**บทที่ 2**

**การทบทวนวรรณกรรม**

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก วิชาคณิตศาสตร์พาณิชยกรรม   
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัย  
ที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 หมวดทักษะชีวิต กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

2. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

3. การจัดการเรียนรู้เชิงรุก

4. แผนการจัดการเรียนรู้

5. ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

8. ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้

9. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2556 หมวดทักษะชีวิต กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์**

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2556, น. 13-15) ได้จัดทำหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 หมวดทักษะชีวิต โดยมุ่งสร้างความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ให้ความสำคัญต่อการจัดการองค์ความรู้และทักษะเพื่อให้ผู้เรียนทุกประเภทวิชามีความรู้ความสามารถใช้ทักษะการสื่อสาร การคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและบูรณาการความรู้เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพได้ ซึ่งในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ได้กำหนดกรอบสมรรถนะ หมวดทักษะชีวิตไว้ดังนี้

**ตารางที่ 2.1**

*กรอบสมรรถนะกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์*

|  |  |
| --- | --- |
| หน่วยสมรรถนะ | สมรรถนะย่อย |
| 1. แสดงจำนวนและการใช้จำนวน  ในชีวิตประจำวัน | 1. ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนที่เป็นตรรกยะ |
| 2. ดำเนินการเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ |
| 3. ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลข  ยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ |
| 4. ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปลอการิทึม |
| 5. ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนในรูปพิกัดฉาก  และพิกัดเชิงขั้ว |
| 6. ดำเนินการเกี่ยวกับการแปรผัน |
| 2. วิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นจากการ  ดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้ในการแก้ปัญหา | 1. ประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละในงาน  อาชีพ |
| 2. ประยุกต์การดำเนินการจำนวนเชิงซ้อนในรูปพิกัด  ฉากและพิกัดเชิงขั้วในงานอาชีพ |
| 3. ประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง  และรูปกรณฑ์ในงานอาชีพ |
| 4. ประยุกต์ใช้การแปรผันในงานอาชีพ |
| 3. วัด หน่วยของการวัด และคาดคะเน  สิ่งที่ต้องการวัด | 1. ประมาณค่า ความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิวและปริมาตร  ในหน่วยมาตรวัดต่าง ๆ |
|  | 2. วัดและเปรียบเทียมความยาวพื้นที่ พื้นที่ผิวและ  ปริมาตรในหน่วยมาตรวัดต่าง ๆ |
|  | 3. คาดคะเนระยะทางและความสูงโดยใช้ความรู้เรื่อง  อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่กำหนด |
|  | 4. คาดคะเนการหาพื้นที่ พื้นที่ผิวและปริมาตรของสิ่งที่  ต้องการวัดที่ไม่ใช่รูปทรงเรขาคณิตโดยใช้ความรู้เรื่อง  พื้นที่ พื้นที่ผิวและปริมาตร |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ 2.1** (ต่อ)

|  |  |
| --- | --- |
| หน่วยสมรรถนะ | สมรรถนะย่อย |
| 4. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด | 1. ประยุกต์การวัด โดยใช้ความรู้อัตราส่วน  ตรีโกณมิติ |
| 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวพื้นที่ พื้นที่ผิวและ  ปริมาตรแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ |
| 5. วิเคราะห์รูปแบบ เรขาคณิตสองมิติ  และสามมิติ และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา | 1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตและรูปทรง  เรขาคณิต |
| 2. ประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับเส้นตรงระนาบ รูป  เรขาคณิตและรูปทรงเรขาคณิตในการออกแบบลวดลาย |
| 3. ดำเนินการเกี่ยวกับเส้นตรงระยะห่างและสมการ  เส้นตรง |
| 4. ดำเนินการเกี่ยวกับภาคตัดกรวย |
| 5. ดำเนินการเกี่ยวกับเวกเตอร์ |
| 6. ขยายส่วนและย่อส่วนของภาพ |
| 6. วิเคราะห์รูปแบบ (Pattern)  ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่าง ๆ | 1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเซต การดำเนินการ  ของเซต และนำไปประยุกต์ใช้ |
| 2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการดำเนินการของ  เมทริกซ์และนำไปประยุกต์ใช้ |
| 3. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเมทริกซ์ และการคำนวณ  ค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ |
| 6. วิเคราะห์รูปแบบ (Pattern)  ความสัมพันธ์และฟังก์ชันต่าง ๆ | 1. ดำเนินการเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชันในรูป  ต่าง ๆ |
|  | 2. ดำเนินการเกี่ยวกับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต |
|  | 3. ดำเนินการเกี่ยวกับลิมิตของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของ  ฟังก์ชันพีชคณิต และอินทิกรัลฟังก์ชันพีชคณิต |
|  | 4. ดำเนินการเกี่ยวกับการแยกเศษส่วนย่อย |
|  | 5. ดำเนินการและคำนวณเกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติ |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ 2.1** (ต่อ)

|  |  |
| --- | --- |
| หน่วยสมรรถนะ | สมรรถนะย่อย |
|  | 6. ดำเนินการเกี่ยวกับการแยกเศษส่วนย่อย |
| 7. ดำเนินการและคำนวณเกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติ |
| 7. ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ  และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ แปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา | 1. นำความรู้เกี่ยวกับแผนภาพ เวนน์ - ออยเลอร์  (Venn-Euler Diagram) ไปใช้แก้ปัญหาเกี่ยวกับการหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัด |
| 2. นำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด |
| 3. นำความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นไม่เกินสองตัว  แปรไปใช้ในสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด |
| 4. ประยุกต์ใช้ความสัมพันธ์หรือฟังก์ชันใน  สถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด |
| 5. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการหาผลบวก n พจน์แรกของ  อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต โดยใช้สูตรและการประยุกต์ |
| 6. ประยุกต์ใช้กราฟของอสมการในสถานการณ์หรือ  ปัญหาที่กำหนด |
| 7. ประยุกต์ใช้ฟังก์ชันตรีโกณมิติในสถานการณ์หรือ  ปัญหาที่กำหนด |
| 8. นำความรู้เกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวไป  ใช้ในสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด |
| 8. ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้  เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการวิเคราะห์ข้อมูลการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล และการตัดสินใจแก้ปัญหา | 1. สำรวจและจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างง่าย |
| 2. ใช้ความรู้เกี่ยวกับค่ากลางกับข้อมูลที่กำหนด |
| 3. วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น หาตำแหน่งของข้อมูล  และการวัดการกระจายของข้อมูล |
| 4. ใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนการทดลองที่เหมาะสมกับ  สถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ 2.1** (ต่อ)

|  |  |
| --- | --- |
| หน่วยสมรรถนะ | สมรรถนะย่อย |
|  | 5. วิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนและใช้สถิติได้  เหมาะสมกับแบบแผนการทดลอง |
| 6. นำความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางสถิติไปใช้ใน  การวิจัยเบื้องต้น |
| 7. ดำเนินการความน่าจะเป็นเบื้องต้น และนำผลไป  ใช้ในการคาดการณ์ |
| 8. ใช้ข้อมูลข่าวสาร ค่าสถิติ และค่าสถิติที่ได้จากการ  วิเคราะห์ข้อมูลในการตัดสินใจ |
| 9. นำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ไปใช้ในการ  ตัดสินใจและแก้ปัญหา |
| 9. สื่อความหมาย แก้ปัญหา ให้เหตุผล  ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | 1. ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการแก้ปัญหา  และการให้เหตุผลในสถานการณ์จริง |
| 2. สื่อความหมาย แปลความ และนำเสนอข้อมูลทาง  คณิตศาสตร์ |
| 3. ประยุกต์ความรู้และทักษะเกี่ยวกับเซต และ  ฟังก์ชันต่าง ๆ ในงานอาชีพ |
| 4. ประยุกต์ความรู้และทักษะเกี่ยวกับจำนวน  เชิงซ้อนในงานอาชีพ |
| 5. ประยุกต์ความรู้และทักษะเกี่ยวกับภาคตัดกรวย  ในงานอาชีพ |
|  | 6. ประยุกต์ความรู้และทักษะเกี่ยวกับแคลคูลัสใน  งานอาชีพ |
|  | 7. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับดีเทอร์มิแนนต์หา  คำตอบของระบบสมการเชิงเส้น |
|  | 8. ใช้ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบคณิตศาสตร์ใน  ชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์กับการประกอบอาชีพไปเชื่อมโยงกับวิชาชีพ |

*(ต่อ)*

**ตารางที่ 2.1** (ต่อ)

|  |  |
| --- | --- |
| หน่วยสมรรถนะ | สมรรถนะย่อย |
|  | 9. ประยุกต์กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการวาง  แผนการออกแบบประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ  ในงานอาชีพ |

**2.1.1 วิชาคณิตศาสตร์พาณิชยกรรม (Mathematics for Commerce)**

1.1.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1) เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ บำเหน็จ หุ้น ตั๋ว

เงิน ค่าจ้าง ค่าเสื่อมราคา ดัชนีราคา ตั้งราคาขาย การซื้อขายในระบบผ่อนชำระ ดอกเบี้ย และความน่าจะเป็นเบื้องต้น

2) เพื่อให้มีทักษะกระบวนการคิดและนำวิธีการแก้ปัญหาเรื่อง บำเหน็จ หุ้น ตั๋ว

เงิน ค่าจ้าง ค่าเสื่อมราคา ดัชนีราคา ตั้งราคาขาย การซื้อขายในระบบผ่อนชำระ ดอกเบี้ย และความน่าจะเป็นเบื้องต้น ประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ

3) เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้บำเหน็จ หุ้น ตั๋วเงิน ค่าจ้าง ค่าเสื่อมราคา

ดัชนีราคา ตั้งราคาขาย การซื้อขายในระบบผ่อนชำระ ดอกเบี้ย และความน่าจะเป็นเบื้องต้น

1.1.1.2 สมรรถนะรายวิชา

1) ประยุกต์ใช้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการคำนวณ

บำเหน็จ หุ้น ตั๋วเงิน ค่าจ้าง ค่าเสื่อมราคา ดัชนีราคา ตั้งราคาขาย การซื้อขายในระบบผ่อนชำระ ดอกเบี้ย

2) ดำเนินการความน่าจะเป็นเบื้องต้น และนำผลไปใช้ในการคาดการณ์

3) นำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ใช้ในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

1.1.1.3 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ ทักษะการคิดคำนวณ แก้ปัญหาเรื่องบำเหน็จ หุ้น ตั๋วเงิน ค่าจ้าง   
ค่าเสื่อมราคา ดัชนีราคา ตั้งราคาขาย การซื้อขายในระบบผ่อนชำระ ดอกเบี้ย และความน่าจะเป็นเบื้องต้น

1) ดอกเบี้ย

สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ (2556, น. 181) ได้ให้ความหมายของดอกเบี้ยดังนี้ดอกเบี้ย หมายถึง จำนวนเงินซึ่งเป็นค่าตอบแทนที่ผู้ให้กู้ยืมเงินหรือผู้ฝากเงินพึงได้รับ หรือเป็นจำนวนเงินที่ผู้กู้หรือผู้รับฝากเงินจะต้องจ่ายให้แก่เจ้าของเงินเป็นค่าตอบแทนในการกู้ยืมเงินหรือการฝากเงิน

วิธีคิดดอกเบี้ยแบ่งเป็น 2 วิธี คือ คิดแบบดอกเบี้ยคงต้น และคิดแบบดอกเบี้ยทบต้น

ดอกเบี้ยคงต้น หมายถึง ดอกเบี้ยที่คิดจากเงินคงที่ ตลอดระยะเวลาของการกู้ยืมเงิน สูตรในการคำนวณดอกเบี้ย มีดังนี้

I = Pin

โดยที่ I คือ ดอกเบี้ยคงต้น

P คือ เงินต้น

i คือ อัตราดอกเบี้ยต่อหน่วยเวลา

n คือ จำนวนหน่วยเวลา

1.1) การคำนวณเงินรวม

ในการกู้ยืมเงินนั้นเมื่อครบกำหนดระยะเวลาที่ตกลงกันไว้ ผู้กู้จะต้องจ่ายเงินต้นพร้อมกับดอกเบี้ยให้แก่ผู้กู้ จำนวนเงินทั้งหมดดังกล่าว เรียกว่า เงินรวม

วิธีคำนวณเงินรวม ทำได้ดังนี้

ให้ S คือ เงินรวมแบบดอกเบี้ยคงต้น

P คือ เงินต้น

I คือ ดอกเบี้ยคงต้น

i คือ อัตราดอกเบี้ยต่อหน่วยเวลา

n คือ จำนวนหน่วยเวลา

จาก เงินรวม = เงินต้น + ดอกเบี้ย

จะได้ S = P + I

S = P + Pin

ดังนั้น S = P (1 + in)

1.2) ดอกเบี้ยทบต้น หมายถึง ผลรวมของดอกเบี้ยที่คำนวณได้ในแต่ละงวด  
ซึ่งเพิ่มขึ้นทุกงวด เนื่องจากดอกเบี้ยที่ได้ในแต่ละงวดนั้นคำนวณจากเงินที่เพิ่มขึ้นทุกงวด ดังนี้

เงินต้นงวดแรก ได้จากเงินต้นเริ่มแรกที่มีการกู้เงิน

เงินต้นงวดที่สอง ได้จากดอกเบี้ยที่คำนวณได้ในงวดแรกรวมกับเงินต้นของงวดแรก

เงินต้นงวดที่สาม ได้จากดอกเบี้ยที่คำนวณได้ในงวดที่สองรวมกับเงินต้นของงวดที่สอง

เงินต้นงวดที่ n ได้จากดอกเบี้ยที่คำนวณได้ในงวดที่ (n-1) รวมกับเงินต้นของงวดที่ (n-1)

2) การซื้อขายในระบบผ่อนชำระ

การซื้อขายในระบบผ่อนชำระผู้ขายอาจกำหนดให้ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินจำนวนหนึ่งให้แก่ผู้ขายก่อนที่จะรับสินค้าหรือในวันที่รับสินค้าไป เงินจำนวนนี้เรียกว่า เงินดาวน์ หลังจากนั้นผู้ซื้อจะต้องชำระเงินเป็นรายงวด ซึ่งเรียกว่า เงินผ่อนชำระรายงวด ให้แก่ผู้ขายตามจำนวนที่ตกลงกัน   
เมื่อนำเงินผ่อนชำระรายงวดทุกงวดมารวมกันเรียกว่า เงินผ่อนชำระ ในกรณีที่เงินผ่อนชำระรายงวดเท่ากันทุกงวดแล้ว เงินผ่อนชำระหาได้จากจำนวนงวดทั้งหมดที่ผ่อนชำระคูณกับเงินผ่อนชำระรายงวด

ราคาเงินผ่อน หมายถึง จำนวนเงินทั้งหมดที่ผู้ซื้อจ่ายให้ผู้ขาย เนื่องจากการซื้อสินค้าในระบบผ่อนชำระ ซึ่งได้จากเงินดาวน์รวมกับเงินผ่อนชำระ ดังนั้น

