**บทที่ 2**

**การทบทวนวรรณกรรม**

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. หลักการสอนคณิตศาสตร์

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

4. รูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง : การจัดการเรียนรู้  
แบบซิปปา

5. แผนการจัดการเรียนรู้

6. การหาคุณภาพนวัตกรรม

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

8. ความคงทนในการเรียนรู้

9. ความพึงพอใจ

10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

11. กรอบแนวคิดการวิจัย

**2.1 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**

สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วยรายละเอียด ดังต่อไปนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, น. 1-4)

**2.1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์**

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

**2.1.2 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

2.1.2.1 จำนวนและการดำเนินการความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2.1.2.2 การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับ   
การวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.2.3 เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

2.1.2.4 พีชคณิตแบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

2.1.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นการกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล   
ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

2.1.2.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**2.1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1. เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม และเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน

2. จำแนกจำนวนจริงที่กำหนดให้ และยกตัวอย่างจำนวนตรรกยะ และจำนวน  
อตรรกยะ

3. อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง

4. ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความ สัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

1. หารากที่สอง และรากที่สามของจำนวนเต็ม โดยการแยกตัวประกอบ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สอง และรากที่สามของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม บอกความสัมพันธ์ของการยกกำลังกับการหารากของจำนวนจริง

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

1. หาค่าประมาณของรากที่สอง และรากที่สามของจำนวนจริง และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

1. บอกความเกี่ยวข้องของจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะ

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

1. เปรียบเทียบหน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ในระบบเดียวกันและต่างระบบ และเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม

2. คาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตร และน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียง และอธิบายวิธีการที่ใช้ในการคาดคะเน

3. ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

1. ใช้ความรู้เกี่ยวกับ ความยาว และพื้นที่แก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม และสมบัติของเส้นขนาน

2. ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา

3. เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน และ  
การหมุน และนำไปใช้

4. บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนรูปต้นแบบและอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

1. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. หาพิกัดของจุดและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน บนระนาบในระบบพิกัดฉาก

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นใน การคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

1. อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใด  
ไม่เกิดขึ้นแน่นอน และเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ  
การนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**2.1.4 คุณภาพผู้เรียน**

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.1.4.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวน  
ตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง   
โดยใช้วิธีการคำนวณ ที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

2.1.4.2 นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

2.1.4.3 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับ แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล

2.1.4.4 เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

2.1.4.5 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2.1.4.6 เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และ  
หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

2.1.4.7 รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

2.1.4.8 เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

2.1.4.9 เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหา  
ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2.1.4.10 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ   
ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**2.1.5 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง**

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ได้กำหนดสาระหลักมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1**

*ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*

|  |  |
| --- | --- |
| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
| สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น  มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล | |
| 1. อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูป  วงกลม | 1. การวิเคราะห์ข้อมูล |
| มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์ได้อย่าง  สมเหตุสมผล | |
| 1. อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์  ใดเกิดขึ้นแน่นอน เหตุการณ์ใดไม่เกิดขึ้นแน่นอน และเหตุการณ์ใดมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน |  |
| สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์  มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย  ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ 2.1** (ต่อ)

|  |  |
| --- | --- |
| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
| 1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา  2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหา  ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม  3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม  4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ  ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน  5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทาง  คณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ  6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | |

สำหรับเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้อต้น ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556, น. 18-107)

บทที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

2.1 การแจกแจงความถี่ของข้อมูล

2.1.1 การแจกแจงความถี่สะสม

2.1.2 การแจกแจงความถี่สัมพัทธ์

2.1.3 การแจกแจงความถี่สะสมสัมพัทธ์

2.2 การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ

2.2.1 ฮิทโทแกรม

2.2.2 แผนภาพต้น-ใบ

2.3 การวัดตำแหน่งที่ของข้อมูล

2.3.1 เปอเซ็นไทล์

2.3.1.1 การหาเปอเซ็นไทล์ของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่

2.4 การวัดค่ากลางของข้อมูล

2.4.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

2.4.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตถ่วงน้ำหนัก

2.4.1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวม

* + - 1. การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่แจกแจงความถี่แล้ว

1.4.2 มัธยฐาน

1.4.3 ฐานนิยม

1.4.4 ข้อสังเกตและหลักเกณฑ์ที่สำคัญในการใช้ค่ากลางชนิดต่าง ๆ

2.5 การวัดการกระจายของข้อมูล

2.5.1 พิสัย

2.5.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.5.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการแจกแจงความถี่ ค่ากลาง และค่าการกระจายของข้อมูล

**2.2 หลักการสอนคณิตศาสตร์**

ปรัชญาการสอน หลักการสอน วิธีการสอนคณิตศาสตร์

2.2.1 ปรัชญาในการสอนคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2539, น. 39-40) ได้เสนอปรัชญาในการสอน และหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

ปรัชญาการสอนคณิตศาสตร์ หมายถึง หลักแห่งความรู้และความจริงที่ยึดถือเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ ในการสอนนั้น John Dewey ยึดหลักปรัชญา Experimentalism คือ “ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าคำตอบด้วยตัวเอง ได้ประสบเอง ค้นคว้าเองและกระทำเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำส่งเสริม และชี้แจงเมื่อนักเรียนทำไม่ถูกต้องเท่านั้น” ซึ่งปรัชญาการสอนคณิตศาสตร์  
ที่ควรยึดถือ มีดังนี้

1. สอนให้นักเรียนคิดเอง และค้นคว้าด้วยตัวเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำไม่ใช่บอก

2. สอนโดยยึดโครงสร้าง มีระบบระเบียบ แต่ควรจะใช้วิธีสอนหลายๆอย่าง มีการยืดหยุ่นให้เหมาะสมตามเนื้อหา

3. ไม่มุ่งสอนแต่เนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างเดียว ควรจะสอดแทรกความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม และจริยธรรม ฝึกความมีระเบียบวินัยไปในตัวเป็นเหตุเป็นผล

2.2.2 หลักการสอน และวิธีสอนคณิตศาสตร์ มีหลักการและวิธีการสอนดังนี้

พิศมัย ศรีอำไพ (2545, น. 17-18) ได้เสนอหลัก 4 ประการ ในหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เริ่มจากวัตถุสิ่งของที่จับต้องได้ และประสบการณ์จริง เช่น ถ้าสอนเรื่องชั่ง ตวง วัด ต้องให้เด็กชั่ง ตวง วัด จริง

2. ใช้วิธีการนำเข้าสู่เนื้อหาต่าง ๆ กัน และมีบทประยุกต์ในสถานการณ์ที่มีเหมือนกัน

3. ใช้วิธีสอนแบบบันไดเวียน นั่นคือ ไม่สอนเนื้อหาใดแล้วทิ้งไปเลย แต่สอนเนื้อหาเดียวกันในระดับต่างกัน เช่น สอนสถิติในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ก็สอนเนื้อหาเดียวกันนี้ให้กว้าง และมีความหมายลึกซึ้งยิ่งขึ้น

4. ใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด และค้นพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง

สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 110-111) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม

2. สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน

3. สอนจากเรื่องที่ง่ายก่อนการสอนเรื่องที่ยาก

4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน

5. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็นผล  
มาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น

6. สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเพลิดเพลินโดยครูอาจใช้เกม ปริศนา เพลง

7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียนโดยการใช้คำพูด เช่น ดีมาก ทำได้ถูกต้อง ลองคิดอีกวิธีหนึ่งดูซิ

8. สอนโดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น เช่น วิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการนับเพิ่มจำนวนของแมลงหวี่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เรื่อง เลขยกกำลัง เพราะจำนวนแมลงหวี่มีคำตอบอยู่ในรูปของตัวเลขยกกำลัง

อัมพร ม้าคนอง (2546, น. 8-10) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. สอนให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิด และ  
มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย และเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

2. สอนให้นักเรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์

3. สอนโดยคำนึงว่าจำให้นักเรียนได้อะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) นั่นคือต้องคำนึงถึงเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน

4. สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมาก ๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถใช้สื่อมาอธิบายได้

5. จัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์ และความรู้พื้นฐานของนักเรียน

6. สอนโดยการฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นรายกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะรวม  
เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น

7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถใช้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความยากรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อ

8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

9. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยากและมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม

10. สังเกต และประเมินความรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้องโดยใช้คำถามสั้นๆ หรือการพูดคุยปกติ

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าวสรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของนักเรียน สอนให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและเน้นการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผลโดยสอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม สอนด้วยหลักจิตวิทยาเพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน และสอนให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความสุขและสนุกสนานในการทำกิจกรรม

**2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**

อัมพร ม้าคนอง (2546, น. 1-8) ได้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Paiget’s Theory of intellectual Development)

เพียเจต์ เชื่อว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ขั้น โดยแต่ละขั้นแตกต่างกันในกลุ่มคน และอายุที่กลุ่มคนเข้าสู่ แต่ละขั้นจะแตกต่างกันไปตามลักษณะทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ลำดับขั้นทั้งสี่ของเพียเจต์ คือ ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory - Motor Stage) ขั้นเตรียมพร้อมปฏิบัติการ (Preoperational Stage) ขั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) และขั้นปฏิบัติการที่เป็นแบบแผน (Formal Operational Stage) พัฒนาการของมนุษย์จะเป็นไปตามลำดับขั้นและต่อเนื่องกัน ทฤษฎีนี้มีประโยชน์ต่อการศึกษา เนื่องจากขั้นทั้งสี่กล่าวถึงข้อเท็จจริงว่า วิธีคิด ภาษา ปฏิกิริยา และพฤติกรรมของเด็กแตกต่างจากของผู้ใหญ่ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ดังนั้น การจัดการศึกษาให้เด็กจึงต้องมีรูปแบบที่แตกต่างจากของผู้ใหญ่ และสิ่งที่มีความหมายมากที่นักการศึกษาได้รับจากงานของ เพียเจต์ คือ แนวคิดที่ว่าเด็กที่มีอายุน้อย ๆ จะเรียนได้ดีที่สุดจากกิจกรรมที่ใช้สื่อรูปธรรม (Ginsburg and Opper, 1969)   
หากแนวคิดนี้ถูกนำไปใช้ในห้องเรียน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้และแนะนำผู้เรียนมากกว่าเป็นผู้สอนโดยตรง ตามทฤษีของเพียเจต์ เมื่อเด็กโตขึ้นและเข้าสู่ลำดับขั้นที่สูงกว่า   
เด็กจะต้องการการเรียนรู้จากกิจกรรมลดลง เนื่อจากพัฒนาการของสติปัญญาที่ซับซ้อนและทันสมัยขึ้น แต่มิได้หมายความว่าเด็กจะไม่ต้องการทำกิจกรรมเลย การเรียนรู้โดยการทำกิจกรรมยังคงอยู่ในทุกลำดับขั้นของการพัฒนา นอกจากนี้ เพียเจต์ยังเน้นว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียบน  
มีบทบาทเป็นอย่างมากต่อการพัฒนาทางสติปัญญาทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การให้ผู้เรียนได้คิด   
พูด อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประเมินความคิดของตนเองและผู้อื่นจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเองและผู้อื่นได้ดีขึ้น เพียเจต์เรียกกระบวนการนี้ว่า การกระจายความคิด (Decentration) ซึ่งเป็นความสามารถของเด็กที่จะต้องได้รับการพัฒนาให้เป็นไปตามลำดับขั้น เพื่อพิจารณาสิ่งต่าง ๆ จากมุมมองของผู้อื่น ซึ่งประเด็นนี้ การศึกษาจะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพแวดล้อม  
ในห้องเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถนี้

2. ทฤษฎีการเรียนคณิตศาสตร์ของดีนส์ (Dienes’s Theory of Mathematics Learning)

ทฤษฎีการเรียนคณิตศาสตร์ของดีนส์ ประกอบด้วยกฎหรือหลัก 4 ข้อ ดังนี้

2.1 กฎของภาวะสมดุล (The Dynamic Principle) กฎนี้กล่าวไว้ว่า ความเข้าใจ  
ที่แท้จริงในมโนทัศน์ใหม่นั้นเป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3 ขั้น คือ

2.1.1 ขั้นที่หนึ่ง เป็นขั้นพื้นฐานที่ผู้เรียนประสบกับมโนทัศน์ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างใด ๆ เช่น การที่เด็กเรียนรู้จากของเล่นชิ้นใหม่โดยการเล่นของเล่นนั้น

2.1.2 ขั้นที่สอง เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึง (Isomorphic) กับโครงสร้างของมโนทัศน์ที่ผู้เรียนจะได้เรียน

2.1.3 ขั้นที่สาม เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนำมโนทัศน์เหล่านั้นไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนทั้งสามเป็นกระบวนการที่ดีนส์เรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle)   
ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กจะต้องประสบในการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ใหม่ ๆ (Dienes and Goiding, 1971)

2.2 กฎความหลากหลายของการรับรู้ (The Perceptual Variability Principle) กฎนี้เสนอแนะว่าการเรียนรู้มโนทัศน์จะมีประสิทธิภาพดีเมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้มโนทัศน์เดียวกัน  
ในหลาย ๆ รูปแบบผ่านบริบททางกายภาพ นั่นคือ การจัดสิ่งที่เป็นนามธรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนเพื่อให้เข้าใจโครงสร้างทางมโนทัศน์เดียวกันนั้น จะช่วยในการได้มาซึ่งมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Concept) ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2.3 กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (The Mathematical Variability   
Principle) กฎข้อนี้กล่าวว่า การอ้างอิงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Generalization of Mathematical Concept) หรือการนำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้าตัวแปรที่ไม่เกี่ยวข้องกับ มโนทัศน์นั้นเปลี่ยนไปอย่างเป็นระบบ ในขณะที่คงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ เช่น การสอนมโนทัศน์ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ตัวแปรที่ควรเปลี่ยนไป คือ   
ขนาดของมุม ความยาวของด้าน แต่สิ่งที่ควรคงไว้คือ ลักษณะสำคัญของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่ต้องมีด้านสี่ด้าน และด้านตรงข้ามขนานกัน

2.4 กฎการสร้าง (The Constructivity Principle) กฎข้อนี้ให้ความสำคัญกับการสร้างความรู้ว่า ผู้เรียนควรได้พัฒนามโนทัศน์จากประสบการณ์ในการสร้างความรู้ เพื่อก่อให้เกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและมั่นคง และจากพื้นฐานที่มั่นคงเหล่านั้น จะนำไปสู่การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ต่อไป (Dienes and Goiding, 1971) ให้ความเห็นว่า การสร้างความรู้ควรมาก่อนการวิเคราะห์เสมอ เพราะเป็นไปไม่ได้ที่มนุษย์จะวิเคราะห์ในสิ่งที่ตนยังไม่รู้ กฎข้อนี้เสนอแนะให้ผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมเพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมนั้น และสามารถวิเคราะห์สิ่งที่สร้างนั้นต่อไปได้

