

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เป็นแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พุทธศักราช 2545
2. หลักสูตรโรงเรียนบ้านกุศเลา พุทธศักราช 2546 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
3. กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ
5. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
6. การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการสอนแบบบูรณาการ
 - 6.1 ความหมายของการสอนแบบบูรณาการ
 - 6.2 ลักษณะสำคัญของการบูรณาการ
 - 6.3 ประเภทของการบูรณาการ
 - 6.4 การบูรณาการแบบสอดแทรก
 - 6.5 แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
 - 6.6 ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
 - 6.7 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ
8. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พุทธศักราช 2545

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พุทธศักราช 2545 ได้กำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับนโยบายการปฏิรูปการศึกษา ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถของตนเอง และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังที่ระบุไว้ในหมวด 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษาดังนี้

มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้ความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

มาตรา 23 การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา

มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

- 1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ใช้ความรู้ มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา
- 3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
- 4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกันรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
- 5) ส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ
- 6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ในมาตรา 22, 23 และ 24 กระบวนการเรียนรู้นั้นเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน

มาตรา 24 ที่กำหนดแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียน ได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด ฝึกปฏิบัติให้ได้ คิดเป็น และประยุกต์ความรู้ไปใช้ป้องกันและแก้ปัญหา และมีการย้ำว่าการจัดการศึกษาต้องยึดว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด

2. หลักสูตรโรงเรียนบ้านกุดเลา พุทธศักราช 2546 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

การจัดการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมอย่างหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2.1 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนที่เป็นด้านความรู้ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์และกระบวนการที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 8 กลุ่มสาระดังนี้

- สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
- สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่
- สาระที่ 5 พลังงาน
- สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ
- สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 มาตรฐานการเรียนรู้การเรียนรู้การเรียนขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้ 2 ส่วน คือมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน เป็นมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนจบ

การศึกษาในแต่ละช่วงชั้น สถานศึกษาจะต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานการเรียนรู้ดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ระบบต่างของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของการ การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะ หาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545)

3. กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.1 เทคนิคและวิธีการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2534) กล่าวว่าในการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ครูผู้สอนจะต้องทราบว่าตนเองมีหน้าที่รับผิดชอบในการสอนให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชา มีทักษะกระบวนการ

ในการแสวงหาความรู้ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยครูเป็นผู้จัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากที่สุด ให้นักเรียนได้มีโอกาสค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทาง แล้วให้นักเรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยการฝึกคิดตามขั้นตอนของวิธีการ วิทยาศาสตร์นักเรียนก็จะเป็นผู้ที่สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้ ทำให้นักเรียนสามารถปรับตัวอยู่ในสังคมได้ดี

การสอนที่ดีนั้นมีคุณลักษณะที่เป็นศิลปะ (Art) และเป็นวิทยาศาสตร์ (Science) การสอนที่มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์ เป็นการรวบรวมเนื้อหาวิชาที่สอนให้เป็นหมวดหมู่ มีระเบียบแบบแผน สะดวกต่อการสอน ส่วนการที่การสอนจะมีประสิทธิภาพเพียงใด เป็นการสอนที่มีชีวิตชีวาแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับศิลปะในการสอนของครู ในกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ประการ คือ (1) ผู้เรียนและกระบวนการเรียน และ (2) ผู้สอนและกระบวนการสอน

สำหรับองค์ประกอบด้านผู้เรียนและกระบวนการเรียนนั้น ครูผู้สอนควรเลือกวิธีสอนและกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ด้วยตนเองให้มากที่สุด ให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เองโดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์หลายแบบ ในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง จึงมีการทดลองปฏิบัติการอยู่เสมอ โดยนักเรียนจะเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน กล่าวคือ เป็นผู้ร่วมกันกำหนดปัญหา วางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลตลอดจนสรุปและอภิปรายผลการทดลองร่วมกัน ครูเป็นผู้วางแผนการสอนและจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการในการเรียนรู้ กิจกรรมที่ครูควรพิจารณาส่งเสริม เช่น กิจกรรมในชุมนุมวิทยาศาสตร์ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ส่วนองค์ประกอบด้านผู้สอนและกระบวนการสอนนั้น ครูผู้สอนต้องคำนึงเสมอว่าการสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นย่อมมีส่วนสัมพันธ์กับความก้าวหน้าในการเรียน วิธีสอนและเนื้อหาวิชา ครูจึงควรทำหน้าที่ของตนให้ดีที่สุด โดยเริ่มต้นจากการวางแผนการสอนอย่างรอบคอบและมีประสิทธิภาพ มีวิธีการสอนที่ถูกต้องตามขั้นตอนที่วางแผนเพื่อให้การสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ การเรียนที่จะบังเกิดผลดีที่สุคนั้นย่อมเกิดจากการที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง และการสอนที่จะทำให้บรรลุผลสำเร็จนั้น ครูต้องสอนจากประสบการณ์ตรงที่มีข้อเท็จจริงที่สามารถทดลองได้ไปสู่การสอนสิ่งที่เป็นนามธรรม วิธีสอนหรือกิจกรรมในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้กันมีหลายวิธี แต่ไม่มีข้อมูลยืนยันว่าจะมีวิธีสอนหรือกิจกรรมใดที่ดีที่สุดเหมาะสมกับทุกๆ สถานการณ์ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องมีความรู้ในวิธีการสอนอย่างกว้างขวาง เพื่อสามารถใช้ดุลยพินิจในการเลือกวิธีการสอนกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน เนื้อหาวิชา ตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่

ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีเทคนิควิธีสอนหลายรูปแบบ ตัวอย่างเช่น

1) การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry method)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอน การจัดลำดับเนื้อหา โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดวางแผนการเรียน นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวความคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้และใช้ความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อัสถึงในภพ เลหาไพบูลย์, 2534) ได้เสนอแนะขั้นตอนกิจกรรมที่สำคัญในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

- (1) การอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่การทดลอง
- (2) การทดลอง
- (3) การอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลอง

การอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่การทดลอง เป็นการเริ่มต้นเพื่อจะนำไปสู่การกำหนดแก้ปัญหา เป็นการช่วยฝึกและปลูกฝังให้นักเรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น เป็นการแนะแนวทางให้นักเรียนคิดออกแบบการทดลองหรือตั้งสมมติฐานและหาวิธีทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การทดลอง เป็นส่วนสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการนำไปสู่การฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ในบางกรณีก็ไม่สามารถทำการทดลองในห้องเรียนได้ด้วยเหตุผลบางประการ เช่น ความปลอดภัย ความพร้อมในด้านอุปกรณ์ที่ยุ่งยากซับซ้อนและราคาแพง คาบเวลาสอนไม่เพียงพอเช่นนี้อาจจำเป็นต้องยกข้อมูลที่มีอยู่ก่อนที่ได้ทดลองมาแล้ว มาใช้ประโยชน์ในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่การสรุปผล หรือให้นักเรียนทำการทดลองโดยใช้แบบจำลองจากของจริง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่จะนำไปสู่การอภิปรายสรุปผลการทดลองต่อไป

กิจกรรมอภิปรายนำเข้าสู่การทดลองและอภิปรายเพื่อสรุปผลการทดลองนั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้คำถาม เพื่อนำนักเรียนให้รู้จักคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์หรือปัญหาที่สร้างขึ้นกับเรื่องที่จะทดลอง และข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับ

ผลสรุป ในการอภิปรายซักถามนั้นนักเรียนอาจใช้คำถามโดยถามครูหรือถามนักเรียนด้วยกันเอง ก็ได้

ข้อดี และข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีสอนที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อม จัดลำดับเนื้อหา แนะนำหรือช่วยให้นักเรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ส่วนนักเรียนเป็นผู้เรียนรู้ภายใต้เงื่อนไขของครู นักเรียนมีอิสระในการดำเนินการทดลองอย่างเต็มที่

ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีดังนี้ คือ

(1) นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

(2) นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย

(3) นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

(4) นักเรียนสามารถเรียนรู้โน้มนำ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น

(5) นักเรียนจะเป็นผู้มีความกระตือรือร้นต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีดังนี้ คือ

(1) ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง

(2) ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียนสนใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

(3) นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ และเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้

(4) นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหา และนักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากๆ อาจจะพอดอบคำถามได้ แต่นักเรียนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีนี้เท่าที่ควร

(5) ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมออาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้า

2) การสอนแบบค้นพบ (Discovery method)

คาริน และชันด์ (อ้างถึงในภพ เลหาไพบูลย์, 2534) ได้กล่าวถึงคำว่า การค้นพบ (Discovery) และการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry) ว่านักการศึกษาจำนวนมากใช้คำสองคำนี้ในความหมายเดียวกัน แต่มีนักการศึกษาจำนวนหนึ่งใช้ในความหมายที่แตกต่างกัน คารินและชันด์ได้ให้ความหมายของการค้นพบว่าการค้นพบจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลได้ใช้กระบวนการคิดอย่างมากในการที่จะสร้างหรือค้นพบมโนคติหรือหลักการบางอย่าง กระบวนการที่ใช้ความรู้ความคิดในการค้นพบ เช่น การสังเกตการจำแนกประเภท การวัด การพยากรณ์ การอธิบาย การลงความคิดเห็น เป็นต้น ในการออกแบบกิจกรรมการสอนแบบค้นพบ จะต้องให้นักเรียนมีโอกาสได้ใช้กระบวนการทางความคิดที่จะค้นพบมโนคติและหลักการต่างๆ

เรนเนอร์ และ สเตฟฟอร์ด (อ้างถึงในภพ เลหาไพบูลย์, 2534) ได้กล่าวถึงการสอนแบบค้นพบว่าเป็นส่วนประกอบสำคัญส่วนหนึ่งของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ กล่าวคือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นการสำรวจ ขั้นการสร้างรูปแบบแนวคิด และขั้นการสืบค้นหาความรู้ หรือขั้นการค้นพบ

บรูเนอร์ (อ้างถึงในภพ เลหาไพบูลย์, 2534) เป็นผู้มีบทบาทสำคัญที่สนับสนุนการเรียนการสอนแบบค้นพบ การสอนแบบค้นพบในบางครั้งก็ใช้คำว่า การเรียนแบบค้นพบ (Discovery learning) การสอนแบบค้นพบตามความหมายของ บรูเนอร์ มี 2 ประการ คือ ประการแรกเป็นการสอนที่เมื่อนำแนวทางให้นักเรียนพบปัญหาหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจจะศึกษาคำตอบ แล้วครูให้นักเรียนแสวงหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่น่าสนใจจะศึกษาคำตอบ แล้วครูให้นักเรียนแสวงหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหานั้น โดยที่ครูไม่ได้คาดหวังไว้ล่วงหน้าว่าต้องการให้นักเรียนค้นพบอะไร ประการที่สอง เป็นการสอนที่เน้นที่ตัวนักเรียนว่าจะให้นักเรียนค้นพบอะไร โดยที่นักเรียนจะต้องรวบรวมข้อมูลจนสามารถค้นพบความรู้หรือคำตอบที่ต้องการ ดังนั้นการค้นพบจึงไม่ได้หมายความว่าสิ่งที่นักเรียนค้นพบสิ่งที่แปลกใหม่เท่านั้น แต่หมายถึงผลของการจัดกระทำกับข้อมูลตามความคิดของนักเรียนที่ได้เรียนรู้มา

บทบาทหน้าที่ของครูในการสอนแบบค้นพบ เป็นผู้ช่วยเหลือและเป็นที่ปรึกษาของนักเรียน เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูต้องมีประสิทธิภาพในการให้คำแนะนำโดยนักเรียนไม่รู้สึกรู้ว่าเป็นการบอกคำตอบล่วงหน้ามากเกินไป สำหรับนักเรียนที่มีสติปัญญาค่อนข้างต่ำหรือเรียนที่ยังไม่มีความพร้อม ครูต้องจัดเตรียมอุปกรณ์เตรียมคำถามตลอดจนช่วยแนะนำมากขึ้น ทักษะและความชำนาญของครูเป็นสิ่งที่ช่วยให้การสอนแบบค้นพบประสบความสำเร็จ

ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบค้นพบ

บรูเนอร์ (อ้างถึงในภพ เลหาไพบูลย์, 2534) ผู้สนับสนุนการสอนแบบค้นพบ ได้ให้เหตุผลในการสอนแบบนี้ว่า มีข้อดี 4 ประการคือ

- (1) มีการเพิ่มพูนทางสติปัญญา การสอนแบบค้นพบช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่
- (2) ก่อให้เกิดแรงจูงใจ อันเป็นผลเนื่องมาจากนักเรียนประสบความสำเร็จในการค้นพบ นักเรียนจะมีความพอใจหรือเป็นการได้รับรางวัลพอใจในความสามารถของตนเอง
- (3) ทำให้นักเรียนมีโอกาสดูแลเรียนรู้เทคนิคในการค้นพบ นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการจัดระบบความคิด วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
- (4) ทำให้มีความรู้คงทนและสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ การที่นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีเหตุผลในการสรุป แม้ว่านักเรียนจะได้เรียนรู้เป็นเวลานานแล้ว ความรู้นั้นก็ยังอยู่ในความทรงจำ และเมื่อพบสถานการณ์ใหม่ นักเรียนสามารถนำหลักการเรียนรู้เดิมไปใช้ได้อีกด้วย

3) การสอนแบบสาธิต (Demonstration)

คอลลิต (อ้างถึงในภพ เลหาไพบูลย์, 2534) ได้กล่าวถึงการสาธิตว่า เป็นการสอนที่มีประโยชน์มากเป็นการแสดงให้ดูตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยปกติแล้วครูเป็นผู้ทำการสาธิต แต่ครูอาจให้นักเรียนทำคนเดียวหรือให้ทำเป็นกลุ่ม ก็จะได้ผลลัพธ์ในการเรียนรู้ที่มีค่าเช่นกัน เช่น ครูทำการสาธิตเรื่องการแยกน้ำด้วยไฟฟ้า เพื่อแสดงว่าน้ำประกอบด้วย ออกซิเจน และ ไฮโดรเจน การสาธิตไม่ใช่การทดลอง การสาธิตที่ถือได้ว่าเป็นการทดลอง จะต้องเป็นการสาธิตในเรื่องที่จะให้ผลลัพธ์เป็นสิ่งที่นักเรียนไม่ทราบมาก่อน

คุสเลน และสโตน (อ้างถึงในภพ เลหาไพบูลย์, 2534) ได้กล่าวถึงการสาธิตว่า เป็นการจัดแสดงประสบการณ์การกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งหน้าชั้น โดยครู นักเรียนคนใดคนหนึ่งหรือกลุ่มนักเรียนก็ได้ อาจเป็นการทดลองซึ่งให้ผลการทดลองที่ไม่ทราบมาก่อนหรืออาจเป็นเพียงการทดสอบยืนยันหรือการอธิบายสิ่งที่ได้ทราบมาแล้ว

การสอนแบบสาธิตเหมาะสำหรับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ การสอนแบบสาธิตสามารถนำมาช่วยในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้หลายอย่าง คือ

- (1) เพื่อสร้างสถานการณ์ที่นำไปสู่การกำหนดปัญหา การสอนแบบสาธิตนี้สามารถสามารถใช้ได้โดยไม่ต้องมีการอภิปรายล่วงหน้า แต่ผลการสาธิตทำให้มีปัญหาน่าสนใจเกิดขึ้นเป็นการเริ่มต้นกิจกรรมการเรียนการสอนได้

(2) เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นจุดสำคัญที่ต้องการให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจน เช่น ในระหว่างการอภิปรายเรื่องการเกิดสุริยุปราคา ครูได้แสดงแบบจำลองสาธิตให้เห็นความสัมพันธ์ของตำแหน่งของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ในขณะที่เกิดสุริยุปราคา