ราคาเงินผ่อน = เงินดาวน์ + เงินผ่อนชำระ

จำนวนเงินทั้งหมดที่ผู้ซื้อจะต้องจ่ายให้กับผู้ขาย ซึ่งเรียกว่าราคาเงินผ่อนนั้น   
เงินจำนวนนี้จะมากกว่าราคาเงินสด จำนวนเงินส่วนที่มากกว่าราคาเงินสดเรียกว่า ดอกเบี้ยผ่อนชำระ ดังนั้น

ดอกเบี้ยผ่อนชำระ = ราคาเงินผ่อน – ราคาเงินสด

2.1) เงินต้นของหนี้เริ่มแรก

การซื้อขายในระบบผ่อนชำระ เมื่อผู้ซื้อจ่ายเงินดาวน์แล้ว เงินค้างชำระ  
ที่เหลืออยู่ทั้งหมดเรียกว่า เงินต้นของหนี้เริ่มแรก ดังนั้น

เงินต้นของหนี้เริ่มแรก = ราคาเงินสด - เงินดาวน์

2.2) เงินผ่อนชำระรายงวด

การซื้อขายในระบบผ่อนชำระ จำนวนเงินที่ผู้ขายได้กำหนดให้ผู้ซื้อชำระค่าสินค้าในแต่ละงวด ซึ่งเรียกว่า เงินผ่อนชำระรายงวด เงินจำนวนนี้ประกอบด้วย เงินต้นที่ต้องผ่อนชำระรายงวดรวมกับดอกเบี้ยผ่อนชำระรายงวด สำหรับดอกเบี้ยผ่อนชำระรายงวดนั้น อาจคิดแบบดอกเบี้ยคงต้นหรือแบบดอกเบี้ยทบต้น

เงินผ่อนชำระรายงวดซึ่งคิดดอกเบี้ยผ่อนชำระแบบคงต้น ที่นิยมใช้กันทั่ว ๆ ไป แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เงินผ่อนชำระรายงวดเท่ากัน และเงินผ่อนชำระรายงวดลดลง

2.2.1) เงินผ่อนชำระรายงวดเท่ากัน คำนวณได้จากการนำเงินผ่อนชำระเฉลี่ยด้วยจำนวนงวดทั้งหมดที่ผ่อนชำระ ดังนั้น

โดยที่ เงินผ่อนชำระ = เงินต้นของหนี้เริ่มแรก + ดอกเบี้ยผ่อนชำระ

2.2.2) เงินผ่อนชำระรายงวดลดลง คำนวณได้จากการนำเงินต้นของหนี้เริ่มแรกเฉลี่ยต่องวดรวมกับดอกเบี้ย ซึ่งคิดจากเงินต้นที่ค้างชำระในแต่ละงวด ดังนั้น

เงินผ่อนชำระรายงวดลดลง = เงินต้นของหนี้เริ่มแรกเฉลี่ยต่องวด + ดอกเบี้ยผ่อนชำระรายงวด

โดยที่

และดอกเบี้ยผ่อนชำระรายงวด = เงินต้นที่ค้างชำระในแต่ละงวด x อัตราดอกเบี้ยผ่อนชำระต่องวด

2.3) อัตราดอกเบี้ยผ่อนชำระที่แท้จริงซึ่งคิดดอกเบี้ยผ่อนชำระแบบคงต้น

*โดยที่* i *คือ อัตราดอกเบี้ยผ่อนชำระที่แท้จริงต่อปี*

m *คือ จำนวนงวดที่ผ่อนชำระภายใน* 1 *ปี*

I *คือ ดอกเบี้ยผ่อนชำระ*

P *คือ เงินต้นของหนี้เริ่มแรก*

N *คือ จำนวนงวดทั้งหมดที่ผ่อนชำระ*

**2.2 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**

**2.2.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์**

สมทรง สุวพานิช (2539, น. 14–15) กล่าวถึงความสำคัญทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญและมีบทบาทต่อบุคคลมาก คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คนมีความรอบคอบมีเหตุผล และรู้จักเหตุผลความจริง สามารถแก้ปัญหาตามวัยทุกระยะได้

กรมวิชาการ (2545, น. 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังนี้ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์สามารถคิดอย่างมีเหตุผล เป็น ระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบครอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ   
ที่เกี่ยวข้องคณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้สาระวิชาคณิตศาสตร์ ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์มีความสมดุลทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า วิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องทั้งระบบ ด้านพัฒนาการคิดของมนุษย์ และเกี่ยวข้องกับกิจกรรมประจำวันของมนุษย์อีกด้วย

**2.2.2 หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์**

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชานามธรรม การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จะให้ได้ผลดีนั้นก็ต้องอาศัยการเสริมแรงเข้ามาช่วย โดยที่ต้องอาศัยพื้นฐานทางเทคโนโลยีทางการศึกษา ในกระบวนการเรียนการสอน เมื่อเด็กได้รับรู้ข้อมูลใหม่ ๆ เด็กจะซึมซับสิ่งนั้นเข้าไปในสมอง ดังทฤษฎีการสอนดังต่อไปนี้

**2.2.3 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์**

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2528, น. 71-81) ได้กล่าวว่า

1. ทฤษฎีของ Skinner (1904, อ้างถึงใน ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2528, น. 71-81) จุดมุ่งหมายของ Skinner ในเรื่องของจิตวิทยาคือเรื่องของพฤติกรรมโดยอาศัยพื้นฐานทางธรรมชาติของมนุษย์ วิธีสอนของ Skinner ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการเสริมแรงแบบอาการกระทำ (Operant- Rein-Forcemeat) ในการกำหนดเสริมแรงการกระทำของผู้เรียน ถ้านำวิธีนี้มาใช้กับมนุษย์ในเรื่องของการเรียนการสอน หรือการเรียนรู้เพื่อให้เกิดผลดีต้องใช้เครื่องมือช่วย และขั้นตอนต่าง ๆ ในการสอนก็จะถูกแบ่งออกเป็นขั้นย่อย ๆ หรือสั้น ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเสริมแรงด้วยในเรื่องการกำหนดตารางเสริมแรง (Schedule Reinforcements) อย่างมีประสิทธิภาพนั้น Skinner หมายถึง การทำเรื่องนี้ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียน กล่าวคือ กระบวนการเรียนทั้งหมดจะแบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ และในแต่ละขั้นตอนย่อย ๆ เหล่านั้นควรมีการเสริมแรงให้สอดคล้องกับความสำเร็จของผู้เรียนในแต่และขั้นตอนความถี่ของการเสริมให้น้อยที่สุด สำหรับกรณีที่ผู้เรียนกระทำผิดในแต่ละขั้นตอน ฉะนั้นแนวคิดของ Skinner มีอิทธิพลต่อการพัฒนาของการเรียนการสอนโปรแกรมมากในช่วงปี ค.ศ. 950–1960 คำว่าโปรแกรม (Program) แรกเริ่มนั้นนำมาใช้เรียกลำดับขั้นตอนการสอนซึ่งบรรจุไว้ในเครื่องสอนและต่อมาได้ถูกนำมาใช้หลายรูปแบบ เช่น บทเรียนสำเร็จรูป การสอนแบบโปรแกรมเป็นต้น

สรุปว่าทฤษฎีแนวทางการศึกษาของ Skinner เป็นทฤษฎีที่ต้องการเงื่อนไขแบบอาการกระทำยังสามารถใช้การเสริมแรง เป็นตัวนำในการกระทำต่าง ๆ เพราะฉะนั้นภาษาทฤษฎีนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ทฤษฎีของ Piaget หลักการพื้นฐานของเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอน ได้เสนอสิ่งที่มีคุณค่าให้แก่วงการศึกษาไว้ 3 ประการคือ

2.1 ความเชื่อเกี่ยวกับเรื่องสติปัญญา Piaget ไม่เชื่อว่าเด็กที่เกิดมานั้นจะมีสติปัญญาที่ติดแน่นมาแต่กำเนิดแต่เขามีความเชื่อว่าสติปัญญาที่เกิดขึ้นจากการปรับตัวให้เข้าสู่สมดุลระหว่างสติปัญญาโดยกำเนิดซึ่งปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมการปรับตัวให้สมดุลเกี่ยวข้องกับกระบวนการ 2 อย่างด้วยกัน คือ Assimilation กับ Accommodation เมื่อเด็กได้รับข้อมูลใหม่ ๆ จากสิ่งแวดล้อม เด็กจะซึมซาบ (Assimilate) สิ่งนั้นเข้าไปในสมองของเด็กซึ่งจะทำให้สมดุลของสมองถูกรบกวนกระบวนการนี้เรียกว่าAssimilation โดย Piaget กล่าวว่าเด็กจะไม่มีวันเรียนรู้โดยที่มีคนบอกหรือได้อ่านเกี่ยวกับสิ่งนั้นแต่จะเรียนรู้โดยการลงมือ ทำความรู้จักกับสิ่งนั้นโดยตรง และเมื่อทำความรู้จักสิ่งนั้นแล้วเขาก็จะบรรจุ (Accommodate) สิ่งนั้น ๆ ไว้ในสมอง กระบวนการนี้เรียกว่า (Accommodate )

2.2 ลักษณะของความคิดแบบมีเหตุผล (Logical Thought) Piaget มีความเชื่อว่าเด็กจะใช้ข้อมูลที่สะสมไว้ในสมอง โดยแสดงออกมา 4 ลักษณะ

2.2.1 ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล หรือรวมข้อเท็จจริงต่าง ๆ   
เข้าด้วยกัน เช่น 2+2… เข้าด้วยกันนี้เรียกว่า Combi nativity

2.2.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ หรือบอกความแตกต่างลักษณะ  
ที่ตรงกันข้ามลักษณะเช่นนี้เรียกว่า Identity

2.2.3 ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลชนิดเดียวกันเข้าด้วยกันโดยใช้วิธีการหลาย แบบ แต่ผลที่ได้เท่าเดิม ลักษณะนี้เรียกว่า Associativity

2.2.4 ความสามารถในการคิดย้อนกลับ คือคิดกลับไปกลับมาได้ ลักษณะนี้เรียกว่า Reversibility

2.3 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา จะมีการพัฒนาการตามลำดับขั้นต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 Sensory- Motor Stage เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึงประมาณ 2 ขวบ ในระยะนี้เด็กจะพัฒนาการทางร่างกาย เช่น การเคลื่อนไหวต่าง ๆ ไปตามอัตโนมัติยังไม่ใช้สติปัญญาเข้ามาเกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 Per- Operational Stage เด็กจะเริ่มมีพัฒนาการขั้นนี้ตั้งแต่อายุ   
18 เดือน ไปจนกระทั่งประมาณอายุ 7 ขวบ เป็นระยะที่เริ่มรู้จักใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของ แต่ยังไม่สามารถคิดย้อนกลับ (Reversibility) และรับความคิดเห็นของผู้อื่นได้ ดังนั้นในขั้นนี้เด็กจะเรียนรู้เรื่องภาษาได้ดี

ขั้นที่ 3 Concrete Operational Stage เริ่มจากอายุ 8 ขวบไปจนถึง   
12 ขวบ หรือก่อนวัยรุ่นขั้นนี้เด็กจะเรียนรู้กิจกรรมการกระทำต่าง ๆ และปฏิบัติได้ดี สามารถคิดย้อนกลับและรับความคิดของผู้อื่น การเรียนของเด็กในขั้นนี้ต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรม เด็กจะต้องจับได้มองเห็นได้เด็กยังไม่เข้าใจหรือเห็นจินตนาการในสิ่งที่เป็นนามธรรม

ขั้นที่ 4 Formal Operational Stage จากอายุ 12 ขวบขึ้นไป จนพ้นวัยรุ่น ขั้นนี้เด็กสามารถใช้ความคิดแบบมีเหตุผล และมีวุฒิภาวะพอที่จะรู้ และหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สามารถคิดและเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรมแบบผู้ใหญ่ได้

จากทฤษฎีของ Piaget สรุปได้ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้นั้นถ้าให้เด็กปฏิบัติจริงหรือได้กระทำด้วยมือของเด็กเอง และเด็กก็จะบรรลุสิ่งที่ได้รับนั่นเองในสมองถ้าเรียนรู้โดยการบอกหรือชี้แนะเด็กจะไม่สามารถรับรู้สิ่งนั้นได้

**2.3** **การจัดการเรียนรู้เชิงรุก**

**2.3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก**

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ไว้ดังนี้

Bonwelle and Eison (1991, p. 2) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) หมายถึง การเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับประสบการณ์ ความสนใจ ความกระตือรือร้นและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน มุ่งเน้นความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองในตัวผู้เรียนมากขึ้น โดยผู้เรียนมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองด้วยการบูรณาทักษะต่าง ๆ ร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะและเจตคติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในงานที่ก่อให้เกิดทักษะการคิดขั้นสูง

ศักดา ไชกิจภิญโญ (2548, น. 12) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) หมายถึง การเรียนที่ผู้เรียนต้องหาความหมายและทำความเข้าใจด้วยตนเอง หรือร่วมกันกับเพื่อน เช่นร่วมสืบค้นหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอ และสรุปความคิดรวบยอดร่วมกัน หรือเป็นการเปลี่ยนผู้เรียนจากการเป็นผู้นั่งฟังเพียงอย่างเดียว (Passive Learning) มาเป็นผู้เรียนที่ร่วมกิจกรรมการแสวงหาความรู้ที่ผู้สอนกำหนด

มนตรี ศิริจันทร์ชื่น (2554, น. 27-28) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) หมายถึง กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องได้มีโอกาสลงมือ กระทำมากกว่าการฟังหรืออ่าน เพียงอย่างเดียว กล่าวคือ เป็นการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดย การอ่าน การเขียน การโต้ตอบ การวิเคราะห์ปัญหา อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งเป็นการสะท้อนความคิดของตนเองให้ปรากฏ ออกมาได้ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้ (Receive) ไปสู่การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ (Co-creators)

ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ (2555, น. 1) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน หรือดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เป็นวิธีการเรียนรู้ในระดับลึก ผู้เรียนจะสร้างความเข้าใจและค้นหาความหมายของเนื้อหาสาระโดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม ที่มีอยู่ สามารถบูรณาการความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เก่าที่มีสามารถประเมินต่อเติมและสร้างเป็น แนวคิดของตนเอง ซึ่งแตกต่างจากวิธีการเรียนรู้ในระดับผิวเผิน ซึ่งเน้นการรับข้อมูลและจดจำข้อมูลเท่านั้น ผู้เรียนลักษณะนี้จะเป็นผู้เรียน  
ที่เรียนรู้วิธีการเรียน (Learning How to Learn) เป็นผู้เรียนที่ กระตือรือร้นและมีทักษะที่สามารถเลือกรับ ข้อมูล วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีระบบ

ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินการจัดกิจกรรมต่าง ๆ มากกว่าการฟังหรือจดจำเพียงอย่างเดียว เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุดและเป็นการเรียนรู้อย่างมีความหมายสำหรับผู้เรียน   
โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการความรู้และทักษะด้านต่าง ๆ ให้ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ จนสามารถสังเคราะห์และนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**2.3.2 ความสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก**