3. ทฤษฎีการเรียนการสอนของบรูเนอร์ (Bruner’s Theory of Instruction)

ทฤษฎีนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยกล่าวถึงการเรียนการสอน  
ที่ดีว่า ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือ โครงสร้าง (Structure) ของเนื้อหาสาระ ความพร้อม (Readiness) ที่จะเรียนรู้ การหยั่งรู้ (Intuition) โดยการคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์และแรงจูงใจ (Motivation) ที่จะเรียนเนื้อหาใด ๆ บรูเนอร์ให้ความสำคัญกับสมดุลระหว่างผลลัพธ์กับกระบวนการเรียนการสอน (Process and Product Approach) นอกจากนี้ยังให้แนวคิดว่า มนุษย์สามารถเรียนหรือคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ 3 ระดับ ดังนี้

3.1 ระดับที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้ (Enactive Stage) เช่น ผู้เรียนรวมของ 4 ชิ้น กับของ 5 ชิ้น เพื่อเป็นของ 9 ชิ้น ซึ่งเป็นการสัมผัสกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete Objects or Manipulatives)

3.2 ระดับของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น (Iconic Stage) เช่น การใช้รูปภาพไดอะแกรมฟิล์ม ที่เป็นสื่อทางสายตา (Visual Medium) ตัวอย่างการเรียนรู้ระดับนี้ เช่น ผู้เรียนดูภาพรถ 4 คันในภาพแรก ดูภาพรถ 5 คันในภาพที่สอง และดูภาพรถรวม 9 คันในภาพที่สามซึ่งเป็นภาพรวมของรถในภาพที่หนึ่งและภาพที่สอง รถ 9 คันในที่นี้เกิดจากการที่ผู้สอนวางแผนให้ผู้เรียนเรียนรู้ มิใช่เกิดจากตัวผู้เรียนเอง

3.3 ระดับของการสร้างความสัมพันธ์และใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) ซึ่งเป็นระดับที่ผู้เรียนสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เห็นในระดับที่สอง หรือสิ่งที่สัมผัสในระดับที่หนึ่งได้ เช่น การเขียน 5+4 = 9 เป็นสัญลักษณ์แทนภาพในระดับที่ 2

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย (Gagne’s Theory of Learning)

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเยมีสาระสำคัญเกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องจาก   
กานเยใช้คณิตศาสตร์เป็นสื่อสำหรับการใช้ทฤษฎีของเขาอธิบายการเรียนรู้ กานเยจำแนกสาระใน การเรียนคณิตศาสตร์เป็น 4 ประเภท คือ

4.1 ข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Facts) เป็นข้อเท็จจริงที่พบในทางคณิตศาสตร์ เช่น ตัวเลขสาม (3) เป็นสัญลักษณ์แทนจำนวนหรือของสามสิ่ง เครื่องหมายลบ (-) เป็นสัญลักษณ์สำหรับการดำเนินการหักออกหรือการลดลง

4.2 ทักษะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Skills) เป็นการกระทำตามขั้นตอนการทำงานที่ผู้เรียนทำด้วยความถูกต้องและรวดเร็ว ทักษะเฉพาะใด ๆ อาจถูกนิยามได้จากกฎหรือลำดับขั้นตอนการทำงานที่เรียกว่า ขั้นตอนหรือวิธีการ (Algorithms)

4.3 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Concepts) เป็นความคิดนามธรรม  
ที่ทำให้มนุษย์สามารถแยกแยะวัตถุหรือเหตุการณ์ว่าเป็นตัวอย่างหรือไม่เป็นตัวอย่างของความคิดที่เป็นนามธรรมนั้น ตัวอย่างของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เช่น มโนทัศน์ของการเท่ากัน มโนทัศน์ของการเป็นสับเซต มโนทัศน์เกี่ยวกับลักษณะของสามเหลี่ยม เป็นต้น

4.4 กฎหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Principles) เป็นขั้นตอนใน มโนทัศน์หรือความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ เช่น รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะคล้ายกันก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีด้านสองด้านเท่ากัน และมุมระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันนั้นเท่ากันด้วย

กานเย แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 8 ประเภท คือ

1. การเรียนสัญญาณ (Signal Learning)

2. การเรียนสิ่งเร้า/การตอบสนอง (Stimulus-Response Learning)

3. การเรียนแบบลูกโซ่ (Chaining)

4. การเรียนโดยใช้การสัมพันธ์ทางภาษา (Verbal Association)

5. การเรียนแบบจำแนกความแตกต่าง (Discrimination Learning)

6. การเรียนแบบมโนทัศน์ (Concept Learning)

7. การเรียนกฎ (Rule Learning)

8. การเรียนการแก้ปัญหา (Problem Learning)

กานเย เชื่อว่าการเรียนรู้ทั้ง 8 ชนิดข้างต้น เกิดขึ้นในผู้เรียนเป็นลำดับ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นรับหรือจับใจความ (Apprehending Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนตระหนักถึง สิ่งเร้าที่ตนเองประสบ ทำให้รับรู้ลักษณะของสิ่งเร้าเหล่านั้น ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนอาจรับรู้ในสิ่งเดียวกันแตกต่างกัน การเรียนรู้ในขั้นนี้จึงสามารถใช้อธิบายว่า เพราะเหตุใดเมื่อผู้สอนสอนสิ่งเดียวกัน นักเรียนจึงตีความสิ่งนั้นแตกต่างกัน

2. ขั้นการได้มาซึ่งความรู้ (Acquisition Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนรับและครอบครองความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง ทักษะ มโนทัศน์ และกฎหรือหลักการ ที่ตนเรียน ภายหลังจากการได้สัมผัสกับสิ่งเร้าในขั้นที่หนึ่ง

3. ขั้นการจัดเก็บความรู้ (Storage Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนจำหรือจัดเก็บสิ่งที่เรียนรู้มาเป็นความจำ ซึ่งมี 2 ชนิด คือ ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) และความจำระยะยาว(Long-Term Memory)

4. ขั้นการระลึกถึงหรือดึงความรู้มาใช้ (Retrieval Phase) เป็นขั้นที่ผู้เรียนระลึกถึงหรือดึงข้อมูลที่เก็บไว้ในความจำออกมา ซึ่งขั้นตอนนี้มีความซับซ้อนทางสมองมากกว่าขั้นตอนอื่น ๆ

5. ทฤษฎีคอนสตัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

ทฤษฎีนี้มีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญที่ตัวผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีนี้เน้นว่า ความรู้เป็นสิ่งที่ถูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียน ผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์  
ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก ผู้เรียนแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน ดังนั้น แนวการสอนตามทฤษฎีนี้ จึงเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สื่อสารและ  
มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน โดยผู้สอนคอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ออกมาใช้ และไตร่ตรองสิ่งที่ได้จาการอภิปรายกับผู้อื่น ผู้สอนมีหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทาย และช่วยเหลือให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้เอง

กรอบแนวคิดของทฤษฎีคอนสตัคติวิสต์ มีดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง

2. ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการสร้างความรู้ใหม่

3. ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น ครูและเพื่อน มีส่วนช่วยในการสร้างความรู้

4. ครูมีบทบาทในการจัดบริบทการเรียนรู้ ตั้งคำถามท้าทายความสามารถ กระตุ้นสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือการสร้างความรู้

5. ผู้เรียนเป็นผู้กระตือรือร้นในการเรียน

สมมติฐานของทฤษฎีคอนสตัคติวิสต์ มีดังนี้

1. มนุษย์สร้างความรู้ผ่านกิจกรรมการไตร่ตรอง การสื่อสาร และการอภิปราย ซึ่งทำให้พวกเขาสร้างประสบการณ์ในการแก้ปัญหา (Underhill, 1991) ใช้โมเดลการเพิ่มพลังการเรียนรู้  
ของผู้เรียน (Model of Learner’s Empowerment) ดังภาพประกอบ 1 ในการอธิบายสมมติฐาน ดังนี้

ความอยากรู้อยากเห็น

การจัดโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

การสร้างพลังการเรียนรู้

การไตร่ตรอง

ความขัดแย้ง

การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน

***ภาพที่ 2.1*** โมเดลการสร้างพลังการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.1 ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) และความขัดแย้ง (Conflict) เป็นกลไกสำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียน

1.2 การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน (Peer Interaction) ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict)

1.3 ความขัดแย้งทางปัญญานำมาซึ่งการไตร่ตรอง (Refiection)

1.4 การไตร่ตรองกระตุ้นให้เกิดการจัดโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring)

1.5 ข้อ 1.1 ถึง 1.4 เกิดเป็นวงจร โดยประสบการณ์ของผู้เรียนมีผลต่อการเกิดของวงจรและวงจรนี้เองที่ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมและสร้างพลัง (Empowerment) การเรียนรู้ให้กับตนเอง

2. การสร้างความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนต่างกัน และต่างจากที่ผู้สอนคาดหวัง ผู้สอนต้องยอมรับและจัดการที่จะสนับสนุนสิ่งที่ผู้เรียนคิด

3. องค์ประกอบสำคัญในการสอน มีดังนี้

3.1 การรวบรวมสิ่งที่ผู้เรียนสร้างขึ้นให้เป็นไปในแนวทางที่ถูกต้อง

3.2 การสร้างแรงจูงใจภายในซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างความรู้

3.3 การวิเคราะห์ความคิดผู้เรียนในกระบวนการเรียนการสอน

6. ทฤษฎีเกี่ยวกับการถ่ายโยงโดยใช้การเปรียบเทียบ (Theory of Analogical Transfer)

6.1 ทฤษฎีจับคู่ทางโครงสร้างของเจนท์เนอร์ (Gentner’s Structure-Mapping Theory)

ทฤษฎีนี้เน้นว่าการเชื่อมโยงโดยการเปรียบเทียบต้องใช้การวิเคราะห์โครงสร้างเป็นหลักซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับการเลือกและการจับคู่หรือประยุกต์ใช้ฐานที่เป็นตัวเปรียบเทียบกับปัญหาเป้าหมาย หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า เป็นการจับคู่โครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะหรือสมบัติของฐานที่ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบกับสิ่งที่คล้ายคลึงกันในปัญหาเป้าหมาย

6.2 ทฤษฎีจุดมุ่งหมายของฮอลโยค (Holyoak’s Pragmatic Theory)

ทฤษฎีนี้คล้ายคลึงกับทฤษฎีจับคู่ทางโครงสร้างของเจนท์เนอร์ตรงที่การเลือกและการจับคู่หรือการประยุกต์ใช้ฐานที่เป็นตัวเปรียบเทียบนั้น ขึ้นอยู่กับข้อมูลหรือความสัมพันธ์ระดับสูง  
ที่อาจเป็นนามธรรม แต่สิ่งที่แตกต่างกัน คือ ทฤษฎีจุดมุ่งหมายของฮอลโยคเน้นที่ผลสำเร็จของการอุปนัย เนื่องจากเป็นสิ่งที่จะช่วยให้การแก้ปัญหาบรรลุจุดประสงค์

6.3 ทฤษฎีตัวอย่าง (Exemplar Theory)

ทฤษฎีนี้เน้นเรื่องของตัวอย่างซึ่งไม่ได้ถูกเน้นในทฤษฎีจับคู่ทางโครงสร้างของ เจนท์เนอร์และทฤษฎีจุดมุ่งหมายของฮอลโยค ทฤษฎีตัวอย่างกล่าวว่า หลักการแก้ปัญหานั้นไม่เพียงสัมพันธ์กับขอบเขตเนื้อหาในปัญหาเท่านั้น แต่ยังสัมพันธ์กับตัวอย่างปัญหาและประสบการณ์เฉพาะในขอบเขตนั้น ๆ ดังนั้น ข้อมูลในระดับต่ำ ๆ หรือตัวอย่างที่เคยเรียนมาก่อนแล้ว จะถูกเก็บไว้และนำมาใช้แก้ปัญหาใหม่ ตัวอย่างที่ใช้เป็นฐานในการเชื่อมโยงโดยใช้การเปรียบเทียบเหล่านี้ จะมีความสำคัญเหนือหลักการที่เป็นนามธรรมในการแก้ปัญหา เนื่องจากตัวอย่างจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้หลักการที่เป็นนามธรรมได้

**2.4 รูปแบบการเรียนการสอนโดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดลซิปปา (CIPPA Model)**

**2.4.1 ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิด**

ทิศนา แขมมณี (2554, น. 282) ได้เสนอหลักการในการจัดการเรียนการสอนโดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง หมายถึง การให้นักเรียนเป็นจุดสนใจ (Center of Attention) หรือเป็นผู้มีบทบาทสำคัญซึ่งการที่นักเรียนมีบทบาทสำคัญจะดูได้จากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้หากนักเรียนมีส่วนร่วม(Participation) ในกิจกรรมที่จัดขึ้นหรือที่เรียกว่า (Active Participation) การมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น ตื่นตัว ตื่นใจ มีใจจดจ่อ ผูกพันกับสิ่งที่ทำ เป็นการจัดเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ตามหลักของโมเดลซิปปา (CIPPA Model) นี้ ซึ่งตามความจริงแล้วได้แนวคิดมาจาก   
การจัดการเรียนการสอนโดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางแบบ 5 ประสาน ซึ่งแนวคิดหลักที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอน โดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญตามหลักโมเดลซิปปาหรือแบบประสาน   
5 แนวคิดหลักคือ

1. แนวคิดการสร้างความรู้ (Constructivism)

2. แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Group Process and Cooperative Learning)

3. แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning Readiness)

4. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning)

5. แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 112-113) จากแนวคิดหลักทั้ง 5 แนวคิดข้างต้น คือ ทฤษฎี สำคัญ 2 ทฤษฎี ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการมนุษย์ (Human Development) ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) จึงเป็นที่มาของหลักซิปปา (CIPPA) ดังนี้

C มาจากคำว่า Construct ซึ่งหมายถึง การสร้างความรู้ตามแนวคิดของปรัชญา Constructivism กล่าวคือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง การที่นักเรียนมีโอกาสได้สร้างความรู้ด้วยตนเองนี้เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมทาง สติปัญญา

