

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4MAT ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
 - 1.2 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 1.3 การจัดการเรียนรู้ของครูต้นแบบสาระคณิตศาสตร์
 - 1.4 ทฤษฎีการสอน
 - 1.5 หลักการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.6 แผนการจัดการเรียนรู้
 - 1.7 รูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT
 - 1.8 ความพึงพอใจ
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความ

สมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สังคม ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ

คณิตศาสตร์เป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบไปด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล สร้างทฤษฎีบทต่างๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างเป็นระบบ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผล และมีความสมบูรณ์ในตัวเอง คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวข้องกับรูปแบบ และความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่างๆ

วิสัยทัศน์การเรียนรู้

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดการเรียนรู้อย่างเหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัด โปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทันเทียมกับนานาอารยประเทศ

คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการการวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้
 2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ
 3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) ไว้ดังนี้
1. มีความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนนับเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และสามารถสร้างโจทย์ได้
 2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติต่างๆของจำนวน พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ไปใช้ได้
 3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง นำหนัก พื้นที่ ปริมาตร และความจุ สามารถวัดปริมาณดังกล่าวได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆได้
 4. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติและสามมิติ
 5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้
 6. สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาได้ พร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและแก้สมการนั้นได้

7. เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิทัศน์ต่างๆสามารถอภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิวงกลม ตารางและกราฟ รวมทั้งใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการอภิปรายเหตุการณ์ต่างๆได้

8. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การใช้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอทางคณิตศาสตร์ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้ (Strands)

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วย เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆเข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์

สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้น โดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้นี้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆเพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้น หรือทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน สาระที่ผู้วิจัยใช้ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ คือ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานการเรียนรู้ (Learning Strands)

ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยมีความต้องการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามมาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวน และสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 วัดและคาดคะเน

มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนีกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

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

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติ และความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 6.2 มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ซึ่งแผนผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำหนดเวลาเรียนไว้ 200 ชั่วโมง/ปี มีรายละเอียดของเนื้อหาสาระดังกล่าวอธิบายรายวิชา ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ การให้เหตุผลและฝึกการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

จำนวนนับ หลักเลข และค่าประจำหลัก การเขียนในรูปการกระจาย การประมาณค่าใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย เต็มพัน เต็มหมื่น เต็มแสน เต็มล้าน จำนวนเฉพาะ การแยกตัวประกอบ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.

การบวก การลบ การคูณและการหาร จำนวนนับ โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณและการหารที่มีหลายหลัก โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณและการหารระคน และ โจทย์ปัญหาระคน

สมการและการแก้สมการ ความหมายของสมการและการใช้อักษรแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่า การแก้สมการ การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ

ทิศและแผนผัง ชื่อทิศและทิศทางของทิศทั้งหมด อ่านและเขียนแผนผังและ มาตราส่วน

เศษส่วน ความหมาย การอ่านและการเขียนเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วน การบวก ลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน การบวกลบคูณหารระคน เศษซ้อน และ โจทย์ปัญหาเศษส่วน ทศนิยม ความหมาย การอ่านและการเขียน

การเปรียบเทียบทศนิยมการใช้เครื่องหมายแสดงการเปรียบเทียบ ค่าประจำหลัก การกระจาย ตามค่าประจำหลัก ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมกับเศษส่วน การประมาณค่าใกล้เคียงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งและสองตำแหน่ง

การบวก ลบทศนิยม โจทย์ปัญหาการบวก ลบทศนิยม การคูณ การหารทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และ โจทย์ปัญหาระคน

การหาพื้นที่สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม โดยการหาพื้นที่จากการนับตาราง การหาพื้นที่โดยใช้สูตร การหาพื้นที่ของรูปวงกลม โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก บอกชนิดและลักษณะของรูปทรง

การหาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้สูตร

บทประยุกต์ ความหมายของร้อยละ การคำนวณหาค่าร้อยละ โจทย์ปัญหาร้อยละ

โจทย์ปัญหาการซื้อขายเกี่ยวกับต้นทุน กำไร ขาดทุน และการลดราคา การคิดดอกเบี้ยธนาคาร
สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น

การอ่านและการเขียนแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่งกราฟเส้น แผนภูมิรูปวงกลม และ
แผนภูมิแท่ง

2. การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ยึดหลักว่า
ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การ
จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนา โดยเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ด้าน
ทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ (กลุ่มส่งเสริมการ
เรียนการสอนและประเมินผล สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2548 : 48)

2.1 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด

การจัดการเรียนรู้จะคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ ทิศนา แจมณี (2547 : 6) การจัดเนื้อหา
สาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน การจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการศึกษาปฏิบัติ ฝึกให้
นักเรียนคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระทั้งทางด้าน
เนื้อหาและด้านทักษะ/กระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่ดีงาม
ถูกต้อง และเหมาะสมให้แก่ผู้เรียน

ศาสตราจารย์นายแพทย์ประเวศ วะสี (2541 : 79)ให้ความหมายการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียน
เป็นสำคัญที่สุดได้ดังนี้ การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด หมายถึง การเรียนรู้ใน
สถานการณ์จริง ซึ่งสถานการณ์จริงของแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงต้องเอาผู้เรียนแต่ละคนเป็น
ตัวตั้ง ผู้สอนต้องเลือกจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ประสบการณ์ กิจกรรมและการทำงาน อันนำไปสู่
การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้าน ทั้งทางกาย ทางจิตใจหรืออารมณ์ ทางสังคม และทางสติปัญญา
ซึ่งรวมถึงพัฒนาการทางจิตวิญญาณด้วย

แนวการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญนี้ หมายถึง กระบวนการที่พัฒนาร่างกาย
จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรมของผู้เรียนให้เจริญงอกงาม โดยการสร้างให้ผู้เรียนมี
ส่วนร่วม ร่วมคิด ร่วมกระทำ ผู้สอนทำหน้าที่ร่วมวางแผนในกิจกรรมที่เหมาะสมกระตุ้นให้
ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ส่งเสริมความคิด และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้พัฒนา
ตนเองอย่างเต็มที่ ตามความต้องการ ตามความสนใจและเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน

ในการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ สอนควรคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน และความแตกต่างของผู้เรียน การจัดสาระการเรียนรู้จึงควรจัดให้หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ รูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ร่วมกันทั้งชั้น เรียนเป็นกลุ่มย่อย เรียนเป็นรายบุคคล สถานที่ที่จัดก็ควรมีทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน บริเวณสถานศึกษา มีการจัดให้ผู้เรียนได้ไปทัศนศึกษาในแหล่งวิทยาการต่างๆ ที่อยู่ในชุมชนหรือในห้องอื่น จัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และความเหมาะสมของผู้เรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น รู้จักการบูรณาการความรู้ต่างๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่รวมถึงการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และลักษณะอันพึงประสงค์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลงานและปรับปรุงงาน ตลอดจนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

จากแนวทางการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พอสรุปได้ว่า การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญควรส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนา โดยเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลงานและปรับปรุงงาน ตลอดจนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

2.2 รูปแบบของการจัดการเรียนรู้

รูปแบบของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลาเรียนของผู้เรียน ในทั้งนี้จะเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สำคัญ 4 รูปแบบ ดังนี้ (กลุ่มส่งเสริมการเรียนการสอนและประเมินผล สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2548 : 35 - 36)

2.2.1 การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริงๆ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุป ในการใช้สื่อรูปธรรมถ้าผู้สอนสอนด้วยตนเองจะให้การสาธิตประกอบคำถาม แต่ถ้าให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจะให้การทดลอง โดยผู้เรียนดำเนินการทดลองตามกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้ ผู้เรียนที่ปฏิบัติการทดลองมีโอกาสฝึกใช้ทักษะ/กระบวนการต่างๆ เช่น การสังเกต การคาดคะเน การประมาณค่า การใช้เครื่องมือ การบันทึกข้อมูล การอภิปราย การตั้งข้อความคาดการณ์หรือข้อสมมุติฐาน การสรุปกระบวนการดำเนินการทดลองหรือปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พิสูจน์ใช้เหตุผล

อ้างอิงเท็จจริง ตลอดจนได้ฝึกทักษะในการแก้ปัญหาใหม่ๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิดและเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ขณะที่ผู้เรียนทำการทดลองผู้สอนควรสังเกตแนวคิดของผู้เรียนว่าเป็นไปอย่างถูกต้องหรือไม่ ถ้าเห็นว่าผู้เรียนคิดไม่ตรงแนวทาง ควรตั้งคำถามให้ผู้เรียนคิดใหม่ ถึงแม้จะต้องใช้เวลามากขึ้น เพราะผู้เรียนจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าเรียนรู้ที่ผู้สอนบอกหรือสรุปผลให้

จากการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง สรุปได้ว่าควรให้ผู้เรียนได้ลงมือทำงานนั้นจริงๆ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อรูปธรรม ถ้าผู้สอนสอนเองควรใช้การสาธิตประกอบคำถาม ถ้าผู้เรียนเรียนด้วยตนเองควรใช้การทดลอง ผู้เรียนจะมีโอกาสฝึกทักษะการสังเกต การคาดคะเน การประมาณค่า การใช้เครื่องมือ การบันทึกข้อมูล การอภิปราย การตั้งข้อความคาดการณ์หรือข้อสมมุติฐาน การสรุป ระหว่างนั้นผู้สอนควรสังเกตผู้เรียนไปด้วย เพื่อจะได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของผู้เรียนได้

2.2.2 การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอภิปรายและแสดงเหตุผล การเรียนรู้จากการใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผลมีความจำเป็นในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยคำอธิบาย บทนิยาม สัจพจน์ ทฤษฎีบทต่างๆ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ บางเนื้อหาผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานในเนื้อหานั้นก่อนด้วยการอธิบายและแสดงเหตุผลให้ชัดเจนในรูปแบบของบทนิยาม เพื่อให้เกิดความเข้าใจเบื้องต้น แต่ในบางเนื้อหาผู้สอนอาจต้องใช้คำถามก่อน ถ้านักเรียนไม่เข้าใจอาจอธิบายและแสดงเหตุผลเพิ่มเติมจากการเรียนรู้การใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล พอสรุปได้ว่าสามารถสอบถามความเข้าใจเบื้องต้นของผู้เรียนได้ ถ้านักเรียนไม่เข้าใจอาจอธิบายและแสดงเหตุผลเพิ่มเติมได้

2.2.3 การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ในเรื่องที่น่าสนใจจากแหล่งความรู้ต่างๆ โดยอิสระสามารถศึกษาได้จากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อเทคโนโลยีต่างๆ หรือจากการทำโครงการคณิตศาสตร์ โดยผู้สอนมีส่วนช่วยเหลือให้คำปรึกษา คำแนะนำ ให้ความสนใจงานที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้ามา ให้โอกาสผู้เรียนได้นำเสนอผลงานต่อผู้สอน ผู้เรียนตลอดจนบุคคลทั่วไป จากการเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า สรุปได้ว่าผู้สอนควรจัดแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ผู้เรียน เช่น มุมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ สื่อสิ่งพิมพ์ เกมทางคณิตศาสตร์ หนังสือวารสาร ห้องสมุด และภูมิปัญญาท้องถิ่นจัดให้เพียงพอกับความต้องการของผู้เรียน

2.2.4 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย เมื่อผู้เรียนสังเกตจนพบปัญหานั้นแล้ว ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนพยายามที่จะค้นหาสาเหตุด้วยการตั้งคำถามต่อเนื่องและรวบรวมข้อมูลมาอธิบาย การเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์จากปัญหาภาษาเหตุ ใช้คำถามสืบเสาะจนกระทั่งแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุปได้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วย ขั้นสังเกต ขั้นอธิบาย ขั้นคาดการณ์ ขั้นทดลอง และขั้นนำไปใช้ ขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยฝึกกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักอภิปรายและทำงานร่วมกันอย่างมีเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสังเกตและวิเคราะห์ปัญหาโดยละเอียด ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้สอนควรเลือกใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับผู้เรียน การเรียนรู้เนื้อหาหนึ่งๆ อาจใช้รูปแบบของการเรียนรู้หลายรูปแบบผสมผสานกันได้ และผู้สอนจะต้องคำนึงถึงการบูรณาการด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และสอดคล้องคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม โดยสอดคล้องในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาสาระให้ครบถ้วน เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

จากรูปแบบของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า รูปแบบของการจัดการเรียนรู้มีด้วยกัน 4 แบบ คือ การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การเรียนรู้จากการใช้คำถาม ประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล การเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนควรเลือกใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับผู้เรียนตามความถนัดของผู้เรียนแต่ละบุคคล

3. การจัดการเรียนรู้ของครูต้นแบบสาระคณิตศาสตร์

การจัดการกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้คิด และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ ตามความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของผู้เรียนอย่างอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน และจากการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการกระบวนการเรียนรู้ของครูต้นแบบสาระคณิตศาสตร์ จำแนกเป็น 4 กลุ่มรูปแบบ ซึ่งสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2543 : 12 – 88) ได้รวบรวมไว้ดังนี้

1. กลุ่มรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบการพัฒนากระบวนการคิดและการจัดการมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนมุ่งพัฒนากระบวนการคิดและการจัดการ เพื่อให้คิด ค้นคว้า

แก้ปัญหาด้วยตนเอง และเป็นกลุ่ม ลักษณะการจัดกิจกรรม จะต้องก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประโยชน์ในชีวิตจริง ประกอบด้วยรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย รูปแบบนี้ยึดหลักของการจัดเตรียมกิจกรรมที่เหมาะสม ด้วยการอุ้มเครื่องผ่อนคลาญ หลากหลายวิธีการฝึกงานชำนาญ ประธานผู้ชีวิต ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ หมั่นประเมินรอบด้าน