สุพรรณี ชาญประเสริฐ (2557, น. 5) ได้ให้ความสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการคิดที่เป็นอิสระ

โดยเฉพาะ อย่างยิ่งการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากผู้เรียนมีโอกาสในการฝึกปฏิบัติและพัฒนาทักษะ การคิดขั้นสูงมากขึ้น ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้เกิดทักษะเหล่านี้ผ่านการกระตุ้นด้วยการใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ หรือการประยุกต์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในโลกความเป็นจริง คั่นระหว่างการบรรยายหรือ การมอบหมายงานเป็นรายบุคคล งานกลุ่มย่อย หรืองาน ที่มอบหมายให้ทำร่วมกันทั้งชั้นเรียน

2. ส่งเสริมให้เกิดการทำงานแบบร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพ

โดยการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอจะช่วยให้เกิดทักษะการทำงานร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ เวลาช่วงสั้น ๆ ในการพูดคุย คิด และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านกิจกรรมต่าง ๆ

3. เพิ่มแรงจูงใจและความสำเร็จในการเรียนรู้ของผู้เรียน

การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมแสดงความคิดเห็นต่อเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้และการร่วมพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกหัวเรื่องในการอภิปรายหรือการประยุกต์ความรู้สู่การแก้ปัญหาในเรื่องที่พวกเขาสนใจ จะช่วยเพิ่มระดับ ความสนใจ ความกระตือรือร้นของผู้เรียน ซึ่งการที่กระตุ้นให้ นักเรียนสนใจ กระตือรือร้น และร่วมสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้เท่ากับเป็นการเพิ่มขีดความสามารถด้านความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งผู้เรียนจะมีทางเลือกมากขึ้นใน การบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้

**2.3.3 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก**

เยาวเรศ ภัคดีจิต (2557, น. 1) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้เชิงรุกไว้ดังนี้

1. เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิดการแก้ปัญหาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

2. เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด

3. ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกันร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน

5. ผู้เรียนเรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกันการมีวินัยในการทำงานการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

6. เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่านพูดฟังคิดอย่างลุ่มลึกผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7. เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นทักษะการคิดขั้นสูง

8. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศและหลักการความคิดรวบยอด

9. ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

10. ความรู้เกิดจากประสบการณ์การสร้างองค์ความรู้และการสรุปทบทวนของผู้เรียน

สุพรรณี ชาญประเสริฐ (2557, น. 4) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้แบบ เชิงรุกไว้ดังนี้

1. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงสุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดขั้นสูง

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีการลงมือปฏิบัติ คิดและแก้ปัญหาร่วมกัน

4. ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง ออกแบบกิจกรรมและการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียน ได้ฝึกทักษะ การฟัง อ่าน เขียน แสดงความคิดเห็น และการคิดขั้นสูง

5. ผู้เรียนมีอิสระและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างมากและผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ดังนั้น จึงสามารถสรุปลักษณะของการจัดการเรียนรู้เชิงรุกได้ดังนี้

1. เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ คิดและแก้ปัญหาร่วมกัน

3. เป็นการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาทักษะการคิด และลงมือปฏิบัติ

จนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

4. ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ เกิดจากประสบการณ์การสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ และจัดระบบสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง

5. ครูผู้สอนมีบทบาทการเป็นผู้อำนวยความสะดวกในออกแบบและการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด ฟัง พูด อ่าน เขียน และทักษะปฏิบัติ ด้วยตนเอง

**2.3.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก**

สุพรรณี ชาญประเสริฐ (2557. น. 4) ได้เสนอแนวการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้ควรออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยให้มีกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ ไม่เน้นการสอนแบบบรรยายที่เวลานาน หากเป็นการบรรยายควรมีกิจกรรมขั้นเป็นช่วง ๆ

2. ผู้สอนควรออกแบบหรือเลือกกิจกรรมที่มีความ หลากหลายมีความเหมาะสม และที่สำคัญ กิจกรรมนั้นต้องให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมใน 2 ลักษณะ คือ การมีส่วนร่วมในการทำงานหรือลงมือปฏิบัติและการมีส่วนร่วมในการคิด

3. ผู้สอนควรให้ผู้เรียนมีอิสระในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องดำเนินกิจกรรมแต่ละขั้นตอนในเวลาที่พร้อมกัน

4. ผู้สอนควรแบ่งสัดส่วนเวลาส่วนใหญ่ในการจัดการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ความเข้าใจและทักษะ มีการ ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึก โดยใช้เวลาในการถ่ายทอดข้อมูล   
ในส่วนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบผิวเผินในสัดส่วนที่น้อยกว่า นอกจากนี้ผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ประโยชน์และแสดงออกถึงประสบการณ์ที่พวกเขาได้เรียนรู้ รวมทั้งมีโอกาสได้รับข้อมูลย้อนกลับทันทีจากเพื่อนหรือครูผู้สอน

Alaska Pacific University ; Oklahoma University (อ้างถึงใน ทวีวัฒน์   
วัฒนกุลเจริญ, น. 102) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนเชิงรุก (Active Learning) ดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับ  
การแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic Situation)

2. จัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้กําหนดแนวคิด การวางแผน การยอมรับ   
การประเมินผล และการนําเสนอผลงาน

3. บูรณาการเนื้อหารายวิชา เพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจวิชาต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน

4. จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการทํางานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration)

5. ใช้กลวิธีของกระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

6. จัดให้มีการประเมินผลโดยกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment)

ดังนั้น จึงสามารถสรุปลักษณะการจัดการเรียนรู้เชิงรุกได้ ดังนี้

1. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง โดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมหรือเหตุการณ์ปัจจุบัน เพื่อให้เกิดความหมายต่อตัวผู้เรียน

2. จัดกิจกรรมที่มีความยืดหยุ่น หลากหลาย โดยผู้เรียนมีอิสระในการดำเนินกิจกรรม และเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดและมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ

3. ใช้กลวิธีของกระบวนการกลุ่ม โดยจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น

4. บูรณาการเนื้อหารายวิชาเชื่อมโยงกับวิชาอื่น ๆ อย่างหลากหลาย

5. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก กำหนดแนวคิด วางแผน นำเสนอ สรุป และประเมินผลอย่างเป็นระบบ

**2.3.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning**

Baldwin and William (1988, pp. 187) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เชิงรุกไว้   
4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมพร้อมเป็นขั้นที่ผู้สอนนำผู้เรียนเข้าสู่เนื้อหา โดยการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการอยากเรียนรู้

2. ขั้นปฏิบัติงานกลุ่ม เป็นขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มย่อยเพื่อทำงานร่วมกันและสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม รวมทั้งแลกทำการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มอื่น ๆ โดยผู้สอนต้องเสริมข้อมูลให้สมบูรณ์

3. ขั้นประยุกต์ใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด หรือทำแบบทดสอบหลังเรียน

4. ขั้นติดตามผล เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าอิสระเพิ่มเติมโดยจัดทำเป็นรายงาน หรือให้นักเรียนเขียนบันทึกประจำวันรวมถึงให้ผู้เรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้เรียนในคาบเรียนนั้น ๆ

Johnson et al. (1991, pp. 29-30) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก

สามารถทำตามขั้นตอนได้ดังนี้

1. ขั้นนำ (3-5 นาที) เป็นขั้นที่แสดงให้ผู้เรียนเห็นถึงความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาที่จะสอนกับสิ่งที่ผู้เรียนมีพื้นฐานอยู่ก่อนแล้ว พร้อมทั้งระบุโครงร่างของเนื้อหา แนวคิดประเด็นหลักในการสอน ผู้เรียนจะเห็นความสำคัญและอยากเรียนรู้เรื่องนั้นมากขึ้น

2. ขั้นสอน เป็นขั้นที่ผู้สอนสอนเนื้อหา (10-15 นาที) ตามด้วยกิจกรรมอื่น   
(3-4 นาที) ปกติผู้สอนมักจะสอนติดต่อกันเป็นเวลานาน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเฉื่อย และไม่กระตุ้นการเรียนรู้ จากการศึกษา พบว่า สมาธิหรือความสนใจของผู้เรียนจะลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 15 นาที ดังนั้นในรูปแบบการสอนจึงแนะนำการสอน 10-15 นาที ตามด้วยกิจกรรมอื่น 3-4 นาที เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศและเป็นการให้โอกาส ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น การตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบหรือจะให้ผู้เรียนช่วยกันคิดเป็นกลุ่มเพื่อตอบ ผู้เรียนจะเข้าใจเนื้อหา และจำได้นานกว่า ถ้ามีการอภิปรายร่วมกัน ผู้สอนทำซ้ำโดยสอนเนื้อหาสลับกับกิจกรรมเรื่อย ๆ ไปจนใกล้หมดเวลาสอน

3. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนด้วยตนเอง (4-6 นาที) โดยผู้สอนให้ผู้เรียนสรุปความเข้าใจของตนเอง โดยเขียนใจความสำคัญของเนื้อหาลงในแผ่นกระดาษ และแลกเปลี่ยนกับเพื่อนข้าง ๆ กันอ่าน หรือผู้สอนอาจสุ่มให้ผู้เรียนมาอ่านในชั้นเรียน

วทัญญู วุฒิวรรณ์ (2551, น. 38) ได้อธิบายขั้นตอนหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก   
4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา โดยการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยสถานการณ์  
ที่ชวนสงสัย การใช้สื่อ และเทคนิคต่าง ๆ เพื่อเป็นการสร้างความสนใจให้แก่นักเรียน และครูผู้สอน  
ได้มีโอกาสตรวจสอบความรู้เดิมข้องนักเรียนด้วย

2. ขั้นลงมือกระทำทางด้านความคิดและการปฏิบัติ นักเรียนทุกคนร่วมกันทำกิจกรรมที่จัดขึ้นเป็นกลุ่ม และรายบุคคล เพื่อให้เกิดทักษะและสามารถจำเนื้อหาได้ยาวนาน

3. ขั้นสรุปความรู้และสะท้อนความคิด โดยนักเรียนมีโอกาสได้แสดงออกในลักษณะของผลงาน การนำเสนอหน้าห้องเรียน การอภิปราย เป็นต้น

4. ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิมใช้ได้อย่างถูกต้อง และเหมาะสม

อุบลวดี อดิเรกตระการ (2557, น. 24) ได้นำแนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ มาผสมผสานกันได้อธิบายขั้นตอนหลักการจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) เป็นขั้นตอนของการเตรียมอุปกรณ์ เตรียมสถานที่อาจเป็นในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือนอกอาคาร เป็นการเตรียมการของผู้สอนและผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นการกล่าวนำสั้น ๆ (Briefing) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนกล่าวนำ และ  
ให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับกิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติ หรือลงมือทำ ในขั้นนี้ผู้สอนต้องตรวจสอบ  
ให้แน่ใจว่าผู้เรียนทุกคน เข้าใจวิธีการปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นการปฏิบัติ (Action) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนแต่ละคนได้ลงมือปฏิบัติตามกิจกรรม ในขั้นนี้ผู้สอนต้องสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุป (Debriefing) เป็นขั้นตอนที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจมีการสรุปประเด็นสาระและสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ ในขั้นนี้หากมีความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเกิดขึ้น ผู้สอนต้องแก้ไขความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องให้ถูกต้อง โดยที่ผู้สอนอาจตั้งคำถามกับผู้เรียนให้เชื่อมโยงไปนอกเหนือสาระที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมได้

ขั้นที่ 5 ขั้นกิจกรรมหลังการปฏิบัติ (Follow-up) เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อทบทวนความเข้าใจและความรู้ที่ได้รับ

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนเชิงรุกของนักวิชาการศึกษา ผู้วิจัยได้สรุปเป็นขั้นตอนได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนกล่าวนำ ให้ผู้เรียนได้เตรียมความพร้อม   
ทำข้อตกลงร่วมกัน ทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็น และสร้างให้ผู้เรียนมีความใฝ่รู้และกระตือรือร้นที่จะเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม โดยนำเสนอสถานการณ์ให้ผู้เรียน ด้วยกิจกรรม  
ที่น่าสนใจ สอดคล้องกับประสบการณ์ของผู้เรียนและบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดแก้ปัญหา และค้นหาคำตอบอย่างอิสระ

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ผู้เรียนสรุปและสะท้อนความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม โดยการตอบคำถามหรืออภิปรายร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินผลการเรียนรู้โดยผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อย ใบงาน และประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรม

**2.4 แผนการจัดการเรียนรู้**

การจัดทำแผนการเรียนรู้ หรือแผนการสอน เป็นภารกิจสำคัญของครูที่ทำให้ครูทราบล่วงหน้าว่าจะสอนอะไร เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินโดยวิธีใดเป็นการเตรียมตัวให้พร้อมก่อนสอน ทำให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจในการสอน สอนครอบคลุมเนื้อหา และสอนอย่างมีแนวทางและมีเป้าหมาย ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ ลักษณะขั้นตอนการจัดทำ และหลักการวางแผนการสอน ตลอดจนลักษณะการสอนที่ดีเพื่อส่งผลให้การเรียนการสอนดำเนินไปสู่จุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

**2.4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้**

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, น. 213-216) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ว่าหมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ประกาศิต อานุภาพแสนยากร (2556, น. 95) ให้ความหมายของแผนการเรียนการสอนว่า หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

สมาน เอกพิมพ์ (2560, น. 374) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แนวทางในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร ซึ่งเป็นการเตรียมการ เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและมาตรฐาน/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับความหมายของแผนการเรียนรู้ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หมายถึง การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อช่วยให้การเรียนการสอน บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพและคนอื่นสามารถนำไปใช้สอนได้

**2.4.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้**

ประกาศิต อานุภาพแสนยากร (2556, น. 101) ให้ความสำคัญของแผนการสอน ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ สอนด้วยความคล่องแคล่ว ราบรื่น

ไม่ติดขัด และทำให้การสอนดำเนินการไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์

2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่า มีเป้าหมาย มีทิศทาง และเกิดประสิทธิภาพ

3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามจุดหมายและทิศทางของหลักสูตร

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไป ทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อน และเป็นยาทางในการทบทวนหรือการออกข้อทดสอบเพื่อวัดผลประเมินผู้เรียนได้ นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีเอกสารไว้ให้แนวทางแก่ผู้ที่เข้าสอนแทนในกรณีจำเป็น  
เมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนเองได้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและวิชาที่เรียน เพราะมีการวางแผนการสอนที่พร้อมและสอนอย่างราบรื่น

สมาน เอกพิมพ์ (2560, น. 374-375) ได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครูได้มีโอกาสศึกษา วิเคราะห์ หลักสูตร แนวทางในการจัดกระบวนการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และเอกสารประกอบหลักสูตรอื่น ๆ

2. ช่วยให้ครูสอนได้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3. ช่วยให้การสอนเป็นไปในแนวทางเดียวกัน และเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนแทนสามารถสอนได้ดีและมีความมั่นใจยิ่งขึ้น

4. ช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอน ทั้งด้านเนื้อหา กิจกรรม การวัดและประเมินผล สามารถสอนได้อย่างมั่นใจ