I มาจากคำว่า Interaction ซึ่งหมายถึง การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัวกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี จะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เคลื่อนไหวทางร่างกาย โดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่าง ๆ

P มาจากคำว่า Physical Participation ซึ่งหมายถึง การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทางกาย คือ นักเรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหวร่างกาย โดยทำกิจกรรมในลักษณะต่าง ๆ มีความพร้อม ความกะตือรือร้นในการเรียนรู้

P มาจากคำว่า Process Learning หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการพัฒนาตนเอง เป็นต้น การเรียนรู้กระบวนการเป็นสิ่งที่สำคัญเช่นเดียวกับการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ การเรียนรู้ทางด้านกระบวนการ เป็นการช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญาอีกทางหนึ่ง

A มาจากคำว่า Application หมายถึง การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน และช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มเติมขึ้นเรื่อย ๆ กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีแต่เพียงการสอนเนื้อหาสาระให้นักเรียนเข้าใจ โดยขาดกิจกรรมการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ จะทำให้นักเรียนขาดการเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้ไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร การจัดกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้นี้ เท่ากับเป็นการช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลาย ๆ ด้าน แล้วแต่ลักษณะของสาระและกิจกรรมที่จัด

นวลจิตต์ เชาวกีรติพงศ์ (2545, น. 155) ได้กล่าวถึงหลักการการจัดการเรียนการสอนโดยโมเดลซิปปา ไว้ว่าในการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง คือ ศูนย์กลางของการเรียนรู้จะต้องประกอบด้วยกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ การสร้างความรู้ไม่ได้หมายความว่าจะต้องได้ความรู้ที่เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เคยรู้มาก่อนแต่ถ้าได้ขนาดนั้นก็นับว่าวิเศษสุด ตัวอย่างนี้มีมาแล้วคือการที่มนุษย์รู้ว่าโลกนี้มีลักษณะกลม ไม่แบน อย่างที่เคยเชื่อ หรือการที่รู้ว่าโรคต่าง ๆ ที่เกิดจากเชื้อโรค ไม่ได้เกิดขึ้นเอง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างความรู้ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์อีกมากมาย ดังที่ได้ทราบกันดีอยู่แล้ว แต่อย่างไรก็ตามการรู้เพิ่มจากสิ่งเดิมที่รู้อยู่แล้วก็ถือเป็นการสร้างความรู้ได้แล้วตามหลักทฤษฎีพัฒนาการของ Piaget มนุษย์มีโครงสร้างทางสติปัญญาที่เรียกว่า Schema ซึ่งสามารถงอกงามได้ด้วยการเกิดปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม แล้วเกิดกระบวนการขึ้นในสมอง มีการปรับแต่งประสบการณ์ใหม่ให้สามารถเข้ากับประสบการณ์เดิมได้โดยวิธีการพอกขยาย (Assimilation) และการปรับตัวให้เหมาะสม (Accommodation) ซึ่งอาจทำให้เกิดโครงสร้างใหม่ที่ต่างไปจากเดิม ทั้งสองกรณีก็ถือว่าเป็นการสร้างองค์ความรู้ได้

2. การมีโอกาสปฏิสัมพันธ์และเรียนรู้กับผู้อื่น หมายถึงนักเรียนจะมีกิจกรรมพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือความรู้กันภายในกลุ่มในห้องเรียน ในโรงเรียน หรือในชุมชนที่นักเรียนอยู่ เรียกว่าเป็นการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งนอกจากจะได้ความรู้แล้ว ยังจะได้มีโอกาสเรียนรู้การอยู่ร่วมกันในสังคมหรือการปฏิสัมพันธ์ทางอารมณ์ คือ ได้มีโอกาสรับรู้ความรู้สึกต่อสิ่งต่าง ๆ หรือมีอารมณ์ร่วมต่อเหตุการณ์ดังกล่าวได้ด้วยตนเอง

3. การได้มีการเคลื่อนไหวทางร่างกาย หมายถึง นักเรียนได้มีโอกาสแสดงบทบาทในกิจกรรมการเรียนการสอนได้เคลื่อนไหวร่างกายทำให้กระฉับกระเฉงตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา ในส่วนนี้นักเรียนจะได้มีโอกาสได้มีส่วนร่วมทางร่างกาย

4. การได้เรียนรู้เกี่ยวกระบวนการ หมายถึง นักเรียนมีโอกาสใช้กระบวนการเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่น การได้เรียนรู้ถึงความรู้สึกสมัครสมานสามัคคีรักใคร่กัน จากการได้ทำกิจกรรมร่วมกัน โดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์หรือการให้รับความรู้จากการตอบคำถามของครูหรือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความรู้สึกจากเพื่อน

5. การมีโอกาสได้นำความรู้ใช้ หมายถึง นักเรียนมีโอกาสได้นำความรู้ ที่สร้างขึ้นเอง ไปใช้ประโยชน์ในสถานการณ์อื่น ที่มีความคล้ายคลึงหรือเกี่ยวข้องกัน เป็นการได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นำมาซึ่งความภาคภูมิใจ ความพอใจ เป็นแรงเสริมให้อยากเรียนรู้ต่อไปอีก

ชนาธิป พรกุล (2553, น. 24) ได้กล่าวว่า หลักการจัดการเรียนการสอนโดยโมเดลซิปปา (CIPPA Model) มีองค์ประกอบสำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1. การสร้างความรู้ (Constructing of Knowledge) หมายถึง การสร้างความรู้ตามแนวคิดของการสร้างสรรค์องค์ความรู้ (Constructivism) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง

2. การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) หมายถึง การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น หรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมทางสังคม

3. การมีส่วนร่วมทางกาย (Physical Participation) หมายถึง การมีส่วนร่วมการเรียนรู้ทางกายคือนักเรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหวร่างกายโดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่าง ๆ อย่างเหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียน

4. การเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning) หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม กระบวนการพัฒนาตนเอง เป็นต้น การเรียนทางด้านกระบวนการ ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญาอีกทางหนึ่ง

5. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) หมายถึงการนำเอาความรู้ไปใช้ในหลายลักษณะซึ่ง จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มพูนขึ้นอีกเรื่อย ๆ เป็นการเชื่อมโยงทฤษฎีและการปฏิบัติเข้าด้วยกัน

**2.4.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบ**

ทิศนา แขมมณี (2551, น. 5) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบนี้มุ่งพัฒนานักเรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริง โดยการให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยความร่วมมือ จากกลุ่ม นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก อาทิ กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และกระบวนการแสวงหาความรู้ เป็นต้น

นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง : การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ว่าแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้นักเรียน ได้มีส่วนร่วมอย่างผูกพันจนกระทั่งเกิดการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ ควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมทางร่างกาย (Physical Participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อช่วยให้ประสาทการรับรู้ของนักเรียนตื่นตัว พร้อมที่จะรับข้อมูลและการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น การรับรู้เป็นปัจจัยของการเรียนรู้ หากนักเรียนไม่พร้อมในการรับรู้ แม้จะมีการให้ความรู้ที่ดี ๆ นักเรียนก็ไม่สามารถรับได้ ซึ่งจะเห็นเหตุการณ์ที่พบเสมอ เช่น หากนักเรียนต้องนั่งนาน ๆ ไม่ช้านักเรียนอาจหลับหรือคิดไปเรื่องอื่น ๆ ได้ การเคลื่อนไหวทางกายมีส่วนช่วยให้ประสาทรับรู้ตื่นตัวพร้อมที่จะรับและเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ดี ดังนั้นกิจกรรมที่จะจัดให้นักเรียนจึงควรเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เคลื่อนไหวในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมกับวัยและระดับความสนใจของนักเรียน

2. กิจกรรรมการเรียนรู้ที่ดีควรจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมทางด้านสติปัญญา (Intellectual Participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเคลื่อนไหวทางสติปัญญา หรือพูดง่ายๆว่า เป็นกิจกรรมที่ท้าทายความคิดของนักเรียนสามารถที่กระตุ้นสมองของนักเรียนให้เกิดการเคลื่อนไหว ช่วยให้นักเรียนเกิดการจดจ่อในการคิด สนุกที่จะคิด ซึ่งกิจกรรมจะมีลักษณะดังกล่าวได้ ก็จะต้องมีเรื่องให้นักเรียนคิด โดยเรื่องนั้นจะต้องไม่ง่ายหรือยากเกินไปสำหรับนักเรียน เพราะถ้าง่ายเกินไปนักเรียนก็ไม่จำเป็นต้องใช้ความคิด แต่ถ้ายากเกินไปนักเรียนก็เกิดความท้อถอยที่จะคิด ดังนั้นครูจะต้องหาประเด็นการคิดที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิดหรือลงมือทาสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

3. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียน ได้มีส่วนร่วมทางสังคม (Social Participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว เนื่องจากมนุษย์เป็นสัตว์สังคมที่อาศัยร่วมกันอยู่เป็นหมู่คณะ มนุษย์โดยทั่วไปจะต้องเรียนรู้ที่ปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทางสังคม ซึ่งจะส่งผลถึงการเรียนรู้ด้านอื่น ๆ ด้วย ดังนั้น กิจกรรม การเรียนรู้ที่ดีจึงควรเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบตัวด้วย

4. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมทางอารมณ์ (Emotional Participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้นั้น เกิดความหมายต่อตนเอง กิจกรรมที่ส่งผลต่อความรู้สึกของนักเรียนนั้น มักเป็นกิจกรรม ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประสบการณ์และความจริงของนักเรียน จะต้องเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนโดยตรงหรือใกล้ตัวนักเรียนโดยใช้แนวคิดเหล่านี้จัดการเรียนการสอน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะที่ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) ซึ่งนอกจากนักเรียนจะต้องเรียนรู้ ด้วยตนเองและพึ่งตนเองแล้ว ยังต้องพึ่งการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับเพื่อนบุคคลอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัวด้วย รวมทั้งต้องอาศัยทักษะกระบวนการ (Process Skills) ต่าง ๆ จำนวนมากเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ นอกจากนั้นการเรียนรู้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องด้วยดี หากนักเรียนอยู่ในสภาพที่พร้อมในการรับรู้และเรียนรู้ มีประสาทในการรับรู้ที่ตื่นตัว ไม่เฉื่อยชา ซึ่งที่สามารถช่วยให้นักเรียนอยู่ในสภาพดังกล่าวได้ก็คือ การให้มีการเคลื่อนไหวทางกาย (Physical Participation) อย่างเหมาะสม กิจกรรมที่มีลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี   
เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเองและความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้นจะมีความลึกซึ้งและอยู่คงทนมากขึ้นหากนักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Application) ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ด้วยแนวคิดดังกล่าวจึงเกิดแบบแผน CIPPA ขึ้น ซึ่งผู้วิจัยสามารถนาแนวคิดทั้ง 5 ดังกล่าว ไปใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางให้มีคุณภาพได้

นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา นักเรียนจะเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ สามารถอธิบาย ชี้แจง ตอบคำถามได้ดี และพัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งทางด้านกาย สติปัญญา และสังคม ส่วนการมีส่วนร่วมทางด้านอารมณ์นั้น   
ความจริงแล้วมีเกิดขึ้นควบคู่ไปกับทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านกาย สติปัญญา และสังคม ซึ่งหากครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ตามหลักดังกล่าวแล้ว การจัด การเรียนการสอนของครูก็จะมีลักษณะที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง

**2.4.3 การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา**

ทิศนา แขมมณี (2554, น. 283-284) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โมเดลซิปปา (CIPPA Model) เป็นหลักการซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน การจัดการเรียนการสอนตามหลัก “CIPPA” นี้ สามารถใช้วิธีการและกระบวนการที่หลากหลาย ซึ่งอาจจัดเป็นแบบแผนได้หลายรูปแบบส่วนรูปแบบหนึ่งที่ได้นาเสนอไว้และได้มีการนำไปทดลองแล้วได้ผลดี ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ 7 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ขั้นตอนนี้เป็นการดึงความรู้เดิมของนักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน ซึ่งผู้สอนอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นนี้เป็นการแสวงหาข้อมูลความรู้ใหม่ของนักเรียนจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งครูอาจเตรียมมาให้นักเรียน หรือให้คำแนะนาเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนไปแสวงหาก็ได้

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจกับข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล/ความรู้ที่หามาได้ นักเรียนจะต้องสร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ๆ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น ใช้กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนรวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้ กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนแก่ผู้อื่นและได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ/หรือการแสดงผลงาน หากข้อความที่ได้เรียนรู้มาไม่มีการปฏิบัติ ขั้นนี้จะต้องเป็นขั้นที่ช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นได้รับรู้เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ตรอกย้ำหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนเองและช่วยส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติ และมีการแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความชำนาญ   
ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจาในเรื่องนั้น ๆ

ขั้นตอนตั้งแต่ขั้นที่ 1-6 เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) ซึ่งครูสามารถจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน (Interaction) และฝึกฝนทักษะกระบวนการต่าง ๆ (Process learning) อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากขั้นตอนแต่ละขั้นตอนช่วยให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมหลากหลายที่มีลักษณะให้นักเรียนได้มีการเคลื่อนไหวทางกาย ทางสติปัญญา ทางอารมณ์ และทางสังคม อย่างเหมาะสมอันช่วยให้นักเรียนตื่นตัว (Active) สามารถรับรู้และเรียนรู้ได้อย่างดี จึงกล่าวได้ว่าขั้นตอนทั้ง 6 มีคุณสมบัติตามหลักการ CIPP ส่วนขั้นตอนที่ 7 เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำความรู้ไปใช้ (Application) จึงทำให้รูปแบบนี้มีคุณสมบัติครบตามหลัก CIPPA

**2.4.4 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา**

2.4.4.1 บทบาทของครู

1) การเตรียมการสอน

1.1) ศึกษาวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ที่จะสอนให้เข้าใจ

1.2) ศึกษาแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

1.3) วางแผนการจัดการเรียนรู้

1.4) การจัดเตรียม

2) การสอน

2.1) สร้างบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ที่ดี

2.2) กระตุ้นนักเรียนให้สนใจการร่วมกิจกรรม

2.3) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่วางไว้ โดยอาจปรับแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียนและสถานการณ์ที่เป็นจริง

3) การประเมินผล

3.1) เก็บรวบรวมผลงานและประเมินผลงานนักเรียน

3.2) ประเมินผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

2.4.4.2 บทบาทของนักเรียน

1) ทบทวนความรู้เดิมและมีส่วนร่วมในการแสวงหาข้อมูล ข้อเท็จจริงความคิดเห็น หรือประสบการณ์ต่าง ๆ จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย

2) ศึกษาหรือลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจ ใช้ความคิดในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลและสร้างความหมายให้กับตนเอง

3) สรุปและจัดระเบียบความรู้ที่ได้เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เกิดความคงทนและสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างสะดวก

4) นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชีวิตในประจำวัน ซึ่งจะช่วยสร้างความเข้าใจ ความมั่นใจให้กับนักเรียนและยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้อื่น ๆ ด้วย

**2.4.5 ผลที่นักเรียนได้รับเมื่อเรียนตามแบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model)**

ทิศนา แขมมณี (2551, น. 28) ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อเรียนตามแบบโมเดลซิปปา (CIPPA Model) ผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน สามารถอธิบาย ชี้แจง ตอบคำถามได้ดี นอกจากนั้นยังได้พัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นกลุ่ม การสื่อสาร รวมทั้งเกิดความใฝ่รู้ด้วย

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA Model) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำความเข้าใจ สร้างความหมายของสาระ ข้อความรู้ให้แก่ตนเอง โดยอาศัยกระบวนการกลุ่มในการตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไข และเพิ่มเติมความรู้ของตนให้สมบรูณ์ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นและสิ่งแวดล้อม นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานร่วมกัน เรียนรู้ทีจะอยู่หรือทำงานร่วมกันอย่างมีความสงบสุข นักเรียนได้เคลื่อนไหวร่างกาย ได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม และมีโอกาสนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง

**2.5 แผนการจัดการเรียนรู้**

**2.5.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้**

แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการเรียนรู้ เป็นบันทึกกิจกรรมประจำวันที่ครูผู้จัดการเรียนรู้จัดทำขึ้นจากสาระการเรียนรู้ นักการศึกษาหลายได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, น. 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศศิธร เวียงวะลัย (2556, น. 51) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนในการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้จัดทำขึ้นจากแนวการจัดการเรียนของคู่มือครู หรือกรมวิชาการภายใต้กรอบสาระที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดประสงค์ วิธีดำเนินการหรือ กิจกรรมให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ สื่อการเรียนรู้ และวิธีวัดผลและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2555, น. 334) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เค้าโครงหรือรายละเอียดของการสอนในช่วงเวลาหนึ่ง ที่ได้รับการวางแผนออกแบบไว้ก่อนการสอน เพื่อเป็นแนวทางดำเนินการสอนจริง โดยทั่วไปมีรายละเอียดที่สำคัญประกอบด้วย จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ ระยะเวลา กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

เอกรินทร์ สี่มหาศาล และคณะ (2552, น. 50) อธิบายว่าแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง วัสดุหลักสูตรที่ควรพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุเป้าประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร เป็นส่วนที่จะแสดงการจัดการเรียนการสอนตามบทเรียน และประสบการณ์การเรียนรู้เป็นรายวันหรือรายสัปดาห์

ชวลิต ชูกำแพง (2553, น. 50) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอนซึ่งเป็นซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553, น. 50) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียน การจัดการเรียนรู้ การใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนที่ผู้จัดการเรียนรู้จัดทำขึ้นจากคู่มือครู หรือแนวการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ ทำให้ผู้จัดการเรียนรู้ทราบว่าจะจัดการเรียนรู้เนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด จัดการเรียนรู้อย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

จากความหมายของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ประมวลมาทั้งหมดทั้งหมดนี้สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หมายถึง แผนในการจัดการเรียนการสอนที่ครูหรือผู้สอนเป็นผู้ทำขึ้นจากแนวการจัดการเรียนการสอนของคู่มือครู หรือกรมวิชาการภายใต้กรอบเนื้อหาสาระที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดประสงค์ วิธีการดำเนินการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ สื่อการเรียนรู้ และวิธีวัดผลประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้นั้น

**2.5.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้**

แผนการจัดการเรียนรู้เปรียบได้กับพิมพ์เขียวของวิศวกรหรือสถาปนิกที่ใช้เป็นหลักในการควบคุมงานก่อสร้าง วิศวกรหรือสถาปนิกจะขาดพิมพ์เขียวไม้ได้เช่นไร เปรียบเหมือนครูก็ขาดพิมพ์เขียวไม่ได้เหมือนกันเช่นนั้น ยิ่งผู้จัดการเรียนรู้ได้ทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้ทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองก็จะยิ่งให้ประโยชน์ต่อการสอนของตนมากยิ่งขึ้น

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, น. 2) กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ว่าการจัดทำแผนการการจัดการเรียนรู้ก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอน สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดผลและประเมินผล  
ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 201-202) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการวางแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นงานสำคัญของผู้สอน การสอนจะประสบความสำเร็จในระดับใด ขึ้นอยู่กับการวางแผนการจัดการเรียนรู้เป็นสำคัญ ดังนั้นการวางแผนจัดการเรียนรู้ จึงมีความสำคัญ ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่นไม่ติดขัดเพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้ว การสอนก็จะดำเนินไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์

2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป เพราะผู้สอนสอนอย่างมีแผนมีเป้าหมายและมีทิศทางในการสอน ผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ ความคิด เกิดเจตคติ เกิดทักษะและ  
เกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนวางแผนไว้ ทำให้เป็นการเรียนการสอนที่มีคุณค่า

3. ทำให้เป็นการเรียนการสอนที่ตรงตามหลักสูตร เพราะผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรทั้งด้านจุดประสงค์ เนื้อหาสาระที่จะสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอนและการวัดผลประเมินผล แล้วจัดทำออกมาเป็นแผนการสอน

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนที่ไม่มีการวางแผนการสอน เนื่องจากในการวางแผนการสอนผู้สอนต้องวางแผนอย่างรอบคอบในทุกองค์ประกอบของการสอนรวมทั้งการจัดเวลา สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้โดยสะดวกและง่ายขึ้น

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไป และยังเป็นประโยชน์สำหรับเป็นแนวทางให้กับผู้เข้าสอนแทน ในกรณีจำเป็นเมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้ ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน ทั้งนี้เพราะผู้สอนสอนด้วยความพร้อม

รุจิร์ ภู่สาระ (2551, น.125) ให้ความสำคัญกับแผนการเรียนรู้ว่า แผนการเรียนรู้ คือ เครื่องมือซึ่งจะมีประสิทธิภาพได้มีการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจริง ถ้าจะเปรียบก็คล้ายกับคนงานที่มีเครื่องจักรที่ดี ย่อมทำให้ได้เปรียบคนงานที่มีเครื่องมืออุปกรณ์ที่ไม่ดี ประเด็นสำคัญอยู่ที่ครูควรเป็นผู้พัฒนาแผนการเรียนรู้ที่ถูกวิธี จึงทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามเป้าหมาย

สุวิทย์ มูลคำ (2551, น. 58) สรุปได้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการจัดทำอย่างเป็นหลักการที่ถูกต้อง

2. ช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย

3. ช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่า การสอนของตนได้ดำเนินการไปในทิศทางใด หรือทราบว่าจะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไร จะวัดและประเมินผลอย่างไร

4. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนใฝ่ศึกษาหาความรู้ ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีจัดการเรียนรู้   
การจัดหาและใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล

5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนแทนได้

6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อการศึกษา

7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญ และความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนสำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่ง และวิทยฐานะครูผู้สอนให้สูงขึ้น และสามารถนำไปเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554, น. 289) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการสอนไว้ว่า แผนการสอนเป็นงานสำคัญของครู การสอนจะประสบผลสำเร็จด้วยดีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับการวางแผนการสอนเป็นสำคัญ ถ้าผู้สอนวางแผนการสอนที่ดีก็เท่ากับบรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางไปแล้วครึ่งหนึ่ง การวางแผนการสอนจึงมีความสำคัญ ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ เมื่อเกิดความมั่นใจในการสอนก็จะสอน ด้วยความคล่องแคล่ว เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่น ไม่ติดขัด เพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อม การสอนก็จะดำเนินไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์

2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป เพราะผู้สอนสอนอย่างมีแผนมีเป้าหมาย มีทิศทางในการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนวางไว้

3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร เพราะในการวางแผนการสอนผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตร ทั้งจุดประสงค์การสอน เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอนการวัดผลประเมินผล แล้วจัดทำแผนการสอน เมื่อผู้สอนสอนตามแผนการสอนที่วางไว้ก็ย่อมทำให้เป็นแผนการสอนตรงตามจุดมุ่งหมาย และทิศทางของหลักสูตรช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้สอนแทนในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนที่ไม่ได้วางแผน

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไป ทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อน และเป็นแนวทางในการทบทวนหรือการออกข้อสอบ เพื่อวัดผลการเรียนรู้ได้ และยังเป็นเอกสารไว้เป็นแนวทางแก่ผู้สอนแทน ผู้เรียนจะได้รับความรู้ที่ต่อเนื่อง

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อครูผู้สอน และวิชาที่เรียนเพราะผู้สอนสอนด้วยความพร้อม ด้วยความมั่นใจ ผู้สอนได้เตรียมการสอนไว้อย่างพร้อมเพรียงทำให้ผู้เรียนเรียนด้วยความเข้าใจส่งผลให้มีเจตคติที่ดีต่อครูผู้สอนและวิชาที่เรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนของครูให้บรรลุเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนแก่ผู้เรียน ช่วยให้ครูเกิดความมั่นในใจในการจัดการเรียนการสอนสามารถเลือกใช้วิธีสอน สื่อการเรียน การวัดผลที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ใช้เป็นคู่มือสำหรับผู้สอนและครูผู้สอนแทนได้เป็นอย่างดี และแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เป็นผลงานทางวิชาการซึ่งเป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน

**2.5.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้**

ชนาธิป พรกุล (2553, น. 86) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 7 ประการ ได้แก่

1. เรื่องและเวลาที่ใช้สอน

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้

3. สาระสำคัญ

4. เนื้อหา (สาระ)

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนการสอน)

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ (สื่อการเรียนการสอน)

7. การวัดผลและประเมินผล

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 216-217) ได้เสนอองค์ประกอบของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ส่วนนำ : รายวิชา/กลุ่ม ชั้น ชื่อหน่วยการเรียนรู้หรือชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเวลาที่สอน

2. มาตรฐานการเรียนรู้

3. ตัวชี้วัดชั้นปี

4. สาระสำคัญ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

6. สาระการเรียนรู้

7. กิจกรรมการเรียนรู้

8. การวัดผลและประเมินผล

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง (2554, น. 54) ได้อธิบายองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. หัวเรื่อง (Heading)

2. สาระสำคัญ (Concept)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

4. เนื้อหาสาระ (Content)

5. กิจกรรมการเรียนรู้ (Activities)

6. สื่อการเรียนรู้ (Material & Media)

7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment)

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554, น. 109) ได้อธิบายองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ เกิดจากความพยายามในการตอบคำถามต่อไปนี้

1. จัดการเรียนรู้อะไร (หน่วย หัวเรื่อง ความคิดรวบยอด หรือสาระสำคัญ)

2. เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)

3. ตัวสารอะไร (โครงร่างเนื้อหา)

4. ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้)

5. ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการเรียนการจัดการเรียนรู้)

6. ทราบได้อย่างไรว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ (วัดผลประเมินผล) เพื่อตอบคำถามดังกล่าวจึงกำหนดให้แผนการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ ดังนี้

6.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยที่จัดการเรียนรู้และสาระสำคัญ ของเรื่อง

6.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6.3 สาระการเรียนรู้

6.4 กิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้

6.5 สื่อการเรียนการจัดการเรียนรู้

6.6 วัดผลประเมินผล

สมาน เอกพิมพ์ (2560, น. 379) ได้กำหนดรูปแบบและองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนไว้ ดังนี้

1. ส่วนนำ อธิบาย รายวิชา/กลุ่ม ชั้น ชื่อหน่วยการเรียนรู้หรือชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเวลาที่สอน

2. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ (ข้อที่ )

3. สาระสำคัญ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

5. เนื้อหาสาระ

6. กิจกรรมการเรียนการสอน

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

8. การวัดผลและกระเมินผล

9. กิจกรรมเสนอแนะ

10. บันทึกหลังการสอน

11. ภาคผนวกของแผน (ถ้ามี)

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญของแผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล กิจกรรมเสนอแนะ และบันทึกผลการจัดการเรียนรู้การ

**2.5.4 หลักในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้**

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, น. 82-83) กล่าวถึงหลักในการจัดทำแผนการจัดการเรียนสอนไว้ว่า ครูผู้สอนต้องตอบคำถามสำคัญ 3 ข้อ คือ 1. สอนเพื่ออะไร 2. สอนอย่างไร และ 3. สอนแล้วได้ผลตามที่ต้องการหรือไม่ ซึ่งคำตอบของคำถามทั้ง 3 ข้อ คือองค์ประกอบที่สำคัญของแผนการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective) ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เป็นการตอบว่าสอนเพื่ออะไร

2. การเรียนการสอน (Learning) ที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

3. การวัดและประเมินผล (Evaluation) เพื่อตรวจสอบว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีพฤติกรรมตามประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้จริงหรือไม่

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2542, น. 37) กล่าวถึงหลักในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ว่า การเขียนแผนการสอนควรคำนึงถึงข้อต่อไปนี้

1. เขียนให้ชัดเจน แจ่มแจ้งในทุกหัวข้อ เพื่อให้ความกระจ่างแก่ผู้อ่าน มีรายละเอียดพอสมควร ไม่ย่นย่อและไม่ละเอียดเกินไป

2. ใช้ภาษาเขียนที่สื่อความหมายให้เข้าใจได้ตรงกัน เป็นประโยคที่ได้ใจความ

3. เขียนทุกข้อทุกหัวเรื่องให้สอดคล้องกัน

4. สาระสำคัญต้องสอดคล้องกับเนื้อหา

5. จุดประสงค์ต้องสอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรมและการวัดผล

6. สื่อการสอนต้องสอดคล้องกับกิจกรรมและการวัดผล

7. เขียนให้เป็นลำดับขั้นตอนก่อนหลังในทุกหัวข้อ

8. เขียนหัวข้อให้ถูกต้อง เช่น จุดประสงค์ต้องเขียนให้เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