1.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย รูปแบบผู้สอนสามารถนำมาพัฒนากระบวนการคิด เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการซักถาม การตั้งคำถาม การอภิปราย การให้เหตุผล ลักษณะของการจัดกิจกรรมจะเน้นการคิดเปรียบเทียบ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับข้อสรุปเพื่ออธิบายหรือทำนายเหตุการณ์อื่น ๆ

1.3 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบการเรียนรู้และประเมินตามสภาพจริง มีขั้นตอนในการเรียนรู้ คือ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ขั้นฝึกกระบวนการคิด โดยแยกเป็นการสร้างความคิดรวบยอด การฝึกทักษะการคิดคำนวณ และการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา 3) ขั้นสรุปและนำไปประยุกต์ใช้

1.4 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้ารูปแบบนี้ เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการปัญหา และสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งจะสะท้อนถึงสมรรถนะทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนอย่างแท้จริง สมรรถนะดังกล่าว ได้แก่ สมรรถนะด้านความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการ การคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดวิจารณ์ การคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนสามารถเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจ จำแนก ได้ดังนี้

1.4.1 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบนิทานคณิตศาสตร์ การเล่านิทานสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษาเป็นสิ่งที่ตื้นตาตื้นใจมาก สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นอย่างดีในการเล่านิทานคณิตศาสตร์ ผู้สอนจะให้ผู้เรียนเลือกนิทานที่ชอบ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องใดก็ได้ แล้วเล่านิทานที่ชอบให้เพื่อนฟัง ซึ่งจะเกี่ยวกับคณิตศาสตร์หรือไม่ก็ได้ หลังจากนั้นผู้สอนนำตัวอย่างที่ผู้เรียนเล่ามาดัดแปลงให้เป็นนิทานคณิตศาสตร์ เล่ายกตัวอย่างแล้วให้ผู้เรียนเขียนนิทาน คณิตศาสตร์ ตั้งโจทย์ปัญหาจากนิทานแล้วนำนิทานของตนเองมาเล่าให้เพื่อน ๆ หรือผู้สนใจฟัง

1.4.2 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการคณิตศาสตร์ รูปแบบนี้จะส่งเสริมและฝึกฝนให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้แสดงถึงความคิดริเริ่ม การคิดแก้ปัญหาทำให้เกิดความคิด การประดิษฐ์ การพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ เป็นการนำ

ความรู้ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมและฝึกฝนให้ผู้เรียนได้รู้วิธีการศึกษาค้นคว้า ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ภายใต้การดูแล ให้คำปรึกษาของผู้สอน ทำให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้ ประมวลความรู้ความสามารถ ตลอดจนกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา ก่อให้เกิดความรู้ ความคิด การประดิษฐ์คิดค้น และพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ เป็นการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน ได้

1.4.3 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบค้นคว้า สรุปความจากจุดประสงค์ รูปแบบนี้ เป็นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระมุ่งพัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหาการคิดสร้างสรรค์ เน้นการฝึกปฏิบัติจัดกิจกรรมแบบผสมผสานความรู้คุณธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1.5 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จุดเน้นของการจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ ผู้เรียนเลือกสิ่งที่จะเรียนจากสิ่งที่ตนเองรู้สึกอยากเรียนและลงมือปฏิบัติร่วมกับผู้อื่น กระบวนการเรียนรู้ ขยายวงกว้างสู่แหล่งการเรียนรู้นอกห้องเรียนและนอกโรงเรียน สื่อต่าง ๆ เป็นสื่อที่ผู้เรียนใช้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้การสอนเป็น ไปเพื่อรู้และสนใจให้เกิดความกระหายใคร่รู้ ผู้สอนและผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กันในทางบวก

1.6 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบการสร้างความคิดรวบยอด โดยใช้แผนภาพ รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ จำแนกข้อมูลอย่างสัมพันธ์กัน และสรุปรวมข้อมูลเป็นองค์ความรู้ใหม่

1.7 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมกันคิด พิชิตปัญหา รูปแบบนี้เป็น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี กระตุ้นผู้เรียนให้สนใจเข้าร่วมกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น ให้ความร่วมมือกับกลุ่ม รับฟัง พิจารณา และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ดูแลเพื่อน สอนเพื่อนในกลุ่มทั้งในและนอกห้องเรียน

1.8 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิด การจัดกระบวนการเรียนรู้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการของตนเอง เป็นเจ้าของงานด้วยตนเอง ฝึกการปรับปรุงแก้ไขงานด้วยตนเองให้ดีขึ้น ผู้สอนคอยกระตุ้น ชี้แนะ ไม่ตีกรอบความคิดหรือยึดเย็ดความคิดของผู้สอนให้ผู้เรียน

2. กลุ่มรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ประสบการณ์จริง การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ประสบการณ์จริงนี้ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติ

จริงจากการเน้นประสบการณ์ที่ได้รับ และจากการเรียนรู้ด้วยการร่วมมือร่วมใจตลอดจนการฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มด้วยดังนี้

2.1 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การจัดกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียน ได้ลงมือทำงานนั้นจริง ๆ ได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อสิ่งพิมพ์ หรือสื่อรูปธรรมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่การค้นพบหรือได้ข้อสรุป มีโอกาสฝึกใช้ทักษะ/กระบวนการต่าง ๆ เช่น การสังเกตการคาดคะเน การประมาณค่า การใช้เครื่องมือ การบันทึกข้อมูล การอภิปราย การคิดเลขการแก้ปัญหา การสรุป และอื่น ๆ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.1.1 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบปฏิบัติจริง รูปแบบนี้ เป็นการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีบทบาทในการเรียนการสอนตามความสนใจความสามารถผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือทำกิจกรรม การแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากสื่อ เพื่อนและผู้สอน ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ

2.1.2 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยเน้นกระบวนการกลุ่ม รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพเหตุการณ์ปัจจุบัน

2.1.3 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้เน้นทักษะกระบวนการ รูปแบบนี้เน้นการเคลื่อนไหวร่างกายไปมาในลักษณะต่าง ๆ เช่น ใช้เพลง ใช้เกม ใช้ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งในและนอกโรงเรียนเป็นสื่อในการจัดกิจกรรม

2.1.4 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบเบญจมิตร รูปแบบนี้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเป้าหมาย ดำเนินกิจกรรมด้วยกระบวนการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ศึกษาหาความรู้ สร้างองค์ความรู้ แก้ไขอุปสรรค และเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยอาศัยความร่วมมือกัน ประสานความคิด ร่วมกันรับผิดชอบจนบรรลุเป้าหมาย โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก

2.1.5 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมด้วยช่วยกัน รูปแบบนี้เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นถึงความสามัคคี ร่วมกันคิดร่วมกันทำ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันฝึกให้กล้าแสดงออก ส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

2.1.6 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบดิคทอน รูปแบบการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่คงทนและดีมีได้ยาก เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองในสภาพชีวิตจริง ทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม มีจำนวนทั้งสิ้น 6 กิจกรรม คือ

กิจกรรมที่ 1 การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อ

กิจกรรมที่ 2 การเรียนรู้จากการสร้างชิ้นงาน

กิจกรรมที่ 3 การเรียนรู้จากทำแบบฝึกหัดเสริมทักษะ

กิจกรรมที่ 4 การเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่น

กิจกรรมที่ 5 การเรียนรู้จากการเรียนแบบ โครงงาน

กิจกรรมที่ 6 การเรียนรู้จากการนำสิ่งที่เรียนไปออกแบบและประดิษฐ์

2.1.7 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน เป็นการจัดการเรียนรู้ให้สมาชิกในกลุ่มดูแลและช่วยเหลือกัน โดยผู้เรียนอยู่ในวัยเดียวกัน จะมีความสนิทสนมกันภาษาที่ใช้จะสื่อสารเข้าใจได้ดี จะทำให้ผู้เรียนกล้าซักถามกัน

2.2 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ในการสอนมีเป้าหมายคือ มุ่งมั่นตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร คือ สร้างให้เด็กเกิดการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพของตัวเองสามารถดำรงตนเองอยู่ในสังคม ได้อย่างมีความสุข การที่จะให้บังเกิดผลดังกล่าว อยู่ที่ผู้สอน ผู้นำการสอน และการสอนจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อผู้สอนได้ทำแผนการเรียนรู้ล่วงหน้า ได้ใช้วิธีสอนที่เหมาะสม จัดหาสื่อการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ รวมทั้งจัดเก็บสื่อให้อยู่ในสภาพที่ดี

2.3 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมกันเรียนรู้ กิจกรรมหลากหลายรูปแบบนี้ เป็นรูปแบบที่เน้นกระบวนการคิดเชื่อมโยงกับฐานความรู้เดิม ผู้กระบวนการสืบเสาะเพื่อคิดแก้ปัญหา

2.4 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบไตรวิวรรชน “ไตรวิวรรชน” มาจากคำว่า ไตร แปลว่า สาม วิวรรชน แปลว่า ความเจริญรุ่งเรือง หรือความคลี่คลายไปในทางเจริญ โดยความหมายนี้ ต้องการให้ผู้เรียนได้ดำเนินการเรียนรู้ครบ 3 ขั้นตอนจนเป็นนิสัยแล้วสามารถเกิดความเจริญงอกงาม หรือเกิดความรุ่งเรืองทางสติปัญญาทางความคิด การเรียนรู้ที่จะพัฒนาตนเองเรียนรู้ที่จะหาวิธีการดำเนินชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความสุข โดยมุ่งให้ผู้เรียนมีกระบวนการเรียนรู้ครบ 3 ขั้นตอน ได้แก่

2.4.1 การตั้งเป้าหมายการเรียน

2.4.2 วิธีการเรียน

2.4.3 การสรุปผลการเรียนรู้

3. กลุ่มรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะผสมผสานสาระการเรียนรู้ที่

สัมพันธ์กันทางคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เชื่อมโยงกันอย่างมีความหมาย กลุ่มรูปแบบนี้มีตัวอย่างกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย ดังนี้

3.1 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบบูรณาการด้านกระบวนการรูปแบบนี้จะเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น กระบวนการเรียนรู้จาก เกม เพลง สนทนา ชักถามเล่า เรื่อง การทดลอง การแสดงละคร การแก้ปัญหา การเรียนรู้ร่วมกันการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ และอื่น ๆ ที่เหมาะสม

3.2 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบร่วมคิดร่วมทำ นำสู่บูรณาการ ประสานผลสอดคล้องคุณธรรม รูปแบบนี้ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในลักษณะบูรณาการ ทำงานช่วยกันเป็นกลุ่ม และพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงการเสริมสร้างคุณธรรมที่พึงประสงค์และเน้นการเรียนรู้ที่มีความสุข

3.3 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ แบบสร้างองค์ความรู้สู่บูรณาการ รูปแบบนี้เป็นการมุ่งนำกระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งทางด้านความคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุผลทักษะของคณิตศาสตร์ นำสู่การประยุกต์ทางสร้างสรรค์ที่หลอมรวมกับองค์ความรู้ใหม่ในชีวิตประจำวัน

4. กลุ่มรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้จากแหล่งวิทยาการ กระบวนการจัดการเรียนรู้จากแหล่งวิทยาการนี้ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนได้รวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์สู่การสร้างองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

4.1 รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบสืบค้นข้อมูล รูปแบบนี้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ปฏิบัติจริง โดยสามารถสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้รู้ องค์กร หน่วยงาน และสถานที่ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ใหม่ในลักษณะได้สัมผัสกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากบุคคล จากสิ่งแวดล้อม เป็นการพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้กว้างไกลยิ่งขึ้น

4.2 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบศิลปะเป็นสื่อ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้จัดทำกิจกรรมเสริมสร้างความสุนทรีย์ภาพแห่งตน สร้างความสนใจ เอาใจใส่ฝึกความรับผิดชอบ ความมีน้ำใจ เอื้ออาทรต่อกัน เสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ของครูต้นแบบสาระคณิตศาสตร์ เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสุข จึงต้องพัฒนารูปแบบวิธีสอนให้มีความชัดเจน มีประสิทธิภาพ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ตลอดเวลา

4. ทฤษฎีการสอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้มีผู้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา และได้มีทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจำแนกได้ 2 ประเภทคือ ทฤษฎีการสอนและทฤษฎีการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ทฤษฎีการสอน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2538 : 16-17)

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) เป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นในเรื่องการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดหลายๆซ้ำจนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้นๆ การสอนจึงเริ่มโดยครูจะเป็นผู้ให้ตัวอย่าง บอกสูตรหรือกฎเกณฑ์แล้วให้เด็กฝึกฝน ทำแบบฝึกหัดหลายๆจนกระทั่งเด็กชำนาญ

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยบังเอิญ (Incident Learning Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะเรียนได้ดีเมื่อเกิดความต้องการหรือความอยากรู้อะไรเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการคิดคำนวณกับการเป็นอยู่ในสังคมของเด็กเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และมีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียน ได้ดีเมื่อสิ่งนั้นมี ความหมายต่อเด็กเอง

ทฤษฎีการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักทฤษฎีหลายคนได้ให้หลักการและแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการสอนคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก ได้แก่ ทฤษฎีของเปียเจ (Piaget) บรูเนอร์ (Bruner) ออซูเบล (Ausubel) กาเย่ (Gagne) และดีนีส (Dienes) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ทฤษฎีของเปียเจ (Piaget. 1966 : 576-584 ; อ้างถึงใน ประยูร อายานาม. 2537 : 13-14) เปียเจ (Piaget) เป็นนักจิตวิทยาและนักปรัชญาซึ่งสนใจพัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็ก ได้ให้หลักการเรียนรู้ได้ดังนี้

