนปรับตัวได้ดีขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในเรื่องข้อมูลข่าวสารในโลกปัจจุบัน

2. เสริมสร้างความสามารถในการใช้ทรัพยากรของผู้เรียนได้ดีขึ้น

3. ส่งเสริมการสะสมการเรียนรู้ และการคงรักษาข้อมูลใหม่ไว้ได้ดีขึ้น

4. เมื่อใช้ในการแก้ปัญหของสหสาขาวิชา ทำให้สนับสนุนความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน

5. ช่วยให้เกิดการตัดสินใจแบบองค์รวม หรือแบบสหสาขาวิชา สำหรับปัญหาสุขภาพที่สำคัญ

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ เพราะช่วยส่งเสริมให้นักเรียน เรียนรู้กระบวนการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เรียนรู้การทำงานร่วมกัน พัฒนาการบวนการคิดอย่างมีระบบมีเหตุผล รวมทั้งยังช่วยสร้างความเชื่อมั่น ความรับผิดชอบในตนเอง

6. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ (2544, หน้า 43) กล่าวว่าถึงกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับปัญหาเป็นอันดับแรก

2. แก่ปัญหาด้วยเหตุผลทางคลินิกอย่างมีทักษะ

3. ค้นหาความต้องการการเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิสัมพันธ์

4. ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

5. นำความรู้ที่ได้มาใหม่มาใช้ในการแก้ปัญหา

6. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้ว

วัชรา เล่าเรียนดี (2547, หน้า 73) กล่าวว่าถึง กระบวนการเรียนรู้แบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปเป็นแนวทางปฏิบัติได้ดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา ได้แสวงหาความรู้ ค้นพบด้วยตนเอง (จัดสถานการณ์ บทบาทสมมุติ เรื่องสั้น หรือใช้ V.C.D. เป็นต้น)

2. จัดกลุ่มนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ (3-5 คน) ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย และแสดงความคิดเห็นเพื่อทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจน

3. ให้นักเรียนถามคำถามในเรื่องที่เขาสงสัย ไม่รู้ หรือไม่เข้าใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (ครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนถามคำถาม)

4. นักเรียนร่วมกัน คิดปัญหา วิธีแก้ปัญหา วางแผนแก้ปัญหา และระบุสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่ต้องใช้

5. นักเรียนร่วมกันแสวงหาความรู้และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา

6. นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาคำตอบของประเด็นปัญหาที่เลือก และนำเสนอผลการเรียนรู้หรือผลการแก้ปัญห อาจจะนำเสนอในรูปแบบโครงงาน การแสดงนิทรรศการ แสดงผลงานและผลการหาคำตอบของปัญหา

7. ร่วมกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและผลงานกลุ่ม ให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาการเรียนรู้

วัลลี สัตยาศัย (2547, หน้า 19) ได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่คณะแพทยศาสตร์มหาวิทาลัยธรรมศาสตร์ ทำการแยกแยะรายละเอียดของขั้นตอนออกเป็น 9 ขั้นตอน คือ

1. ช้เสนอปัญหา ผู้เรียนจะได้รับปัญหา ซึ่งจะนำเสนอให้แก่ผู้เรียนเป็นการสร้างจุดสนใจและเริ่มต้นการเรียนการสอน ซึ่งปัญหาที่นำเสนอผู้เรียนนั้น ต้องมั่นใจว่ามีวิธีการที่เป็นไปหลายวิธี ข้อมูลที่มีอยู่ในสถานการณ์ไม่เพียงพอต่อการแก้ปัญหาคือ เป็นปัญหาที่ผู้เรียนจะมีความรู้เดิมไม่เพียงพอเป็นเหตุเริ่มต้นให้ต้องมีการศึกษา ค้นคว้า ที่สำคัญต้องใกล้เคียงกับชีวิตจริงซึ่งนักเรียนอาจพบเจอเองได้

2. ระบุดั้วปัญหาจากสถานการณ์ หรือโจทย์ปัญหา ผู้เรียนทำงานในกลุ่มย่อยจะต้องทำความเข้าใจคำศัพท์ และความหมายต่างๆของคำและมโนทัศน์ ซึ่งเป็นสถานการณ์ของปัญหาให้ชัดเจน หว่าอะไรเป็นประเด็นสำคัญของปัญหา

3. วิเคราะห์ปัญหาและสร้างสมมติฐาน กลุ่มผู้เรียนจะระดมความคิดโดยใช้ความรู้พื้นฐานที่มี วิเคราะห์โครงสร้างของปัญหา การรวบรวมความคิดเห็น และแนวคิดต่างๆ เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งสมมติฐานของปัญหา

4. จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน เพื่อพิจารณาข้อยุติสำหรับสมมติฐาน ที่จะสามารถตัดทิ้งได้ในขั้นต้น และคัดเลือกสมมติฐานที่จะต้องทำการศึกษาข้อมูลต่อไป

5. สร้างวัตถุประสงค์การเรียน ในขั้นนี้กลุ่มจะต้องร่วมกันหาว่า อะไรบ้างที่ทราบมาก่อนทั้งจากความรู้เดิมของสมาชิก และข้อมูลที่มีอยู่ในสถานการณ์ปัญหาไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้และจำเป็นต้องรู้ ต้องค้นคว้า เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการหรือข้อสรุป โดยกำหนดเป็นวัตถุประสงค์การเรียนของตนเองขึ้นมา ทั้งนี้ครูจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ หากเห็นว่ามีข้อมูลใดยังไม่ครอบคลุม

6. การค้นหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ ในขั้นตอนนี้ แต่ละกลุ่มจะต้องแบ่งหน้าที่กัน

ออกไปค้นคว้าข้อมูลตามที่กลุ่มได้กำหนดวัตถุประสงค์ขึ้น แหล่งข้อมูลจะมาจากที่ต่างๆ ได้แก่ ห้องสมุด ตำรา อินเทอร์เน็ต เอกสารต่างๆรวมทั้งอาจเป็นผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งทั้งหมดนี้ผู้เรียนจะเป็นคนเลือกเองว่าจะใช้แหล่งความรู้ใดที่เหมาะสม

7. การรวบรวมข้อมูล และสังเคราะห์ เป็นการกลับมารวบตัวอีกครั้งเพื่อร่วมกันอภิปรายข้อมูล จัดการ จัดระบบข้อมูล เพื่อสรุป และทดสอบสมมติฐาน หากพบว่ายังขาดข้อมูลใดก็จะกลับไปหาข้อมูลเพิ่มเติมอีกครั้ง จนได้เป็นแนวทางของกลุ่มในการแก้ปัญหา

8. การนำเสนอแนวทางของแต่ละกลุ่มต่อชั้นเรียน ในขั้นนี้จะนำไปสู่การอภิปรายนำเสนอแนวทางของตนเองและกลุ่มอื่นๆ โดยการอภิปรายแต่ละกลุ่มต้องหาเหตุผลสนับสนุนจุดยืนของกลุ่มและการให้เหตุผลในการโต้แย้งแนวทางของกลุ่มอื่น

9. สรุปการเรียนรู้ที่ได้มา และพิจารณาว่าความรู้อันได้เหมาะสม และเพียงพอที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวหรือไม่ พร้อมทั้งสรุปเป็นหลักการที่จะนำไปใช้ได้ต่อไป

วัฒนา รัตนพรหม (2548, หน้า 33-40) เสนอกระบวนการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมี ดังนี้

1. เฝ้าดูโจทย์ปัญหา/สถานการณ์
2. ระบุสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
3. ตั้งสมมติฐานพร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ
4. ระบุสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา
5. ศึกษาสิ่งที่ต้องการเรียนรู้
6. แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน
7. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวางแผนและการแก้ไข
8. สรุปปัญหาสถานการณ์

กระทรวงศึกษาธิการ (2550 ข, หน้า 6-15) เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แยกแยะรายละเอียดของขั้นตอนออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. ขึ้นกำหนดปัญหา เป็นการเตรียมบทเรียน ชื่อของบทเรียนอาจกำหนดมาจากสถานการณ์ปัญหาหรือเรื่องราวที่น่าสนใจ โดยไม่จำเป็นต้องใช้ชื่อเนื้อหาที่เป็นวิชาการ โดยมีขั้นตอนการเตรียมบทเรียน ดังนี้

- 1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบข่ายของเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องการสอน
- 1.2 สร้างปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้ โดยใช้ความรู้พื้นฐานที่กำหนดมาใช้

ประกอบด้วย

1.2.1 ปัญหานั้นที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก จำนวน 1-2 ปัญหา เพื่อใช้เตรียมความพร้อมโดยให้แก้ปัญหาร่วมกันทั้งชั้นเรียน

1.2.2 ปัญหาชั้นประกอบกิจกรรมเป็นปัญหาหลักมีโครงสร้างเช่นเดียวกับกับปัญหานั้นแต่เพิ่มความซับซ้อนของปัญหา จำนวน 2-3 ปัญหา ให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา

ในกลุ่มย่อยหรือเป็นปัญหาสำรองนอกเวลาเรียนเป็นรายบุคคล

2. ชั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

2.1 การแก้ปัญหาพร้อมกันด้วยวาจาหรือใช้สื่อต่างๆ ประกอบ

2.2 ครูใช้คำถามปลายเปิดตามกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจปัญหา ทบทวนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาพร้อมกัน

2.3 นักเรียนนำเสนอแนวคิดวิธีการหาคำตอบต่อกลุ่มใหญ่เพื่อการแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกัน

2.4 ครูสรุปประเด็นที่นักเรียนนำเสนอและเพิ่มเติมให้ชัดเจน

3. ชั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นการแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มย่อย หรือกลุ่มเล็ก

3.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยครูชี้แจงการทำงานร่วมกัน

3.2 ครูนำเสนอปัญหากับนักเรียนในกลุ่มต่างๆ โดยใช้ใบงาน

3.3 ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในกลุ่มย่อย เพื่อกำหนดแนวคิด วิธีการในการหาคำตอบของปัญหา

3.4 ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูจะอำนวยความสะดวก หมุนเวียนให้ความช่วยเหลือคอยกระตุ้น โดยใช้คำถามตามกลุ่มต่างๆ เพื่อให้เกิดการอภิปรายขึ้น

3.5 ในกรณีที่นักเรียนบางกลุ่มคิดหาคำตอบได้เร็วกว่ากลุ่มอื่นๆ ให้กลุ่มนั้นคิดหาคำตอบที่แตกต่างจากเดิม หรือแก้ปัญหาสำรอง

4. ชั้นนำเสนอและประเมินผลงาน เป็นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

4.1 ให้นักเรียนกลุ่มย่อยส่งตัวแทนนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมครั้งละกลุ่ม

4.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

4.3 ครูบูรณาการแนวคิดจากการนำเสนอของนักเรียน โดยอธิบายแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจน สรุปประเด็นและขยายแนวคิด ทบทวนความรู้พื้นฐาน กล่าวถึงเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งสอดแทรกการกล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่สามารถนำมาใช้อย่างหลากหลาย ครูช่วยเสริม แนะนำให้ชัดเจน แนะนำเพิ่มเติม

5. ชั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

5.1 ครู และนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญ องค์ความรู้ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5.2 ครูเสนอแนะการปฏิบัติงานของกลุ่มอธิบายสรุปประเด็น และขยายแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจน ทบทวนความรู้พื้นฐาน กล่าวถึงเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้ง

สอดคล้องการกล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่สามารถนำมาใช้อย่างหลากหลาย

6. ขั้นพัฒนาทักษะ ให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญให้มากขึ้น หลังจากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

6.1 พัฒนาทักษะรายกลุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันสร้างหรือประยุกต์โจทย์ปัญหาที่มีโครงสร้างเช่นเดียวกับโจทย์ตัวอย่างแลกเปลี่ยนกับกลุ่มอื่นให้คิดหาวิธีแก้โจทย์ปัญหานั้นแล้วส่งกลับกลุ่มเดิม เพื่อตรวจสอบคำตอบ

6.2 พัฒนาทักษะรายบุคคล ให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนแต่ละคนสร้างโจทย์ หรือสถานการณ์ปัญหาพร้อมทั้งแสดงวิธีแก้ปัญหา อาจทำเป็นการบ้าน หรือนอกเวลาเรียน เพื่อฝึกฝนนักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาโดยลำพัง

มหาวิทยาลัยโมแนซ (อรรถพ พุ่มเพ็งพันธ์, 2550, หน้า 58. อ้างจาก Monash University, 2006) เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา โดยการถามคำถามว่า รู้อะไรเกี่ยวกับปัญหาบ้าง จะสร้างแบบจำลองอย่างไร วิธีแก้ปัญหามีความเป็นไปได้หรือไม่ และจะประเมินผลอย่างไร
2. ขั้นการเรียนรู้ โดยมีคำถามว่า ใครจะเป็นผู้เลือกข้อมูล จะสืบค้นจากที่ใด ข้อมูลมีประโยชน์หรือไม่ จะสอนสมาชิกในกลุ่มอย่างไร สมาชิกในกลุ่มสอนอะไรกับเรา
3. ขั้นแก้ปัญหา โดยมีคำถามดังนี้ จะนำความรู้ใหม่ไปใช้อย่างไร เอกสารชนิดใดจำเป็นที่สุด และมีปัญหาในลักษณะเดียวกันอีกหรือไม่

มหาวิทยาลัยเซาเธิร์น อิลินอยส์ (อรรถพ พุ่มเพ็งพันธ์, 2550, หน้า 58. อ้างจาก Southern Illinois University, 2006) เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ขั้นแนะนำวิธีการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ขั้นจัดขั้นตอนการเรียนรู้ ตั้งกฎการทำงานร่วมกัน
3. ขั้นแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วยสมมติฐาน สืบค้น เลือกประเด็น วางแผนปฏิบัติ และประเมินผล

4. ขั้นเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. ขั้นเรียนรู้ตามประเด็นปัญหา
6. ขั้นประเมินกลุ่ม
7. ขั้นสรุปความรู้
8. ขั้นประเมินตนเองและเพื่อนร่วมงาน
9. ประเมินครู สิ่งอำนวยความสะดวก

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การกำหนดแนวทาง หรือทิศทางในการสอนให้เป็นไปตามขั้นตอน เพื่อให้เห็นทิศทางในการจัดการเรียนรู้

7. การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ (2544, หน้า 123-128) กล่าวถึงการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เมื่อได้มีการพัฒนาวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เครื่องมือการประเมินผลสอดคล้องกับแนวทฤษฎีที่ต้องใช้ในการประเมินการพัฒนาของผู้เรียนได้มีการบูรณาการวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเข้าไว้ เป็นการพัฒนาแผนการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้จึงเป็นเป้าหมายของการพัฒนาทักษะที่มุ่งการปฏิบัติ เช่น การตั้งเป้าหมาย การเลือกวิธีการเรียนรู้ การค้นหาข้อมูลและแหล่งต่างๆ และการประเมินความก้าวหน้า แผนการเรียนรู้ที่กล่าวถึงนี้ใช้เป็นส่วนของกระบวนการประเมินผลอย่างต่อเนื่องด้วย

วิธีการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่

- แฟ้มงานการเรียนรู้ (the learning portfolio)
- บันทึกการเรียนรู้ (learning log)
- การประเมินตนเอง (self assessment)
- ข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อน (peer feedback)
- การประเมินผลรวบยอด (overall evaluation)

ซัมฟอร์ด Samford University กล่าวถึง การประเมินผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นการประเมินแต่ผิวเผิน เพราะเป็นการประเมินความรู้อันมากมายในระยะเวลาอันสั้น ล้วนมาจากความจำและข้อมูลหลากหลายไม่สอดคล้องกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่ ทำให้มีความรู้ติดตัวนิดหน่อย เมื่อระยะเวลาผ่านไปมากขึ้นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะควบคุมกิจกรรมต่างๆ ในระหว่างเรียนให้น่าสนใจและมีความสัมพันธ์กับวิชาอื่นๆ ตามความเหมาะสม

วัลลี สัตยชัย (2547, หน้า 57) กล่าวถึงการประเมินผลในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ครู (tutor) จะมีบทบาทในการประเมินผลที่สำคัญ 2 บทบาท คือ

1. การประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นระยะตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (formative evaluation) ครูต้องทำหน้าที่ในการประเมินเพื่อหาข้อมูลว่า ผู้เรียนมีความสามารถและมีจุดอ่อนในการเรียนรู้อย่างไรบ้าง เพื่อจะได้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) สำหรับเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นระยะ นั่นคือการประเมินกระบวนการเรียนรู้ (learning process) ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะถ้าไม่มีการประเมินและการให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ทั้งด้านการแก้ปัญหาและการจำอย่างเป็นระบบจะลดลงเป็นอย่างมาก

2. การประเมินเพื่อตัดสินผล (summative evaluation) เมื่อสิ้นสุดแต่ละหน่วยการเรียนรู้หรือแต่ละภาคการศึกษา ครูจะทำหน้าที่ในการตัดสินใจว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงระดับมาตรฐานที่สมควรผ่านไปเรียนหน่วยอื่น หรือเลื่อนไปเรียนในปีถัดไปหรือไม่ ดังนั้นครูจะต้องมีความรู้ในชุดการเรียนรู้เครื่องมือในการวัดต่างๆ

ดังนั้น การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การประเมินความก้าวหน้าและพัฒนาการทางการเรียนรู้ของผู้เรียน หลังจากการจัดประสบการณ์เรียนรู้ เพื่อประเมินผลว่าควรผ่านหรือไม่ผ่าน

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องสัมพันธ์กับสภาพปัญหาในชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกฝนสืบค้น รวบรวมข้อมูลเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลโดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม การระดมสมอง ภายใต้การกระตุ้นช่วยเหลือของครูทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหาโดยผู้วิจัยจะดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนกำหนดปัญหา เป็นการเตรียมบทเรียน ชื่อของบทเรียนอาจกำหนดมาจากสถานการณ์ปัญหาหรือเรื่องราวที่น่าสนใจ โดยไม่จำเป็นต้องใช้ชื่อเนื้อหาที่เป็นวิชาการโดยมีขั้นตอนการเตรียมบทเรียน ดังนี้

- 1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบข่ายของเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องการสอน
- 1.2 สร้างปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้ โดยการใช้ความรู้พื้นฐานที่กำหนดให้

ประกอบด้วย

1.2.1 ปัญหานำ ที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก จำนวน 1 - 2 ปัญหา เพื่อเตรียมความพร้อมโดยให้แก้ปัญหาร่วมกันทั้งชั้นเรียน

1.2.2 ปัญหาขั้นประกอบกิจกรรม เป็นปัญหาหลักมีโครงสร้าง เช่นเดียวกันกับปัญหานำ แต่เพิ่มความซับซ้อนของปัญหา จำนวน 2 - 3 ปัญหา ให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหากลุ่มย่อยหรือเป็นปัญหาสำรองนอกเวลาเรียนเป็นรายบุคคล

2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

2.1 การแก้ปัญหาร่วมกันด้วยวาจาหรือใช้สื่อต่างๆ ประกอบ

2.2 ครูใช้คำถามปลายเปิดถามกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจปัญหา ทบทวนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกัน

2.3 นักเรียนนำเสนอแนวคิดวิธีการหาคำตอบต่อกลุ่มใหญ่เพื่อการแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกัน

2.4 ครูสรุปประเด็นที่นักเรียนนำเสนอและเพิ่มเติมให้ชัดเจน

3. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยหรือกลุ่มเล็ก

3.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มกลุ่มละประมาณ 4-5 คน ครูชี้แจงการทำงานร่วมกัน

3.2 ครูนำเสนอปัญหากับนักเรียนในกลุ่มต่างๆ โดยใช้ใบงาน

3.3 ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในกลุ่มย่อย เพื่อกำหนดแนวคิด วิธีการในการหาคำตอบของปัญหา

3.4 ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูอำนวยความสะดวก หมุนเวียนให้ความช่วยเหลือ

เหลือคอยกระตุ้น โดยใช้คำถามตามกลุ่มต่างๆ เพื่อให้เกิดการอภิปรายขึ้น

3.5 ในกรณีที่นักเรียนบางกลุ่มคิดหาคำตอบได้เร็วกว่ากลุ่มอื่นๆ ให้กลุ่มนั้นคิดหาคำตอบที่แตกต่างจากเดิม หรือแก้ปัญหาสำรอง

4. ช้่นนำเสนอและประเมินผลงาน เป็นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

4.1 ให้นักเรียนกลุ่มย่อยส่งตัวแทนนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมครั้งละกลุ่ม

4.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

4.3 ครูบูรณาการแนวคิด จากการนำเสนอของนักเรียน อธิบายแนวคิด ของนักเรียนให้ชัดเจน สรุปประเด็นและขยายแนวคิด ทบทวนความรู้พื้นฐาน กล่าวถึงเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งสอดแทรกการกล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่สามารถนำมาใช้อย่างหลากหลาย ครูช่วยเสริม แนะนำให้ชัดเจน แนะนำเพิ่มเติม

5. ช้่นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

5.1 ครู และนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญ องค์ความรู้ แสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5.2 ครูเสนอแนะการปฏิบัติงานของกลุ่มอธิบายสรุปประเด็น และขยายแนวคิด แนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจน ทบทวนความรู้พื้นฐาน กล่าวถึงเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งสอดแทรกการกล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่สามารถนำมาใช้อย่างหลากหลาย

6. ช้่นพัฒนาทักษะ ให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญให้มากขึ้น หลังจากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

6.1 พัฒนาทักษะรายกลุ่ม นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะช่วยกันสร้าง หรือประยุกต์ โจทย์ปัญหาที่มีโครงสร้างเช่นเดียวกับโจทย์ตัวอย่าง แลกเปลี่ยนกับกลุ่มอื่นให้คิดหาวิธีแก้โจทย์ปัญหานั้น แล้วส่งกลับกลุ่มเดิมเพื่อตรวจสอบคำตอบ

6.2 พัฒนาทักษะรายบุคคล ให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนแต่ละคนสร้างโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาพร้อมทั้งแสดงวิธีแก้ปัญหา อาจทำเป็นการบ้านหรือนอกเวลาเรียน เพื่อฝึกฝนนักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาโดยลำพัง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

1. ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด โดยเน้น

ให้ความสำคัญทั้งสามด้าน ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2550 ก, หน้า 14)

1. ด้านความรู้
2. ด้านทักษะ / กระบวนการ
3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

การเริ่มต้นสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ และเกิดทักษะในการให้เหตุผล ผู้สอนควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้างๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นด้วยคำว่าทำไม อย่างไร เพราะเหตุใด เป็นต้น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น ถ้า.....แล้ว ผู้เรียนคิดว่า.....จะเป็นอย่างไร ผู้เรียนที่ให้เหตุผลได้ไม่สมบูรณ์ ผู้สอนจะต้องไม่ตัดสินด้วย คำว่าไม่ถูกต้อง แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรงและให้กำลังใจว่า คำตอบที่ผู้เรียนตอบมานั้นบางส่วนถูกต้องผู้เรียนคนใดจะให้อธิบายหรือให้เหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อนได้อีกบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้น

จากข้างต้นจะเห็นได้ว่า สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้รับผิดชอบการสอนคณิตศาสตร์ทั้งด้านเนื้อหา วิธีสอนและกิจกรรมที่อยู่ในคู่มือคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นสรุปได้ว่าการสอนตามคู่มือครู หมายถึง การสอนคณิตศาสตร์ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เสนอแนะให้นำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งมี 6 ขั้นตอน คือ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ ,2550 ก, หน้า 27)

1. ขั้นทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม
2. ขั้นการดำเนินการสอน
3. ขั้นสรุป
4. ขั้นการฝึกทักษะ
5. ขั้นการนำไปใช้
6. ขั้นการวัดผลและประเมินผล

2. จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ได้เสนอแนะการสอนคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2545 ข, หน้า 3-7) ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะการคิดคำนวณการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาควรเริ่มด้วยการจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง ใช้รูปภาพ และใช้สัญลักษณ์ ตามลำดับ การจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริงเป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนรู้จักการกระทำหรือเรียกว่า การจัดประสบการณ์

ระดับรูปธรรม ส่วนมากการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปภาพ หรือเรียกว่า การจัดประสบการณ์ระดับรูปธรรม และการจัดกิจกรรมโดยใช้สัญลักษณ์ ซึ่งถือว่าเป็นประสบการณ์ระดับนามธรรม ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรพยายามมุ่งไปสู่การจัดประสบการณ์ระดับนามธรรมให้เร็วที่สุดตามความสามารถของนักเรียน และเมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจดีแล้วต้องมีการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญ แม่นยำ และรวดเร็ว ในการคิดคำนวณ การฝึกหัดจากหนังสือแบบเรียน จากบัตรงาน หรือจากแบบฝึกหัดที่ครูคิดขึ้นเอง หรือจากกิจกรรมประเภทต่างๆ เช่น การฝึกคิดเลขเร็ว การเล่นเกม การฝึกทักษะการคิดคำนวณมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง ดังต่อไปนี้

- 1.1 การฝึกทักษะควรทำหลังจากนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเรื่องต่างๆ แล้ว
- 1.2 การฝึกควรฝึกในช่วงเวลาไม่มากนัก แต่ควรทำบ่อยๆ
- 1.3 ควรใช้กิจกรรมการฝึกหลายๆ แบบ
- 1.4 การฝึกควรเริ่มจากง่ายไปหายาก
- 1.5 การฝึกควรให้น่าสนใจและท้าทายความสามารถ
- 1.6 การฝึกควรให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ดังนั้น

นักเรียนทุกคนจึงไม่จำเป็นต้องได้รับการฝึกฝนจากแบบเดียวกัน

2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดเห็นออกอย่างเป็นระบบ ชัดเจน และรัดกุม คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างเป็นระบบ และมีความเป็นเหตุเป็นผลอยู่ในตัวเองด้วย เหตุนี้คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาหนึ่งที่จะช่วยฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลได้อย่างดี ครูผู้สอนจึงไม่ควรละเลยคุณค่าของคณิตศาสตร์ในข้อนี้ และควรสอดแทรกในการสอนทุกครั้งเท่าที่โอกาสจะอำนวยให้โดยวิธีการต่างๆ หรือใช้คำถามประเภท ทำไม เพราะเหตุใด จงยกตัวอย่าง จริงหรือไม่ว่า เป็นต้น การฝึกให้นักเรียนได้คิดและใช้เหตุผลบ่อยๆ ย่อมจะช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลมีผลของนักเรียน ครูจะต้องใช้เวลาในการคิดกับนักเรียนพอสมควรไม่รีบร้อนตอบคำถามเสียเอง ถ้าเห็นว่านักเรียนยังมองไม่เห็นวิธีการหาคำตอบอาจให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา อีกส่วนหนึ่งที่นับว่าสำคัญตามมากก็คือ การแสดงความคิดเห็นออกอย่างมีระเบียบชัดเจน และรัดกุม ในการทำแบบฝึกหัดจะมีส่วนให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นออกมา ครูควรดูแลการใช้ภาษาที่ชัดเจน กะทัดรัดและรัดกุมด้วย

3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ แลเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรประถมศึกษาเป็นเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันเป็นส่วนมาก เช่น เรื่องการคะเน การประมาณจำนวน การคิดคำนวณเกี่ยวกับเงิน เวลา การวัด ถ้าครูไม่จัดกิจกรรมเพื่อเชื่อมโยงการให้ความรู้เหล่านี้ในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม เช่น การให้แลกเงิน หรือซื้อขายที่มีการทอนเงิน จัดนักเรียนให้ได้วัดความยาว ได้ชั่งน้ำหนัก ในเรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร ควรนำโจทย์จากชีวิตประจำวันมาให้นักเรียนได้คิด เพื่อให้ได้เห็นแนวทาง ในการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ ในด้านการปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์มีความสำคัญ และจำเป็น



เช่นเดียวกับการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ครูจึงควรให้ความสนใจด้วยว่ากิจกรรมเหล่านั้นมีผลต่อเจตคติของนักเรียนในทางบวกหรือทางลบ ถ้าจะให้ผลทางลบควรครุครุหลีกเลี่ยง

ตัวอย่าง พฤติกรรมการสอนของครูที่อาจมีผลต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในทางบวก เช่น

1. สอนคณิตศาสตร์โดยเน้นความเข้าใจ
2. ให้ทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน
3. ให้ทำกิจกรรมสนุกๆ เช่น กิจกรรมแข่งขัน

ตัวอย่าง พฤติกรรมการสอนของครูที่อาจมีผลต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในทางลบ เช่น

1. การสอนคณิตศาสตร์โดยเน้นความจำแต่ไม่เน้นความเข้าใจ
2. ให้ทำแบบฝึกหัดที่ยากเกินกว่าความสามารถของนักเรียน
3. ทำโทษด้วยการให้ทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้

จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน หลักสูตรประถมศึกษาวิชาคณิตศาสตร์จัดไว้ในกลุ่มทักษะ ซึ่งเป็นกลุ่มที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ แสดงว่าในการเรียนรู้เรื่องต่างๆ หลากๆ เรื่องต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน การเรียนรู้เกี่ยวกับสหกรณ์ต้องใช้ความรู้ทางด้านการคิดคำนวณ ในการเรียนรู้เกี่ยวกับการประดิษฐ์ต้องใช้ความรู้ด้านการวัด เป็นต้น

3. ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้ตามคู่มือครู

หนังสือแบบเรียนที่ สสวท. จัดทำขึ้น มีลักษณะเน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีการผสมผสานกันระหว่างเนื้อหา ความรู้ และกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ทั้งการทดลอง การอภิปราย การค้นคว้าและการเขียนรายงาน การเล่นเกมบทบาทสมมติและอื่นๆ โดยมักนำด้วยการตั้งปัญหาเพื่อนำไปสู่การทดลองหรือกิจกรรมรูปแบบอื่นๆ เพื่อให้ให้นักเรียนได้รวบรวมข้อมูลและอภิปราย เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป ทั้งนี้จะมีคำถามสอดแทรกไว้เป็นระยะๆ เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนได้คิดเป็นขั้นตอน โดยเฉพาะหลังการทดลองจะมีคำถาม เพื่อครูจะได้ใช้เป็นแนวทางในการอภิปรายหลังการทดลอง

คู่มือครูนั้นมีไว้เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนของครูในแต่ละบทเรียน ประกอบด้วยหัวข้อที่สำคัญๆ ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้
2. ตารางลำดับแนวความคิดที่สำคัญต่อเนื้อภายในบท
3. สรุปแนวความคิดที่สำคัญภายในบท
4. กำหนดเวลาสอนโดยประมาณ

5. แนะนำวิธีสอนแต่ละหัวข้อซึ่งรวมถึงตั้งแต่ การเตรียมล่วงหน้า (ถ้ามี) การนำเข้าสู่บทเรียน การอภิปราย ตัวอย่าง

6. สรุปความคิดรวบยอดหรือหลักการในแต่ละหัวข้อ

7. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่างๆ เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

8. ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครูมีไว้เป็นความรู้ให้ครูเกิดความมั่นใจมากขึ้นไม่จำเป็นต้องนำไปสอน เพราะมีรายละเอียดและความลึกซึ้งเกินความจำเป็นของนักเรียน

9. คำตอบแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ซึ่งเป็นเพียงแนวทางเท่านั้น บางคำถามมีลักษณะปลายเปิด แนวทางการตอบจึงอยู่ในดุลพินิจของครูผู้สอน

คู่มือครูจะมีรายละเอียดให้มาก เพื่อช่วยให้ครูได้ดำเนินการสอนตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ครูควรอ่านคู่มือครูและหนังสือเรียนควบคู่กันไป จึงจะเข้าใจดี อย่างไรก็ตามคู่มือครูก็เป็นเพียงแนวทางเท่านั้น

4. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู

วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูเป็นขั้นตอนการจัดการเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2549, หน้า 27-31)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการทบทวนความรู้เดิม เป็นการกล่าวหรืออ้างอิงสิ่งที่นักเรียนที่เคยเรียนมาแล้วและเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังจะสอน

2. ขั้นการดำเนินการสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของบทเรียนใหม่โดยใช้ของจริง รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

2.1 ขั้นของจริง เป็นขั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาใช้เพื่อสรุปไปสู่นามธรรมได้

2.2 ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงเป็นรูปภาพ

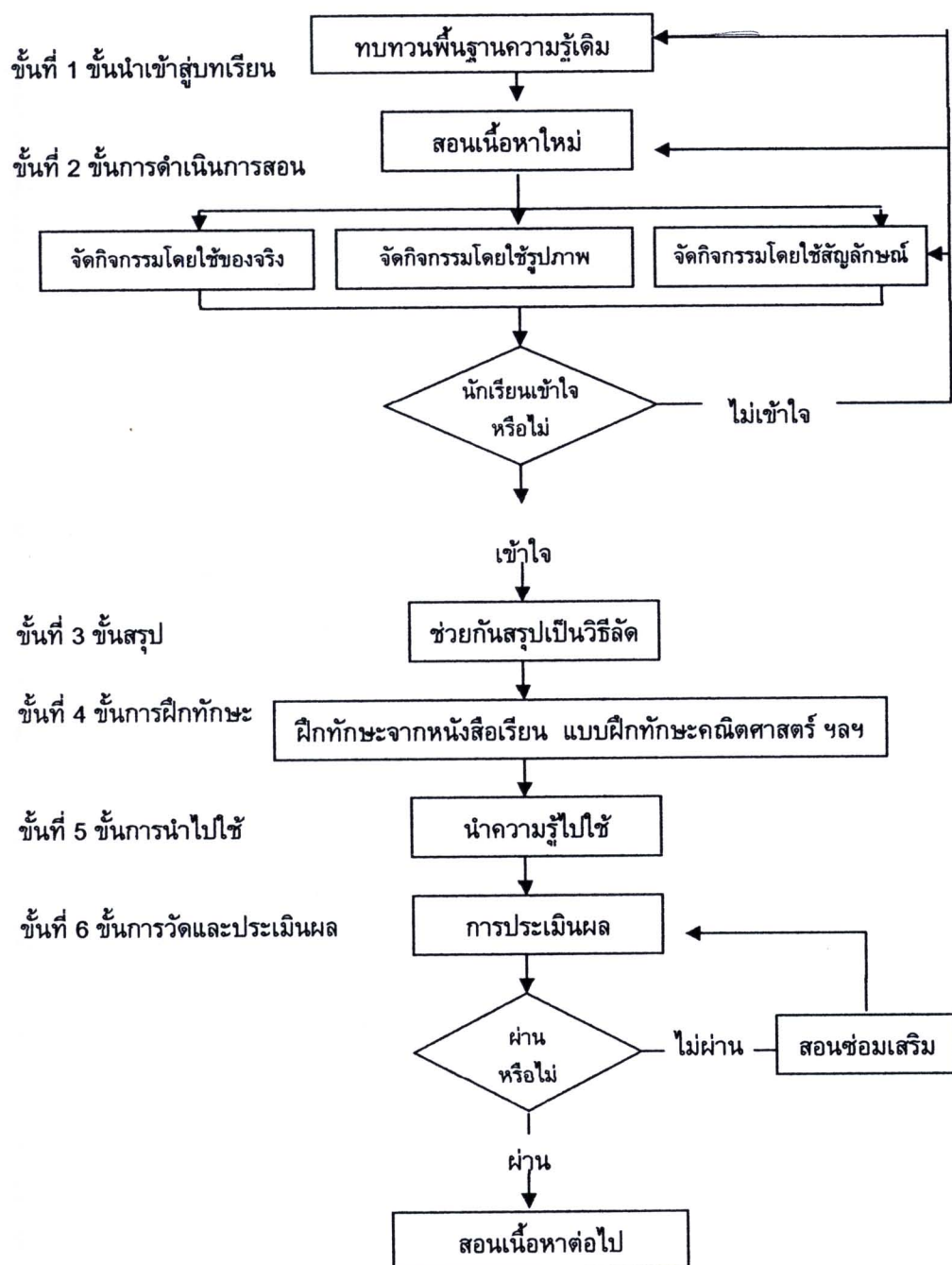
2.3 ขั้นสัญลักษณ์ ครูอธิบายโดยใช้สัญลักษณ์

3. ขั้นสรุป เป็นการสรุปเนื้อหาบทเรียนนำไปสู่วิธีลัด เพื่อสะดวกในครั้งต่อไป

4. ขั้นการฝึกทักษะ เป็นการฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียนหรือใบงาน

5. ขั้นการนำไปใช้ เป็นขั้นที่นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหา หรือทำกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวัน

6. ขั้นการวัด และประเมินผล เป็นขั้นประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบซึ่งแสดงขั้นตอนการสอน ดังภาพ 2



ภาพ 2 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือครู

สรุปได้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู หมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามคู่มือครูของสสวท. โดยผู้วิจัยจะดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการทบทวนความรู้เดิม เป็นการกล่าวหรืออ้างอิงสิ่งที่นักเรียนที่เคยเรียนมาแล้วและเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังจะสอน
2. ขั้นการดำเนินการสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของบทเรียนใหม่โดยใช้ของจริง รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
3. ขั้นสรุป เป็นการสรุปเนื้อหาบทเรียนนำไปสู่วิธีลัด เพื่อสะดวกในครั้งต่อไป
4. ขั้นการฝึกทักษะเป็นการฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียน หรือใบงาน
5. ขั้นการนำไปใช้ เป็นขั้นที่นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหา หรือทำกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวัน
6. ขั้นการวัดและประเมินผล เป็นขั้นประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบซึ่งแสดงขั้นตอนการสอน

5. การประเมินผลการเรียนรู้ตามคู่มือครู

การประเมินเป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการวัด คือ นำตัวเลขหรือสัญลักษณ์ที่ได้จากการวัดมาตีค่าอย่างมีเหตุผล โดยเทียบกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เช่น โรงเรียนกำหนดคะแนนที่น่าพอใจของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ที่ร้อยละ 60 นักเรียนที่สอบได้คะแนนตั้งแต่ 60 % ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์ที่น่าพอใจ หรืออาจจะกำหนดเกณฑ์ไว้หลายระดับ เช่น ได้คะแนนไม่ถึงร้อยละ 40 อยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง ร้อยละ 40-59 อยู่ในเกณฑ์พอใช้ ร้อยละ 60-79 อยู่ในเกณฑ์ดี และร้อยละ 80 ขึ้นไป อยู่ในเกณฑ์ดีมาก เป็นต้น ลักษณะเช่นนี้เรียกว่าเป็นการประเมิน

การประเมินผล มีความหมายเช่นเดียวกับการประเมิน แต่เป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการวัดผล

สำหรับภาษาอังกฤษมีหลายคำที่ใช้มากมี 2 คำ คือ evaluation และ assessment ซึ่ง 2 คำนี้มีความหมายต่างกัน คือ evaluation เป็นการประเมินตัดสิน มีการกำหนดเกณฑ์ชัดเจน (absolute criteria) เช่น ได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป ตัดสินว่าอยู่ในระดับดี ได้คะแนนร้อยละ 60-79 ตัดสินว่าอยู่ในระดับพอใช้ ได้คะแนนไม่ถึงร้อยละ 60 ตัดสินว่าอยู่ในระดับควรปรับปรุง evaluation จะใช้กับการประเมินการดำเนินงานต่างๆ ไป เช่น การประเมินโครงการ (project evaluation) การประเมินหลักสูตร (curriculum evaluation) assessment เป็นการประเมินเชิงเปรียบเทียบ ใช้เกณฑ์เชิงสัมพัทธ์ (relative criteria) เช่น เทียบกับผลการประเมินครั้งก่อนเทียบกับเพื่อนหรือกลุ่มใกล้เคียงกัน assessment มักใช้ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการประเมินตนเอง (self assessment) (ทิวัดธ์ มณีโชติ, ม.ป.ป.)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จ หรือความล้มเหลวทางการเรียนการสอนของครู และการเรียนรู้ของนักเรียน นักการศึกษาหลายท่านได้หาแนวทางต่างๆ เพื่อที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอน และพัฒนาศักยภาพของนักเรียนที่มีอยู่ให้ประสบความสำเร็จทางการเรียนให้สูงที่สุด ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งจากการศึกษา พบว่า องค์ประกอบที่สำคัญที่ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการสอนและเทคนิคการสอนของครู

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกิดจากพัฒนาการทางสมองในด้านต่างๆ ของผู้เรียนที่ได้เรียนรู้มาจากประสบการณ์ซึ่งมีทั้งทางตรง และทางอ้อม ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมมาไว้ ดังนี้

นิภา เมธธาวิชัย (2536, หน้า 35) ได้กล่าวไว้ว่า “ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้และทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการสอนวิชาต่างๆ โดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

สุวิทย์ หิรัญยกาณฑ์, สิริวรรณ เมธีวิวัฒน์, และชนินทร์ อินทราภรณ์ (2540, หน้า 5) ได้เรียบเรียงความหมายของผลสัมฤทธิ์หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในพจนานุกรมทางการศึกษา สรุปได้ว่า หมายถึง ความสำเร็จที่ได้รับจากความสามารถ ความรู้ หรือทักษะหรือหมายถึงผลของการเรียนการสอนหรือผลงานที่เด็กได้จากการประกอบกิจกรรม สั้นสั้นๆ ก็ได้

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2543, หน้า 37) ได้ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมด้านความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลเป็นสมรรถภาพทางด้านสมอง หรือสติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, หน้า 29) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ทั้งมวลที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง

ศิริชัย กาญจนวาสี (2548, หน้า 162) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการวัดความรู้ ความสามารถ และทักษะในการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้

2. จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านสติปัญญาหรือเรียกว่า เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ภัทรา นิคมมานนท์ (2543, หน้า 67-75) ได้จำแนกความสามารถออกเป็น 6 ระดับ จากความสามารถขั้นต่ำไปสูง ได้แก่

1. ความจำ คือ การระลึกได้ถึงเรื่องราวต่างๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนจะโดยวิธีใดก็ตาม เช่น จากการเรียนในห้องเรียน ฟังวิทยุ ดูโทรทัศน์ เป็นต้น พฤติกรรมด้านความรู้ ยังจำแนกได้อีก 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ ความรู้เฉพาะเรื่อง ความรู้ในการดำเนินการ และความรู้รวบยอด

2. ความเข้าใจ คือ ความสามารถตั้งแต่ขั้นนี้ถึงขั้นประเมินผล ถือว่าเป็นความสามารถขั้นสติปัญญา ซึ่งเป็นผลเอาความรู้จากประสบการณ์ในขั้นความรู้ ความจำมาผสมผสานจนกลายเป็นความรู้ชนิดใหม่ โดยมี 3 ลักษณะ คือ การแปรความ การตีความ และการขยายความ

3. การนำไปใช้ คือ ความสามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องที่เรียนรู้ออกมาแล้วไปแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หรือสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน

4. การวิเคราะห์ คือ ความสามารถแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ทำให้สามารถมองเห็นความสัมพันธ์กันได้อย่างชัดเจน สามารถค้นหาความจริงต่างๆ ที่ซ่อนแฝงในเรื่องนั้นๆ ได้การวิเคราะห์มี 3 ลักษณะ ได้แก่ การวิเคราะห์ความสำคัญและวิเคราะห์ความสัมพันธ์

5. การสังเคราะห์ คือ ความสามารถนำองค์ประกอบย่อยๆ ต่างๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปมารวมเป็นเรื่องราวเดียวกัน เพื่อให้เห็นโครงสร้างที่ชัดเจนซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่แปลกใหม่ มีค่าการสังเคราะห์มี 3 ประเภท คือ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. การประเมินค่า คือ ความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหา และวิธีการต่างๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าเหมาะสม มีคุณค่า ดี เลว การประเมินค่า ต้องอาศัยเกณฑ์ประกอบการตัดสินใจ มี 2 ลักษณะ คือ การตัดสินใจโดยอาศัยข้อเท็จจริง และการตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นเกณฑ์ที่ไม่ได้ปรากฏตามเนื้อเรื่องนั้นๆ

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงทางด้านพุทธิพิสัย เป็นการวัดความรู้ทางสติปัญญาที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านความรู้ ความสามารถ 6 ระดับ คือ ระดับความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับการสังเคราะห์ และระดับการประเมินค่า

3. ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ส่วนประกอบที่สำคัญของลักษณะของแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้ได้แก่ ลักษณะของแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ และลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

ชวาล แพร์ตกุล (2520, หน้า 123-136) ได้เสนอลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ดังนี้

1. ต้องเที่ยงตรง (validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดผลได้อย่างถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย

2. ต้องยุติธรรม (fair) คือ คำถามที่ดีจะไม่ชี้แนะให้เด็กฉลาดเดาได้ถูก หรือเด็กขี้เกียจดูหนังสือเพียงลวกๆ ก็ตอบได้ ข้อสอบที่ดีจะต้องไม่ลำเอียงต่อเด็กกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง โดยเฉพาะ

3. ต้องถามลึก (searching) คือ คำถามจะไม่ถามเพียงความรู้ ความจำแต่จะต้องให้นักเรียนนำความรู้จากตำราไปวิเคราะห์ ไปขยายและนำไปใช้ คำถามที่ดีนั้นนักเรียนจะตอบได้ต้องใช้สมองคิด

4. ต้องช่วยเป็นตัวอย่าง (exemplary) คือ คำถามจะต้องท้าทายให้นักเรียนคิดและประพฤติปฏิบัติไปตามนั้น เมื่อสอบแล้วเกิดรอยประทับใจที่ดี

5. ต้องจำเพาะเจาะจง (definite) คือ เมื่อนักเรียนอ่านคำถามแล้วก็จะเข้าใจแจ่มชัดว่าครุถามอะไร ต้องการให้คิดให้ทำอะไร จะต้องไม่คลุมเครือ

6. ต้องเป็นปรนัย (objectivity) คือ มีคุณลักษณะ 3 ประการคือ

6.1 มีความแจ่มชัดในความหมายของคำถาม

6.2 มีความแจ่มชัดในวิธีการตรวจหรือมีมาตรฐานการให้คะแนน

6.3 มีความแจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนนนั้น ๆ

7. ต้องมีประสิทธิภาพ (efficiency) คือ ข้อสอบจะต้องให้คะแนนที่เที่ยงตรง และเชื่อถือได้มากที่สุด ภายในเวลา แรงงานและการลงทุนที่น้อยที่สุด

8. ต้องมีความยากพอเหมาะ (difficulty) คือ ข้อสอบที่ดีนั้นจะต้องมีคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่สอบได้ควรจะเท่ากัน หรือสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มเล็กน้อย

9. ต้องมีอำนาจจำแนก (discrimination) คือ ข้อสอบที่ดีต้องสามารถแยกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกชั้นทุกระดับอำนาจจำแนกที่ดีเด็กเก่งจะตอบถูกมากกว่าเด็กอ่อนเสมอ

10. ต้องเชื่อถือได้ (reliability) คือ ข้อสอบที่ดีนั้นจะต้องสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอน

ไพศาล หวังพานิช (2526, หน้า 137) ได้แบ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอนซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติ หรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้ต้องใช้ ข้อสอบ

ภาคปฏิบัติ (performance test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยใช้ ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (achievement test)

คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ ความคิด (cognitive domain) พฤติกรรมด้านนี้เป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ทางด้านสติปัญญาและสมอง ประกอบด้วยพฤติกรรม 6 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถที่ระลึกถึงเรื่องราว รวมทั้งประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านมาได้

1.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่องย่อ การแปลความหมาย การตีความหมายและขยายความหมายของเรื่องได้

1.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักวิชาที่เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์จริง ๆ หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

1.4 ด้านการวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะ เรื่องราวต่าง ๆ หรือวัตถุประสงค์ของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความระหว่างส่วนรวม ระหว่างตอน ตลอดจนหาหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง

1.5 ด้านการสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถนำเอาความรู้มาจัดระบบใหม่เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม

1.6 ด้านการประเมินค่า หมายถึง การวินิจฉัยคุณค่าของบุคคล เรื่องราววัสดุสิ่งของอย่างมีหลักเกณฑ์

2. ด้านความรู้สึก (affective domain) พฤติกรรมด้านนี้มีความเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต พัฒนาการในด้านความรู้สึก คุณค่า ความซาบซึ้งและเจตคติต่างๆ ของผู้เรียน

3. ด้านการปฏิบัติการ (psycho-motor domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติและดำเนินการ เช่น การทดลอง เป็นต้น

รวีวรรณ ศรีครามครัน (2545, หน้า 242-245) ได้แบ่งลักษณะ หรือรูปแบบการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนในการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่สามารถวัดได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. ประเมินผลเพื่อวินิจฉัย ผู้สอนนิยมใช้ก่อนสอนเพื่อประเมิน และวินิจฉัยความสามารถของผู้เรียน ความสนใจ ทักษะ ทักษะการคิดเห็น หรือทักษะของผู้เรียน จุดประสงค์การประเมินในลักษณะนี้เป็นการพิจารณาระดับความสามารถของผู้เรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งรูปแบบง่าย ๆ ได้แก่ การสังเกต การพูดคุย หรือการสอบถาม สำหรับรูปแบบที่ยากขึ้นไปและต้องใช้เครื่องมือ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบโดยทั่วไปที่ครูสร้างขึ้น

2. ประเมินผลย่อยระหว่างเรียนเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ความสามารถทักษะของผู้เรียนในระหว่างการเรียนการสอนในส่วนย่อยๆ เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอน ได้ทราบผลการประเมินเพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาผลของความก้าวหน้าในการเรียนรู้ และอีกจุดประสงค์หนึ่งเพื่อให้ผู้สอนปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาความสนใจและคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน

3. ประเมินผลรวมเมื่อสิ้นสุดการเรียน เป็นการประเมินผลเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของผู้เรียน ด้านความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาวิชา ทักษะ ความสามารถในด้านต่างๆ โดยให้ทำแบบทดสอบ การเขียนคำตอบ เป็นการพิจารณาขั้นสุดท้าย รวมทั้งการใช้แบบทดสอบมาตรฐานสำหรับการให้คะแนน เมื่อพิจารณาระดับความสามารถ เป็นการประเมินเพียงครั้งเดียวสามารถใช้ผลของการประเมิน เพื่อวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน วิเคราะห์แบบทดสอบที่ไว้ว่ามีค่าความยากง่าย เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ รวมถึงการพิจารณาผลสำเร็จในการสอนของผู้สอนด้วย

การพิจารณาแบบทดสอบที่ดี จะต้องประกอบด้วยลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. มีความเที่ยงตรง แบบทดสอบไม่ว่าลักษณะใดก็ตาม ต้องสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงสูง และสามารถใช้แบบทดสอบความสามารถในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ โดยเฉพาะตรงตามวัตถุประสงค์การวัด ถ้าแบบทดสอบใดวัดความสามารถของผู้เรียนได้หลายๆ ด้านในเวลาเดียวกัน เป็นแบบทดสอบที่ไม่มีความเที่ยงตรง

2. มีความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูง จะมีความเที่ยงตรงได้เมื่อนำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบบุคคลกลุ่มเดียวกัน ในต่างวาระและโอกาสซึ่งในช่วงระยะเวลาที่ต่างกัน และโอกาสต่างกัน แต่ไม่มีความรู้เพิ่มเติม แสดงว่าแบบทดสอบนั้นไม่มีความเชื่อมั่น

3. เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ หมายถึง แบบทดสอบนั้นมีความเหมาะสมหลายด้าน เช่น ความยาก-ง่าย จำนวนข้อสอบ การให้คะแนน เวลาที่ใช้เหมาะสม

4. มีอำนาจจำแนก แบบทดสอบที่ดีจะต้องสามารถจำแนกผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันให้อยู่ในกลุ่มที่มีระดับความรู้ใกล้เคียงกันได้ คือ ผู้เรียนดีจะอยู่ในกลุ่มผู้เรียนดี ผู้เรียนอ่อนจะอยู่ในกลุ่มผู้เรียนอ่อน จะเรียกได้ว่าแบบทดสอบนั้นมีอำนาจจำแนกสูง

สรุปได้ว่า ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามความต้องการ และความเหมาะสมของวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ได้วางไว้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะมีประสิทธิภาพได้นั้นต้องผ่านการทดลองใช้และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญว่าตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรง ค่าความเชื่อมั่น และค่าอำนาจจำแนก สามารถนำไปใช้ได้จริง

4. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตต์ (Prescott, 1961, pp.14-46) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลว่าองค์ประกอบที่มี

อิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางกายและบุคลิกภาพ
2. องค์ประกอบทางด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดา มารดา ความสัมพันธ์กันระหว่างลูกกับลูก และความสัมพันธ์ระหว่างบิดามารดากับลูก
3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรม และสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมและฐานะทางเศรษฐกิจ
4. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สถิติปัญญา ความสนใจ เจตคติ ของนักเรียน
5. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาของการปรับตัว และการแสดงออกทางอารมณ์

แคร์รอล (Carroll, 1963, pp. 723-733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอน มีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณด้านความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

บลูม (Bloom, 1976, p. 223) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีอยู่ 3 ประการ ดังนี้

1. พฤติกรรมทางด้านความรู้และความคิด หมายถึง ความรู้ความสามารถ และทักษะต่างๆ ของนักเรียนที่มีมาก่อน
2. คุณลักษณะทางจิตใจ หมายถึง แรงจูงใจที่ทำให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ ได้แก่ ความสนใจในวิชาที่เรียน เจตคติต่อเนื้อหาวิชาและสถาบัน การยอมรับความสามารถของตนเอง เป็นต้น
3. คุณภาพการเรียนการสอน หมายถึง ประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่นักเรียนได้รับ ได้แก่ คำแนะนำ การปฏิบัติ และแรงเสริมของผู้สอนที่มีต่อนักเรียน

เดวิส (Davis, 1977, p.50) ได้ศึกษา เกี่ยวกับสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามี 4 ประการ ดังนี้

1. บรรยากาศในชั้นเรียน ได้แก่ รูปแบบการจัดชั้นเรียน ความพึงพอใจ ต่อห้องเรียน ความพึงพอใจต่อครูผู้สอน
2. วิธีการ หรือลักษณะของครู ได้แก่ วิธีการสอนขอครู ลักษณะท่าทาง และบุคลิกภาพของครู ที่สอดคล้องต่อการทำงานของครู
3. ความคาดหวังของครู ครูที่มีความคาดหวังสูง จำทำให้เขามีความตั้งใจต่อการทำงานสูง แสวงหาวิธีการใหม่ๆ มาให้นักเรียนอยู่เสมอ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้

4. การใช้เวลาของนักเรียน นักเรียนที่ทุ่มเท และใช้เวลาเรียนอย่างเต็มที่ ก็จะมี ความสนใจอยากจะเรียนเนื้อหาการเรียน ผลการเรียนก็จะดีขึ้น

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สติปัญญา เจตคติต่อการเรียน รวมถึงองค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคมของนักเรียน ส่วนที่ทำให้ เกิดผลโดยตรงคือการสอนของครู

5. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู ครูจะต้องมีการวัดผลการเรียนรู้ของ นักเรียนว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ซึ่งวิธีการวัดผลและเครื่องมือในการวัดผลมี หลายชนิด ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ว่า

สมนึก ภัททิยธนี (2544, หน้า 82-97) ได้กล่าวถึง หลักในการสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบไว้ ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์ แล้วใส่เครื่องหมายปริศน์ ไม่ควรสร้าง ตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่ หรือข้อความ ไม่ต่อกัน หรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ
2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจน และตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจ ไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในคำตอบไปถูกทิศทาง
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ตั้งถามมีประโยชน์ คำถาม แบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองหลายๆ ด้าน ไม่ใช่ถามเฉพาะความจำ หรือความ จริงตามตำรา แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธแต่คำปฏิเสธ ซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกติผู้เรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและตอบ คำถามที่ถามกลับ หรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก
5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็น เงื่อนไขในการคิด ก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุม ชัดเจนขึ้น
6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใด ลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน
7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่างๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียง จากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวก ไม่หลง และป้องกันการเดา ตัวเลือกที่มีค่ามาก
8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิด หรือปลายปิด ให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายปิด ได้แก่ ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่าไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมด ผิดหมดทุกข้อหรือสรุปแน่นอนไม่ได้
9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว แต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบคาดไม่ถึงว่าจะมีปัญหา หรืออาจจะเกิดจากการแต่งตั้งตัวลวงไม่รัดกุม จึงมองตัวลวงเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่ง ทำให้เกิด

ปัญหาสองแง่สองมุมได้

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา คือ จะกำหนดตัวถูกหรือผิดเพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคม หรือกับคำพังเพยต่างๆ ไปไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนทราบความจริงตามหลักวิชาเป็นสำคัญ จะนำความเชื่อ โศกลางหรือขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่นมาอ้างไม่ได้

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระขาดกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกมากๆ ตัวที่นิยมใช้หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไป ควรใช้ 5 ตัวเลือก

13. อย่าแนะนำคำตอบ ซึ่งการแนะนำคำตอบมีหลายกรณี ดังนี้

13.1 คำถามข้อหลังๆ แนะนำคำตอบข้อแรกๆ

13.2 ถามเรื่องและผู้เรียนคล่องปากอยู่แล้ว โดยเฉพาะคำถามประเภทคำถามคำพังเพยสุภาษิต คติพจน์หรือคำเตือนใจ