9. จัดเนื้อหา กิจกรรม ให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้

10. คิดจัดกิจกรรมที่น่าสนใจอยู่เสมอ

11. เขียนให้เป็นระเบียบ ง่ายแต่การอ่าน และสะอาดชวนอ่าน

12. เขียนในสิ่งที่สามารถปฏิบัติได้จริงและสอนตามที่ได้วางแผนไว้

สรุปได้ว่า หลักในการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เขียนจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้าก่อนการเขียน โดยศึกษาเนื้อหาที่จะเขียน แบ่งหน่วยเนื้อหาย่อย แบ่งเวลาที่ใช้วางแผนกิจกรรมและสื่อที่ใช้ แล้วเขียนแผนให้ละเอียดและตามลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการสอนทุกหัวข้อมีความสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกัน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย รวมทั้งต้องมีการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

**2.5.5 รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้**

รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีรูปแบบตายตัว ขึ้นอยู่กับหน่วยงานหรือสถานศึกษาแต่ละแห่งจะกำหนด อย่างไรก็ตามลักษณะส่วนใหญ่ของแผนการจัดการเรียนรู้จะคล้ายคลึงกัน นักวิชาการหลายท่านได้กำหนดรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังต่อไปนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2551, น. 79) ได้อธิบายถึงรูปแบบของแผนการจัดจัดการเรียนรู้ไว้ว่า สถานศึกษามีอิสระในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งมีหลายรูปแบบ แต่อย่างไรก็ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สถานศึกษาเลือกใช้ควรเป็นรูปแบบเดียวกันตลอดแนว และ  
สื่อความหมายชัดเจน รูปแบบการจัดการเรียนรู้หรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยมให้กันโดยทั่วไปมี   
3 แบบดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย ซึ่งเขียนโดยใช้ประเด็นที่สำคัญ 10 ประเด็นมากำกับ แต่การลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนจะเขียนเป็นเชิงบรรยายกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้โดยไม่ระบุชัดเจนว่านักเรียนทำอะไร

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง แผนการจัดการเรียนรู้แบบนี้เขียนโดยใช้คำสำคัญ 10 คำ มากำกับและบรรจุลงในตารางเกือบทั้งหมด

3. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบพิสดาร เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
ที่มีรายละเอียดมากขึ้น ในส่วนกิจกรรมการเรียนรู้ แยกเป็นกิจกรรมที่ครูปฏิบัติและสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553, น. 109) ได้สรุปรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. แบบเรียนหัวข้อ รูปแบบนี้จะเรียงลำดับก่อนหลัง โดยไม่ต้องตีตารางรูปแบบนี้  
ให้ความสะดวกในการเขียน แต่มีส่วนเสียคือยากต่อการดูให้สัมพันธ์กันในแต่ละหัวข้อ

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย หรือเรียงหัวข้อ เป็นรูปแบบที่เขียนลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นเชิงบรรยายกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ โดยไม่ระบุชัดเจนว่านักเรียน  
ทำอะไร

3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกึ่งตาราง รูปแบบนี้จะเขียนเป็นช่องๆ ตามหัวข้อที่กำหนด แม้ว่าต้องใช้เวลาในการตีตารางแต่ก็สะดวกต่อการอ่าน ทำให้เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละหัวข้อชัดเจน

จากการศึกษารูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่ารูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้สอน หรือสถานศึกษาจะเลือกใช้ให้เหมาะสมและสะดวกต่อการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าเลือกใช้รูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบเรียงหัวข้อ

**2.5.6 ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้**

เอกรินทร์ สี่มหาศาล และคณะ (2552) อ้างถึงใน (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556, น. 50)   
ได้แสดงขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ในการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุผลตามเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ โดยผู้จัดการเรียนรู้หรือครูต้องศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
เพื่อนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ดังภาพที่ 2.2

ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1. ระบุมาตรฐานการ

เรียนรู้และตัวชี้วัด

ชั้นปี

2. กำหนดสาระสำคัญ

3. กำหนดชิ้นงาน

ภาระงานที่ผู้เรียน

ปฏิบัติ

4. กำหนดเกณฑ์การ

ประเมิน

5. วางแผนจัด

กิจกรรมการเรียนรู้

6. กำหนดสื่อแหล่ง

การจัดการเรียนรู้

7. กำหนดวิธีวัด

วิเคราะห์สาระและมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้

วิเคราะห์ตัวชี้วัดชั้นปีและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

จัดทำคำอธิบายรายวิชา

จัดทำโครงการสอน โครงสร้างรายวิชาและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

กำหนดหน่วยการเรียนรู้ ชื่อหน่วย เวลาเรียน

กำหนดแผนการจัดการเรียนรู้และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

***ภาพที่ 2.2*** ขั้นตอนการนำมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมาสู่การจัดการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553, น. 111) ได้อธิบายขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยการนำมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมาสู่การจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะจัดทำหลักสูตรเพื่อให้เข้าใจเป้าหมายและทิศทางของการจัดการเรียนรู้

2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ช่วงชั้น และกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี รายภาค (เฉพาะระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกำหนดสาระการเรียนรู้เป็นรายภาคเรียน) สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นเป็นการกำหนดเนื้อหาที่จะต้องเรียนโดยคำนึงถึงจุดเน้นของหลักสูตร ความต้องการของผู้เรียน ความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน จำนวนเวลาที่จัดการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์ วัยและระดับชั้น ส่วนการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี   
รายภาคเรียนนั้น เป็นการระบุถึงความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะของผู้เรียนซึ่งจะเกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ในแต่ละปี/ภาค

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาคเรียนเพื่อกำหนดเป็นสาระการเรียนรู้รายปี รายภาค กล่าวคือเป็นเนื้อหาที่จะต้องเรียนให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน

4. นำผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี รายภาค และสาระการเรียนรู้รายปี/รายภาคมาพิจารณาเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา

5. นำคำอธิบายรายวิชามากำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจอธิบายได้ว่าหน่วยการเรียนรู้เปรียบเสมือนบทเรียนหนึ่งๆ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาหลายเรื่องที่มีความสัมพันธ์กั้น นอกจากนี้การจัดทำหน่วยอาจใช้หลักการบูรณาการหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้เข้าด้วยกัน โดยใช้วิชาใดวิชาหนึ่งเป็นแกน เช่น สังคมศึกษา แล้วนำลักษณะเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงเข้าด้วยกัน

6. นำหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยมาจัดทำเป็นการจัดการเรียนรู้เป็นรายหน่วย

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยมาจัดทำเป็นการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดทำเป็นการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าขั้นตอนในการจัดทำเป็นการจัดการเรียนรู้ต้องเริ่มจากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยศึกษามาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระการเรียนรู้ตัวชี้วัดรายปี รายภาค แล้วกำหนดเป็นสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน หลังจากนั้นจึงนำตัวชี้วัดชั้นปี และสาระการเรียนรู้รายปีมาพิจารณาเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา แล้วจึงกำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้จัดการเรียนรู้ต่อไป

**2.5.7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี**

สถาบันราชภัฏมหาสารคาม (2539, น. 121) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรประกอบด้วย

1. มีความมุ่งหมายดี ชัดเจนสำหรับเรื่องนั้น ๆ เป็นความมุ่งหมายที่สามารถวัดได้

2. จัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้รับอย่างเหมาะสม

3. จัดวิธีสอนและกิจกรรมได้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน

4. กำหนดวิธรวัดผลได้อย่างเหมาะสม

5. กำหนดสื่อการสอนเหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาวิชาที่สอน

6. สอดคล้องและเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

7. มีความชัดเจนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง

8. ช่วยให้ครูเกิดความเชื่อมั่นในการสอนและสามารถปรับปรุงให้เหมาะสมกับนักเรียนได้

9. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสอนได้ในสถานการณ์จริง

ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์ (2536, น. 29) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีลักษณะดังนี้

1. มีความสะดวกในการใช้

2. มีการตรวจสอบและพัฒนาแล้ว

3. เคยทดลองใช้แล้วมาหลายครั้ง

4. สามารถยืดหยุ่น

5. ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล

6. ใช้สื่อการสอนหลายๆ อย่างที่สัมพันธ์สอดคล้องกับเนื้อหา

7. จัดและประเมินผลการเรียนรู่แบบอิงเกณฑ์

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2543, น. 6) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ควรมีกิจกรรม การเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ คือ

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียน เป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติมากที่สุดโดยครูเป็นผู้คอยชี้นำ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินการไปตามความมุ่งหมาย

2. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาคำตอบด้วยตนเองโดยครูพยายามลดบทบาทของผู้บอกคำตอบ เป็นคอบกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง

3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ มุ่งให้ผู้เรียนรับรู้ และ  
นำกระบวนการไปใช้จริง

4. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่นหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จราคาสูง

จากที่กล่าวมาข้างตน ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ควรประกอบด้วย

1. มีความสะดวกในการใช้

2. มีการตรวจสอบและพัฒนาแล้ว

3. เคยทดลองใช้มาแล้วหลายครั้ง

4. สามารถยืดหยุ่นได้

5. ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล

6. ใช้สื่อการสอนหลาย ๆ อย่างที่สัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหา

7. มีลักษณะบูรณาการและเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ท้องถิ่น

8. จัดและประเมินผลแบบอิงเกณฑ์

9. ประเมินตามสภาพที่แท้จริง

**2.5.8 คุณค่าของแผนการจัดการเรียนรู้**

สถาบันราชภัฏมหาสารคาม (2539, น. 121) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นนั้นย่อมมีคุณค่า ดังนี้

1. ช่วยให้ครูผู้สอนมองเห็นลู่ทางของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนและมั่นใจในการสอน

2. ช่วยให้ครูสอนได้ดียิ่งขึ้น เพราะเข้าใจถึงจุดมุ่งหมายของเนื้อหาบทเรียนพร้อมทั้งได้เตรียมปัจจัยอื่น ๆ ไว้พร้อม เช่น สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนกิจกรรมของนักเรียนตลอดจนการวัดผลประเมินผลไว้อย่างเหมาะสม

3. ผู้เรียน เรียนรู้อย่างมีความหมายและเกิดความศรัทธาในตัวครู

4. ครูผู้สอนสามารถจัดประสบการณ์ให้เกิดแก่เด็กได้อย่างต่อเนื่อง

5. เป็นการช่วยพัฒนาและยกระดับวิชาชีพครูให้สูงขึ้น

ศักรินทร์ สุวรรณโรจน์ (2536, น. 36) ได้กล่าวถึงคุณค่าของแผนการจัดการเรียนรู้  
มีคุณค่า 2 ประการ ได้แก่

1. คุณค่าต่อนักเรียน

1.1 ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

1.2 ได้รับคำชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนในการเรียนตามทิศทางที่ครูได้วิเคราะห์และสามารถกำหนดพื้นฐานความรู้ ความสามารถของนักเรียนได้

1.3 นักเรียนรู้จักการสร้างผลงาน พัฒนาผลงานและจัดเก็บผลงานด้วยตนเองนั่นคือการทำแฟ้มพัฒนางาน (Port Folio) นั่นเอง

1.4 รู้จักการสรุปองค์ความรู้ ทำแผนที่ความคิด (Mind Mapping) เพื่อสรุปบทเรียนแต่ละครั้ง

2. คุณค่าของแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อครูและผู้สอน

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2543, น. 7) ได้กล่าวถึงคุณค่าของแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อครูผู้สอนดังนี้

1. ทำให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจในการสอนยิ่งขึ้น

2. ทำให้การสอนของครูต่อเนื่อง

3. ทำให้ผู้เรียนเกิดความศรัทธาในตัวครู

4. ทำให้บทเรียนมีประโยชน์และมีความหมายต่อชีวิตจริงของผู้เรียน

5. เป็นแนวการสอนสำหรับผู้อื่นที่จำเป็นต้องสอนแทน

6. เป็นหลักฐานในการวัดผลนักเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 121) ได้กล่าวถึงคุณค่าของแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีต่อครูผู้สอน ดังนี้

1. ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและลักษณะเป็นนามธรรมได้

2. ช่วยเร้าความสนใจของนักเรียน เพราะแผนการจัดการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองมากขึ้น

3. ช่วยสร้างความมั่นใจและความพร้อมในการสอน

**2.6 การหาคุณภาพนวัตกรรม**

**2.6.1 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้**

เครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมา ต้องมีการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือนั้นก่อนนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีมาตรฐาน มีประสิทธิภาพตรงตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษา เป็นการประหยัดและได้ประโยชน์ทั้งครูและผู้สอน

สมนึก ภัททิยธนี (2553, น. 113-115) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อ (แผนการจัดการเรียนรู้) (E1/E2) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้ว สรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1)

เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม เป็นต้น (ไม่ใช่คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะ) ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

 =

เมื่อ  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

  แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน

 แทน จำนวนผู้เรียน

 แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด 

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2)

เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้นั้น สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

 =

เมื่อ  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

 แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

 แทน จำนวนผู้เรียน

 แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หมายเหตุ 1. ค่าของ หรือ  คือคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม เมื่อคูณด้วย 100 คือคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ หรือเรียกสั้น ๆ ว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย

3. สูตรการหาค่า E1 และ E2 เป็นการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน

(หรือประสิทธิภาพของแผนการสอน) ไม่ใช่การหาค่าสถิติ

จากที่กล่าวมาสามารถคำนวณได้ค่าตัวเลขที่บอกถึงประสิทธิภาพของสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ แต่การที่จะสรุปว่าสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่ จะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณา โดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช่หลักการเรียนรู้แบบรอบรู้ (Mastering Learning) คือตั้งเกณฑ์ไว้ที่ ร้อยละ 80 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80-2.5 = 77.5 ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ คือไม่ควรเกินร้อยละ 5

หมายเหตุ การเลือกเกณฑ์เพื่อกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือนวัตกรรม   
ควรพิจารณาจากหลายปัจจัย เช่น ประเภทของสื่อนวัตกรรม สติปัญญาของกลุ่มผู้เรียน วุฒิภาวะของผู้เรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียน เป็นต้น โดยทั่วไปนวัตกรรมหรือสื่อการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาความรู้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาทักษะต้องใช้เวลามากกว่า ยกตัวอย่างเช่น สื่อหรือนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้ อาจกำหนด E1/E2 เท่ากับ 80/80 ส่วนสื่อหรือนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะต่าง ๆ อาจกำหนด E1/E2 ที่ 75/75 หรือ 70/70 ขึ้นอยู่กับบริบทและธรรมชาติของวิชา ความยากง่ายของเนื้อหานั้น ๆ เป็นต้น

นอกจากนี้ควรนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ  
โดยใช้สูตรดังนี้ (ปิยะธิดา ปัญญา, 2558, น. 195)