1.1 เด็กเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคม

1.2 การเรียนรู้เป็นเรื่องของแต่ละบุคคล

1.3 พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มี 4 ระดับคือ

1.3.1 ระดับพัฒนาความรู้สึกลำดับของอวัยวะเคลื่อนไหว

1.3.2 ระดับพัฒนาการก่อนความคิดรวบยอด

1.3.3 ระดับพัฒนาการความคิดรวบยอด

1.3.4 ระดับพัฒนาการความเข้าใจอย่างมีเหตุผล

จากพัฒนาการทางสติปัญญาทั้ง 4 ระยะของเด็ก จะเห็นว่าการสอนคณิตศาสตร์ ขั้นต้น (เช่น เซต การนับ เป็นต้น) เมื่อเด็กอยู่ในระดับที่ 3 การเรียนการสอนจำเป็นต้องใช้วัสดุหรือของจริงประกอบการสอนเพื่อให้เด็กเกิดการค้นพบ

2. ทฤษฎีของบรูเนอร์ (Bruner. 1975 : 25-29 ; อ้างถึงในกระทรวงศึกษาธิการ. 2538 : 18) บรูเนอร์ (Bruner) เป็นเจ้าตำรับการเรียนรู้จากการค้นพบหลักการเรียนรู้ที่สำคัญของ บรูเนอร์ (Bruner) ได้แก่ การเน้น โครงสร้าง (Structure) ของเนื้อหาวิชาและกระบวนการ (Process) ของการแก้ปัญหา มากกว่า การเน้นผล (Product) ของพฤติกรรม บรูเนอร์ (Bruner) กล่าวว่า การเข้าใจ โครงสร้างของความรู้จะช่วยให้ นักเรียนมีความรู้แจ้ง สามารถประยุกต์ เนื้อหาวิชาได้ ทำให้มีความทรงจำได้เป็นระยะเวลานาน บรูเนอร์ (Bruner) ได้เสนอแนะวิธีการ สอนมโนคติทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 ขั้น คือ

2.1 การใช้ของจริงอธิบาย หรือแสดงมโนคติทางคณิตศาสตร์ซึ่งบรูเนอร์ (Bruner) เรียกว่า Enactive representation หรือ Concrete representation

2.2 การใช้รูปภาพอธิบาย หรือแสดงมโนคติทางคณิตศาสตร์ (Icomic representation หรือ Pictorial representation)

2.3 การใช้สัญลักษณ์อธิบาย หรือแสดงมโนคติทางคณิตศาสตร์ (Symbolic representation) ถ้าครูจะยึดหลักการสอนของบรูเนอร์แล้ว การสอนคณิตศาสตร์ควรเริ่มจากการ ใช้วัสดุหรือของจริงประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนเมื่อเด็กเข้าใจดีแล้วจึงใช้สัญลักษณ์หรือ เครื่องหมายแสดงมโนคติ

3. ทฤษฎีของออสเชเบล (Ausubel. 1975 : 19-21 ; อ้างถึงในกระทรวงศึกษาธิการ. 2538 : 18-19) เชื่อว่าความสำคัญของการให้การศึกษาคือการให้ความรู้ที่ถูกต้องชัดเจนและต้องเป็น ความรู้ที่รวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบ วิธีการที่จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้มี หลักการอยู่ 2 ประการคือ

3.1 การจัดความรู้ให้มีโครงสร้างที่เหมาะสม

3.2 การจัดลำดับความยากง่ายของความรู้ที่เหมาะสม

ลักษณะการเรียนรู้ตามแนวคิดของออสเชเบล (Ausubel) สามารถจัดเป็นกลุ่มหรือหมู่ซึ่ง ออสเชเบล (Ausubel) จัดกลุ่มจากการเรียนรู้แบบท่องจำ (Rote learning) การเรียนรู้แบบรู้ ความหมาย (Meaningful learning) การเรียนรู้จากการบอกเล่า (Reception learning) และการ เรียนรู้จากการค้นพบ (Discovery learning) ความคิดเห็นที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งคือการให้ ความรู้แก่เด็กควรคำนึงถึงประสบการณ์ในอดีตหรือความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นบรรทัดฐานสำคัญ

ที่จะให้เด็กมีความพร้อมในการเรียนความรู้ใหม่ ออซูเบล (Ausubel) เชื่อว่าเด็กอายุต่ำกว่า 12 ปี ต้องเรียนรู้จากของจริง การทดลองหรือปฏิบัติจะช่วยให้เด็กเข้าใจสิ่งที่เรียนได้อย่างชัดเจน เด็กหลังวัยเรียนระดับประถมศึกษาจะสามารถเรียนรู้ได้จากการสนทนา การอภิปรายและกิจกรรมที่น่าสนใจ ดังนั้นการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา อุปกรณ์การสอนจึงเป็นส่วนสำคัญ

4. ทฤษฎีของกาเย่ (Gagne. 1975 : 21-25 ; อ้างถึงใน ประยูร อาษานาม. 2534 : 17) ได้เสนอแนวความคิดเกี่ยวกับการสอนแบบชี้แนะเพื่อให้เกิดการค้นพบ (Guided discovery) บรูเนอร์ (Bruner) เน้นกระบวนการ แต่กาเย่ (Gagne) มีความเห็นตรงข้ามกับบรูเนอร์ (Bruner) กือกาเย่ (Gagne) มุ่งเน้นผล (Product) ของพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน กาเย่ (Gagne) สนใจว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร การเรียนการสอนจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าจะให้เด็กสามารถแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์อะไรบ้าง กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ (Gagne) จะเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม การวิเคราะห์พื้นฐานความรู้เดิมของเด็ก การจัดลำดับขั้นของการเรียน โดยการชี้แนะของครู การจัดกิจกรรมการเรียนตามความถนัดหรือวิธีการเรียนของผู้เรียนและการประเมินผลพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียนกาเย่ (Gagne) เชื่อว่าเด็กจะเรียน มโนคติใหม่ เมื่อเด็กได้เรียนมโนคดีย่อย ซึ่งเป็นพื้นฐาน ของมโนคติใหม่ นั่นเสียก่อน ดังนั้นการจัดประสบการณ์การเรียนอย่างมีระบบจึงเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่งแนวความคิดของกาเย่ (Gagne) จึงเป็นแบบฉบับการเรียนการสอนระบบ โปรแกรม

5. ทฤษฎีของดีนีส (Dienes. 1975 : 33-34 ; อ้างถึงใน ประยูร อาษานาม. 2537 : 17-18) ดีนีส (Dienes) ได้เสนอหลัก 4 ประการในการสอนคณิตศาสตร์

5.1 หลักแห่งพลวัต (The Dynamic principle) เด็กจะเรียนรู้จากการเล่นหรือกิจกรรม 3 ระดับคือการเล่นเกมนหรือกิจกรรมที่ไม่มีกติกาแน่นอนแต่มีมโนคติทางคณิตศาสตร์แฝงอยู่หลังจากนั้นเด็กจะเรียนรู้จากการเล่น หรือกิจกรรมที่มีกติกาหรือระเบียบและเป็นขั้นที่เด็กจะเริ่มเข้าใจมโนคติ อาจจะรู้โดยการใช้ถนัด (Intuition) และในขั้นสุดท้ายเด็กจะเรียนรู้จากการฝึกหัด ซึ่งมุ่งให้เรียนรู้มโนคติที่ต้องการโดยตรง

5.2 หลักแห่งการสร้างสรรค์ (The Constructive principle)ความรู้หรือมโนคติทางคณิตศาสตร์ จะเกิดขึ้น ได้เมื่อผู้เรียนอยู่ในสภาพที่ช่วยให้เกิดความนึกคิดที่จะแก้ปัญหา แม้ว่าเด็กจะไม่มีความคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytic thinking) หรือไม่สามารถจะประเมินอย่างมีเหตุผล (Logical judgment) ได้เด็กจะสามารถรับรู้มโนคติได้โดยฉันท

5.3 หลักแห่งการเปลี่ยนแปลงเชิงคณิตศาสตร์ (The Mathematical variability principle) จากหลักการที่ว่าตัวแปรทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างคงที่แม้ตัวแปร

ต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงได้ การช่วยให้เด็กเข้าใจ โนมิตทางคณิตศาสตร์ควรใช้วิธีการหลาย ๆ วิธี แต่จำเป็นต้องรักษาความบริบูรณ์หรือสภาพของมโนมิตให้คงเดิม ตัวอย่างเช่น รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส อาจเขียนได้หลายลักษณะและหลายขนาด แต่ก็ยังคงเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสอยู่นั่นเอง

5.4 หลักแห่งการเปลี่ยนแปลงเชิงการรับรู้ (The Perceptual variability principle)
การรับรู้ (Perception) สามารถรับรู้ได้หลายวิธีแต่มี โนมิตย้อมคงที่ หลักการข้อนี้หมายความว่า แม้การเสนอมโนมิตจากสภาพการณ์หลายสภาพ แต่มี โนมิตก็คือสิ่งเดียวกัน เช่น ในการสอน เรื่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า การสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าบนกระดานดำ บนกระดาษหรือใช้ยางรัดของตรึง บนกระดาน เรขาคณิต (Geoboard) ก็คือ สี่เหลี่ยมผืนผ้านั่นเอง ดังนั้นการเรียนมโนมิตทาง คณิตศาสตร์เด็กจะต้องเข้าใจสิ่งที่สามารถแทน ได้หลายรูปแบบนั้นว่า มีลักษณะร่วมกันหรือ กล่าวง่าย ๆ ว่าเป็นสิ่งเดียวกัน

5. หลักการสอนคณิตศาสตร์

ในการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพนั้น ครูควรมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ สอนที่เป็นแนวทางให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของการเรียนการสอน ยูพิน พิพิชกุล (2530 : 49 –50) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก เช่น การยกตัวอย่างอาจเป็นตัวเลขง่าย ๆ ก่อนจึงไปสู่ สัญลักษณ์
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในเรื่องที่ใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรม ประกอบได้
3. สอนให้สัมพันธ์กับความคิด รวบรวมเรื่องที่เป็นหมวดหมู่เข้าด้วยกัน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้แม่นยำมากขึ้น
4. เปลี่ยนวิธีสอนไม่ให้ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ครูควรสอนให้สนุกและน่าสนใจ อาจมี บทกลอน เกม เพลง กล่าวเล่านิทาน ทำภาพประกอบ การ์ตูน ปริศนา เป็นต้น ครูต้องรู้จัก สอดแทรกให้บทเรียนน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงจูงใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ การสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเร้าความสนใจ
6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ครูอย่าพูดเฉย ๆ โดยไม่เห็นตัวอักษรไม่เขียนบน กระดานดำเพราะการพูดลอย ๆ ไม่เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์
7. ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต้องเนื่องกับกิจกรรมเดิม

8. ควรสอนเรื่องที่มีความสัมพันธ์กันไปพร้อม ๆ กัน
 9. สอนให้นักเรียนเห็น โครงสร้าง ไม่ควรเน้นเนื้อหา
 10. ไม่ควรให้โจทย์ยากเกินหลักสูตร เพราะอาจทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อน ท้อถอยแต่นักเรียนที่เรียนเก่งอาจจะชอบ ควรส่งเสริมเป็นราย ๆ ไป การสอนควรคำนึงถึงหลักสูตร และเลือกเนื้อหาให้เหมาะสม

11. สอนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้
 12. สอนให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอด ให้นักเรียนได้คิดสรุปเอง
 13. ครูควรจะมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
 14. ครูควรจะเป็นวิชาที่เรียนหนัก ครูไม่ควรเคร่งเครียด

15. ครูควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อที่จะนำสิ่งแปลกใหม่มาถ่ายทอดให้นักเรียน และครูควรเป็นผู้ที่มีความศรัทธาในอาชีพ จึงจะทำให้สอนได้ดี

ขนาด เชื้อสุวรรณทวิ (2542 : 7) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ว่า
 1. ให้ผู้เรียนได้เข้าใจพื้นฐานของคณิตศาสตร์ รู้จักใช้ความคิดริเริ่ม รู้เหตุและรู้ถึงโครงสร้าง ทางคณิตศาสตร์

2. การเรียนรู้ควรเชื่อมโยงกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้ได้มากที่สุด
 3. ความเข้าใจต้องมาก่อนทักษะความชำนาญ
 4. ความเข้าใจอย่างเดียวนั้นเพียงพอต่อการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องมีทักษะความชำนาญ
 5. เน้นการฝึกฝนให้เกิดทักษะ การสังเกต ความคิดตามลำดับเหตุผล แสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดอย่างมีระบบ ระเบียบ ง่าย สั้น กระชับ ชัดเจน สื่อความหมายได้ มีความละเอียดถี่ถ้วน

6. เน้นการศึกษาและเข้าใจเหตุผล โดยใช้ยุทธวิธีการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เข้าใจและค้นพบตัวเอง เกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดการประยุกต์ใช้ได้โดยไม่จำเป็นต้องเรียนโดยการจดจำหรือเลียนแบบจากครูเท่านั้น

7. ให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์ รู้คุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ หรือวิชาอื่นต่อไป

8. การสอนคณิตศาสตร์ ไม่ควรเป็นเพียงการบอก ควรใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด และค้นพบหลักเกณฑ์ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง เคยชินต่อการแก้ปัญหา อันจะเป็นแนวทางให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีทักษะในกระบวนการคิด แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ประยูร อาษานาม (2537 : 27 – 28) ได้เสนอหลักสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาได้ดังต่อไปนี้คือ

1. การกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เด่นชัด ครูจะต้องรู้ว่าสอนอะไรให้นักเรียนรู้อะไรบ้าง

2. การจัดกิจกรรมการเรียนหลาย ๆ วิธี และการใช้วัสดุประกอบการสอนหลายชนิด

3. การเรียนรู้จากการค้นพบ

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีระบบ โดยคำนึงถึงโครงสร้างของเนื้อหาเป็นสำคัญ

5. การเรียนรู้แบบโนคติทางคณิตศาสตร์ ควรเริ่มจากรูปธรรม ไปสู่นามธรรม เรียนจากสิ่งที่ย่างไปสู่ สิ่งที่ยากขึ้น