(3) เพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียน บางครั้งอาจมีปัญหามาอย่างที่น่าสนใจเกิดขึ้น ซึ่งต้องใช้การทดลองจึงจะได้คำตอบ ครูอาจใช้การสาธิตแทนการให้ทำการทดลอง เช่น ในการอภิปรายปัญหาความปลอดภัยเกี่ยวกับสภาพน้ำไฟฟ้าของน้ำ ครูอาจใช้เวลาเพียงเล็กน้อยในการจัดเครื่องมือเพื่อที่จะสาธิตตอบปัญหานี้

(4) เพื่อเป็นการทบทวน หลังจากที่นักเรียนได้ทำการทดลองหรือได้เห็นผู้อื่นทำแล้ว ถ้านักเรียนได้ทำการสาธิตแบบเดียวกันหรือการทดลองที่เกี่ยวข้องกัน จะเป็นการทบทวนที่ดีที่สุด ทำให้เข้าใจได้ดีขึ้นมากกว่าการทบทวนด้วยปากเปล่า

(5) เพื่อใช้แสดงความสำคัญสุดยอด การแสดงการสาธิตที่มีลักษณะที่น่าตื่นเต้น เป็นวิธีการที่ดียิ่งหนึ่งของการจบบทเรียนบทนั้น

ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสาธิต

การสอนแบบสาธิตมีประโยชน์ต่อการสอนวิทยาศาสตร์ การสาธิตช่วยให้ครูได้ให้แนวคิดแก่นักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น ข้อดีหรือประโยชน์ของการสอนแบบสาธิตมีดังนี้

(1) เป็นการนำแนวความคิดของนักเรียน ให้นักเรียนได้คิดไปในทางเดียวกัน โดยครูใช้สื่อและคำถามที่เตรียมไว้ช่วย ครูสามารถที่จะแสดงให้นักเรียนมองเห็นปัญหา สามารถแนะแนวทางในการแก้ปัญหาจนสามารถทดสอบสมมติฐาน ได้ความหมายข้อมูล จนกระทั่งนักเรียนสามารถสรุปผลด้วยตนเองได้ ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนและได้มีส่วนร่วมในการเรียน การสอนตลอดเวลา

(2) เป็นการประหยัด โดยเฉพาะเครื่องมือบางอย่างมีราคาแพง มีคุณภาพดี มีความละเอียดอ่อนหรือเปราะบางเกินไปจนไม่เหมาะสมให้นักเรียนใช้ ครูต้องเป็นผู้ใช้ในการสาธิตเอง เช่น เครื่องชั่งแบบละเอียด เครื่องออกซิโดสโคป กะโหลกศิรชะของคน เครื่องปั๊มอากาศ เป็นต้น

(3) เพื่อความปลอดภัย ครูสามารถทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่อาจจะเป็นอันตรายต่อนักเรียน โดยครูทำการสาธิตให้นักเรียนดู เช่น ปฏิกริยาเคมีบางอันทำให้เกิดไอระเหยที่รุนแรงและเป็นพิษ ครูต้องทำการสาธิตในตู้ดูดควัน เครื่องมือที่ใช้ความต่างศักย์สูงวัสดุ กัมมันตรังสี เป็นต้น

(4) ประหยัดเวลา และกำลังงาน การสาธิตช่วยประหยัดเวลาในการเตรียมงานสอนของครุครูเตรียมเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ในการสาธิตเพียง 1 ชุด ครูใช้เวลาในการสอนการอธิบายครั้งเดียวและสะดวกในการเก็บเครื่องมือเพียงชุดเดียว

(5) เวลาที่สอนในชั้น การสาธิตช่วยประหยัดเวลาของครูที่สอนในชั้นมาก โดยครูควรจัดเตรียมการสาธิตไว้ล่วงหน้า เป็นการประหยัดเวลาในการเตรียมเครื่องมือ การแจกเครื่องมือ การเก็บเครื่องมือ และการให้ข้อแนะนำต่างๆ

(6) ความร่วมมือของนักเรียน การสาธิตจัดให้มีกิจกรรมที่น่าตื่นเต้นเร้าใจ ทำให้นักเรียนสนใจเรียน พยายามสังเกต ตอบคำถามต่างๆ ได้ ตั้งสมมติฐาน ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนดี

(7) นอกจากจะมีประโยชน์โดยตรงดังกล่าว การสอนแบบสาธิตยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการอภิปรายและใช้สอนร่วมกับการสอนวิธีอื่นๆ ได้ด้วย

ข้อจำกัดของการสอนแบบสาธิตมีดังนี้ คือ

(1) การมองเห็นปัญหาสำคัญของการสอนแบบสาธิต คือ การที่นักเรียนมองเห็นได้ไม่ทั่วชั้นเรียน หรือไม่อาจสังเกตได้ชัดเจนตามที่ต้องการ

(2) การสอนแบบสาธิต มักจะเปิดโอกาสให้นักเรียนเพียงไม่กี่คนเท่านั้นที่จะมีโอกาสร่วมกิจกรรมได้ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นไม่มีโอกาสได้ทำความคุ้นเคยกับเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอน

(3) ความเข้าใจ การสอนแบบสาธิตบางครั้งผ่านไปโดยที่นักเรียนไม่เข้าใจ เนื่องจากการสาธิตดำเนินไปอย่างรวดเร็ว นักเรียนจับประเด็นไม่ได้ และครูไม่ได้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสาธิตด้วย นักเรียนไม่กล้าถามคำถามในระหว่างการสาธิตจึงทำให้ไม่เข้าใจและพลาดประเด็นสำคัญไป

(4) เนื่องจากข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ส่วนมากไม่สามารถรวบรวมได้เพียงอาศัยการมองเห็นและการฟังเท่านั้น ดังนั้นนักเรียนจึงจำเป็นต้องใช้วิธีการอื่นๆ ในการรวบรวมข้อมูล เช่น การดม การสัมผัส ซึ่งการสอนแบบสาธิตจะไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้วิธีการเหล่านี้

(5) ในระหว่างการอภิปรายผลลัพธ์ที่ได้จากการสาธิต มักจะมีนักเรียนที่มีความสนใจเป็นพิเศษหรือมีความสามารถอภิปรายเป็นส่วนใหญ่ นักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นไม่ค่อยได้พูดหรือในระหว่างการสาธิตก็จะมีนักเรียนที่มีความตั้งใจเรียนส่วนหนึ่งเท่านั้น นักเรียนที่เหลือในชั้นไม่ค่อยมีบทบาทแสดงออกในชั้น

(6) ในกรณีที่ครูทำการสาธิตด้วยตนเอง การใช้เครื่องมือเป็นไปด้วยความระมัดระวังและ มักจะได้ผลถูกต้องเป็นที่เชื่อถือของนักเรียน ทำให้นักเรียนไม่มีข้อคำถาม และเมื่อครูทำการสาธิตเองครูก็จะมีโอกาสสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

4) การสอนแบบทดลอง (Experimental method)

การทดลอง (Experiment) และการปฏิบัติการในห้องทดลอง (Laboratory work) เป็นส่วนสำคัญในโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์ จุดมุ่งหมายของโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์ จะเน้นที่การพัฒนาวิธีการทดลองและรูปแบบของการปฏิบัติการ เพื่อที่จะให้นักเรียนได้มีความเข้าใจเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็นข้อเท็จจริง กฎ หลักการหรือทฤษฎีได้ถูกต้อง เป็นการทดลองเพื่อทดสอบหรือยืนยันสิ่งที่ทราบคำตอบแล้ว และเป็นการปฏิบัติการเพื่อเสาะแสวงหาความรู้ใหม่เป็นการเน้นการหาแนวทางให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองหรือคิดค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง โดยใช้การทดลองเป็นศูนย์กลางในการเรียนการสอน นักเรียนจะเป็นผู้ลงมือกระทำการทดลองด้วยตนเอง เป็นผู้วางแผนการทดลอง การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ ดำเนินการทดลอง การสังเกต บันทึกผลการทดลอง วิเคราะห์ผล แปลผลและการสรุปผล เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเองเช่นเดียวกับการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์

การสอนแบบทดลอง เป็นการสอนเพื่อจัดประสบการณ์ในการทดลอง และการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียน เกิดประสบการณ์ในการทำงานตามขั้นตอนของกระบวนการวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถออกแบบการทดลอง ดำเนินการทดลองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถประเมินผลการทดลองของตนเองได้ การที่จะสอนให้ได้ผลนั้น ครูจะฝึกอบรมนักเรียนให้มีความรู้เกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนมีนิสัยรักในการศึกษาค้นคว้าตลอดเวลา มีความสามารถในการหาวิธีการเพื่อดำเนินการแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอน ในการสอนแบบทดลองนั้น นักเรียนแต่ละคนจะมีปฏิกิริยาตอบสนองแตกต่างกัน นักเรียนบางคนจะมีความเต็มใจสนใจและพยายามทำการทดลองตามคำชี้แจงในการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปผลการทดลองออกมา นักเรียนบางคนต้องการทำการทดลองเป็นการฝึกหัดเท่านั้น แต่นักเรียนบางคนต้องการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่ท้าทายความรู้ความสามารถของตนเอง ต้องการค้นพบสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง ดังนั้นในการสอนวิทยาศาสตร์ ครูจึงควรจัดเตรียมกิจกรรมหลายๆ ลักษณะเพื่อให้โอกาสสำหรับนักเรียนทุกประเภท

ขั้นตอนของการสอนแบบทดลอง ถ้าเป็นกิจกรรมการทดลองอย่างง่ายไม่ซับซ้อนมีขั้นตอนในการสอนแบบทดลองดังนี้ คือ

(1) **ขั้นกำหนดปัญหา** เป็นการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากความต้องการแสวงหาคำตอบ

(2) **ขั้นทดลองและสังเกต** เป็นการดำเนินการทดลองและสังเกตผลการทดลองว่ามีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้น

(3) **ขั้นสรุปผลการทดลอง** เป็นการสรุปผลที่ได้จากการทดลองและการสังเกตผล การที่นักเรียนทำการทดลองอย่างง่าย ๆ ทำให้สามารถค้นคว้าหาคำตอบได้ การสรุปผลของการทดลองเป็นไปตรงตามที่ต้องการ ในบางกรณีถ้าเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนนักเรียนมีประสบการณ์ในการทำการทดลอง มีวุฒิภาวะพร้อม และครูผู้สอนมีความสามารถที่จะสอนแบบทดลองให้มีคุณค่า

ขั้นตอนของการสอนแบบทดลองจึงอาจจะแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ

- ขั้นกำหนดปัญหา
- ขั้นตั้งสมมติฐาน
- ขั้นทดลองและสังเกต
- ขั้นสรุปผลการทดลอง

การแบ่งขั้นตอนของการสอนแบบทดลองเป็น 4 ขั้นตอนนี้ เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยอาจเพื่อขั้นตอนการตั้งสมมติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้แล้ว จึงออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานและสรุปผลการทดลองต่อไป

ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบทดลอง

การปฏิบัติการทดลองและขั้นตอนของการปฏิบัติการทดลอง เช่น ในการอภิปรายก่อนการทดลอง การทำการทดลองโดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การอภิปรายหลังการทดลองเพื่อหาข้อสรุป เหล่านี้เป็นสิ่งที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้การทดลองเป็นเครื่องมือในกระบวนการค้นพบ ตลอดจนสร้างสรรค์หรือประดิษฐ์คิดค้นทำให้ความรู้ต่างๆ ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว สำหรับการสอนแบบให้นักเรียนทำการทดลองมีข้อดีของการสอนแบบนี้คือ

(1) นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา

(2) นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการสอน และได้เรียนโดยผ่านประสาทสัมผัสหลายด้านโดยตรง

- (3) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง เนื่องจากนักเรียนจะเป็นผู้ออกแบบการทดลอง ทำการทดลองโดยได้สืบเสาะหาความรู้ วิเคราะห์หาเหตุผล ทดสอบสมมติฐาน สรุปผล และวัดผลการปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง
- (4) ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและจดจำได้นาน
- (5) ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

5) การสอนแบบอภิปราย (Discussion method)

การอภิปราย (ภพ เลหาไพบูลย์, 2534) หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เป็นการพูดถึงเนื้อหาวิชาความรู้จากความคิดเห็นในแง่มุมต่างๆ กันของนักเรียน อาจเป็นการอภิปรายในระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือเป็นการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียนในชั้น ในการอภิปรายในชั้นเรียนนั้น นักเรียนทุกคนมีอิสระที่จะแสดงความคิดเห็นของตน อย่างไรก็ตาม การที่นักเรียนจะแสดงความคิดเห็นได้ นักเรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องนั้นก่อน ครูจะต้องไม่สั่งหรือใช้อิทธิพลของครูครอบงำความคิดเห็นของนักเรียนเมื่อครูทำหน้าที่เป็นผู้นำอภิปราย การให้นักเรียนได้อภิปรายอย่างอิสระเต็มที่ เป็นวิธีการที่ดีที่จะกล่าวถึงปัญหาที่ท้าทายความคิดเห็นของนักเรียน เป็นการช่วยให้ครูและนักเรียนได้วางแผนช่วยกันในการแก้ปัญหา การสอนแบบอภิปรายนี้ใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับชั้นครูเป็นผู้มีหน้าที่ควบคุมสถานการณ์ของการอภิปราย ซึ่งเป็นการถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียน หรือช่วยให้นักเรียนเข้าใจเรื่องที่ได้เรียนมาแล้ว การอภิปรายจะต้องชัดเจนเข้าใจง่าย เป็นการเน้นหรือการขยายความรู้ที่ได้เรียนแล้วให้กว้างขวางออกไป ดังนั้น การอภิปรายจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนต้องคิดแก้ปัญหาหรือหาข้อยุติ การอภิปรายอาจสอดแทรกอยู่ในวิธีการสอนอื่นๆ ได้ เช่น การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบสาธิต การสอนแบบทดลอง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบค้นพบ

การอภิปรายที่ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ช่วยส่งเสริมให้มีการสืบเสาะหาความรู้ ครูสามารถใช้การอภิปรายเพื่อท้าทายให้นักเรียนค้นพบสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยการสร้างสถานการณ์ซึ่งจะกระตุ้นนักเรียนให้พร้อมที่จะถามคำถาม เก็บและวิเคราะห์ข้อมูลและลงข้อสรุปด้วยตนเอง ในการอภิปรายนั้นเป็นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียน คิด และค้นพบซึ่งครูเช่นนี้จะสามารถทำหน้าที่เป็นผู้นำอภิปรายที่ดี ทำให้นักเรียนได้เข้าใจหัวข้อการอภิปรายอย่างลึกซึ้งและชัดเจน ประสพการณ์ที่นักเรียนได้รับในการอภิปรายในชั้นเรียนมีคุณค่าในทุกระดับ การอภิปรายในระหว่างนักเรียนด้วยกันทำให้นักเรียนให้เกียรติเคารพซึ่งกันและกัน มีความเชื่อถือให้ความร่วมมือและมีทักษะในการสื่อสาร การอภิปรายที่นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพก่อให้เกิดการพัฒนา

ทางความรู้ ความคิด เช่น การคิดอย่างพินิจพิเคราะห์ การสืบเสาะ หาความรู้ทักษะกระบวนการ และผลสัมฤทธิ์ทั้งหมดที่ได้รับ เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ว่าเขาสามารถค้นพบความรู้ด้วยตัวเองโดย การคิดเองอย่างอิสระแล้ว นักเรียนก็จะสามารถใช้วิธีการนี้ได้ตลอดชีวิตของเขาในช่วงที่เติบโต เป็นผู้ใหญ่ ซึ่งไม่มีครูที่จะแนะนำให้

ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบอภิปราย

ข้อดีของการสอนแบบอภิปราย มีดังนี้ คือ

(1) นักเรียนมีโอกาสศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ต้องคิดแก้ปัญหาต่างๆ มี การพัฒนาทางความรู้ความคิด เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เป็นผู้นำการอภิปราย หรือโต้แย้ง แสดงความคิดเห็นในแง่มุมต่างๆ มีทักษะในการสื่อสาร