5. ช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อครูผู้สอน เนื่องจากการเตรียมการสอนล่วงหน้าที่ดีทำให้ดำเนินการสอนได้อย่างราบรื่น

6. ช่วยให้ครูสามารถวิเคราะห์จุดบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการสอนแต่ละครั้ง และปรับปรุงแก้ไขการสอนในครั้งต่อไป

7. ช่วยให้การเรียงลำดับเนื้อหาเป็นไปด้วยความต่อเนื่อง ตรงตามวัตถุประสงค์  
ในหลักสูตร อีกทั้งช่วยให้ครูมีคู่มือที่สร้างด้วยตนเองโดยมีการจัดเตรียมล่วงหน้าเพื่อความสะดวก  
ในการจัดการเรียนการสอนและตรงตามหลักสูตร

8. ช่วยให้ครูสามารถจัดเตรียมกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง

9. ช่วยเป็นแนวทางให้ผู้บริหารและผู้นิเทศก์สามารถแนะนำเพื่อให้ผู้สอนแก้ไขข้อบกพร่องในการจัดการเรียนการสอน

10. ผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องเสนอต่อบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้เป็นอย่างดี

11. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงความเชี่ยวชาญของผู้ทำแผนการสอน สามารถเผยแพร่เพื่อขอกำหนดตำแหน่งให้สูงขึ้นได้ด้วย

กล่าวโดยสรุปถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนมีความมั่นใจในการสอน สามารถจัดกิจกรรมได้สอดคล้องกับจุดประสงค์ และเป็นไปตามลำดับขั้นตอน ใช้สื่อเหมาะสม มีการวัดและประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้อื่นสอนแทนได้ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น และเป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและ  
ความเชี่ยวชาญของผู้สอน

**2.4.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้**

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, น. 211-212) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ / ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. สาระการเรียนรู้

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

4. การวัดผล/ประเมินผลการเรียนรู้

5. แหล่งเรียนรู้

6. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

ดวงกมล สินเพ็ง (2553, น. 31) กล่าวว่า แผนการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนนำ

2. มโนทัศน์ (Concept) หรือสาระสำคัญ

3. ผลการเรียนรู้ หรือ จุดประสงค์การเรียนรู้ (Objective)

4. เนื้อหาสาระ (Content)

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (Learning Process)

6. การประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation)

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนการสอน

ชนาธิป พรกุล (2555, น. 18) ได้นำเสนอองค์ประกอบของแผนการเรียนรู้ว่าประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. เรื่องและเวลาที่ใช้สอน

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้

3. สาระสำคัญ

4. เนื้อหา

5. กิจกรรมการเรียนรู้

6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

7. การวัดผลและประเมินผล

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการเรียนรู้ คือ

1. ส่วนนำ

2. สาระสำคัญ

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4. เนื้อหา

5. กิจกรรมการเรียนการสอน

6. สื่อการเรียนการสอน

7. การวัดผลประเมินผล

8. บันทึกหลังการสอน

**2.4.4 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้**

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง (2545, น. 53) ได้เสนอแนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังต่อไปนี้

1. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มสาระ  
การเรียนรู้ที่จะจัดทำหลักสูตรเพื่อให้เข้าใจเป้าหมายและทิศทางของการจัดการเรียนรู้

2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค สาระการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นการ กำหนดเนื้อหา  
ที่จะต้องเรียนโดยคำนึงถึงจุดเน้นของหลักสูตร ความต้องการของผู้เรียน ความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน จำนวนเวลาที่สอนในแต่ละสัปดาห์ วัยและระดับชั้น ส่วนการกำหนดผลการเรียนรู้  
ที่คาดหวังรายปี/รายภาคนั้น เป็นการระบุถึงความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะของผู้เรียน ซึ่งจะเกิดหลังจากการเรียนรู้ในแต่ละปี/ภาค

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค   
เพื่อกำหนดเป็นสาระการเรียนรู้รายปี/รายภาค กล่าวคือ เป็นเนื้อหาที่จะต้องเรียนให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น รวมทั้งสอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน

4. นำผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค และสาระการเรียนรู้รายปี/รายภาค มาพิจารณาเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา

5. นำคำอธิบายรายวิชามากำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจอธิบายได้ว่า   
หน่วยการเรียนรู้เปรียบเหมือนบทเรียนบทหนึ่ง ๆ ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาหลายเรื่องที่มีความสัมพันธ์กัน นอกจากนี้การจัดทำหน่วยอาจใช้หลักการบูรณาการหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้เข้าด้วยกัน โดยใช้วิชาใดวิชาหนึ่งเป็นแกน เช่น สังคมศึกษา แล้วนำลักษณะเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นที่มีความสัมพันธ์กันมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน

6. นำหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยมาจัดทำแผนจัดการเรียนรู้เป็นรายหน่วย

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยมาจัดทำเป็นแผนจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, น. 201-215) ได้เสนอขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รายปี หรือรายภาค และหน่วยการเรียนรู้  
ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้

2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ เจตคติ และค่านิยม

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียนชุมชน และท้องถิ่น

4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

กล่าวโดยสรุป ขั้นตอนการเขียนแผนการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องดำเนินการตามลำดับ คือศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์มาตรฐานและสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการวัดประเมินผล แหล่งการเรียนรู้ทั้งในและ  
นอกห้องเรียน ทุกกระบวนการจะต้องสอดคล้องกับผู้เรียน สภาพและความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน

**2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม**

Benjamin S. Bloom (อ้างอิงใน ชวาล แพรัตกุล, 2525, น. 7) ได้จำแนกพฤติกรรมทางการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือ พฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

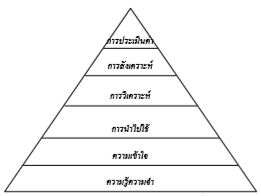
ชวลิต ศรีคำ (2552, น. 1-4) กล่าวว่า บลูม และคณะ จัดพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้หลักจำแนกอันดับ (Taxonomy) ซึ่งแยกพฤติกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน คือ

1. พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ได้แก่ ความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation)

2. พฤติกรรมด้านจิตพิสัย (Affective domain) ได้แก่ การรับรู้ (Receiving) การตอบสนอง (Responding) การเห็นคุณค่า (Valuing) การจัดระบบและการสร้างกรอบความคิด (Organization and Conceptualizing) และการสร้างลักษณะนิสัย (Charactenzation by value or Value Concept)

3. พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย (Psychomotor domain) ได้แก่ การเลียนแบบ (Imitation) การทำตามแบบ (Manipulation) การทำอย่างถูกต้อง (Precision) ความชัดเจนในการปฏิบัติ (Articulation) การทำอย่างเป็นธรรมชาติ หรืออัตโนมัติ (Naturalization)

พฤติกรรมการเรียนรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการคิดหรือกระบวนการทางปัญญาคือพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย เนื่องจากพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive   
Domain) เป็นสมรรถภาพทางสติปัญญาหรือทางสมองของผู้เรียนในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนต้องอาศัยความสามารถทางสมองเป็นที่ตั้งของการคิดในระดับต่าง ๆ รวมทั้งจดจำ ซ฿งในปี ค.ศ.1956 บลูม (Benjamin Bloom) และคณะ ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้หรือพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ว่ามีลักษณะเป็นกระบวนการทางปัญญาที่เป็นลำดับขั้น (Benjamin Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives) และจะค่อย ๆ เพิ่มความซับซ้อนขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงขั้นสุดท้ายทั้งหมด 6 ขั้นดังแผนภาพต่อไปนี้



***ภาพที่ 2.1*** กระบวนการทางปัญญา 6 ขั้น ของบลูม

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หมายถึง การเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะต้องอาศัยความสามารถทางสมองเป็นที่ตั้งของการคิดวิเคราะห์รวมทั้งจดจำ เช่น การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การทำความเข้าใจในการอ่าน การเขียนเรียงความ การคิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ เป็นต้น พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยหรือพฤติกรรมด้านสมองแยกได้เป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถระลุกข้อความรู้ต่าง ๆ   
ที่ครูสอน หรือความรู้ที่ตนได้ศึกษามาด้วยวิธีการต่าง ๆ ไว้ได้ เช่น นักเรียนสามารถนึกถึงพยัญชนะไทยได้ครบทั้ง 44 ตัว สามารถที่จะบอกได้ว่าพยัญชนะตัวใดเป็นอักษรสูง อักษรกลาง หรืออักษรต่ำ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่จะอธิบาย   
ขยายความ หรือเขียนเรื่องราวใด ๆ ที่ตนได้รับรู้มาโดยการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาของตนเอง และหมายความรวมไปถึงความสามารถในการแปลความหมาย ตีความ หรือขยายความ จากสำนวนสุภาษิต แผนที่ กราฟ หรือตารางต่าง ๆ ตัวอย่างของพฤติกรรมความเข้าใจ เช่น แปลตัวเลขในตารางเวลารถเข้า-ออก ในสถานีรถประจำทาง การอ่านแผนที่ การอธิบายความหมายของสำนวน ภาษา สุภาษิตต่าง ๆ

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการที่จะนำความรู้ ความเข้าใจที่ตนมีไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิมได้ เช่น ครูสอนวิธีการบวกเลขในชั้นเรียนแล้วนักเรียนสามารถคิดเงินทอนเมื่อทางบ้านใช้ให้ไปซื้อของที่ร้านค้าได้ หรือหลังจากที่นักเรียนเรียนรู้ประโยชน์ของปุ๋ยประเภทต่าง ๆ แล้ว สามารถเลือกปุ๋ยเพื่อใช้ในการปลูกผักที่บ้านของตนได้ถูกต้อง

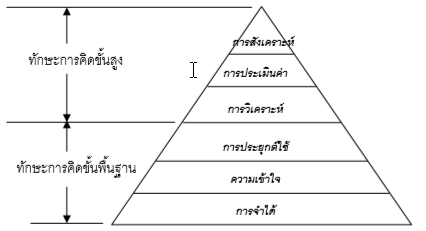
4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการที่จะใช้สมองขบคิดหาเหตุผล หาหลักการ หาสาเหตุ หรือความเป็นไปของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น นักเรียนที่ปลูกผักสังเกตเห็นว่าผักที่ตนปลูกไม่งอกงาม ถ้านักเรียนใช้ความสามารถโดยลำพังของตนเองค้นหาสาเหตุ  
ที่ทำให้ผักของตนไม่งอกงาม เช่น เพราะไม่รดน้ำ ดินไม่ดี แดดส่องไม่ถึง อุณหภูมิไม่เหมาะ หรือปุ๋ยไม่เพียงพอ โดยการคิดหาสาเหตุดังกล่าวนี้ นักเรียนกระทำด้วยตนเอง ไม่ได้อาศัยคำบอกเล่าของครูแต่ประการใด ลักษณะการใช้สมองดังกล่าวนี้ถือเป็นการวิเคราะห์

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการที่จะใช้สมอง   
คิดสร้างสิ่งใหม่ขึ้นมา โดยอาศัยความสามารถของตนเอง เช่น การที่นักเรียนเขียนเรียงความโดยไม่ได้คัดลอกมาจากบทความของใคร หรือการออกแบบของใช้ใหม่ ๆ โดยใช้ความคิดของตนเอง   
การสังเคราะห์ยังมีความหมายรวมไปถึง ความสามารถในการวางแผนการทำงานล่วงหน้า เช่น การที่นักเรียนสามารถวางแผนการจัดกิจกรรมวันเด็กในหมู่ของพวกเขากันเอง โดยครูไม่ต้องเข้าไปกำกับหรือไปสั่งการได้

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การที่ผู้เรียนพิจารณาสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะ  
ที่เพ่งเล็ง ว่าสิ่งนั้น ๆ มีคุณค่า ดี-เลว-ถูก-ไม่ถูก-ควร-ไม่ควร โดยมีเหตุผลประกอบ เช่น สมมติว่ามีเงินอยู่ในมือ 10 บาท จะต้องมาคิดพิจารณาตัดสินใจด้วยตนเองว่า เงินดังกล่าวนั้นจะใช้จ่ายอย่างไร เช่น ตัดสินใจซื้อของเล่น ซื้อขนมรับประทาน หรือซื้อหนังสือที่ตนสนใจมาอ่าน

การแบ่งพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัยนั้นบางคนแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนความจำ และส่วนความคิด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน, 2535, น. 4)

ต่อมา ลอริน แอนเดอร์สัน และ เดวิด แครทโวลท์ (Lorin Anderson, David Krathwohl: 2000) ได้นำเสนอ Bloom Revised Taxonomy โดยแบ่งส่วนที่เป็นความคิดออกเป็น 2 ระดับ คือ การคิดขั้นต่ำ (Lower-order Thinking) และการคิดขั้นสูง (Higher-order Thinking) ดังนี้ ระดับความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ เป็นระดับการเรียนรู้ระดับล่างหรือการคิดขั้นต่ำ ส่วนการวิเคราะห์ การประเมินค่าและการคิดสังเคราะห์ เป็นระดับการเรียนรู้ในระดับสูงหรือการคิดในขั้นสูง ซึ่งเขียนเป็นแผนภาพ ดังนี้



***ภาพที่ 2.2*** ระดับการคิดตามแนวคิดของลอริน แอนเดอร์สัน และ เดวิด แครทโวลท์

จากแนวความคิดของลอริน แอนเดอร์สัน และ เดวิด แครทโวลท์ ได้มีการอธิบายความหมาย จำแนก และแบ่งพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยเบนจามิน เอส บลูม (Benjamin S.Bloom) ได้จำแนกพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ขั้น เรียงลำดับจากขั้นต่ำสุดได้ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ หมายถึง ความสามารถในการที่จะจดจำข้อเท็จจริงหรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้พบเห็นหรือได้ประสบมา และสามารถที่จะบอก เขียน หรือเล่าเป็นการระลึกข้อเท็จจริงเหล่านั้นออกมาได้ ความสามารถในการรู้และจำแบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ ความจำในเนื้อเรื่อง

1.1.1 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม

1.1.2 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับกฎและความจริง

1.2 ความรู้ ความจำในวิธีการดำเนินการ

1.2.1 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับระเบียบแบบแผน

1.2.2 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม

1.2.3 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับการจำแนกประเภท

1.2.4 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับเกณฑ์

1.2.5 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับวิธีการ

1.3 ความรู้ ความจำในความรู้รวบยอด

1.3.1 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา

1.3.2 ความรู้ ความจำเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการบ่งบอกใจความสำคัญของเรื่องราวต่าง ๆ โดยการแปลความแล้วเปรียบเทียบย่นย่อเอาแต่ใจความสำคัญหรือผสมผสานสิ่งใหม่ที่พบเห็นกับประสบการณ์เดิม แบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

2.1 การแปลความ

2.2 การตีความ

2.3 การขยายความ

3. การนําไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนําหลักการ กฏเกณฑ์และวิธีดําเนินการ  
ต่าง ๆ ของเรื่องที่ได้รู้แล้วไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวหรือสิ่งสําเร็จรูปให้กระจาย ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการและกฎเกณฑ์ที่กําหนดให้ เพื่อค้นหาความจริงต่าง ๆ   
ที่ซ่อนอยู่ภายใน เรื่องราวนั้น การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

4.1 วิเคราะห์ความสําคัญ

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์

4.3 วิเคราะห์หลักการ

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เพื่อให้ กลายเป็นสิ่งสําเร็จรูปสิ่งใหม่ที่มีคุณลักษณะบางอย่างแปลกไปจากเดิม การสังเคราะห์แบ่งเป็น 3 ขั้น ดังนี้

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการประเมิน ตีราคาโดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่า สิ่งนั้นมีคุณค่า ดี เลว หรือเหมาะสมอย่างไร การประเมินค่าแบ่งออกเป็น 2 ขั้น ดังนี้

6.1 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน

6.2 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

จากแนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูงนี้ ผู้วิจัยได้พิจารณาและศึกษาพบว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ของบลูม (Benjamin Bloom, 1956, อ้างถึงใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551) สามารถอธิบายการเกิดพฤติกรรมด้านทักษะการคิดขั้นสูงของบุคคลได้ครอบคลุมมากกว่าแนวคิดทฤษฎีอื่น ๆ จึง นำมาใช้เป็นหลักในการสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกันดังนี้

ชวาล แพรัตกุล (2525, น. 257) กล่าวว่า การวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยก วัตถุสิ่งของต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัว หรือเรื่องราวและเหตุการณ์ใด ๆ ก็ได้ออกเป็นส่วนย่อยตามหลักการ และกฎเกณฑ์ที่กําหนดให้ เพื่อค้นหาความจริงต่าง ๆ ที่แฝงอยู่ในเรื่องราวนั้น ๆ แบ่งออกเป็น   
3 ประเภทคือ

1. การวิเคราะห์ความสําคัญ ได้แก่การค้นหาลักษณะเด่นด้อยของเรื่องราวนั้น เช่น จุดสําคัญหรือจุดบกพร่องของเรื่อง ให้จําแนกประเภทและให้หาเลศนัยของคําพูด และการกระทํา ต่าง ๆ

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคําถามเกี่ยวกับการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ ระหว่างคุณลักษณะต่าง ๆ ของเรื่อง ของเหตุการณ์ว่าพาดพิง เกี่ยวโยงกันอย่างไร มากน้อยเพียงใด

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการถามเพื่อค้นหาโครงสร้าง และระบบของวัตถุสิ่งของ เรื่องราวและการกระทําต่าง ๆ ว่าการที่สิ่งนั้นคุ้มกันเป็นเอกรูปหรือสามารถรวมกันจนดํารงสภาพ เช่นนั้นอยู่ได้ เนื่องจากอะไร โดยยึดหลักอะไรเป็นแกนกลาง หรือมีสิ่งใดมาเป็นตัวเชื่อมโยง

สุวัฒก์ นิยมค้า (2531, น. 307-310) กล่าวว่า การวิเคราะห์ตามความหมายของบลูม หมายถึง ความสามารถในการแยกวัตถุสิ่งของอย่างหนึ่งออกเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ และการมอง   
หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบเหล่านั้น รวมทั้งการมองหาวิธีการรวมตัวกันขึ้นเป็นวัตถุ สิ่งของนั้น ๆ ด้วย บลูมได้จําแนกการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาองค์ประกอบ (Analysis of Elements)

2. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships)

3. การวิเคราะห์หาหลักการที่รวมกันเป็นระบบ (Analysis of Organizational Principles)

วารีรัตน์ ชนกนําชัย (2532, น. 44) กล่าวว่า การวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยก วัตถุสิ่งของ เรื่อง เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ออกเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ ได้ และการมองหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบเหล่านั้นได้ ได้แก่ความสามารถในการวิเคราะห์   
หาองค์ประกอบ การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หาหลักการที่รวมกันเป็นระบบ

วิไลพร คําเพราะ (2539, น. 8-9) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถ ในการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลหรือสถานการณ์โดยใช้ความรู้ความคิดและ ประสบการณ์ของตนเองอย่างถี่ถ้วนเพื่อนําไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

อัญชัญ ธรรมสิทธิ์ (2541, น. 23) กล่าวว่า การวิเคราะห์เป็นความสามารถในการ จําแนกรายละเอียดเรื่องราว เหตุการณ์สิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการหรือ กฎเกณฑ์ที่กําหนดขึ้น เพื่อค้นหาความจริงที่แอบแฝงอยู่

สุวิทย์ มูลคํา (2548, น. 9) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการจําแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์ เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อ ค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสําคัญของสิ่งที่กําหนดให้

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2552, น. 7) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการ จําแนก แจกแจงองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือพิจารณาอย่างรอบคอบเกี่ยวกับสถานการณ์ และข้อมูลต่าง ๆ พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นมาสนับสนุน เพื่อการตัดสินใจเชื่อหรือสรุปอย่างมีเหตุผล

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจําแนก แยกแยะ  
สิ่งใด สิ่งหนึ่ง หรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ซึ่งอาจเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ แล้ว นํามาประกอบเป็นเหตุผลเพื่อใช้ในการตัดสินใจเชื่อหรือสรุปอย่างมีเหตุผล แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การวิเคราะห์ความสําคัญ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหา จุดสําคัญหรือหัวใจของเรื่อง คุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องที่อ่าน ค้นหาสาเหตุ ความคิด ผลลัพธ์ และจุดมุ่งหมายสําคัญของเรื่องที่อ่าน

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นความสามารถในการ ค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ระหว่างคุณลักษณะต่าง ๆ ของเรื่อง ของเหตุการณ์ และ  
การ พาดพิงระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ว่ามีความเกี่ยวพันกันในลักษณะใด คล้อยตามกันหรือขัดแย้งกัน เกี่ยวข้องกันหรือไม่เกี่ยวข้องกัน

3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถใน การค้นหาเค้าเงื่อน หลักที่ยึดถือ ระเบียบวิธี โครงสร้างและระบบของเรื่องราวและการกระทําต่าง ๆ ที่ร่วมกันอยู่ในสภาพเช่นนั้นได้เพราะยึดหลักการและแกนอะไรเป็นสําคัญ

2. การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์ตามแนวคิดของบลม ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกันดังนี้

ชวาล แพรัตกุล (2525, น. 321) กล่าวว่า การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถใน การรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปให้กลายเป็นสิ่งสําเร็จรูปชิ้นใหม่ที่มีลักษณะแปลกไปจาก เดิม เช่นแม่ครัวนําเอาพริก กะปิ หอม กระเทียม และเครื่องปรุงต่าง ๆ มาผสมกันจนกลายเป็น น้ำพริกหรือแกงเผ็ดที่มีรสชาติผิดไปจากสิ่งย่อย ๆ ของเดิม หรือนักคณิตศาสตร์นําเอาข้อเท็จจริง เรื่องสัดส่วน และร้อยละมาผสมกันเป็นสูตรสําเร็จสําหรับคิดหาดอกเบี้ย เป็นต้น แบ่งออกเป็น 3 แบบดังนี้

1. การสังเคราะห์ข้อความ เป็นการนําเอาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาผสมกัน เพื่อให้เกิดเป็นข้อความหรือผลิตผล หรือการกระทําใหม่ที่สามารถใช้สื่อสารความคิดและอารมณ์ ระหว่างบุคคลกับผู้อื่นได้ เช่น การพูดบรรยายชี้แจง การแต่งคําประพันธ์ การวาดภาพ และการ แสดงขับร้องดนตรี เป็นต้น

2. การสังเคราะห์แผนงาน คือการกําหนดแนวทางและขั้นตอนของการปฏิบัติงานใด ๆ ล่วงหน้า เพื่อให้ดําเนินงานของกิจการนั้นราบรื่น และบรรลุผลตรงตามเกณฑ์และมาตรฐาน  
ที่ กําหนดไว้ รูปแบบของคําถามชนิดนี้มักจะเป็นแบบสร้างสถานการณ์หรือบอกเรื่องราว แล้วกําหนดเงื่อนไขให้

3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึงการเอาความสําคัญและหลักการต่าง ๆ   
มาผสม ให้เป็นเรื่องเดียวกัน ทําให้เกิดสิ่งสําเร็จรูปชนิดใหม่ ที่มีคุณสมบัติแตกต่างไปจากเดิมมีแนวคิดใหม่ ที่มีประสิทธิภาพและหน้าที่บางอย่างผิดแปลกไปจากเรื่องย่อย ๆ เดิม

การสังเคราะห์ความสัมพันธ์นี้ มีลักษณะคล้ายกับการริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งมีความหมาย หมายถึง การนําเอาของเก่าของเดิมที่มีอยู่แล้วมาปรับปรุงแก้ไขและเสริมสร้างลักษณะหน้าที่ คุณค่าสูงกว่าเดิม หรือใช้ประโยชน์ได้มากกว่า และประสิทธิภาพดีกว่าเดิม

ภัทรา นิคมานนท์ (2529, น. 114-116) กล่าวว่า การสังเคราะห์ตามความหมายของบลูม คือความสามารถในการนําสิ่งต่าง ๆ หรือหน่วยต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปเป็นเรื่องเดียวกัน เพื่อเป็นสิ่งใหม่ เรื่องใหม่ ที่มีคุณลักษณะบางอย่างแปลกพิสดารไปจากส่วนประกอบย่อยของเดิม   
การรวมนี้อาจเป็นการรวมวัตถุสิ่งของ ข้อเท็จจริง ข้อความที่รวบรวมได้ผนวกกับความคิดเห็น ส่วนตัวเข้าด้วยกัน การสังเคราะห์มีลักษณะคล้ายความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งความสามารถขั้นนี้ก่อให้เกิดหลักการใหม่ ผลผลิตแปลกใหม่ที่มีประโยชน์ต่อสังคมมาก การสังเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1. การสังเคราะห์ข้อความ คือความสามารถในการนําเอาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาผสมผสานกันเพื่อให้เกิดเป็นข้อความ หรือผลิตผลหรือการกระทําใหม่ ที่สามารถใช้สื่อความคิด ความเข้าใจระหว่างบุคคลกับผู้อื่นได้

2. การสังเคราะห์แผนงาน คือความสามารถในการกําหนดแนวทางการวางโครงการหรือ การวางแผนงานต่าง ๆ ล่วงหน้าขึ้นมาใหม่ เพื่อให้การดําเนินงานของกิจการนั้นราบรื่น และบรรลุผล ตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กําหนดไว้

3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ คือความสามารถในการสรุปเรื่องราวต่าง ๆ เป็นข้อยุติโดย ยึดเอาเงื่อนไขของความสัมพันธ์ ความสมเหตุสมผล และความน่าจะเป็นของประเด็นต่าง ๆ มาเป็น หลักในการพิจารณา

สุวัฒก์ นิยมค้า (2531, น. 310-312) กล่าวว่า การสังเคราะห์ตามความหมายของบลูม เป็นกระบวนการกลับกันกับการวิเคราะห์ เพราะแทนที่จะเป็นการแยกสิ่งใหญ่ออกเป็นสิ่งย่อย ๆ   
แต่ เป็นการประกอบกันเป็นสิ่งใหญ่อย่างใหม่ขึ้นมา การทําสิ่งใหม่นี้คือต้นตอของความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ การสังเคราะห์ตามความหมายของบลูม หมายถึงการนําเอาองค์ประกอบย่อย ๆ หรือ ส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งสมบูรณ์อย่างใหม่ขึ้นมาอย่างหนึ่ง การประกอบกันเป็นสิ่งใหม่นี้ คือการสร้าง อาจจะเป็นการสร้างนวนิยาย สร้างแบบบ้าน สร้างแบบทดลอง สร้างโครงการหรือ สร้างปอดเทียมก็ได้ และคําว่าการสร้างนี้ บลูมก็เช่นเดียวกัน กล่าวว่า จะมีปรากฏการณ์ต่าง ๆ อยู่ บ้าง   
ในการเข้าใจ การนําไปใช้ และการวิเคราะห์ แต่การสร้างดังกล่าวจะมีลักษณะดึงเอาบางส่วน   
มาสัมพันธ์กับบางส่วนซึ่งยังไม่เกิดความสมบูรณ์ทั้งหมด ส่วนการสร้างโดยการสังเคราะห์ จะเป็น   
การสร้างความสมบูรณ์ในภารกิจนั้น ๆ ทั้งหมด บลูมได้แบ่งการสังเคราะห์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การสังเคราะห์ข้อความสําหรับใช้สื่อความ (Production of a Unique Communication)

2. การสังเคราะห์แผนหรือเซ็ตของกิจกรรมที่จะปฏิบัติ (Production of a Plan or Proposed Set of Operation)

3. การสังเคราะห์เซ็ตของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Derivation of Set of Abstract Relations)

วารีรัตน์ ชนกนําชัย (2532, น. 48) กล่าวว่า การสังเคราะห์เป็นความสามารถที่ผู้เรียน นําเอาความรู้ปลีกย่อยต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันมาประกอบกันเป็นความรู้อย่างใหม่ขึ้น เช่น การ ออกแบบการทดลองวิทยาศาสตร์ การกําหนดแนวทางแก้ปัญหา การออกแบบเครื่องมือ หรือการสร้างสมมติฐานการสร้างหลักการ กฏ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ จากข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการ ทดลอง   
เป็นต้น

อัญชัญ ธรรมสิทธิ (2541, น. 26) กล่าวว่า การสังเคราะห์เป็นความสามารถในการ นําเอาหรือรวบรวมผสมผสานสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นส่วนย่อย ๆ นั้นเข้าด้วยกันเพื่อให้กลายเป็นสิ่งใหม่ที่มี คุณลักษณะแปลกไปจากเดิมของสิ่งนั้น

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, น. 155) ได้ให้ความหมายของการคิด สังเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการรวมสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปเข้าด้วยกันเพื่อเป็นสิ่งใหม่อีกรูปหนึ่งมีลักษณะโครงสร้าง หรือหน้าที่ แปลกแตกต่างไปจากเดิมก่อนนํามารวมกัน

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และ ดารณี คําวัจนัง (2544, น. 57) ได้ให้ความหมายของการคิด สังเคราะห์ว่า หมายถึง ความสามารถในการคิดเพื่อประกอบส่วนย่อย ๆ ให้เข้ากันเป็นเรื่องราวเป็นความสามารถในการพิจารณาเรื่องราวในหลาย ๆ แง่มุม แล้วนํามาจัดระบบโครงสร้างใหม่ซึ่งมีความเหมาะสมกะทัดรัดและได้ความหมายมากที่สุด

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545, น. 2) ได้ให้ความหมายของการคิดสังเคราะห์ว่า หมายถึงการผสมผสานรวมกันอย่างกลมกลืนของส่วนประกอบต่าง ๆ จนกลายเป็นสิ่งใหม่ที่มี เอกลักษณ์และคุณสมบัติเฉพาะ

ชาติ แจ่มนุช (2545, น. 57) ได้ให้ความหมายของการคิดสังเคราะห์ว่า หมายถึงการคิด ที่สามารถรวมสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองสิ่งเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่มีคุณลักษณะแตกต่างไปจาก ส่วนประกอบย่อย ๆ ของเดิม

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2552, น. 18 – 22) การคิดสังเคราะห์ หมายถึง การคิดที่ต้อง อาศัยความสามารถในการรวบรวมข้อมูลและทักษะในการดึงประเด็นที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจจะมีจํานวนมากและกระจัดกระจายอยู่ตามที่ต่าง ๆ แต่คัดสรรมาเฉพาะส่วนที่เชื่อมโยงกับสิ่งที่จะคิดแล้วนํามาผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าด้วยกันให้อยู่ภายใต้โครงร่างเดียวกันเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้ง ไว้ วัตถุประสงค์ของการคิดสังเคราะห์มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. การคิดสังเคราะห์ที่สามารถนํามาใช้ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ที่มีความแปลกใหม่ได้ เป็นอย่างดีซึ่งเป็นผลมาจากการนําองค์ประกอบย่อยมาผสมผสานด้วยวิธีการที่เหมาะสม การสร้างสิ่งใหม่อันเกิดจากการคิดสังเคราะห์นี้ใช้ทักษะการคิดต่าง ๆ มากมาย เช่น การ สรุปความ   
การผสมผสานข้อมูล การจัดระบบความคิด การสร้างองค์ความรู้ใหม่ เหล่านี้ มาใช้ใน ขั้นตอนต่าง ๆ ประกอบหรือผสมผสานกันอย่างลงตัว ทําให้เกิดสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ การคิดสังเคราะห์จึงมีความสําคัญต่อการสร้างและพัฒนาความรู้ ให้มีความสมบูรณ์และครบถ้วนในเนื้อหาและ สามารถนําบทมาสรุปจากการคิดสังเคราะห์ไปประยุกต์ใช้ได้อีกต่อไป

2. เพื่อการนําบทสรุปไปประยุกต์ใช้หรือต่อยอดความรู้

การนําข้อมูลหรือบทสรุปที่ผ่านการคิดสังเคราะห์ด้วยวิธีการที่เหมาะสมไปประยุกต์ใช้ เพื่อการสร้างสิ่งใหม่ขึ้นมา หรือเพื่อการสร้างทางเลือกใหม่ย่อมเกิดผลดีที่ไม่ต้องเสียเวลาเพื่อที่จะ นับหนึ่งใหม่ (เริ่มต้นใหม่) สามารถคิดต่อยอดความรู้ได้ต่อไป นําไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ได้ อย่างหลากหลายไม่จบสิ้น

3. เพื่อความเข้าใจที่ชัดเจนแจ่มแจ้งและครบถ้วน

หากเราต้องการบทสรุปเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเป็นการแก้ปัญหา หรือการพิสูจน์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือมีความประสงค์ที่ปรับเปลี่ยนหรือเปลี่ยนแปลงบางสิ่งบางอย่าง จึงต้องสํารวจความเข้าใจที่ชัดเจน แจ่มแจ้งและครบถ้วน การคิดสังเคราะห์จึงสามารถช่วยให้เกิดผลที่ต้องการได้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้รับข้อมูลที่ถูกต้องตรงกัน นําไปสู่การสรุป แก้ปัญหา หรืออื่น ๆ ที่ต้องการ การคิดสังเคราะห์จึงมีประโยชน์ต่อทุกเรื่องที่ผู้ใช้ต้องการ

4. เพื่อนําไปสู่การแก้ไขปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นภาวะที่ต้องมีการตัดสินใจจากข้อมูลต่าง ๆ จากสถานการณ์  
ที่เกิดขึ้น โดยมุ่งให้ทุกฝ่ายได้รับประโยชน์อย่างเท่าเทียมกัน การแก้ปัญหาโดยการลองผิดลองถูกหรือการ แก้ไขปัญหาโดยการเลียนแบบ หรือการแก้ปัญหาเดิมซึ่งเคยเกิดขึ้นมาแล้วและใช้วิธีการหนึ่ง แก้ปัญหาไปแล้ว หรือวิธีการอื่น ๆ อาจจะไม่ประสบผลสําเร็จ หรือไม่บรรลุเป้าหมาย การคิด สังเคราะห์จึงเป็นแนวทางหนึ่งซึ่งได้มาซึ่งข้อมูลที่เป็นระบบ ถูกต้อง น่าเชื่อถือ เหมาะสมกับ สถานการณ์ สามารถใช้ในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัย สภาพแวดล้อม ความ หนักเบาหรือเหตุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น

5. เพื่อนําไปสู่การคิดสร้างสรรค์

การคิดสังเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ เป็นการคิดเชื่อมโยงและพึ่งพาอาศัยผลงานอัน เกิดขึ้นจากการคิดสร้างสรรค์ ย่อมเน้นผลสืบเนื่องจากกระบวนการคิดสังเคราะห์เป็นส่วนใหญ่ หาก เราต้องการเป็นนักสร้างสรรค์ผลงานจึงควรฝึกฝนให้มีคุณลักษณะเป็นนักคิดสังเคราะห์ไว้ก่อนและ พัฒนาเป็นนักคิดสร้างสรรค์ต่อไป

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การคิดสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการรวบรวม ผสมผสานสิ่งต่าง ๆ เช่น สิ่งของ ข้อเท็จจริง รายละเอียด ความคิด มาใส่รวมกันเป็นองค์รวม   
จัด โครงสร้างขององค์ประกอบต่าง ๆ ใส่ในรูปแบบใหม่หรือทําโครงสร้างใหม่แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การสังเคราะห์ข้อความ (production of unique Communication) เป็นการน่าเอา ความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาผสมกัน เพื่อเสนอความคิด เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ  
โดยใช้ชื่อ ข้อความหรือการพูด การเขียน หรือการวิพากษ์วิจารณ์

2. การสังเคราะห์แผนงาน (production of Plan, or Proposed Set of Operation) เป็น การกําหนดแนวทางวางแผน ออกแบบ เขียนโครงงานหรือโครงการต่าง ๆ   
ว่าจะต้องทําอะไร ต้องตระเตรียมสิ่งใด มีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างไร ต้องเตรียมแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ   
ที่อาจจะเกิดขึ้นได้อย่างไร ให้สอดคล้องกับข้อมูลและจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ (derivation of a set of abstract relations) เป็น ความสามารถในการเก็บรวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ เพื่อนํามาเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงตรวจสอบ หาข้อยุติหรือลงสรุปโดยการเชื่อมโยงรายละเอียดเหล่านั้น

3. การประเมินค่า (Evaluating)

การประเมินค่าตามแนวคิดของบลูม ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกันดังนี้

ชวาล แพรัตกุล (2525, น. 379) กล่าวว่า การประเมินค่า หมายถึง การตีราคาสิ่งต่าง ๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ ว่าสิ่งนั้นมีคุณค่าดี-เลว ถูกต้องตรงตามเป้าหมายเพียงไร เชื่อถือได้ หรือไม่ สอดคล้องหรือขัดแย้งกับสิ่งใดบ้าง รวมถึงการวิจารณ์และแสดงความคิดเห็นต่อเหตุการณ์ และ  
การกระทําต่าง ๆ ว่าควรประพฤติปฏิบัติเช่นนั้นหรือไม่ หรือมีประสิทธิภาพ ประหยัด ถูกหลักวิชา ได้ผลสมดังความปรารถนาเพียงใด การประเมินค่า แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน ได้แก่การประเมินค่าโดยใช้ข้อเท็จจริงตาม ท้องเรื่อง หรือสถานการณ์นั้น ๆ มาเป็นหลักในการพิจารณา

2. การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก หมายถึง การให้ผู้ตอบวินิจฉัยเอาเองโดย อาศัยเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับของผู้รู้หรือสังคมที่นอกเหนือจากเรื่องราวภายใน ท้องเรื่องนั้นมาเป็นหลักในการวินิจฉัย

ภัทรา นิคมานนท์ (2529, น. 116-117) กล่าวว่า การประเมินคุณค่าตามความหมาย ของบลูม คือความสามารถในการตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหาและวิธีการต่าง ๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสิ่งนั้นดีเลว เหมาะสมหรือไม่เพียงไร การประเมินคุณค่าแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การตัดสินโดยอาศัยข้อเท็จจริงหรือเกณฑ์ภายใน เนื้อเรื่อง เป็นการประเมินหรือตัดสิน โดยยึดความถูกต้องตามเนื้อเรื่อง เนื้อหาวิชานั้น หรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่

2. การตัดสินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นการตัดสินโดยอาศัยเกณฑ์อื่น ๆ ที่ไม่ปรากฏ ตามเนื้อเรื่องหรือเนื้อหาวิชานั้น ๆ

สุวัฒก์ นิยมค้า (2531, น. 312-313) กล่าวว่า การประเมินคุณค่าตามความหมาย   
ของบลูม หมายถึง การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของความคิด การกระทํา การแก้ปัญหา รวมทั้งวัตถุ สิ่งของที่ใช้เพื่อความประสงค์บางอย่างตามเกณฑ์ที่กําหนด

วารีรัตน์ ชนกนําชัย (2532, น. 50) กล่าวว่า การประเมินคุณค่าเป็นความสามารถใน การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของความคิด การกระทํา การแก้ปัญหา วิธีการใช้ รวมทั้งวัตถุสิ่งของที่   
ใช้เพื่อความประสงค์บางอย่างตามเกณฑ์ที่กําหนด เช่น การพิจารณาความถูกต้องและความ สมบูรณ์ของข้อมูล พิจารณาวิธีการที่ใช้ในการศึกษาหรือทดลองทางวิทยาศาสตร์ว่ามีความ เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการจะวัดเพียงใด เป็นต้น

อัญชัญ ธรรมสิทธิ (2541, น. 28) กล่าวว่า การประเมินค่าเป็นความสามารถในการ วินิจฉัย ตีราคา คุณค่าโดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานที่วางไว้

ไสว เลียมแก้ว (2550) กล่าวว่า ทฤษฎีประเมินค่า ใช้ในวิชาหลัก 3 สาขา คือ

1. สุนทรศาสตร์ ประเมินค่าอารมณ์ที่พึงใจ

2. จริยศาสตร์ ประเมินค่าการกระทําหรือพฤติกรรม

3. เศรษฐศาสตร์ ประเมินทรัพยากรหรือสิ่งของ

นุชนารถ บุญโกย (2551, น. 23) กล่าวว่า การประเมินค่าเป็นความสามารถในการ พิจารณาตัดสินลงสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของความคิดทุกชนิด เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์หรือมาตรฐาน  
ที่กําหนดให้ แบ่งย่อยออกเป็น 2 อย่างคือ

1. ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน (Judgment in terms of Internal Criteria) การประเมินแบบนี้พิจารณาหาความถูกต้อง สมเหตุสมผล ความสอดคล้องโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน ของสิ่งนั้นเป็นสําคัญ

2. ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก (Judgment in terms of External Criteria) การประเมินแบบนี้อาศัยเกณฑ์โดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานจากภายนอก เอาไว้เปรียบเทียบ เกณฑ์เหล่านี้ อาจเป็นเกณฑ์ที่สังคมหรือระเบียบประเพณีกําหนดไว้

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2551, น. 36) ได้สรุปการประเมินค่าว่า หมายถึง ความสามารถ ทางสมองของบุคคลในการพิจารณาตัดสินคุณสมบัติ คุณค่า ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งว่าดีด้านใดและเสีย   
ด้านใด ทั้งนี้ต้องอยู่บนพื้นฐานเกณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับ

ปัทมาวดี เทียมทัน (2552) กล่าวว่า การประเมินค่า คือ การชี้แจงบอกกล่าวว่าสิ่งไหนมี ความดีด้านใด บกพร่องด้านใด ในการประเมินค่าต้องพิจารณารูปแบบสิ่งของนั้นเสียก่อน แล้ว พิจารณาว่า จุดประสงค์ในการสร้างสรรค์สิ่งนั้นคืออะไร เมื่อจะประเมินค่าสิ่งที่ได้อ่านต้องพิจารณารูปแบบ และจุดประสงค์ในการผลิต การประเมินค่าของเราไม่คํานึงว่าจะถูกต้องหรือไม่ ตรงกับ   
ความคิดเห็นของใคร ควรพิจารณาส่วนต่าง ๆ ของหนังสืออย่างละเอียดถี่ถ้วน

สมเกียรติ (อ้างอิงใน ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล, 2552, น. 36) ได้จําแนกพฤติกรรม  
ที่ แสดงออกถึงการประเมินค่าไว้ดังนี้ judge (พิจารณาตัดสิน), appraise (ประเมินราคา), evaluate (ประเมินค่า), rate (ประเมินค่า), compare (เปรียบเทียบ), value (ให้คุณค่า), revise (แก้ไข ปรับปรุง), score (ตีเป็นคะแนน), select (เลือก)

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการ พิจารณาตรวจสอบ วินิจฉัย เรื่องราว ความคิด การกระทํา เหตุการณ์ วิจารณ์ ตัดสินโต้แย้ง ป้องกัน สนับสนุน ตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าในด้านความคิด การกระทํา รวมถึงวัตถุสิ่งของต่าง ๆ โดยใช้เหตุผลและหลักการ ซึ่งประกอบด้วย 2 ลักษณะ คือ

1. ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน (Judgment in terms of internal evidence) เป็น ความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้ข้อเท็จจริง รายละเอียด หลักการ ทฤษฎีหรือเนื้อหาสาระในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์ในการตัดสิน พิจารณาหาความถูกต้อง สมเหตุสมผลและสอดคล้อง

2. ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก (Judgment in terms of external criteria) เป็น ความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง โดยใช้เกณฑ์ที่ไม่ได้ปรากฏตามเนื้อเรื่อง หรือเหตุการณ์นั้น ๆ แต่ใช้เกณฑ์ที่กําหนดขึ้นมาใหม่ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ตามหลักเหตุผล หรือเกณฑ์ที่สังคมหรือระเบียบประเพณีกําหนดไว้ก็ได้

**2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

**2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

สมนึก ภัททิยธนี (2553, น. 62) ได้เสนอความหมายไว้ ดังนี้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด

ศิริชัย กาญจนวาสี (2556, น. 165-166) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดขึ้น ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อได้มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณหรือคุณภาพของความรู้ ความสามารถ พฤติกรรม หรือลักษณะทางจิตใจ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นไปวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลสัมฤทธิ์ (Achievement) เป็นผลการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา   
แบบสอบผลสัมฤทธิ์จึงเป็นแบบสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ จากกิจกรรมการเรียนการสอนในกิจกรรมนั้น ๆ สิ่งที่มุ่งหวังจึงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้หรือทักษะบางอย่าง ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเน้นทักษะทางสมองหรือความคิด ที่บอกถึงสถานภาพของการเรียนรู้ที่ผ่านมา หรือสภาพการเรียนรู้ที่บุคคลได้รับ

โชติกา ภาษีผล (2558, น. 39) ได้กล่าวว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” (Achievement) เป็นความสามารถที่เป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา การวัดความรู้ความสามารถทางสมองหรือสติปัญญาของบุคคลนั้น

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลลัพธ์ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนที่เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ เมื่อผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านความรู้ ความสามารถ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเนื้อหาสาระ  
ที่เกี่ยวข้องในกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ

**2.6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 56) สรุปไว้ดังนี้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชา  
ต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2555, น. 204) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคน ทั้งด้านความรู้และทักษะหลังจากที่เรียนจบบทเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้กันมากในสถานศึกษา โดยแสดงให้ทราบว่าผลการเรียนการสอนนั้นสามารถทำให้ผู้เรียนมีทักษะ สมรรถภาพต่าง ๆ เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ผู้สอนได้วางไว้หรือไม่เพียงใด

โชติกา ภาษีผล (2558, น. 39-52) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้   
ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนดในสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ เครื่องมือที่สำคัญคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยทั้ง 6 ขั้น ได้แก่ ขั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการสร้างสรรค์

ไพศาล วรคำ (2558, น. 239-243) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้และทักษะการเรียนรู้ของนักเรียน   
ซึ่งแบบทดสอบเป็นชุดข้อคำถามที่ใช้วัดค่าของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง โดยมีคำตอบที่ถูกต้องแน่นอน และมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนที่สมเหตุสมผล

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของผู้เรียนจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ เพื่อให้ทราบถึงความรู้ความสามารถที่ผู้เรียนได้เรียนมาแล้ว

**2.6.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

บุญชุม ศรีสะอาด (2553, น. 56) กล่าวว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์รายวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบ  
ที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร สร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

สมนึก ภัททิยธนี (2553, น. 73-79) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ อาจแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน

ไพศาล วรคำ (2558, น. 239-243) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบตามเกณฑ์  
ในการจำแนก ดังนี้

1. จำแนกตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test)

1.2 แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ (Personality Test)

1.3 แบบวัดความถนัด (Aptitude Test)

1.4 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ (Creativity Test)

2. จำแนกตามลักษณะการตรวจให้คะแนน

2.1 แบบทดสอบปรนัย (Objective Test)

2.2 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test)

2.3 แบบทดสอบอัตนัยประยุกต์ (Modified Subjective Test)

3. จำแนกตามลักษณะการสร้าง

3.1 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test)

3.2 แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างเอง (Researcher - made Test)

4. จำแนกตามลักษณะการนำผลที่ได้ไปใช้ประเมิน

4.1 แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion - Referenced Test)

4.2 แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm - Referenced Test)

5. จำแนกตามลักษณะการตอบสนอง

5.1 แบบทดสอบข้อเขียน (Paper - Pencil Test)

5.2 แบบทดสอบปฏิบัติ (Performance Test)

5.3 แบบทดสอบปากเปล่า (Oral Test)

สรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางกาเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถของบุคคล เป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ โดยเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ   
4 ตัวเลือก

**2.6.4 กรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 58-61) กล่าวว่า ในการสร้างแบบทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล นิยมสร้างโดยยึดตามการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของ Benjamin S. Bloom และคณะ ที่จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension)   
การนำไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) การสร้างข้อสอบถ้าวัดตาม 6 ประเภทนี้ จะมีความครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ กรอบแนวคิดที่ใช้กันมาก เช่น การสร้างแบบทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ซึ่งจะกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมลักษณะ (Behavioral Objective) เป็นการวัดผลแบบอิงเกณฑ์

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสมรรถภาพทางสมองของนักเรียนในด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ว่าจากการเรียนแล้วนักเรียนมีความรู้ความสามารถในด้านต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามจุดมุ่งหมายของวิชานั้น ๆ เพียงใด

**2.7** **ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้**

**2.7.1 ความหมายของประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้**

ในการหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน มีนักศึกษาให้ความหมาย ไว้ดังนี้

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2542, น. 61) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นความสามารถของสื่อการเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงเกณฑ์ที่คาดหวังได้ เมื่อพิจารณาบทเรียนจากความหมาย ดังกล่าวสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ว่าการดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ให้มีประสิทธิภาพตรงตามจุดประสงค์ เนื้อหาวิชา กระบวนการเรียนรู้ เกณฑ์มาตรฐานและการประเมินเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้สื่อการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพ

จิรพันธ์ ไตรทิพจรัส (2542, น. 66) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน ไว้ว่า เป็นการหาประสิทธิภาพสื่อการสอนนั้นให้มีคุณภาพ คุณค่า และประสิทธิภาพเพียงใด สามารถช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาแก้ไขปรับปรุงสื่อเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ฉลองชัย สุรวัฒนบูรณ์ (2546, น. 213) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน ไว้ว่า เป็นการประเมินผลสื่อการสอนว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อเป็นหลักประกันว่า สื่อการสอนนี้มีประสิทธิผลในการเรียนการสอน โดยจะต้องมีเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ ซึ่งได้จากการประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง เป็นกระบวนการกับพฤติกรรมขั้นตอนสุดท้าย ซึ่งเป็นผลลัพธ์โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพของสื่อเป็น E1/E2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจะต้องกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน หรือการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด (E1) ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด (E2)

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2544, น. 127) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน ไว้ว่า เป็นการประเมินสื่อการเรียนการสอนว่าเป็นการพิจารณาหาประสิทธิภาพและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอน ดังนั้น การประเมินสื่อจึงเริ่มด้วยการกำหนดปัญหา หรือคำถามเช่นเดียวกับการวิจัย ด้วยเหตุนี้การประเมินสื่อจึงเป็นการวิจัยอีกแบบหนึ่งที่เรียกกว่า “การวิจัยประเมิน” (Evaluation Research)

สุชาดา กีระนันทน์. (2544, น. 32) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน ไว้ว่า ความสามารถของบทเรียน ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังโดยครอบคลุม ความเชื่อถือได้ ความพร้อม ความมั่นคงปลอดภัย และความถูกต้องสมบูรณ์ ดังนั้นประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนจึงต้องเริ่มจากการตรวจสอบคุณภาพ และหาค่าความเชื่อมั่นให้ได้มาตรฐานก่อนนำไปใช้โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญดังกล่าวในเบื้องต้น

สรุปได้ว่า ความหมายของประสิทธิภาพการเรียนการสอน คือ ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนที่ประเมินได้จากผลรวมของกระบวนการขั้นสุดท้าย ได้แก่ การทดสอบหลังเรียนประจำหน่วยการเรียน และผลลัพธ์ที่เกิดจากการสื่อการเรียนการสอนทั้ง ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนรู้ โดยเสนอในรูปแบบของร้อยละ 2 คือ ร้อยละของกระบวนการขั้นสุดท้าย/ร้อยละของผลลัพธ์ หรือ แทนด้วย E1/E2

**2.7.2 การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ**

การกำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน   
2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2559, น. 99)

E1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน

E2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

E1 คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transition Behavior) หมายถึง การประเมินผล ต่อเนื่องซึ่งประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายงานบุคคลหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

E2 คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) หมายถึง การประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้ศึกษาคาดหมายว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพอใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อร้อยละของผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E1/E2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายถึง เมื่อเรียนจากสื่อการเรียนการสอนนั้นแล้วผู้เรียน จะสามารถปฏิบัติแบบฝึกหัด กิจกรรม หรืองานที่ได้รับมอบหมาย ทั้งในรูปแบบรายบุคคล และ รายกลุ่มได้   
ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 สรุปได้ว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นผู้ศึกษาเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจหรือตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด โดยปกติเนื้อหาเป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตั้งไว้ต่ำกว่านี้ คือ 75/75 เป็นต้น

### **2.7.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน**

เมื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อการเรียนการสอนนั้นไปทดสอบประสิทธิภาพ หลังจากการหาประสิทธิภาพเชิงทฤษฎีจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว (เผชิญ กิจระการ, 2544, น. 47)

ขั้นที่ 1 แบบเดี่ยว (1:1)

เป็นการทดลองรายบุคคล (One to One Testing) โดยทดลองกับเด็กอ่อนเสียก่อน จากนั้นก็ใช้เด็กปานกลาง และเด็กเก่งตามลำดับ โดยใช้การให้เหตุผลของเด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง เท่ากับ 1:2:1 ตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก

ขั้นที่ 2 แบบกลุ่ม (1:10)

เป็นการทดลองแบบกลุ่มย่อย (Small Group Testing) โดยเป็นกลุ่มทดลองกับผู้เรียน   
6-10 คน คละผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนตามการให้เหตุผล เท่ากับ 1:2:1 ตามลำดับ คำนวณหาค่าประสิทธิภาพและปรับปรุงบทเรียนอีกครั้ง

ขั้นที่ 3 ภาคสนาม (1:100)

เป็นการทดลองในกลุ่มใหญ่ (Field Testing) โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง

สรุปได้ว่า จากขั้นตอนการทดลองประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนดังที่ได้กล่าวมาแล้วนี้ จะเห็นได้ว่าเป็นการทดสอบประสิทธิภาพนั้นจะค่อย ๆ ดำเนินการไปทีละขั้นอย่างช้า ๆ และสุขุมรอบคอบ พร้อม ๆ กับการปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนไปด้วย ซึ่งอาจจะเป็นการปรับปรุงเนื้อหา กิจกรรม แบบฝึก แบบทดสอบ เวลา หรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอน อย่างใดอย่างหนึ่งที่มีข้อบกพร่องปรากฏขึ้นในส่วนใด และเมื่อปรับปรุงแล้ว ก็นำไปทดลองในขั้นต่อไปจนถึงขั้นสุดท้าย

**2.7.4 สูตรการหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน**

สื่อการเรียนการสอนที่ดีนั้น เมื่อทำการสร้างเสร็จสมบูรณ์จะต้องผ่านการทดลองใช้ (try out) ตามขั้นตอนและวิธีการที่กำหนด แล้วมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์โดยการนำสื่อการเรียนการสอนไปทดลองใช้ทั้ง 3 กลุ่มจากขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ กับกลุ่มประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2559, น. 98)

สูตรการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) โดยคำนวณจากสูตร

E1 = 

เมื่อ E1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

 แทน คะแนนของแบบสังเกตพฤติกรรมและคะแนนจาก

แบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของสังเกตพฤติกรรมและคะแนนจาก

แบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

สูตรการหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) โดยคำนวณจากสูตร

E2 =

เมื่อ E2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

 แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

**2.8** **ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้**

เผชิญ กิจระการ (2544, น. 30-36) ได้กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผลว่า ดัชนีประสิทธิผล คือค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็น   
การทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผลคำ นวณได้จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลองและการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุดดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อหรือการสอน

ค่าดัชนีประสิทธิผล =

หรือ E.I. =

เมื่อ E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผล (Efficiency Index)

แทน

แทน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อนวัตกรรมการสอน โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อเจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียนนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงเป็นร้อยละ หาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลองเสร็จแล้วนำแบบทดสอบชุดเดิม   
หรือแบบทดสอบคู่ขนานกลับไปทดสอบใหม่อีกครั้ง นำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบคะแนนหลังเรียนได้เท่าไร นำไปหารด้วยค่าที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนสามารถทำได้มาลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียนโดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง –1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่า นักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือได้คะแนน 0 เท่าเดิม แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 0 และคะแนนทดสอบหลังเรียนนักเรียนทำได้สูงสุด คือเต็ม 100   
ค่า E.I.จะมีค่า เท่ากับ 1.00 และในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้ออกมาจะมีค่าดัชนีเป็นลบ เช่น คะแนนทดสอบก่อนเรียน = 73%, คะแนนทดสอบหลังเรียน = 45% ค่า E.I.= -0.38 ในสภาพของการเรียนเพื่อรอบรู้ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาดัดแปลงเพื่ออ้างอิงเกณฑ์ด้วยค่าของเกณฑ์สูงสุดที่สามารถเป็นไปได้ซึ่งในกรณีค่าดัชนีประสิทธิผลอาจจะมีค่าได้ถึง 1.00

**2.9 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์**

**2.9.1 ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์**

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ดังต่อไปนี้

McClelland, et al. (1953, pp. 110-111) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motive) ว่าเป็นความปรารถนาของบุคคลที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี แข่งขันกันด้วยมาตรฐานอันดีเลิศ (Standard of Excellence) หรือทำให้ดีกว่าบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง มีความพยายามที่จะเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ โดยไม่ย่อท้อ มีความสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อประสบความล้มเหลว

Atkinson (1966, pp. 240-241) ได้อธิบายว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงผลักดันที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลรู้ตัวว่าการกระทำของตนจะต้องได้รับการประเมินจากตนเองหรือบุคคลอื่น โดยเทียบกับมาตรฐานอันดีเลิศ ผลจากจากการประเมินอาจเป็นสิ่งที่พอใจเมื่อกระทำจนสำเร็จ หรือไม่น่าพอใจเมื่อกระทำไม่สำเร็จ

Hilgard (1976, p. 153) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า เป็นแรงจูงใจชนิดหนึ่งที่ทำให้บุคคลมีการกระทำเพื่อบรรลุเป้าหมาย (Goal) ด้วยมาตรฐานอันดีเลิศ เลิศ (Standard of Excellence)

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา (2542, น. 104) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า เป็นแรงจูงใจที่ทำให้บุคคลมีความต้องการที่จะกระทำสิ่งต่าง ๆ ทั้งในหน้าที่การงานและเรื่องราวส่วนตัวให้สำเร็จลุล่วง

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2543, น. 224-225) ได้ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า เป็นแรงจูงใจที่บุคคลกระทำสิ่งต่าง ๆ ให้ได้รับความสำเร็จ ซึ่งบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะมีความพยายาม ความอดทน ทำงานมีแผน ตั้งระดับความหวังไว้สูงและพยายามที่จะเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ ส่วนผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำจะมีลักษณะการทำงานที่ไม่มีเป้าหมายหรือตั้งเป้าหมายง่าย ๆ เพราะกลัวความล้มเหลวในการทำงาน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง แรงจูงใจที่ทำให้บุคคลมีความต้องการที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จโดยมีเป้าหมายที่ชัดเจน และไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคใด ๆ

**2.9.2 การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์**

Murray (1938, pp. 80-81) เป็นนักทฤษฎีจิตวิทยาบุคลิกภาพที่นิยมทำจิตวิเคราะห์บวกกับประสบการณ์ในคลินิกทำให้เขามีความสนใจเกี่ยวกับแรงจูงใจและความต้องการ เขาเชื่อว่าหากผู้ให้ความช่วยเหลือบุคคลที่มีปัญหาทางจิต อารมณ์และบุคลิกภาพ สามารถเข้าใจความต้องการของผู้เข้ามาขอการบำบัดก็จะช่วยให้ผู้นั้นลดความกดดันทางอารมณ์ และปรับปรุงบุคลิกภาพได้   
แต่การที่จะเข้าใจแรงจูงใจและความต้องการของบุคคลไม่ใช่เรื่องง่าย จำเป็นต้องมีเครื่องมือทางจิตวิทยาที่เป็นรูปธรรมเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ ดังนั้นเขาจึงสร้างเครื่องมือเป็นแบบทดสอบ  
วัดแรงจูงใจและความต้องการของบุคคลที่ชื่อว่า TAT (Thematic Apperception Test) ซึ่งในแบบทดสอบ TAT นี้ ประกอบด้วยรูปภาพ 20 รูป ที่สามารถตีความหมายได้หลายอย่าง (Ambiguous) มีชุดสำหรับผู้ชาย ผู้หญิง เด็กชาย และเด็กหญิง ผู้ถูกทดสอบจะดูภาพเหล่านี้  
และจะบอกผู้ทดสอบว่าเห็นอะไรจากรูปภาพที่ให้ดู คำบอกเล่าของผู้รับการทดสอบจะถูกนำไปวิเคราะห์ตีความว่า จิตใต้สำนึกของผู้ทดสอบเป็นอย่างไร เขากำลังมีปัญหาทางจิตหรืออารมณ์ในด้านใด TAT เป็นแบบทดสอบชนิด Projective Test วิธีการใช้แบบทดสอบ การให้คะแนน และ  
การตีความต้องได้รับการเรียนและฝึกฝนจึงจะใช้ได้อย่างไม่ผิดพลาด (McClelland et al. 1961, pp.36-62) ได้ปรับปรุงแบบทดสอบ TAT ซึ่งเมอร์เรย์ (Murray) เป็นผู้สร้างขึ้น และได้พัฒนาความถูกต้องของวิธีการโดยละเอียดสำหรับการให้คะแนนของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งตัวเลขของจำนวนนักเรียนแสดงความเที่ยยงตรงของแบบทดสอบ TAT จากการวัดแนวความคิด โดยแบบทดสอบมีลักษณะเป็นภาพที่มีสถานการณ์ที่คลุมเครือ พิมพ์ลงในกระดาษแข็งขนาด 9x11 นิ้ว แผ่นละ 1 ภาพ ซึ่งเป็นภาพขาวดำจำนวนทั้งหมด 31 ภาพ ซึ่งเป็นภาพวาดเหตุการณ์ต่าง ๆ จำนวน 30 แผ่น และเป็นกระดาษเปล่า 1 แผ่น โดยจัดทำเป็นชุดได้ 4 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยแผ่นภาพ จำนวน 20 แผ่น และในแต่ละชุดก็มีภาพที่ซ้ำกัน โดยการนำไปทดสอบกับเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงที่มีอายุมากกว่า   
14 ปี ผู้ได้รับการทดสอบจะต้องบรรยายเรื่องราวในแต่ละภาพ โดยกล่าวถึงสถานการณ์ที่แสดงในภาพนั้น ทั้งเหตุการณ์ก่อนหน้า และเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น ตลอดจนความรู้สึกนึกคิดของบุคคลในภาพนั้น ซึ่งในแบบทดสอบ TAT จะเป็นการรวบรวมเรื่องราวเกี่ยวกับภาพที่คลุมเครือที่นำมาเป็นสิ่งเร้าในขณะนั้น และในบางส่วนเป็นการรับรู้ในอดีตทั้งที่อยู่ในจิตสำนึกและจิตใต้สำนึก ซึ่งในการคิดฝันเหล่านี้บุคคลย่อมแสดงสภาพจิตใจของตนเองออกมาอย่างเด่นชัด ตลอดจนวิธีการป้องกันตนเองและความขัดแย้งต่าง ๆ ของตน จากลักษณะดังกล่าว ผู้ที่มีความชำนาญเท่านั้นจึงจะสามารถทราบรายละเอียดดังกล่าวของบุคลิกภาพที่แสดงออกมา

สุพจน์ สินสุวงค์วัฒน์ (2537, น. 31) ได้กล่าวว่า การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นี้จัดว่าเป็นการวัดบุคลิกภาพด้านหนึ่งซึ่งการวัดบุคลิกภาพเป็นเรื่องที่วัดได้ยากเมื่อเปรียบเทียบกับการวัดด้าน  
อื่น ๆ นักจิตวิทยาได้พยายามสร้างเครื่องมือขึ้นมาเพื่อวัดบุคลิกภาพนั้น ม.ล.ตุ้ย ชุมสาย (สุพจน์   
สินสุวงค์วัฒน์, 2537, น. 31 ; อ้างถึงใน ตุ้ยชุมสาย, 2508, น. 23) ได้กล่าวไว้ว่า มีอยู่ 5 วิธี คือ

1. วิธีสังเกต การสังเกตเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์ทุกแขนง ตั้งแต่ประสบการณ์อันซับซ้อน

2. วิธีการทดสอบ การทดสอบประกอบด้วยข้อความต่าง ๆ ที่ผู้ทดสอบตั้งขึ้น  
โดยถือเอาปกติวิสัยของคนทั่ว ๆ ไป เป็นมาตรฐาน ซึ่งบางข้อเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความกลัว   
ความวิตกกังวล ความนิยมลัทธิการเมือง หรือเศรษฐกิจ ความสนใจในสิ่งต่าง ๆ หรือปฏิกิริยาที่คนทำอยู่เสมอ ๆ เมื่อตกอยู่ในสภาพนั้น ๆ เป็นต้น ผู้ถูกทดสอบต้องร่วมมือร่วมใจในการตอบคำถามต่าง ๆ เพื่อให้การทดสอบได้ผลตามวัตถุประสงค์

3. วิธีการประมาณค่าโดยการเลือกคุณลักษณะบุคลิกภาพที่เป็นเครื่องเชิดชูให้บุคลิกภาพเด่นสะดุดตา เช่น ความสงบเสงี่ยม แล้วหลาย ๆ คนช่วยกันประมาณค่าว่าบุคลิกภาพของ  
ผู้ถูกประเมินค่าอันนั้นตกอยู่ในชั้นไหน คือมีความสงบเสงี่ยมมกน้อยเพียงใด

4. วิธีการวิเคราะห์ตนเอง หรือการประมาณค่าตนเอง ซึ่งแบบวิเคราะห์ตนเองจะเป็นคำถามปรนัย มีประโยชน์ในการเลือกอาชีพให้เหมาะสมกับบุคลิกภาพของตน

5. วิธีการสัมภาษณ์ มีลักษณะคล้าย ๆ กับการวิเคราะห์ตนเอง ต่างกันที่ว่า  
ผู้สัมภาษณ์มาตั้งคำถามให้ผู้รับการสัมภาษณ์คิดตาม เพื่อให้วิเคราะห์ตนเอง ซึ่งผู้สัมภาษณ์เป็นผู้จดบันทึกและประมาณค่าบุคลิกภาพของเขา ผู้รับการสัมภาษณ์จะไม่รู้ตัวว่าตนถูกสอบบุคลิกภาพ

จากวิธีการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จัดว่าเป็นการวัดด้านบุคลิกภาพในการแสดงออกของบุคคลที่มีความพยายามที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งสามารถวัดได้หลายวิธีตามความเหมาะสมของจุดมุ่งหมายในการวัดที่แตกต่างกันไปสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือเพื่อนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมาจากแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของ พัชราภรณ์ เชียงแก้ว (2540, น. 110-136)   
ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยผู้วิจัยจะนำมาปรับแก้ให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้สำหรับการศึกษาในครั้งนี้

**2.9.3 ลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์**

สุพจน์ สินสุวงศ์วัฒน์, 2527, น. 22, อ้างถึงใน Grilford (1959, pp.437-439)   
ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ ดังนี้

1. มีความทะเยอทะยาน ความปรารถนาที่จะทำกิจกรรมให้สำเร็จ

2. มีความพยายามที่จะทำให้งานสัมฤทธิ์ผล

3. มีความอดทน เต็มใจที่จะลำบากแม้จะยากเย็นเพียงใดก็ตาม เพื่อมุ่งทำกิจกรรมให้สำเร็จ ถึงแม้ว่าจะเสียเวลานาน

McClelland (1969, P. 104) ได้กำหนดลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงไว้ดังนี้

1. เป็นผู้ที่พยายามบากบั่นกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้สำเร็จ มากกว่าที่จะกระทำ  
เพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลว

2. จะเลือกทำงานที่เหมาะสมกับความสามารถของตนเองให้ประสบความสำเร็จ ดังนั้นการกำหนดเป้าหมายการทำงานจึงไม่ยากหรือง่ายต่อความสำเร็จมากเกินไป

3. เป็นผู้ที่มีความคิดว่างานทุกอย่างจะสำเร็จก็เพราะความตั้งใจจริงของตนเองเท่านั้น มิใช่เพราะว่าโอกาสอำนวยให้ และไม่เชื่อในสิ่งมหัศจรรย์

4. การกระทำกิจกรรมใด ๆ นั้นมุ่งหวังเพื่อให้บรรลุมาตรฐานของตนเองไม่ได้มีจุดมุ่งหมายหลักอยู่ที่รางวัลหรือชื่อเสียง

Hermans (1970, pp.353-363) ได้สรุปลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1. มีระดับความทะเยอทะยาน (Aspiration Level)

2. มีความคาดหวังอย่างมากว่าตนจะประสบความสำเร็จ ถึงแม้ว่าผลจากการกระทำนั้นขึ้นอยู่กับโอกาส (Risk – Taking Behavior)

3. มีความพยายามที่จะไปสู่สถานภาพทางสังคมที่สูงขึ้น (Upward Mobility)

4. มีความอดทนที่จะทำงานยาก ๆ ได้เป็นเวลานาน (Persistence)

5. เมื่องานที่กำลังทำอยู่ถูกขัดจังหวะ หรือถูกรบกวนก็จะพยายามทำจนสำเร็จ

(Task tension)

6. เมื่อมีความรู้สึกว่าเวลาเป็นสิ่งที่ไม่หยุดนิ่ง และสิ่งต่าง ๆ จะผ่านพ้นไปอย่างรวดเร็ว จึงควรรีบทำสิ่งต่าง ๆ ให้ทันเวลา (Time perception)

7. นึกถึงเหตุการณ์ในอนาคตมาก (Time perspective)

8. เลือกเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถเป็นอันดับแรก (Partner choice)

9. ต้องการให้ตนเองเป็นที่รู้จัก โดยพยายามทำงานของตนให้ดี (Recognition behavior)

10. พยายามปฏิบัติงานให้ดีอยู่เสมอ (Achievement behavior)

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา (2542, น. 140) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง ไว้ดังนี้

1. เป็นผู้มีความบากบั่น พยายาม อดทนเพื่อจะทำงานให้บรรลุเป้าหมาย

2. ต้องการทำงานให้ดีที่สุด โดยเน้นถึงมาตรฐานที่ดีเลิศของความสำเร็จ

3. ชอบความท้าทายของงาน โดยมุ่งทำงานสำคัญให้ประสบความสำเร็จ

4. แสดงถึงความรับผิดชอบเกี่ยวกับงาน

5. ชอบแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์

6. ทำงานอย่างมีหลักเกณฑ์ เป็นขั้นตอน และมีการวางแผน

7. ชอบยกเหตุผลมาประกอบคำพูดเสมอ

8. อยากให้ผู้อื่นยกย่องว่าทำงานเก่ง

วัชราภรณ์ เชียงแก้ว (2540, น. 18) ได้กล่าวถึงบุคลิกภาพของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ว่าควรจะมีลักษณะ ดังนี้

1. มีความทะเยอทะยานทางด้านคณิตศาสตร์

2. มีความกระตือรือร้นทางด้านคณิตศาสตร์

3. มีความเพียรพยายามทางด้านคณิตศาสตร์

4. มีความรับผิดชอบต่อตนเองทางด้านคณิตศาสตร์

5. เห็นคุณค่าของเวลาในการเรียนคณิตศาสตร์

6. เลือกผู้ร่วมงานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

7. ต้องการยอมรับจากผู้อื่นในการเรียนคณิตศาสตร์

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ได้ ดังนี้

1. มีความทะเยอทะยานที่จะกระทำสิ่งต่าง ๆ ให้ประสบความสำเร็จ

2. มีความอดทนต่อความยากลำบากเพื่อทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ให้บรรลุเป้าหมาย

3. เป็นผู้มีความคิดว่างานทุกอย่างสามารถสำเร็จได้ด้วยความมุ่งมั่นตั้งใจจริงของตนเองเท่านั้น

4. ทำงานอย่างเป็นระบบ มีหลักเกณ์ เป็นขั้นตอน และมีการวางแผน

5. เห็นคุณค่าของสิ่งที่ทำและทำงานออกมาอย่างดีที่สุดเสมอ

6. ต้องการเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น

## **2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

**2.10.1 งานวิจัยในประเทศ**

ศิริกัญญา แก่นทอง และคณะ (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทักษะการคิดของนักศึกษาในรายวิชาทักษะการคิด (Thinking Skills) ด้วยการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Active Learning) ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมทางการเรียนของนักศึกษา หลังการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Active Learning) ดีขึ้นทั้งในด้านการทำงานเป็นกลุ่ม การแสดงความคิดเห็น และการแสดงออกเพื่อสะท้อนความคิดเห็นร่วมกัน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษา สูงกว่าก่อนเรียน และ นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม โดยรวมอยู่ระดับมาก ( =4.17, S.D.=0.476)

สํานวน คุณพล (2558, น. 2608) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงาน ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย (µ = 3.80, σ = 0.49) อยู่ในระดับดีและมีพัฒนาการของทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และ คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อกระบวนการเรียนรู้ (µ = 4.80, σ = 0.33) อยู่ในระดับมากที่สุด

เวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร และคณะ (2558, น. 1265) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3   
หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง สถิติ สูงกว่าเกณฑ์  
ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอนก วงศ์วรรณ (2553, น. 82) ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย เรื่อง การนําเสนอข้อมูลอย่างเป็นแบบแผน ด้วยกระบวนการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Active Learning) สําหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการวิจัย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยกระบวนการวิจัยสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสําคัญทางสถิติที่ระดับ .01

**2.10.2 งานวิจัยต่างประเทศ**

Christou; et al. (2007, pp. 1-5) ได้ศึกษาการเคลื่อนไหวของนักเรียนในระหว่างการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้เชิงรุก จากการศึกษาพบว่า การเคลื่อนไหวในระหว่างการเรียนรู้ในการสอนเกี่ยวกับความรู้สึกเชิงเรขาคณิต นักเรียนได้สังเกตและลงมือกระทำ ทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง มีความสนใจในระหว่างเรียนรู้อยู่ตลอด งานวิจัยนี้ยังสนับสนุนให้ผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือนักเรียนให้สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองและผู้สอนต้องให้ความสนใจในทุกสถานการณ์ที่นักเรียนได้ลงมือกระทำ

Wheeler (2007, pp. 3-5) ได้จัดการศึกษาการเรียนรู้เชิงรุก ที่ส่งเสริมให้นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาได้ลงมือกระทำในวิชาคณิตศาสตร์ จากการศึกษาพบว่า กระบวนการเรียนรู้เชิงรุก มีประสิทธิภาพมาก ในรายวิชาพีชคณิต นักเรียนมีโอกาสพัฒนาความสามารถของตนเองและพัฒนาทักษะความคิดรวบยอดและการคิดในระดับสูงขึ้น ซึ่งเป็นเป้าหมายของการพัฒนาวิชาคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้เชิงรุกยังแสดงให้เห็นว่าการกระทำของนักเรียนเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ด้วย

จากการศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้องของการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ   
ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง และพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น