6. การฝึกหัดควรได้กระทำหลังจากที่นักเรียนเข้าใจหลักการแล้ว

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น ครูคณิตศาสตร์ควรนำมาเป็นแนวทางในการสอน และประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม อันจะส่งผลให้การสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด จุดหมายสำคัญของการสอนคือ การจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมให้กับนักเรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยการใช้สื่อการสอน ที่เร้าใจ นักเรียนมีโอกาสเลือกทำกิจกรรมที่สนใจด้วยตนเอง

6. แผนการจัดการเรียนรู้

การวางแผนการจัดการเรียนรู้ของครู เป็นหัวใจสำคัญในการนำผู้เรียน ไปสู่จุดหมายปลายทางที่กำหนด เป็นการเตรียมตัวให้พร้อมที่จะเผชิญกับปัญหา และการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหา สภาพของผู้เรียนและผู้สอน เป็นการสร้างความมั่นใจในการสอนให้กับครูการวางแผนการจัดการเรียนรู้ยังเป็นส่วนที่จะช่วยให้การจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้พร้อมที่จะทำการสอนด้วย สรุปได้ว่าการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีเท่านั้นที่จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และบรรลุวัตถุประสงค์ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์ และคณะ (2536 : 22) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้คือการนำรายวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียน มาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน การวัดผลประเมินผล เพื่อใช้สอนใน

ช่วงเวลาหนึ่ง ๆ โดยการกำหนดเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียน ในด้าน วัสดุอุปกรณ์ หรือตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 1) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการ ปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือ ที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตร อย่างมีประสิทธิภาพ

สงวน ลักษณะ (2533 : 1) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการ จัดการเรียนรู้ คือ การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้าง เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอน และการวัดผล ประเมินผล โดยจัดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อยๆให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือ จุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์ และตรง กับชีวิตจริงในห้องเรียน

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ลำดับขั้นตอนของการเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นรูปธรรมของ การแปลง หลักสูตร ผู้กระบวนกรจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ที่ผู้สอนเตรียมการไว้ล่วงหน้า อย่างเป็นระบบและเป็นลายลักษณ์อักษรให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน สภาพของผู้เรียนและความพร้อมของโรงเรียน และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งแผนการจัดการ เรียนรู้มีส่วนสำคัญประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา วิธีการจัดกิจกรรม สื่อการเรียน และการประเมินผู้เรียน

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 2) ได้กล่าวว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จะ ก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมตัวล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอน การเรียนรู้สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ให้เหมาะสมกับ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและการประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่าง มั่นใจเป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

4. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงาน ทางวิชาการ ได้

สงวน ลักษณะ (2533 : 3-4) ได้กล่าวถึงผลดีของการทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีการวางแผน วิธีสอน วิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง

2. ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเอง ทำให้สะดวกในการจัดการเรียนการสอน ทำให้สอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตร และสอนได้ทันเวลา

3. เป็นผลงานวิชาการที่เผยแพร่เป็นตัวอย่างได้

4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้มาสอนแทน ในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้

ปราวณี บุญชุ่ม (2536 : 39-40) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประโยชน์ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียน ที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการผสมผสานเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้จากหลักสูตร ผสมกับหลักจิตวิทยาการศึกษา นวัตกรรม การวัดผลและประเมินผล ตลอดจนปัจจัยอำนวยความสะดวกของโรงเรียนสภาพ ปัญหา ความสนใจ ความต้องการของผู้เรียนผู้ปกครองและทรัพยากรท้องถิ่น

2. ช่วยให้ครูมีคู่มือที่ทำด้วยตนเองไว้ล่วงหน้าส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ครบถ้วน สอดคล้องกับเวลาในแต่ละภาคเรียน ช่วยให้ผู้มีความมั่นใจในการสอนมากยิ่งขึ้น

3. ส่งเสริมให้ครูใฝ่ศึกษาหาความรู้ในหลักสูตรแนวการสอนการจัดหาสื่อ ประกอบการสอน ตลอดจนวิธีวัดและประเมินผล

4. ใช้เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรงเสนอแนะแก่บุคลากรและหน่วยงาน ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้บริหาร ศึกษาพิเศษ กรมวิชาการ เป็นต้น

5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทนได้

6. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่ง ที่แสดงความชำนาญการ ความเชี่ยวชาญของผู้ทำแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างการวางแผนที่ดี

ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์ และคณะ (2536 : 23-24) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ครูได้มีโอกาสได้ศึกษาหลักสูตร แนวการสอน วิธีการวัดผลและประเมินผล ศึกษาเอกสาร ตำรา ได้อย่างละเอียดทุกแห่งทุกมุม

2. แผนการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดเตรียมกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพความจริงทั้งในเรื่องทรัพยากรของโรงเรียน ทรัพยากรของท้องถิ่น ค่านิยม ความเชื่อ และสภาพที่เป็นจริงของท้องถิ่น

3. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพของครูในการนำไปใช้สอนให้สอดคล้องกับสภาพของผู้เรียน ระยะเวลาและสภาพการเรียนการสอนที่แท้จริงในแต่ละภาคเรียนช่วยให้ครูสอนได้ครบถ้วน ทันเวลาและช่วยให้มีความมั่นใจในการสอนมากยิ่งขึ้น

4. แผนการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนใช้เป็นข้อมูล หรือหลักฐานอ้างอิงได้อย่างถูกต้องเที่ยงตรงแก่ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องว่าผู้สอนได้ทำการสอนอย่างไร ใช้สื่อ อุปกรณ์และทรัพยากรอะไรบ้าง อย่างไร

5. แผนการจัดการเรียนรู้จะใช้เป็นคู่มือครูที่สอนแทนได้

6. แผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นเอกสารสำหรับใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้เป็นอย่างดี

7. แผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นเอกสารที่แสดงถึงการพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพครู ที่แสดงว่างานสอนเป็นงานที่จะต้องได้รับการฝึกฝน โดยเฉพาะ มีเครื่องมือและเทคนิคที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพด้วย

จากความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมานี้ พอจะสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนคือ ช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนเป็นการวางแผน การจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน สภาพแวดล้อมและทรัพยากรที่มีอยู่ แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เป็นคู่มือสำหรับผู้สอนและครูผู้สอนแทนได้เป็นอย่างดี และแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เป็นหลักฐานแสดงข้อมูล ได้ถูกต้องสามารถที่จะนำไปใช้เป็นผลงานทางวิชาการ และเผยแพร่เป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจได้

ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นงานสำคัญอย่างยิ่งของครูผู้สอน เพราะเป็นการเตรียมการสอนที่สมบูรณ์ ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุผลตามจุดหมายของ

หลักสูตรอย่างแท้จริง ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนต้องศึกษาเอกสารหลักสูตรเป็นเบื้องต้นก่อนที่จะลงมือเขียน โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

วัฒนาพร ระวังบุทช์ (2542 : 83-136) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

เป็นการกำหนดสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนมีหรือบรรลุ ซึ่งมีทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติ จุดประสงค์การเรียนรู้จะได้อาจมาจากจุดหมายของหลักสูตรจุดประสงค์ของวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ และจุดประสงค์ในคำอธิบายรายวิชา การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องเขียนให้ครอบคลุมพฤติกรรม ทั้ง 3 ด้านและเขียนในเชิงพฤติกรรม จุดประสงค์สามารถจำแนกได้

3 ด้าน ดังนี้คือ

1. พุทธิพิสัย (Cognitive) คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นความสามารถทางสมอง (HEAD)หรือความรู้ในเนื้อหาวิชาหรือในทฤษฎี
2. ทักษะ (Skill) คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติที่ต้องลงมือทำ (HAND)
3. จิตพิสัย (Affective) คือ จุดประสงค์การเรียนรู้ที่เน้นคุณธรรม หรือเจตคติ หรือความรู้สึกลงในจิตใจ (HEART)

จุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 ระดับคือ

1. จุดประสงค์ปลายทาง คือ จุดประสงค์ที่เป็นเป้าหมายสำคัญ ที่มุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนในการเรียนแต่ละเรื่อง หรือแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
2. จุดประสงค์นำทาง คือ จุดประสงค์ที่วิเคราะห์แตกออกจากจุดประสงค์ปลายทาง เป็นจุดประสงค์ย่อย โดยกำหนดพฤติกรรมสำคัญที่คาดหวังให้เกิดกับผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เป็นขั้นบันไดจากจุดย่อยไปจนถึงจุดใหญ่ปลายทางในการสอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์นำทางไปสู่จุดประสงค์ปลายทาง

ขั้นที่ 2 การกำหนดแนวการจัดการเรียนการสอน (LEARNING)

เป็นการพิจารณาว่า การเรียนการสอน ในแผนนั้นมีจุดเน้นหรือสาระสำคัญอะไรจะต้องสอนเนื้อหาใดจึงจะครอบคลุมครบถ้วน จะเลือกใช้เทคนิคหรือวิธีสอนใดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงจะทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ และจะใช้สื่อการเรียนการสอนใดจึงจะสอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรมที่กำหนด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย

1. การเขียนสาระสำคัญ สาระสำคัญหมายถึง ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหา หลักการวิธีการที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้ว ทั้งในด้านความรู้ ความสามารถ เจตคติ สาระสำคัญจะเป็นข้อความที่เขียนในลักษณะสรุปเนื้อหา เป้าหมายอย่างสั้น ๆ จะเขียนเป็นความเรียงหรือเป็นข้อ ๆ ก็ได้

2. เนื้อหา คือ รายละเอียดของเรื่องที่ผู้จัดการเรียนการสอนให้บรรลุตามจุดประสงค์ การเรียนรู้ ประกอบด้วย ทฤษฎี หลักการ วิธีการ และแนวปฏิบัติ การจะเขียนเนื้อหาสาระในการสอน แต่ละจุดประสงค์ หรือแต่ละเรื่องได้ดั่งนั้นครูผู้สอนจะต้องศึกษาหาความรู้จากเอกสารตำราเรียน หนังสือ คู่มือครูและแหล่งความรู้ต่าง ๆ นำมาพิจารณาใช้ประกอบให้เหมาะกับวัยและระดับของ ผู้เรียนทั้งในด้านความยากง่ายและความถูกต้องเหมาะสม การเขียนเนื้อหาสาระในแผนการจัดการเรียนรู้ ครูจะเขียนเนื้อหาสาระรายละเอียด ทั้งหมดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ตามหัวข้อที่อยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้ก็ได้แต่หากรายละเอียดของเนื้อหาไม่สมควรเขียนเฉพาะหัวข้อเรื่องเนื้อหานั้น ๆ ไว้ ส่วนรายละเอียดให้นำไปไว้ในส่วนท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ หรือนำส่วนที่เป็นเนื้อหาสาระของทุกแผนการจัดการเรียนรู้แยกไว้อีกเล่มหนึ่งต่างหากเป็นเอกสารประกอบการสอนก็ได้

3. กิจกรรมการเรียนการสอน คือ สภาพการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นเพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ จึงเป็น ความสามารถและทักษะของครูมืออาชีพในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิผล กิจกรรม การเรียนการสอนควรมีลักษณะดังนี้

- 3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา
- 3.2 ฝึกกระบวนการที่สำคัญให้กับผู้เรียน
- 3.3 เหมาะสมกับธรรมชาติและวัยของผู้เรียน
- 3.4 เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมใน โรงเรียนและชีวิตจริง
- 3.5 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

4. สื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่เป็นพาหนะหรือสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถ พัฒนาความรู้ทักษะและเจตคติให้บรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนการสอนและตามจุดหมาย ของหลักสูตร ได้ดียิ่งขึ้นหรือเร็วยิ่งขึ้น จากการศึกษาวิจัย พบว่า สื่อประเภทต่าง ๆ มีประสิทธิผล ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ต่าง ๆ ในระดับที่แตกต่างกัน

ขั้นที่ 3 การกำหนดวิธีวัดและประเมินผล (EVALUATION)

การวัดและการประเมินผล จัดเป็นกิจกรรมสำคัญที่สอดแทรกอยู่ในทุกขั้นตอนของ กระบวนการจัดการเรียนการสอน เริ่มตั้งแต่ก่อนการเรียนการสอนจะเป็นการประเมินเพื่อ ตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนระหว่างการเรียนการสอนจะเป็นการประเมินเพื่อปรับปรุง ผลการเรียนรู้และเพื่อให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนเป็นระยะ ๆ และเมื่อสิ้นสุดการเรียน การสอนในแต่ละรายวิชา / ภาคเรียน จะเป็นการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนเพื่อตรวจสอบให้แน้ ชัดว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สรุปขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้เป็นดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร จะต้องศึกษาดังแต่หลักการ โครงสร้าง จุดหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ ของวิชาและคำอธิบายรายวิชาเพื่อจะนำไปสู่การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ได้
2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ และกิจกรรม การวิเคราะห์จะต้อง วิเคราะห์จากจุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชา แล้วนำไปสัมพันธ์กับจุดหมายและหลักการของ หลักสูตร เพื่อคว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรม ครอบคลุมครบถ้วนตามที่ หลักสูตรต้องการหรือไม่
3. หากลวิธีการทำแผนการจัดการเรียนรู้ คือการเตรียมการสอน ฉะนั้นจึงจำเป็นต้อง ศึกษาวิธีการสอน เพื่อให้การสอนบรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้โดย เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง มีการฝึกทักษะเป็นรายบุคคล และเป็น กลุ่ม กระบวนการที่ใช้ในการเรียนการสอนและทฤษฎีการเรียนรู้มีมากมายที่จะเลือกมาใช้ สอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ รวมทั้งกระบวนการที่ให้นักเรียนวางแผนการเรียนรู้ ด้วยตนเอง
4. จัดทำสื่อการเรียนการสอน การทำแผนการจัดการเรียนรู้จำเป็นต้องจัดหาสื่อ และ อุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับกลวิธีสอนที่คิดขึ้น
5. จัดทำเครื่องมือวัดและประเมินผล การทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องคิด วางแผนให้ครบวงจร ก็จะต้องวางแผนหาหนทางให้ครอบคลุมถึงการจัดทำเครื่องมือวัดและ ประเมินผลการเรียนการสอน เพื่อคว่าการเรียนการสอนนั้นบรรลุผลหรือไม่ เครื่องมือวัดและ ประเมินผลการเรียนการสอนนั้นจะต้องทำทั้งประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับปรุงและ ประเมินผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วย

6. กำหนดโครงสร้างการทำแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น โดยตลอดใน 1 ภาคเรียน โครงสร้างนั้น จะประกอบด้วย เวลา เนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวการสอน สื่อ และอุปกรณ์ ตลอดจนการวัดผลและประเมินผล

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2543 : 72) กล่าวว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. หัวเรื่องของแผนการจัดการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหา
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. สื่อการเรียนการสอน
7. การวัดผลประเมินผล
8. ภาคผนวกหรือเอกสารประกอบท้ายแผน
9. ความเห็นของผู้ตรวจ

10. ผลการใช้แผน หรือผลการสอน

ประดิษฐ์ ทองกำปิว และครรชิต มนูญผล (2541 : 12 - 13) เป็นการจัดทำ รายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยนำเอากิจกรรม เนื้อหา จุดประสงค์ แต่ละตอนจากการวางแผนการจัด การเรียนรู้มาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบที่กำหนด โดยทั่วไป ซึ่งนิยมเขียนให้มีส่วนประกอบและแนวการเขียนรายละเอียดของส่วนประกอบ ดังต่อไปนี้

1. ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้

เขียนชื่อรายวิชา ชั้นเรียน เรื่องและเรื่องย่อย หรือหน่วยความรู้หรือหน่วยย่อย จำนวน ชั่วโมง อาจจะเพิ่มเติมชื่อผู้สอนและวันเวลาที่สอนด้วย

2. สาระสำคัญ

เขียนบทสรุปที่แสดงให้เห็นว่าเนื้อหาที่สอนกับจุดประสงค์ หรือสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างไร บางตำราเรียกบทสรุปนี้ว่า ความคิดรวบยอด

3. จุดประสงค์

เขียนสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อจบกิจกรรมการเรียนการสอน นิยมเขียน

จุดประสงค์ที่วิเคราะห์ได้จากคำอธิบายรายวิชา และหาความสัมพันธ์กับเนื้อหาและกิจกรรมไว้แล้ว ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้หรือจัดทำกำหนดการสอน และเพิ่มเติมหรือแยกย่อยเป็นจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่คาดหวัง

4. เนื้อหา

เขียนชื่อเรื่องที่ต้องการให้เรียนรู้ และอาจจะเพิ่มเติมเรื่องย่อย หรือข้อสรุปของเรื่องด้วยก็ได้

5. กิจกรรมการเรียนการสอน

เขียนขั้นตอนการจัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นบทบาทของผู้สอน บทบาทของผู้เรียน และการใช้สื่อหรือเครื่องมือประกอบการจัดกิจกรรม นิยมแสดงให้เห็นขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะเป็นขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ จึงมี ข้อพิจารณาว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ

6. สื่อการเรียนการสอน

เขียนชื่อสื่อหรือเครื่องมือที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งชื่อของผู้สอน หรือของผู้เรียนทุกรายการ

7. การวัดผลประเมินผล

เขียนชื่อวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ เก็บข้อมูล หรือการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกขั้นตอนหรือทุกประเภทที่ใช้ในการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

8. บันทึกผลการตรวจสอบและข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

เป็นส่วนของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ทำการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้จะเขียนบันทึกความเห็น ผลการตรวจหรือข้อเสนอแนะที่จะให้ผู้สอนนำไปใช้ในการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

9. บันทึกผลหลังการสอน

เป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกข้อมูลต่าง ๆ จากการจัดการเรียนการสอนเมื่อเสร็จสิ้นการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ อาจจะบันทึกความสำเร็จ ปัญหา ผลการเรียนรู้ที่ควรแก้ไข ปรับปรุง เรื่องที่ควรเพิ่มเติมในแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไป หรืออื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

วัลลภ กันททรัพย์ (2534 : 12) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีไว้ดังนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยให้ครูเป็นผู้ชี้แนะและกระตุ้นให้กิจกรรมนั้นบรรลุตามเป้าหมาย
2. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ
3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเป็นผู้ค้นหาคำตอบหรือความสำเร็จได้ด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทที่เป็นผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามและกระตุ้นให้กิจกรรมนั้นบรรลุตามเป้าหมาย

4. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง

นอกจากนั้น องค์การ อินทรมพรรย (2526 : 28-29) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีประกอบด้วยลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. เหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดเอาไว้ ตลอดจนปรัชญาของโรงเรียน

2. พิจารณากำหนดจุดประสงค์เหมาะสมกับผู้เรียนและท้องถิ่น

3. จัดเนื้อหาที่สอนให้เหมาะสมกับเวลา และสภาพความเป็นจริงของท้องถิ่น

เพื่อเป็นการ กระตุ้นความสนใจและเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง

4. ลำดับหัวข้อ เนื้อเรื่อง ได้เหมาะสมกลมกลืนกัน พร้อมทั้งเชื่อมโยง

ประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่ให้สัมพันธ์สอดคล้องกันโดยตลอด

5. พิจารณากำหนดการใช้เวลาทำการสอนแต่ละเรื่องแต่ละหัวข้อให้เหมาะสมใช้

วิธีการวิเคราะห์หลักสูตรเป็นแนวในการกำหนด

6. กำหนดกิจกรรมและประสบการณ์โดยคำนึงถึง

6.1 วัยของผู้เรียน

6.2 สภาพแวดล้อม

6.3 กาลเวลา ความสนใจของผู้เรียน การนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

6.4 การใช้แหล่งวิทยาการของท้องถิ่นให้เป็นประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

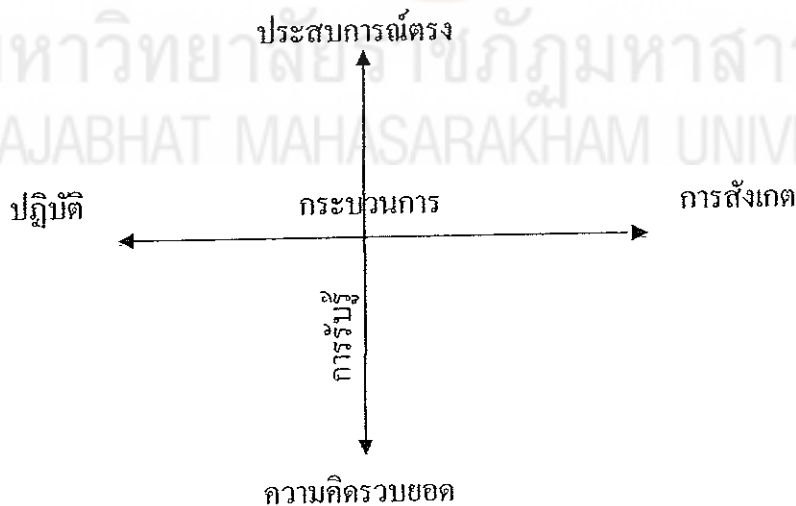
7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4MAT

7.1 ความหมาย

กิตติชัย สุชาติโนบล (2545 : 154 – 172) ได้ให้ความหมายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ดังนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน 4 คุณลักษณะ กับการพัฒนาการสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม และสามารถพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

7.2 ประวัติความเป็นมาของการสอนรูปแบบการเรียนรู้ 4MAT

เดวิด คอลด์บ์(David Colb.1981 : 45) เชื่อว่าการเรียนรู้ประกอบด้วย สองมิติ คือ การรับรู้ (Perception) และกระบวนการจัดกระทำข้อมูล (Processing) การรับรู้ของบุคคลมี 2 ช่องทาง คือ ผ่านทางประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และผ่านทางความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม (Abstract Conceptualization) ซึ่งจะแทนที่ด้วยแกน (Y) ส่วนกระบวนการกระทำกับข้อมูลที่รับรู้ นั้น มี 2 ลักษณะเช่นเดียวกัน คือ การลงมือทดลองปฏิบัติจริง (Active Experimentation) และจากการสังเกต (Reflective Observation) ซึ่งแทนด้วยแกน (X) เมื่อลากเส้นของทางการรับรู้ 2 ช่องทางและเส้นตรงของกระบวนการจัดกระทำข้อมูลเพื่อให้เกิดการเรียนรู้มาตัดกัน แล้วเขียนเป็นวงกลมจะเกิดเป็นพื้นที่ 4 ส่วน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การตัดกันของแกนรับรู้และแกนกระบวนการ (เรียร์ พานิช. 2544 : 18)

การจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT เป็นรูปแบบการสอนที่ได้รับความนิยม และนำไปใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น เพราะสะดวกและง่ายต่อการเข้าใจของครูมากกว่า ทฤษฎีใด ที่สำคัญเป็นวิธีที่ผสมผสานกับกลยุทธ์อย่างอื่นได้เป็นอย่างดี ความไม่ยุ่งยากซับซ้อน และประสิทธิภาพของวิธีการเช่นนี้ ทำให้มีการศึกษาและวิจัยเพิ่มมากขึ้น อุนถีย์ โพธิสุข. (2537 : 34) ได้กล่าวถึงประวัติการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT สรุปได้ดังนี้

แมคคาร์ธี ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทบาทของสมองและรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ของเด็กซึ่งแนวคิดในการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการศึกษาเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่าง บุคคลให้ชัดเจนและเป็นภาคปฏิบัติเมื่อได้ศึกษาและแลกเปลี่ยนข้อความรู้ความคิดกับผู้เชี่ยวชาญ เรื่องการเรียนรู้อย่างหลากหลาย จึงได้เลือกทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของคอลลัมมาเป็น แนวทางในการจัดกระบวนการการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้รูปแบบการ เรียนรู้ คือ ผลจากลักษณะและนิสัยทางพันธุกรรม โดยนำประสบการณ์เดิมรวมกับสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็น 4 รูปแบบ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของคอลลัม

7.3 กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4MAT

กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4MAT จะมีการเรียนการสอนที่มี ลักษณะเคลื่อนไหวอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทำให้ผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ได้มี

โอกาสได้เรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเอง กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4MAT มีความเชื่อพื้นฐานเกี่ยวกับความหลากหลายในการเรียนรู้ ดังนี้ (Kolb, 1981 : 67)

1. มนุษย์ทุกคนรับรู้ประสบการณ์และข้อมูลข่าวสารด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน รวมทั้งมีระบบการจัดประสบการณ์และข้อมูลข่าวสารในลักษณะที่แตกต่างกัน ตามแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล
2. แบบการเรียนรู้ที่สำคัญมีอยู่ด้วยกัน 4 แบบ แต่ละแบบมีค่าเท่าเทียมกัน และผู้เรียนแต่ละคนประสงค์ที่จะมีความสุขจากการเรียนด้วยแบบการเรียนรู้ของตนเอง
3. แบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละแบบ ได้แก่ ผู้เรียนแบบที่ 1 เป็นผู้เรียนที่สนใจและสร้างความหมายด้วยตนเอง เป็นการสร้างความหมายส่วนตัว ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องสร้างความรู้สึกลึกที่มีเหตุผลให้นักเรียน ผู้เรียนแบบที่ 2 เป็นผู้เรียนที่สนใจข้อเท็จจริง และทำความเข้าใจในข้อเท็จจริงด้วยตนเอง ครูผู้สอนจำเป็นต้องป้อนข้อมูล ข้อเท็จจริงที่ทำให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น ผู้เรียนแบบที่ 3 เป็นผู้เรียนที่มีความสนใจเบื้องต้นในวิธีการต่างๆ ที่สามารถลงมือกระทำและได้ชิ้นงาน ครูผู้สอนจำเป็นต้องให้นักเรียนได้ปฏิบัติทดลองทำด้วยตนเอง ผู้เรียนแบบที่ 4 เป็นผู้เรียนที่มีความสนใจในการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนจึงต้องให้นักเรียนค้นคว้าและสอนกันเองจนสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันได้
4. นักเรียนทุกคนจำเป็นต้องได้รับการสอนทั้ง 4 แบบ เขาจึงจะพึงพอใจที่สุด และประสบความสำเร็จในบางส่วนของเวลาที่ใช้สอนและมีการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้จากส่วนอื่นๆ ในขณะที่รูปแบบการเรียนรู้เคลื่อนไหวไป ผู้เรียนทั้งหลายจะฉายแววแตกต่างกันดังนั้นเขาจึงมีโอกาสเรียนรู้จากเพื่อนแต่ละคน
5. กิจกรรมการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4MAT ต้องเรียนรู้ไปตามขั้นตอนเพราะเป็นการก้าวหน้าทางการเรียนรู้ตามธรรมชาติ
6. แบบการเรียนรู้แต่ละแบบจำเป็นต้องสอนโดยเทคนิคพัฒนาสมองซีกซ้ายซีกขวาด้วย ให้ผู้เรียนที่ถนัดทางสมองซีกขวาได้เรียนรู้ด้วยความพึงพอใจในครั้งเวลาหนึ่ง และต้องปรับตัวในครั้งเวลาที่เหลือให้เหมาะสม ส่วนผู้ที่ถนัดทางสมองซีกซ้ายก็เรียนรู้ด้วยความพึงพอใจในครั้งเวลาหนึ่ง และต้องปรับตัวในครั้งเวลาที่เหลือให้เหมาะสม
7. เป้าหมายสำคัญของการศึกษา ควรเป็นการพัฒนาและบูรณาการแบบการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ รวมทั้งพัฒนาและบูรณาการสมองซีกซ้าย สมองซีกขวา