(2) นักเรียนให้ความร่วมมือกัน ให้เกียรติซึ่งกันและกัน ก่อให้เกิดความสามัคคี ในการทำงานทำให้นักเรียนเป็นคนกล้าแสดงออก และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ข้อเสียของการสอนแบบอภิปราย มีดังนี้

(1) การอภิปรายมักใช้เวลามาก

(2) การอภิปรายมักจะไม่ว่างถึง มีนักเรียนจำนวนน้อยที่อภิปรายแสดง ความ คิดเห็น

3.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science process skills)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะกระบวนการพื้นฐานที่มีความสำคัญและ จำเป็นในการเรียนรู้ทั้งวิชาที่มีเนื้อหาเป็นวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นๆที่มีใช้วิทยาศาสตร์ ตลอดจน การนำไปใช้ในการแสวงหาความรู้และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ดังนั้นทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นทักษะสำคัญที่นักเรียนจะต้องมีและเกิดความชำนาญ นัก การศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายและรายละเอียดเกี่ยวกับ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

โชติ เพชรชื่น (2527) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญ ความคล่องแคล่วในการคิดและปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมที่อาจ เห็นได้ เช่น การสังเกต การเลือกเครื่องมือ การประมาณค่า การตั้งสมมติฐาน การหาข้อยุติ หรือ ลงความเห็นอย่างมีหลักเกณฑ์

Peterson (อ้างถึงใน ชัยยศ จำเนียรกุล, 2532) ได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ใจความว่า “เป็นปฏิบัติการสืบสวนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การ สังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การเปรียบเทียบ การสื่อความหมาย การสรุปหลักเกณฑ์และการ นำไปใช้ประโยชน์”

ภพ เลหาไพบูลย์ (2534) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และต้องมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science – AAAS) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic science process skills) 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสม หรือบูรณาการ (Integrated science process skills) 5 ทักษะ ดังนี้

ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic science process skills) 8 ทักษะ

- 1) ทักษะการสังเกต
- 2) ทักษะการวัด
- 3) ทักษะการคำนวณ
- 4) ทักษะการจำแนกประเภท
- 5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา
- 6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- 7) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
- 8) ทักษะการพยากรณ์

ทักษะขั้นผสม หรือบูรณาการ (Integrated science process skills) 5 ทักษะ

- 9) ทักษะการตั้งสมมติฐาน
- 10) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 11) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
- 12) ทักษะการทดลอง
- 13) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

1) ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

2) ทักษะการวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยมีหน่วยกำกับตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริง

3) ทักษะการคำนวณ หมายถึงการนับจำนวนของวัตถุหรือการนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้ในการสื่อความหมายให้ชัดเจนและเหมาะสม

4) ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ ซึ่งอาจจะใช้เกณฑ์ความเหมือนกัน ความแตกต่างกัน หรือความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งก็ได้

5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา หมายถึงที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึงการนำข้อมูลดิบที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองหรือจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่างๆ เช่นการหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การคำนวณหาค่าใหม่เป็นต้น

7) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึงการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยการลงความคิดเห็นจากข้อมูลชุดเดียวกันอาจแตกต่างกัน เพราะมีประสบการณ์ต่างกัน ดังนั้นเมื่อนักวิทยาศาสตร์พบวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ มักจะลงความคิดเห็นจากข้อมูลอาจเป็นไปได้หลายอย่าง ต่อจากนั้นจะมีการตรวจสอบว่าการลงความคิดเห็นข้อใดมีเหตุผลสนับสนุนอย่างเพียงพอ

8) ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนคำตอบหรือสิ่งที่เกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกต หรือข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วย การทำนายที่แม่นยำเป็นผลจากการสังเกตที่รอบคอบ การวัดที่ถูกต้อง การบันทึกและการจัดกระทำข้อมูลอย่างเหมาะสม

9) ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึงการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต อาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดล่วงหน้าที่ยังไม่ทราบหรือที่ยังไม่หลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

10) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึงการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้ โดยให้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลองและบอกวิธีจัดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนั้น

11) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึงการชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมให้คงที่ในสมมติฐานหนึ่งๆ

ตัวแปรต้น หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม หมายถึงสิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม หมายถึง สิ่งอื่นๆนอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วยซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน ไมเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

12) ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

- (1) การออกแบบการทดลอง
- (2) การปฏิบัติการทดลอง
- (3) การบันทึกผลการทดลอง

13) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึงการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ ด้วยเช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

4. เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ

หน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ว 33101) หลักสูตรโรงเรียนบ้านกุศเลา พุทธศักราช 2546 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 พันธุกรรม

- กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
- โครโมโซมและสารกรรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต

- ความหลากหลายของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น
- ความก้าวหน้าของผลของเทคโนโลยีชีวภาพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบนิเวศ

- โครงสร้างของระบบนิเวศ
- ประชากรในระบบนิเวศ
- บทบาทของสิ่งมีชีวิต
- ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
- ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ
- โซ่อาหาร
- สายใยอาหาร
- วัฏจักรของสาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ไฟฟ้า

- ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน
- วงจรไฟฟ้า
- เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
- การใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและคุ้มค่า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

- ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
- การต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์และการใช้ประโยชน์
- การออกแบบและสร้างวงจรอิเล็กทรอนิกส์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เอกภพ

- ระบบสุริยะ
- ดาวฤกษ์
- กาแล็กซี่ส่วนประกอบของกาแล็กซี่และเอกภพ
- เทคโนโลยีอวกาศ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องระบบนิเวศ อยู่ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตและสาระที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยทั้งหมด 8 เนื้อหา ใช้เวลาเรียน 16 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วย

- (1) โครงสร้างของระบบนิเวศ จำนวน 2 ชั่วโมง
- (2) ประชากรในระบบนิเวศ จำนวน 2 ชั่วโมง
- (3) บทบาทของสิ่งมีชีวิต จำนวน 2 ชั่วโมง

- (4) ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพแวดล้อมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต จำนวน 2 ชั่วโมง
- (5) ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ จำนวน 2 ชั่วโมง
- (6) โชนอาหาร จำนวน 2 ชั่วโมง
- (7) สายใยอาหาร จำนวน 2 ชั่วโมง
- (8) วัฏจักรของสาร จำนวน 2 ชั่วโมง

5. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กล่าวถึงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยไว้ดังนี้

5.1 ธรรมชาติ/ลักษณะเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

ภาษาไทยเป็นเครื่องมือใช้สื่อสารเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและตรงตามจุดหมายไม่ว่าจะเป็นการแสดงความคิดเห็นความต้องการ และความรู้สึก คำในภาษาไทยย่อมประกอบไปด้วยเสียง รูปพยัญชนะ สระ วรรณยุกต์และความหมาย ส่วนประโยคเป็นการเรียงคำตามหลักเกณฑ์ของภาษา และประโยคหลายประโยคเรียงกันเป็นข้อความ นอกจากนั้นคำในภาษาไทยยังมีเสียงหนักเบา มีระดับของภาษา ซึ่งต้องใช้ให้เหมาะสมแก่กาลเทศะและบุคคล ภาษาย่อมมีการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา ตามสภาพวัฒนธรรมของกลุ่มคน ตามสภาพของสังคม และเศรษฐกิจการใช้ภาษาเป็นทักษะที่ผู้ใช้ต้องฝึกฝนให้เกิดความชำนาญไม่ว่าจะเป็นการอ่าน การเขียน การพูด การฟัง และการดูสื่อต่างๆ รวมทั้งต้องใช้ให้ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ทางภาษาเพื่อสื่อสารให้เกิดประสิทธิภาพ และใช้อย่างคล่องแคล่ว มีวิจารณญาณ และมีคุณธรรม (กรมวิชาการ, 2546)

5.2 วิสัยทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

ภาษาไทยเป็นเครื่องมือของคนในชาติเพื่อการสื่อสารทำความเข้าใจกันและใช้ภาษาในการประกอบกิจการงานทั้งส่วนครอบครัว กิจกรรมทางสังคมและประเทศชาติ ดังนั้นการเรียนรู้ภาษาไทย จึงต้องเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะอย่างถูกต้องเหมาะสม การสื่อสารเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ แสวงหาความชื่นชม ชาบซึ้ง และภูมิใจในภาษา โดยเฉพาะคุณค่าของวรรณคดี และภูมิปัญญาทางภาษาของบรรพบุรุษที่ได้สร้างสรรค์ไว้ อันเป็นส่วนเสริมความงดงามในชีวิต

การเรียนรู้ภาษาไทยย่อมเกี่ยวกับความคิดของมนุษย์เพราะภาษาเป็นสื่อของความคิด การเรียนรู้ภาษาไทยจึงต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดสร้างสรรค์ คิดวิพากษ์วิจารณ์ คิดตัดสินใจ แก้ปัญหา และวินิจฉัยอย่างสละสลวยงดงาม ย่อมสร้างเสริมบุคลิกภาพของผู้ใช้ภาษาให้เกิดความน่าเชื่อถือและเชื่อภูมิด้วย (กรมวิชาการ, 2546)

ภาษาไทยเป็นทักษะที่ต้องฝึกฝนจนเกิดความชำนาญในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร การอ่านและการฟังเป็นทักษะของการรับรู้เรื่องราว ความรู้และประสบการณ์ ส่วนการพูดและการเขียนเป็นทักษะของการแสดงออกด้วยการแสดงความคิดเห็น ความรู้และประสบการณ์ การเรียนภาษาไทยต้องเรียนเพื่อการสื่อสารให้สามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเลือกใช้คำ เรียบเรียงความคิด ความรู้ และใช้ภาษาได้อย่างถูกต้องตามเกณฑ์ ได้ตรงตามความหมาย และถูกต้องตามกาลเทศะและมีประสิทธิภาพ

ภาษาไทยมีส่วนที่เป็นเนื้อหาสาระ ได้แก่ กฎเกณฑ์ทางภาษา ซึ่งผู้ใช้ภาษาจะต้องรู้และใช้ให้ถูกต้อง นอกจากนั้น วรรณคดีและวรรณกรรม ตลอดจนบทร้องเล่นของเด็ก เพลงกล่อมเด็ก ปริศนาคำทาย เพลงพื้นบ้าน เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมซึ่งมีคุณค่า การเรียนภาษาไทยจึงต้องมีวรรณคดี วรรณกรรม ภูมิปัญญาทางภาษาที่ถ่ายทอดความรู้สึนึกคิด ค่านิยม ขนบธรรมเนียมประเพณี เรื่องราวของสังคมในอดีตและความงดงามของภาษาในบทประพันธ์ทั้งร้อยแก้วร้อยกรองประเภทต่างๆ เพื่อให้เกิดความซาบซึ้งและภาคภูมิใจในสิ่งที่บรรพบุรุษได้สั่งสมและสืบทอดมาจนถึงปัจจุบัน

5.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ภาษาไทย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน สถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 : การอ่าน

มาตรฐาน ท 1.1 : ใช้กระบวนการอ่านสร้างความรู้และความคิดไปใช้ตัดสินใจ แก้ปัญหาและสร้างวิสัยทัศน์ในการดำเนินชีวิต และมีนิสัยรักการอ่าน

สาระที่ 2: การเขียน

มาตรฐาน ท 2.1: ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่างๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศ และรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ

สาระที่ 3: การฟัง การดู และการพูด

มาตรฐาน ท3.1: สามารถเลือกฟังและดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้สึก ความคิด ความรู้สึในโอกาสต่างๆ อย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์

สาระที่ 4: หลักการใช้ภาษา

มาตรฐาน ท 4.1: เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของภาษาและพลังของภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษาภาษาไทยไว้เป็นสมบัติของชาติ

มาตรฐาน ท 4.2: สามารถใช้ภาษาแสวงหาความรู้ เสริมสร้างลักษณะนิสัย บุคลิกภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างภาษากับวัฒนธรรม อาชีพ สังคม และชีวิตประจำวัน

สาระที่ 5 : วรรณคดี และวรรณกรรม

มาตรฐาน ท 5.1 : เข้าใจและแสดงความคิดเห็น วิचारณ์วรรณคดีและวรรณกรรมไทย อย่างเห็นคุณค่าและนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำ สาระที่ 2 : การเขียน มาใช้ในการบูรณาการแบบ สอดแทรกกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

6. การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการสอนแบบบูรณาการ

6.1 ความหมายของการสอนแบบบูรณาการ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ จะเน้นที่องค์รวมของเนื้อหามากกว่า องค์ความรู้ของแต่ละรายวิชาและเน้นที่การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญยิ่งกว่าการบอกเนื้อหาของ ครู (อรทัย มูลคำ และคณะ, 2542) ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายวิธีการสอนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) กล่าวว่า การสอนบูรณาการ หมายถึง การนำศาสตร์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกันเพื่อประโยชน์ในการดำเนินการ การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ จึงเป็นการนำเอาความรู้สาขาวิชาต่างๆ ที่สัมพันธ์กันมาผสมผสานกัน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะเน้นองค์รวมของเนื้อหามากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละรายวิชาและเน้นถึงการสร้างความรู้ของผู้เรียนมากกว่าการให้เนื้อหาโดยตัวครู

อัญชลี สารรัตน์ (2542) กล่าวว่า การสอนบูรณาการ หมายถึง การจัดการศึกษาหรือ จัดหลักสูตรการสอน โดยนำศาสตร์สาขาวิชาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานให้เกิดความสมบูรณ์และทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์และพัฒนาที่สมบูรณ์เป็นคนที่สมบูรณ์

ธีระชัย ปุณณโชติ (2543) กล่าวว่า การสอนบูรณาการ หมายถึง การเชื่อมโยงความรู้ และประสบการณ์ทุกชนิดที่บรรจุอยู่ในแผนของหลักสูตร เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาต่างๆ ที่เป็นความรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย การบูรณาการทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันและเรียนรู้ได้เรื่องอย่างลึกซึ้ง

ลัดดา ศิลาน้อย (2543) กล่าวถึงความหมายของการบูรณาการว่า หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ในเนื้อหาวิชาต่างๆที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน โดยใช้วิชาหนึ่งหรือเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งเป็นแกน เมื่อผู้สอนนำมาใช้ในการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงทีมงาน โดยปรึกษาหารือเสนอแนะให้ข้อคิดเห็นร่วมกัน

วิเศษ ชินวงศ์ (2544) กล่าวว่า การสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียน โดยมีการเชื่อมโยงและผสมผสานกระบวนการสอน การสร้างคุณธรรมให้สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียนให้นำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

กรมวิชาการ (2544) กล่าวว่า การบูรณาการเป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในศาสตร์หรือวิชาต่างๆ มากกว่า 1 วิชา มารวมเข้าด้วยกันภายใต้เรื่องราว โครงการ หรือกิจกรรมเดียวกัน เพื่อแก้ปัญหา หรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

สุวิทย์ มูลคำ และ อรรถชัย มูลคำ (2545) กล่าวว่า การสอนบูรณาการ หมายถึง การเชื่อมโยงศาสตร์หรือเนื้อหาสาขาวิชาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดความรู้ที่มีความหมาย มีความหลากหลายและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน

นิคม อุดมะ (2545) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การนำเอาศาสตร์ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน มาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการจัดหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2545) กล่าวว่า การสอนบูรณาการ หมายถึง การสอนโดยรวมเอาเนื้อหาวิชา กระบวนการหรือแนวคิดที่หลากหลายมาสอนโดยหลอมรวมกัน เพื่อศึกษาหรือแก้ปัญหาภายใต้หัวข้อเรื่องเดียวกัน

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า การสอนบูรณาการ หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ ความรู้ ความเข้าใจและทักษะในศาสตร์ต่างๆ หรือวิชาต่างๆ มากกว่า 1 วิชาขึ้นไปรวมเข้าด้วยกันที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกัน มาผสมผสานกันภายใต้หัวข้อเรื่องเดียวกัน จัดโครงการ หรือกิจกรรมเดียวกัน เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน การเรียนการสอนแบบบูรณาการจะเน้นองค์รวมของเนื้อหามากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละรายวิชา

6.2 ลักษณะสำคัญของการบูรณาการ

ลักษณะของการบูรณาการหลักสูตรมี 3 ลักษณะคือ (อ้างถึงในพจนานุกรมศัพท์, 2545)

- 1) ระดับของการบูรณาการ (Level of Integration)
- 2) แนวทางการบูรณาการ (Option for Integration)
- 3) ประเภทของการบูรณาการ (Type of Integration)

1) ระดับของการบูรณาการ (Level of Integration)

Fogarty (อ้างถึงในผจญ โกจารย์ศรี, 2545) อธิบายแบบของการบูรณาการหลักสูตรว่ามี 10 ระดับ (Level) ดังต่อไปนี้

(1) Fragmented เป็นแบบหลักสูตรดั้งเดิม แต่ละสาขาวิชาแยกขาดจากกัน ตัวอย่างเช่น ครูสอนวิชาต่างๆ อีสร่จากกัน มีข้อดีคือ และสาขาวิชามีความกระจำและแยกแยะขาดจากกันข้อเสียคือ ไม่มีการเชื่อมโยงให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการเรียนรู้เรื่องอื่นๆ

(2) Connected บางสาขาวิชา เนื้อหาจะถูกนำมาเชื่อมโยงในบางหัวข้อหรือบางมโนคติตัวอย่างเช่น ครูโยงมโนคติของเลขทศนิยมเข้ากับการคิดเงิน การคิดเกรด ข้อดี คือ มโนคติหลักได้รับการทบทวน ตรวจสอบความเข้าใจ และทดลองในสถานการณ์อื่นข้อเสียคือ สาขาวิชาต่างๆ ยังไม่สัมพันธ์กัน จุดเน้นของเนื้อหาอยู่ภายในกรอบของสาขาวิชาเดิม

(3) Nested ในแต่ละสาขาวิชา ครูมีเป้าหมายอยู่ที่ทักษะที่หลากหลาย เช่น ทักษะสังคม ทักษะการคิดและทักษะเกี่ยวกับเนื้อหาตัวอย่างเช่น ครูออกแบบหน่วยการสอนเกี่ยวกับเรื่องการสังเคราะห์แสง โดยมีเป้าหมายให้นักเรียนสามารถค้นหา จัดลำดับและเขียนวงจรชีวิตของพืชได้ในที่สุด ข้อดีคือ เป็นการให้ความสนใจแก่หลายๆ เรื่องในเวลาเดียวกัน นำไปสู่การเพิ่มและขยายผลการเรียนรู้ ข้อเสียคือ นักเรียนอาจสับสนและมองไม่เห็นมโนคติหลักของกิจกรรมหรือของบทเรียน

(4) Sequence หัวข้อหรือหน่วยการเรียนรู้ของแต่ละสาขาวิชาถูกจัดลำดับให้ผสมกลมกลืนตัวอย่างเช่น ครูภาษาอังกฤษสอนเกี่ยวกับนวนิยายอิงประวัติศาสตร์ขณะเดียวกับที่ครูประวัติศาสตร์สอนรายละเอียดของยุคสมัยนั้นๆ แต่ยังคงเป็นคนละวิชาเหมือนเดิม ข้อดีคือ เอื้อต่อการถ่ายโยงการเรียนรู้ข้ามเนื้อหาวิชา ข้อเสียคือ จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือและความยืดหยุ่น แต่บางกรณีครูไม่มีอำนาจที่จะสลับลำดับเนื้อหาของหลักสูตรได้

(5) Shared มีการร่วมวางแผนและร่วมสอนระหว่าง 2 สาขาวิชาในกรณีที่เป็นมโนคติคาบเกี่ยวหรือเป็นการร่วมกันใช้มโนคติ ทักษะ และเจตคติตัวอย่างเช่น ครูวิทยาศาสตร์และครูคณิตศาสตร์ ใช้ข้อมูล แผนภูมิและกราฟของเรื่องเดียวกันสองทั้งสองวิชา ข้อดีคือ เป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การสอนของครู 2 คน ลดความยุ่งยากในการทำงานซ้ำซ้อน ข้อเสียคือ ต้องใช้เวลาและอาศัยความยืดหยุ่นในการยอมรับและประสานงานกัน

(6) Webbed การสอนโดยใช้เนื้อเรื่องหลัก (Theme) เป็นฐานสำหรับการสอนหลายๆ สาขาวิชา แต่ละสาขาออกแบบการสอนให้ไปด้วยกันกับเนื้อเรื่องหลักตัวอย่าง เช่น ครูกำหนดหัวข้อขึ้นมา เช่นเรื่องละครสัตว์แล้วโยงไปสู่เนื้อหาวิชาต่างๆ ในขณะเดียวกัน

(7) Threaded การนำทักษะด้านต่างๆ เช่น ทักษะสังคม ทักษะการคิด ทักษะการเรียนรู้ พหุปัญญา เทคโนโลยี มาร้อยเรียง (Threaded) ทะลุผ่านสาขาวิชาต่างๆ ตัวอย่างเช่น คณะครูกำหนดเป้าหมายที่การอ่าน คณิตศาสตร์และทักษะวิทยาศาสตร์ ขณะที่เป้าหมายของครูสังคมศึกษาคือการเข้าใจเหตุการณ์ปัจจุบัน ข้อดี คือ นักเรียนเรียนรู้วิธีเรียน เอื้อต่อการถ่ายโยงการเรียนรู้ในอนาคต ข้อเสียคือ แต่ละสาขาวิชาแยกกันอยู่

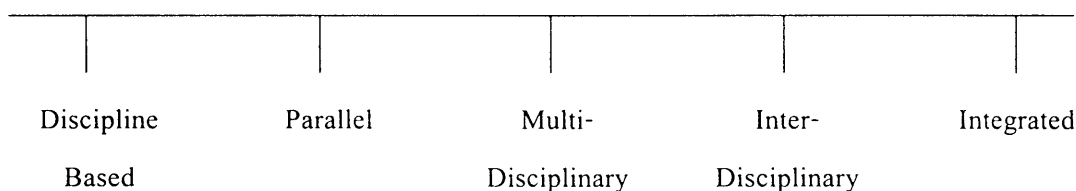
(8) Integrated การนำเอาสาขาวิชาต่างๆ ที่มีหัวข้อ (Topic) หรือมโนคติบางอย่าง เชื่อมทับกันอยู่มาสอนด้วยวิธีการสอนเป็นทีม (Team teaching) และ รูปแบบการบูรณาการตามสภาพจริง (Authentic integrated model) ตัวอย่างเช่นครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคม ศิลปะ ฯลฯ ชั้นเดียวกันร่วมกันแสวงหารูปแบบและวิธีการสอนวิชาต่างๆ เหล่านี้ ข้อดีคือ ส่งเสริมให้นักเรียนมองเห็นความเกี่ยวกันระหว่างสาขาวิชาต่างๆ สร้างแรงจูงใจในการเรียน ข้อเสียคือ ต้องใช้ครูจากหลายๆ สาขาวิชาที่มีความเห็นสอดคล้องกัน มาวางแผนร่วมกันและทำการสอนร่วมกัน

(9) Immersed ผู้เรียนบูรณาการเรื่องต่างๆ ที่ได้เรียนด้วยตนเองโดยกลั่นกรองจากประสบการณ์และความสนใจของตนเองตัวอย่างเช่น นักศึกษาระดับปริญญาเอกเกิดความสนใจเฉพาะทางขึ้นมาหลังจากการเรียนและมองเรื่องที่เรียนโดยอาศัยประสบการณ์และความชำนาญของตน ข้อดีคือ การบูรณาการเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเอง ข้อเสียคือ บางกรณีผู้เรียนอาจ Focus แคบเกินไป

(10) Networked ผู้เรียนบูรณาการเรื่องต่างๆ ด้วยตนเอง โดยแสวงหาเครือข่ายของผู้เชี่ยวชาญและแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเองตัวอย่างเช่น สถาปนิกเรียนรู้วิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบ โดยการไปศึกษาจากนักพัฒนาโปรแกรมและแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง ข้อดีคือ ผู้เรียนเป็นผู้เตรียมการเรียนรู้ของตน เพื่อให้มีข้อมูลใหม่ มีทักษะใหม่และมโนคติใหม่ ข้อเสียคือ ผู้เรียนอาจมีความพยายามไม่มากพอที่จะทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่บังเกิดประสิทธิผล

2) แนวทางการบูรณาการ (Option of Integration)

Jacobs ((อ้างถึงในผจญ โกจารย์ศรี, 2545) กล่าวถึงการบูรณาการหลักสูตรว่ามี 5 แนวทาง (Five options for integrations) ซึ่งจัดไว้บนเส้นต่อเนื่องดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แนวทางในการบูรณาการหลักสูตรตามแนวคิดของ Jacobs

นอกจากนั้น Jacobs อธิบายลักษณะของผลการบูรณาการแต่ละตัวเลือกลงต่อไปนี้

(1) หลักสูตรรายวิชา (Discipline Based Curriculum) เป็นลักษณะหลักสูตรที่ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาที่แยกขาดจากกันทั้งในแนวนอน (แต่ละวิชาในระดับชั้นเดียวกัน) และแนวตั้ง (วิชาต่างๆ ในแต่ละระดับชั้น) ซึ่งพบเห็นโดยทั่วไป

(2) หลักสูตรขนาน (Parallel Curriculum) เกิดจากการนำ 2 วิชามาเชื่อมเข้าด้วยกันเป็นเนื้อเรื่อง (Theme) เช่นการเรียนรู้วรรณคดีไปพร้อมๆ กับการเรียนประวัติศาสตร์ จุดอ่อนของหลักสูตรประเภทนี้คือ ระดับของการบูรณาการไม่ลึก

(3) หลักสูตรหลากหลายวิทยาการ (Multi-disciplinary Curriculum) เป็นการจัดการเรียนหลายๆ วิชา ให้เนื้อหาของทุกวิชามีศูนย์กลางอยู่ที่สิ่งใดสิ่งหนึ่ง เหมาะสมหรับระดับประถมศึกษาตอนปลายมัธยมศึกษาตอนต้น (middle school) ที่ยังคงยึดตารางเรียน และการแบ่งห้องเรียนแบบเดิมๆ คณะครูในทีมอาจใช้เวลาเพียงเล็กน้อยในการตัดสินใจวางแผนการสอนร่วมกันเพื่อศึกษาว่าตำราเรียนที่นักเรียนใช้ในวิชาอื่นๆ นั้น มีส่วนใดบ้างที่จะนำมาเป็นประโยชน์ในการสอนวิชาของตนเองได้

(4) หลักสูตรสหวิทยาการ (Interdisciplinary Curriculum) หลักสูตรประเภทนี้เป็นเหมือน Course of study ซึ่งประกอบด้วยวิชาต่างๆ ทุกวิชาหรือเกือบทุกวิชา ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนรู้ไปในเวลาเดียวกัน สิ่งที่แตกต่างจาก Multi-disciplinary curriculum คือ การสอนด้วยหลักสูตรสหวิทยาการแบบนี้จะต้องเป็นการสอนแบบทีม (Team taught) โดยใช้เวลาเป็นช่วง (Long time blocks) และผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาวิชาโดยการแก้ปัญหาหรือทำโครงการ

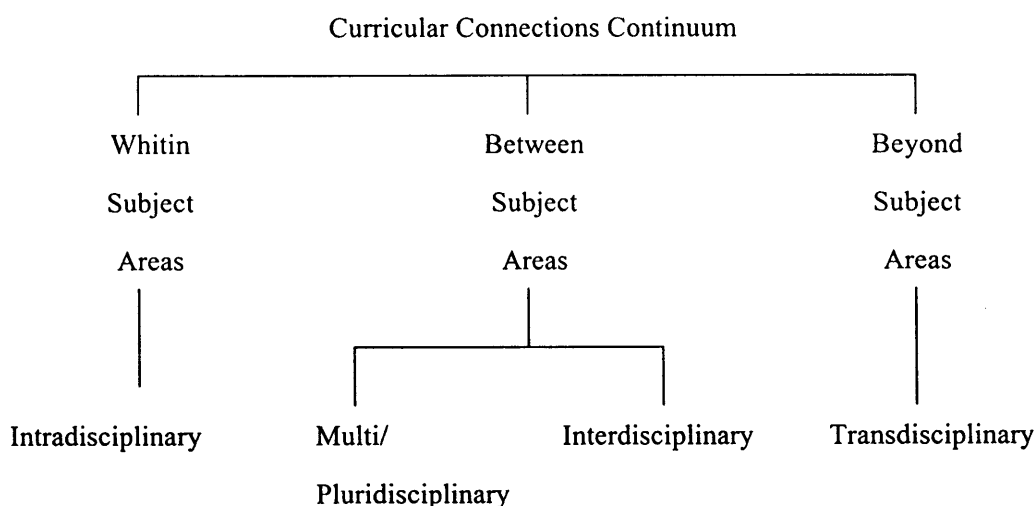
(5) หลักสูตรบูรณาการ (Integrated Curriculum) เปรียบเทียบให้เห็นชัดๆ ว่าเหมือนหลักสูตรของ Summerhill ซึ่งเป็นการบูรณาการทักษะ เจตคติ ความเชื่อไปพร้อมๆ กับการบูรณาการเนื้อหา โดยผู้เรียนเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติตามศักยภาพของตนเองอย่างแท้จริง

3) ประเภทของการบูรณาการ (Type of Integration)

McNeil (อ้างถึงในผจญ โกจารย์ศรี, 2545) กล่าวว่า การบูรณาการความรู้และทักษะสามารถแสดงตามความต่อเนื่อง (Continuum) และจำแนกออกได้เป็น 3 แบบใหญ่ๆ (Three main types) ได้แก่

- (1) ภายในขอบข่ายของวิชา (Within subject areas)
- (2) ระหว่างขอบข่ายของวิชา (Between subject areas)
- (3) พ้นจากขอบข่ายของวิชา (Beyond subject areas)

สามารถจำแนกเป็นแบบย่อยๆ ได้อีก ดังภาพที่ 2 ดังนี้



ภาพที่ 2 รูปแบบของการบูรณาการตามแนวคิดของ McNeil
(อ้างถึงในผจญ โกจารย์ศรี, 2545)

ซึ่งมีคำอธิบายลักษณะของหลักสูตรแต่ละประเภทพอสังเขปดังนี้

(1) ในขอบข่ายของวิชา (Within subject areas) เป็นการจัดการกับเนื้อหาและหลักสูตรในวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยไม่เปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้ของวิชานั้นๆ เป้าหมายของการบูรณาการคือ การปรับเนื้อหาและทักษะให้ต่อเนื่อง ดังนั้นมีลักษณะเป็นบูรณาการในแนวดิ่ง (Vertical integration) ที่อาจจะบูรณาการข้ามระดับชั้นด้วย

(2) ระหว่างขอบข่ายของวิชา (Between subject areas) มี 2 ลักษณะ ซึ่งมีความแตกต่างกันดังต่อไปนี้

ก. Multidisciplinary วิธีนี้ ครูหลายคนจะร่วมกันวางแผนการสอนแต่ละหัวข้อแต่จะยังไม่สังเคราะห์หรือพยายามใช้มุมมองร่วมกันซึ่ง McNeil (1985) กล่าวว่า ก่อนที่จะเกิดการบูรณาการขั้นนี้ จะต้องมีการบูรณาการภายในขอบข่ายของวิชาก่อน ตัวอย่าง เช่น การที่ครูคณิตศาสตร์เน้นเรื่องการเขียนกราฟ ในขณะที่เดียวกับที่ครูวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนเสนอผลการทดลองในรูปของกราฟ

ข. Interdisciplinary บางครั้งที่เรียกว่า การบูรณาการในแนวนอน (Horizontal integration) เป็นการนำเอาความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกันจากหลายๆ วิชามาตรวจสอบเนื้อหา ประเด็นปัญหา หัวข้อ หรือประสบการณ์ที่เป็นศูนย์กลาง การบูรณาการแบบนี้ เน้นความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ต่างๆ ตัวอย่างเช่น การกำหนดหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งขึ้นมา แล้ว ผู้เรียนใช้ความรู้จากวิชาวิทยาศาสตร์ สังคมศึกษาและภาษา มาศึกษาทำความเข้าใจหัวข้อนั้นอย่างลึกซึ้ง

ค. พ้นจากขอบข่ายของวิชา (Beyond subject areas) เป็นการที่ผู้เรียนใช้คุณลักษณะ ความต้องการ ความสนใจ และกระบวนการเรียนรู้ของตนในการเรียนรู้สิ่งใหม่ เพื่อพัฒนาความคิดริเริ่ม ทักษะการวิจัย ทักษะการวิเคราะห์และสังเคราะห์ โดยการทำโครงการ ซึ่งต้องอาศัยความรู้จากหลายๆ วิชาเป็นพื้นฐาน ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนทำโครงการวิจัยอิสระ ซึ่งมีครูเป็นผู้คอยแนะนำและไม่ต้องมีกำหนดเวลามาเป็นสิ่งขัดขวางการเรียนรู้

Jacobs ; McNeil ; Frazee & Rudnitski ; Roberts & Kellough (อ้างถึงในผจญโกจารย์ศรี, 2545) อธิบายว่าครูสามารถใช้รูปแบบการบูรณาการหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ รูปแบบใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับว่ารูปแบบที่เลือกใช้นั้นจะใช้ได้ผลดีเพียงใดสำหรับบริบทนั้นๆ เช่น หากเป็นระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งจำเป็นต้องใช้ตารางสอนแบบดั้งเดิมแต่ต้องการสอนเป็นทีม รูปแบบที่เหมาะสมน่าจะเป็น Multi-disciplinary curriculum แต่หากเป็นระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (High school) ซึ่งต้องทำงานภายใต้หมวดวิชาและตารางสอนแบบดั้งเดิม สิ่งที่เหมาะสมที่สุดก็น่าจะเป็นหลักสูตรรายวิชา (Discipline curricula) ซึ่งบางครั้งบางคราวบางเนื้อหาอาจสอดคล้องด้วย Interdisciplinary unit ร่วมกับครูวิชาอื่น หรืออาจร่วมมือกับครูบางคนสร้าง Parallel Unit ในบางเนื้อหา กล่าวโดยสรุปก็คือการเลือกใช้รูปแบบการบูรณาการใดนั้น ขึ้นกับบริบทและขึ้นกับความสัมพันธ์ของครูในแต่ละโรงเรียนด้วย

ธีระชัย ปุณณโชติ (2545) ได้กล่าวถึงเหตุผลถึงการจัดการสอนแบบบูรณาการไว้ว่า

(1) สิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและการดำรงชีวิตประจำวัน ไม่ได้จำกัดว่าจะเกี่ยวข้องกับวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ ตัวอย่างเช่น การเกิดอุทกภัยซึ่งเป็นเหตุการณ์เดียวที่ก่อให้เกิดผลกระทบหลายอย่าง เช่น บ้านเรือนเสียหาย ธุรกิจหยุดชะงัก โรงเรียนและสถานที่

ต่างๆ ต้องหยุดทำงาน ก่อให้เกิดความเคียดแค้นหลายประการในการแก้ปัญหาต่างๆ เหล่านี้เราจำเป็นต้องใช้ความรู้และทักษะจากหลายสาขาวิชาร่วมกันแก้ปัญหการเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ในลักษณะเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชา และความสัมพันธ์ของวิชาต่างๆ เหล่านี้กับชีวิตจริง

(2) การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการช่วยให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่างๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เนื้อหาและกระบวนการที่เรียนในวิชาหนึ่งอาจช่วยให้เข้าใจวิชาอื่นดีขึ้นได้

(3) การสอนที่สัมพันธ์เชื่อมโยงกับความคิดรวบยอดจากหลายๆ สาขาวิชาเข้าด้วยกันมีประโยชน์หลายอย่าง ที่สำคัญที่สุดคือช่วยให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of learning) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะช่วยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริงได้ และในทางกลับกันก็จะสามารถเชื่อมโยงเรื่องของชีวิตจริงภายนอกห้องเรียนเข้ากับสิ่งที่เรียนได้ ทำให้นักเรียนเข้าใจว่าสิ่งที่ตนเรียนมีประโยชน์หรือนำไปใช้จริงได้

(4) หลักสูตรและการเรียนการสอนแบบบูรณาการมีประโยชน์ในการขจัดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาต่างๆ ในหลักสูตร ในปัจจุบันเราประสบปัญหาในเรื่องที่ความรู้และข้อมูลต่างๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและมีเรื่องที่ต้องเรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างมากในแต่ละปี การเพิ่มขึ้นอย่างมากและรวดเร็วของความรู้และข้อมูลต่างๆ นี้ ทำให้การเรียนแบบสัมพันธ์วิชามีความสำคัญมากกว่าที่แต่ละวิชาต่างเพิ่มเนื้อหาเข้าไปในหลักสูตรของตน

(5) การเรียนการสอนแบบบูรณาการสามารถตอบสนองต่อความสามารถของผู้เรียนซึ่งมีหลายด้าน เช่น ภาษา คณิตศาสตร์ ความคล่องของร่างกายและการเคลื่อนไหว ดนตรี สังคม และความรู้ ความเข้าใจตนเองและสนองตอบต่อความสามารถที่จะแสดงออกและตอบสนองทางอารมณ์

(6) กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการสอนแบบบูรณาการสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน (Constructivism)

ธำรง บัวศรี (อรทัย มูลคำ และคณะ, 2542) กล่าวว่า ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ถ้าสามารถดำเนินการได้อย่างสมบูรณ์แล้ว ก็ควรจะมีลักษณะสำคัญโดยรวมดังต่อไปนี้

(1) เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้ เพราะในปัจจุบันนี้ ปริมาณของความรู้มีมากขึ้นเป็นทวีคูณ รวมทั้งมีความสลับซับซ้อนมากขึ้นเป็นลำดับ การเรียนการสอนด้วยวิธีเดิม อาทิ การบอกเล่า การบรรยายและการท่องจำ อาจจะไม่เพียงพอที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพได้ ผู้เรียนควรจะเป็นผู้สำรวจความสนใจของตนเองว่าองค์ความรู้

หลากหลายนั้น อะไรคือสิ่งที่คนสนใจอย่างแท้จริง คนควรจะแสวงหาความรู้เพื่อตอบสนองความสนใจเหล่านั้นได้อย่างไร เพียงใด และด้วยกระบวนการอย่างไร ซึ่งแน่นอนว่ากระบวนการเรียนการสอนลักษณะนี้ย่อมขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างบุคคล

(2) เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการทางความรู้และพัฒนาการทางจิตใจ นั่นคือให้ความสำคัญแก่จิตพิสัย คือ เจตคติ ค่านิยม ความสนใจ และสุนทรียภาพ แก่ผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ด้วย ไม่ใช่เน้นแต่เพียงองค์ความรู้หรือพุทธิพิสัยแต่เพียงอย่างเดียว อันที่จริงการทำให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้งขึ้นเสียก่อนที่จะลงมือศึกษานั้น นับได้ว่าเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญยิ่งสำหรับจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นทั้งผู้สอนและผู้เรียน

(3) เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำ ความสัมพันธ์ของการบูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำในข้อนี้ก็มีนัยแห่งความสำคัญ และความสัมพันธ์เช่นเดียวกับที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้อที่ 2 เพียงแต่เปลี่ยน จิตพิสัย เป็นทักษะพิสัยเท่านั้น

(4) เป็นการบูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนในโรงเรียนกับสิ่งที่ป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน คือการตระหนักถึงความสำคัญแห่งคุณภาพชีวิตของผู้เรียนว่าเมื่อได้ผ่านกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตรแล้ว สิ่งที่เรียนที่สอนในห้องเรียนจะต้องมีความหมายและมีคุณค่าต่อชีวิตของผู้เรียนอย่างแท้จริง

(5) เป็นการบูรณาการระหว่างวิชาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ เจตคติและการกระทำ ที่เหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียนอย่างแท้จริง ตอบสนองต่อคุณค่าในการดำรงชีวิตของผู้เรียนแต่ละคน การบูรณาการความรู้วิชาต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อตอบสนองความต้องการหรือเพื่อการตอบปัญหาที่ผู้เรียนสนใจจึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ควรกระทำในขั้นตอนการบูรณาการการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง

จากเหตุผลดังกล่าวสรุปได้ว่า การสอนแบบบูรณาการ เป็นการช่วยให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาต่างๆ เกิดการถ่ายโอนความรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยเชื่อมโยงเข้ากับชีวิตจริงได้และกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการสอนแบบบูรณาการสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน

6.3 ประเภทของการบูรณาการ

วิเศษ ชินวงศ์ (2544), นิคม อุดมะ (2544), ชีระชัย ปุณณโชติ (2545) ชีระพัฒน์ ฤทธิ์ทอง (2545) ได้กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนบูรณาการมี 2 ประเภท คือ

1) การบูรณาการภายในวิชา (Intradisciplinary) เป็นการบูรณาการที่เกิดขึ้นภายในวิชาหรือขอบเขตเนื้อหาเดียวกัน

2) การบูรณาการระหว่างวิชา (Interdisciplinary) เป็นการบูรณาการวิชาต่างๆ ตั้งแต่ 2 วิชาขึ้นไป ภายใต้หัวข้อเรื่องเดียวกัน เพื่อแก้ไขปัญหา หรือแสวงหาความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดย เชื่อมโยงความรู้ ทักษะระหว่างวิชาต่างๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เกิดความลึกซึ้ง การใช้ที่มีลักษณะ ใกล้เคียงกับชีวิตจริง

จากการบูรณาการทั้ง 2 ประเภทแบ่งการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการระหว่าง วิชาออกเป็น 4 รูปแบบ คือ

1) การสอนแบบสอดแทรก (Infusion)

เป็นการบูรณาการในลักษณะที่ครูคนหนึ่งสอนวิชาของตนเอง แล้วนำเนื้อหาวิชา อื่นๆ มาสอดแทรกในการสอนของตน หรืออาจจะนำเอานโยบายของโรงเรียนหรือนโยบายของ กรมมาสอดแทรกในการสอน

2) การสอนแบบคู่ขนาน (Parallel Instruction)

เป็นการบูรณาการในลักษณะที่ครูผู้สอนตั้งแต่ 2 รายวิชาขึ้นไป ร่วมกันวางแผน กำหนดหัวข้อเรื่อง(Theme) หรือปัญหาขึ้น แล้ววิเคราะห์ดูว่าวิชาของตนจะสอนเรื่องนั้นอย่างไร จะ มอบภาระงานอะไรให้นักเรียนทำ อีกลักษณะหนึ่ง เป็นการบูรณาการที่ครู 2 คน สอนต่างวิชากัน ตกลงร่วมกันในการบูรณาการสาระวิชาของอีกคนหนึ่ง ในขณะที่จัดการเรียนการสอนวิชาของตน

3) การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Instruction)

เป็นการบูรณาการในลักษณะที่ครูตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไป สอนต่างวิชากันร่วมกัน กำหนดหัวข้อเรื่อง หรือปัญหาคำหนดผลการเรียนรู้วิชาของตนที่จะทำการสอนเรื่องนั้นๆ กำหนด ภาระงานหรือโครงการ กำหนดการวัดผล ประเมินผลร่วมกัน แล้วแยกกันไปสอนวิชาของตนเอง

4) การบูรณาการแบบข้ามวิชาหรือแบบสอนเป็นคณะ (Transdisciplinary Instruction)

เป็นการบูรณาการในลักษณะที่ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป สอนต่างวิชากัน ร่วมกัน วางแผนเช่นเดียวกับรูปแบบที่ 3 แต่เมื่อถึงขั้นการสอนจริงๆ ครูทุกคนจะร่วมกันสอนเป็นทีม

พิมพันธ์ เชะคุปต์ (2547) ได้กล่าวถึงประเภทของการบูรณาการ ออกเป็น 2 อย่างคือ

1) บูรณาการทางการศึกษา

(1) บูรณาการหลักสูตร (Curriculum integration)

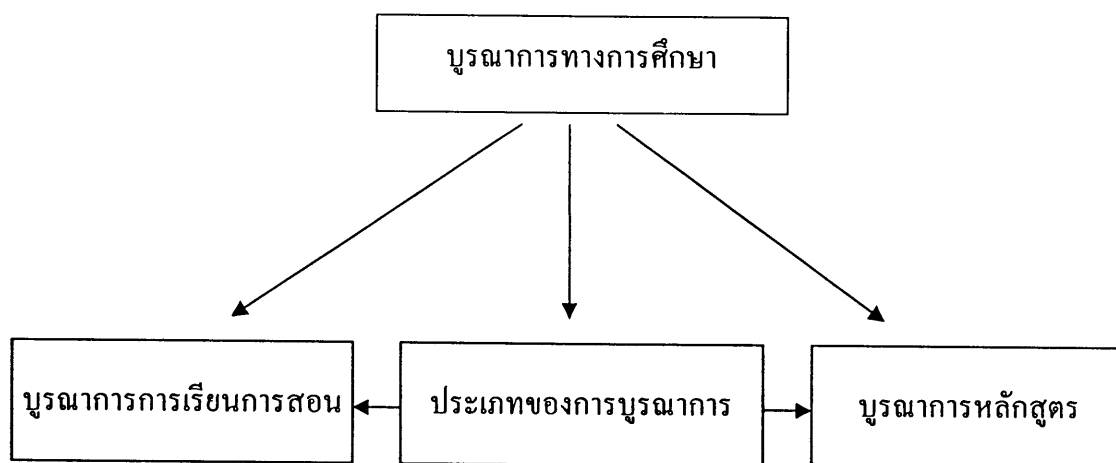
ก. บูรณาการหลักสูตรภายในกลุ่มสาระ (Intradisciplinary integration)

ข. บูรณาการหลักสูตรระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ (Interdisciplinary integration across curriculum)

(2) บูรณาการการเรียนการสอน มีหลากหลายรูปแบบดังนี้

ก. Infusion integration บูรณาการแบบสอดแทรก

- ข. Parallel integration บูรณาการแบบคู่ขนาน
 - ค. Multidisciplinary integration บูรณาการแบบพหุวิทยาการ
 - ง. Tradisciplinary integration บูรณาการแบบเป็นคณะเป็นทีม
 - จ. บูรณาการทักษะปฏิบัติกับสาระ
 - ฉ. บูรณาการความรู้ ความคิด คุณธรรมจริยธรรม และการปฏิบัติ
 - ช. บูรณาการปัญญา อารมณ์ สังคม และร่างกาย
- สรุปเป็นแผนภูมิที่ 3 ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 3 ประเภทของการบูรณาการ
(พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2547)

ตารางที่ 2 รูปแบบของการบูรณาการ

รูปแบบการสอน แบบบูรณาการ	วิธีการ	กิจกรรม	การ ประเมินผล	ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน
1.แบบสอดแทรก (Infusion)	-ครูคนเดียววางแผนและกำหนดหัวเรื่องโดยสอดแทรกเนื้อหาวิชาอื่นๆ เข้าไปในการสอนของตน	-มอบหมายงานตามที่วางแผนไว้	ครูคนเดียวประเมิน	ผู้เรียนได้รับความรู้จากครูคนเดียว และสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาได้
2.แบบขนาน (Parallel)	-ครูหลายคนวางแผนการสอนร่วมกัน โดยกำหนด ☐ หัวเรื่อง (Theme) ☐ ความคิดรวบยอด (Concept) ☐ ปัญหา (Problem) - ครูแต่ละคนต่างสอนในวิชาของตนภายใต้หัวเรื่องเดียวกัน	- มอบหมายงานให้นักเรียนทำแตกต่างกันไปในแต่ละวิชา แต่อยู่ภายใต้หัวเรื่องเดียวกัน	ครูแยกกันประเมิน	- ผู้เรียนได้รับความรู้จากครูแต่ละคน ในหัวเรื่องของงานเป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน นำความรู้ในวิชาต่างๆ มาแก้ปัญหาได้
3.แบบสห วิทยาการ (Multidisciplinary)	- ครูหลายคนวางแผนการสอนร่วมกัน โดยกำหนด ☐ หัวเรื่อง (Theme) ☐ ความคิดรวบยอด (Concept) ☐ ปัญหา (Problem) - ครูร่วมกันกำหนดชิ้นงาน/โครงการ โดยเชื่อมโยงวิชาต่างๆ	-มอบหมายงานหรือโครงการ โดยให้นักเรียนร่วมกันทำ โดยกำหนดว่าจะแบ่งโครงการนั้นออกเป็นโครงการย่อยๆ ให้นักเรียนทำแต่ละรายวิชา	ครูประเมินผลงานแต่ละชิ้นในส่วนที่ตนสอน โดยกำหนดเกณฑ์เอง	ผู้เรียนได้รับความรู้จากครูหลายคนในหัวเรื่องหรือปัญหาเดียวกัน ทำให้สามารถเชื่อมโยงความรู้จากวิชาต่างๆ มาสร้างสรรค์งานได้

ตารางที่ 2 รูปแบบของการบูรณาการ (ต่อ)

รูปแบบการสอน แบบบูรณาการ	วิธีการ	กิจกรรม	การ ประเมินผล	ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน
4. แบบข้ามวิชา หรือสอนเป็นทีม (Transdisciplinary)	- ครูหลายคนวางแผนการสอนเป็นคณะ(Team Teaching) โดยกำหนด ☐ หัวเรื่อง (Theme) ☐ ความคิดรวบยอด (Concept) ☐ ปัญหา (Problem) ☐ เนื้อหา - ครูร่วมกันสอนเป็นทีมในหัวเรื่องเดียวกัน กับนักเรียนกลุ่มเดียวกัน - ครูร่วมกันกำหนดชิ้นงาน / โครงการ ให้นักเรียนทำร่วมกัน	- มอบหมายงานหรือโครงการให้นักเรียนทำร่วมกันเป็นงานชิ้นใหญ่ชิ้นเดียว - จัดกิจกรรมและหาแหล่งข้อมูลความรู้ให้นักเรียนเพื่อศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติงานในกลุ่มเดียวกัน	ประเมินผลร่วมกันในงานชิ้นเดียวกัน โดยมีเกณฑ์การตัดสินร่วมกัน	ผู้เรียนได้รับความรู้ที่เป็นการเชื่อมโยงสาขาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน สามารถนำความรู้เข้าไปประยุกต์สร้างสรรค์ชิ้นงานได้

วิเศษ ชินวงศ์ (2544) และ นิคม อุตะมะ (2544)

6.4 การบูรณาการแบบสอดแทรก

ผศ.ชูชาติ เชิงฉลาด (ม.ป.ป.) เป็นการสอนโดยครูคนเดียวสอนหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้หรือ สอนเพียงกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวจะบูรณาการในลักษณะที่ครูจะต้องยึดมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้ใดกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งเป็นแกน แล้วรวบรวมเนื้อหาสาระของทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะเชื่อมโยงมาอยู่ภายใต้หัวเรื่องการเรียนรู้เดียวกัน

การแบบสอดแทรกเป็นกิจกรรมบูรณาการระหว่างวิชา ผู้เรียนจะนำความรู้และประสบการณ์พื้นฐานเดิมของตนมาใช้ร่วมกันในการสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยง และความรู้ใหม่ต่างๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงการบรรจบถึงกันของศาสตร์ต่างๆ ที่มีอยู่ในเรื่องนั้นๆ และรู้ถึงการที่จะต้องปรับเปลี่ยนแนวคิดความรู้เดิมต่างๆ ไปสู่ความรู้หรือแนวคิดใหม่ (กรมวิชาการ, 2539)

คำลี รักสุทธีและคณะ(2544) กล่าวว่า การสอนบูรณาการแบบสอดแทรกเป็นการสอนในลักษณะที่ครูผู้สอนในวิชาหนึ่งสอดแทรกเนื้อหาวิชาอื่นๆ ในการสอนของตน

วิเศษ ชินวงศ์ (2544) การสอนบูรณาการแบบสอดแทรกเป็นการสอนโดยครูคนเดียว วางแผนและกำหนดหัวเรื่องโดยสอดแทรกเนื้อหาวิชาอื่นๆ เข้าไปในการสอนของตนผู้เรียนได้รับความรู้จากครูคนเดียว และสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาได้

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2546) เป็นการบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่างๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหรือสาระที่กำหนดขึ้น ผู้สอนสามารถเชื่อมโยงสาระและกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระต่างๆ มาจัดเป็นกิจกรรมเรียนรู้แบบต่างๆ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้ความจริงจากหัวข้อเรื่องที่กำหนด

จากความหมายดังกล่าวพอสรุปได้ว่า การบูรณาการแบบสอดแทรกเป็นการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีการเชื่อมโยงศาสตร์หรือเนื้อหาสาระวิชาต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันมาผสมผสานเข้าด้วยกันโดยยึดมาตรฐานกลุ่มสาระใดกลุ่มสาระหนึ่งเป็นแกน

6.5 แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

แนวทางการจัดทำหน่วยเนื้อเรื่อง (Thematic unit)

ได้มีนักวิชาการเสนอแนวทางในการบูรณาการหลักสูตรหรือแนวทางในการสร้างหน่วยเนื้อเรื่องไว้หลายแนวทาง แต่ในที่นี้จะเสนอตัวอย่างแนวทางดังต่อไปนี้ (ผจญ โกจารย์ศรี, 2545)

- 1) ขั้นตอนการวางแผนพัฒนาบทเรียนบูรณาการ (Interdisciplinary lesson) ของ Mathison & Mason (1989)
- 2) ขั้นตอนของการสร้างหน่วยเนื้อเรื่อง (Creating thematic unit) ของ Gianelli (1992)
- 3) ขั้นตอนการออกแบบสร้างหน่วยบูรณาการแบบองค์รวมของโรงเรียนรุ่งอรุณ (2544)

ซึ่งแต่ละแนวทาง มีรายละเอียดดังเสนอต่อไปนี้

- 1) ขั้นตอนการวางแผนพัฒนาบทเรียนบูรณาการ (Interdisciplinary lesson) ของ Mathison & Mason (อ้างถึงในผจญ โกจารย์ศรี, 2545) เสนอขั้นตอนการวางแผนพัฒนาบทเรียนบูรณาการ (Interdisciplinary lesson) ไว้ดังต่อไปนี้

(1) กำหนดเป้าประสงค์ (Goal) ที่สะท้อนถึงหลักการหรือมโนคติที่ต้องการให้เกิดในตัวนักเรียนหลังการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการนี้ไม่ต้องการให้นักเรียนเกิดทักษะใดทักษะหนึ่งเท่านั้นแต่ต้องการให้นักเรียนมีทักษะในการผสมผสานทักษะต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือใช้ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น เป้าประสงค์ของการเรียนการสอนจึงมักจะ

กล่าวถึงความสามารถของนักเรียนในการปฏิบัติงาน การค้นหาวิธีแก้ปัญหา หรืออธิบายสถานการณ์ด้วยทักษะที่หลากหลายที่นักเรียนมีอยู่

(2) เลือกเนื้อหาหลัก (Content base) เนื้อหาหลักเปรียบเสมือนพาหนะที่จะใช้ในการขับเคลื่อนการเรียนการสอนไปสู่เป้าประสงค์ อาจ会选择เนื้อหาหลักจากตำราเรียนก็ได้ เช่น การเลือกศิลปะหรือวรรณคดี เลือกหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ เลือกเหตุการณ์หรือบุคคลในประวัติศาสตร์ เป็นต้น

(3) ศึกษาเรื่องราวอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาหลัก (Events, discoveries and writing that relate the content base) โดยการปรึกษากันระหว่างครูที่ร่วมวางแผนบูรณาการว่าแต่ละวิชามีอะไรบ้างที่จะนำมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาหลักได้ วิธีการง่ายๆ ก็คือ การเปิดตำราดูสารบัญเนื้อหาและคัดออกมาอย่างไรก็ตามต้องตระหนักว่าต้องไม่ยึดถือแต่เพียง หนังสือ วารสาร บทความ เหตุการณ์ หรือประสบการณ์ของครูเพียงอย่างเดียว

(4) กำหนดสิ่งที่ป็นจุดร่วม (Key points of intersection) รายละเอียดของแต่ละสาขาวิชาไม่สามารถมาบูรณาการกันได้ทั้งหมด ผู้วางแผนจะต้องสำรวจถึงลงไปในแต่ละสาขาว่า จะสามารถนำจุดใดมาบูรณาการกับสาขาอื่นๆ ได้บ้าง โดยยึดเป้าประสงค์ของการบูรณาการไว้เป็นกรอบ บางครั้งอาจต้องทิ้งบางเรื่องไปเพราะความซับซ้อนเกินไป บางครั้งอาจทิ้งไปเพราะหากนำมาบูรณาการก็ไม่สามารถครอบคลุมไปถึงเป้าประสงค์ได้

(5) สร้างจุดประสงค์การสอน (Instructional objectives) เนื่องจากเป้าประสงค์ของการบูรณาการไม่ใช่การทำให้เด็กมีทักษะเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้วางแผนต้องบอกให้ชัดเจนว่าต้องการให้นักเรียนทำอะไรได้เมื่อเรียนจบ เพราะจะต้องใช้จุดประสงค์ของการสอนนี้เป็นกรอบของการกำหนดยุทธศาสตร์การสอนต่อไป

(6) กำหนดความรู้เดิมที่จำเป็นของแต่ละสาขาวิชา (Prerequisite knowledge in each discipline) การสอนแบบบูรณาการจะไม่บรรลุวัตถุประสงค์หากนักเรียนขาดความรู้เดิมที่จำเป็นของบางสาขาวิชา หรือมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนในเรื่องพื้นฐานบางประการ ผู้ออกแบบหลักสูตรจึงต้องกำหนดพื้นฐานเดิมก่อนนักเรียนจะเข้าสู่บูรณาการไว้อย่างชัดเจน

(7) กำหนดยุทธศาสตร์การสอน (Instructional strategies) โดยปกตินักเรียนจะไม่สามารถสร้างความรู้ของสาขาวิชาหนึ่งขณะที่เรียนเรื่องราวของอีกสาขาวิชาหนึ่ง ครูจึงต้องหาวิธีการให้เกิดการถ่ายโยงให้ได้ ครูอาจต้องใช้เทคนิคต่างๆ เช่น การใช้ผังมโนคติ การได้วาที โครงงานกลุ่ม การสืบเสาะหรือวิธีการอื่นๆ ตามความเหมาะสมกับเนื้อหาและเป้าประสงค์ ตระหนักมีเพียงว่าควรเป็นกิจกรรมที่กระฉับกระเฉง (active) และการมีส่วนร่วม (participate)

2) ขั้นตอนของการสร้างหน่วยเนื้อเรื่อง (Creating thematic unit) ของ Gianelli (อ้างถึงในผจญ โภจารย์ศรี, 2545) เรียกว่า 6 ขั้นตอนของการสร้างหน่วยเนื้อเรื่อง (Six steps in creating a thematic unit) ดังต่อไปนี้

- (1) เลือกเนื้อเรื่อง (select themes) โดยการจัดทำบัญชีเนื้อเรื่องที่เป็นไปได้ โดยอาศัย
 - ก. คู่มือหลักสูตร
 - ข. ตำราเรียน
 - ค. เรื่องที่สนใจ
 - ง. ความคิดเห็นของครูคนอื่น
 - จ. แหล่งอื่นๆ
- (2) กำหนดมโนคติของเนื้อหาสำคัญ (Important content area concepts) ซึ่งมีขั้นตอนย่อยๆ คือ
 - ก. การระดมความคิดเกี่ยวกับเนื้อเรื่องที่ได้อามา โดยการอภิปราย การพรรณนา โดยละเอียดถึงหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยจนกระทั่งการคัดเลือกหัวข้อที่ไม่น่าสนใจหรือไม่จำเป็นประโยชน์ออก
 - ข. แยกมโนคติหลักออกเป็นหัวข้อย่อยๆ
 - ค. พัฒนาหัวข้อย่อยๆ (ให้ชัดเจนขึ้น ครอบคลุมขึ้น)
 - ง. ประเมินหัวข้อย่อย (เพื่อตัดสินใจ)
- (3) กำหนดทักษะที่เป็นจุดเน้น (Skills to be emphasized) โดยวิธีการ ดังนี้
 - ก. เขียนจุดประสงค์ ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับระดับชั้น อายุระดับความสามารถ เนื้อหาวิชา ความรู้เดิมและความต้องการอื่นๆ
 - ข. รวมเนื้อหาเข้าเป็นหน่วยเนื้อเรื่อง (Thematic Unit) โดยการตรวจสอบความเหมาะสมจากคู่มือ หลักสูตรและตำราเรียน ตรวจสอบขอบเขตและลำดับเนื้อหา ทบทวนทักษะพื้นฐานและทักษะของภาษา (ซึ่งเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้) และตรวจสอบจากแหล่งอื่นๆ ประกอบ
 - ค. จัดลำดับชั้น (Hierarchy) ของมโนคติและทักษะที่ต้องการให้เกิด โดยจัดลำดับก่อน-หลังตามความต้องการ และทบทวนกระบวนการเกิดมโนคติให้เข้าใจว่าอะไรมาก่อน อะไรเป็นมโนคติหลัก อะไรเป็นมโนคติรอง
- (4) กำหนดยุทธศาสตร์การสอน (Teaching strategies)
 - ก. เลือกยุทธศาสตร์การสอนที่เหมาะสมกับระดับชั้น อายุ เนื้อหา ทักษะทางภาษา และพัฒนาการทางสติปัญญา วัฒนธรรมและภูมิหลังของเชื้อชาติ

- ข. กำหนดกรอบของการสอนของหน่วยนั้นๆ
 - (5) การเตรียมสื่อการสอน (Materials)
 - ก. กำหนดสื่อการสอนซึ่งสามารถนำไปสู่ความเข้าใจแนวคิดต่างๆ
 - ข. ทำการเลือกอย่างกว้างขวางจาก ตำราเรียน ห้องสมุด วารสารและหนังสือพิมพ์ วัสดุทัศนูปกรณ์ วิทยากรพิเศษ อินเทอร์เน็ต และแหล่งอื่นๆ
 - ค. จัดซื้อสื่อเฉพาะเรื่อง (Thematic material) ถ้าจำเป็น
 - ง. พัฒนาระบบการใช้สื่อการสอนร่วมกัน
 - (6) เขียนแผนการสอน (Model lesson plan)
 - ก. พัฒนาแผนการสอนสำหรับครู โดยการผนวกมโนคติ ทักษะยุทธศาสตร์ สื่อการสอน และกิจกรรมการวัดและประเมินผล เข้าไว้ให้สมบูรณ์
 - ข. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับ Taxonomy of instruction (เช่น ของ Bloom, Hunter, Taba, Dantonio)
 - ค. พัฒนาองค์ประกอบย่อยๆ ของแผนการสอน เช่น เนื้อเรื่อง (theme) จุดเน้นสาขาวิชา จุดประสงค์ของการสอน วัสดุการสอน แหล่งเรียนรู้ พฤติกรรมที่คาดหวัง วิธีเสนอ กิจกรรมแนวทางปฏิบัติกิจกรรม การจัดกิจกรรมอิสระ การจัดกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน กิจกรรมขยายผลการเรียนรู้ การทบทวน/การสอนเสริมและการวัดและประเมินผล
- 3) โรงเรียนรุ่งอรุณซึ่งเป็นโรงเรียนที่ใช้หน่วยการเรียนรู้แบบองค์รวม ได้กำหนดขั้นตอนการออกแบบสร้างหน่วยการเรียนรู้แบบองค์รวมไว้ดังต่อไปนี้ (รุ่งอรุณ, 2544)
- (1) ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา (Conceptualizing)

ครูผู้สอนรายวิชาหนึ่งในระดับชั้นหนึ่ง ศึกษาทำความเข้าใจขอบเขตเนื้อหาสาระสำคัญจากหลักสูตรแม่บท เพื่อให้เห็นภาพรวมของมวลสาระวิชาที่จะทำการสอนใน 1 ภาค การศึกษานั้น จนกระทั่งสามารถตีความแนวคิดพื้นฐาน คุณค่าเฉพาะของสรีระวิชานั้นๆ ออกมาเป็นจุดประสงค์การบรรลุผลการเรียนอย่างกว้างๆ จากนั้นครูจะเริ่มแปลความสนใจของครูที่มีต่อสารดังกล่าว และไม่ไกลจากความสนใจของเด็กในระดับที่จะสอนแล้วจึงค่อยขยายความเชิงรูปธรรมโดยการเชื่อมโยง (Integrating) เนื้อหาสาระเข้าด้วยกัน จนร้อยเรียงเรื่อง (Thematic) ต่อเนื่องเป็นชุดองค์ความรู้ (Unit of content) หนึ่งๆ ได้ชัดเจน
 - (2) ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนภาพความคิดหลัก (Mind mapping)

เป็นการจัดระบบความคิด ด้วยการใช้แผนภาพช่วยแจกแจง จัดลำดับความสำคัญ จัดเรียบเรียงความต่อเนื่องของเนื้อหาที่ประกอบรวมกันเป็นรูปชุดองค์ความรู้ภายใต้

สาระวิชาที่จะสอนนั้นอย่างครบถ้วน แผนภาพนี้เทียบได้กับแผนที่ความคิดของครูที่ดำเนินจากจุดตั้งต้นเป็นลำดับไปยังจุดสุดท้ายเป็นขั้นตอนหลักที่ยังไม่ลงรายละเอียด แต่สิ่งสำคัญควรระบุวิธีการ หรือกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งอาจเกิดขึ้นแตกต่างกันในแต่ละชุดองค์ความรู้นั้นๆ

(3) ขั้นตอนที่ 3 สร้างตารางแผนการสอนรวม (Whole-unit plan) หรือที่รุ่งอรุณเรียกแผนปฏิบัติการ หนึ่งหน้ากระดาษ (One-page management)

แผนปฏิบัติการนี้จะเป็นโครงสร้างการทำงานทั้งภาคการศึกษาสำหรับรายวิชาระดับหนึ่งๆ ซึ่งควรได้รับการพิจารณาจากครูใหญ่ ทีมผู้สอนในรายวิชาเดียวกันหรือทีมระดับชั้น เพื่อช่วยกันตรวจสอบความเข้าใจให้ถูกต้องและรอบคอบ แผนนี้จะช่วยให้ครูตระหนักถึงภาพรวม ไม่หลงประเด็น พร้อมกับช่วยให้ครูยืดหยุ่นแผนย่อยได้โดยไม่เสียหลักการใหญ่

(4) ขั้นตอนที่ 4 แผนการสอนย่อย (Teacher's plan)

เป็นการขยายแผนเพื่อลงสู่ปฏิบัติการในชั้นเรียนโดยนำแต่ละตอนของแผนรวมมารายละเอียดของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ละสัปดาห์หรือที่ละโครงการย่อย ซึ่งอาจใช้เวลากว่าสัปดาห์ และระบุจุดประสงค์การบรรลุผลการเรียนเฉพาะกิจกรรม/โครงการย่อยนั้นๆ อย่างชัดเจนที่ครูมุ่งจะวัดและประเมินนักเรียน

(5) ขั้นตอนที่ 5 แบบวัดและประเมินผลการเรียนรายบุคคล

แบบแผนนี้จะใช้ควบคู่ไปในแต่ละขั้นตอนของการเรียนเพื่อวัดและประเมินผลตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้ในแผนการสอนย่อยซึ่งเกิดขึ้นจริงในขณะที่นักเรียนอยู่ในกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ แบบนี้จะช่วยให้ครูเสริมพัฒนาการของนักเรียนเฉพาะราย ได้ทันทั่วทั้งหรือแม้แต่การจัดแบบฝึก/งานที่เหมาะสมกับความสามารถเป็นการช่วยให้ครูมีเครื่องบ่งชี้ให้มั่นใจพอที่จะยืดหยุ่น คำสั่งใบงาน ชิ้นงาน ให้สอดคล้องกับผู้เรียนที่แตกต่างจากปกติทั่วไปของห้องได้ ในทางกลับกันการใช้แบบวัดและประเมินนี้เป็นการประเมินแผนของครูไปด้วยในตัวหากผลปรากฏว่ากิจกรรมไม่เหมาะสมไม่บังเกิดผลดังที่คาดไว้ครูอาจปรับแก้ได้ทัน

(6) ขั้นที่ 6 แบบประเมินผลรวมและรายงานผลการเรียนประจำภาค

เป็นการประมวลคะแนนและหรือการวัดประเมินผลแต่ละครั้งเพื่อสรุปการบรรลุผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคน ดังนั้นการที่ครูตัดสินใจคัดเลือกสัดส่วนการให้คะแนนหรือไม่ให้เป็นคะแนนแต่ปรากฏในรายงานผลเพราะมีนัยสำคัญอย่างใดอย่างหนึ่ง เมื่อรวมทุกมิติแล้วจึงจะเห็นความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนแต่ละคนนั้นได้

จากแนวความคิดเกี่ยวกับการสร้างหน่วยเนื้อเรื่องบูรณาการทั้ง 3 แนว ดังที่นำเสนอจะมองเห็นสิ่งที่เหมือนกันประการหนึ่งคือ จะมีการกำหนดเนื้อเรื่อง (Theme) เพื่อเป็นแกนกลางในการจัดการเรียนการสอนในช่วงเวลาหนึ่งๆ ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญ ดังที่ Lake

(1993) กล่าวว่า การเลือกเนื้อเรื่องต้องหลีกเลี่ยงการเลือกเรื่องที่ง่าย ๆ แต่ไม่มีความหมาย รวมทั้งหลีกเลี่ยงการเลือกมโนคติที่กว้างเกินไป เนื้อเรื่องจะต้องแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันของมโนคติและนำเข้าสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนและส่งเสริมความเข้าใจความสัมพันธ์ของมโนคติต่างๆ ไม่ใช่เป็นเพียงลำดับของกิจกรรม (Series of activities) และเนื่องจากครูแต่ละคนมีความชำนาญเฉพาะสาขาวิชาของตน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องเป็นการทำงานร่วมกันเป็นทีม (Team Planning) ด้วย

พิมพันธ์ เชชะคุปต์, 2547 ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการไว้ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 เลือกหัวข้อ (Theme)

ขั้นที่ 2 พัฒนาหัวเรื่อง

1. เขียนวัตถุประสงค์ให้มีการเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้
2. กำหนดเวลาในการสอน
3. เตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้

ขั้นที่ 3 ระบุทรัพยากรที่ต้องการ ติดต่อแหล่งทรัพยากร

ขั้นที่ 4 พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน

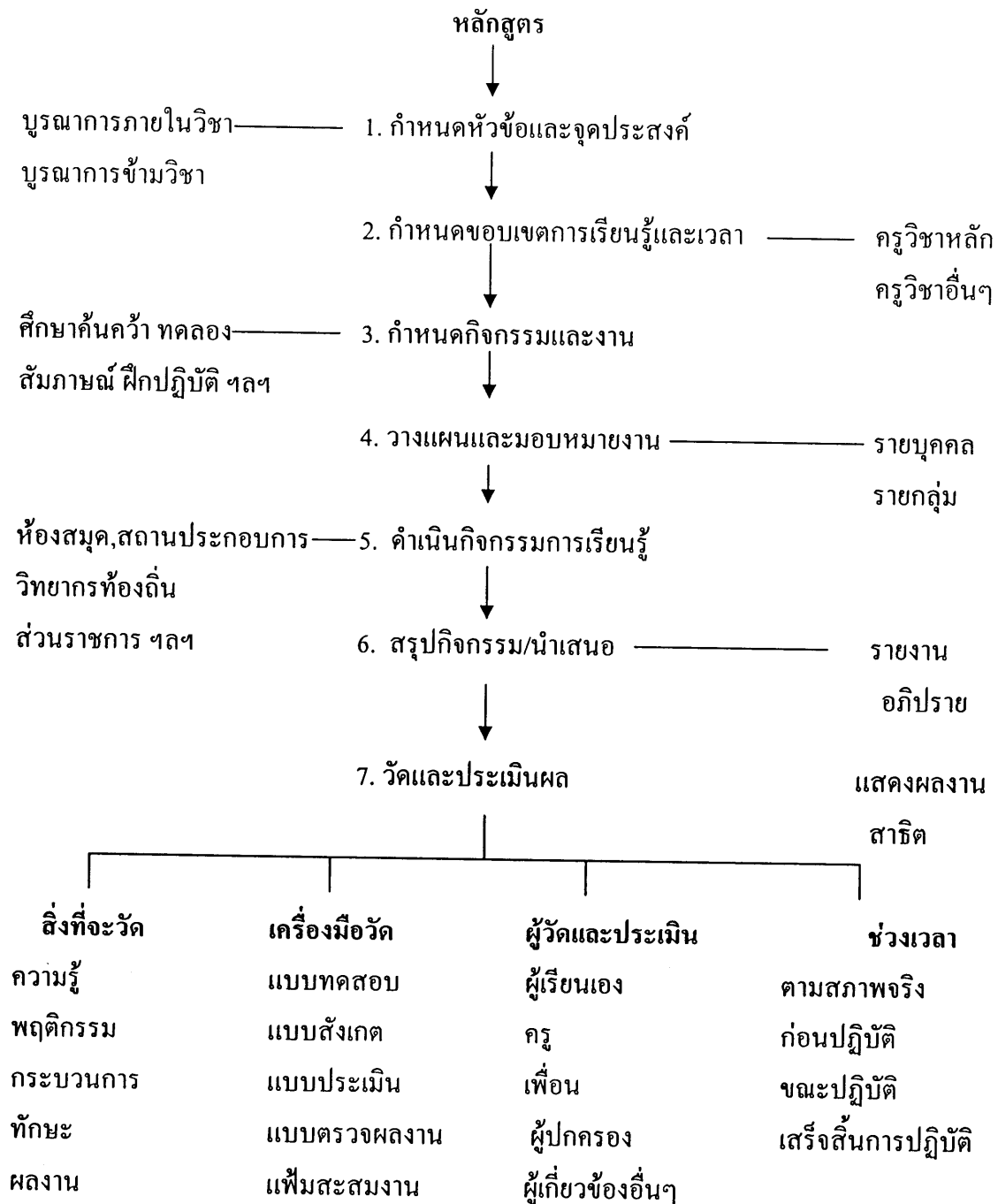
1. ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic learning)
 - เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้สร้างความรู้เอง
 - เน้นการคิดระดับสูง
 - เน้นการทำงานเป็นทีม
 - เน้นการมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉง
 - เน้นให้มีการปฏิสัมพันธ์กับแหล่งเรียนรู้ต่างๆ
 - เน้นการนำความรู้ไปใช้ การประยุกต์ใช้ความรู้
2. ผสมผสานเพื่อพัฒนาหุปัญญา
3. ผสมผสานความรู้ การปฏิบัติ คุณธรรมจริยธรรม
4. ใช้การปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้เอง

ขั้นที่ 5 การดำเนินงานตามกิจกรรม

ขั้นที่ 6 ประเมินผลการเรียนรู้

1. ระหว่างมีการเรียนการสอน
2. หลังกิจกรรมการเรียนการสอน

จากขั้นตอนการสอนแบบบูรณาการสามารถสรุปเป็นแผนภูมิ ดังนี้

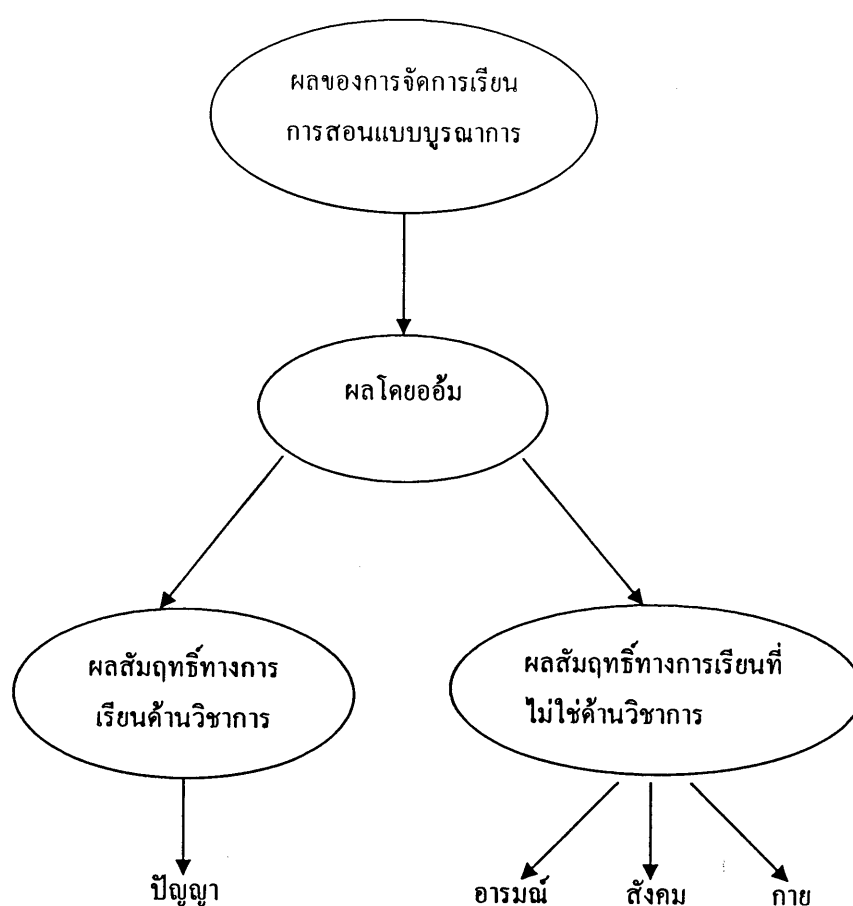


ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสอนแบบบูรณาการ
(นวลจันทร์ จันทร์ขาว, 2544)

6.6 ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2542) สรุปว่า

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2547) กล่าวถึงผลของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการว่า นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการ คือการใช้ปัญญา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ใช่ด้านวิชาการ ได้แก่ อารมณ์ สังคม และด้านร่างกาย ดังแผนภูมิต่อไปนี้



ภาพที่ 5 ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
(พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2547)

6.7 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

อรรถัย มูลคำ และคณะ (2542), สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2545), กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ มีข้อดี – ข้อจำกัด ดังนี้

1) ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

(1) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีลักษณะการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรอบรู้ คิดได้กว้างขวางหลายด้าน และรู้จักการผสมผสานความรู้และทักษะต่างๆ เกิดประสบการณ์พร้อมที่จะนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิต

(2) การจัดเนื้อหาวิชาหรือความรู้ต่างๆ นั้น อยู่ในลักษณะเหมือนชีวิตจริง เชื่อมต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ดี

(3) ผู้เรียนได้ฝึกทักษะด้านต่างๆ เกิดความสนุกสนาน สามารถปลูกฝังค่านิยมที่พึงปรารถนา ได้ฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้

(4) การสอนแบบบูรณาการข้ามวิชาหรือระหว่างวิชาจะลดการสอนที่ซ้ำซ้อน ประหยัดเวลา ลดภาระงานของผู้เรียน โดยผู้สอนทุกคนที่สอนในรายวิชาที่มีเนื้อหาเช่นเดียวกันมาร่วมมือกันดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกันได้ และเป็นการเสริมสร้างความรู้ ประสบการณ์ ตลอดจนสร้างเจตคติที่ดีให้แก่ผู้เรียน

2) ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

(1) ต้องคำนึงเสมอว่าผู้เรียนสำคัญกว่าเนื้อหา การพัฒนาผู้เรียนจำเป็นต้องใช้เวลาในการบูรณาการ จึงเป็นการหลอมรวมบุคลิกภาพของผู้เรียนให้พัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

(2) การปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยควรใช้เวลาต่อเนื่องกัน อาจเป็น 1 – 2 สัปดาห์ หรือข้ามวันจะดีกว่าที่ต้องให้เสร็จในเวลาอันสั้น

(3) คำนึงถึงความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ กิจกรรมควรเป็นปัญหาในชีวิตจริง

(4) ควรใช้กระบวนการกลุ่มโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กล่าวว่า ถึงแม้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะมีคุณประโยชน์ในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ดังกล่าวถึงข้างต้น เพื่อให้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย ผู้สอนควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

ก. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีลักษณะการเรียนรู้ที่หลากหลาย การเลือกรูปแบบใดจำเป็นต้องพิจารณาถึงสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์และระดับชั้นของผู้เรียน ใน

ระดับประถมศึกษา เนื้อหาวิชา สามารถยืดหยุ่นเชื่อมโยงกันได้ การจัดการเรียนรู้ดำเนินการได้ง่าย แต่เมื่อเข้าสู่ระดับมัธยมศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เนื้อหาวิชา มีลักษณะเฉพาะของแต่ละวิชา อีกทั้งจุดประสงค์ในการเรียนรู้ต้องการให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้ง มีกระบวนการเรียนรู้แบบเจาะลึก การเรียนรู้แบบบูรณาการจึงมุ่งเน้นพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ และกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีศักยภาพในการเรียนรู้ สามารถสังเคราะห์ความรู้ได้ด้วยตนเอง สนใจในการศึกษาค้นคว้าทดลองแนวคิดใหม่ๆ สามารถสรุปแนวคิด ผลการศึกษาค้นคว้า และนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีระบบการบริหารจัดการที่ดี มีภาวะผู้นำ และสามารถทำงานอย่างเป็นระบบ

ข. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ในการประชุมปรึกษาหารือ วางแผน และปฏิบัติร่วมกัน การดำเนินการจำเป็นต้องมีระบบการบริหารจัดการที่ดี เปิดโอกาสให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการคิด วางแผนการจัดการเรียนรู้และร่วมมือกันอย่างสร้างสรรค์

ค. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย บางครั้งจำเป็นต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ร่วมกัน ระหว่างผู้เรียน ผู้สอนแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ แต่โดยทั่วไปในปัจจุบันมักนิยมกำหนดตารางสอนเป็นรายชั่วโมง ผู้สอนแต่ละคนต้องรับผิดชอบในการจัดการเรียนรู้ในสาระของตนเอง ซึ่งไม่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการจัดการเรียนรู้ร่วมกันอาจมีชั่วโมงสอนไม่ตรงกัน หรือบางครั้งทั้งชั่วโมงสอนตรงกันแต่เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั่วโมงนั้นไม่สามารถบูรณาการกันได้ การวางแผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจึงควรดำเนินการควบคู่ไปกับการจัดทำโครงสร้างเวลาเรียนของสถานศึกษา

ง. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจำเป็นต้องมีการประชุมวางแผนจัดการเรียนรู้วัดและประเมินผลร่วมกัน ผู้สอนบางคนไม่ถนัดในการจัดการ ไม่คุ้นเคยที่จะสอนหรือทำงานร่วมกับผู้อื่น ไม่มั่นใจในสิ่งที่ตัวเองดำเนินการ มีความวิตกกังวลว่าวิชาการที่ตนเองเชี่ยวชาญจะไร้คุณค่า สาระที่อยากให้เด็กได้เรียนรู้จะขาดหายไป การวางแผนจัดการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาครูให้มีความรู้ความเข้าใจ เห็นถึงประโยชน์และความจำเป็นของการจัดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะกระบวนการจัดการเรียนรู้ กระบวนการทำงานและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการให้มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น จำเป็นจะต้องได้รับความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย มี

การพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจในสาระสำคัญของกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ สร้างเจตคติที่ดีให้ผู้สอนเห็นคุณค่า ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจในข้อจำกัดต่างๆ ของการจัดการเรียนรู้ และแนวทางในการแก้ไขข้อจำกัดต่างๆ เหล่านั้น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบการบริหารจัดการที่ดี เปิดโอกาสให้ผู้สอนได้เลือกรูปแบบการบูรณาการได้เหมาะสมกับผู้เรียน สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสอดคล้องกับ ความถนัดของตนเอง มีการนิเทศกำกับติดตาม ให้การช่วยเหลือดูแลสนับสนุนสื่อสารสนเทศ วัสดุ อุปกรณ์ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนแสวงหาความร่วมมือการสนับสนุนจากผู้เกี่ยวข้องโดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดกับผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้เลือกการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบูรณาการแบบสอดแทรกเป็นนวัตกรรมในการวิจัยครั้งนี้ จากการศึกษาสรุปได้ว่า

การบูรณาการ หมายถึงการนำเอาศาสตร์สาขาวิชาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดความรู้ที่มีความหมาย มีความหลากหลายและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน (ดร. สุวิทย์ มูลคำ, 2546) พร้อมทั้งประโยชน์ในการจัดหลักสูตรแบบบูรณาการ คือหลักสูตรที่นำเอาเนื้อหาของวิชาต่างๆ มาหลอมรวมเข้าด้วยกันให้เอกลักษณ์ของแต่ละรายวิชาหมดไป เกิดเป็นเอกลักษณ์ใหม่ของหลักสูตร

การบูรณาการแบบสอดแทรก เป็นลักษณะการบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว ผู้สอนนำเอาเรื่องหรือสาระการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ไปสอดแทรกในสาระการเรียนรู้หรือกลุ่มสาระที่ตนเองรับผิดชอบจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงสาระและกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหรือสาระที่กำหนดขึ้นมา จัดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบต่างๆ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้ความจริงจากหัวข้อเรื่องที่กำหนด

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

พิษณุ เศษโซ (2540) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการสอนบูรณาการที่ใช้เทคนิคแบบยั่งยืน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่สอนโดยบูรณาการที่ใช้เทคนิคแบบยั่งยืนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่สอนตามคู่มือครู

อัครเดช สมศิลา (2541) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดการสอนทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สุนันท์ สังข์อ่อง (2544) ได้ศึกษา การพัฒนาสมรรถภาพครูในการสร้างและใช้หลักสูตรและการเรียนการสอนแบบบูรณาการในระดับประถมศึกษา มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาสมรรถภาพครูในการสร้างและใช้หลักสูตรและการสอนแบบบูรณาการหลังจากได้รับการพัฒนาตามขั้นตอน 4 ขั้น ได้แก่ 1. การให้ความรู้ 2. การให้ฝึกปฏิบัติ 3. การนำไปใช้ 4. การประเมินผล และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูต่อการนำหลักสูตรไปใช้ในการสอน ผลการวิจัยพบว่าครูมีสมรรถภาพในการสร้างและใช้หลักสูตรและการสอนแบบบูรณาการในทุกระดับชั้น และมีการบูรณาการระหว่างวิชาโดยใช้หัวเรื่องเป็นหลัก ครูส่วนใหญ่พอใจมากกับบทบาทของผู้วิจัยในแต่ละขั้นตอน และมีความเห็นด้วยมากกว่าการนำหลักสูตรการสอนแบบบูรณาการไปใช้ในการสอนทำให้เกิดผลดีต่อนักเรียนในหลายๆ ด้าน

ประทีป ค่านแก้ว (2545) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การทำมาหากิน โดยใช้วิธีการสอนแบบบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่สอนโดยวิธีการบูรณาการจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 81 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75

ผจญ โกจารย์ศรี (2545) การพัฒนาวิชาชีพของครูโดยการร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า วิธีการและขั้นตอนในการร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ คือการให้ครูที่สอนในระดับเดียวกัน ไม่จำกัดรายวิชา ร่วมกันจัดทำหน่วยเนื้อเรื่อง ต่างคนต่างเขียนแผนการสอนให้สอดคล้องกับหน่วยเนื้อเรื่อง แล้วนำแผนการสอนมานำเสนอในที่ประชุมของครูผู้ร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ หลังจากนั้นนำแผนการสอนไปใช้สอนจริง และทุกสัปดาห์จะต้องมีการประชุมเพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติงาน 1 ครั้งเพื่อร่วมกันแก้ปัญหาและเตรียมการสอนในระยะต่อไปและผลการพัฒนาวิชาชีพโดยการร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ทำให้ครูผู้ร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ มีระดับพฤติกรรมด้านความมุ่งมั่นในการพัฒนาผู้เรียนและด้านความร่วมมือกับผู้อื่นในสถานศึกษาสูงขึ้น นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการนี้ มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสูงขึ้น และมีระดับศักยภาพทั้ง 3 ด้านสูงขึ้น

นงเยาว์ โสมานุตร (2546) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบนิเวศ โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion)

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 85.60 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือร้อยละ 75 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 80 คิดเป็นร้อยละ 87.50 และนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนแบบบูรณาการอยู่ในระดับมาก

พนารัตน์ การินทร์ (2546) ได้ศึกษา ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก(Infusion) วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 84 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 75 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 80 คิดเป็น ร้อยละ 90 และนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนบูรณาการแบบสอดแทรกอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X} = 4.60$)

จุไรลักษณ์ ไชยวงศ์วัฒน์ (2546) ได้ศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการสอนแบบบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.50 ที่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 80 คิดเป็น ร้อยละ 90 และนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนบูรณาการแบบสอดแทรกอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ($\bar{X} = 4.60$)

จิตรดิษฐ์ เกษแก้ว (2547) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง “ชีวิตพืช” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก ผลการวิจัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.30 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 70 และ จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 80 คิดเป็นร้อยละ 82.60 นักเรียนมีพฤติกรรมทางการเรียนอยู่ในระดับ “มาก” และนักเรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนบูรณาการแบบสอดแทรกอยู่ในระดับ “มาก”

7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Shoham (อ้างถึงในผจญ โกจารย์ศรี, 2545) ได้ทำการศึกษาสภาพการวางแผนหลักสูตรบูรณาการกับวิชาชีพของครูในประเทศอิสราเอลหลังจากที่กระทรวงศึกษาธิการมีนโยบายให้โรงเรียนประถมศึกษาวางแผนหลักสูตรบูรณาการ(Integrated curriculum planning) ตั้งแต่ปี 1991 เป็นต้นมา วิธีการศึกษาใช้รูปแบบกรณีศึกษา(Case study)โรงเรียนประถมศึกษาจำนวน 6 โรงเรียน ซึ่งสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 8 เครื่องมือในการศึกษาได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ แบบสอบถาม และการวิเคราะห์เอกสาร ผลการศึกษาพบว่า

1) ความรู้ความเข้าใจของครูเกี่ยวกับการวางแผนบูรณาการหลักสูตร ยังมีความคลาดเคลื่อนจากหลักการและทฤษฎีและมีความแตกต่างกันมากในแต่ละโรงเรียน

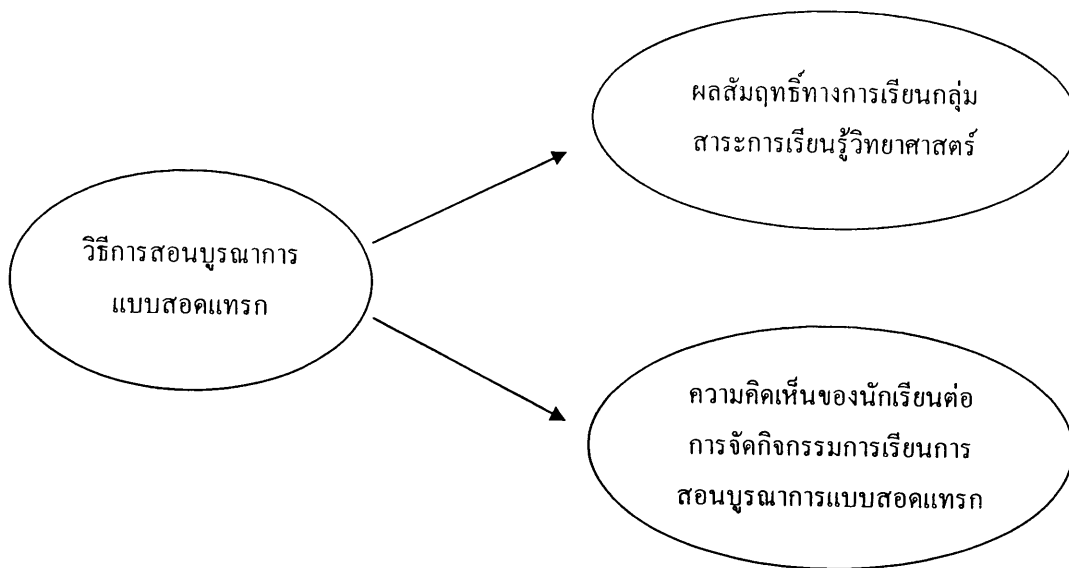
2) คุณภาพของหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้นในโรงเรียนหลายๆ ด้านยังไม่น่าพอใจ เช่นบางโรงเรียนจุดประสงค์การเรียนรู้ยังคงยึดจุดประสงค์ของสาขาวิชาต่างๆ ตามที่กระทรวงกำหนดมาให้อย่างเหนียวแน่น และไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างบูรณาการอย่างแท้จริง รูปแบบของการบูรณาการส่วนใหญ่เน้นเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นหลักแล้วจัดการเรียนการสอนวิชาอื่นให้สอดคล้องและพบว่าโรงเรียนมุ่งเน้นวิธีการวางแผนการบูรณาการหลักสูตรมากกว่าการมุ่งเน้นการนำหลักสูตรไปใช้จริง

Hulley (อ้างถึงในสุภาวดี เสรีศตกุล, 2547) ได้ศึกษาการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาสังคมศึกษา ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า การจัดหลักสูตรแบบบูรณาการโดยมีการบูรณาการ วิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม ประวัติศาสตร์และธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปขยายผลและเป็นเครื่องมือในการทำให้หลักสูตรสมบูรณ์มากขึ้น

Conati (อ้างถึงในจิตรติชัย เกษแก้ว (2547) ได้ศึกษาการใช้สติปัญญาในการอธิบายด้วยตนเองขณะเรียนจากตัวอย่างของวิชาคอมพิวเตอร์ พบว่า รูปแบบการสอนแบบบูรณาการเกี่ยวกับการอธิบายด้วยตนเองและการสื่อสารความรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างสามารถอ่านและอธิบายได้ชัดเจนจากผลการวิจัยในประเทศและต่างประเทศดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบต่องานของตนเองต่อสังคม และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ครูมีความพึงพอใจมากและมีความเห็นด้วยมากกว่าการนำหลักสูตรบูรณาการสอนแบบบูรณาการไปใช้ในการสอนทำให้เกิดผลดีต่อนักเรียนหลายๆ ด้าน

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการให้มีประสิทธิภาพในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น จำเป็นจะต้องได้รับความร่วมมือจากผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย มีการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความเข้าใจในสาระสำคัญของกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการสร้างเจตคติที่ดีให้ผู้สอนเห็นคุณค่า ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนมีความรู้ความเข้าใจในข้อจำกัดต่างๆ ของการจัดการเรียนรู้ และแนวทางในการแก้ไขข้อจำกัดต่างๆ เหล่านั้น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบการบริหารจัดการที่ดี เปิดโอกาสให้ผู้สอนได้เลือกรูปแบบการบูรณาการได้เหมาะสมกับผู้เรียน สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสอดคล้องกับความถนัดของตนเอง มีการนิเทศกำกับติดตาม ให้การช่วยเหลือดูแลสนับสนุนสื่อสารสนเทศ วัสดุ อุปกรณ์ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนแสวงหาความร่วมมือการสนับสนุนจากผู้เกี่ยวข้องโดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดกับผู้เรียนเป็นสำคัญ

8. กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 6 กรอบแนวคิดการสอนบูรณาการแบบสอดคล้อง