 = 

เมื่อ  แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

 แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือการจัดการเรียนรู้ (แผนการจัดการเรียนรู้) E1/E2 โดยตัวเลขนั้นการกำหนดขึ้นอยู่กับผู้สอนเป็นคนกำหนด โดยจะต้องคำนึงถึงธรรมชาติของรายวิชาหรือเนื้อหา ความยากง่ายของรายวิชาหรือเนื้อหานั้น ถ้าชุดกิจกรรมมีเนื้อหาที่ไม่ยากมากก็ควรตั้งค่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์เพราะนักเรียนอาจจะสามารถผ่านได้ง่าย ถ้าชุดกิจกรรมมีเนื้อหายากก็ตั้งค่าประสิทธิภาพน้อยกว่าเกณฑ์ เช่น คณิตศาสตร์อาจจะตั้งประมาณ 75 / 75 หรือ 70 / 70 เพราะธรรมชาติของวิชานั่นเอง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ 70/70

**2.6.2 การหาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้**

เผชิญ กิจระการ (2545, น. 30-36) ได้กล่าวถึงการหาดัชนีประสิทธิผลไว้ดังนี้

1. ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) คือ ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นจะดูประสิทธิผลทางการสอนและการวัดผลและประเมินผลสื่อการสอนนั้นตามปกติการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมการหาดัชนีประสิทธิผลมีสูตร ดังนี้

ดัชนีประสิทธิผล = ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน–ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

(จำนวนนักเรียนคะแนนเต็ม)–ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

หรือ E.I. = P2 – P1

Total – P1

เมื่อ P1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

P2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นตัววัดผู้เรียนว่ามีพื้นฐานอยู่ในระดับใดรวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อเจตคติและความตั้งใจของผู้เรียนคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละและหาคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลองเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยหาผลต่างระหว่างผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน และผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน แล้วหารด้วยค่าที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนสามารถทำได้และผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

2. ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับดัชนีประสิทธิผล ดัชนีประสิทธิผลเป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่างจะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้และเป็นค่าลบแสดงว่าคะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่า ระบบการเรียนการสอนหรือสื่อไม่มีคุณภาพ

2.1 ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นคะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลสอบของนักเรียนทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่า E.I.  
เป็น 1.00 สรุปได้ว่าถ้าหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน ค่า E.I. จะเป็น 1.00 เสมอไม่ว่าผลการสอบก่อนเรียนจะเป็นเท่าไรก็ตาม (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียนคิดเป็นร้อยละ 1.00 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ต้องการ

2.2 ถ้าผลการสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียนค่า E.I. จะเป็นลบซึ่งต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ลักษณะเช่นนี้ถือได้ว่าระบบการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อล้มเหลวและเหตุการณ์เช่นนี้ไม่น่าจะเกิดขึ้นเพราะค่า E.I. หรือเป็นลบแสดงว่าคะแนนหลังสอนต่ำกว่าหรือน้อยกว่าก่อนสอนและก่อนจะหาค่า E.I. ต้องหา E1/E2มาก่อนค่า E2คือคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นค่าเดียวกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้นหากคะแนนหลังสอนต่ำกว่าก่อนสอนค่า E2 จะไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดแต่ถ้าปรับปรุงแผนหรือสื่อก่อน จนทำให้ค่า E2ถึงเกณฑ์การหาค่า E.I. จะมีค่าสูง

2.3 การแปลความหมายของค่า E.I. ไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้นักเรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าไร หรือคิดเป็นร้อยละเท่าไรแต่ควรจะดูข้อมูลเดิมประกอบด้วยว่าหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังสอนเพิ่มขึ้นน้อย เป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้วค่า E.I. ในแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันเพราะไม่ได้เริ่มจากรากฐานความรู้ที่เท่ากันควรอธิบายพัฒนาการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

3. การแปลงผลค่า E.I. มักใช้ข้อความไม่เหมาะสมทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริงเช่น E.I. มีค่าเท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล” เท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40” ซึ่งในความเป็นจริงค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจากค่า E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้นถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละก็คือคิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 1.00 E.I. จะมีค่า 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6240   
ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40”

สรุปได้ว่า การหาค่าดัชนีประสิทธิผลหาได้จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นได้ และการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการหาค่า E.I. ด้วยวิธีการของกูดแมน (Goodman) เฟรสเชอร์ (Fletchers) และชไนเดอร์ (Schneider)

* 1. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้**

**2.7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้**

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นสมรรถภาพในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้จากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครูผู้สอน ถือเป็นสิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการจัดการเรียนการสอน เพราะจะทำให้ทราบว่าในการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนนั้นได้ส่งผลให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้ไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

อดุลยาศักดิ์ หมัดหมัน (2550, น. 28) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน หมายถึง คุณลักษณะที่เกี่ยวกับความรู้ความสามารถที่ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้าน ต่าง ๆ และประสบการณ์ อันเป็นผลจากการเรียนการสอน เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและ แนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นพคุณ แดงบุญ (2552, น. 30) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงคุณลักษณะที่เกี่ยวกับด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการนำมวล ประสบการณ์ต่าง ๆ   
ที่ได้รับจากการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ราชบัณฑิตยสถาน (2555, น. 333) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่วัดหรือเทียบจากเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้แบบทดสอบหรือเครื่องมืออื่น   
ที่เหมาะสมในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ ที่นักเรียนได้จากกระบวนการเรียนการสอนในด้านต่าง ๆ สามารถตรวจสอบได้ด้วยการวัดผลโดยการเทียบจากเกณฑ์ที่กำหนด อาจใช้แบบทดสอบหรือ เครื่องมือที่เหมาะสมอื่น ๆ ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**2.7.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545, น. 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) หมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่านักเรียนมีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมนึก ภัททิยธนี (2549, น. 63) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) หมายถึง เครื่องมือที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 56) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ   
ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2553, น. 75) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดระดับความรู้ ความสามารถ และทักษะในเนื้อหาสาระของนักเรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว

**2.7.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 58-60) ได้เสนอแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวความคิดในการวัดที่นิยมกันได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Congnitive) ของบลูม (Benjamin S. Bloom)และคณะ ซึ่งจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย ออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge)

2. ความเข้าใจ (Comprehension)

3. การนำไปใช้ (Application)

4. การวิเคราะห์ (Analysis)

5. การสังเคราะห์ (Synthesis)

6. การประเมินค่า (Evaluation)

ความหมายของแต่ละประเภท และการจำแนกเป็นประเภทย่อยลงไป ซึ่งเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบวัดตามด้านย่อย ๆ เหล่านั้น ดังนี้

1. ความรู้ เป็นความสามารถทางสมองในอันที่จะทรงไว้หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราว  
ต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับรู้เข้าไว้ในสมอง การวัดว่าบุคคลมีความสามารถในการจำเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากน้อยเพียงใดนั้น วัดได้จากความสามารถในการระลึกได้ของบุคคลนั้น

1.1 ความรู้ในเนื้อเรื่อง จำแนกได้เป็น 2 ข้อย่อย คือ

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริง

1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ จำแนกได้เป็น 5 ข้อย่อย คือ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับ

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ

1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง จำแนกได้เป็น 2 ข้อย่อย คือ

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการอ้างสรุปครอบคลุม

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการจับใจความของท้องเรื่อง อันได้แก่ การแปลความ ตีความ และขยายความในเรื่องนั้น ผู้ที่มีความเข้าใจจะต้องรู้ความความหมายและรายละเอียดย่อย ๆ ของเรื่องนั้น รู้ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ย่อย ๆ เหล่านั้น สามารถอธิบายสิ่งนั้นด้วยภาษาตนเองได้

3. การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้ ทฤษฎี หลักการ ข้อเท็จจริง ฯลฯ ไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้น ความสามารถในการนำไปใช้เป็นการแก้ปัญหาซึ่งเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น สามารถนำสิ่งที่เป็นประสบการณ์ไปแก้ปัญหานั้น ๆ ได้สำเร็จ

4. การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวใด ๆ ออกเป็นส่วน  
ย่อย ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นประกอบกันอยู่เช่นไร แต่ละอันคืออะไร มีความเกี่ยวพันกันอย่างไร อันใดสำคัญมากน้อย จำแนกได้เป็น 3 ข้อย่อย คือ

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์

4.3 การวิเคราะห์หลักการ

5. การสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการประกอบส่วนย่อย ๆ ให้เข้ากันได้อย่างเป็นเรื่องราว โดยการจัดระบบโครงสร้างเสียใหม่ให้มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งกว่าเดิม จำแนกได้เป็น 3 ข้อย่อย คือ

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคา โดยอาศัยเกณฑ์ (Criteria) และมาตรฐาน (Standard) ที่วางไว้ จำแนกได้เป็น 2 ข้อย่อย คือ

6.1 ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน

6.2 ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก

**2.7.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538, น. 53-58) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีความสอดคล้องกันพอสรุปได้ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรการสร้างแบบทดสอบ   
ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตร และสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งเป็นการระบุจำนวนข้อสอบและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้างโดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบ  
ที่จะใช้วัดว่าจะใช้แบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้น ให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียด ที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

5. ตรวจทานข้อสอบเพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียด ที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจทานข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (Direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจคุณภาพแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยการนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพโดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน มักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบส่วนใหญ่นำไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อ ๆ ไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริงจากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่า ข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีอาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้นแล้ว  
จึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

**2.7.5 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์**

ไพศาล วรคำ (2559, น. 306-307) การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์   
ซึ่งจะดำเนินการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) พิจารณาจากอำนาจจำแนก ความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่น

1. อำนาจจำแนกและวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์

อำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์ขึ้นอยู่กับวิธีหาค่าอำนาจจำแนก ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีหาค่าอำนาจจำแนก 2 วิธี ดังนี้

1.1 ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน (Brennan’s Index : B-Index) เป็นการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวคิดการสอบครั้งเดียว แล้วพิจารณาความสามารถของข้อสอบในการแยกคนกลุ่มผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์ออกจากกัน โดยหาค่าอำนาจจำแนกได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ตอบถูกกับสัดส่วนของผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก ดัชนีที่ได้นิยมเรียกกันว่า B-Index ดังนี้

-

เมื่อ เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน

เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass)

เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (fail)

เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์

1.2 ดัชนีความไวของข้อสอบ (Sensitive Index : S) เป็นการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวคิดการสอบสองครั้งโดยสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก จะสามารถแยกความรอบรู้ของผู้สอบก่อนเรียนและหลังเรียนได้ดี โดยก่อนเรียนผู้เรียนไม่ควรตอบถูก เพราะยังไม่มีความรู้ ส่วนหลังเรียนผู้เรียนควรตอบถูก เพราะเกิดการเรียนรู้หรือมีความรอบรู้แล้ว การที่ข้อสอบสามารถตรวจสอบความรอบรู้ที่เพิ่มขึ้นได้ดีจึงนิยมเรียกว่า ความไวของข้อสอบ (sensitive) ดัชนีความไวของข้อสอบคำนวณได้ดังนี้

 = - = 

เมื่อ  แทน ค่าอำนาจจำแนก

 แทน จำนวนผู้ตอบถูกหลังสอน

 แทน จำนวนผู้ตอบถูกก่อนสอน

 แทน จำนวนผู้สอบ

2.การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์ ควรพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์จะต้องสร้างตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะทำให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา วิธีตรวจสอบว่าแต่ละข้อมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาหรือไม่ ก็โดยนำเอาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสิน

การหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ควรใช้วิธีของ Carver วิธีนี้ความเที่ยงตรงหมายถึง ประสิทธิภาพของแบบทดสอบในการจำแนกผู้ที่เรียนแล้วกับผู้ที่ยังไม่ได้เรียน โดยถือแนวคิดที่ว่าผู้ที่เรียนแล้วน่าจะสอบผ่าน ผู้ที่ยังไม่ได้เรียนน่าจะสอบไม่ผ่าน จากแนวความคิดดังกล่าว แบบทดสอบฉบับใดที่นำไปสอบแล้วพบว่า ผู้ที่เรียนเรื่องนั้นแล้วสอบผ่านจำนวนมาก และผู้ที่ยังไม่ได้เรียนเรื่องนั้นสอบผ่านจำนวนน้อย ก็จะมีความเที่ยงตรงสูง ถ้าทุกคนที่เรียนแล้วสอบผ่านหมด และทุกคนที่ยังไม่ได้เรียนสอบไม่ผ่าน แบบทดสอบฉบับนี้จะมีความเที่ยงตรงอย่างสมบูรณ์ ค่าความเที่ยงตรงเท่ากับ 1.00 การหาความเที่ยงตรง ตามวิธีของ Carver หาจากสูตร

** = **

เมื่อ **** แทน ค่าความเที่ยงตรง

 แทน จำนวนผู้ที่เรียนแล้วสอบผ่าน

 แทน จำนวนผู้ที่ยังไม่ได้เรียนที่สอบไม่ผ่าน

 แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด (จำนวนผู้ที่ยังไม่ได้เรียนรวมกับจำนวนผู้ที่เรียนแล้ว)

3. การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์

ความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบประเภทนี้มีวิธีหาหลายวิธี ในที่นี้จะกล่าวถึง 2 วิธี

3.1 วิธีของ Carver ความเชื่อมั่นตามวิธีนี้ หมายถึงความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้หรือผู้สอบผ่านกับผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่าน คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นจากสูตร

** = **

เมื่อ **** แทน ค่าความเชื่อมั่น

กรณีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน

a แทน จำนวนผู้สอบผ่านทั้งสองฉบับ

 แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านทั้งสองฉบับ

กรณีใช้วิธีสอบกลุ่มเดิม 2 ครั้ง

a แทน จำนวนผู้สอบผ่านทั้งสองครั้ง

 แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านทั้งสองครั้ง

 แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด

3.2 วิธีของLovett เป็นวิธีหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากผลการสอบครั้งเดียวโดยใช้สูตรดังนี้

= 1-

เมื่อ เป็นค่าประมาณความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

k เป็นจำนวนข้อสอบ

c เป็นคะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด

x เป็นคะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

**2.8 ความคงทนในการเรียนรู้**

**2.8.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้**

นักจิตวิทยาและนักการศึกษา ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สุรางค์ โค้วตระกูล (2540, น. 239) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง   
การรวบรวมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม และเก็บไว้ได้นาน

ประพันธ์ น้อยเภา (2541, น. 38) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ที่เคยได้รับมาก่อน หลังจากทิ้งช่วงระยะเวลาไประยะหนึ่งแล้ว และได้แบ่งระยะของการจำ ออกเป็น 4 ระยะ คือ

1. การเรียนรู้ (Learning)

2. ความทรงจำ (Memory)

3. การรู้จักจำ ได้ (Recognition)

4. การระลึกนึกได้ (Recall)

ประพันธ์ น้อยเภา (2541, น. 38) กล่าวอีกว่าการคงไว้ซึ่งผลการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียนหรือมีประสบการณ์ รับรู้มาแล้ว หลังจากที่ได้ทอดทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่งก็คือ ความคงทนในการจำ และในการประเมินผลของการเรียนรู้ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นแล้วหรือยัง หรือเกิดขึ้นการเปลี่ยนแปลงไปมากหรือน้อยเพียงใด ถ้าเราประเมินผลทันทีที่ผู้เรียนทำ สิ่งที่เราต้องการได้สำเร็จ ผลที่ได้ก็คือ ผลของการเรียนรู้ แต่ถ้าเราคอยให้เวลาล่วงเลยไประยะหนึ่ง   
อาจเป็น 2 นาที 5 นาที หรือหลาย ๆ วันค่อยประเมินผลการเปลี่ยนแปลงที่ได้ก็คือ ผลของการเรียนรู้และความคงทนในการจำ

โสภี แสนบุญรัตน์ (2542, น. 72) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การไว้  
ซึ่งผลของการเรียนหรือความสามารถที่จะระลึกได้ถึงสิ่งที่เรียน หลังจากที่ทิ้งไว้ระยะหนึ่ง

จากการศึกษา สรุปได้ว่า ความคงทนทางการเรียน หมายถึง การคงไว้ซึ่งประสบการณ์ หรือ ความสามารถที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์หลังจากทิ้งไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง

**2.8.2 ประเภทของความคงทน**

ชัยพร วิชชาวุธ (2540, น. 287) จำแนกกระบวนการจำ ออกเป็น 3 ระบบคือ

1. ระบบการจำความรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง ความคงทนอยู่ของความรู้สึกสัมผัส หลังจากการเสนอสิ่งเร้าได้สิ้นสุดลง

2. ระบบความจำระยะสั้น (Short – Term Memory หรือ STM) หมายถึง ความจำหลังการรับรู้สิ่งเร้าที่ได้รับการตีความจนเกิดการรับรู้แล้ว จะอยู่ในความจำระยะสั้นสำหรับการจำชั่วคราวเพื่อใช้ให้เกิดประโยชน์ในขณะที่จำอยู่เท่านั้น

3. ระบบความจำระยะยาว (Long – Term Memory หรือ LTM) หมายถึง ความจำที่มีความคงทนถาวร โดยที่เราไม่มีความรู้สึกในสิ่งที่จำอยู่ แต่เมื่อต้องการหรือมีสิ่งใดมาสะกิดใจก็สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาได้ เช่น การจำ เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อหลายชั่วโมง หลายวันก่อนหรือหลายปีก่อน

ดังนั้น การเรียนรู้ที่ดีและจำ ให้ได้มากและนาน ก็คือ ผู้เรียนต้องใจจดจ่อหรือเอาใจใส่ต่อบทเรียนนั้น ตั้งแต่เริ่มเรียนจนสิ้นสุดการเรียน เพราะบทเรียนนั้นจะผ่านเข้าไปใน STM แล้วเก็บไว้ต่อไป ความจำ ที่คงทนถาวรที่สุดจึงเป็นความจา แบบ LTM เพราะเป็นการรับรู้จากประสบการณ์เดิมด้วยความเอาใจใส่และตั้งใจของผู้เรียน ซึ่งควรทำให้เกิดขึ้นเสมอในการเรียนรู้

**2.8.3 วิธีการวัดความคงทน**

สุจิตตรา นามจำปา (2546, น. 16) กล่าวถึงวิธีการวัดความคงทนในการเรียนรู้หรือ Retention มี 4 วิธีคือ

1. Reconstruction เป็นการนึกออกมาหรือจำ ได้เมื่อมีสิ่งเร้าบางประการหรือสิ่งที่เป็น Partial cues ตัวอย่างเช่น ของที่ระลึก รูปภาพ เพลง สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่ทา ให้เกิดการสร้างภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีตมาอีกครั้งหนึ่ง

2. Recall เป็นความจำ แบบระลึกได้ โดยไม่มีสิ่งเร้าใด ๆ มากระตุ้น อาจเป็นการระลึกได้ทั้งหมดและถูกต้อง การที่เป็นดังนี้เพราะเกิดจาก Repetition มีการซ้า ไปซ้า มาจน Overlearning หรือใช้บ่อย ๆ จนจำได้ คือมีการ Recall information เหล่านี้อยู่เสมอ วิธีการวัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งโดยใช้การ Recall ที่รู้จักกันดีคือ การตอบแบบทดสอบแบบอัตนัย (Essayquestion) ผู้เรียนก็จะต้อง Recall information ความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วเขียนตอบลงไปความสามารถในการ Recall จะลดน้อยลง เพราะองค์ประกอบ เช่น กาลเวลาที่ผ่านไปและสิ่งเร้าอื่นที่เกิดขึ้นเรื่อย ๆ ขัดขวาง (Interfere)

3. Recognition เป็นการจำได้ที่มีสิ่งเร้าต่าง ๆ และสามารถจำแนกและชี้แนะเฉพาะลงไปบอกได้ว่านี่เป็นสิ่งเร้าที่เคยเรียนมาแล้ว ในขณะที่ Recall เป็นการระลึกถึงสิ่งทั้งหมดที่เก็บสะสมอยู่ในความจำโดยสิ้นเชิง โดยไม่มีสิ่งใด ๆ มากระตุ้น แบบทดสอบปรนัย (Objectivetest) คือตัวอย่างหนึ่งที่แสดง Recognition ได้ชัดเจน ในบรรดารูปแบบหรือตัวเลือกที่กำหนดให้จะมีอยู่ข้อที่ถูกต้อง พอเห็นข้อมูลที่ถูกต้องตรงกับที่เคยเรียนรู้มา ก็จะจำได้ถ้ายังสามารถ Retaininformation นั้นไว้ได้ แต่ Recognition ที่เกิดขึ้นอาจไม่เที่ยงตรงแน่นอน (Inaccurate) หรือ ผิด ๆ ก็ได้

4. Savings หรือ Relearning สิ่งใดที่เคยเรียนรู้มาแล้วแต่ลืมไป สามารถ Recallหรือ Recognize ได้ ก็อาจจะจำได้อีกโดยการเรียนรู้สิ่งนั้นหรือสิ่งใหม่ ซึ่งจะใช้เวลาและความพยายามน้อยกว่าที่จะใช้ในการเรียนรู้ครั้งแรก

สุจิตตรา นามจำปา (2546, น. 15) ได้กล่าวถึง ความจำของมนุษย์จะไม่คงทนตลอดเวลาและเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ในการวัดดูว่าเมื่อเรียนไปแล้วและหยุดไประยะหนึ่งโดยไม่มีการปฏิบัติอะไรนั้นจะมีความคงทนในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งผลของการวัดควรมีค่าของคะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 โดยมีวิธีการวัด อยู่ 3 วิธี คือ

1. วิธีแห่งการระลึกได้ (The recall method) คือ การเปรียบเทียบผลระหว่างทดสอบติดตามหลังการเรียนเสร็จสิ้นทันที กับการเว้นระยะพักไปแล้วทดสอบ

2. วิธีแห่งการรู้จัก (The recognition method) ใช้วิธีการให้เลือกเอาสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วออกมาจากสิ่งอื่น ๆ ที่ปนอยู่ ซึ่งมีลักษณะคล้าย ๆ กันมาก

3. การเรียนใหม่ (Relearning method) เปรียบเทียบการเรียนอันเดิมกับการเรียนอันใหม่ว่าถ้าเรียนให้ได้ระดับเดิมจะใช้เวลาเท่าใด

**2.8.4 ระยะเวลาที่ใช้วัดความคงทนในการจำ**

ระยะเวลาเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความคงทนในการจำ ฉะนั้นการที่เราจะช่วยเสริมความจำ หรือทดสอบว่าหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งไปแล้วนั้น ผู้เรียนจะยังสามารถคงความจำในการเรียนรู้ไว้ได้นานเท่าใด ดังนั้นการวัดความคงทนในการจำจึงต้องมีระยะเวลาที่เหมาะสม การศึกษาทบทวนสิ่งที่จำเป็นอยู่แล้วซ้ำอีกจะช่วยให้ความจำถาวรมากยิ่งขึ้นและถ้าได้ทบทวนอยู่เสมอแล้ว ช่วงเวลาที่ความจำระยะสั้นจะฝังตัวกลายเป็นความจำระยะยาวหรือความคงทนในการจำประมาณ 14 วัน หลังจากที่ได้ผ่านการเรียนรู้ไปแล้ว (ชัยพร วิชชาวุธ, 2540, น. 118) และ  
เพื่อก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ น้อยลงควรเว้นช่วงเวลาในการสอบซ้ำห่างกันอย่างน้อย   
2 สัปดาห์ เพราะความเคยชินในการทำแบบทดสอบจะทำให้ค่าสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทั้งสองกลุ่มสูง (กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์, 2541, น. 246) สามารถสรุปได้ว่าความคงทนในการจำจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพราะการเรียนรู้และการจา มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด รวมทั้งวิธีสอนที่น่าสนใจ หรือการใช้อุปกรณ์การสอนที่มีประสิทธิภาพ ก่อให้เกิดความประทับใจ ซึ่งจะส่งผลต่อความคงทนในการจำได้เป็นอย่างดี

**2.8.5 สถานการณ์ที่ช่วยให้เกิดความคงทนทางการเรียนรู้**

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้เกิดความจำระยะยาวแก่ผู้เรียนได้ดีนั้น   
 วราภรณ์ บุญสุข (2546, น. 26) ได้เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1. จัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningfulness) เช่น

1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation)

1.2 การจัดเป็นระบบไว้ล่วงหน้า (Advance organization)

1.3 การจัดเป็นอันดับขั้น (Hierarchical structure)

1.4 การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization)

2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ (Mathemgentic)

2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่ (Recall during practics)

2.2 การเรียนเพิ่ม (Over learning)

2.3 การทบทวนบทเรียน (Periodic reviews)

2.4 การจำ อย่างมีหลักเกณฑ์ (Logical memory)

2.5 การท่องจำ (Recitation)

2.6 การใช้จินตนาการ (Imagery)

การทำให้ผู้เรียนเกิดความจำระยะยาวได้ดีโดยการจดบทเรียนใหม่ความหมายนั้นเป็นการจดบทเรียนใหม่ระเบียบเป็นหมวดหมู่ พยายามเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เพื่อให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายและนานขึ้น ส่วนการจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และคงไว้ซึ่งประสบการณ์หาความรู้ในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งเป็นความคงทนในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ที่จำได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษา สรุปได้ว่า ความคงทนทางการเรียน หมายถึง การคงไว้ซึ่งประสบการณ์ หรือ ความสามารถที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์หลังจากทิ้งไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง ในการศึกษาเอกสารครั้งนี้ผู้วิจัยจะเว้นเวลา 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ฉบับเดิม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา ความคงทนในการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยหาความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยในการวิจัยครั้งนี้จะศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ในระยะเวลา 2 สัปดาห์

**2.9 ความพึงพอใจ**

**2.9.1 ความหมายของความพึงพอใจ**

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมาย แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ ซึ่งผู้วิจัยได้นำสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องมาเสนอไว้ ดังนี้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551, น. 178) ได้ให้ความหมาย ความพึงพอใจไว้ว่า ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่ และอาจกระทำการบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น ความพึงพอใจเป็นเรื่องของความรู้สึก ทัศนคติ หรือระดับความชอบส่วนบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้น ว่าสามารถตอบสนองความต้องการหรือทำให้บรรลุจุดหมายนั้น ๆ ได้มากน้อยเพียงใด

ศุภศิริ โสมาเกตุ (2551, น. 49) ได้ให้ความหมาย ความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนจึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนและต้องดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

ทวีป อภิสิทธิ์ (2555, น. 57) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจในเชิงจิตวิทยาไว้ว่า ความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึง ทุกอย่างที่สามารถลดความตึงเครียดของผู้ทำงานได้น้อยลง หากมีความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจในการทำงาน และความเครียดนั้นมีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีสนองความต้องการ เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนอง ความเครียดก็จะลดลงหรืออาจหมดไปทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานได้

ถวัลย์ มาศจรัส (2556, น. 79) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติ ความชอบหรือความไม่ชอบที่มีต่อสิ่งเร้าในด้านต่าง ๆ ของบุคคลนั้น ๆ ความรู้สึกพอใจเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้รับสิ่งที่ตนต้องการทราบหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตนต้องการ

สันติ บุญภิรมย์ (2557, น. 72) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจชอบใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

อารีย์ พันธ์มณี (2557, น. 153) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีที่มีต่อการปฏิบัติงาน คือ รู้สึกชอบ รัก พอใจ หรือเจตคติที่ดีต่องาน ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจ เป็นความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับความสำเร็จตามต้องการหรือแรงจูงใจ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้หมายถึง ความรู้สึกพอพอใจ ชอบใจ ชื่นชอบ และมีเจตคติที่ดีที่ต่อการเรียนเมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ตรงตามความต้องการของนักเรียน

**2.9.2 องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ**

ความพึงพอใจ หรือเจตคติเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่จะทำให้การปฏิบัติงานสำเร็จลุล่วงไปได้ดี ซึ่งอาจเป็นวัตถุหรือสภาวการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นเครื่องโน้มน้าวจิตใจให้งานนั้นประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

ฉลาด จันทรสมบัติ (2555, น.92) กล่าวว่า สิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องกระตุ้นเพื่อให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (Material Inducement) ได้แก่ เงินทอง สิ่งของ หรือสภาวะทางกายที่มีให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และสิ่งจูงใจที่ไม่ใช่วัตถุ (Personal Nonmaterial Opportunities) เกียรติภูมิ การใช้สิทธิพิเศษมากกว่าคนอื่น

2. สภาพทางกายที่พึงปรารถนา (Desirable Physical Condition) หมายถึง   
การจัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความสุขในการทำงาน เช่น สิ่งอานวยความสะดวกในสำนักงาน ความพร้อมของเครื่องมือ

3. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ (Identical Benefaction) หมายถึง การสนองความต้องการในด้านความภาคภูมิใจที่ได้แสดงฝีมือ การแสดงความภักดีต่อองค์กรของตน

4. ความดึงดูดทางสังคม (Association Attractive) หมายถึง การมีความสัมพันธ์ของบุคคลในหน่วยงาน การอยู่ร่วมกัน ความมั่นคงทางสังคม จะเป็นหลักประกันในการทางาน

5. การปรับทัศนคติและสภาพของงานให้เหมาะกับบุคคล (Opportunity of Enlarged Participation) คือ เปิดโอกาสให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการทำงานจะทำให้เขาเป็นผู้มีความสำคัญในหน่วยงาน จะทำให้บุคคลมีกำลังใจในการทำงานนั้น

จุฑาพรรธ์ ผดุงชีวิต (2559, น. 79) กล่าวว่า เจตคติมีองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา ข้อเท็จจริง หรือสังกัปเกี่ยวกับสิ่งนั้น

2. องค์ประกอบด้านความรู้หรืออารมณ์ (Affective Tendency Component) ความรู้สึก ความไม่พอใจ ชอบ ไม่ชอบ

3. องค์ประกอบด้านแนวโน้มการกระทำ (Action Tendency Component)   
สรุปได้ว่า สิ่งที่กระตุ้นให้บุคคลเกิดความพึงพอใจมีทั้งที่เป็นวัตถุและไม่เป็นวัตถุ สภาพที่ทางกายปรารถนาและสภาพทางสังคม

**2.9.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ**

ในการทำกิจกรรมใด ๆ ก็ตามผู้ปฏิบัติจะเกิดความพึงพอใจต่อกิจกรรมนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในกิจกรรมที่มีอยู่ ได้มีนักการศึกษาได้เสนอแนะแนวคิดไว้ ดังนี้

Herzberg (1959, p. 113) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ซึ่งสนับสนุนและขยายแนวความคิดของ ลำดับความต้องการของมนุษย์ ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงานซึ่งเป็นผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงานการได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้าจุน (Hygiene Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะ ทางอาชีพ สถานะในการทำงาน เป็นต้น

Maslow (1970, pp. 66-70) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ ได้เสนอทฤษฎีความต้องการตามลำดับ โดยมีสาระความต้องการตามลำดับโดยมีสาระสำคัญคือ มนุษย์จะมีความต้องการตลอดเวลา ไม่มีที่สิ้นสุดตราบใดที่ยังมีชีวิตอยู่และความต้องการของมนุษย์จะมีลักษณะเป็นลาดับขั้นจากต่ำไปหาสูงตามลาดับ โดยมนุษย์จะเกิดความต้องการในระดับต้นก่อน เมื่อความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองจนเป็นที่พอใจแล้ว มนุษย์จะเกิดความต้องการในลำดับที่สูงขึ้นมา ซึ่งความต้องการของ มนุษย์จะเป็นตัวผลักดันให้มนุษย์ทำสิ่งต่าง ๆ ลงไปเพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการขึ้น มาสโลว์ (Maslow) ได้แบ่งความต้องการของมนุษย์ออกเป็น 5 ลำดับขั้นคือ

1. ความต้องการทางกายภาพ (Physiological Needs) หมายถึง ความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ที่มนุษย์จะขาดไม่ได้ ได้แก่ ความต้องการด้านสรีระ ความต้องการด้านปัจจัย 4 ความต้องการทางเพศเป็นต้น

2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) หมายถึง ความมั่นคงปลอดภัยทั้งทางด้านร่างกาย และความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การได้รับความปลอดภัยจากสิ่งต่าง ๆ   
รอบด้าน

3. ความต้องการทางด้านสังคม (Social Needs) เป็นความต้องการที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในสังคมและการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

4. ความต้องการการยกย่องนับถือยอมรับ (Esteem Needs) หมายถึง   
ความต้องการที่จะมีชื่อเสียงเกียรติยศ ได้รับการเคารพยกย่องในสังคม ต้องการให้ผู้อื่นยอมรับนับถือว่าเป็นคนมีค่า ยอมรับในความรู้ ความสามารถ

5. ความต้องการที่จะประจักษ์ในตัวเอง (Self-Actualization) หมายถึง   
ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จสมหวังในชีวิตที่อยากทา อยากเป็นในสิ่งที่ตนหวังไว้ ฝันไว้   
ได้ทาอะไรตามที่ ตนเองต้องการอยากทา และมีความสุขกับสิ่งที่ตนเองต้องการทา

ชวลิต ชูกำแพง (2553, น. 120) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานของความพึงพอใจที่ต่างกัน 2 ลักษณะ ในการปฏิบัติงานที่ผู้บริหารหรือครูจะต้องคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน  
ที่จะทาให้ผู้เรียนหรือผู้ปฏิบัติงานเกิดความพึงพอใจ คือ

1. ความพึงพอใจนาไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพของงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยกิจกรรมอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนาไปสู่ผลตอบแทน  
ที่เหมาะสมในที่สุดนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของ ผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่จะไม่เหมือนกันขั้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าตรงกับความต้องการหรือไม่อย่างไร ซึ่งความต้องการจะเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา เมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้หากการจัดการเรียนรู้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนก็จะเกิดความรู้สึกรัก ชื่นชอบ มีเจตคติที่ดีและมีความสุข

สมศักดิ์ คงเที่ยง และอัญชลีโพธิ์ทอง (2542, น. 161 - 162) ได้จำแนกทฤษฎีความพึงพอใจในงานออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. ทฤษฎีความต้องการ ความต้องการส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อผลที่ได้รับจากงาน กับการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายส่วนบุคคล

2. ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่ม ความพึงพอใจในงานสัมพันธ์ในทางบวก และคุณลักษณะ ตามปรารถนาของกลุ่ม สมาชิกให้กลุ่มเป็นแนวทางในการประเมินผลการทางาน การวัดความพึงพอใจที่มีต่อบริการ ความพึงพอใจที่มีการบริการและเกิดผลได้หรือไม่นั้นต้องพิจารณาถึงลักษณะของการให้บริการขององค์การ ประกอบด้วยระดับความรู้สึกของผู้ใช้บริการในด้านต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล การวัดความพึงพอใจอาจกระทำได้หลายวิธีดังนี้

2.1 การใช้แบบสอบถาม เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยการขอความร่วมมือ จากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัด แสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบ หรือเป็นคำตอบอิสระ โดยคำถามที่ถามถึงความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ที่หน่วยงานกำลังให้บริการอยู่เช่น ลักษณะการให้บริการ สถานที่ ระยะเวลาที่ให้บริการ บุคคลที่ให้บริการ เป็นต้น

2.2 การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่วัดถึงระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ   
ต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจผู้ตอบคาถามให้ตรงกับข้อเท็จจริง วิธีนี้ประหยัดและมีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง

3. การสังเกต ทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการโดยวิธีการสังเกต ดูพฤติกรรมก่อนมารับบริการ ขณะรับบริการและหลังจากรับบริการแล้ว เช่น สังเกตสีหน้า ท่าทางการพูด การวัดความพึงพอใจวิธีนี้ต้องทำอย่างจริงจัง จึงจะสามารถประเมินถึงความพึงพอใจของผู้มารับบริการได้อย่างถูกต้อง จะเห็นได้ว่า การวัดความ พึงพอใจต่อการรับบริการนั้น สามารถทาได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมาย หรือเป้าหมายของการวัดด้วย   
จะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพหรือน่าเชื่อถือได้

ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนจะต้องออกแบบ การจัดการเรียนการสอนที่สามารถ เป็นตัวกำหนด ตัวเชื่อมพฤติกรรมในการแสดงออกของผู้เรียนแต่ละบุคคลที่มีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติสิ่ง ใดสิ่งหนึ่ง ต้องสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ มีความสนใจในการเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการสอน

**2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**2.10.1 งานวิจัยในประเทศ**

รุ่งนภา แก้ววงษา (2553) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับวิธีการสอนแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับวิธีการสอนแบบปกติสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มากกว่านักเรียนที่ได้รับวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัศวิน พุ่มมรินทร์ (2556) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA MODEL) เรื่อง ลําดับและอนุกรม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลักการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA MODEL) เรื่อง ลําดับอนุกรม สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสําคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลักการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA MODEL) เรื่อง ลําดับและอนุกรม สูงกว่าก่อนได้รับ การจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการสื่อสารทาง คณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์  
ร้อยละ 60

วรรณวิภา สินมา (2557, น. 74-80) ได้พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปากับแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสิงห์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี และศึกษาเจตคติที่มีต่อคณิตศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลักการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA MODEL) เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ดารารัตน์ จารพิมพ์ (2558, น. 92-102) ได้เปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปากับการเรียนแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน แต่หลังเรียนนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาระคน   
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบซิปปา โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ชัชวาล บัวริคาน (2559, น. 119-122) ได้เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปากับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**2.10.2 งานวิจัยต่างประเทศ**

Al-halal (2001, pp. 1697-A) ได้ศึกษาผลกระทบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบรายบุคคล กับการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการใช้ทักษะในการเข้าสังคมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ซึ่งได้ทําการทดสอบผลกระทบของวิธีการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษา 2 วิธี คือ การเรียนการสอนแบบรายบุคคลกับการเรียนแบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการใช้ทักษะในการเข้าสังคมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ สามารถช่วยเพิ่มระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการใช้ทักษะในการเข้าสังคมของนักเรียนในชั้นระดับชั้นประถมศึกษา 2 ได้จริง อีกทั้งจากผลการวิเคราะห์ค่าทางด้านสถิติแล้วพบว่า ผู้ถูกสัมภาษณ์ทุกคนมี ความเห็นพ้องกันว่าพวกเขาชอบการใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือมากกว่าด้วย

Hayek (2002, pp. 2696-A) ได้วิจัยการมีส่วนร่วมของนักเรียนในกระบวนการเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานของครู นำไปสู่วิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นกระบวนการเชิงโครงสร้างที่ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และสามารถสร้างกระบวนการในการคิด โดยผ่านกระบวนการกลุ่ม การปรึกษาภายในกลุ่มการปรึกษาภายในกลุ่ม การร่วมมือกันระหว่างนักเรียนคนอื่น ๆ ในส่วนของครูจะเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนจากแบบเดิมไปสู่การเรียนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 42 คน จำนวนครู 6 คน ผลการวิจัยพบว่าเมื่อครูไม่สามารถพัฒนาพื้นฐานทางด้านทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่อย่างเหมาะสม ถ้าจัดการอบรมให้ครูได้เรียนรู้ในเรื่องเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแล้วจะส่งผลให้ครูมีความเข้าใจในด้านทฤษฏีและการปฏิบัติอย่างถูกต้อง ทำให้สามารถนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพและครูได้สร้างกระบวนการในการเปลี่ยนแปลงไปสู่การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

Wicklund (2003, pp. 3457-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสําคัญตามลําดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมที่ครูออกแบบ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทํากิจกรรมตามความสามารถ ตามศักยภาพของนักเรียน ระหว่างการเรียนเป็นรายบุคคลกับการเรียนรู้ โดยทํากิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ที่ครูผู้สอนให้คําแนะนําและดูแลในการเรียนในขณะที่ทํากิจกรรมร่วมกัน เพื่อให้สามารถทํางานได้ตามกําหนดเวลา ผลงานมีความถูกต้อง นักเรียนได้เกิดทักษะในการทํางาน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการทํางานที่แตกต่างกัน พบว่านักเรียนที่เรียนตามลําดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสําคัญใช้เวลาในการทํางานน้อยกว่านักเรียนที่เรียนรายบุคคล

Moore (2005, pp. 478-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ที่มีการทำงานเป็นกลุ่มและผลกระทบต่อประสิทธิภาพในตัวเอง แรงกระตุ้นและทักษะด้านการทำงานกลุ่มที่เกี่ยวกับนักเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากการศึกษาพบค้นว่า การใช้วิธีการแบบกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ จะสามารถทำให้บรรลุผลลัพธ์ที่ดีได้ รวมไปถึงการเพิ่มแรงกระตุ้นและความมีประสิทธิภาพในตัวเอง ยิ่งกว่านั้นการพึ่งพากันระหว่างนักเรียน จะก่อให้เกิดการเห็นคุณค่ามากยิ่งขึ้นโดยมีแรงกระตุ้นไปสู่ความสำเร็จเพิ่มมากขึ้น มีการใช้ความพยายามมากขึ้นและอดทนมากขึ้น มีการใช้ยุทธวิธีทางด้านเหตุผลในระดับสูงขึ้น ในอัตราที่บ่อยขึ้น มีการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในกลุ่ม ความมั่นใจเพิ่มขึ้น นักเรียนมียุทธวิธีในการรับรู้เรื่องราวได้ดีขึ้น พร้อมที่จะทำงานเพิ่มรู้สึกว่ามีความสำเร็จ มีส่วนร่วม มีการร่วมมือกัน วิพากษ์อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งผลเหล่านี้ช่วยสนับสนุนการศึกษานี้ในการใช้การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ที่มีการทำงานแบบเป็นทีม

Weber, Johnath Lynn (2006, pp. 3273-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อของนักเรียนและความกังวลเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการศึกษาวิจัยในเรื่องหลักสูตรวิธีการเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ชั้นต้นในแบบสร้างสรรค์ความรู้ จากการศึกษาพบว่า ชั้นเรียนที่สอนคณิตศาสตร์แบบสร้างสรรค์ความรู้จะทำให้ความกังวลเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ลดลง และไปปรับเปลี่ยนแนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยชี้ให้เห็นว่า เมื่อนักเรียนได้รับประสบการณ์วิชาคณิตศาสตร์ในสภาพแวดล้อมที่เป็นแบบสร้างสรรค์ความรู้ก็จะเป็นที่เข้าใจได้ดีและน่าเรียนรู้อย่างสนุกสนาน   
ความกังวลในวิชาคณิตศาสตร์ก็น้อยลง และยุทธวิธีที่ไปสร้างสภาพแวดล้อมแบบการสร้างสรรค์ความรู้ในห้องเรียนก็เป็นเทคนิควิธีที่ครูผู้สอนยอมรับ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น ได้สร้างองค์ความรู้และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้โดยการปฏิบัติ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะและกระบวนการเพื่อแสวงหาความรู้ ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แบบซิปปา เรื่อง   
การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**2.11 กรอบแนวคิดการวิจัย**

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาดูนประชาสรรพ์ มีกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้

**ตัวแปรต้น** **ตัวแปรตาม**

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ความคงทนในการเรียนรู้
3. ความพึงพอใจของนักเรียน

**การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โมเดลซิปปา (CIPPA Model)**

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับ

ความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ/หรือการแสดงผลงาน

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้

***ภาพที่ 2.3*** กรอบแนวคิดการวิจัย