8. นักเรียนเป็นผู้ที่มีความเข้มแข็งและสามารถนำความแข็งแกร่งนั้น มาเป็นประโยชน์ในการเสริมสร้างศักยภาพของตนเองในการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ

9. บุคคลใดมีความสนใจสภาพรอบตัว รวมทั้งสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติมากเท่าใด บุคคลนั้นก็จะเรียนรู้จากผู้อื่นได้มากขึ้นเท่านั้น

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4MAT ให้สอดคล้องกับแบบเรียน (Learning Styles) ของผู้เรียนทั้ง 4 แบบ มีขั้นตอนการดำเนินการเรียนการสอน 4 ส่วน 8 ขั้นตอน ดังนี้

ส่วนที่ 1 Why (ทำไม?) การบูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง เป็นส่วนที่นักเรียนใช้ประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรมไปสู่การสังเกตวิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงส่วนที่ 1 ของรูปแบบการเรียนรู้ 4MAT

ขั้นที่ 1 การสร้างประสบการณ์ ผู้จัดเริ่มต้นจากการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้ว่า “ทำไม” ตนจึงต้องเรียนรู้เรื่องนี้ โดยครูสร้างประสบการณ์จำลองเพื่อเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เก่าของ

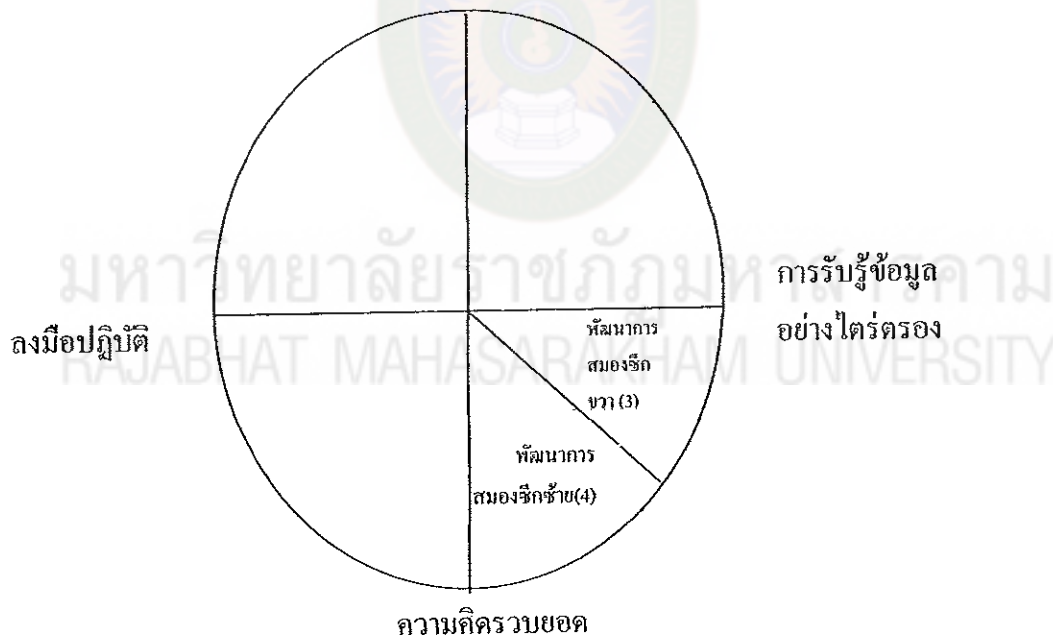
นักเรียนเพื่อสร้างความหมายด้วยตนเอง ครูจัดกิจกรรมที่สร้างเหตุผลและแรงจูงใจด้วยการตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนหาเหตุผล

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ประสบการณ์ หรือสะท้อนความคิดจากประสบการณ์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักรู้ และยอมรับความสำคัญของเรื่องที่เรียน การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมอง โดยครูให้นักเรียนคิดไตร่ตรองวิเคราะห์จำแนกจากประสบการณ์จำลองขั้นที่ 1 ในส่วนที่ 1 ครูต้องสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่รู้ใฝ่เรียน และกระตือรือร้นในการหาประสบการณ์ใหม่อย่างมีเหตุผล เพื่อให้ผู้เรียนรู้อะไรที่เรียนมีความหมายโดยตรงกับตัวเอง โดยการใช้คำถามที่สร้างความเข้าใจหรือการอภิปราย

ส่วนที่ 2 What (อะไร?) การสร้างความคิดรวบยอด

เป็นส่วนที่ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์ ข้อมูล หลักการ มาคิดวิเคราะห์อย่างไตร่ตรองเพื่อสร้างความคิดรวบยอด ดังภาพที่ 4

ประสบการณ์รูปธรรม



ภาพที่ 4 แสดงส่วนที่ 2 ของรูปแบบการเรียนรู้ 4MAT

ขั้นที่ 3 การพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิด เมื่อผู้เรียนเห็นคุณค่าของเรื่องที่เรียนแล้ว ผู้สอนจึงจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดขึ้นด้วยตนเอง การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกขวา โดยครูให้

นักเรียนได้รวบรวมประสบการณ์และความรู้ที่ได้จากส่วนที่ 1 เชื่อมโยงกับทฤษฎีให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

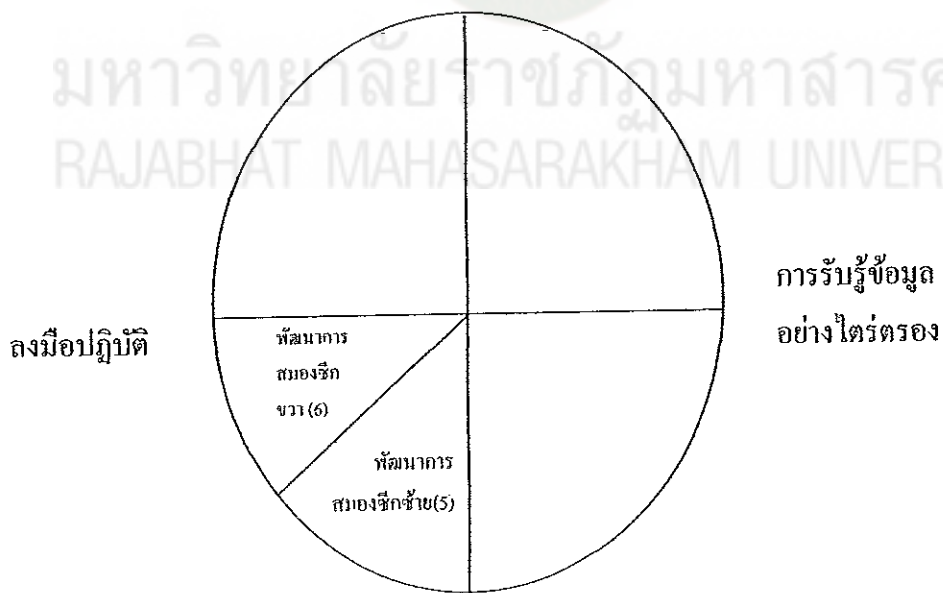
ขั้นที่ 4 การพัฒนาความรู้ความคิด เมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์และเกิดความคิดรวบยอดหรือแนวคิดพอสมควรแล้ว ผู้สอนจึงกระตุ้นผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความคิดของตนให้กว้างและให้ลึกซึ้งขึ้น โดยการให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย การเรียนรู้ในขั้นที่ 3 และ 4 นี้คือการตอบคำถามว่า สิ่งที่ได้เรียนคือ “อะไร” การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกซ้าย โดยครูให้ข้อมูลที่ถูกต้องที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจจนสร้างความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนได้ แต่ควรหลีกเลี่ยงข้อมูลด้วยการบรรยาย ให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการศึกษาค้นคว้า

ในส่วนที่ 2 ครูเป็นผู้เตรียมข้อมูลให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาข้อสรุป จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดพิจารณาไตร่ตรองความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 3 How (อย่างไร?) ปฏิบัติและเรียนรู้ตามลักษณะเฉพาะตัว

เป็นส่วนที่ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดมาลงมือกระทำหรือปฏิบัติจริง ดังภาพที่ 5

ประสบการณ์บูรณาการ



ความคิดรวบยอด

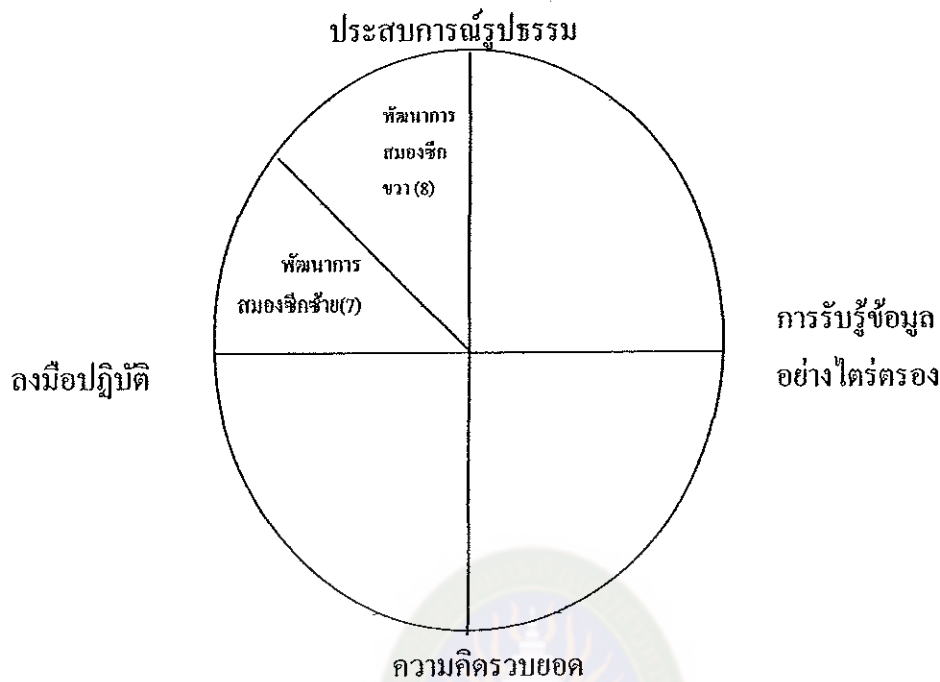
ภาพที่ 5 แสดงส่วนที่ 3 ของรูปแบบการเรียนรู้ 4MAT

ขั้นที่ 5 การปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียน ในขั้นนี้ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำ ความรู้ความคิดที่ได้รับจากการเรียนรู้ในขั้นที่ 3-4 มาทดลองปฏิบัติจริงและศึกษาผลที่เกิดขึ้น การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมพัฒนาสมองซีกซ้าย เช่น การทดลองในห้องปฏิบัติการ การ ทำแบบฝึกหัด เพื่อส่งเสริมความรู้และฝึกทักษะที่ได้เรียนมาจากส่วนที่ 2

ขั้นที่ 6 การสร้างสรรค์ชิ้นงาน จากการปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้ในขั้น ที่ 5 ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ถึงจุดเด่นจุดด้อยของแนวคิด ความเข้าใจแนวคิดนั้นกระจ่างขึ้น ในขั้นนี้ ผู้สอนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถของตน โดยการนำความรู้ความเข้าใจนั้น ไปใช้ หรือปรับประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงานที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ของตน คำนึงคำถามหลักที่ ใช้ในขั้นที่ 5-6 ก็คือ “จะอย่างไร” ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาใช้ในการวางแผนสร้างงานตามที่ตนเองสนใจ

ในส่วนที่ 3 ครูมีบทบาทเป็นโค้ชหรือผู้ให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์และเป็นแบบฉบับของตนเอง โดยผู้เรียนเป็นผู้ ริเริ่มประสบการณ์และคิดกิจกรรมด้วยตนเอง

ส่วนที่ 4 If (ถ้า?) การบูรณาการประยุกต์ใช้กับประสบการณ์ของตนเอง เป็นส่วนที่ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้จากการทำงานด้วยตนเอง ไปถึง ประสบการณ์ตรงซึ่งลงมือทำด้วยตนเองจนเกิดความรู้ โดยใช้ประสาทสัมผัสรวมทั้งมีการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ดังภาพที่ 6



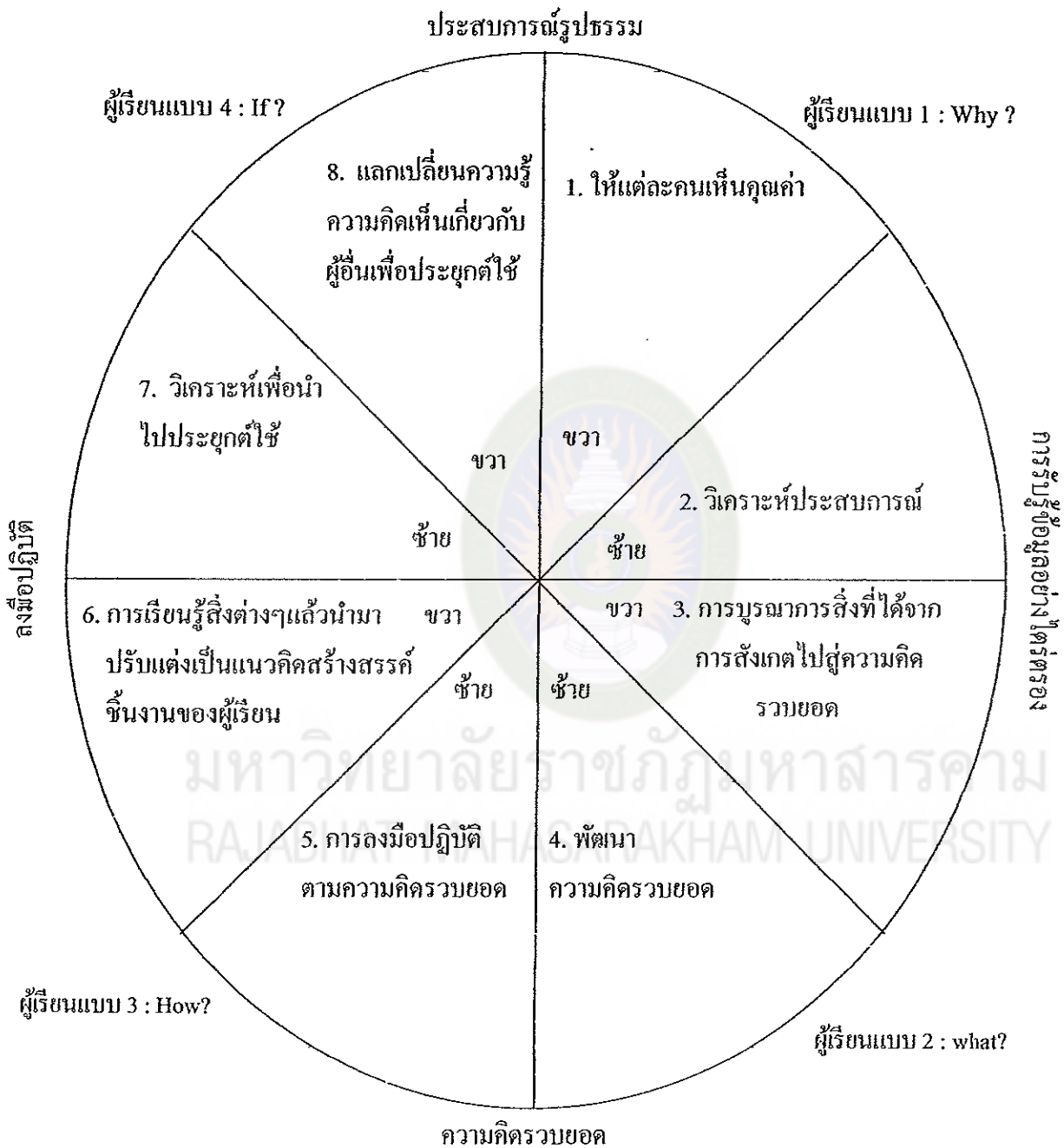
ภาพที่ 6 แสดงส่วนที่ 4 ของรูปแบบการเรียนรู้ 4MAT

ขั้นที่ 7 การวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ เมื่อผู้เรียนได้สร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเองตามความถนัดแล้วผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงผลงานของตนขึ้นชมกับความสำเร็จ และเรียนรู้ที่จะวิพากษ์วิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งรับฟังข้อวิพากษ์วิจารณ์ เพื่อการปรับปรุงงานของตนให้ดีขึ้น และนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกซ้าย ผู้เรียนนำสิ่งที่เรียนรูมาแล้วมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองและผู้อื่น โดยผู้เรียนเป็นผู้วิเคราะห์และเลือกทำกิจกรรมอย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด ขั้นนี้เป็นขั้นของการขยายขอบข่ายของความรู้โดยการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดซึ่งกันและกัน และร่วมกันอภิปรายเพื่อนำการเรียนรู้ไปเชื่อมโยงกับชีวิตจริงและอนาคต คำถามหลักในการอภิปรายก็คือ “ถ้า” ซึ่งอาจนำไปสู่การเปิดประเด็นใหม่สำหรับผู้เรียนในการเริ่มต้นรูปแบบของการเรียนรู้ในเรื่องใหม่ต่อไป การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกขวา ผู้เรียนคิดค้นความรู้ด้วยตนเองอย่างสลับซับซ้อนมากขึ้น เพื่อเป็นความคิดที่สร้างสรรค์เป็นประโยชน์แก่ตนเองและส่วนรวม นำมาเสนอแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

ในส่วนที่ 4 ครูมีบทบาทเป็นผู้ประเมินผลงาน เป็นผู้ซ่อมเสริมรวมทั้งเป็นผู้เรียนรู้ร่วมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองและการกระตุ้นให้นักเรียนคิด

สร้างสรรค์ผลงานใหม่ๆ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ 4MAT สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ 4MAT
(ศักดิ์ชัย นิรัญเทวีและไพเราะ พุ่มม้น. 2542 : 67)

จากการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ 4MAT พอสรุปได้ว่า ลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ 4MAT มี 8 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์ จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ประสบการณ์ กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผลและจัดลำดับความสัมพันธ์ ขั้นที่ 3 บูรณาการสิ่งที่ได้จากการสังเกตไปสู่ความคิดรวบยอด กระตุ้นให้ผู้เรียนอภิปรายสรุปความรู้ ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิดรวบยอด เน้นการให้รายละเอียดของข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดได้ ขั้นที่ 5 การลงมือปฏิบัติตามความคิดรวบยอด ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม ขั้นที่ 6 การเรียนรู้จากสิ่งต่างๆแล้วนำมาปรับแต่งเป็นแนวคิด/สร้างสรรค์ชิ้นงานของผู้เรียน ให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้มาสร้างเป็นชิ้นงาน ขั้นที่ 7 การวิเคราะห์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ เน้นให้ผู้เรียนได้แสดงและรู้จักรับฟังความคิดเห็นคำวิพากษ์วิจารณ์เพื่อนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด ใช้กิจกรรมการจัดป้ายนิเทศ เพื่อให้ผู้เรียนได้ขยายขอบข่ายของความรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4MAT เชื่อว่าผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ ความรู้และวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้เรียนมี 4 แบบ แต่ละแบบจะมีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4MAT ดำเนินไปตามรูปแบบการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาคตามธรรมชาติอย่างสมดุล

7.4 บทบาทครู

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูมีบทบาทหน้าที่ทั้ง 8 ขั้นตอน ของรูปแบบการเรียนรู้ 4MAT ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องจะต้องเปลี่ยนทัศนคติเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนใหม่ เพื่อทำในสิ่งต่อไปนี้

1. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสกันที่จะเรียนรู้
2. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ให้มีลักษณะจูงใจเบื้องต้นเป็นงานของครู
3. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่สอนทักษะผนวกกับความคิดรวบยอด

พร้อมๆ กับให้เห็นประโยชน์โดยตรง

4. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสุขกับการค้นพบตนเอง
5. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ปลูกให้ผู้เรียนตื่นตาอยู่กับเทคนิคการสอน

ที่ใช้สมองซีกขวาและซีกซ้าย

6. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ไม่เพียงแต่ให้เกียรติผู้เรียน แต่ต้องชื่นชม

ความหลากหลายของผู้เรียนด้วย

7.5 บทบาทผู้เรียน

บทบาทของผู้เรียนเมื่อเริ่มประสบการณ์เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ 4MAT ครบวงจรที่ก้าวหน้าตามธรรมชาติ นักเรียนได้รับประสบการณ์ความรู้และสามัญสำนึก ต่อจากนั้นยังได้สังเกตและตอบสนอง นักเรียนจะนำไปพัฒนาความคิดรวบยอดและ ประสบการณ์ที่เขาได้รับมาประยุกต์กับประสบการณ์ที่คล้ายคลึงกันทำให้เกิดการผสมผสาน ระหว่างประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่ทำให้ฉลาดขึ้น

ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT แมคคาร์ธี (McCarthy, 1990 : 9) ได้กล่าวไว้ว่าครูที่ดีจะสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ ไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. สามารถปลูกฝังความรักซึ่งกันและกัน ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียน กับนักเรียน
2. สามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นเรื่องง่าย
3. ช่วยให้นักเรียนมั่นใจในตนเองว่า สิ่งที่เป็นไปได้ย่อมเป็นไปได้ และสามารถ เปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ ในโลกของเราได้
4. ทำให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน เพราะครูต้องสอนให้นักเรียนรู้จักยกย่อง คุณงามความดี และช่วยผสมผสานสิ่งทั้งปวงที่อยู่ในปัจจุบัน อดีต อนาคตให้เข้ากันได้เป็นอย่างดี

เบอร์นิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy, 1990 ; 60 อ้างถึงใน ตรุเนตร อัจฉ สวัสดิ์, 2542 : 9) กล่าวถึงการนำแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT จะ ทำให้เกิดการปลูกฝังความรักซึ่งกันและกัน ระหว่างครูและนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียน เพราะสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นเรื่องง่ายอีกทั้งช่วยให้นักเรียนมั่นใจในตนเองว่าสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ย่อมเป็นไปได้และสามารถเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ ในโลกของเราได้ทำให้นักเรียน เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันเพราะครูต้องสอนให้นักเรียนรู้จักยกย่องคุณงามความดีและช่วย ผสมผสานสิ่งทั้งปวงที่อยู่ในปัจจุบัน อดีต และอนาคตให้เข้ากันได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ มิลล์ส โจนส์ (Mills John, 1984 : 45 ; อ้างถึงในศิริวรรณ ตระสุสานนท์, 2542 : 27) กล่าวโดยสรุปว่าการ สอนแบบปกตินั้นเป็นการสอนที่ไม่ยืดหยุ่นไม่ตอบสนองให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ใน ขณะที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิด 4 MAT สามารถช่วยส่งเสริมในการพัฒนา สมองและอารมณ์

จากประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน 4 MAT ข้างต้นสามารถวิเคราะห์ได้ว่า 4 MAT เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านสติปัญญาและอารมณ์ เนื่องจาก 4MAT ได้สนองความถนัดและความต้องการของผู้เรียนแต่ละแบบ และผู้เรียนทั้ง 4 แบบ ยังสามารถยอมรับความแตกต่างของผู้เรียนลักษณะอื่นด้วย

8. ความพึงพอใจ

8.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ได้มีผู้ให้คำอธิบายความหมายของความพึงพอใจดังนี้

ไพบูลย์ ช่างเรียน (2516 : 146-147) ได้กล่าวถึงความหมายของความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความต้องการทางร่างกาย มีความรุนแรงในตัวบุคคล ในการร่วมกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการทางร่างกายเป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจแล้วจะรู้สึกต้องการความมั่นคง ปลอดภัยเมื่อบุคคลได้รับการตอบสนอง ความต้องการทางร่างกายและความต้องการความมั่นคง แล้วบุคคลจะเกิดความผูกพันมากขึ้นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม

ธงชัย สันติวงษ์ (2533 : 359) กล่าวว่า ถ้าบุคคลหนึ่งได้มองเห็นช่องทางหรือโอกาสจะสามารถสนองแรงจูงใจที่ตนมีอยู่แล้ว ก็จะทำให้ความพึงพอใจของเขาดีขึ้น หรืออยู่ในระดับสูง

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชติ โพธิ์ทอง (2542 : 278-279) กล่าวว่า

1. ความพึงพอใจเป็นผลรวมของความรู้สึกของบุคคลเกี่ยวกับระดับความชอบหรือไม่ชอบต่อสภาพต่าง ๆ

2. ความพึงพอใจเป็นผลของทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่าง ๆ

3. ความพึงพอใจในการทำงานเป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ดี และสำเร็จจนเกิดเป็นความภูมิใจ และได้ผลตอบแทนในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่หวังไว้

จากความคิดเห็นของนักวิชาการ ได้กล่าวถึงสิ่งที่สร้างความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจจะทำให้บุคคลเกิดความสบายใจหรือสนองความต้องการทำให้เกิดความสุขเป็นผลดีต่อการปฏิบัติงาน

8.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

สมพงษ์ เกษมสิน (2518 : 298) บุคคลจะเกิดความพึงพอใจได้นั้น จะต้องมีการจูงใจ ได้กล่าวถึงการจูงใจว่า “ การจูงใจเป็นการชักจูงให้ผู้อื่นปฏิบัติตาม โดยมีมูลเหตุความต้องการ 2 ประการ คือ ความต้องการทางร่างกายและความต้องการทางจิตใจ ”

นฤมล มีชัย (2535 : 15) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกหรือเจตคติที่ต่อการปฏิบัติงานตามภาระหน้าที่และความรับผิดชอบนั้น ๆ ด้วยใจรัก มีความกระตือรือร้นในการทำงานพยายามตั้งใจทำงานให้บรรลุเป้าหมาย และมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความสุขกับงานที่ทำ และมีความพอใจ เมื่องานนั้นได้ผลประโยชน์ตอบแทน

จรรยา ทองदार (2536 : 222-24 ; อ้างอิงมาจาก นริษา นราศรี 2544 : 28) ได้กล่าวถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ โดยได้สรุปเนื้อความมาจากแนวคิดของมาสโลว์ (Maslow) สรุปได้ว่า ความต้องการพื้นฐานของมนุษย์แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1. ความต้องการทางร่างกาย เป็นความต้องการพื้นฐาน ได้แก่ ความต้องการอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค
2. ความต้องการมั่นคงและปลอดภัย ได้แก่ ความต้องการมีความเป็นอยู่อย่างมั่นคง มีความปลอดภัยในร่างกายและทรัพย์สิน มีความมั่นคงในการทำงาน และมีชีวิตอยู่อย่างมั่นคงในสังคม
3. ความต้องการทางสังคม ได้แก่ ความต้องการความรัก ความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม
4. ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง ได้แก่ ความภูมิใจ การได้รับความยกย่องจากบุคคลอื่น
5. ความต้องการความสำเร็จแก่ตน เป็นความต้องการระดับสูงสุด เป็นความต้องการระดับสูง เป็นความต้องการที่อยากจะทำให้เกิดความสำเร็จทุกอย่างตามความคิดของตน

8.3 การวัดความพึงพอใจ

หทัยรัตน์ ประทุมสุต (2542 : 14) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นเรื่องที่ยากเปรียบเทียบกับความเข้าใจทั่วไป ซึ่งปกติจะวัดได้โดยการสอบถามจากบุคคลที่ต้องการ จะถาม มีเครื่องมือที่ต้องการจะใช้ในการวิจัยหลาย ๆ อย่าง อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะมีการวัดอยู่หลาย

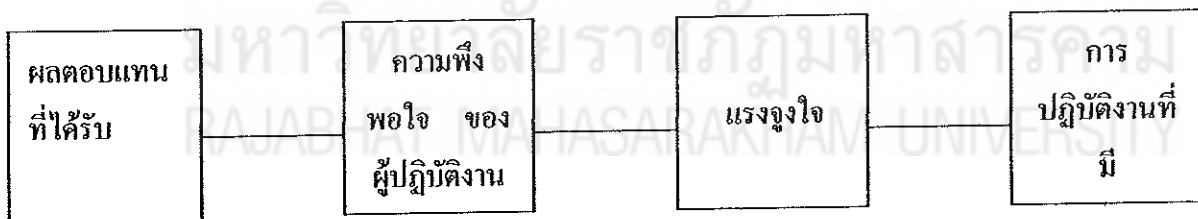
แนวทางแต่การศึกษาความพึงพอใจอาจแยกตามแนวทางวัด ได้สองแนวคิดตามความคิดเห็นของ ซาลีซนิกค์ คริสเทนส์ กล่าวคือ

1. วัดจากสภาพทั้งหมดของแต่ละบุคคล เช่น ที่ทำงาน ที่บ้านและทุก ๆ อย่างที่เกี่ยวข้องกับชีวิต การศึกษาตามแนวทางนี้จะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ แต่ทำให้เกิดความยุ่งยากกับการที่จะวัดและเปรียบเทียบ

2. วัดได้โดยแยกออกเป็นองค์ประกอบ เช่น องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงาน การนิเทศงานเกี่ยวกับนายจ้าง

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้ศิษย์เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยการควบคุมหรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานนั้น มีแนวคิดที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ไม่ได้รับการตอบสนองที่สนองตามแนวคิดดังกล่าวสามารถแสดงด้วยภาพที่ 8 ดังนี้ (สมยศ นาวิการ . 2521 : 119)



ภาพที่ 8 ความพึงพอใจนำไปสู่ผลการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็น ผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น (สมยศ นาวิการ. 2521 : 119)

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหามาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอนพ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

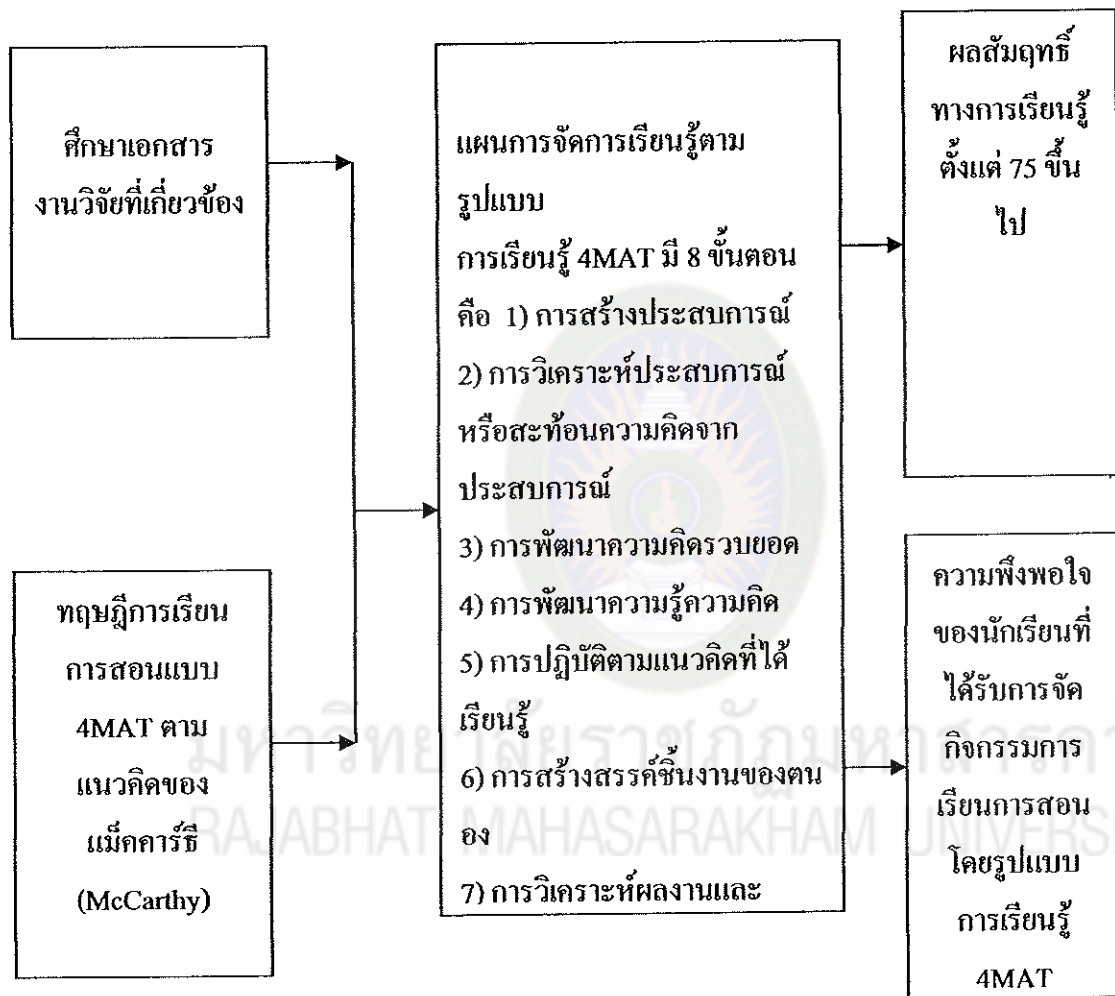
สรุปได้ว่าความพึงพอใจในการเรียนรู้และผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากขึ้นเพียงใดนั่นคือสิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปกรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัยดังนี้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามทฤษฎีการเรียนรู้ การสอนแบบ 4MAT ตามแนวคิดของ แม็กคาร์ธี (McCarthy) ซึ่งมี 8 ขั้นตอนดังนี้

- 1) การสร้างประสบการณ์ 2) การคิดวิเคราะห์ประสบการณ์หรือสะท้อนความคิดจากประสบการณ์ 3) การพัฒนาความคิดรวบยอด 4) การพัฒนาความรู้ความคิด 5) การลงมือปฏิบัติตามที่ได้เรียนรู้ 6) การสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง 7) การวิเคราะห์ผลงานและ

แนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ 8) การแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด ซึ่งเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ ดังแผนภาพที่ 9



ภาพที่ 9 กรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้างานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4MAT ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

งานวิจัยภายในประเทศ

ลิกษา ทรงศักดิ์เกษตร (2548 : 76 - 77) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT กับการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลวัดปิตุลาธิราชรังสฤษฎิ์ อ. เมือง จ. ฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 รวมทั้งสิ้น 60 คน เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กิตติยา พงศ์พรหมนาถ (2550 : 84-85) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ของนักเรียน โรงเรียนวัดท่าเกวียน (ศึกษาประชาสรรค์) จำนวน 41 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ของนักเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐธากร ปีตธา (2550 : 99 - 101) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนหนองไผ่วิทยานุสรณ์ อำเภอเมืองชัยภูมิ จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 33 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 77.58/76.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้และมีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.5807 คิดเป็นร้อยละ 58.07 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้า ในการเรียนร้อยละ 58.07 และนักเรียนมีความคิดเห็นด้วยต่อการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และเป็นรายชื่ออยู่ในระดับมากที่สุด

ปดต เกิดภักดี (2544 : 45 – 47) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการใช้ชุดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกิจกรรมแบบ 4MAT กลุ่มที่ใช้ทดลอง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนาหลวง กรุงเทพมหานครจำนวน 41 คน มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้ 1) ใช้คำถาม “ทำไม” เพื่อกระตุ้น 2) ใช้คำถาม “อะไร” เพื่อการนำเสนอข้อมูล 3) ใช้คำถาม “อย่างไร” เพื่อการนำข้อมูลไปปฏิบัติ 4) ใช้คำถาม “อะไร...ถ้า” เพื่อกระตุ้นค้นหาคำตอบ การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กิจกรรมแบบ 4MAT ภายหลังจากทดลอง สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนดำเนินการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.001

สุนาภรณ์ แสนเหล่า (2547 : 88 - 89) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เศษส่วน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT และความคิดเห็นของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4MAT ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้น สนใจ มีความสุข สนุกสนาน กล้าแสดงความคิดเห็น ได้ร่วมทำกิจกรรมทุกขั้นตอน มีการวางแผนการทำงาน เกิดความรักความสามัคคี ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนเอง ผู้เรียนได้พัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวา มีการพัฒนาผลงานอย่างสร้างสรรค์ และภาคภูมิใจในผลงานของตนเองและกลุ่ม มีความสามารถใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ทักษะ คือ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการใช้เหตุผล ทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ ทักษะการเชื่อมโยง และทักษะความคิดสร้างสรรค์ ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป มี 24 คน คิดเป็นร้อยละ 82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุชีรา สาข้อง (2549 : 69 - 71) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนและความคิดเห็นของนักเรียน ที่เรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้รับการสอนโดยรูปแบบการเรียนรู้ 4MAT พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 70.76 ผ่านเกณฑ์เป้าหมายผลสัมฤทธิ์ที่โรงเรียนกำหนดคือ ร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์กำหนดไว้ร้อยละ 70 จากนักเรียนทั้งหมด 22 คน คิดเป็นร้อยละ 72.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ทางโรงเรียนกำหนดไว้

สุพิดา แอ้มนิ่มนวล (2550 : 110 - 111) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบ 4MAT กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนประถมฐานบินกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 42 คน รวม 84 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ 4MAT กลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติใช้แบบแผนการวิจัยแบบ NonRandomized Control Group Pretest-Posttest Design พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ 4MAT มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

แมคคาร์ธี (McCarthy. 1991 : 17) ได้ศึกษาการเรียนกับโรงเรียน : สิ่งที่เกิดขึ้นเพิ่มเติม การวิเคราะห์ประเมินผล ได้กระทำอย่างต่อเนื่องจากโรงเรียนจำนวน 16 โรงเรียน ในประเทศสหรัฐอเมริกา และแคนาดา เน้นที่ส่วนแสดงความสำเร็จ คือ บุคลิกภาพ คำเจตย์ เนื้อหาและหลักสูตร ความเป็นประ โยชน์และการสร้างสรรค์ การฝึกการประเมิน สามารถเปลี่ยนนักเรียนให้เป็นผู้ที่ยอมรับความสำคัญของการเป็นคนมีความรับผิดชอบ ซึ่งเป็นการประเมินตนเอง มีความเป็น ไปได้ในการใช้กระบวนการ 4MAT เป็นหลักการ

เฮนรี่ (Scott, Harry V. 1994 : 16 ; อ้างถึงใน ตรูเนตร อัจฉสวัสดิ์. 2542 : 30)

ศึกษาความสำคัญของรูปแบบการเรียนการสอน 4MAT จุดเด่นของรูปแบบการสอนแบบ 4MAT คือการที่ผู้เรียนแต่ละคนจะมีรูปแบบการเรียนรู้เป็นของตนเอง การหมุนเวียนดำเนินการของสมองซีกซ้ายและซีกขวาจะช่วยกำหนดทิศทาง และนำพาให้สมองทั้งหมดทำงานอย่างมีประสิทธิภาพงานด้านการค้นคว้าเรื่อง 4MAT กล่าวได้ว่า 4MAT เป็นเครื่องมือวางรูปแบบการเรียนการสอน 4MAT เป็นเครื่องมือที่จะพัฒนาคนและรูปแบบของ 4MAT เป็นทฤษฎีที่ใช้การอธิบายให้เห็นภาพชัดเจน ผลการวิจัยปรากฏว่า รูปแบบ 4MAT สามารถนำไปใช้ได้ อย่างกว้างขวาง และครอบคลุมในการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน ใช้ได้ทั้งการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาและประถมศึกษา ทั้งในเมืองและนอกเมือง

Jackson (1999 : 22) ได้ทำการศึกษาผลของระบบ 4MAT ในการสอนภาคปฏิบัติ ให้กับนักเรียนใน Block-scheduled school กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 จำนวน 3 ห้อง และครูสอนใน 3 วิชา คือ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ทำการสอนโดยใช้ระบบ 4MAT เป็นเวลา 9 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการสังเกตในห้องเรียน สัมภาษณ์ครูผู้สอน และเขียนแบบประเมินตามสภาพจริง ทั้ง 3 ห้อง วิเคราะห์ผลของแบบประเมินก่อนและหลัง ทดลองโดยใช้เกณฑ์การประเมิน (Rubric) เครื่องมือประกอบด้วย แบบวัดลักษณะการเรียน ของครูและนักเรียนแบบการสอนของครู ผลการวิจัยพบว่า ห้องที่เรียนคณิตศาสตร์มีคะแนน การปฏิบัติครอบคลุมทุกด้านซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ห้องที่เรียนภาษาอังกฤษคะแนนการ ปฏิบัติต่ำหรือไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับห้องที่เรียนวิทยาศาสตร์ผลของคะแนน ไม่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

จากการประมวลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศดังกล่าวข้างต้นผลการวิจัย สอดคล้องและสนับสนุนซึ่งกันและกัน สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการสอนตามรูปแบบการ เรียนรู้ 4MAT เป็นวิธีการสอนที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน สามารถพัฒนา ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยให้สมองทำงานอย่างสมดุลเป็นกิจกรรมที่นักเรียนได้ เรียนรู้ด้วยความสุข สนุกสนาน ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆด้วยตนเอง ได้แลกเปลี่ยน ความรู้ร่วมกับเพื่อนๆ เกิดความภาคภูมิใจในผลงานกล้าพูดกล้าแสดงออกและทำให้มั่นใจใน ตนเอง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ 4MAT ทำให้นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่นำการจัดกิจกรรมการสอนตามรูปแบบ การเรียนรู้ 4MAT มาใช้ในการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้