13.3 ใช้ข้อความของคำถามถูกซ้ำกับคำถาม หรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัดเพราะนักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก

13.4 ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก

13.5 เขียนตัวถูกหรือตัวลวงถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป

13.6 คำตอบไม่กระจาย

สมบุรณ์ ดันยะ (2545, หน้า 143) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถในเรื่องที่เรียนรู้อยู่แล้วหรือได้รับการฝึกอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

พิสนุ พองศรี (2549, หน้า 241) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (achievement test) ไม่ว่าจะสร้างขึ้น เพื่อการประเมินการวิจัย หรือเพื่อการเรียนการสอนการคัดเลือก ฯลฯ เพื่อวัดระดับความรู้ของนักเรียนว่าอยู่ในระดับใด แบบวัดผลสัมฤทธิ์จะเป็นที่นิยมกันมากซึ่งแบ่งออกเป็น 2 แบบ

1. แบบสอบมาตรฐาน (standardize test) เป็นแบบสอบที่ผ่านการทดลองใช้ และพัฒนาจนมีคุณสมบัติต่างๆ ตามมาตรฐาน ส่วนใหญ่จะเป็นแบบสอบที่ใช้ในระดับชาติ ของหน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง และต้องใช้สอบกับคนเป็นจำนวนมาก

2. แบบสอบที่ครูสร้าง (teacher-made test) เป็นแบบสอบที่ครูสร้างขึ้นสอบตามรายวิชาที่สอนตามสถาบันการศึกษาต่างๆ

กรอนลันด์ (Gronlund, 1993, pp.8-11) ได้กล่าวว่า ในการสร้างแบบทดสอบจะมีคุณภาพได้นั้นจะต้องอาศัยหลักการสร้างที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ต้องนิยามพฤติกรรม หรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจนโดยกำหนดในรูปแบบของจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนด้วยคำที่เฉพาะเจาะจงสามารถวัดและสังเกตได้

2. ควรสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ทั้งหมดทั้งในระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น

3. แบบทดสอบที่สร้างขึ้นควรจะวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่เป็นตัวแทนของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยต้องกำหนดตัวชี้วัด และขอบเขตของผลการเรียนรู้ที่จะวัด แล้วจึงเขียนข้อสอบตามตัวชี้วัดจากขอบเขตที่กำหนดไว้

4. แบบทดสอบที่สร้างขึ้น ควรประกอบด้วยข้อสอบชนิดต่างๆ ที่เหมาะสม และสอดคล้องกับการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด

5. ควรสร้างแบบทดสอบ โดยคำนึงถึงแผน หรือวัตถุประสงค์ของการนำผลการทดสอบไปใช้ประโยชน์ จะได้เขียนข้อสอบให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และให้ทันใช้ตามแผนที่กำหนดไว้ เช่น การใช้แบบทดสอบก่อนการเรียนการสอน สำหรับตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนเพื่อการสอนซ่อมเสริม และการใช้แบบทดสอบหลังการเรียนการสอน เพื่อตัดสินผลการเรียน

6. แบบทดสอบที่สร้างขึ้น ต้องทำให้การตรวจคะแนนไม่คลาดเคลื่อนจากการวัด วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดทางด้านความรู้ที่เกิดจากสติปัญญา ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะเลือกแบบทดสอบที่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก มีทั้งคำตอบที่ถูก และผิด ที่มีตัวเลือก 4 ตัวเลือกต่อหนึ่งคำถาม ตัวเลือกจะมีลักษณะเป็น ก ข ค ง ตามลำดับ

จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลการจัดการเรียนรู้ หมายถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

การที่นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง หรือต่ำนั้นนอกจากการสอนของครูแล้วยังมีองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกอย่างหนึ่งก็คือ เจตคติต่อการเรียน

1. ความหมายของเจตคติ

เจตคติ หรือทัศนคติ เป็นนามธรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ในสังคม หรือการเรียนรู้บุคคล ตลอดจนเหตุการณ์และสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น เป็นความรู้สึกของบุคคลที่จะแสดงออกในโอกาสต่อไป มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้กล่าวถึงความหมายของเจตคติไว้ ดังนี้

บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ (2542, หน้า 118) กล่าวว่า เจตคติหมายถึง กิริยาท่าทีรวมๆของบุคคลที่เกิดจากความโน้มเอียงของจิตใจและแสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยแสดงออกในทางสนับสนุน มีความรู้เห็นดีเห็นชอบต่อสิ่งเรานั้นหรือแสดงออกในทางต่อต้าน ซึ่งมีความรู้สึกไม่เห็นชอบต่อสิ่งเรานั้น

ศักดิ์ดา บุญโต,ทรงวิทย์ สุวรรณชาติ, และกนกวลี อุษณกรกุล (2548, หน้า 60) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ของบุคคลเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง อาจเป็นไปในทางสนับสนุน คัดค้าน หรือเป็นกลางก็ได้

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2549, หน้า 223) กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึก ความเชื่อ ความศรัทธาของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ และประสบการณ์ที่ช่วยกระตุ้นจิตใจให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่างๆไปในทิศทางหนึ่ง เช่น สนับสนุนหรือต่อต้าน ชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

จุฬารัตน์ เอื้ออำนวย (2549, หน้า 169) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยการตอบสนองและแสดงออกมาในลักษณะชอบหรือไม่ชอบ

กูด (Good Carter V, 1973, p.48) ได้ให้คำจำกัดความของเจตคติไว้ว่าเจตคติ คือ ความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการต่อต้านสถานการณ์บางอย่างบุคคลหรือสิ่งใดๆ เช่น รักเกลียด หรือกลัว หรือไม่พอใจมากน้อยเพียงใดต่อสิ่งนั้น

อนาสตาซี (Anastasi, 1985, p.480) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่จะแสดงออกทางชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ เช่น เชื้อชาติ ขนบธรรมเนียมประเพณีหรือสถาบันต่างๆ เจตคติไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่สามารถสรุปพาดพิงจากพฤติกรรมภายนอกทั้งที่ต้องใช้ภาษาและไม่ต้องใช้ภาษา

สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง แบบวัดความรู้สึกและอารมณ์ของนักเรียนที่มีผลมาจากการประสบการณ์เรียนรู้ ตามสภาพของจิตใจ จนเกิดความพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมออกมาซึ่งอาจจะแสดงออกมาได้ทั้งด้านบวกและด้านลบ

2. ลักษณะของเจตคติ

นักการศึกษา และนักจิตวิทยาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ ดังนี้

ฐานิตยา อมรพลัง (2548, หน้า 114-115) กล่าวว่าไว้ว่า เจตคติมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้ (learning) หรือประสบการณ์ (experience) มิได้เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่เกิด เมื่อเด็กเกิดการเรียนรู้ย่อมมีความรู้สึก (feeling) และความคิดเห็น (opinion) เกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ นั่นคือ เกิดเจตคติ (attitude) ขึ้นนั่นเอง

2. เจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ (changeable) มิใช่คนเราชอบหรือเกลียดอะไรแล้วจะต้องชอบหรือเกลียดไปตลอดชีวิต อาจเปลี่ยนแปลงเป็นตรงกันข้ามก็ได้

3. เจตคติเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมทั้งภายนอกและภายใน เราสามารถทราบได้ว่าบุคคลใดมีเจตคติในทางยอมรับหรือไม่ยอมรับ โดยการสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกมาอาจแสดงด้วยคำพูดหรือด้วยสีหน้าท่าทาง พอใจหรือไม่พอใจ

4. เจตคติเป็นสิ่งที่ซับซ้อน (complex) ที่มีความสลับซับซ้อน (complexity) เพราะเจตคติขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ประสบการณ์ การรับรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็น อารมณ์ สิ่งแวดล้อม ฯลฯ ฉะนั้นจึงผันแปรได้

5. เจตคติเกิดจากการเลียนแบบ (imitation) สามารถถ่ายทอดออกไปสู่บุคคลอื่นๆ คล้อยตามเป็นธรรมดาที่จะพึงมี ถ้าเราเคารพรัก นับถือ พอใจ ศรัทธาใครก็ย่อมจะมีทัศนคติเห็นพฤติกรรมของบุคคลที่เรายอมรับนั้นดีงาม จึงเลียนแบบเป็นเยี่ยงอย่าง

6. ทิศทางและปริมาณของเจตคติ ปริมาณความเข้มของเจตคติ ปริมาณ (degree) มีตั้งแต่พอใจอย่างยิ่ง ปานกลาง จนถึงไม่พอใจอย่างยิ่ง ความเข้มก็แล้วแต่ว่าจะมีความรู้สึกสุดปลาย ในด้านนั้น เจตคติของบุคคลมีระดับความรุนแรงต่างกัน ทิศทางของเจตคติมี 2 ทิศทาง คือสนับสนุนหรือต่อต้าน

7. เจตคติอาจเกิดขึ้นจากความมีจิตสำนึก (consciousness) หรือจากจิตไร้สำนึก (unconsciousness) เมื่อบุคคลเรียนรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับอะไรก็จะมีจิตสำนึกสมบูรณ์เพราะได้สังเกตเห็น พิจารณาหาเหตุผล วิเคราะห์ จนแน่ใจว่าถูกหรือผิด ควรหรือไม่ควร ดีหรือเลว เป็นประการใด เจตคติที่เกิดขึ้นในลักษณะนี้เรียกว่าเกิดจากจิตสำนึก ในบางกรณีเจตคติอาจเกิดขึ้นโดยปราศจากจิตสำนึกได้ ความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งเกิดขึ้นโดยมิได้มีการคิดพิจารณาไตร่ตรองแต่อย่างใด

8. เจตคติมีลักษณะคงทนถาวรพอสมควร เจตคติเกิดความรู้สึกที่สะสมมานานพอสมควร จริงอยู่เจตคติเปลี่ยนแปลงได้แต่ไม่ได้หมายความว่าเปลี่ยนแปลงในระยะเวลาชั่วครู่ชั่วยาม เจตคดีย่อมมีความคงทนยากที่จะเปลี่ยนแปลงเจตคติบางอย่างที่อยู่ในสภาพไม่มั่นคงก็พร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงได้ส่วนเจตคติที่มั่นคงถาวรเปลี่ยนแปลงได้ยาก

9. บุคคลแต่ละบุคคลย่อมมีเจตคติต่อบุคคล สถานการณ์ที่สิ่งเดียวกันแตกต่างกันได้ทั้งนั้น แล้วแต่ประสบการณ์ของบุคคลนั้น

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2549, หน้า 223-224) กล่าวว่าไว้ว่า เจตคติมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. เจตคติเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์ และความรู้สึกของบุคคลในการวัดเจตคติจึงต้องถามความรู้สึก ความเชื่อ ความศรัทธาจะไม่ถามเกี่ยวกับความจริง

2. เจตคติของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จะมีการแสดงออกอย่างมีทิศทาง ว่าไปทางบวกหรือทางลบ และมีปริมาณของความรู้สึก หรือระดับความเข้มข้นตามแนวของทิศทางตั้งแต่บวกน้อยๆ จนถึงการบวกมากๆ หรือตั้งแต่ลบมากๆ จนถึงลบน้อยๆ ดังนั้นการวัดเจตคติจึงทำให้ทราบทั้งทิศทาง และระดับความเข้มข้นของเจตคติ

3. เจตคติของบุคคลเกิดจากการเรียนรู้มากกว่ามีมาเอง ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งใดมีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้น ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งใดไม่มีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น ถ้าสิ่งใดบุคคลไม่เคยรู้จักไม่เคยเรียนรู้เลยก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งนั้น

4. เจตคติของบุคคลมีความคงเส้นคงวา ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงได้ง่ายๆ เป็นความรู้สึกค่อนข้างคงที่แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อบุคคลนั้นได้รับการพัฒนา เกิดการเรียนรู้สิ่งนั้น

5. เจตคติของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตเห็นได้โดยตรง การวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อม โดยใช้แบบวัดเจตคติเป็นสิ่งเร้าให้ผู้ที่ถูกวัดเจตคติแสดงพฤติกรรมออกมาด้วยการตอบแบบวัดเจตคติแล้วแปลความหมายของผลการวัดนั้น

สรุปได้ว่า ลักษณะของเจตคติ คือ ลักษณะทางจิตของบุคคลที่แสดงพฤติกรรมออกไปในทางต่อต้านหรือสนับสนุน ต่อสิ่งนั้นหรือสถานการณ์นั้น

3. องค์ประกอบของเจตคติ

จากความหมายของเจตคติของนักการศึกษา และนักจิตวิทยาพบว่าความหมายที่แตกต่างกันนั้น ต่างก็เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของเจตคติ และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น ซึ่งมีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้เสนอแนวทางการจัดองค์ประกอบของเจตคติไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังนี้

สงวนศักดิ์ โกสินันท์ (2543, หน้า 8) อธิบายว่า เจตคติมีองค์ประกอบ 3 ประการคือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (affective component) เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้าต่างๆ เป็นผลต่อเนื่องจากการที่บุคคลประเมินผลสิ่งเร้านั้นแล้วว่าพอใจไม่พอใจ ต้องการ ไม่ต้องการ ดี - เลว

2. องค์ประกอบด้านความรู้ (cognitive component) เป็นสิ่งที่มีต่อสิ่งเร้านั้นๆ เพื่อเป็นเหตุเป็นผลที่จะสรุปรวมเป็นความเชื่อ หรือความคิดช่วยในการประเมินสิ่งเร้านั้นๆ

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (behavioral component) การที่บุคคลจะปฏิบัติหรือทำกิจกรรม เพื่อทำกิจกรรมในทางที่จะสนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความคิดและความรู้สึกที่มีต่อสิ่งเร้านั้นๆ

ศักดิ์ดา บุญโต, ทรงวิทย์ สุวรรณชาติ, และกนกวลี อุษณกรกุล (2548, หน้า 60) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติว่าองค์ประกอบของเจตคติมี 3 องค์ประกอบดังนี้

1. องค์ด้านพุทธิปัญญาหรือการรู้การเข้าใจ ได้แก่ ความคิด ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อที่หมายของเจตคติ

2. องค์ประกอบด้านท่าทาง ความรู้สึก หรืออารมณ์ ได้แก่ ความรู้สึกและอารมณ์ต่างๆ ที่เป็นตัวเร้าหรือเกิดขึ้นร่วมกับองค์ประกอบด้านความรู้ ความเข้าใจ ในขณะที่คิดถึงที่หมายหนึ่งๆ ความรู้สึกหรืออารมณ์นี้มีทั้งด้านบวก และด้านลบ

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรมหรือการปฏิบัติ ได้แก่ ความพร้อมที่จะกระทำเป็นผลเนื่องมาจากองค์ประกอบด้านความรู้ ซึ่งจะแสดงออกมาในรูปของการยอมรับหรือปฏิเสธ การปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติ

ธีรภูมิ เอกะกุล (2549, หน้า 10) กล่าวว่าไว้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้คนเรา เกิดเจตคติขึ้นได้นั้นมีอยู่ 3 องค์ประกอบคือ

1. ความรู้ บุคคลใดจะมีเจตคติต่อสิ่งใดได้บุคคลนั้นจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ในสิ่งนั้นก่อน เพื่อใช้เป็นรายละเอียดสำหรับให้เหตุผลในการที่จะสรุปประเด็นความเชื่อต่อไป

2. ความรู้สึก เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับความรู้สึก หรืออารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดหลังจากรู้และเข้าใจสิ่งนั้น กล่าวคือเมื่อบุคคลใดรู้และเข้าใจเรื่องใดจะสรุปเป็นความเห็นในรูปการประเมินผลว่าสิ่งนั้นเป็นที่พอใจหรือไม่ สำคัญหรือไม่ ดีหรือเลวซึ่งเท่ากับ เกิดอารมณ์ หรือความรู้สึกต่อสิ่งนั้น

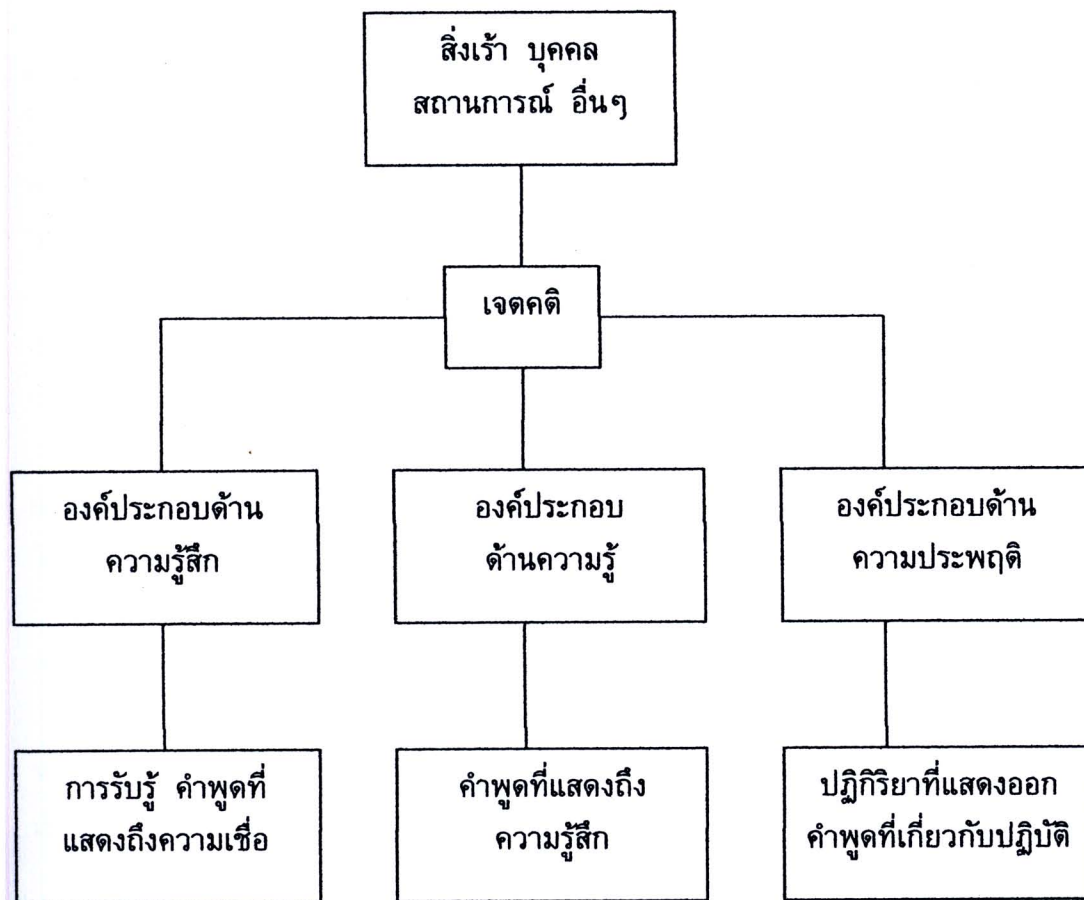
3. ความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ เป็นองค์ประกอบสุดท้ายที่รวมตัวมาจากความรู้และความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จนทำให้ความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติหรือตอบสนองต่อสิ่งนั้น ในทิศทางที่สนับสนุน คล้อยตาม หรือขัดแย้งตามความรู้ และความรู้สึกที่เป็นพื้นฐานนั้น

เทรนดิส(Triandis, 1971, pp.2-3) ได้เสนอองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ประการคือ

1. องค์ประกอบด้านความคิด ความเข้าใจ หมายถึง ความเชื่อ ความรู้ ความคิด และความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อเป้าหมายของเจตคติ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก หมายถึง ความรู้สึกชอบ-ไม่ชอบ หรือทำที่ดี - ไม่ดี ที่บุคคลมีต่อเป้าหมายของเจตคติ

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม หมายถึง ความพร้อม หรือแนวโน้มที่บุคคลจะต้องปฏิบัติต่อเป้าหมายของเจตคติ ดังภาพ 3



ภาพ 3 องค์ประกอบของเจตคติ

ที่มา : (สงวนศักดิ์ โกสินทร์, 2543, หน้า 8)

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคติจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบทางด้านความรู้ ด้านความรู้สึก และด้านพฤติกรรม ซึ่งจากองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านนี้มีความสัมพันธ์กันแทบจะแยกออกจากกันไม่ได้ ผลมาจากการรับรู้ของบุคคลและส่งผลไปถึงพฤติกรรมของบุคคล

4. ประเภทของแบบวัดเจตคติ

การวัดเจตคติเป็นการวัดความคิดเห็น ความรู้สึก ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หลังจากบุคคลนั้นได้รับประสบการณ์ในสิ่งนั้น ซึ่งอาจแสดงออกมาในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เป็นพฤติกรรมภายในที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งตนเองเท่านั้นที่ทราบ ในการวัดเจตคตินั้น พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2549, หน้า 244-231) ได้กล่าวไว้ว่า แบบวัดเจตคติที่ใช้ในการวิจัยมีหลายประเภทในที่นี้จะกล่าวถึงที่นิยมใช้มีอยู่ 3 ประเภท คือ แบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท แบบวัดเจตคติตามวิธีของออสกูด และแบบวัดเจตคติตามวิธีของเทอร์สโตน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert's scale) ผู้สร้างแบบวัดเจตคตินี้คือ R.A.Likert โดยใช้หลักการวัดค่ารวม (summative scale) ซึ่งบางที่เรียกว่า Summated rating

หรือ Sigma scale หรือ Likert type ลักษณะที่สำคัญของแบบวัดนี้ก็คือกำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ เป็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง แบบวัดจะประกอบด้วยข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งในทางบวกและทางลบ และมีจำนวนเท่าๆกัน มีการประเมินน้ำหนักความรู้สึกของข้อความ หรือ กำหนดน้ำหนักและการตอบแต่ละตัวเลือก ภายหลังที่ได้รวบรวมข้อมูลมาแล้ว

2. แบบวัดเจตคติตามวิธีของออสกู๊ด (Osgood's scale) ผู้คิดสร้างแบบวัดนี้ คือ G.E. Osgood และให้ชื่อแบบวัดนี้ว่า วิธีการแห่งความแตกต่างของความหมายหรือเทคนิคจำแนกความแตกต่างทางภาษา (Semantic Differential scale:SDS) ซึ่งมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

2.1 แบบวัดนี้ใช้คำคุณศัพท์มาอธิบายความหมาย ของสิ่งเร้าที่ต้องการจะวัดซึ่ง ออสกู๊ดเรียกว่า มโนทัศน์ (concept) เช่น อาชีพครู นักการเมือง ผู้หญิง การเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.2 คำคุณศัพท์ที่ใช้อธิบายมโนทัศน์ หรือคุณลักษณะของสิ่งเร้าจะเป็นคู่ ที่มีความหมายตรงกันข้าม (polar adjective) ซึ่งมี 3 รูปแบบหรือ 3 องค์ประกอบ คือ

2.2.1 องค์ประกอบด้านการประเมิน (evaluation factor) เป็นองค์ประกอบ หรือคำคุณศัพท์ที่แสดงออกในเชิงคุณค่า เช่น ดี - เลว สวย - น่าเกลียด ฉลาด - โง่ ใจดี - ใจร้าย เป็นต้น

2.2.2 องค์ประกอบด้านศักยภาพ (potency factor) เป็นองค์ประกอบหรือ คำคุณศัพท์ที่แสดงถึงพลังอำนาจ เช่น แข็งแรง-อ่อนแอ หนัก-เบา หยาบ-ละเอียด กล้า-กลัว เป็นต้น

2.2.3 องค์ประกอบด้านกิจกรรม (activity factor) เป็นองค์ประกอบ หรือคำคุณศัพท์ที่แสดงถึงลักษณะกิจกรรม หรือกิริยาอาการต่างๆ เช่น เร็ว - ช้า ร้อน - เย็น ชยัน-ขี้เกียจ ร่าเริง-ซึมเศร้า เป็นต้น

3. แบบวัดเจตคติ ตามวิธีของเทอร์สโตน (Thurstone,s scale) วิธีนี้ Louis Thurstone เป็นผู้สร้างโดยเน้นคุณสมบัติของการวัดในด้านความเท่ากัน หรือดูเหมือนว่าจะเท่ากันของแต่ละช่วงคะแนนความคิดเห็น (equal interval) คะแนนของความคิดเห็นที่แตกต่างกันมีช่วงห่างเท่าๆ กัน แบบวัดนี้อาจเรียกชื่ออย่างอื่น ได้แก่ Equal - Appearing intervals, Judgement method, Priori approach, Psychological scale แบบวัดของเทอร์สโตน มีลักษณะสำคัญดังนี้

3.1 กำหนดช่วงความรู้สึกเป็น 11 ช่วงเท่าๆ กัน จากน้อยที่สุดไปหามากที่สุด

3.2 ให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตัดสิน (judge) พิจารณาข้อความก่อน

3.3 แต่ละข้อความมี ค่าประจำข้อความ (scale value - S) และค่ากระจาย (quartile deviation - Q)

3.4 แบบวัดเจตคติทั้งฉบับมีประมาณ 20-25 ข้อ

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างมาตรวัดเจตคติตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert) โดยใช้เทคนิควิธี Summated Rating scale

5. การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท

การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 225-226) ได้ระบุวิธีการสร้างมาตรวัดเจตคติแบบลิเคอร์ท มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเป้าเจตคติ (attitude object) ที่ต้องการจะศึกษา หรือต้องการจะวัดซึ่งอาจจะเป็นคน วัตถุสิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา นโยบาย ฯลฯ เช่น เจตคติต่ออาชีพนักการเมือง เจตคติต่อวิชาภาษาไทย เจตคติต่อโรงเรียน เจตคติต่อนโยบาย การจัดระเบียบสังคม เป็นต้น

2. ให้ความหมาย หรือระบุขอบข่ายของเป้าเจตคติ ที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจนว่าประกอบด้วยคุณลักษณะใดบ้าง เพื่อให้สามารถเขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคตินั้นได้อย่างครอบคลุมชัดเจน

3. เขียนข้อความแสดงความรู้สึก ต่อเป้าหมายเจตคติที่ต้องการจะวัดให้ครอบคลุมลักษณะที่สำคัญ ๆ ตามกำหนดไว้ในข้อ 2 ให้มีข้อความทั้งทางบวกและทางลบมากพอเมื่อวิเคราะห์แล้วเหลือจำนวนข้อความที่ต้องการนำไปใช้วัดเจตคติข้อความควรมีลักษณะ ดังนี้

3.1 เป็นข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งที่ต้องการวัด สามารถโต้แย้งได้ ไม่ใช่ข้อเท็จจริง

3.2 เป็นข้อความที่มีความสมบูรณ์ชี้ชัดประเด็นเดียว

3.3 เป็นข้อความที่มีความแจ่มชัด สั้น กระชับรัด

3.4 เป็นข้อความที่ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ใช้ศัพท์เทคนิคทางวิชาการ

3.5 เป็นข้อความง่ายๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

3.6 หลีกเลี่ยงการใช้คำคุณศัพท์ หรือคำกริยาวิเศษณ์ เช่น เสมอๆ บ่อยๆ ไม่เคย ไม่มีเลย ทั้งหมด เป็นต้น

3.7 ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธ หรือปฏิเสธซ้อน เพราะอาจทำให้ผู้ตอบเข้าใจได้ยากหรือสับสน

4. ตรวจสอบข้อความที่เขียนไว้ โดยตรวจสอบด้วยตนเอง หรือให้ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ ตรวจสอบ โดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของคุณลักษณะของสิ่งที่ศึกษา ความถูกต้องเหมาะสม การใช้ภาษา ความสอดคล้องกับรูปแบบการตอบที่กำหนดไว้ว่าควรใช้รูปแบบของการสอนแบบใด เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง-เห็นด้วย-ไม่แน่ใจ-ไม่เห็นด้วย-ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ชอบมากที่สุด-ชอบมาก-ปานกลาง-ชอบน้อย-ชอบน้อยที่สุด

5. ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยการทดลองใช้แบบวัดเจตคติกับ กลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความ และภาษาที่ใช้ รวมทั้งการตรวจสอบคุณภาพด้านอื่นๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

เจตคติทั้งฉบับด้วย

6. กำหนดการให้คะแนนการตอบของแต่ละตัวเลือก โดยทั่วไปนิยมกำหนดคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) สำหรับข้อความทางบวก และ 1 2 3 4 5 หรือ (0 1 2 3 4 5) สำหรับข้อความทางลบ การกำหนดคะแนนลักษณะนี้เรียกว่า Arbitrary weighting method

7. จัดชุดแบบวัดเจตคติ เมื่อตรวจสอบคุณภาพแบบวัดแล้วให้จัดชุดแบบวัดเจตคติซึ่งโดยทั่วไปจะมีข้อความตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าแบบวัดเจตคติมีจำนวนข้อน้อย ความเชื่อมั่นก็จะมีค่าน้อย ค่าความเที่ยงตรงก็ไม่ดี

จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยสรุปได้ว่า การสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การสร้างแบบสอบถามวัดความรู้สึกนึกคิด อารมณ์ และท่าทีที่นักเรียนมีต่อเนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน และคุณประโยชน์ทางบวกและทางลบต่อการเรียน เรื่องสมการและการแก้สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามหลักการสร้างแบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ของลิเคอร์ท (Likert) ดังนี้

1. คุณลักษณะที่ต้องการวัดทางบวก ได้แก่

- ระดับ 5 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ระดับ 4 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วย
- ระดับ 3 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ
- ระดับ 2 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย
- ระดับ 1 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. คุณลักษณะที่ต้องการวัดทางลบ ได้แก่

- ระดับ 1 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ระดับ 2 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับเห็นด้วย
- ระดับ 3 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่แน่ใจ
- ระดับ 4 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วย
- ระดับ 5 หมายถึง ความรู้สึกหรือพฤติกรรมอยู่ในระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

6. การวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

เจตคติเป็นเรื่องเกี่ยวกับจิตใจ ความรู้สึกและอารมณ์ ดังนั้นจึงเป็นเรื่องยากในการวัดเพราะผู้ตอบจะต้องประเมินความรู้สึกว่า รู้สึกซาบซึ้ง ฟังพอใจหรือมองเห็นคุณค่าต่อสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใด

ไพศาล หวังพานิช (2526, หน้า 147-148) ได้สรุปเกี่ยวกับหลักการวัดเจตคติ ไว้ว่า การวัดเจตคติเป็นสิ่งยุ่งยากพอสมควร เพราะเป็นการวัดคุณลักษณะภายในของบุคคล ซึ่งเกี่ยวข้องกับอารมณ์ และความรู้สึกหรือลักษณะทางจิตใจ คุณลักษณะดังกล่าวแปรเปลี่ยนได้ง่ายแต่อย่างไรก็ตามเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งก็ยังสามารถวัดได้โดยอาศัยหลักสำคัญ ดังนี้

1. การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (basic assumption) เกี่ยวกับการวัดเจตคติ คือ

1.1 ความคิดเห็น ความรู้สึกหรือเจตคติของบุคคลนั้นจะคงที่อยู่ช่วงหนึ่ง นั่นคือ ความรู้สึกนึกคิดของคนเราไม่ได้เปลี่ยนแปลงหรือผันแปรตลอดเวลาอย่างน้อยจะต้องมีช่วงเวลาใดช่วงเวลาที่ความรู้สึกของคนเรามีความคงที่ทำให้สามารถวัดได้

1.2 เจตคติของบุคคลไม่สามารถวัด หรือสังเกตเห็นได้โดยตรงการวัด จะเป็นแบบวัดทางอ้อม โดยวัดแนวโน้มที่บุคคลแสดงออกมาหรือประพฤติอยู่เสมอ

1.3 เจตคตินอกจากแสดงออกในรูปทิศทางของความรู้สึกนึกคิด เช่น สนับสนุน หรือคัดค้าน ยังมีขนาดหรือปริมาณของความคิด ความรู้สึกนั้นอีกด้วย ดังนั้นในการวัดเจตคติ นอกจากจะทำให้ทราบลักษณะหรือทิศทางแล้ว ยังสามารถบอกระดับความมากน้อยหรือความเข้มข้นของเจตคติได้ด้วย

2. การวัดเจตคติด้วยวิธีใดก็ตาม จะต้องมีส่วนประกอบ 3 อย่าง คือตัวบุคคลที่จะถูกวัด มีสิ่งเร้า การกระทำ เช่น เรื่องราวที่บุคคลแสดงเจตคติตอบสนองและสุดท้ายต้องมีการตอบสนองซึ่งจะออกมาในระดับสูง ต่ำ มาก น้อย

3. สิ่งเร้าที่จะนำไปใช้เร้าที่นิยม คือ ข้อความเจตคติ (attitude statements) ซึ่งเป็นสิ่งเร้าทางภาษาที่ใช้อธิบายคุณค่า คุณลักษณะของสิ่งนั้น เพื่อให้บุคคลตอบสนองออกมาเป็นระดับความรู้สึก เช่น มาก ปานกลาง น้อย เป็นต้น

4. การวัดเจตคติต้องคำนึงถึง ความเที่ยงตรง (validity) ของการวัดเป็นพิเศษต้องพยายามใช้ผลของการวัดที่ได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของบุคคล

บุญธรรม กิจปริดาภิรุต (2542, หน้า 236) กล่าวถึง หลักการการวัดเจตคติ 3 ประการ คือ

1. เนื้อหา (content) การวัดเจตคติต้องมีสิ่งเร้า ไปกระตุ้นให้แสดงกิริยาทำที่ออกมา สิ่งเร้าโดยทั่วไปได้แก่เนื้อหาที่ต้องการวัด

2. ทิศทาง (direction) การวัดเจตคติโดยทั่วไป กำหนดให้เจตคติมีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกัน ในลักษณะเป็นซ้าย-ขวาหรือบวกกับลบ กล่าวคือเริ่มจาก เห็นด้วยอย่างยิ่ง และลดความเห็นลงเรื่อยๆ จนถึงความรู้สึกเฉยๆ และลดต่อไปเป็นไม่เห็นด้วย จนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ลักษณะของการเห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอยู่เป็นเส้นตรงเดียวกันและต่อเนื่องกัน

3. ความเข้มข้น (intensity) กิริยาทำที่ หรือความรู้สึกที่ได้แสดงออกต่อสิ่งเร้า นั้นมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกัน ถ้ามีความเข้มข้นสูงไม่ว่าจะเป็นไปในทิศทางใดก็ตามจะมีความรู้สึกหรือกิริยาทำที่รุนแรงมากกว่าที่มีความเข้มข้นเป็นกลาง

ในปัจจุบัน นักการศึกษาและนักจิตวิทยาใช้แบบทดสอบวัดเจตคติวัดความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาศัยกฎเกณฑ์ และเมื่อได้เครื่องมือวัดเจตคติแล้วจึงนำไปวัดบุคคลเพื่อแปลความหมายตามกฎเกณฑ์ของเครื่องมือ

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2549, หน้า 19) วิธีวัดเจตคติสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์เป็นวิธีที่ง่าย และตรงไปตรงมาที่สุดแต่อาจจะได้คำตอบที่ไม่ตรงความจริงจึงต้องสร้างบรรยากาศให้เป็นกันเองมากที่สุดแล้วจะได้ความรู้สึก และคำตอบที่ถูกต้องกับความเป็นจริงมากที่สุด
2. การสังเกต เป็นวิธีที่ต้องใช้เวลาเฝ้ามอง และจดบันทึกพฤติกรรม ควรศึกษาหลายๆ ครั้งผู้สังเกตต้องมีใจเป็นกลางไม่ลำเอียง ควรสังเกตหลายๆ ช่วงเวลา
3. การรายงานตนเอง วิธีการนี้จำเป็นจะต้องให้ผู้ถูกสอบวัดแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมา
4. เทคนิคจินตนาการวิธีนี้ต้องอาศัย สถานการณ์ ประโยค ภาพ หรือเรื่องแปลกๆ ผู้สอบเห็นแล้วจะมีจินตนาการแล้วนำมาตีความหมายและตอบ ทำให้รู้ว่ามีเจตคติอย่างไร
5. การวัดทางสรีระภาพเป็นการวัดด้วยไฟฟ้า เครื่องมือนี้อย่างพัฒนาไม่ตีพ้อ จึงไม่นิยมใช้

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้แบบทดสอบวัดเจตคติของลิเคอร์ท (Likert's scale) ซึ่งพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2549, หน้า 224-225) ได้กำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ

- ระดับที่ 5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ระดับที่ 4 เห็นด้วย
- ระดับที่ 3 ไม่แน่ใจ
- ระดับที่ 2 ไม่เห็นด้วย
- ระดับที่ 1 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

กำหนดการให้คะแนนของการตอบแต่ละตัวเลือก โดยทั่วไปจะกำหนดคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) สำหรับข้อความทางบวก และ 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) สำหรับข้อความทางลบ

สรุปได้ว่า เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกและอารมณ์ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู วัดได้โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

อรณพ ชุ่มเพ็งพันธ์ (2550, หน้า 98) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี 3) ความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียน พบว่า โดยรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ทิพวิมล วรรณชัย (2550, หน้า 48) การพัฒนาการเขียนของนักเรียนชาวไทยภูเขาเผ่าปกากะญอ โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชาวไทยภูเขาเผ่าปกากะญอ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสมเด็จพระพุทธชินวงศ์ จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาการเขียนโดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การใช้วรรณยุกต์ การเขียนสะกดคำ การเขียนประโยค และการเขียนเล่าเรื่องนั้น พบว่า ความสามารถในการเขียนของนักเรียนมีพัฒนาการดีขึ้นโดยในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการเขียนสะกดคำ นักเรียนอยู่ในระดับพอใช้ แต่เมื่อนักเรียนได้เรียนในแผนต่อๆ มา ปรากฏว่าความสามารถในการเขียนของนักเรียนอยู่ในระดับดีขึ้นไป 2) นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาการเขียนโดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยก่อนเรียนนักเรียนมีความสามารถในการเรียน อยู่ในระดับ พอใช้ (ร้อยละ 50.52) หลังเรียนนักเรียนมีความสามารถในการเขียน อยู่ในระดับ ดี (ร้อยละ 65.66)

สำราญ บุญธรรม (2550, หน้า 92-93) การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้การเขียนเชิงสร้างสรรค์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน PBL มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.01/82.26 2) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.43/93.67 3) ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน PBL เท่ากับ 0.6026 4) ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เท่ากับ 0.8544 5) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน PBL และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ แตกต่างกัน โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ สูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เบญจมาศ เทพบุตรดี (2550, หน้า 104) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารทศนิยม ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแผนการจัด กิจกรรม การเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่า เท่ากับ 79.34/70.45 และ 78.49/70.00 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ดัชนี ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแผนการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.4433 และ 0.5102 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.4433 และ 0.5102 หรือคิดเป็นร้อยละ 44.33 และ 51.02 ตามลำดับ 3) นักเรียนกลุ่มที่จัดกิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่ากลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่มี ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างกัน

รัชนีวรรณ สุขเสนา (2550, หน้า 127) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบทประยุกต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่าง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผลการวิจัยปรากฏ ว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามคู่มือครูมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.60/82.10 และ 80.06/77.82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูมีประสิทธิภาพเท่ากับ 0.6211 และ 0.5384 แสดงว่านักเรียนมี ความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 62.11 และ 53.84 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนจากแผนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียน ตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ เรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งไม่แตกต่างกัน 5) นักเรียนที่เรียนจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้หลังเรียน 14 วัน คิดเป็นร้อยละ 0.36 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน แสดง ว่านักเรียนสามารถทบทวนความรู้หลังเรียนได้ทั้งหมด ส่วนนักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู มีคะแนน เฉลี่ยการเรียนรู้หลังเรียน 14 วัน คิดเป็นร้อยละ 3.73 ของคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน โดยลดลง จากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนคงทนเรียนรู้ ได้น้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน

เอมอร จรัสพันธ์ (2550, หน้า 96-97) การสร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา



เป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 88.89/83.33 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

ชาญชัย ดาศรี (2550, หน้า 81-82) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL)กับการเรียนแบบปกติ วิชางานปรับอากาศยานยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการวิจัยพบว่า 1) จากผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pre-test) นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความรู้พื้นฐานวิชางานปรับอากาศยานยนต์ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงไม่แตกต่างกันโดยกลุ่มทดลองจะมีผลคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย 2) ผลการเรียนรู้หลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนวิชางานปรับอากาศยานยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) สูงกว่าผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนแบบปกติ 3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และแบบปกติ โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมากทั้ง 2 วิธี โดยนักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) ระดับความคิดเห็นในภาพรวม มีความเห็นด้วยระดับมาก ค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 4.38) สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ ค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 3.90)

ศิริประภา กิจอักษร (2551, หน้า 81-82) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างรูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จู่ไรต์นีย์ สุริยงค์ (2551, บทคัดย่อ) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาล้างเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) นักเรียนที่เรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. งานวิจัยต่างประเทศ

เบคโจนส์ (Beck-Jones, 2004, p.2378-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือกับนักเรียน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 สมาชิกไม่มีการแบ่งหน้าที่ใดๆ ในกลุ่ม กลุ่มที่ 2 สมาชิกมีการแบ่งหน้าที่ กำหนดบทบาทที่ชัดเจน กลุ่มที่ 3 มีการแบ่งหน้าที่ กำหนดบทบาทสมาชิก มีการจัดบันทึกและได้รับคำชี้แนะระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ผลการศึกษาปรากฏว่า กลุ่มที่ 2 สมาชิกมีการแบ่งหน้าที่ กำหนดบทบาทที่ชัดเจน ให้ผลดีกับนักเรียนในเรื่องการฝึกคิด การใช้สติปัญญาด้วยตนเอง กลุ่มที่ 3 มีการแบ่งหน้าที่ กำหนดบทบาทสมาชิก มีการจัดบันทึก และได้รับคำชี้แนะระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ได้ผลดีที่สุดในการได้มาซึ่งความรู้ ความเข้าใจ เพราะระหว่างปฏิบัติกิจกรรมได้มีการจัดบันทึกและสอดแทรกความรู้ตลอดเวลา

แคทไวท์บัล (Katwaiban, 2004, p.1708-A) ได้ศึกษาเพื่ออธิบายความรู้สึกชอบคณิตศาสตร์ในห้องเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 8 คน ในโครงการคณิตศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ การสังเกต แบบสอบถามเจตคติและความเชื่อ การสัมภาษณ์ครูและนักเรียน ดำเนินการศึกษาเป็น 4 ระยะ คือ การเตรียมการลงมือปฏิบัติ การสำรวจ และการสรุป ครูอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนในการหาปัญหาคณิตศาสตร์ในกลุ่มเล็กและการอภิปรายในกลุ่มใหญ่ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนเกือบทุกคนมีความรู้สึกชอบคณิตศาสตร์ในเชิงบวก นักเรียนอาสาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งในกลุ่มเล็กและการอภิปรายกลุ่มใหญ่ นักเรียนเชื่อว่า คณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ความคิดใหม่ และคณิตศาสตร์คือชีวิต เพราะคณิตศาสตร์อยู่ในทุกหนทุกแห่งในชีวิตของตน นักเรียนกล่าวถึงประโยชน์ต่างๆ ของตัวเลข การชั่ง ตวง วัด และเรขาคณิตในชีวิตประจำวัน นักเรียนทั้ง 8 คน ชอบกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติและการทำโครงการคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยว่าตนเองชอบคณิตศาสตร์ เพราะสนุกและมีปฏิสัมพันธ์ นักเรียนทุกคนเห็นด้วยว่าคณิตศาสตร์มีประโยชน์และเห็นด้วยว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ของคนเราเพิ่มขึ้นได้โดยอาศัยความพยายาม และไม่มีนักเรียนคนใดมีความรู้สึกทางลบเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม

เฮสเตอร์เบิร์ก (Hesterberg, 2005, p.347-A) ได้ศึกษาเรื่องการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในหลักสูตรฝึกหัด:ประสิทธิภาพของการกระทำด้วยตนเอง การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการประเมินพัฒนาการด้านความชำนาญ ของนักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตร PBL กลุ่มทดลอง คือนักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตร PBL จำนวน 39 คน กลุ่มควบคุม

คือนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้หลักสูตร PBL จำนวน 53 คน ผลการศึกษาปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตร PBL มากกว่า 75% มีความต้องการเกรด A ทุกวิชาที่เรียน และต้องการเวลาในการศึกษาบทเรียนแต่ละสัปดาห์เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเรียนมากกว่า ส่วนนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้หลักสูตร PBL มีความต้องการเกรด A เพียง 60% แต่คะแนนจากการทำแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันแต่อย่างไรก็ตาม ข้อมูลนี้ยังน้อยเกินไปที่จะพิสูจน์ได้อย่างแม่นยำ

เจนนิเฟอร์ เหยา (Jennifer Yeo, 2006, pp.859-865) กรณีศึกษาวิธีการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการสอนวิชาชีววิทยาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของประเทศสิงคโปร์ ผลการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างของแรงจูงใจ โดยผลน่าจะมาจากสิ่งที่เกิดขึ้นจริงระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์ผู้สอนขณะที่ทำงานร่วมกัน เกิดวิถีปฏิบัติที่สะท้อนผลกลับมาร่วมกัน จุดมุ่งหมายคือต้องการใช้วิธีการสอนเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดและสามารถปฏิบัติได้จริงในสังคมเอเชียซึ่งมีคุณค่าสูงกับผลสำเร็จทางวิชาการ

สตีเฟน เบิร์ด, และเจมส์ อาร์ เคอร์ัน (Steven Bird, & James R. Curran, 2006, pp.153-157) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างการสืบค้นข้อมูลเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, การสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ได้แพร่หลายอย่างมากในโลกดิจิทัล สื่อมวลชนเป็นรายแรกที่มีสิทธิได้รับข่าวสารโดยทันที การศึกษาได้พบว่านักศึกษาสามารถสร้างการสืบค้นข้อมูลประกอบการเรียนได้ การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถใช้เป็นบทนำและสื่อกลางในการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ เนื้อหาส่วนใหญ่เน้นในการเขียนโปรแกรม นอกจากนี้ อินเทอร์เน็ตต้องใช้ควบคู่กับการศึกษาหลายหลักสูตรจากเว็บไซต์และ HTML ความท้าทายของการเขียนเว็บไซต์ยังกระตุ้นนักศึกษา และยังส่งผลต่อเนื่องมายังนักศึกษาที่ศึกษารูปแบบหัวข้อที่คล้ายคลึงกัน ขณะที่นักศึกษาที่ไม่ได้ศึกษาวิธีนี้จะได้รับทักษะการวิเคราะห์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ จากการศึกษาโครงการสืบค้นข้อมูลเพื่อผลักดันการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนหลักสูตรวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนมัธยมและนักศึกษา แสดงให้เห็นว่าโครงการนี้ใช้ได้ทั้งบทนำและหลักสูตรกลาง กลุ่มนักศึกษาสามารถรวบรวมทักษะการเขียนโปรแกรมมาใช้ได้ทั้งหมด

ปีแอร์ ซานโก (Pilar Sancho, 2008, pp.69-76) ได้ศึกษาเรื่องการประยุกต์ใช้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนเกม:สถาบันที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนได้นำวิธีการเรียนแบบ "Digital Natives" มาใช้เพื่อให้เกิดความดึงดูดใจและได้ปรับรูปแบบโดยใช้สื่อมัลติมีเดียและวิดีโอเกมเป็นแนวทางในการสร้างแรงจูงใจให้เพิ่มขึ้น ผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญทางเทคโนโลยีพยายามผสมผสานเกมเข้ากับหลักสูตรบ่อยๆ นักศึกษาส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการเรียนรู้โดยใช้วิดีโอเกมประกอบ แม้ว่าครูส่วนใหญ่จะเห็นว่าการเรียนด้วยวิธีนี้เป็นเวลาเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ งานวิจัยนี้คล้ายกับงานวิจัย NUCLEO ซึ่งได้รับความเชื่อถือด้วยการทดลองหลายครั้ง โดยใช้ได้ผลดีกับนักศึกษาในสเปน ซึ่งได้ใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการ

ตัดสินใจ ขอบข่ายของโครงการและระบบการนำเสนอ แสดงให้เห็นว่าการตัดสินใจด้วยวิธีนี้ส่งผลดีต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของผู้เรียนในอนาคต และมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระบบการจัดการเรียนรู้อันเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการทำงานร่วมกัน

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในกลางคริสต์ศตวรรษที่ 1960 โดยโฮวาร์ด แบร์โร อาจารย์แพทย์แห่งมหาวิทยาลัยแมคมาสเตอร์ ประเทศแคนาดาที่พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนนักเรียนแพทย์ ที่เน้นการนำความสามารถภายในตนเอง และนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงนอกห้องเรียนบนพื้นฐานแนวคิดที่ว่าผู้เรียนจะต้องมีทั้งความรู้ และความสามารถในการใช้ความรู้ (วัฒนา รัตนพรหม, 2548, หน้า 33) หลังจากนั้นได้แพร่หลายอย่างกว้างขวางตั้งตั้งแต่ปี 1970 ในวงการการแพทย์และเพียงไม่กี่ปีก็ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในหลักสูตรต่างๆ เช่น วิศวกรรม สถาปัตยกรรม สังคมศาสตร์ และการบริหารการศึกษา ในช่วงต้นปี 1990 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning: PBL) ถูกนำมาใช้ในโรงเรียนประถมและมัธยม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning :PBL) เริ่มต้นจากการฝึกแก้ปัญหาที่มักพบในชีวิตจริง ปัญหาจะถูกเลือกมาใช้อธิบายความคิดรวบยอดของหลักสูตร เนื้อหาวิชาจะเป็นโครงสร้างโดยรอบริบทของปัญหาซึ่งนักเรียนจะแสวงหาความรู้ที่เป็นเนื้อหาจากการแก้ปัญหา นักเรียนจะสามารถตัดสินใจรับผิดชอบและมีอิสระในการกำกับกรเรียนรู้ของตนเอง (Cunningham, 2003, pp.323-324) และรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจมาศ เทพบุตรดี (2550, บทคัดย่อ) ที่พบว่า นักเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่ากลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และรัชนีวรรณ สุขเสนา (2550, หน้า 127) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนจากแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู มีความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก รวมถึงศิริประภา กิจอักษร (2551, หน้า 81-82) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการการศึกษาของ แคทไวท์บัล (Katwaiban, 2004,p.1708-A) ที่ศึกษาความรู้สึกรับชอบคณิตศาสตร์ในห้องเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 8 คน ในโครงการคณิตศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ การสังเกตแบบสอบถาม เจตคติการศึกษาพบว่า นักเรียนเกือบทุกคนมีความรู้สึกรับชอบคณิตศาสตร์ในเชิงบวก มีแนวคิดที่หลากหลายในการกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา

เป็นฐานดังที่ วัลลี สัตยาศัย (2547, หน้า 19) ที่ได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้ 1) ชั้นเสนอปัญหา 2) ระบุตัวปัญหาจากสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา 3) วิเคราะห์ปัญหาและสร้างสมมติฐาน 4) จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน 5) สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 6) การค้นหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ 7) การรวบรวมข้อมูลและสังเคราะห์ 8) การนำเสนอแนวทางของแต่ละกลุ่มต่อชั้นเรียน 9) สรุปการเรียนรู้ วัฒนา รัตนพรหม (2548, หน้า 33-40) เสนอกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีดังนี้ 1) เผชิญโจทย์ปัญหา/สถานการณ์ 2) ระบุสถานการณ์ที่เป็นปัญหา 3) ตั้งสมมติฐานพร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ 4) ระบุสิ่งที่ต้องการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา 5) ศึกษาสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ 6) แลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน 7) ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวางแผนและการแก้ไข 8) สรุปปัญหา สถานการณ์ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยจะดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ชั้นกำหนดปัญหา เป็นการเตรียมบทเรียน ชื่อของบทเรียนอาจกำหนดมาจากสถานการณ์ปัญหาหรือเรื่องราวที่นำเสนอที่น่าสนใจโดยไม่จำเป็นต้องใช้ชื่อเนื้อหาที่เป็นวิชาการ โดยมีขั้นตอนการเตรียมบทเรียน ดังนี้

1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ ขอบข่ายของเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ต้องการสอน

1.2 สร้างปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้ โดยใช้ความรู้พื้นฐานที่กำหนดให้ซึ่งจะประกอบด้วย

1.2.1 ปัญหานั้นมีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก จำนวน 1 - 2 ปัญหา เพื่อเตรียมความพร้อมโดยให้แก้ปัญหาร่วมกันทั้งชั้นเรียน

1.2.2 ปัญหาชั้นประกอบกิจกรรม เป็นปัญหาหลักมีโครงสร้าง เช่นเดียวกันกับปัญหานั้นแต่เพิ่มความซับซ้อนของปัญหา จำนวน 2-3 ปัญหา ให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหากลุ่มย่อยหรือเป็นปัญหาสำรองนอกเวลาเรียนเป็นรายบุคคล

2. ชั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน

2.1 การแก้ปัญหาร่วมกันด้วยวาจาหรือใช้สื่อต่างๆ ประกอบ

2.2 ครูใช้คำถามปลายเปิดถามกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจปัญหา ทบทวนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกัน

2.3 นักเรียนนำเสนอแนวคิดวิธีการหาคำตอบต่อกลุ่มใหญ่เพื่อการแลกเปลี่ยนแนวคิดซึ่งกันและกัน

2.4 ครูสรุปประเด็นที่นักเรียนนำเสนอและเพิ่มเติมให้ชัดเจน

3. ชั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นการแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยหรือกลุ่มเล็ก

3.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4 - 5 คน โดยครูจะต้องชี้แจงการทำงานร่วมกัน

3.2 ครูนำเสนอปัญหาแก่นักเรียนในกลุ่มต่างๆ โดยใช้ใบงาน

3.3 ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันในกลุ่มย่อยเพื่อกำหนดแนวคิด วิธีการในการหาคำตอบของปัญหา

3.4 ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูจะช่วยอำนวยความสะดวก หมุนเวียนให้ความช่วยเหลือคอยกระตุ้น โดยใช้คำถามตามกลุ่มต่างๆ เพื่อให้เกิดการอภิปรายขึ้น

3.5 ในกรณีที่นักเรียนบางกลุ่มคิดหาคำตอบได้เร็วกว่ากลุ่มอื่นๆ ให้กลุ่มนั้นคิดหาคำตอบที่แตกต่างจากเดิม หรือแก้ปัญหาสำรอง

4. ชี้นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นการนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมของกลุ่มย่อยต่อกลุ่มใหญ่

4.1 ให้นักเรียนกลุ่มย่อยส่งตัวแทนนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมครั้งละกลุ่ม

4.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

4.3 ครูบูรณาการแนวคิดจากการนำเสนอของนักเรียน อธิบายแนวคิด ของนักเรียนให้ชัดเจน สรุปประเด็นและขยายแนวคิด ทบทวนความรู้พื้นฐาน กล่าวถึงเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งสอดแทรกการกล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่สามารถนำมาใช้อย่างหลากหลาย ครูช่วยเสริม แนะนำให้ชัดเจน แนะนำเพิ่มเติม

5. ชี้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

5.1 ครู และนักเรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญ องค์ความรู้ แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

5.2 ครูเสนอแนะการปฏิบัติงานของกลุ่ม อธิบาย สรุปประเด็นและขยายแนวคิดของนักเรียนให้ชัดเจน ทบทวนความรู้พื้นฐาน กล่าวถึงเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งสอดแทรกการกล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญหา และยุทธวิธีแก้ปัญหาที่สามารถนำมาใช้อย่างหลากหลาย

6. ชี้นพัฒนาทักษะ ให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญให้มากขึ้น หลังจากนั้นนักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

6.1 พัฒนาทักษะรายกลุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มต้องช่วยกันสร้างหรือประยุกต์โจทย์ปัญหาที่มีโครงสร้างเช่นเดียวกับโจทย์ตัวอย่าง แลกเปลี่ยนกับกลุ่มอื่นให้คิดหาวิธีแก้โจทย์ปัญหานั้น แล้วส่งกลับกลุ่มเดิมเพื่อตรวจสอบคำตอบ

6.2 พัฒนาทักษะรายบุคคล ให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนแต่ละคนสร้างโจทย์ หรือสถานการณ์ปัญหาพร้อมทั้งแสดงวิธีแก้ปัญหา อาจทำเป็นการบ้าน หรือนอกเวลาเรียน เพื่อฝึกฝนนักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาโดยลำพัง

ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผู้วิจัยจะดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการทบทวนความรู้เดิม เป็นการกล่าว หรืออ้างอิงสิ่งที่นักเรียนที่เคยเรียนมาแล้วและเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังจะสอน

2. ขั้นการดำเนินการสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของบทเรียนใหม่ โดยใช้ของจริง รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

3. ขั้นสรุป เป็นการสรุปเนื้อหาบทเรียนนำไปสู่วิธีลัด เพื่อสะดวกในครั้งต่อไป

4. ขั้นการฝึกทักษะ เป็นการฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียนหรือใบงาน

5. ขั้นการนำไปใช้ เป็นขั้นที่นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหา หรือทำกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวัน

6. ขั้นการวัดและประเมินผล เป็นขั้นประเมินผลจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบซึ่งแสดงขั้นตอนการสอน

โดยผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้อาศัยปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู