

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นหลักและแนวทางในการศึกษา โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- 1.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 1.2 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

2. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

- 2.1 ความหมายของการบูรณาการ
- 2.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- 2.3 ลักษณะของการบูรณาการ
- 2.4 ชนิดของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
- 2.5 หลักการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
- 2.6 ประโยชน์และข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- 2.7 การประเมินผลในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

3. แผนการจัดการเรียนรู้

- 3.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
- 3.2 ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
- 3.3 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- 3.4 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

4. การทำโครงการอาชีพ

- 4.1 ความหมายของโครงการอาชีพ
- 4.2 การเรียนรู้โดยโครงการ

5. การคิดเชิงสถิติ

- 5.1 ความหมายของการคิดเชิงสถิติ
- 5.2 การพัฒนาการคิดเชิงสถิติ
- 5.3 การประเมินผลการคิดเชิงสถิติ
- 5.4 กรอบการคิดเชิงสถิติ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงสถิติ

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนหลังจบการศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาตรฐานและตัวชี้วัดเกี่ยวกับสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ในส่วนของเนื้อหาสถิติไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

มาตรฐานและตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับสถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย

2) หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์

ของข้อมูล

3) เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

1) นำผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็น ไปใช้ คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้

2) อธิบายการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไป

ใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

1) ใช้ข้อมูลข่าวสารและค่าสถิติช่วยในการตัดสินใจ

2) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

คุณภาพผู้เรียนในเรื่องเกี่ยวกับสถิติ เมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

2. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผล ประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในสาระที่ 5 ที่เกี่ยวข้องกับสถิติ สรุปได้ว่า ผู้เรียนสามารถสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้ เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ หากค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล นำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ สามารถทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ รวมทั้งใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิธีการ อย่างหลากหลายในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

1.2 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถ นำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงาน อย่างมี ความคิดสร้างสรรค์และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้มี คุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2. 1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของ เครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยี ในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3. 1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น ข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม

สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4. 1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้ เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

คุณภาพผู้เรียน เมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ การทำงานร่วมกัน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการแสวงหา ความรู้ ทำงาน อย่างมีคุณธรรม และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน
2. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือ วิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัยโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอ ผลงาน วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด
3. เข้าใจองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการทำงานของ คอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วง และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษา พัฒนาโครงงาน คอมพิวเตอร์ ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ นำเสนองาน และใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานหรือโครงงาน
4. เข้าใจแนวทางสู่อาชีพ การเลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ และมีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สรุปได้ว่า ผู้เรียน มีวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการแสวงหาความรู้ ทำงานอย่างมีคุณธรรม

และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน มีความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม สามารถติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถสร้างชิ้นงานหรือโครงการ รวมทั้งหาแนวทางสู่อาชีพ การเลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัด และสนใจ และมีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

2. การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ เป็นส่วนที่สำคัญของหลักสูตรแบบบูรณาการ โดยจะต้องคำนึงถึงการบูรณาการซึ่งมีผู้เสนอแนวคิดไว้ ดังต่อไปนี้

2.1 ความหมายของการบูรณาการ

สำหรับความหมายของคำว่า บูรณาการ นั้น อาจพิจารณาได้ 2 ลักษณะ คือ ความหมายทั่วไป คือ การทำให้สมบูรณ์ หรือการทำให้หน่วยย่อยๆ ที่สัมพันธ์ ซึ่งอาศัยกันอยู่เข้ามารวมทำหน้าที่อย่างประสานกลมกลืนเป็นองค์รวมส่วนอีก ความหมายหนึ่งเป็นความหมายในสาขาวิชาทางศึกษาศาสตร์ หรือครุศาสตร์บูรณาการหมายถึง การนำเอาศาสตร์สาขา วิชาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการ เรียนการสอน จึงจำเป็นต้องใช้วิธีบูรณาการ คือ เน้นที่องค์รวมของความรู้มากกว่าเนื้อหาย่อยของแต่ละวิชา และเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนสำคัญยิ่งกว่าการบอก เนื้อหาของครูการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะประสบผลสำเร็จได้นั้น จำเป็นจะต้องได้ผู้สอนที่ดีเพื่อทำหน้าที่ ให้ผู้เรียน เกิด ความซาบซึ้งและส่งเสริมการพัฒนาความสามารถเต็มตามศักยภาพของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บูรณาการนั้น ได้มีผู้ที่ให้ความหมายมากมายหลากหลาย ดังนั้นเราจึง ได้แยกจำแนกความหมายของคำว่าบูรณาการได้ดังนี้

คณะกรรมการการอุดมศึกษา(2557, หน้า 35) การบูรณาการ (Integration) หมายถึง การประสานกลมกลืนกันของแผนกระบวนการ สารสนเทศ การจัดสรรทรัพยากร การปฏิบัติการ ผลลัพธ์ และการวิเคราะห์ เพื่อสนับสนุนเป้าประสงค์ที่สำคัญของสถาบัน (Organization-wide Goal) การบูรณาการที่มีประสิทธิผลเป็นมากกว่าความสอดคล้องไปในแนวทางเดียวกัน (Alignment) ซึ่งการดำเนินการของแต่ละองค์ประกอบภายใน ระบบการจัดการ ผลการดำเนินการมีความ เชื่อมโยงกันเป็นหนึ่งเดียวอย่างสมบูรณ์

ทิสนา เขมณี (2548) ได้ให้นิยามของการบูรณาการ หมายถึงการทำให้สมบูรณ์โดยการนำหน่วยย่อยๆ ที่มีความสัมพันธ์มาทำหน้าที่อย่างผสมผสานกลมกลืนเป็นหนึ่งเดียวให้ครบถ้วน

กระทรวงศึกษาธิการ (2546, หน้า 19) อ้างถึงใน พระเทพเวที (2531, หน้า 24) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การบูรณาการ หมายถึงการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงศาสตร์สาขาต่างๆ ที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่มีความหมาย มีความหลากหลายและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ประเวศ วะสี (2545) ได้ให้ความหมายของการบูรณาการเป็นความเชื่อมโยงขององค์ประกอบต่างๆ ไปด้วยกัน อย่างลงตัวและอย่างสมดุล

พระธรรมปิฎก (ป.อ.ปยุตโต) (2540) ได้ให้ความหมายบูรณาการ หมายถึง การทำให้หน่วยย่อยที่มีอยู่ทั้งหลายที่สัมพันธ์อิงอาศัยซึ่งกันและกันเข้ามารวมทำหน้าที่ประสานกลมกลืนให้เป็นองค์รวมหนึ่งเดียวที่มีความหมายครบถ้วนสมบูรณ์ในตัว

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น พอที่จะสรุปได้ว่า คำว่า บูรณาการ นั้นหมายถึง ลักษณะของการผสมผสานเนื้อหาวิชาหรือวิธีสอน เพื่อส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีประสบการณ์ในอันที่จะรวบรวมความคิด มโนภาพ ความรู้ เจตคติ ทักษะ และประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

2.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การสอนเพื่อจัดประสบการณ์ให้นักเรียน เน้นความสนใจ ความสามารถ และความต้องการของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ เพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเอง และยังผลให้เกิดการคิดเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงพฤติกรรมของนักเรียนให้เข้ากับสภาพชีวิตได้ดียิ่งขึ้นกว่าเดิมซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของการสอนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

ทิตนา แคมมณี (2547, หน้า 147) ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การนำเอาเนื้อหาสาระที่มีความรู้เกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์เป็นเรื่องเดียวกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะองค์รวม และสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

นิรมล ศตวุฒิ (2547, หน้า 74) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนแบบบูรณาการ หมายถึงการจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้ในลักษณะองค์รวม (Holistic Way) ระหว่างวิชาต่างๆ อย่างมีความหมายตามสภาพความเป็นจริงในชีวิตหรือสภาพปัญหาสังคมที่ซับซ้อน

โสภณา บุญชะกลิ่นพ (2546, หน้า 8) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การสอนซึ่งนำเอาสาระการเรียนรู้ต่างๆ เข้ามาผสมผสานกันเพื่อประโยชน์แก่ผู้เรียน โดยใช้สาระการเรียนรู้ใดสาระการเรียนรู้หนึ่งเป็นแกนหลักแล้วขยายวงกว้างขวางออกไป เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดความสมบูรณ์ในตัวของเขาเอง

อรทัย มูลคำ และสุวิทย์ มูลคำ (2544, หน้า 20) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงเนื้อหาสาระหรือศาสตร์ของวิชาหรือ

กลุ่มวิชาต่างๆ ที่มีความหมายเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ที่มีความหมาย มีความหลากหลายและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สำนักงานประสานงานโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (2540, หน้า 6) ได้ให้ความหมายไว้ ว่า การสอนแบบบูรณาการ หมายถึงการเชื่อมโยงวิชาหนึ่งเข้ากับวิชาอื่นๆ ในการสอน เช่น การ เชื่อมโยงวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์และภาษาไทย การเชื่อมโยงวิชาวิทยาศาสตร์กับสังคมศึกษา การเชื่อมโยงวิชาศิลปะกับภาษาไทย เป็นต้น

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการดังกล่าวสามารถนำมาสรุปความหมาย ของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการว่าเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ ความคิด ทักษะ และประสบการณ์ที่มีความหมายหลากหลายและสัมพันธ์กันเป็นองค์รวม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ รู้แจ้งรู้จริงในสิ่งที่ศึกษา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

2.3 ลักษณะของการบูรณาการ

การบูรณาการมีหลายลักษณะหลายแนวคิดแต่ละลักษณะเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการได้เป็นอย่างดี ดังต่อไปนี้

2.3.1 การบูรณาการเชิงเนื้อหาสาระการบูรณาการเชิงเนื้อหาสาระเป็นการผสมผสาน เชื่อมโยงเนื้อหาสาระหรือองค์ความรู้ในลักษณะของการหลอมรวมกัน โดยตั้งเป็นหน่วย (Unit) หรือ หัวข้อเรื่อง (Theme) เนื้อหาสาระที่นำมาหลอมรวมกันจะมีลักษณะคล้ายกันสัมพันธ์กัน หรือ ต่อเนื่องกัน แล้วเชื่อมโยงเป็นเรื่องเดียวกัน

2.3.2 การบูรณาการเชิงวิธีการการบูรณาการเชิงวิธีการเป็นการผสมผสานวิธีการสอน แบบต่างๆ เข้าในการสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้วิธีสอนหลายๆ วิธีใช้สื่อการเรียนรู้แบบ สื่อประสมใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติอย่าง สัมพันธ์กันให้มากที่สุด เช่น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ภูมิปัญญาไทย ครูสามารถบูรณาการ เชิงวิธีการด้วยการใช้เทคนิคหรือวิธีการต่างๆ ได้หลายวิธี เช่น การสนทนาการอภิปรายการใช้คำถาม การบรรยาย การค้นคว้าและการทำงานกลุ่มการไปศึกษานอกห้องเรียนและการนำเสนอข้อมูล เป็นต้น

2.3.3 การบูรณาการความรู้กับกระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ในอดีต ครูมักเป็นผู้บอก หรือให้ความรู้แก่ผู้เรียนโดยตรง ผู้เรียนเป็นฝ่ายรับสิ่งที่ครู หยิบยื่นให้ แล้วแต่ความสามารถของ ผู้เรียนว่าใครจะตักตวงได้เท่าไรและจะเหลือเก็บไว้ได้เท่าไร แต่ในปัจจุบันมีแนวความคิดเปลี่ยนไป จากการเน้นที่องค์ความรู้มาเป็นเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาวิธีการแสวงหาความรู้ และการได้มาซึ่งองค์ความรู้ที่ต้องการ และกระบวนการเรียนรู้จะเป็นสิ่งที่ตกตะกอนติดตัวผู้เรียน ไว้ ใช้ได้ตลอดไป

2.3.4 การบูรณาการความรู้ ความคิด กับคุณธรรมในสภาพการจัดการเรียนรู้สอนตาม ความเป็นจริงส่วนใหญ่ จุดประสงค์มักเน้นไปที่ด้านพุทธิพิสัย มากกว่าด้านจิตพิสัย ดังนั้นจึงเป็น

โอกาสที่ครูจะต้องจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนโดยบูรณาการความรู้ ความคิด และคุณธรรมเข้าด้วยกัน อาจเป็นการสอนเนื้อหาสาระโดยใช้วิธีการต่างๆ และใช้เทคนิคการสอดแทรกคุณธรรมเข้าไปโดยที่ผู้เรียนไม่รู้ตัวจนกระทั่งเกิดการซึมซาบเป็นธรรมชาติ

2.3.5 การบูรณาการความรู้กับการปฏิบัติความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับการปฏิบัติ เชื่อมโยงไปกับการปฏิบัติจะทำให้ความรู้ที่ติดตัวไปได้ยาวนานไม่ลืมง่าย ความเข้าใจได้ แต่จะไม่คงทนเพราะอาจลืมในเวลาต่อมา แต่ถ้าครูสอนให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการร้อยพวงมาลัยแต่ละแบบ ประกอบไปด้วย จะทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจลึกซึ้งมากขึ้นไม่ลืมง่าย และขณะฝึกปฏิบัติผู้เรียนอาจพบปัญหาต่างๆ ผู้เรียนก็จะสามารถ คิดและใช้ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาได้ด้วย

2.3.6 การบูรณาการความรู้ใน โรงเรียนกับชีวิตจริงของผู้เรียนในการจัดการ เรียนรู้“ความรู้” เป็นสิ่งที่ผู้สอนทุกคนปรารถนาให้เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน แต่ความรู้ที่นั้น ไม่ควรเป็น สิ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความแปลกแยกกับชีวิตจริง เพราะจะทำให้ผู้เรียนไม่เห็นคุณค่า ไม่มีความหมาย และไม่เกิดประโยชน์ใดๆ แก่ตัวผู้เรียน

สรุปได้ว่า ลักษณะของการบูรณาการจะต้องมีการผสมผสานทั้งในด้านเนื้อหาและในด้าน กิจกรรมการเรียนการสอน เพราะจะทำให้เด็กมีประสบการณ์ที่เชื่อมโยงสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน

2.4 ชนิดของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการมี 2 ลักษณะ คือ การบูรณาการภายในวิชาและบูรณา การระหว่างวิชา การบูรณาการภายในวิชา เป็นการเชื่อมโยงการสอนระหว่างเนื้อหาวิชาในกลุ่ม ประสบการณ์หรือรายวิชาเดียวกันเข้าด้วยกัน การบูรณาการระหว่างวิชามี 4 รูปแบบ คือ

2.4.1 การสอนบูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion) เป็นการสอนที่ครูผู้สอนใน วิชาหนึ่งสอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่นเข้าไปในการสอนของตน เป็นการวางแผนการสอนและสอน โดยครูคนเดียว

2.4.2 การสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน (Parallel Instruction) เป็นการสอนที่ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนต่างวิชากัน ต่างคนต่างสอน แต่มาวางแผนการสอนร่วมกัน โดยมุ่งสอนหัวเรื่อง / ความคิดรวบยอด / ปัญหาเดียวกัน (Theme/concept/problem) ระบุสิ่งที่ร่วมกันและตัดสินใจร่วมกันว่า จะสอนหัวเรื่อง ความคิดรวบยอดปัญหานั้นๆ อย่างไรในวิชาของแต่ละคน งานที่มอบหมายผู้เรียนจะ แตกต่างกันไปตามลักษณะวิชา แต่อยู่ภายใต้หัวเรื่อง ความคิดรวบยอดหรือปัญหาเดียวกัน

2.4.3 การสอนบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Instruction) การสอน แบบนี้คล้ายกับการสอนแบบคู่ขนาน กล่าวคือ เป็นการสอนที่ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนต่างวิชากัน ใช้หัวเรื่อง ความคิดรวบยอดหรือปัญหาเดียวกัน ต่างคนต่างสอน แต่มีการมอบหมายโครงการหรือ โครงการ (Project) ร่วมกันซึ่งจะเป็นการเชื่อมโยงสาขาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน ครูทุกคนต้องวางแผน ร่วมกัน สร้างโครงการร่วมกันและแบ่งโครงการย่อยให้ผู้เรียนปฏิบัติในแต่ละวิชา

2.4.4 การสอนบูรณาการแบบข้ามวิชา หรือสอนเป็นคณะ (Transdisciplinary Instruction) การสอนตามรูปแบบนี้ครูที่สอนวิชาต่างๆจะมาร่วมกันสอนเป็นคณะหรือทีมร่วมกันวางแผน ปรึกษาหารือกันกำหนดหัวเรื่องความคิดรวบยอดปัญหาาร่วมกันแล้วดำเนินการสอนผู้เรียนกลุ่มเดียวกัน

โดยสรุป การจัดการเรียนรู้แบบสอดแทรก โดยครูจะนำเนื้อหาของการทำงานอาชีพมา สอดแทรกในคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ เป็นการวางแผนและทำการสอนโดยครูเพียงคนเดียว และมีการ มอบหมายงาน โดยมุ่งให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เรื่องสถิติ ความคิด ทักษะการทำงานอาชีพ และ ประสบการณ์ที่มีความหมายหลากหลายและสัมพันธ์กันเป็นองค์รวม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการรู้แจ้งรู้จริง ในสิ่งที่ศึกษา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาเลือกใช้ การบูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion) เนื่องจากโรงเรียนให้ความสนใจการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบ นี้ โดยหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ สอดแทรก ว่าเป็นการสอนที่ครูผู้สอนในวิชาหนึ่งสอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่นเข้าไปในการสอนของตน เป็นการวางแผนการสอนและสอนโดยครูคนเดียว

2.5 หลักการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการบูรณาการ เป็นส่วนที่สำคัญของหลักสูตรแบบ บูรณาการ การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงหลักของการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนซึ่งมีผู้เสนอแนวคิดไว้ ดังต่อไปนี้

วลัย พาณิช (2544, หน้า 167-169) ได้เสนอแนวทางการออกแบบการเรียนการสอนแบบ บูรณาการออกเป็น 2 ลักษณะ

1. ลักษณะที่เป็นหัวเรื่อง (Theme) แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 การจัดการเรียนการสอนแบบจัดหน่วยบูรณาการ (Integrated Unit) ซึ่งจะต้องมี เนื้อหาและกระบวนการ วิธีการ และเนื้อหาวิชาที่จะบูรณาการตั้งแต่ 2 วิชาขึ้นไป

1.2 การจัดการเรียนการสอนแบบมีหัวเรื่อง (Theme) จะไม่มีการบูรณาการเชิง เนื้อหาวิชา เรียกว่า เป็นการบูรณาการแบบหน่วยการเรียนหรือหน่วยรายวิชา

2. ลักษณะที่เป็นโครงการ เป็นการสอนตั้งแต่ 2 วิชาขึ้นไป ให้ผู้เรียน สามารถจัดในรูปของโครงการที่บูรณาการเชื่อมโยงเนื้อหา ความรู้จากหลากหลายวิชาในเรื่องเดียวกัน มอบหมายให้ผู้เรียนทำโครงการร่วมกัน ครูวางแผนการสอนร่วมกัน และกำหนดงานหรือโครงการ ร่วมกัน

สำลี รักสุทธี และคณะ (2544, หน้า 27) ได้เสนอ หลักการออกแบบกิจกรรมการเรียน การสอนในหลักสูตรแบบบูรณาการ ดังนี้

1. จัดกิจกรรมที่ใช้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทุกด้าน ได้แก่ ร่างกาย สติปัญญา สังคม และ อารมณ์
2. ยึดการบูรณาการวิชาเป็นสำคัญ โดยการบูรณาการทั้งภายในวิชาเดียวกันหรือ ระหว่าง วิชาเชื่อมโยงหรือบูรณาการเข้าด้วยกันให้เป็นความรู้แบบองค์รวม
3. ยึดกลุ่มเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม ปรัชญาหรือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ซึ่งกันและกัน
4. ยึดการค้นพบด้วยตนเองเป็นสำคัญ
5. เน้นกระบวนการควบคู่ไปกับผลงาน โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนวิเคราะห์ถึง กระบวนการต่างๆ ที่ทำให้เกิดผลงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิผลของงานด้วย
6. เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติจริง และ การติดตามผลการปฏิบัติของผู้เรียน
7. เน้นการเรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความหมาย
8. เน้นการเป็นคนดีและมีคุณค่า ต่อสังคม ประเทศชาติ เห็นคุณค่าของสรรพสิ่งหรือ ส่วนรวมมากกว่าส่วนตน

อรทัย มูลคำ และคณะ (2542, หน้า 13) ได้เสนอ หลักในการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร บูรณาการ ได้แก่

1. จัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน กระบวนการเรียนการสอนอย่างกระตือรือร้น
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมกันทำงานกลุ่มด้วยตนเอง โดยส่งเสริมให้มีกิจกรรมกลุ่ม ลักษณะต่างๆ หลากหลายในการเรียนการสอน และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ลงมือทำ
3. จัดประสบการณ์ตรงให้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งที่เป็นรูปธรรมเข้าใจง่าย ตรง กับความจริง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล
4. จัดบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลึกซึ้งกล้าคิดกล้าทำ ส่งเสริม ให้ ผู้เรียนได้แสดงออกซึ่งความรู้สึกลึกซึ้งนึกคิดของตนเองต่อสาธารณะชนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน
5. เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม และจริยธรรมที่ถูกต้องดีงาม ให้ผู้เรียนสามารถ วางแผนแยกแยะความถูกต้องดีงามและความเหมาะสมได้ สามารถจัดความขัดแย้งได้ด้วยเหตุผล มีความกล้าหาญทางจริยธรรม และแก้ไขปัญหาด้วยปัญญาและสามัคคี

สรุปได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรบูรณาการนั้น จะต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการสอนที่เป็นบูรณาการ (Integrative Teaching Styles) ซึ่งต้องมีวิธีการที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ใช้เทคนิคการเรียนการสอนที่ผสมผสานกัน ฝึกให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยวิธีสืบสอบ (Inquiry) หรือ ใช้วิธีการแก้ปัญหา (Problem Solving) เน้นการทำงานร่วมกัน มีงานกลุ่มหรืองานเดี่ยวผสมผสานกันไป เน้นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในประสบการณ์จริง ประสบการณ์การเรียนรู้ควรอยู่ในขอบเขตสมรรถภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงต้องพิจารณาขอบเขตการเรียนรู้ลำดับของเนื้อหาของลักษณะวิชารวมทั้งลักษณะของผู้เรียนด้วย และให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง

2.6 ประโยชน์และข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการถือว่าเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประโยชน์มาก เป็นการนำความคิดรวบยอดของทักษะแต่ละด้านแลวิชาต่างๆ มาหลอมรวมมีประโยชน์ที่สำคัญหลายประการ ดังเช่น

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546, หน้า 22-23) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการสอนแบบบูรณาการ ไว้ดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในลักษณะองค์รวม มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชา ทำให้ผู้เรียนระลึกถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว กระตุ้นผู้เรียนให้มีความรู้ที่ลึกและกว้าง ทำให้เป็นผู้มีทักษะกว้างไกล ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาแต่ละวิชา และทำให้มีเวลาเรียนมากขึ้น
2. ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง โดยผสมผสานความรู้ คุณธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และมีเจตคติที่ดี เป็นการเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ
3. ส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้หลายรูปแบบที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญส่งเสริมกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ทักษะต่างๆ
4. ส่งเสริมการปกครองระบอบประชาธิปไตย รู้จักเคารพสิทธิเสรีภาพของผู้อื่น โดยคำนึงถึงความคิดเห็นและผลประโยชน์ของส่วนรวมเป็นหลัก
5. ช่วยแก้ปัญหาด้านการขาดครูสอนในแต่ละรายวิชา
6. ช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจสภาพและปัญหาสังคม ได้ดีกว่า สามารถพิจารณาปัญหาและที่มาของปัญหาอย่างกว้างๆ ใช้ความรู้อย่างหลากหลายมาสัมพันธ์กัน ส่งเสริมให้เกิดทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งส่งเสริมการค้นคว้าวิจัย

7. ช่วยทำให้การสอนและการให้การศึกษาที่มีคุณค่ามากขึ้น สามารถช่วยเน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็นให้เกิดความคิดรวบยอดที่กระจ่างขึ้น ถูกต้องและสามารถปลูกฝังค่านิยมที่พึงประสงค์ได้อีกด้วย

8. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ การยอมรับผู้อื่น การรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะและ เกิดการเรียนรู้จากการกระทำร่วมกัน

9. ช่วยส่งเสริมการพัฒนา ค่านิยม และบรรยากาศในชั้นเรียน เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาวินัยในตนเอง ส่งเสริมความสามารถในการทำงานและการควบคุมอารมณ์ของผู้เรียน

10. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านต่างๆ และเกิดความสนุกสนานเพราะ ได้เรียนรู้หลายด้าน

ถ้าลี รักสุทธิ และคณะ (2544, หน้า 27) ได้เสนอ หลักการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนในหลักสูตรแบบบูรณาการ ดังนี้

1. จัดกิจกรรมที่ใช้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทุกด้าน ได้แก่ ร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์
2. ยึดการบูรณาการวิชาเป็นสำคัญ โดยการบูรณาการทั้งภายในวิชาเดียวกันหรือระหว่าง วิชาเชื่อมโยงหรือบูรณาการเข้าด้วยกันให้เป็นความรู้แบบองค์รวม
3. ยึดกลุ่มเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ประสบการณ์ซึ่งกันและกัน
4. ยึดการค้นพบด้วยตนเองเป็นสำคัญ
5. เน้นกระบวนการควบคุมไปกับผลงาน โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนวิเคราะห์ถึงกระบวนการต่างๆ ที่ทำให้เกิดผลงาน โดยคำนึงถึงประสิทธิผลของงานด้วย
6. เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติจริง และการติดตามผลการปฏิบัติของผู้เรียน
7. เน้นการเรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความหมาย
8. เน้นการเป็นคนดีและมีคุณค่า ต่อสังคม ประเทศชาติ เห็นคุณค่าของสรรพสิ่งหรือส่วนรวมมากกว่าส่วนตน

สรุปได้ว่า การบูรณาการช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงของการเรียนรู้ ความรู้ที่เรียนไปแล้ว จะถูกนำมาสัมพันธ์กับความรู้ที่จะเรียนใหม่ๆ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้นช่วยจัดเนื้อหาวิชา หรือความรู้ให้อยู่ในลักษณะเหมือนชีวิตจริง ช่วยให้การสอนและการให้การศึกษาที่มีคุณค่ามากขึ้น แทนที่จะเป็นขบวนการถ่ายทอดความรู้หรือสาระแต่เพียงประการเดียว กลับช่วยให้สามารถเน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็น ให้เกิดความคิดรวบยอดที่กระจ่างถูกต้อง และให้สามารถปลูกฝังค่านิยมที่ปรารถนาได้อีกด้วย ทำให้เกิดบูรณาการขึ้น การบูรณาการความรู้ทำให้วัตถุประสงค์ในการจัดการศึกษาหรือการ

สอนเปลี่ยนไป จากเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ไปเป็นเพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นคุณค่าและนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

ข้อจำกัดของการบูรณาการ

ได้มีเสนอแนะเกี่ยวกับข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการเพื่อให้ครูผู้สอนควรคำนึงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการดังนี้

วาสนา ศรีทธา (2552, หน้า 31) ได้กล่าวถึง ข้อเสียของการสอนแบบบูรณาการคือ

1. ความรู้ทางวิชาการที่นักเรียนได้รับอาจไม่ลึกไม่แน่นเหมือนกับการสอนเฉพาะวิชาใดวิชาหนึ่ง
2. เวลาที่ใช้จัดกิจกรรมไม่สามารถกำหนดได้แน่นอน คล้ายๆ กับว่า “สอน ไปเรื่อยๆ หนื่อยก็หยุด” อาจทำให้เกิดปัญหาระหว่างเพื่อนครูด้วยกัน
3. การสอนแบบบูรณาการอาจไม่ครอบคลุมเนื้อหาหลักสูตรเท่าที่ควรและผู้สอนต้องมี ความสามารถในการวางแผนการจัดกิจกรรมที่ดี

สุคนธ์ ดินรพานนท์ และคณะ (2545, หน้า 133) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการเรียนแบบบูรณาการว่า

1. ต้องคำนึงถึงเสมอว่าผู้เรียนสำคัญ กว่าเนื้อหาการพัฒนาผู้เรียนจำเป็นต้องใช้เวลา การ บูรณาการจึงเป็นการหลอมรวมบุคลิกภาพของผู้เรียนให้พัฒนาทั้งด้านร่างกายอารมณ์สังคม และสติปัญญา

2. การปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยควรใช้เวลาต่อเนื่องกันอาจเป็น 1-2 สัปดาห์ หรือ ข้ามวัน จะดีกว่าที่ต้องให้เสร็จในเวลาอันสั้น

3. คำนึงถึงความต้องการความสนใจของผู้เรียนเป็นเกณฑ์กิจกรรมควรเป็นปัญหาในชีวิตจริง

4. ควรใช้กระบวนการกลุ่มโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย
อุดม เขยทิวส์ (2545, หน้า 51-52) ยังกล่าวถึงจุดอ่อนของการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนแบบบูรณาการได้แก่

1. สำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษ เช่น คณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ต้องจัดสอน แยกเฉพาะ เพื่อ ไม่ให้เกิดปัญหาสกัคกันความสามารถพิเศษ

2. การสอนบูรณาการในระดับชั้นมัธยมศึกษาหรือสูงขึ้นต้องใช้ผู้สอนหลายคน ทำให้การ รวมกลุ่มเพื่อวางแผนร่วมกันเป็นไปได้ด้วยความยากลำบาก

3. ขาดการวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาและความต้องการของผู้เรียน

4. บุคลากรในการสอนแบบบูรณาการขาดความรู้ ความสามารถในการบูรณาการ

5. การวัดผลประเมินผลทำได้ยาก ส่วนใหญ่มุ่งวัดเนื้อหาแต่ไม่มีการประเมินผลกระบวนการ

สรุปได้ว่าข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการคือเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้รับจะไปครบถ้วนตามเนื้อหาสาระในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ การเรียนการสอนอาจมีความคลาดเคลื่อน ต้องใช้ผู้สอนหลายคน และอาจจะต้องใช้ระยะเวลาที่นานในการจัดการเรียนการสอน

2.7 การประเมินผลในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ ได้คิด ได้ปฏิบัติจริงตามความสนใจและความถนัดของตนเอง โดยร่วมมือกับกลุ่มเพื่อนเรียนรู้แบบองค์รวม โดยการบูรณาการหลาย สาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพจริงประเมินทั้งความสามารถความรู้สึก และทักษะที่สอดคล้องกับชีวิตจริง โดยประเมินตั้งแต่การคิดวางแผน กระบวนการทำงาน คุณธรรมจริยธรรมระหว่างการทำงาน ความตั้งใจความรับผิดชอบ ความใส่ใจจนผลงานสำเร็จออกมาเป็นชิ้นงาน

ลักษณะของการวัดและประเมินผล (ประพนธ์ จันทวิเทศ, 2553 หน้า 7)

การประเมินผลที่สอดคล้องกับวิธีการสอนแบบบูรณาการ ควรมีสภาพใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุด โดยอยู่บนพื้นฐานของสิ่งที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้จริง ดังนั้นการวัดและประเมินผลจึงควรมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. สะท้อนภาพพฤติกรรมและทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในสถานการณ์จริง เป็นการแสดงออกในภาคปฏิบัติทักษะกระบวนการเรียนรู้ ผลผลิตและแฟ้มสะสมงาน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล และการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. ใช้เทคนิคการประเมินผลที่หลากหลาย เนื่องจากการประเมินจากการปฏิบัติที่ผู้เรียนจะต้องลงมือทำจริง แสดงออกให้เห็นเป็นรูปธรรมว่าทำอะไรได้บ้าง ไม่ว่าจะเป็นการประดิษฐ์ ชิ้นงาน การทดลอง การเขียนรายงาน หรือการทำกิจกรรมอื่นๆ ทุกอย่างควรเป็นสิ่งที่มีความหมายสำหรับผู้เรียน
3. เน้นให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการสร้างสรรค์ผลงาน ดึงความคิดชั้นสูงความคิดซับซ้อนและการใช้ทักษะต่างๆ ออกมาได้ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลมาจากการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความเป็นจริงและสามารถประยุกต์สิ่งที่ผู้เรียน ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
5. ใช้ข้อมูลอย่างหลากหลายเพื่อการประเมิน โดยครูผู้สอนควรรู้จักผู้เรียนทุกแง่มุม คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล รับข้อมูลมาจากหลายๆทาง การกำหนดปัญหาหรืองานควรเป็นแบบปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างคำตอบที่หลากหลาย
6. เน้นการมีส่วนร่วมในการประเมินระหว่างผู้เรียน ครู และผู้ปกครอง การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล จะทำให้ผู้เรียนรู้จักวางแผน การเรียนรู้ตามความต้องการของตนเองว่า

เขาอยากรู้ อยากทำอะไร (โดยมีครูเป็นผู้ช่วยให้คำแนะนำ) ซึ่งจะนำไปสู่การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และการประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การวัดและประเมินผลนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดคุณภาพ การสอนและการเรียนรู้ การใช้เทคนิควิธีการวัด และการประเมินผลที่หลากหลายจะช่วยส่งเสริมให้ การเรียนรู้มีความหมายมากยิ่งขึ้น

เทคนิควิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีการจัดการประเมินผล หลากหลายวิธี ครูผู้สอนสามารถเลือกวิธีใช้ได้ตามความเหมาะสมกับเนื้อหาหรือรูปแบบบูรณาการและ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเป็นการผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ เน้นการฝึก ปฏิบัติตามกระบวนการ รวมทั้งการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลผู้สอนจึงต้องเลือกใช้ให้หลากหลาย และดำเนินการควบคู่ไปในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลที่ต้องการ วัดและประเมินผลผู้เรียน ให้ได้ครบถ้วนทุกด้านให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้และมาตรฐานการ เรียนรู้ของหลักสูตร วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบบูรณาการ ได้แก่ การสังเกต การบันทึก ประจำวัน การตอบปากเปล่า การเขียนคำตอบหรือความเรียง การประเมินตนเองหรือกลุ่ม การ สัมภาษณ์ การใช้แฟ้มสะสมงาน การทำโครงการ การใช้คะแนนแบบรูบิก (Scoring Rubrics) หรือ เกณฑ์คุณภาพ การใช้แบบทดสอบ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ในการวัดและประเมินผลในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ จะต้องสอดคล้องกับ สภาพจริง มีการประเมินความสามารถในด้านต่างๆ ใช้เครื่องมือประเมินที่หลากหลาย ต่อเนื่อง ตลอดเวลาตามกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งผลการประเมินจะนำมาปรับปรุงและพัฒนาการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ให้สมบูรณ์มากขึ้น

3. แผนการจัดการเรียนรู้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแนวทางที่ช่วยให้ครูเตรียมความพร้อมก่อนที่จะทำการ สอนจริงครูผู้สอนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบต่างๆ ของ แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าได้กล่าวถึงส่วนสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

3.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ศุวิทย์ มูลคำ(2549, หน้า 58) แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการเตรียมการสอนหรือ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการ รวบรวมข้อมูลต่างๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, หน้า 213) แผนการจัดการเรียนรู้ หรือแผนการเรียนรู้ เป็นคำใหม่ที่ นำมาใช้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เหตุที่ใช้คำ “แผนการจัดการเรียนรู้” แทน

คำ “แผนการสอน” เพราะต้องการให้ผู้สอนมุ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษาที่บ่งไว้ในมาตรา 22 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2544 ที่กล่าวไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด”

เอกรินทร์ สีมหาศาล (2545, หน้า 409) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) เป็น วัสดุหลักสูตรที่ควรพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้ (UNIT PLAN) ที่กำหนดไว้ เพื่อให้การจัดการสอบบรรลุเป้าประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้จึงเปรียบเสมือนโครงร่าง หรือพิมพ์เขียวที่กล่าวถึงประสบการณ์การเรียนรู้ตามหัวข้อการจัดการเรียนรู้และกระบวนการวัดผลที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน ส่วนแผนการเรียนรู้จะแสดงการจัดการเรียนรู้ตามบทเรียน (lesson) และประสบการณ์การเรียนรู้เป็นรายวัน หรือรายสัปดาห์ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นเครื่องมือหรือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนตามกำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543, หน้า 1) แผนการสอน หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการหรือโครงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดทำอย่างเป็นระบบ เป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ปฏิบัติการสอนในวิชาหนึ่งและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ถำลี รักสุทธิ (2544, หน้า 64-65) ได้กล่าวถึง การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีขั้นตอนสำคัญ 10 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจจะเป็นหมวดวิชา หรือ บูรณาการเป็นสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน ประมาณ เนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์ หรือสอนได้หน่วยละครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตัวเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียน แล้วกำหนดหัวเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย

4. กำหนดหลักการและความคิดรวบยอด หลักการและความคิดรวบยอดที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่อง โดยสรุปแนวความคิด สารและหลักการที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องเนื้อเรื่อง โดยเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไว้ทุกครั้งและยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือก และการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ “กิจกรรมการเรียนรู้” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำ การตอบคำถาม เขียนภาพ อภิปรายอ่านบทหรือยกรองการเล่น เกม ฯลฯ โดยคำนึงถึงการปฏิบัติจริงของผู้เรียนเป็นสำคัญ

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Test) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากการเรียนรู้จากแผนการจัดการเรียนรู้จบ 1 แผน แล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ วิธีการและอุปกรณ์ที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละหัวข้อเรื่องแล้วจัดไว้เป็นรูปเล่ม เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

9. หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นการประกันว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ ในการสอนผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดกฎเกณฑ์ขึ้น โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นขั้นนำเอาแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ และปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่ตลอดเวลา

สรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เริ่มจากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นลำดับแรก และวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ กำหนดเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน กำหนดเทคนิค/กระบวนการที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เขียนรายละเอียดหรือเนื้อหาสาระของแผน การวัดผลประเมินผล รวมทั้งแหล่งการเรียนรู้และมีการบันทึกหลังการสอนตามลำดับ

3.3 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (ม.ป.ป.ก. หน้า 78) ที่ได้กล่าวถึง แผนการสอนแบบบูรณาการเป็นการผสมผสานความรู้ในแต่ละกลุ่มประสบการณ์ นำมาจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับหลักสูตรในแต่ละวิชา โดยยึดหลักความเป็นจริงที่ว่า ในการดำรงชีวิตในสังคมจะต้องนำมวลความรู้มาประยุกต์ใช้พร้อมกันไป มิได้แยกว่าเรื่องนี้ต้องใช้วิชานี้ เรื่องนั้นต้องใช้วิชานั้น

ชาติรี สำราญ (2545ข, หน้า 7) ที่ได้กล่าวว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ นั้นจะต้องวิเคราะห์หลักสูตรให้เห็นแก่นของหลักสูตรแล้วสังเคราะห์ในรูปของการ บูรณาการเพื่อให้ สอนเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงต่อเนื่องกันเป็นเรื่องราว

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงหันมาสนใจในเรื่องราวการบูรณาการ ตามที่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติกำหนดไว้ การจัดทำแผนการสอนแบบบูรณาการทำได้หลาย รูปแบบ เช่น การบูรณาการภายในกลุ่มวิชาเดียวกัน บูรณาการต่างกลุ่มวิชา บูรณาการโดยยึดหลักหัว เรื่องเป็นหลัก บูรณาการแบบสอดแทรก คือการใช้วิชาใดวิชาหนึ่งเป็นแกน โดยการจัดทำแผนการ สอนแบบบูรณาการ ต้องให้ความสำคัญการวิเคราะห์หลักสูตรในวิชาต่างๆ ที่จะนำมาบูรณาการใน แผนการสอนนั้นด้วย

นอกจากนี้ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (ม.ป.ป.ก. หน้า 51) ยังได้กล่าวเพิ่มอีกว่า การจัดทำ แผนการสอนแบบบูรณาการให้เต็มรูปแบบนั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์หลักสูตรให้ ชัดเจนก่อนว่า ในแต่ละวิชา ในแต่ละเนื้อหา ในส่วนใดบ้างที่จะสามารถนำมาบูรณาการกันได้ หากครูผู้สอนเป็นครูประจำชั้นสอนคนเดียวทุกวิชาก็คงจะสะดวกมากกว่า เพราะสามารถยืดหยุ่นเอง ได้โดยไม่ต้องไปยุ่งยากกับผู้สอนคนอื่น ๆ แต่ถ้าครูผู้สอนที่สอนเวียน คือสอนประจำวิชา ก็จำเป็นต้อง วางแผนร่วมกันกับครูผู้สอนคนอื่น ๆ ด้วย จึงจะประสบผลสำเร็จ ทางออกที่ดีซึ่งควรที่จะปฏิบัติ ก็คือ การสอนบูรณาการตามความเหมาะสม ไม่จำเป็นต้องบูรณาการทุกเรื่อง ทุกวิชา เพราะจะทำให้ ครูผู้สอนเครียดและกังวลเกินกว่าเหตุ ทำให้มีผลเสียมากกว่าผลดี ฉะนั้นการเดินสายกลางจะดีกว่า ควรทำในเรื่องที่ทำได้แต่ทำให้ผลดีที่สุด

สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หมายถึง กำหนดการจัดประสบการณ์การ จัดการเรียนรู้ โดยการนำเอาเนื้อหาความรู้ของกลุ่มสาระต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกันมา เชื่อมโยง ผสมผสาน หลอมรวมความรู้เข้าด้วยกัน เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยเน้นความเหมาะสม ของเนื้อหาในการนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ มากกว่าการจัดการประสบการณ์ความรู้ของแต่ละกลุ่ม สาระ แล้วนำเอาเนื้อหาในวิชาอื่นมาสอดแทรกหรือผสมผสาน ในเนื้อหาหรือกิจกรรมตามความ เหมาะสม โดยทำการเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่สอดคล้องเข้าด้วยกัน และมีความเชื่อมโยงกับ ความรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียน

3.4 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ชาติรี รุ่งทวิชัย (2544, หน้า 11-13) ได้เสนอว่าแผนการจัดการเรียนรู้เป็นหัวใจของการนำ นักเรียนไปสู่จุดหมายปลายทาง ดังนั้นผู้สอนควรทราบวิธีในการเขียนแผนการสอนบูรณาการซึ่งมี วิธีการดังนี้คือ

1. ศึกษาหลักสูตร เพื่อให้เข้าใจหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง จุดประสงค์ของวิชา คณิตศาสตร์ ตลอดจนคำอธิบายกลุ่มประสบการณ์ ซึ่งได้กล่าวถึงแนวการจัดกิจกรรมไว้

2. ศึกษาคู่มือการใช้หลักสูตร เพื่อให้เข้าใจจุดเน้นของหลักสูตร
3. วิเคราะห์เนื้อหาในหลักสูตรว่า กำหนดเนื้อหาอย่างไร เนื้อหาอะไรบ้าง แล้ว

นำมาเขียนกรอบกว้างๆ ของเนื้อหา

4. เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาบ่อยเสร็จแล้ว ก็นำเนื้อหาบ่อยนั้นๆ ไปบูรณาการกับวิชาอื่นๆ ตามความจำเป็น หรือตามความเหมาะสม โดยมีแนวทางในการปฏิบัติคือ

4.1 กำหนดหัวเรื่อง (Theme) ขึ้นมา ทุกคนในโรงเรียนสามารถใช้ร่วมกันได้ แต่จะแตกต่างกันตรงกิจกรรมที่ง่ายกว่ากันเท่านั้น หัวเรื่องที่กำหนดจะมีความสำคัญต่อการเชื่อมโยงเนื้อหาให้สัมพันธ์กัน ในหัวเรื่องเดียวกัน โยงไปสู่วิชาต่างๆ เท่าที่จะ โยงได้ เป็นวิธีที่มีผู้นิยมมากวิธีหนึ่ง

4.2 การยึดเนื้อหารายวิชาเป็นหลัก แล้วนำวิชาอื่นๆ มาบูรณาการสอดแทรกไว้ตามความเหมาะสม วิธีนี้เป็นวิธีการที่ง่ายต่อการปฏิบัติ

หลังจากที่ครูผู้สอน ได้ลำดับเนื้อหาสาระภายในหัวข้อเรื่องและวางแผนจัดกิจกรรมบูรณาการทุกหัวข้อเรื่องแล้ว จึงวางแผนเขียนแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการสอนแบบบูรณาการ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้นี้เป็นที่รวมขององค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญ ในการออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนปฏิบัติร่วมกัน เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบว่าจะสอนหัวข้อใดระดับชั้นใด มีจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างไร มีวิธีการจัดกิจกรรมอย่างไรบ้าง รวมทั้งใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน และมีวิธีการวัดและประเมินผลอย่างไร

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีรูปแบบหรือองค์ประกอบต่างๆ เหมือนกับแผนการจัดการเรียนรู้ทั่วไป แต่ต่างกันตรงที่การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระของรายวิชาสามัญและวิชาชีพจะมีการเชื่อมโยงเข้าด้วยกันหรือเป็นเรื่องเดียวกัน

การศึกษาครั้งนี้ได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการแบบสอดแทรก เป็นการสอนที่ครูเพียงคนเดียวจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสอดแทรกขึ้น ซึ่งกิจกรรมสำหรับนักเรียนในแบบสอดแทรกนั้น ครูได้มีการกำหนดกิจกรรมโดยการมอบหมายงานหรือ โครงการ (Project) เพื่อให้ นักเรียนในนำไปปฏิบัติ

4. การจัดทำโครงการอาชีพ

โครงการเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองรวมทั้งรู้จักคิดรู้จักวางแผนการทำงานการลงมือปฏิบัติตรวจสอบผล งานเพื่อการปรับปรุงงานหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติด้วยตนเองโดยครูเป็นผู้คอยกระตุ้นแนะนำและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดแล้วเสนอผลงานต่อครูซึ่งมีผู้ให้ความหมายโครงการไว้หลายท่านดังนี้

4.1 ความหมายของโครงการอาชีพ

ความหมายของโครงการกับโครงการอาชีพ โครงการกับโครงการอาชีพ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

กาญจนา ศิลกุล (2543 ,หน้า 27) โครงการ หมายถึง การทำงานโดยมีการวางแผน เขียนเค้าโครงการของงานที่จะทำไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะลงมือทำงาน ส่วนโครงการอาชีพ คำว่า อาชีพตามพจนานุกรม หมายถึง การทำมาหากินหรืองานที่ทำเป็นประจำเพื่อเลี้ยงชีวิต ดังนั้น โครงการอาชีพ หมายถึง การทำงานหารายได้ โดยมีการวางแผน เขียนเค้าโครงการของงานที่จะทำไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะลงมือทำงาน

สุพล วงสินธุ์ (2543, หน้า 11) ได้ให้ความหมายว่า โครงการ เป็นการจัดการเรียนรู้ รูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษาสำรวจค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้นแนะนำ และให้คำปรึกษา อย่างใกล้ชิด

อุดมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543, หน้า 17) ได้ให้ความหมายว่า โครงการ หมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าและลงมือปฏิบัติได้ด้วยตนเองตาม ความสามารถ ความถนัด และความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือ กระบวนการอื่นใด ไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้นๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้น แนะนำและให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่การเลือกหัวข้อที่จะศึกษา ค้นคว้า ดำเนินการวางแผน กำหนดขั้นตอนการดำเนินงาน และการนำเสนอผลงาน

เริงชัย จงพิพัฒสุข (2542 ,หน้า 38) ได้ให้ความหมายโครงการ หมายถึง กระบวนการทำงานที่ผู้เรียนทำด้วยตนเองตามจุดประสงค์ที่กำหนด แล้วเสนอผลงานต่อผู้สอน การจัด กิจกรรมโครงการ เป็นการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เลือกและสร้างกระบวนการ เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลุ่มลึกด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542 ,หน้า 71) ได้ให้ความหมาย โครงการอาชีพ ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ งานอาชีพที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงอย่างครบวงจรตั้งแต่การวิเคราะห์ การ วางแผน การ ปฏิบัติงาน การจัดการผลผลิต การจำหน่าย/บริการ การตลาดและการใช้เทคโนโลยีในการปฏิบัติงาน

กล่าวโดยสรุปได้ว่าโครงการ เป็นการดำเนินงานอย่างมีระบบขั้นตอน โดยมีการวางแผน และเขียนเค้าโครงการของงานที่จะทำไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะลงมือทำงาน และมีครูผู้สอนคอยกระตุ้น แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนอย่างใกล้ชิด ส่วนโครงการอาชีพ หมายถึง การเรียนรู้งานอาชีพ ที่ให้ผู้เรียนได้เลือกและสร้างกระบวนการเรียนรู้เรื่องการทำงานหารายได้ และลงมือปฏิบัติจริง ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจอย่างครบวงจรตั้งแต่ การวิเคราะห์ การวางแผน การปฏิบัติงาน การจัดการ

ผลผลิต การจำหน่าย/บริการ การตลาด และการใช้เทคโนโลยีในการปฏิบัติงาน ดังนั้น โครงการอาชีพ ก็คือ โครงการอย่างหนึ่งที่มุ่งเน้นอาชีพ การทำงานหารายได้

4.2 การเรียนรู้โดยโครงการ

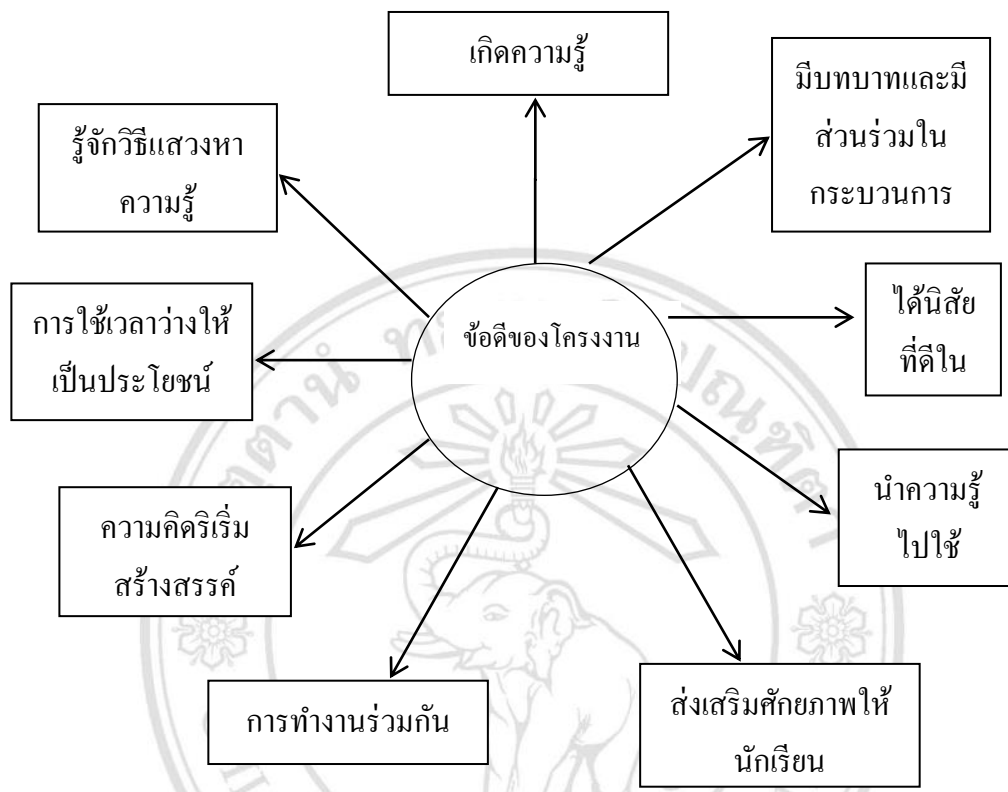
4.2.1 วัตถุประสงค์และประโยชน์ของโครงการ

อุดมศักดิ์ ชนะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543 ,หน้า 23-24) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของโครงการ ดังนี้

1. กิจกรรมโครงการเหมาะกับการศึกษาในยุคข้อมูลข่าวสาร
2. เป็นกิจกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้เต็มที่ 10
3. เกิดความรู้จริงซึ่ง ได้จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการทดลอง ปฏิบัติการค้นคว้า
4. สามารถใช้ความรู้ได้หลายด้าน (หลายมิติ)
5. เกิดปัญญาเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกัน
6. ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น
7. ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และเกิดความภาคภูมิใจที่ทำงานสำเร็จ
8. ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานจากการเรียนรู้
9. ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นนักค้นคว้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หน่วยศึกษานิเทศน์: กรมสามัญศึกษา (2542) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียน การสอน โดยโครงการ ดังภาพ 1



ภาพ 1 ข้อดีของ โครงการ

สมบัติ ศรีทองอินทร์ และอรุณี ลิ้มศิริ (2543 ,หน้า 111) ได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของ โครงการมีหลายประการ เช่น ต้องการให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นเกี่ยวกับความเป็นอยู่ ในชีวิตประจำวัน สามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามกระบวนการ ประหยัด ปลอดภัยและได้ ประโยชน์ โดยรู้จักวิเคราะห์และวางแผนการทำงาน สามารถปรับปรุงและพัฒนางาน มี ทัศนคติที่ กว้างไกล รักการทำงาน ซึ่งเป็นรากฐานของการดำรงชีพ สามารถพึ่งพาตนเองได้ รวมทั้งมีคุณธรรม ในการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นต้น นักเรียนจะได้ศึกษา เกิดความรู้ รู้จักวิธี แสวงหา ข้อมูล มีบทบาทและมีส่วน ร่วมในกระบวนการ เรียนรู้การ การใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ความคิด ริเริ่ม สร้างสรรค์ การทำงาน ร่วมกัน ส่งเสริมศักยภาพให้นักเรียน ได้นิสัยที่ดี ในการทำงาน นำความรู้ ไปใช้ประโยชน์ และฝึกปฏิบัติจริงเพิ่มเติมโดยอาศัยความรู้พื้นฐานจากรายวิชาอื่นๆ นักเรียนมีสิทธิ และเสรีภาพอย่างเต็มที่ในการตัดสินใจเลือกอย่างฉลาด ที่จะดำเนินงานตามความถนัดและความ สนใจของตน

ในส่วนที่เกี่ยวกับโรงเรียน และครู - อาจารย์นั้น จะได้ประโยชน์อย่างยิ่งจากการเปิด โอกาสให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง ตามจุดหมายของหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ซึ่งจะก่อให้เกิดการประสานสัมพันธ์อย่างแน่นแฟ้นระหว่างนักเรียนกับครูอาจารย์ประจำรายวิชาต่างๆ รวมทั้งการใช้เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ ต่างๆ ให้เป็นประโยชน์อย่างคุ้มค่า

ในส่วนที่เกี่ยวกับท้องถิ่นและชุมชนนั้น ย่อมจะได้ประโยชน์อย่างมากมายทั้งในแง่ของ การให้นักเรียนได้มีโอกาสร่วมพัฒนาอาชีพต่างๆ ในท้องถิ่นซึ่งผลพลอยได้ที่ตามมาก็คือ ทำให้นักเรียนเกิดความรัก ความภาคภูมิใจในท้องถิ่นของตนด้วย

4.2.2 ลักษณะสำคัญและองค์ประกอบของโครงการ

สมบัติ ศรีทองอินทร์ และ อรุณี ลิ้มศิริ (2543 , หน้า 110) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของโครงการ ไว้ดังนี้

1. เจ้าของโครงการหรือผู้จัดทำโครงการ เป็นบุคคลคนเดียวหรือเป็นกลุ่มบุคคลก็ได้
2. ความสำคัญของโครงการหรือของงานนั้นๆ ว่ามีเหตุผลอะไร มีความจำเป็น มีคุณค่าและประโยชน์มากน้อยเพียงใด
3. จุดประสงค์ของโครงการ ระบุว่ามุ่งที่จะให้เกิดผลอะไร อย่างไรหรือแก่ใคร ให้มีปริมาณหรือคุณภาพมากน้อยเท่าใด
4. เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ สถานที่ปฏิบัติงาน งบประมาณค่าใช้จ่าย หรือ งบลงทุน กำหนดว่ามีอะไรบ้าง มากน้อยเพียงใด และจะจัดซื้อหามาได้อย่างไร
5. วิธีการดำเนินการ ระบุว่ามีส่วนขั้นตอนที่สำคัญๆ ในเรื่องใดที่จะต้องนำมาพิจารณา และปฏิบัติตามระยะเวลาที่กำหนดไว้
6. แผนปฏิบัติการ ระบุกิจกรรมต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติ โดยละเอียดตามลำดับตามระยะเวลาที่กำหนดไว้
7. ผลที่คาดว่าจะได้รับ ระบุสิ่งที่คาดหวังจะเกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่กำหนด
8. การติดตามประเมินผล จะต้องมีการตรวจสอบเป็นระยะๆ ก่อนปฏิบัติโครงการ ขณะปฏิบัติโครงการ และเมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติโครงการ เพื่อประโยชน์ในการ แก้ไขปรับปรุงและพัฒนางานต่อไป

สุพล วังสินธ์ (2543, หน้า 11 – 12) กล่าวถึง ลักษณะสำคัญของโครงการ ว่าควรมี ลักษณะซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ สนใจ สงสัย ต้องการหาคำตอบ
2. เป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการ มีระบบ ครอบคลุมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องใช้ความสามารถหลายด้าน
3. เป็นการบูรณาการการเรียนรู้
4. มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง
5. มีการศึกษาอย่างลุ่มลึก ด้วยวิธีการและแหล่งข้อมูลอย่างหลากหลาย
6. เป็นการแสวงหาความรู้และสรุปความรู้ด้วยตนเอง
7. มีการนำเสนอโครงการด้วยวิธีการที่เหมาะสมในด้านกระบวนการและผลงานที่พบ
8. ข้อค้นพบ สิ่งค้นพบ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

4.2.3 ประเภทของโครงการ

สุพล วังสินธ์ (2543, หน้า 11 – 13) ได้กล่าวถึงประเภทของโครงการว่า โครงการเป็นส่วนที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ทักษะและสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ จำแนกเป็น 2 ประเภท

1. โครงการตามสาระการเรียนรู้เป็น โครงการที่บูรณาการความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้เป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงการและการ ปฏิบัติ
2. โครงการตามความสนใจ เป็น โครงการที่ผู้เรียนกำหนดขั้นตอน ความถนัด ความสนใจ และความต้องการ โดยนำเอาความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ มาบูรณาการกำหนดโครงการและการปฏิบัติ

นอกจากนี้อาจจำแนกประเภทของโครงการตามลักษณะการดำเนินการ ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. โครงการประเภทสำรวจ โครงการประเภทนี้ไม่กำหนดตัวแปร การเก็บรวบรวมข้อมูลอาจเป็นการสำรวจในภาคสนามหรือในธรรมชาติหรือนำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ นอกจากนั้นการสำรวจรวบรวมข้อมูลอาจบ่งชี้ที่มาของปัญหาเพื่อนำไปศึกษาทดลอง
2. โครงการประเภททดลอง เป็นโครงการที่มีลักษณะการออกแบบทดลอง เพื่อศึกษาผลของตัวแปรหนึ่ง โดยควบคุมตัวแปรอื่นๆ โครงการประเภทนี้นักเรียนจะเริ่มตั้งแต่ กำหนดคำถามที่ต้องการตอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดข้อมูลที่ศึกษา ปฏิบัติการหาข้อมูลเพื่อ ตอบคำถาม รวบรวมข้อมูลนำมาสรุปเป็นองค์ความรู้ ขั้นตอนปฏิบัติเป็นกระบวนการ วิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์

3. โครงการงานประเภทสิ่งประดิษฐ์ โครงการงานประเภทนี้เป็นการประดิษฐ์สิ่งหนึ่ง เครื่องมือเครื่องใช้ หรืออุปกรณ์เพื่อใช้สอยต่างๆ สิ่งประดิษฐ์นี้อาจคิดขึ้นมาใหม่หรือปรับปรุง จากของเดิม มีการกำหนดตัวแปรที่จะศึกษา และทดสอบประสิทธิภาพของชิ้นงานด้วย

4. โครงการงานประเภทพัฒนาผลงาน โครงการงานประเภทนี้ เป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อคิดค้น หรือ พัฒนาชิ้นงานให้สามารถใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น หรือมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

4.2.4 แผนการจัดกิจกรรมโครงการและขั้นตอนการทำโครงการ

สุพล วัณสินธ์ (2543 ,หน้า 13) กล่าวถึง แผนการจัดกิจกรรมโครงการว่า การจัดกิจกรรม โครงการเป็นกระบวนการที่จะต้องอาศัยการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ สามารถจำแนก แผนการจัดกิจกรรมโครงการเป็นระยะ ดังนี้

1. ระยะเริ่มต้นโครงการ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องเลือกรื่องที่จะทำโครงการ โดย เลือกรื่องที่ตนสนใจศึกษา เพื่อแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน หรือเรื่องที่ผู้เรียน สนใจจาก เหตุการณ์ปัจจุบัน หรือจากบทเรียน หรือจากชุมชน หรือจากการกระตุ้นของครู ดังนั้น การเลือกรื่อง ที่จะทำโครงการ อาจเป็นรื่องจากประเด็นทั่วๆ ไป หรือปัญหาที่เกิดขึ้น ในชีวิตจริง ซึ่งจะตรงกับ สาขาวิชาใดก็ได้ สิ่งสำคัญจะต้องเป็นรื่องที่ผู้เรียนสงสัยหรือต้องการหาคำตอบ อยากศึกษาในรื่อง นั้นๆ อย่างลึกซึ้ง ไม่ใช่ครูเป็นผู้กำหนด

2. ระยะการทำโครงการ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ ระบุ ประโยชน์ หาแนวโน้มนหรือคาดเดาคำตอบ (สมมุติฐาน) กำหนดวิธีการศึกษาที่หลากหลาย เลือก แนวทางการศึกษา ลงมือศึกษา และเก็บรวบรวมผลที่ได้จากการศึกษา

3. ระยะการเสนอผลการศึกษา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องสรุปผลหรือสร้างความรู้ ด้วยตนเอง แล้วนำเสนอผลการศึกษาและเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลงานให้กว้างขวางขึ้น โดยอาจใช้ วารสารวิชาการ สื่อมวลชน ซึ่งนักเรียนจะได้มีโอกาสเขียนนำเสนอและแสดงความ คิดเห็นผ่านสื่อ ต่างๆ เหล่านี้ด้วยตัวของนักเรียนเอง

4. ระยะการพัฒนาโครงการ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำผลที่ได้จากการจัดกิจกรรม โครงการไปเชื่อมโยงต่อด้วยการสะท้อนความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ให้ได้ความรู้ใหม่ ถ้าหาก ต้องการศึกษาในเชิงลึก ในสิ่งที่ท้าทายใหม่ๆ ก็สามารถให้ผู้เรียนได้ค้นหาความรู้ไปอย่างต่อเนื่องและ ลึกซึ้ง

สุพล วัณสินธ์ (2543 ,หน้า 13) กล่าวถึงขั้นตอนการทำโครงการ ดังนี้

1. กำหนดปัญหาหรือหัวข้อที่ต้องการศึกษา
2. กำหนดตัวแปรที่ต้องการศึกษาเป็นตัวแปรต้น ผลที่ตามมาเป็นตัวแปรตาม และถ้า มีความจำเป็นต้องควบคุมตัวแปรเพื่อให้ข้อมูลน่าเชื่อถือ ตัวแปรนั้นคือ ตัวแปรควบคุม
3. ออกแบบการทดลองหรือกำหนดวิธีการ หรือแหล่งข้อมูลที่จะต้อง ไปศึกษา

4. ดำเนินการทดลองหรือศึกษาตามที่วางแผนเอาไว้ ถ้าเป็นโครงการประเภท ทดลอง ต้องมีการทดลองหลายๆ ครั้ง (อย่างน้อย 3 ครั้ง) เพื่อให้เกิดความแน่ใจก่อนนำผลที่ได้มาสรุป

5. อภิปรายผล นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาประเมิน อภิปราย โดยการศึกษา จากเอกสารหลักฐานอื่นๆ มาประกอบว่ามีข้อแตกต่างกันเพราะอะไร

6. นำเสนอผลการศึกษาในรูปรายงานหรือจัดบอร์ด แสดงว่าสิ่งที่ศึกษาหรือด้วยวาจา

อุดมศักดิ์ ชนะกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543, หน้า 18-20) กล่าวถึงขั้นตอนการทำโครงการ ว่าการทำโครงการเป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่อง และมีการดำเนินงานหลายขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้น จนถึงขั้น สิ้นสุดท้าย อาจสรุปลำดับได้ดังนี้

1. การคิดและเลือกหัวเรื่อง ผู้เรียนจะต้องคิดและเลือกหัวเรื่องของโครงการด้วย ตนเอง ว่าอยากจะศึกษาอะไร ทำไมจึงอยากจะศึกษา หัวเรื่องของโครงการมักจะ ได้มาจาก ปัญหา คำถามหรือ ความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องต่างๆ ของผู้เรียนเอง หัวเรื่องของ โครงการควรเฉพาะเจาะจงและ ชัดเจน เมื่อใครได้อ่านชื่อเรื่องแล้วควรเข้าใจ และรู้เรื่องว่า โครงการนี้ทำอะไร การกำหนดหัวเรื่อง ของโครงการนั้น มีแหล่งที่จะช่วยกระตุ้นให้เกิด ความคิดและสนใจจากหลายแหล่งด้วยกัน เช่น จาก การอ่านหนังสือ เอกสารบทความ การ ไปเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ การฟังบรรยายทางวิชาการ การเข้าชม นิทรรศการหรืองาน ประกวดโครงการวิทยาศาสตร์ การสนทนากับบุคคลต่างๆ หรือจากการสังเกต ปรากฏการณ์ ต่างๆ รอบตัว เป็นต้น นอกจากนี้ ควรคำนึงถึงในเรื่องต่อไปนี้

1.1 ความเหมาะสมของระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียน

1.2 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้

1.3 งบประมาณ

1.4 ระยะเวลา

1.5 ความปลอดภัย

1.6 แหล่งความรู้

2. การวางแผน การวางแผนการทำโครงการจะรวมถึงการเขียนเค้าโครงของ โครงการ ซึ่งต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างรัดกุมและ รอบคอบ ไม่สับสนแล้วนำเสนอต่อผู้สอนหรือครูที่ปรึกษา เพื่อขอความเห็นชอบก่อน ก่อนการดำเนินการขั้น ต่อไป การเขียนเค้าโครงของโครงการโดยทั่วไปเขียนเพื่อแสดงแนวคิด แผนงานและขั้นตอนการทำ โครงการ ซึ่งควรประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

2.1 ชื่อโครงการ ควรเป็นข้อความที่กะทัดรัด ชัดเจน สื่อความหมายได้ตรง

2.2 ชื่อผู้ทำโครงการ

2.3 ชื่อที่ปรึกษาโครงการ

2.4 หลักการและเหตุผลของโครงการ เป็นการอธิบายว่าเหตุใดจึงเลือกทำโครงการ เรื่องนี้ มีความสำคัญอย่างไร มีหลักการหรือทฤษฎีอะไรที่เกี่ยวข้อง เรื่องที่ทำเป็นเรื่องใหม่ หรือมีผู้อื่นได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ไว้บ้างแล้ว ถ้าได้ผลอย่างไร เรื่องที่ทำได้ขยายเพิ่มเติม ปรับปรุงจากที่ผู้อื่นทำไว้อย่างไร หรือเป็นการทำซ้ำเพื่อตรวจสอบผล

2.5 จุดมุ่งหมาย/วัตถุประสงค์ควรมีความเฉพาะเจาะจงและสามารถวัดได้ เป็นการ บอกขอบเขตของงานที่ได้ชัดเจนขึ้น

2.6 สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า (ถ้ามี) สมมุติฐานเป็นคำตอบหรือคำอธิบายที่ คาดไว้ล่วงหน้า ซึ่งอาจจะถูกหรือไม่ก็ได้ การเขียนสมมุติฐานควรมีเหตุมีผล มีทฤษฎีหรือหลักการรองรับ และที่สำคัญ คือเป็นข้อความที่มองเห็นแนวทางในการดำเนินการทดสอบได้ นอกจากนี้ ควรมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามด้วย

2.7 วิธีดำเนินงาน/ขั้นตอนการดำเนินงาน จะต้องอธิบายว่า จะออกแบบการทดลอง อะไร อย่างไร จะเก็บข้อมูลอะไรบ้าง รวมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ มีอะไรบ้าง

2.8 แผนปฏิบัติงาน อธิบายเกี่ยวกับกำหนดเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

2.9 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

2.10 เอกสารอ้างอิง

3. การดำเนินการ เมื่อที่ปรึกษาโครงการให้ความเห็นชอบแล้วโครงการของโครงการแล้วต่อไปก็เป็นขั้นตอนปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ได้รับไว้ ผู้เรียนต้องพยายามทำตามแผนที่วางไว้เตรียมวัสดุอุปกรณ์ และสถานที่ให้พร้อมปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบ คำนึงถึงความประหยัดและปลอดภัยในการทำงาน ตลอดจนการบันทึกข้อมูลต่างๆ ว่าได้ทำอะไรไปบ้าง ได้ผลอย่างไร มีปัญหาและข้อคิดเห็นอย่างไร พยายามบันทึกให้เป็นระเบียบและครบถ้วน

4. การเขียนรายงาน การเขียนรายงานเกี่ยวกับโครงการ เป็นวิธีสื่อความหมายวิธีหนึ่งที่จะให้ผู้อื่นได้เข้าใจถึงแนวคิด วิธีการดำเนินงาน ผลที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปและ ข้อเสนอแนะต่างๆ เกี่ยวกับโครงการนั้น การเขียนโครงการควรใช้ภาษาที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย ชัดเจนและครอบคลุมประเด็นสำคัญๆ ทั้งหมดของโครงการ

5. การนำเสนอผลงาน การนำเสนอผลงานเป็นขั้นสุดท้ายของการทำโครงการเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจผลงานนั้น การนำเสนอผลงานอาจทำได้หลาย รูปแบบ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับประเภทของโครงการ เนื้อหา เวลา ระดับของผู้เรียน เช่น การแสดงบทบาทสมมุติ การเล่าเรื่อง การเขียนรายงาน สถานการณ์จำลอง การสาธิต การจัดนิทรรศการ ซึ่งอาจมีทั้งการจัดแสดงและการอธิบายด้วยคำพูด หรือการรายงานปากเปล่า การบรรยายการใช้ Multimedia Computer

/ Homepage สิ่งสำคัญคือ พยายามทำให้การแสดงผลงานนั้นดึงดูดความสนใจของผู้ชมมีความชัดเจน เข้าใจง่าย และมีความถูกต้อง ของเนื้อหา

4.2.5 การประเมินผลโครงการ

สุพล วังสินธ์ (2543, หน้า 14) ได้กล่าวถึง การประเมินผลการปฏิบัติโครงการของผู้เรียน เป็นการประเมินตามสภาพจริง เพราะเป็นวิธีการค้นหาความสามารถและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างแท้จริง การประเมินผลสำเร็จของการศึกษาด้วยโครงการ ต้องแยกพิจารณาเป็น 2 ส่วน

1. การประเมินการวางแผนทำโครงการของนักเรียน หัวข้อที่ควรประเมิน คือ

1.1 ชื่อสัมพันธ์กับเนื้อหาหรือไม่

1.2 คำถามเป็นคำถามเพื่อการค้นพบหรือไม่

1.3 สมมุติฐานที่ตั้ง แสดงพื้นความรู้เดิมของนักเรียนมากน้อยเพียงใด

1.4 การกำหนดวิธีการศึกษา / แหล่งข้อมูลมีความเหมาะสมหรือไม่

1.5 วิธีเสนอผลการศึกษาเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

2. การประเมินผลสำเร็จของโครงการ หัวข้อที่ควรประเมิน คือ

2.1 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.2 ความถูกต้องและความเหมาะสมของวิธีการศึกษาค้นคว้า

2.3 การเขียนรายงานของโครงการ และหรือการจัดแสดงโครงการ

2.4 การนำเสนอโครงการด้วยวาจา ดังนั้น การประเมินผลโครงการจึงมี

กรอบแนวทางการประเมิน ดังนี้

1. ประเมินอะไร

1.1 การแสดงออกถึงผลของความรู้ ความคิด
ความสามารถ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม

1.2 กระบวนการเรียนรู้

1.3 กระบวนการทำงาน

1.4 ผลผลิต / ผลงาน / ชิ้นงาน

2. ประเมินเมื่อใด

2.1 อย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสิ้นโครงการ

2.2 ตามสภาพจริง

2.3 เป็นธรรมชาติ

3. ประเมินจากอะไร

3.1 ผลงาน (เอกสาร ชิ้นงาน ฯลฯ)

3.2 การทดสอบ

3.3 แบบบันทึกต่างๆ (การสังเกต ความรู้สึก สัมภาษณ์

ฯลฯ)

3.4 เพิ่มสะสมงาน

3.5 หลักฐานหรือร่องรอยอื่น

4. ประเมินโดยใคร

4.1 ตัวผู้เรียน

4.2 เพื่อน

4.3 ครู

4.4 ผู้ปกครอง

4.5 ผู้เกี่ยวข้องอื่น

5. ประเมินโดยวิธีใด

5.1 สังเกต

5.2 สัมภาษณ์

5.3 ตรวจรายงาน

5.4 ตรวจผลงาน

5.5 ทดสอบ

5.6 รายงาน

5.7 นิทรรศการ

การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนนั้น สามารถจัดให้มีการประเมินการปฏิบัติงานของผู้เรียน ตลอดเวลา ขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่างๆ แล้วนำผลนั้นมาพัฒนา ปรับปรุง การปฏิบัติงาน ได้ดีขึ้นเรื่อยๆ มีการจดบันทึก ตลอดจนใช้เพิ่มสะสมงาน

อุดมศักดิ์ ธาระกิจรุ่งเรือง และคณะ (2543, หน้า 20 - 23) ได้กล่าวถึง การประเมินผล โครงการ ว่าเป็นหัวใจของการเรียนการสอนที่สะท้อนสภาพความสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลว่ากิจกรรมที่ทำไปนั้นบรรลุตาม จุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ อย่างไร ปัญหาและอุปสรรคที่พบคืออะไรบ้าง ได้ใช้วิธีการ แก้ไขอย่างไร ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง จากการทำโครงการนี้ ผู้ประเมินโครงการ อาจดำเนินการด้วยบุคคลต่อไปนี้

1. ผู้เรียนประเมินตนเอง จะแสดงออกให้เห็นว่าผู้เรียนเจ้าของโครงการซึ่งอาจเป็น รายบุคคลหรือกลุ่มทำงาน มีความพึงพอใจต่อขั้นตอนของกิจกรรมแต่ละขั้นตอนที่กำหนด หรือได้

ร่วมกันกำหนดขึ้นเองเพียงใด มีหัวข้อกิจกรรมใดที่ยังขาดตกบกพร่องจะต้องเพิ่มเติมในส่วนใดบ้าง ความละเอียด รัดกุม ในแต่ละขั้นเป็นอย่างไร

2. ผู้ประเมินซึ่งเป็นเพื่อนร่วมชั้น อาจให้ข้อคิดเห็นที่สะท้อนภาพเพิ่มเติม เช่น ในระดับชั้นประถมศึกษาเพื่อนอาจให้ความเห็นไปในเรื่องของการเรียน การใช้ตัวสะกดการันต์ วรรณคดี ซึ่งเน้นในด้านภาษา ระดับชั้นมัธยมศึกษา การประเมินโครงการอาจเริ่มขยาย ขอบเขตจากด้านการใช้ภาษา ออกไป ถึงการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการตั้งชื่อ โครงการ กับจุดประสงค์ของโครงการและตามความเข้าใจของผู้ประเมิน เสนอแนะวิธีการศึกษาของผู้ประเมิน เพื่อการพิจารณาการจรรูปเล่มเพื่อนำเสนอโครงการ ฯลฯ

3. ผู้ประเมินซึ่งเป็นผู้สอนหรือครูที่ปรึกษา อาจให้คำแนะนำเพิ่มเติมได้ในเรื่องวิธีการอื่นที่ใช้ในการศึกษาหาคำตอบ ความสัมพันธ์เชิงวิชาตามหัวเรื่องที่ศึกษากับวิชาอื่น ข้อค้นพบที่ผู้เรียนได้จากโครงการ การนำคำตอบของการศึกษาที่ได้ไปใช้ประโยชน์ การนำข้อค้นพบที่ต่างไปจากเป้าหมายของการศึกษาไปใช้ประโยชน์หรือขยายผลการศึกษาเป็นโครงการใหม่ๆ ฯลฯ

4. ผู้ประเมินที่เป็นพ่อ แม่ ผู้ปกครองจะได้รับทราบถึงความสามารถ ความถนัดทางการเรียนของลูกหรือเด็กในความปกครอง ความรู้สึก ความต้องการของเด็กผู้ทำโครงการ ทำให้สามารถปรับตัวปรับใจ เพื่อการสนับสนุนทางด้านการเงิน กำลังใจ ให้โอกาส ให้เวลาร่วมกิจกรรมตามความสนใจของเด็ก ชี้แนะอุปสรรค ปัญหาเบื้องต้นที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมขั้นต่างๆ ของโครงการ ข้อเสนอแนะสำหรับการทำโครงการ ครั้งต่อไป ฯลฯ

แนวทางการประเมินผลโครงการ ควรใช้การประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ทำไปพร้อมๆ กับการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ยึดพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกเป็นสำคัญ
3. เน้นการพัฒนาตนและการประเมินตนเอง
4. ให้ความสำคัญในการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน
5. มีการเก็บข้อมูลระหว่างปฏิบัติได้ทุกอิริยาบถ ทั้งที่บ้าน โรงเรียน และชุมชนและสามารถสะสมคะแนน
6. อยู่บนพื้นฐานเหตุการณ์ในชีวิตจริง เอื้อต่อการเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ชีวิตจริง
7. เน้นคุณภาพของผลงาน ซึ่งเป็นผลจากการบูรณาการความรู้สู่ความสามารถของผู้เรียน
8. เน้นการวัดความสามารถในการคิดระดับสูง เช่น ใช้ข้อมูลในการสังเคราะห์ อธิบาย สรุป เป็นกฎทั่วไป ตั้งสมมุติฐาน สรุป และแปลผล เป็นต้น

9. วัตถุประสงค์เชิงบวก มีการชื่นชม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนาน ไม่เครียด

10. สนับสนุนการมีส่วนร่วมและรับผิดชอบร่วมกัน

วิธีการประเมินผลโครงการ สามารถกระทำได้นี้

1. การสังเกต เป็นวิธีประเมินพฤติกรรมที่สามารถทำได้ทุกเวลาและสถานการณ์ ทั้งแบบมีและไม่มีเครื่องมือในการสังเกต

2. การสัมภาษณ์ การสอบถาม อาจมีลักษณะเป็นทางการหรือสัมภาษณ์ สอบถามขณะปฏิบัติโครงการก็ได้

3. วัดความรู้ ความสามารถ ควรเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด เพื่อความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ ความเข้าใจเดิม กับสิ่งที่ได้เพิ่มเติมจากประสบการณ์ในการปฏิบัติ โครงการ ลักษณะสำคัญของแบบทดสอบ

1. ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด
2. เป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการ
3. เชื่อมโยงบูรณาการความรู้ ความสามารถ ได้หลายด้านและใช้ความคิดที่ลึกซึ้ง

ขึ้นตามวัย

4. มีเกณฑ์การให้คะแนนตามความสมบูรณ์ของพฤติกรรม
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและเขียนคำตอบเอง
6. การรายงาน จะเป็นการเขียนรายงาน หรือเล่าขั้นตอนหรือประสบการณ์ในการทำโครงการก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองจากการที่ได้พูดหรือเขียนบรรยายสะท้อน ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกนึกคิดตามแนวทางการเรียนรู้ที่ผ่านประสบการณ์ขณะปฏิบัติ กิจกรรมตามโครงการ

7. เพิ่มผลงาน เป็นการเก็บรวบรวมผลงานที่มีความโดดเด่นในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ที่เลือกเก็บรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบเพื่อแสดงถึงความรู้ ความเข้าใจ ความสนใจ ความถนัด ทักษะ ความสามารถ อันแสดงออกถึงพัฒนาการความก้าวหน้า ความสำเร็จในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือในหลายๆ เรื่อง หรือเป็นการเก็บผลการประเมินการปฏิบัติโครงการ ในวิธีที่ 1 – 4 ด้วยก็ได้ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการติดตามพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่อง

ลักษณะเพิ่มผลงานดีเด่นสำหรับโครงการ เพิ่มโครงการควรมีลักษณะเป็นบทความที่แสดงออกถึงการมีขั้นตอนในการทำงานโครงการ ความพยายามในการแก้ปัญหาหรือ การศึกษาส่วนบุคคล ภายในเพิ่มโครงการอาจประกอบด้วยเป้าหมาย วัตถุประสงค์ ยุทธวิธี ในการปฏิบัติโครงการ ภาพถ่ายของกระบวนการทำงานขั้นตอนต่างๆ การแก้ปัญหาในการดำเนินงาน การผลิตตามโครงการ

บันทึกผลการทำงาน บันทึกความคิดเห็น ความรู้สึก ส่วนตัวหรือของกลุ่มต่อ โครงการและบันทึกผล การประเมินผล โครงการ

4.2.6 แนวทางการช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้เรียนจัดทำโครงการ

ในทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมโครงการ ครูผู้สอนจะต้องมีกิจกรรมสนับสนุนให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน โดยกำหนดให้มีกิจกรรมสำรวจความสนใจของตนเองเพื่อ

1. ชี้ชวน ชักชวน จัดให้มีการศึกษาสภาพแวดล้อมรอบตัวหรือชุมชน เพื่อจุด ประกายความสงสัยใคร่รู้ให้กับนักเรียน ไปสู่แรงจูงใจที่อยากจะศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งในเชิงลึก
2. ใช้คำถามเชื่อมโยงจากข่าว เหตุการณ์ หรือปัญหาจากชุมชน กระตุ้นให้ผู้เรียน เกิด ความอยากติดตาม
3. ใช้คำถามเชื่อมโยงจากบทเรียนปกติ เช่น “มีเรื่องอะไรอีกที่นักเรียนต้องการรู้”
4. ใช้สื่ออื่นๆ เช่น ภาพนิ่ง ป้ายนิเทศ วิดิทัศน์ ฯลฯ และสื่อที่ใช้ควรตั้งปัญหา ให้นักเรียนคิดที่จะศึกษาต่อ
5. ช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถเลือกเรื่อง/ ปัญหา / ประเด็นที่ตนสนใจใคร่รู้เพิ่ม ขึ้นมาก เพื่อจะทำโครงการ
6. ร่วมกับผู้เรียนวางแผนกำหนดเรื่อง โดยร่วมคิดหาความเชื่อมโยงเรื่อง โดยใช้ เครื่องข่ายใยแมงมุม (Web)
7. ใช้คำถามให้ผู้เรียนคิดถึงความต้องการ หรือประเด็นที่ต้องการศึกษาเรื่องที่เลือก ได้แล้ว
8. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของจุดประสงค์ของผู้เรียนที่ได้โครงการนั้นๆ และให้ ความคิดเห็นข้อเสนอแนะให้คิดอย่างรอบคอบ
9. ใช้คำถามกระตุ้นให้คาดเดาคำตอบล่วงหน้า เช่น “นักเรียนคิดว่าจะเป็นอย่างไร” หรือ “นักเรียนคิดว่าน่าจะมีผลต่อชุมชนอย่างไร” โดยครูเป็นผู้ให้กำลังใจ ร่วมวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียน ได้คิดอย่างรอบคอบและมั่นใจในคำตอบที่คาดคะเน
10. กระตุ้น ส่งเสริม และให้คำปรึกษาในการคิดหาวิธีการศึกษาที่หลากหลาย เลือก วิธีการศึกษาที่สามารถทำได้ เลือกแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมและจัดทำเค้าโครงของโครงการ ตลอดทั้ง ประสานงานเพื่ออำนวยความสะดวก และดูแลความปลอดภัยในการศึกษาตามขั้นตอน ของโครงการ
11. ให้ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ และให้คำแนะนำในกรณีที่ผู้เรียนมีการศึกษา กว้างขวางขึ้น เช่น อาจแนะนำแหล่งความรู้ เพิ่มเติม ตลอดทั้งจัดเวทีให้มีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ ร่วมกันเป็นระยะๆ
12. ให้คำปรึกษาในการเลือกวิธีการนำเสนอ และจัดบรรยายในการนำเสนอตลอดทั้ง ้ ให้การเสริมแรง

แนวทางการช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนจัดทำโครงการ ตั้งแต่ขั้นตอนการเลือกเรื่อง/ปัญหา/ประเด็น การกำหนดวัตถุประสงค์ การคาดคะเนคำตอบ การกำหนดวิธีการศึกษา การลงมือปฏิบัติ และการรายงานผลนี้เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องในการจัดกิจกรรมโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดทำโครงการจะประสบความสำเร็จได้มีข้อจำกัดดังนี้

1. การจัดทำโครงการต่างๆ ทั้งครูผู้สอนและเด็กจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ทำค่อนข้างมาก ต้องมีการศึกษาค้นคว้าเอกสาร ความรู้ต่างๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุน ระหว่างการทดลอง

2. เรื่องที่ทำควรจะเป็นสิ่งที่ใกล้ตัวผลที่ได้ควรเกิดประโยชน์แก่ตัวนักเรียนหรือบุคคล ในท้องถิ่น

3. เรื่องที่ต้องเหมาะสมกับวัยของเด็ก เด็กสามารถทดลองได้

4. การออกแบบทดลองจะต้องครอบคลุมจุดหมายที่กำหนด

5. ระหว่างการทำโครงการจะต้องมีการแก้ปัญหา เด็กจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องของการบวนการแก้ปัญหาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย โครงการจึงเป็นแนวทางเลือกทางหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็น ในการทำให้การปฏิรูปการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ เป็นวิธีการเรียนรู้สู่ ความรู้ใหม่และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงเพื่อเป็นผู้ผลิต ผู้คิดริเริ่มสร้างสรรค์และเป็น บุคคลแห่งการเรียนรู้ตลอดทั้งดำรงตนในสังคมอย่างมีความสุข เพราะกิจกรรม โครงการเปิด โอกาสให้ผู้เรียนรู้ตามความสนใจและได้มีโอกาสศึกษาอย่างลุ่มลึกด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้คอย ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และอำนวยความสะดวก เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีพลังและ สร้างความเข้มแข็งยั่งยืนให้ผู้เรียน เพราะเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการฝึกการปฏิบัติจริงให้ผู้เรียน เรียนรู้จากประสบการณ์จริงด้วยความคิดของตนเอง อันจะนำไปสู่กระบวนการคิดขั้นสูงเกิด ปัญญาทำให้ผู้เรียนมีความรู้ควบคู่กับความคิด และเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความเชื่อมั่น ใน ตนเอง ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและเต็มศักยภาพ

จากการศึกษาการจัดทำโครงการอาชีพสรุปได้ว่า เป็นการจัดกิจกรรมศึกษาวิชาการ งานที่ส่งเสริมสนับสนุน ให้ผู้เรียนได้เลือกศึกษาค้นคว้า ริเริ่มสร้างสรรค์ผลงาน ตามที่ตนเองมีความถนัด มีความพร้อมและสนใจ แล้วลงมือปฏิบัติให้บรรลุตามจุดหมายที่กำหนดไว้ โดยมีรายละเอียดของงานที่จัดทำไว้ล่วงหน้า เป็นขั้นตอนพร้อมทั้งคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้น ทั้งนี้ โดยได้รับคำแนะนำจากผู้รู้ และครูที่ปรึกษา

5. การคิดเชิงสถิติ

จากแนวโน้มการสอนสถิติในต่างประเทศ ได้กล่าวถึงประเด็นหลักที่ต้องการให้เกิดในตัวผู้เรียน นั่นคือ การคิดเชิงสถิติ ซึ่งการคิดเชิงสถิตินั้น มีนักวิจัย นักการศึกษา รวมไปถึงนักสถิติหลายคนได้ให้ความหมายรวมทั้งกรอบทฤษฎีที่เกี่ยวกับการคิดเชิงสถิติไว้อย่างหลากหลาย

5.1 ความหมายของการคิดเชิงสถิติ

สลาเวน (Slauson, 2008, หน้า 549) กล่าวว่า การคิดเชิงสถิติ คือ การได้เห็นภาพใหญ่ของสถิติ ซึ่งกระบวนการคิดเชิงสถิตินั้นรวมไปถึงการที่จะรู้ว่าเมื่อไหร่ที่เราจะใช้เทคนิคการวิเคราะห์อย่างไร และมีกรู๊วว่าทำไมและจะอย่างไรเราจึงสามารถอนุมานตัวอย่างไปยังประชากรได้

นอล (Noll, 2007, หน้า 48) กล่าวว่า การคิดเชิงสถิติ คือ กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะต้องให้ความสนใจอย่างลึกซึ้งในการหาข้อมูลที่มีคุณภาพเพื่อนำมาวิเคราะห์ ซึ่งในการวิเคราะห์นั้นเราจะใช้ตัวแบบความน่าจะเป็นมาร่วมเพื่อใช้เป็นตัวแบบในการทำนายกลุ่มของพฤติกรรม การนำเสนอข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีที่เป็นเหมือนเครื่องมือในการพัฒนาด้านต่างๆ

เกตซ์ (Getaz, 2006, หน้า 273) กล่าวว่า การคิดเชิงสถิติไม่ใช่แค่การคำนวณเท่านั้น แต่เป็นกระบวนการที่ทำให้นักเรียนมีการค้นคว้าและเกิดการคิดเชิงสถิติของตนเอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับกัลป์ความแปรผัน (Variation) การสุ่มตัวอย่าง (Sampling) การแจกแจง (Distribution) ตัวแบบต่างๆ และการอนุมาน (Inference)

การ์ฟิลด์และเบนซวี (Garfield and Ben – Zvi, 2004, หน้า 121) กล่าวว่า การคิดเชิงสถิติเกี่ยวข้องกับการเข้าใจว่า ทำไม และอย่างไร ในสืบเสาะที่นำไปสู่ “ภาพรวม (big idea)” ซึ่งเป็นหลักพื้นฐานของการสืบเสาะความรู้เชิงสถิติ ซึ่งการคิดเชิงสถิติประกอบไปด้วย ความสามารถในการเข้าใจและใช้บริบทของปัญหาในการสร้างวิธีการสืบเสาะหาคำตอบและการสร้างข้อสรุป และการเห็นคุณค่าและการเข้าใจในกระบวนการทั้งหมด จากการตั้งปัญหา ไปยังการเก็บรวบรวมข้อมูล และการเลือกวิธีวิเคราะห์ข้อมูล นำไปสู่การทดสอบสมมติฐาน

จากการศึกษาความหมายของการคิดเชิงสถิติดังกล่าว สรุปได้ว่า การคิดเชิงสถิติ คือ การแสดงออกเชิงความคิดในการทำงานของนักเรียนระหว่างการจัดกระทำกับข้อมูลในกระบวนการต่างๆ เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางสถิติ ตั้งแต่การกำหนดประเด็นปัญหา การเก็บข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูล รวมทั้งการนำข้อมูลไปใช้เพื่อตัดสินใจในสถานการณ์ปัญหานั้นๆ

5.2 การพัฒนาการคิดเชิงสถิติ

ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้แสดงทัศนะเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดเชิงสถิติ ไว้ดังนี้

เกตซ์ (Gataz, 2006, หน้า 273) ได้กล่าวถึง การคิดเชิงสถิติ สามารถพัฒนาโดยการบูรณาการในหลักสูตร และมี 5 ข้อเสนอแนะ คือ

1. ใช้โปรแกรมต่างๆ ในการสอนสถิติ
2. ใช้ข้อมูลจริง
3. ใช้ยุทธวิธีให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
4. เน้นภาพใหญ่ทางสถิติ
5. เน้นการใช้การประเมินค่าเพื่อประเมินความรู้

บินเนีย (Binnie. 2002, หน้า 4) และสมาคมสถิติอเมริกัน (American Statistical Association. 2005, หน้า 107) ได้เสนอว่า การสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงสถิติ ควรเน้นให้นักเรียนใช้ข้อมูลจริง การให้นักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติ ส่งเสริมในเรื่องการคิดเชิงสถิติ การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาความเข้าใจ ความคิดรวบยอด และการวิเคราะห์ข้อมูล

วิลด์และพีแฟนคูค (Wild and Pfannkuch. 2002, หน้า 1-5) ได้กล่าวถึงการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงสถิติใน 3 ด้าน ดังนี้

1. ครูและนักวิจัยจำเป็นต้องศึกษาและลงความเห็นว่าคนส่วนใหญ่ให้ความหมายของการคิดเชิงสถิติว่าอะไร และจะสามารถสื่อสารได้อย่างไร
2. ครูจำเป็นต้องสะท้อนสิ่งที่ตนเองได้สอนเชิงวิพากษ์และเสนอแนวคิดที่จะพัฒนาการคิดเชิงสถิติของนักเรียนที่ตนสอน
3. ครูจำเป็นต้องแสดงข้อจำกัดต่างๆ ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความตระหนัก และรับรู้ถึงปัญหาต่างๆ ในการเรียนการสอน

โฮเรล (Horel. 1997, หน้า 11) กล่าวว่า ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจแนวคิดทางสถิติโดยภาพรวม และการให้ความสำคัญกับการสอนกระบวนการทางสถิติก่อนที่จะให้นักเรียนใช้เครื่องมือ การใช้กรณีศึกษาที่เป็นรูปธรรมจะกระตุ้นให้นักเรียนพัฒนาการคิดเชิงสถิติ พร้อมทั้งพัฒนาทักษะทางสถิติ

สรุปได้ว่า การพัฒนาการคิดเชิงสถิตินั้น จะต้องกระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยครูควรตั้งปัญหา ตั้งคำถาม ใช้การฝึกปฏิบัติจริง และข้อมูลจากบริบทจริงเพื่อช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสะท้อนการคิดเชิงสถิติของตนเองผ่านกระบวนการต่างๆ ทางสถิติ เช่น กระบวนการวางแผน กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล กระบวนการนำเสนอข้อมูล และกระบวนการสรุปผล

5.3 การประเมินผลการคิดเชิงสถิติ

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้แสดงทัศนะเกี่ยวกับการประเมินผลการคิดเชิงสถิติ ไว้ ดังนี้

ชานซ์ (Chance. 2002, หน้า 1-22) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่ององค์ประกอบของการคิดเชิงสถิติ ที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล (Component of Statistical Thinking and Implication and Assessment) ซึ่งจุดเน้นของเขาคือ การพัฒนาการคิดเชิงสถิติ และการประเมินการคิด

เชิงสถิติ ซึ่งในส่วนของกระบวนการประเมินการคิดเชิงสถิติ จะมีการออกแบบคำถามเพื่อประเมินการคิดเชิงสถิติของนักเรียน

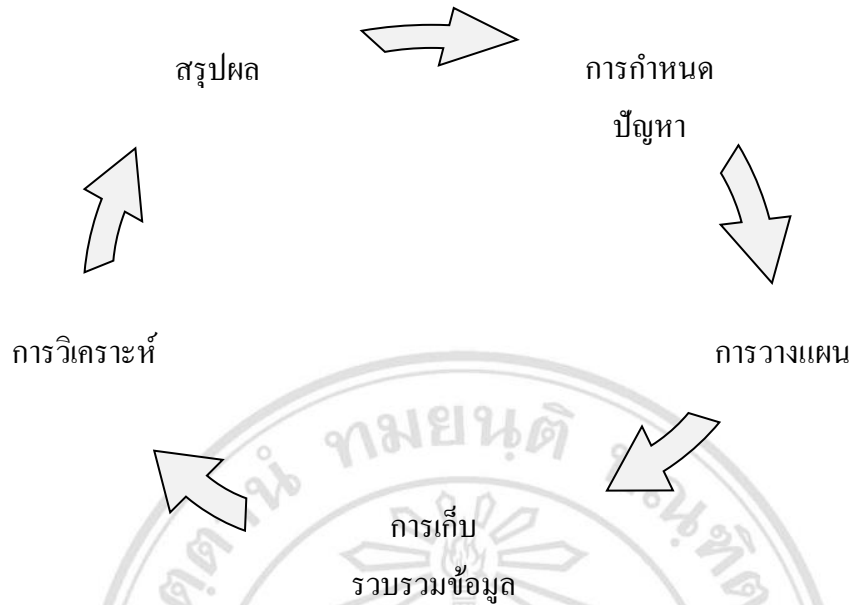
โฮเรล (Horel. 1997, หน้า 12) กล่าวว่า นักเรียนควรได้รับโอกาสในการนำเสนองานที่เป็นความคิดของตนเอง ครูควรพิจารณาว่านักเรียนสามารถแสดงให้เห็นถึงความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา และแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาชัดเจนเพียงใด สิ่งเหล่านี้เป็น “ทักษะ” อย่างไรก็ตามนักเรียนจะได้รับปัญหาปลายเปิด เพื่อดูว่านักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างไรและนักเรียนควรมุ่งเน้นไปที่จุดสำคัญของปัญหาในขณะนี้ นักเรียนยังคงได้รับข้อเสนอแนะและการให้คำปรึกษาจากครูผู้สอน เพื่อให้ นักเรียนมีประสบการณ์ และสามารถแก้ปัญหาปลายเปิดได้ ซึ่งปัญหาหลักขณะดังกล่าวจะช่วยพัฒนาการคิดเชิงสถิติและประเมินการคิดเชิงสถิติของนักเรียน

วิลด์ (Wild. 1994, หน้า 14) กล่าวว่า การประเมินผลการคิดเชิงสถิติสามารถทำได้โดยการถามคำถามต่างๆ (คำถามนั้นจะต้องมีความสัมพันธ์กับความรู้พื้นฐานและมากกว่าตัวอย่างในหนังสือ) จะช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคต่างๆ นักเรียนสามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีความซับซ้อนมากขึ้น และผลการวิเคราะห์ข้อมูลถูกต้อง จากการศึกษาการถามคำถามจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสะท้อนกระบวนการทำงานของตัวเองได้ ตระหนักถึงข้อจำกัดต่างๆ นักเรียนจะได้เรียนรู้และเห็นว่าทฤษฎีนั้นแตกต่างจากการปฏิบัติอย่างไร ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้จะช่วยพัฒนาการคิดเชิงสถิติ

สรุปได้ว่า การประเมินการคิดเชิงสถิตินั้นทำได้หลายวิธี ตัวอย่างเช่น การประเมินผลการคิดเชิงสถิติผ่านกรอบแนวคิดของการคิดเชิงสถิติ การประเมินผลการคิดเชิงสถิติผ่านโครงการ การประเมินผลการคิดเชิงสถิติผ่านสถานการณ์ต่างๆ และการประเมินผลการคิดเชิงสถิติผ่านการออกแบบคำถาม ซึ่งคำถามที่สามารถวัดระดับการคิดเชิงสถิตินั้น คำถามควรเป็นคำถามเชิงลึกเพื่อที่จะประเมินการคิดเชิงสถิติของนักเรียนได้

5.4 กรอบการคิดเชิงสถิติ

กรอบแนวคิดที่ใช้ได้มาจากการพื้นฐานแนวคิดของวิลด์และพีแฟนคูก (Wild and Pfanckuck. 1999, หน้า 223-265) ในมิติที่ 1. วงจรการค้นหา (Investigative Cycle) เกี่ยวข้องกับวิธีการค้นหาทางสถิติ โดยได้แบ่งมิติที่ 1 วงจรของการค้นหาออกเป็น 5 วงจร คือ วงจรที่ 1 ปัญหา วงจรที่ 2 วางแผน วงจรที่ 3 ข้อมูล วงจรที่ 4 วิเคราะห์ วงจรที่ 5 สรุปผล ซึ่งแต่ละวงจรจะมีลักษณะเป็นพลวัต วงจรการค้นหา (Investigative Cycle) เป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาการคิดเชิงสถิติ ดังภาพ 2



ภาพ 2 กรอบการคิดเชิงสถิติ มิติที่ 1 วงจรการค้นหา
ของวิลด์และพีแฟนคูก (Wild and Pfannkuck, 1999)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เกณฑ์การแปลผลระดับการคิดเชิงสถิติ

ในการแปลผลการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติตามกรอบแนวคิดของการคิดเชิงสถิติที่สังเคราะห์ขึ้น โดยบูรณาการแนวคิดของ Jones et al (2000) : Wild & Pfannkuck(1999) และ Langrall & Mooney (2002) มีรายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงรายละเอียดการแปลผลระดับการคิดเชิงสถิติ

องค์ประกอบ การคิดเชิงสถิติ	ระดับที่ 1 การยึดติด Idiosyncratic	ระดับที่ 2 การเปลี่ยนผ่าน Transitional	ระดับที่ 3 เชิงปริมาณ Quantitative	ระดับที่ 4 การวิเคราะห์ Analytical
การกำหนด ปัญหา	นักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจปัญหา	นักเรียนสามารถเข้าใจปัญหา กำหนดประเด็นปัญหา วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อศึกษาหาคำตอบหรือแนวทางในการแก้ไข	นักเรียนสามารถระบุความชัดเจนในปัญหานั้นๆว่ามีที่มาและสภาพปัญหาเป็นอย่างไร มีอะไรเป็นสาเหตุ	นักเรียน มีความรู้เกี่ยวกับแหล่งที่มาของปัญหา กระบวนการการวิเคราะห์ปัญหา การคัดเลือกและกำหนดปัญหาที่ดี รวมทั้งนิยามปัญหาที่ศึกษาอย่างถูกต้อง ชัดเจน
การวางแผน	ไม่สามารถวางแผนการวัดข้อมูลได้	สามารถวางแผนว่าจะวัดข้อมูลอย่างไร	สามารถออกแบบการสำรวจข้อมูล และมีวิธีการจัดการกับข้อมูล ที่นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูลมาแล้ว	สามารถวางแผนในการศึกษานำร่อง (Pilot Study) และวิเคราะห์ผลการศึกษานำร่องอย่างไร

ตาราง 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ การคิดเชิงสถิติ	ระดับที่ 1 การยึดติด Idiosyncratic	ระดับที่ 2 การเปลี่ยนผ่าน Transitional	ระดับที่ 3 เชิงปริมาณ Quantitative	ระดับที่ 4 การวิเคราะห์ Analytical
การเก็บรวบรวม ข้อมูล	ไม่แสดงความ ตระหนักต่อการนำ ข้อมูลเชิง คุณภาพไปใช้ในการ การวิเคราะห์และ ตัดสินใจแต่ใช้ ความคิดเห็นและ ประสบการณ์ของ ตนเองเป็นหลัก	แสดงความ ตระหนักต่อการใช้ ข้อมูลเชิง คุณภาพเพื่อ สนับสนุนความ คิดเห็นและ ประสบการณ์ของ ตนเองในการ วิเคราะห์ตัดสินใจ	แสดงความ ตระหนักต่อข้อมูล เชิงคุณภาพเพื่อนำ ไปใช้ในการ วิเคราะห์และ ตัดสินใจเป็นหลัก	แสดงความ ตระหนักต่อการใช้ ข้อมูลเชิง คุณภาพและ สามารถออกแบบ วิธีการเก็บ รวบรวมข้อมูลได้ อย่างถูกต้อง
การวิเคราะห์	ใช้สถิติในการ วิเคราะห์ข้อมูล โดยไม่คำนึงบริบท ของข้อมูล	ใช้สถิติในการ วิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนึงถึงบริบท ของข้อมูลใน บางส่วน	ใช้สถิติในการ วิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนึงถึงบริบท ของข้อมูลเป็น หลัก	สามารถอธิบาย บริบทของข้อมูลที่ ศึกษาและให้ เหตุผลในการใช้ สถิติในการ วิเคราะห์ข้อมูลได้ อย่างถูกต้องตาม วัตถุประสงค์ที่ตั้ง ไว้
สรุปผล	ไม่สามารถสรุป ผลได้	สามารถให้เหตุผล ในการสรุปผลโดย ไม่ได้อาศัยความรู้ ทางสถิติ	สามารถให้เหตุผล ในการสรุปผลโดย อาศัยความรู้ทาง สถิติ	สามารถอธิบายถึง ความสำคัญในการ สรุปผลโดยอาศัย ความรู้ทางสถิติ และสามารถ นำเสนอได้

แลงรอลล์และมูนี่ (Langrall, C. W. and Mooney, E.S. 2002 ,หน้า 1-5) ได้ให้ความหมายของระดับการคิดมีทั้งหมด 4 ระดับ ได้แก่

1. การยึดติด (Idiosyncratic) เป็นการให้เหตุผลซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ให้ แต่นักเรียนมักจะให้เหตุผลโดยยึดติดกับความคิดของตนเอง
2. การเปลี่ยนผ่าน (Transitional) เป็นการแสดงความคิดออกมาโดยเริ่มที่จะตระหนักถึงความสำคัญและการให้เหตุผลในเชิงปริมาณ เมื่อมีการสำรวจ การคิดในระดับนี้จะเป็นการคิดอย่างตลกๆ ไม่ยืดหยุ่น นักเรียนจะพยายามที่หาปริมาณของข้อมูลแล้วนำเสนอข้อมูล
3. เชิงปริมาณ (Quantitative) เป็นการให้เหตุผลที่ยืดหยุ่นและกว้างขึ้นในการสำรวจข้อมูล นักเรียนรู้สึกถึงโครงสร้างที่ผสมผสานกัน มุ่งเน้นที่ความสัมพันธ์ทางสถิติที่มีมากกว่า 1 คู่ แต่ นักเรียนยังไม่สามารถนำมาบูรณาการกับความคิดของตนเองได้
4. การวิเคราะห์ (Analytical) เมื่อมีการกำหนดข้อมูลให้ นักเรียนจะมองข้อมูลในมุมมองที่หลากหลายและสามารถเชื่อมโยงมุมมองที่แตกต่างได้ นักเรียนสามารถบูรณาการความสัมพันธ์ในมุมมองที่หลากหลายเข้าด้วยกัน จนสามารถได้โครงสร้างของข้อมูลที่มีความหมาย ผู้เรียนระหว่างการจัดกระทำกับข้อมูลในกระบวนการต่างๆ เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางสถิติ ตั้งแต่การกำหนดประเด็นปัญหา การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของข้อมูล รวมทั้งการรายงานผลการสรุปและนำข้อสรุปไปใช้เพื่อตัดสินใจในสถานการณ์ปัญหานั้นๆ ซึ่งทำให้การคิดเชิงสถิติต้องมีการเชื่อมโยงและบูรณาการข้อมูลเป็นส่วนสำคัญ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ

วิล หนูนาค (2547) วิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยผู้สอนคนเดียว แบ่งเป็น 4 วงจรคือวงจรที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) วงจรที่ 2 ขั้นทดลองปฏิบัติ (Action) วงจรที่ 3 ขั้นสังเกต (Observe) วงจรที่ 4 ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect) ผลการวิจัยพบว่าทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนานพัฒนาทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้สามารถเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้อื่นได้อย่างผสมกลมกลืนและทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงขึ้น โดยที่ผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และเมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่ทดสอบหลังเรียนทันทีกับหลังจากเรียนไปแล้วสองสัปดาห์พบว่าผลการเรียนรู้ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และเมื่อเปรียบเทียบผล

การเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมพบว่าผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จูลักษณ์ ไชยวงศ์วัฒน์ (2546) ได้วิจัยผลการจัดกิจกรรมการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติชั้นประถมศึกษาปีที่3 เป็นการศึกษาเฉพาะกรณี (One – Shot Case Study) โดยใช้วิธีสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ใช้วิธีสอน 3 ชั้นคือขั้นนำขั้นกิจกรรมและขั้นสรุปโดยใช้การสอนบูรณาการแบบสอดแทรกโจทย์ประเด็นเนื้อหาวิชาอื่นๆ ลงไปในวิชาแกนผลการวิจัยพบว่าคะแนนเฉลี่ย จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ย \bar{x} ร้อยละ 75.50 ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการสอนแบบบูรณาการอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย \bar{x} เท่ากับ 3.97

เมเซอร์ (Mazur 1988) ได้ศึกษาการใช้รูปแบบทักษะการบูรณาการเพื่อเพิ่มความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้และการติดต่อสื่อสารเนื้อหาวิชาชีววิทยา ทักษะทั้งหมดนั้นจะนำไปใช้เพื่อการเรียนรู้และเชื่อมโยงกับความรู้โดยรวมเอาทักษะด้านการเขียนความเข้าใจในการอ่านทักษะด้านการฟังและทักษะด้านการติดต่อสื่อสารไว้ในหลักสูตรชีววิทยาทั่วไปพัฒนาเทคนิคการสอนเทคนิคการเรียนรู้แบบใหม่ซึ่งทักษะทั้งหมดนี้จะเป็นแรงเสริมในหลักสูตร โดยเบื้องต้นจะเน้นที่ทักษะการติดต่อสื่อสารการรักความก้าวหน้าทักษะด้านความรู้วัดโดยข้อสอบงานที่มอบหมายการสัมภาษณ์และการบันทึกวิธีทัศนผลการศึกษาพบว่าทักษะการบูรณาการนั้นจะช่วยให้ครูได้พบการเรียนรู้ที่หลากหลายทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่เหมาะสมที่สุดกับสไตล์การเรียนรู้ของตนเองและช่วยให้เกิดแรงเสริมในทักษะการเรียนรู้ทั้งหมดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนๆ และผู้สอนทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นซึ่งความสำเร็จของเขาจะเป็นแรงเสริมในการเรียนรู้ในอนาคต

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสอนแบบบูรณาการนั้นถูกนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระต่างๆ เช่นกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระสังคมศึกษาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เป็นต้น และผลจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบบูรณาการช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงขึ้นนักเรียนให้ความสนใจและสนุกสนานในการเรียนมีทักษะในการผสมผสานและสามารถนำความรู้ไปปฏิบัติจริงได้

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงสถิติ

มีการวิจัยเพื่อการศึกษาการคิดเชิงสถิติของผู้เรียน โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน ดังนี้

นริศรา โกแสนตอ (2553) ได้วิจัย เรื่องการใช้โครงงานคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแม่คำ (ประชานุเคราะห์) อำเภอแม่จันจังหวัดเชียงราย พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้โครงงานคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ

ที่มีประสิทธิภาพสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสถิติส่วนการประเมินระดับการคิดเชิงสถิติของนักเรียนใช้กรอบการคิด M3ST พบว่า มีระดับการคิดที่หลากหลายคือระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกระบวนการ การบรรยายลักษณะข้อมูล นักเรียนทุกคนมีการคิดเชิงสถิติอยู่ในระดับที่ 1 กระบวนการ การแสดงแทนข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่มีการคิดเชิงสถิติอยู่ในระดับที่ 1 เช่นเดียวกันส่วนกระบวนการ การจัดการและการลดรูปข้อมูล และกระบวนการการวิเคราะห์และแปลผล ความหมายข้อมูล นักเรียน ส่วนใหญ่มีความคิดเชิงสถิติอยู่ในระดับที่ 2

Gould et al. (2006) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสอดคล้องของการคิดเชิงสถิติกับการใช้ข้อมูลจริง โดยใช้โปรแกรม Stata เพื่อสอนการคิดเชิงสถิติสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขา เศรษฐศาสตร์และชีววิทยา เรื่อง การจัดการข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล รายวิชาสถิติเบื้องต้น พบว่า การใช้ข้อมูลจริงที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนมีความสำคัญต่อการสอนการคิดเชิงสถิติและมีความ เหมาะสมต่อวิชาสถิติเบื้องต้น และนักศึกษารู้สึกว่าปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ช่วยให้พวกเขาสามารถ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงกราฟิก เข้าใจกราฟิก และปรับปรุงความมั่นใจในการแก้ปัญหาทางสถิติเพิ่มขึ้น นอกจากนี้คณะผู้วิจัยได้แนะนำว่าการสอนเรื่องการจัดการและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยปราศจากการ ท่องจำเป็นเรื่องมาก่อนข้างทำท่าย

Binnie (2002) ได้ศึกษาการใช้โครงงานในการส่งเสริมการคิดเชิงสถิติของนักเรียนซึ่ง พบว่า การใช้โครงงานเป็นการช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมากมา โดยการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ จริง และการใช้ข้อมูลจริงเป็นแรงผลักดันให้ผู้เรียนสามารถหาข้อสรุป อีกทั้งการใช้เทคโนโลยีช่วยใน การวิเคราะห์ข้อมูลและเขียนรายงาน ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิด และปรับปรุงการเรียนให้ดีขึ้น ซึ่ง นอกจากผู้เรียนจะเข้าใจกระบวนการของโครงงานแล้ว ยังใช้กลยุทธ์การคิดเชิงสถิติในการแก้ปัญหา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงสถิติ พบว่ามีการนำรูปแบบการสอนมาใช้ใน การส่งเสริมการคิดเชิงสถิติอย่างหลากหลาย เช่น การใช้โปรแกรมทางสถิติ สถานการณ์จำลอง โครงงานคณิตศาสตร์ โดยพบว่าผู้เรียนสามารถแสดงลักษณะของกระบวนการคิดเชิงสถิติได้โดย ระดับการคิดเชิงสถิติของผู้เรียนมีความหลากหลายและการนำข้อมูลจริงที่ยุ่งยากและซับซ้อนมาใช้ใน การเรียนการสอนนั้นมีความสำคัญ ต่อการสอนการคิดเชิงสถิติซึ่งจากการศึกษางานวิจัย และข้อเสนอแนะจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงสถิติ พบว่า ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่เน้นให้ผู้เรียน เรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรม ข้อมูลที่ใช้ในการเรียนการสอนควรเป็นข้อมูลที่ เกี่ยวข้องโดยตรงกับผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงสถิติ