

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ระเบียบวิธีวิจัย
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. การเรียนการสอนแบบต่างๆ
4. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
5. การจัดการเรียนรู้
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ดัชนีประสิทธิผล
8. แผนการจัดการเรียนรู้
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ
10. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)

ระเบียบวิธีวิจัย คือวิธีการวิจัยต่าง ๆ ที่ยอมรับกันอยู่ในปัจจุบันนี้เป็นผลงานของการวิวัฒนาการจากอดีตมาเป็นลำดับและเป็นที่ยอมรับกันว่า ไม่มีระเบียบวิธีการวิจัยอันหนึ่งอันใดที่ดีที่สุดสำหรับทุกปัญหา ฉะนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้วิจัยเองที่จะต้องเลือกใช้วิธีการใด โดยพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมแก่ชนิดของปัญหา

การวิจัยเป็นกระบวนการในการค้นหาองค์ความรู้ การตรวจสอบหาความจริงในศาสตร์ของแต่ละสาขามีเป้าหมายสำคัญคือการได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่ต้องการศึกษาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการหรือกระบวนการดำเนินงานที่มีระบบสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ มีหลักฐานประกอบที่น่าเชื่อถือทั้งที่เป็นหลักฐานทางทฤษฎีและหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ผู้วิจัยนำมาอ้างอิงในการวิจัย ในรูปแบบของคะแนนข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ แบบสังเกต ผลการทดลอง นอกจากนี้กระบวนการวิจัยจะต้องมีความน่าเชื่อถือ (Reliable) โดยสามารถตรวจสอบทำซ้ำได้ ทั้งในด้าน การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ การตีความ โดยผลที่ได้จะตรงหรือใกล้เคียงกัน ประการสุดท้าย การวิจัยต้องเป็นกระบวนการที่เป็นระบบมีลำดับขั้นตอนเชื่อมโยงกัน เริ่มจากการระบุปัญหา วิธีการตรวจสอบความรู้ การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ และการสรุปผลที่ได้จากข้อมูลหรือหลักฐานที่ปรากฏ

ระเบียบวิธีวิจัยต้องมีข้อมูลต่อไปนี้

1. การออกแบบการวิจัย Overview of the Study (Design)
2. ประชากร กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มผู้ให้ข้อมูล (Population and Sample)
3. สถานที่ (Location)
4. ข้อจำกัด (Restrictions Limiting Conditions)
5. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มผู้ให้ข้อมูล (Sampling Technique)
6. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยหรือศึกษา (Procedures Methods Methodology)
7. วัสดุที่ใช้ (เช่น ในการทดลอง) Materials เครื่องมือวิจัย (Instruments)
8. ตัวแปร (Variables)
9. สถิติที่ใช้ (Statistical Treatment)
10. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)
11. การเขียนระเบียบวิธีวิจัยขึ้นกับลักษณะการดำเนินการ และความซับซ้อนของงานวิจัยนั้นแต่ต้องมีองค์ประกอบหลัก ส่วนมากใช้ Passive Voice ในเรื่องของขั้นตอน

การวิจัยแบบเชิงคุณภาพ (Qualitative Research)

ความหมายของการวิจัยเชิงคุณภาพ

ความหมายของการวิจัยเชิงคุณภาพที่หลากหลาย สามารถประมวลสรุปได้ดังนี้

1. การวิจัยเชิงคุณภาพ หมายถึง กระบวนการที่ถูกนำมาใช้เพื่อทำความเข้าใจข้อมูลซึ่งนำเสนอในรูปของคำพูดและรูปภาพ ไม่ใช่ตัวเลข
2. การวิจัยเชิงคุณภาพ หมายถึง การใช้วิธีการศึกษาหลายๆ แบบ ซึ่งรวมทั้งแนวทางการศึกษาแบบตีความ (Interpretive Approach) และแนวทางการศึกษาเชิงธรรมชาติ (Naturalistic Inquiry) ซึ่งหมายความว่า นักวิจัยเชิงคุณภาพศึกษาสิ่งต่างๆ ในสถานที่ที่เป็นธรรมชาติ โดยพยายามที่จะทำความเข้าใจ หรือตีความปรากฏการณ์ตามการให้ความหมายของคนที่อยู่在那นั้นๆ การวิจัยเชิงคุณภาพเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์หลายๆ แบบ ซึ่งพรรณนาช่วงเวลาที่เป็นกิจวัตรและช่วงเวลาที่มีปัญหาและความหมายในชีวิตของคน เช่น การศึกษารายกรณี ประสบการณ์ส่วนบุคคล อัตชีวประวัติ การสัมภาษณ์ การสังเกต เอกสารทางประวัติศาสตร์ และสื่ออื่นๆ
3. การวิจัยเชิงคุณภาพ หมายถึง การแสวงหาความรู้โดยการพิจารณาปรากฏการณ์ทางสังคมจากสภาพแวดล้อมตามความเป็นจริงในทุกมิติ เพื่อหาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ทางสังคมกับสภาพแวดล้อมนั้นๆ การวิจัยเชิงคุณภาพให้ความสนใจกับข้อมูลด้านความรู้สึกนึกคิดความหมาย ค่านิยมหรืออุดมการณ์ของบุคคล มักใช้เวลานานในการศึกษาดิตตามระยะยาว ใช้การสังเกตแบบมีส่วนร่วมและการสัมภาษณ์ อย่างไม่เป็นทางการเป็นวิธีการหลักในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเน้นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย
4. การวิจัยเชิงคุณภาพ หมายถึง ข้อมูลจากมุมมองของคนที่ถูกศึกษามากกว่า การนำเสนอข้อมูลจากมุมมองของผู้วิจัย และเป็นความจริงที่ว่า การวิจัยเชิงคุณภาพต้องการแสวงหาความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดของคนที่ถูกศึกษา ด้วยเหตุผลที่ว่าสิ่งนี้มีความสำคัญหาก

นักวิจัยต้องการพรรณนาและอธิบายพฤติกรรมของคนที่ถูกศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยสรุป การวิจัยเชิงคุณภาพ เป็นการศึกษารากฐานทางสังคมจากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ ซึ่งให้ความสำคัญกับความเข้าใจและการตีความจากข้อมูลของผู้วิจัยตามการรับรู้ของบุคคลในปรากฏการณ์ที่ศึกษา ไม่มีจุดประสงค์ในการทดสอบสมมติฐานและทฤษฎี ดังนั้น การรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพจึงมักใช้การสังเกต การสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์เอกสารเป็นหลัก และใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา การวิเคราะห์เนื้อหา และการวิเคราะห์แบบสร้างข้อสรุป

ลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงคุณภาพ

การวิจัยเชิงคุณภาพมีลักษณะสำคัญซึ่งแตกต่างจากการวิจัยประเภทอื่น ดังต่อไปนี้

1. เน้นการศึกษาภาพรวมและบริบทของปรากฏการณ์ที่ศึกษาอย่างรอบด้านและเจาะลึก
2. เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลขนาดเล็กไม่เน้นการสำรวจคนเป็นจำนวนมาก
3. การศึกษาระยะยาวและเจาะลึก เนื่องจากการวิจัยเชิงคุณภาพเน้นการศึกษาปรากฏการณ์ทางสังคม เพื่อให้เข้าใจสภาพและการเปลี่ยนแปลงทางสังคม จึงต้องใช้เวลาในการศึกษาเป็นเวลานาน เพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ที่ศึกษาอย่างลึกซึ้งและทุกแง่มุม
4. เน้นความเป็นมนุษย์ของผู้ถูกศึกษา ในการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นการศึกษาเกี่ยวกับมนุษย์เป็นหลัก ผู้วิจัยจึงต้องเคารพในศักดิ์ศรีของผู้ถูกวิจัย
5. ใช้แนวความคิดและทฤษฎีทางสังคมศาสตร์ เช่น ทฤษฎีโครงสร้างหน้าที่ ทฤษฎีความสัมพันธ์ทางครอบครัว เป็นเครื่องมือนำทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลไม่เน้นการทดสอบทฤษฎี
6. การวิจัยคุณภาพสร้างทฤษฎีและสมมติฐานจากข้อมูลที่รวบรวมได้หรือที่เรียกว่า "Grounded Theory"
7. การวิจัยเชิงคุณภาพแยกข้อมูลและการวิเคราะห์ที่มาจากกระบวนการความคิด ความเชื่อและการให้ความหมายของปรากฏการณ์จากมุมมองของคนที่ถูกศึกษาหรือชาวบ้านที่เรียกว่า "Emic" ออกจากข้อมูลและการวิเคราะห์ของผู้วิจัยที่เรียกว่า "Etic" เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่สะท้อนสภาพความเป็นจริงของชุมชนและสังคมมากที่สุด

การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ

การรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพมีหลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์ การสนทนากลุ่ม การสังเกต

1. การสัมภาษณ์ หมายถึง การสนทนากับผู้ให้ข้อมูลสำคัญแบบเผชิญหน้าตัวต่อตัว การสนทนาทางโทรศัพท์ หรือการสนทนากับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Focus Group Interview) เพื่อให้ได้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การสัมภาษณ์ในการวิจัยเชิงคุณภาพอาจแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง การสัมภาษณ์ในการวิจัยเชิงคุณภาพส่วนใหญ่เป็นการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth Interview) ซึ่งผู้วิจัยจะต้องมีความตั้งใจอย่างมากในการรับฟังข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ มีความเคารพและมี

ความกระตือรือร้นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้รับฟัง และจะต้องมีความพยายามอย่างเป็นระบบที่จะรับฟัง และทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้ให้ข้อมูลบอก

สุภางศ์ จันทวานิช (2550 : 74) กล่าวว่า การสัมภาษณ์เป็นวิธีการศึกษาค้นคว้า ที่ใช้การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ถามและผู้ตอบภายใต้กฎเกณฑ์มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูล เป็นการสนทนาอย่างมีจุดหมายเป็นหลัก ฉะนั้น จึงใช้ได้ทั่วไปโดยไม่จำกัดว่าผู้ให้ข้อมูลจะมีระดับ การศึกษาสูงต่ำเพียงใด ลักษณะสำคัญของการสัมภาษณ์คือ มีความยืดหยุ่นผู้สัมภาษณ์มีโอกาส อธิบายขยายความหรือซักถามคำถามเพิ่มเติมติดต่อกัน เพื่อให้ผู้ตอบเข้าใจจุดประสงค์ของผู้ สัมภาษณ์ทั้งยังสามารถเปลี่ยนสถานการณ์หรือหาทางวกกลับเมื่อผู้พูดตอบไม่ตรงคำถาม ลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งคือ ในขณะที่สัมภาษณ์ยังสามารถสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้ตอบ ได้ ผู้สัมภาษณ์มีโอกาสสังเกตสีหน้าท่าทาง ความรู้สึก และปฏิกิริยาที่ซ่อนเร้นไว้ในใจที่แสดง ออกมาในขณะที่พูดและไม่พูด

นูชวาเน เหลืองอังกู (2550 : 60) ได้ให้ความหมายของการสัมภาษณ์ว่า คือการ สอบถามสนทนาหรือเจรจาโต้ตอบกันอย่างมีจุดหมายเพื่อค้นหาความรู้ ความจริง ตาม วัตถุประสงค์ที่เรากำหนดไว้ล่วงหน้า การสัมภาษณ์ประกอบด้วย บุคคล 2 ฝ่าย คือ ผู้สัมภาษณ์ (Interviewer) และผู้ถูกสัมภาษณ์ หรือผู้ให้สัมภาษณ์ (Interviewee) การสัมภาษณ์นอกจากจะ ได้ข้อมูลตามต้องการแล้วยังช่วยให้เราทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์อีกด้วย

ประวิต เอรารวรรณ์ (2551 : 210) กล่าวว่า การสัมภาษณ์เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูล โดยอาศัยการสนทนา ซักถามและโต้ตอบระหว่างผู้รวบรวมข้อมูลหรือผู้สัมภาษณ์ กับผู้ให้ข้อมูล หรือผู้ถูกสัมภาษณ์ (Interviewer) วิธีนี้ผู้รวบรวมข้อมูลมีโอกาสสังเกตบุคลิกภาพออกกัมปกริยา ตลอดจนพฤติกรรมทางกายและวาจาขณะสัมภาษณ์ ซึ่งอาจใช้เป็นข้อมูลที่ใช้ตีความหมาย พฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์ ประกอบคำสัมภาษณ์ได้ด้วย

โดยสรุป การสัมภาษณ์ คือการสอบถามสนทนาหรือเจรจาโต้ตอบกันอย่างมีจุดหมาย เพื่อค้นหาความรู้ ความจริง ตามวัตถุประสงค์ ที่เรากำหนดไว้ล่วงหน้า เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูล โดยอาศัยการสนทนา ซักถามและโต้ตอบระหว่างผู้รวบรวมข้อมูลหรือผู้สัมภาษณ์ กับผู้ให้ข้อมูล เป็น การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ถามและผู้ตอบภายใต้กฎเกณฑ์มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมข้อมูล

วิธีการสัมภาษณ์

วิธีการสัมภาษณ์มีหลายวิธีสามารถเลือกวิธีการสัมภาษณ์ให้เหมาะสมกับงานที่ศึกษา ซึ่งสามารถจำแนกออกได้ ดังนี้

1. การสัมภาษณ์แบบมีและไม่มีระบบ (Structured or Unstructured)

การสัมภาษณ์แบบมีระบบเป็นวิธีการที่ผู้รวบรวมข้อมูลได้กำหนดรูปแบบการสัมภาษณ์รายการ คำถาม เวลาและสถานที่สัมภาษณ์ไว้เรียบร้อยแล้ว มักใช้กับกรณีที่มีผู้ถูกสัมภาษณ์หลายคนแต่ สัมภาษณ์ในเรื่องเดียวกัน ขณะสัมภาษณ์ผู้รวบรวมข้อมูลจะดำเนินการตามระบบที่วางไว้ซึ่งทำให้ บรรยากาศและวิธีการมีความคล้ายคลึงและมีมาตรฐานเดียวกันทำให้ได้ข้อมูลที่ใกล้เคียงกันไม่ เบี่ยงเบนอันเนื่องมาจากความแตกต่างในการสัมภาษณ์ แต่มีข้อจำกัดคืออาจทำให้ได้ข้อมูลไม่ลึกซึ้ง เพียงพอในบางประเด็น ตรงข้ามกับการสัมภาษณ์แบบไม่มีระบบที่ผู้รวบรวมข้อมูลอาจตั้งคำถาม เพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงมากที่สุด ทั้งนี้ผู้รวบรวมข้อมูลอาจทำการสัมภาษณ์แบบเชิงลึกหรือ

ตั้งคำถามตะล่อม (Probe) ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ฟังความสนใจไปที่เรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นการสัมภาษณ์แบบรวมจุดสนใจ (Focused Interviews) ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลละเอียดเชิงลึกซึ่งแต่ข้อมูลที่ได้จากผู้ให้ข้อมูลแต่ละคนจะไม่เป็นระบบเดียวกันทำให้ยุ่งยากในการจัดหมวดหมู่และวิเคราะห์มากกว่าการสัมภาษณ์แบบมีระบบ

2. การสัมภาษณ์แบบกลุ่มและรายบุคคล (Group and Individual Interviews)

ลักษณะการสัมภาษณ์ที่แยกตามจำนวนผู้ถูกสัมภาษณ์ จะแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ แบบกลุ่มและแบบรายบุคคล กรณีที่มีผู้ถูกสัมภาษณ์หลายคนและสัมภาษณ์ในประเด็นเดียวกันหรือต้องการข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงของกลุ่ม ก็อาจใช้การสัมภาษณ์แบบกลุ่ม วิธีนี้ช่วยประหยัดเวลาในการสัมภาษณ์ และได้ข้อมูลครบถ้วนรวมทั้งได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อมูลไปพร้อมกันส่วนการสัมภาษณ์รายบุคคลนั้นก็ยังมีข้อดีคือ ผู้ถูกสัมภาษณ์จะให้ข้อมูลที่เป็นทัศนะหรือความรู้สึกได้อย่างอิสระมากกว่าการสัมภาษณ์แบบกลุ่มเพราะไม่มีการครอบงำจากกลุ่ม และเหมาะกับการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interviews) มากกว่าแบบกลุ่ม แต่ก็มีข้อจำกัดตรงที่อาจได้ข้อเท็จจริงไม่ครบถ้วนเพราะผู้ถูกสัมภาษณ์ไม่ได้รู้ทั้งหมด หรือจำเป็นต้องตรวจสอบซ้ำกับผู้สัมภาษณ์คนอื่นทำให้เสียเวลาในการรวบรวมข้อมูลมาก

หลักการสัมภาษณ์

ในการสัมภาษณ์ผู้รวบรวมข้อมูลควรดำเนินการดังนี้

1. ผู้รวบรวมข้อมูลควรกำหนดจุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์ให้ชัดเจนเตรียมแนวคำถาม แบบบันทึก ตลอดจนอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จะต้องใช้ในการสัมภาษณ์ให้พร้อมหากต้องสัมภาษณ์ในประเด็นที่มีการซับซ้อนหรือมีคำถามจำนวนมาก ควรมีการทดลองสัมภาษณ์ก่อนการสัมภาษณ์จริงเพื่อทดสอบความชัดเจนของคำถาม และเวลารวมที่ใช้ในการสัมภาษณ์ซึ่งไม่ควรเกิน 2 ชั่วโมง เพราะผู้ถูกสัมภาษณ์จะมีความเหนื่อยล้า ทำให้ข้อมูลที่ได้อาจไม่มีคุณภาพเพียงพอ
2. ควรมีการติดต่อนัดหมายผู้ถูกสัมภาษณ์ล่วงหน้า กำหนดช่วงเวลาที่จะใช้สัมภาษณ์ สถานที่ วิธีการสัมภาษณ์ และต้องให้ผู้ถูกสัมภาษณ์รู้สึกสะดวก เต็มใจไม่รู้สึกรู้ว่าถูกบังคับ
3. ขณะสัมภาษณ์ต้องสร้างบรรยากาศที่ดี ผ่อนคลาย เป็นกันเอง และชี้แจงให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ทราบว่าผลการสัมภาษณ์ไปใช้อย่างไร ให้คำรับรองว่าจะไม่ทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เสื่อมเสียหรือเดือดร้อน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เต็มใจให้ข้อเท็จจริงมากที่สุด
4. ในขณะสัมภาษณ์ควรตั้งคำถามทีละคำถาม ใช้เวลารอคำตอบไม่เร่งรีบและไม่ใช้คำถามนำหรือชี้แนะ ต้องแน่ใจว่าผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าใจคำถามทุกคำถามก่อนตอบคำถามต้องตรงประเด็น ใช้ภาษาง่าย สื่อความหมายชัดเจนและเป็นคำถามที่ผู้ถูกสัมภาษณ์มีข้อมูลเมื่อได้ฟังคำตอบไม่ควรแสดงอารมณ์ หรือปฏิกิริยาใด ๆ เช่น การแสดงความคิดเห็นหรือขัดแย้งต่อคำตอบ เพราะอาจมีผลต่อการตอบคำถามต่อไป หากจำเป็นต้องตั้งคำถามเพื่อค้นหาความจริงหรือถามลึกลงไป หรือเป็นเรื่องที่อาจกระทบควรชี้แจงและขออนุญาต รวมทั้งต้องกระทำด้วยความสุภาพ ไม่แสดงลักษณะอาการเร่งรีบ หรืออยากรู้อยากเห็นจนผู้ถูกสัมภาษณ์มีความอึดอัดที่จะให้ข้อมูล
5. ผู้รวบรวมข้อมูลควรจดบันทึกการสัมภาษณ์ทันทีเพราะอาจลืมได้ พยายามจดบันทึกให้เร็ว และไม่แสดงความกังวลกับการจดบันทึกจนผู้ถูกสัมภาษณ์เสียจังหวะในการพูด

หากจะใช้เครื่องบันทึกเสียงหรืออุปกรณ์อย่างอื่นช่วยจะต้องขออนุญาตและต้องให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ยินยอมก่อนจึงใช้ได้ ห้ามลักลอบบันทึกโดยเด็ดขาดเพราะเป็นการผิดจรรยาบรรณ และถือเป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์

ในการดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบใดก็ตาม มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ (นุชวมา เหลืองอังกู, 2550 : 63)

1. ขั้นตอนการเตรียมการสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์จะต้องเตรียมการในเรื่องต่อไปนี้

1.1 เตรียมตัวผู้สัมภาษณ์หรือผู้เก็บข้อมูลที่ได้รับมอบหมายซึ่งประกอบด้วย นักวิชาการเกษตร เกษตรกรอาสา ผู้นำชุมชน หรือผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจด้านภาษา วัฒนธรรม ประเพณีของแต่ละท้องถิ่นโดยการประชุมชี้แจง เพื่อทำความเข้าใจแบบสัมภาษณ์ รวมทั้งศึกษาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์ และสถานที่ที่จะไปเก็บข้อมูล

1.2 ทำหนังสือขอความร่วมมือกำหนดวัน เวลา และสถานที่สัมภาษณ์

1.3 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ เพื่อการสัมภาษณ์ เช่น ดินสอ ปากกา กระดาษ ช่วยจดบันทึก เป็นต้น

2. ขั้นตอนการส่งข้อมูลหรือแบบสัมภาษณ์ให้ผู้ให้ข้อมูลได้ศึกษา และเตรียมตัวก่อนสัมภาษณ์ ผู้ให้สัมภาษณ์จะต้องมีเวลาศึกษารายละเอียดข้อมูลเพื่อมาตอบการสัมภาษณ์จากผู้เก็บข้อมูล

3. ขั้นตอนการสัมภาษณ์ โดยมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

3.1 ชี้แจงวัตถุประสงค์เกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษาว่าเป็นอย่างไรเกี่ยวข้องกับผู้ให้สัมภาษณ์อย่างไร ผู้ให้สัมภาษณ์มีความสำคัญอย่างไร เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้สัมภาษณ์ได้ให้ข้อมูลที่แท้จริง

3.2 อธิบายประโยชน์ของเรื่องที่ศึกษามีประโยชน์อย่างไร และมีผลกระทบต่อผู้ให้สัมภาษณ์อย่างไร เพื่อกระตุ้นให้เกิดการร่วมมือในการให้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วน

3.3 ดำเนินการสัมภาษณ์ พยายามให้ผู้ให้สัมภาษณ์พูดมากกว่าฟังใช้ภาษาสุภาพน่าฟัง ไม่ควรใช้คำถามนำพยายามตะล่อมให้ผู้สัมภาษณ์ตอบในประเด็นที่ต้องการ

4 ขั้นตอนบันทึกผลการสัมภาษณ์

4.1 ควรบันทึกผลทันทีระหว่างการสัมภาษณ์ หรือหลังสัมภาษณ์เสร็จใหม่ๆ ไม่ควรทิ้งไว้นานจะทำให้ผู้สัมภาษณ์หลงหรือลืมได้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อนได้

4.2 ควรบันทึกตามความเป็นจริงอย่ามีอคติหรือเพิ่มเติมความเห็นของผู้สัมภาษณ์เข้าไป

5. ขั้นตอนสิ้นสุดของการสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ควรปฏิบัติดังนี้

5.1 ทบทวนความถูกต้องและเชื่อถือได้ของข้อมูลที่ได้รับ

5.2 กล่าวขอบคุณผู้ให้สัมภาษณ์ที่ให้ความร่วมมือโดยการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์

4. การใช้แบบสัมภาษณ์และการตั้งคำถาม (สุภางค์ จันทวานิช. 2550 : 74) ในการสัมภาษณ์โดยเฉพาะการสัมภาษณ์ โดยเฉพาะการสัมภาษณ์แบบเป็นทางการผู้วิจัยจะต้องมีแบบสัมภาษณ์เป็นแนวทาง แบบสัมภาษณ์ชนิดที่จัดทำอย่างเป็นระบบจะมีลักษณะเกือบเหมือนแบบสอบถาม เพียงแต่จะใช้ผู้สัมภาษณ์เป็นผู้ถาม และกรอกข้อมูลแทนการให้ผู้ตอบอ่านและกรอกข้อมูลเอง แต่แบบสัมภาษณ์ที่ไม่ได้ทำไว้อย่างตายตัวก็เป็นสิ่งที่นักวิจัยจำเป็นต้องใช้เช่นกัน โดยเฉพาะการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ แบบสัมภาษณ์ชนิดนี้จะเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ (Interview Guide) ซึ่งบรรจุคำถามหลัก ๆ หรือหัวข้อสำคัญที่ต้องการรู้แล้วปล่อยให้ เป็นหน้าที่ของผู้วิจัยที่จะนำคำถามไปใช้ซักถามเอาเองตามความเหมาะสมแบบสัมภาษณ์ควรมีลักษณะดังนี้

1. ระบุคำถามให้ชัดเจน เพราะจุดมุ่งหมายของการใช้แบบสัมภาษณ์นี้เพื่อให้เปรียบเทียบข้อมูลกันได้ไม่ว่าใครเป็นผู้สัมภาษณ์ และใครเป็นผู้ตอบ
2. ตามลำดับคำถามที่ระบุไว้ในแบบสัมภาษณ์และถามทุกคำถาม บางครั้งผู้สัมภาษณ์ต้องถามคำถามหลายข้อเพื่อให้ได้คำตอบเดียว เพราะคำถามตอนแรก ๆ ไม่สามารถทำให้ผู้สัมภาษณ์เข้าใจได้ ในกรณีเช่นนี้ ผู้สัมภาษณ์ไม่จำเป็นต้องถามเรียงตามลำดับคำถาม อาจสนทนาทั่วไปเพื่อให้ผู้ให้สัมภาษณ์เข้าใจว่าผู้สัมภาษณ์ต้องการข้อมูลอะไร
3. คำถามควรเป็นคำถามง่าย ๆ ไม่มีปฏิเสธซ้ำในข้อเดียวกันทำให้ผู้ตอบงง
4. อย่าใช้คำถามนำ ผู้สัมภาษณ์ที่ยังไม่มีความชำนาญและไม่มีความอดทนในการสัมภาษณ์มักใช้คำถามนำหรือแนะนำคำตอบตามที่ต้องการ ซึ่งเป็นผลเสียต่อการวิจัย การตั้งคำถามในการสัมภาษณ์ควรตั้งให้กลาง ๆ
5. ถ้าผู้ให้สัมภาษณ์ไม่เข้าใจหรือเข้าใจคำถามผิด ผู้สัมภาษณ์ควรถามซ้ำอีกครั้งตามที่เขียนไว้ในแบบสัมภาษณ์ แล้วให้โอกาสผู้ให้สัมภาษณ์ตอบอีกครั้ง ถ้าเห็นว่าผู้ให้สัมภาษณ์ต้องใช้เวลาคิดอย่างเร่งคำตอบ ถ้ายังไม่ได้คำตอบควรเปลี่ยนแปลงถ้อยคำในคำถามเพียงเล็กน้อย การเปลี่ยนแปลงคำถามนี้ควรทำเมื่อไม่มีหนทางที่ดีกว่านี้แล้ว ถ้อยคำที่เปลี่ยนควรเขียนไว้ในแบบสัมภาษณ์ด้วยเพื่อต้องการทราบว่ามีใครบ้างที่ตอบคำถามที่แก้ไขถ้อยคำใหม่ และถ้อยคำที่แก้ไขนั้นคืออะไร
6. ควรเรียงคำถามให้มีลักษณะต่อกันเป็นลูกโซ่ เพื่อให้แนวความคิดของผู้ตอบติดต่อกันเป็นเรื่องเดียวกัน
7. อย่าใส่คำตอบลงไปเอง บางกรณี ผู้สัมภาษณ์ได้รับคำตอบในเรื่องเดียวกันคล้าย ๆ กันก็เลยใส่คำตอบลงไปเองโดยไม่มีสัมภาษณ์การใช้วิธีการสัมภาษณ์เพื่อรวบรวมข้อมูลนั้นมีข้อดีและข้อจำกัดดังตาราง 3 (ประวิต เอรารวรรณ์. 2551 : 210 ; อ้างถึงใน Macintyre. 2000 and Schmuck. 2006)

ตารางที่ 1 ข้อดีและข้อจำกัดของการรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อดี	ข้อจำกัด
1. สามารถระดมความคิดในประเด็นสำคัญจนได้รายละเอียดลึกซึ้งและครบถ้วนสมบูรณ์ 2. ได้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้ถูกสัมภาษณ์ขณะทำการสัมภาษณ์ 3. ผู้รวบรวมข้อมูลสามารถสร้างความสัมพันธ์ที่ดีก่อนการสัมภาษณ์ทำให้ได้รับความไว้วางใจ 4. เหมาะสำหรับผู้ให้ข้อมูลที่ไม่สามารถถ่ายทอดความคิด ความรู้สึกออกมาได้ด้วยการเขียน 5. เหมาะกับข้อมูลที่เป็นเรื่องลับหรือประเด็นอ่อนไหวที่ผู้ให้ข้อมูลไม่ต้องการบันทึกไว้เป็นหลักฐาน แต่ต้องการพูดให้ฟัง 6. สามารถบันทึกเสียงไว้ได้เพื่อเปิดฟังซ้ำหากต้องการการตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องในการตีความหมาย	1. ใช้เวลานานและเกิดความลำเอียงได้จากวิธีการถามและจากตัวผู้สัมภาษณ์ 2. เป็นการยากในการเก็บประเด็นหรือจุดที่สำคัญจากข้อมูลย้อนกลับ 3. การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมทำได้ยากหากผู้ให้ข้อมูลไม่เต็มใจ 4. ไม่เหมาะกับข้อมูลที่เป็นเรื่องลับหรือประเด็นอ่อนไหวที่ผู้ให้ข้อมูลอึดอัดหากต้องพูดออกมาต่อหน้าผู้สัมภาษณ์ 5. ลักษณะทางกายภาพและตำแหน่งหน้าที่ของผู้สัมภาษณ์อาจมีผลต่อความลำเอียงในการให้สัมภาษณ์ 6. การบันทึกเสียงอาจทำให้เกิดความกลัวที่จะมีผลกระทบจากสิ่งที่ให้สัมภาษณ์ได้ และไม่สามารถบันทึกบรรยากาศอื่นๆ ไว้ได้ ต้องใช้วิธีการจดรายละเอียด

2. การสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการให้กลุ่มคนมาร่วมสนทนากัน โดยมีผู้ดำเนินการสนทนา (Moderator) เป็นผู้อำนวยการให้การสนทนาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ อาจกล่าวได้ว่า การสนทนากลุ่ม คือ การอภิปรายภายในกรอบที่ผู้ดำเนินการเป็นผู้กำหนดเพื่อให้ตอบสนองวัตถุประสงค์นั่นเอง (Flick, 1998) แต่เดิมการสนทนากลุ่มเป็นที่นิยมกันในแวดวงการศึกษาวิจัยตลาด ต่อมานักสังคมศาสตร์ได้นำมาใช้เพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ แม้ว่าจะไม่คาดหวังว่ากลุ่มผู้ร่วมสนทนาจะเป็นตัวแทนทางสถิติของประชากรที่ต้องการศึกษา แต่โดยทั่วไปควรจัดการสนทนากลุ่มมากกว่า 1 กลุ่มสำหรับงานวิจัยหนึ่งๆ เพื่อลดอัตราเสี่ยงอันเนื่องมาจากกลุ่มผู้ร่วมสนทนานั้นอาจมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากประชากรที่ต้องการศึกษาโดยไม่คาดคิด

การเตรียมการสนทนากลุ่ม

การเตรียมการสนทนากลุ่มอาจแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านผู้ดำเนินการสนทนา ประกอบด้วยผู้ดำเนินการสนทนา 1 คน ผู้จัดบันทึกการสนทนา 1 คน และผู้คอยอำนวยความสะดวกทั่วไป 1 คน
2. ด้านผู้ร่วมสนทนา เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมสนทนา คือ เป็นผู้ที่เกี่ยวข้องหรือรู้เรื่องดีในประเด็นที่จะสนทนา จำนวนประมาณ 7-12 คน

3. ด้านสถานที่ ควรจัดเตรียมสถานที่สำหรับการสนทนากลุ่มให้เรียบร้อยล่วงหน้า หลักทั่วไปที่ใช้ได้ผลดี คือ ควรเป็นห้องที่เงียบ ปราศจากเสียงรบกวน มีที่ให้ทุกคนนั่งสบายๆ สำหรับการสนทนาประมาณ 1- 2 ชั่วโมง และควรมีโต๊ะเก้าอี้เพื่อให้ผู้บันทึกการสนทนาทำงานได้อย่างสะดวกตลอดระยะเวลาของการสนทนา

การดำเนินการสนทนากลุ่ม

เมื่อผู้ร่วมสนทนาพร้อมแล้ว ผู้ดำเนินการสนทนาควรแนะนำกลุ่มของคณะผู้วิจัย พร้อมทั้งวัตถุประสงค์ของการสนทนาครั้งนั้นให้ทุกคนเข้าใจก่อนที่จะเริ่มการสนทนาผู้ดำเนินการสนทนาควรมีหัวข้อหรือประเด็นที่ต้องการให้กลุ่มได้ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อให้มั่นใจได้ว่าการอภิปรายจะครอบคลุมประเด็นที่ต้องการอย่างครบถ้วน นอกจากนี้ควรขออนุญาตกลุ่มเพื่อขอบันทึกเสียงการสนทนา เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูล เคล็ดลับสำคัญประการหนึ่งในการดำเนินการสนทนากลุ่ม คือ การทำแผนผังที่นั่งของผู้ร่วมสนทนา เพื่อบอกตำแหน่งว่าใครนั่งตรงไหน แล้วจดชื่อของแต่ละคนตามจุดที่นั่งเพื่อจะได้เรียกชื่อถูกต้อง ในขณะที่สนทนา การเรียกชื่อถูกต้อง จะช่วยลดช่องว่างระหว่างผู้ร่วมสนทนากับผู้ดำเนินการสนทนาได้อย่างดี หลักจิตวิทยาต่างๆ นี้ช่วยให้เกิดความเป็นกันเอง ตลอดจนความไว้นื้อเชื่อใจ

ผู้บันทึกการสนทนามีบทบาทสำคัญอย่างมาก เนื่องจากต้องรับผิดชอบจดบันทึกสาระสำคัญของการสนทนา โดยเฉพาะการระบุให้ได้ว่าใคร พูดอะไร และในการบันทึกการสนทนานั้นนอกจากจะบันทึกเนื้อหาแล้ว ควรบันทึก “บรรยากาศ” ในการสนทนาด้วย เช่น “เมื่อมีผู้ยกประเด็นนี้ขึ้นมาอภิปรายกลุ่มผู้สนทนาเกือบทุกคนแสดงสีหน้าไม่สบายใจ และไม่มีใครพูดอะไร” บันทึกที่ได้จะเป็นสาระสำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูล อย่าคิดว่าเมื่อมีการบันทึกเสียงแล้วไม่จำเป็นต้องบันทึกด้วยข้อเขียนอีกเด็ดขาด เนื่องจากการถอดเทปโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการจัดสนทนากลุ่มหลายกลุ่ม แล้วทิ้งช่วงเวลานาน จะทำให้ลืมบรรยากาศในการสนทนาผู้อำนวยความสะดวกทั่วไปมีหน้าที่สนับสนุนให้การสนทนากลุ่มลุล่วงไปด้วยดี เช่น การจัดเตรียมสถานที่ ดูแลความเรียบร้อยของสถานที่ โต๊ะเก้าอี้ เตรียมและควบคุมเครื่องบันทึกเสียง ต้อนรับผู้เข้าร่วมสนทนา บริการเครื่องดื่มหรืออาหารว่างระหว่างการสนทนา ตลอดจนจัดการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการสนทนากลุ่ม

การสังเกต

ความหมายของการสังเกต

สุภาวศ์ จันทวานิช (2550 : 45-49) ให้ความหมายของการสังเกตว่า หมายถึง การเฝ้าดูสิ่งที่เกิดขึ้นหรือปรากฏขึ้นอย่างเอาใจใส่และกำหนดไว้อย่างมีระเบียบวิธี เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นกับสิ่งอื่น ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เรามักสังเกตดูสิ่งต่างๆ ที่แวดล้อมและเคลื่อนไหวรอบๆ ตัวเรา เช่น ก่อนออกไปนอกบ้านในตอนเช้าก็จะสังเกตดูว่าฝนตกหรือไม่ และตัดสินใจว่าวันนี้จะหยิบเสื้อฝนหรือร่มไปด้วยหรือไม่ในกรณีขับรถก็ต้องสังเกตสัญญาณไฟจราจรไฟเขียวไฟแดง สังเกตคนเดินข้ามถนนและระวังมิให้ขับรถไปเฉี่ยว ถ้าเราเป็นตำรวจจราจรเราก็ต้องสังเกตรถคันใดฝ่าฝืนกฎจราจร เป็นต้น ตัวอย่างของการใช้การสังเกตมีมากมายตราบใดที่เรายังลืมนึกอยู่ตราบนั้นก็ต้องใช้การสังเกตเป็นส่วนใหญ่ การสังเกตเป็นวิธีการ

เบื้องต้นในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์หรือพฤติกรรมของบุคคล โดยอาศัยประสาทสัมผัส (Sensation) ของผู้สังเกตโดยตรง แต่ในการวิจัยเชิงคุณภาพ มักใช้การสังเกตควบคู่ไปกับวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลอื่นๆ ด้วย จุดเด่นสำคัญของการสังเกต ก็คือทำให้รู้พฤติกรรมที่แสดงออกมาเป็นธรรมชาติ เป็นข้อมูลโดยตรงตามสภาพความเป็นจริง จัดเป็นข้อมูลแบบปฐมภูมิ ซึ่งมีความน่าเชื่อถือมาก การสังเกตซ้ำ ในเหตุการณ์เดียวกันประกอบกับการซักถามและการตรวจสอบต่างๆ ทำให้การสังเกตเป็นประโยชน์ในการวิจัยมาก ดังต่อไปนี้ คือ

1. การสังเกตช่วยให้การวิจัยบรรลุจุดมุ่งหมาย
2. การสังเกตเป็นวิธีการที่สามารถวางแผนเตรียมการสังเกตได้อย่างเป็นระบบ
3. การสังเกตมีการจัดบันทึกเรื่องราวอย่างเป็นระเบียบ ซึ่งอาจนำไปพิสูจน์ข้อสมมติฐานต่างๆ ได้

4. การสังเกตตรวจสอบความถูกต้องและความเชื่อถือได้

ประเภทของการสังเกต

สฎางค์ จันทวานิช (2550 : 45-49) ได้กล่าวถึงการสังเกตที่ใช้ในการวิจัยเชิงคุณภาพว่า มี 2 แบบ คือ การสังเกตแบบมีส่วนร่วมและการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม โดยปกติแล้วการสังเกตแบบแรกจะเป็นที่นิยมใช้กันมากกว่าการสังเกตแบบหลัง

1. การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) บางครั้งเรียกกันว่าการสังเกตภาคสนาม (Field Observation) หรือการสังเกตเชิงคุณภาพ (Qualitative Observation) การสังเกตแบบมีส่วนร่วมคือ การสังเกตชนิดที่ผู้สังเกตเข้าไปใช้ชีวิตร่วมกับกลุ่มคนที่ถูกศึกษามีการร่วมกระทำกิจกรรมด้วยกันและพยายามให้คนในชุมชนนั้นยอมรับว่า ผู้สังเกตมีสถานภาพบทบาทเช่นเดียวกับคน มาลินอฟสกี นักมานุษยวิทยาได้ย้ำให้เห็นความสำคัญของผู้สังเกตที่จะต้องปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนที่ตนศึกษา ซึ่งสามารถทำได้โดยอาศัยอยู่ในชุมชนนั้นเป็นเวลานาน แม้จะเป็นเดือน เป็นปี เรียนรู้ภาษาให้ได้ แม้พฤติกรรมบางอย่างที่สังเกตไม่ได้ใช้ภาษาพูด ก็อาจทำความเข้าใจได้ การอาศัยอยู่ในชุมชนช่วยให้ผู้สังเกตการณ์ได้รายละเอียดเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและกิจกรรมต่างๆ ของคนในสังคมนั้นๆ และคนในชุมชนจะรู้สึกว่าเป็นเรื่องธรรมดาที่มีนักวิจัยมาอาศัยอยู่ด้วย ในแง่ของระเบียบวิธี การสังเกตแบบมีส่วนร่วมจะต้องประกอบด้วยกระบวนการ 3 ขั้น คือ การสังเกต การซักถาม และการจดบันทึก นอกเหนือไปจากการเฝ้าดูแล้ว นักวิจัยจะซักถามบางสิ่งบางอย่างที่ไม่อาจเข้าใจได้จากการสังเกต โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความหมายหรือสัญลักษณ์ การซักถาม การซักถามนี้คือการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการนั่นเอง หลังจากนั้นจึงทำการจดบันทึกข้อมูล

ข้อดีของการสังเกตแบบนี้เป็นคือ จะได้ข้อมูลที่แท้จริง เนื่องจากผู้ถูกศึกษาไม่ทราบว่าตนถูกสังเกต พฤติกรรมที่แสดงออกมาจะเป็นไปตามธรรมชาติ แต่การสังเกตแบบมีส่วนร่วมก็มีข้อด้อย คือ ก่อให้เกิดความผูกพันทางอารมณ์ระหว่างผู้วิจัยกับผู้ถูกวิจัย อาจเป็นเหตุให้เกิดมีอคติเข้าข้างกลุ่มที่ตนศึกษาอยู่ ข้อมูลที่ได้อาจจะขาดความเที่ยงตรง แต่ก็มีวิธีที่จะตรวจสอบข้อมูลได้ ส่วนปัญหาในการแสดงบทบาทก็มีโอกาสที่จะถูกจับได้ นักวิจัยบางคนถือว่าการไม่เปิดเผยความ

สนใจของนักวิจัยให้ผู้ถูกวิจัยทราบเป็นการผิดจรรยาบรรณ แต่บางคนเห็นว่าไม่ผิดเพราะไม่ได้ให้ผลร้ายต่อผู้ถูกวิจัย นอกจากนี้แล้วการไม่เปิดเผยตนเองทำให้มีข้อจำกัดในการจดบันทึกเหตุการณ์ หรือการเข้าร่วมในพฤติกรรมของกลุ่มได้

2. การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant Observation) หรือการสังเกตโดยตรง เป็นการสังเกตที่ผู้วิจัยจะเฝ้าสังเกตอยู่วงนอก กระทำตนเป็นบุคคลภายนอกโดยไม่เข้าไปร่วมในกิจกรรมที่ทำอยู่ วิธีการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม สามารถเก็บข้อมูลในระยะเวลาที่สั้นกว่าและเปลืองทุนทรัพย์น้อยกว่าการสังเกตแบบมีส่วนร่วม แต่ไม่อาจจะเก็บข้อมูลได้ละเอียดสมบูรณ์เท่าการสังเกตแบบมีส่วนร่วม การไม่แสดงตนของนักวิจัยในการสังเกตโดยตรงอาจช่วยให้ นักวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลอยู่ในสนามได้โดยไม่มีใครสังเกต โดยเฉพาะในสังคมสมัยใหม่และชุมชนเมืองที่มีคนมากหน้าหลายตา และไม่จำเป็นต้องรู้จักกัน ผู้วิจัยก็ไม่จำเป็นต้องแสดงตน แต่ในสังคมชนบทที่คนรู้จักกันทั่ว การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมโดยผู้วิจัยไม่แสดงตัวว่าเป็นผู้วิจัยจะทำให้ยาก การใช้วิธีสังเกตโดยตรงจึงขึ้นอยู่กับเนื้อหาและสถานที่ของการวิจัย อย่างไรก็ตาม ถ้านักวิจัยเลือกใช้วิธีการสังเกตแบบใดแบบหนึ่ง ก็อาจเก็บข้อมูลได้ไม่ครบทุกเรื่อง ดังนั้นนักวิจัยอาจจะใช้วิธีการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมในระยะแรกของการวิจัย แล้วจึงตัดสินใจใช้วิธีการสังเกตแบบมีส่วนร่วมในภายหลังก็ได้

ประวิต เอรารวรรณ (2551 : 203-205) กล่าวว่า การสังเกตเป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่ใ้ได้มากสำหรับการวิจัยปฏิบัติการในโรงเรียน เพราะเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับข้อมูลที่เป็นพฤติกรรม การกระทำ กิริยาอาการหรือการแสดงออกทั้งของบุคคลและกลุ่มบุคคลซึ่งสามารถใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ รับรู้ และทำความเข้าใจได้ โดยมีวิธีการสังเกต ดังนี้

1. การสังเกตโดยผู้ถูกสังเกตรู้ตัวและไม่รู้ตัว (Known or Unknown Observation) การสังเกตโดยผู้ถูกสังเกตรู้ตัวนั้น ผู้สังเกตต้องเข้าไปมีส่วนร่วมอยู่ในเหตุการณ์และใกล้ชิดกับผู้ถูกสังเกต ข้อดี คือ สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ครบถ้วน แต่มีข้อเสียคือผู้ถูกสังเกตอาจแสดงพฤติกรรมไม่เป็นธรรมชาติ เช่น การสังเกตพฤติกรรมการสอนของครูในห้องเรียน อาจทำให้ครูแสดงพฤติกรรมที่แตกต่างจากการสอนปกติก็ได้ ส่วนการสังเกตโดยผู้ถูกสังเกตไม่รู้ตัวนั้น ในบางรั้วผู้สังเกตอาจไม่สามารถเข้าไปอยู่ใกล้ชิดในสถานการณ์นั้นได้ แต่มีข้อดีคือ ทำให้ได้พฤติกรรมที่เป็นธรรมชาติแท้จริงเช่น การสังเกตการสอนของครู ขณะที่มีการจัดกิจกรรมนอกห้องเรียน เป็นต้น

2. การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และไม่มีส่วนร่วม (Participant or Non-participant Observation) การสังเกตแบบมีส่วนร่วมนั้นผู้สังเกตต้องเข้าไปอยู่ในสถานการณ์เหมือนเป็นสมาชิกคนหนึ่ง ซึ่งต้องทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มด้วย ซึ่งผู้ถูกสังเกตอาจรู้ตัวหรือไม่รู้ตัวก็ได้ วิธีนี้จะได้ข้อมูลที่ครบถ้วนเป็นธรรมชาติ ส่วนการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมนั้นผู้สังเกตไม่ได้ร่วมกิจกรรมเป็นเพียงผู้ดูอยู่ห่างๆ การไม่มีส่วนร่วมนี้อาจได้ข้อมูลที่เป็นพฤติกรรมธรรมชาติ แต่อาจได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน เช่น การสังเกตการประชุมของครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ หรือการประชุมประจำเดือนของโรงเรียน เป็นต้น

3. การสังเกตแบบมีระบบ และไม่มีระบบ (Structured or Unstructured Observation) การสังเกตแบบมีระบบเป็นวิธีที่ผู้สังเกตกำหนดแนวทาง รูปแบบของการสังเกตให้

เป็นระบบไว้ล่วงหน้าซึ่งต้องทราบว่าจะสังเกตอะไร ในเวลาใด โดยจัดเตรียมแบบบันทึกการสังเกตไว้อย่างชัดเจนว่าจะบันทึกพฤติกรรมใด และตัวผู้ถูกสังเกตคือใคร และอาจมีการชักจูงการสังเกตไว้ล่วงหน้า ซึ่งจะทำได้ข้อมูลที่มียละเอียดครบถ้วนและถูกต้องมากกว่าการสังเกตแบบไม่มีระบบที่มีลักษณะตรงกันข้าม ไม่สามารถวางแผนการสังเกตไว้ล่วงหน้าได้ และควรใช้กับสถานการณ์เฉพาะหน้าหรือสถานการณ์ที่ไม่อาจวางระบบการสังเกตได้เท่านั้น.

4. การสังเกตโดยตรงและโดยอ้อม (Direct or Indirect Observation) การสังเกตโดยตรงเป็นวิธีที่ผู้สังเกตอยู่ในสถานการณ์จริงและรวบรวมข้อมูลจากประสาทสัมผัสทั้งหมดได้ เช่นอยู่ในห้องประชุมขณะที่มีการประชุม เป็นต้น ส่วนการสังเกตทางอ้อมเป็นการสังเกตผ่านเครื่องมือบันทึกข้อมูลอื่นๆ เช่นการใช้เทคนิคบันทึกภาพวีดีทัศน์ และเสียง (Audio and Video Tape) การสอนของครู หรือการประชุม หรือสังเกตจากเอกสารหลักฐานต่างๆ เป็นต้น ซึ่งมีข้อดี คือ สามารถสังเกตซ้ำได้หลายครั้งในภายหลัง จัดความลำเอียงในการบันทึกข้อมูลของผู้สังเกต มีความเหมาะสมกับบางสถานการณ์ที่หากสังเกตโดยตรงอาจจะได้ข้อมูลที่ไม่เป็นจริงได้ แต่มีข้อจำกัดคือข้อมูลที่ได้อาจไม่ครบถ้วน คุณภาพของเสียงและภาพอาจไม่ชัดเจน และอาศัยผู้เข้าไปบันทึกภาพและเสียงแทนผู้สังเกต

ประวิต เอรารธรรม (2551 : 205-206) กล่าวถึงหลักการสังเกตว่า ในการสังเกตผู้สังเกตต้องตระหนักอยู่ตลอดเวลาว่าข้อมูลที่ได้มานั้นจะมีคุณภาพ หรือถูกต้องแม่นยำมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับผู้สังเกตเป็นหลัก ดังนั้นในการสังเกต จึงมีข้อควรคำนึงดังนี้

1. ผู้รวบรวมข้อมูลต้องมีจุดมุ่งหมายชัดเจนว่าต้องการข้อมูลอะไรบ้าง กลุ่มเป้าหมายจะต้องสังเกตคือใครบ้าง และกำหนดรายละเอียดของพฤติกรรมที่จะสังเกตออกเป็นหน่วยย่อยๆ และให้เป็นรูปธรรมมากที่สุด
2. ควรมีการเตรียมการสังเกต โดยวางระบบการสังเกตไว้ล่วงหน้า หากมีผู้สังเกตหลายคนควรมีการฝึกซ้อมก่อนการสังเกตจริง เพื่อให้การสังเกตมีมาตรฐานเดียวกัน และมีข้อมูลที่ได้มีความเป็นปรนัยมากที่สุด
3. ขณะทำการสังเกต ผู้รวบรวมข้อมูลควรมีสมาธิจดจ่อกับสถานการณ์ ตื่นตัวตลอดเวลา และเก็บรายละเอียดให้ได้มากที่สุด
4. ในการสังเกตต้องหลีกเลี่ยงสิ่งที่จะรบกวนผู้ถูกสังเกตให้น้อยที่สุด เช่น การถ่ายภาพ บันทึกเสียงสนทนาจะต้องระมัดระวังเพื่อให้ได้พฤติกรรมที่เป็นธรรมชาติมากที่สุด
5. การใช้อุปกรณ์ในการสังเกต หากเป็นการสังเกตแบบรู้ตัวจะต้องขออนุญาตผู้ถูกสังเกตทุกครั้งก่อนใช้
6. การบันทึกการสังเกตต้องทำอย่างรอบคอบให้ข้อมูลตรงตามสภาพความเป็นจริง และควรบันทึกรายละเอียดให้เร็วที่สุด เพื่อป้องกันการลืม

โดยสรุป สังเกต หมายถึงการเฝ้าดูสิ่งที่เกิดขึ้นหรือปรากฏขึ้นอย่างเอาใจใส่และกำหนดไว้อย่างมีระเบียบวิธี และเป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลที่ได้มากสำหรับการวิจัยปฏิบัติการในโรงเรียน การสังเกตที่ใช้ในการวิจัยเชิงคุณภาพ มี 2 แบบ คือ การสังเกตแบบมีส่วนร่วมและการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม โดยปกติแล้วการสังเกตแบบแรกจะเป็นที่นิยมใช้กันมากกว่าการสังเกตแบบหลัง

การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research)

การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เป็นการวิจัยที่มุ่งหาข้อเท็จจริงและข้อสรุปเชิงปริมาณ เน้นการใช้ข้อมูลที่เป็นตัวเลขเป็นหลักฐานยืนยันความถูกต้องของข้อค้นพบและสรุปต่างๆ มีการใช้เครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลเช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การทดลอง เป็นต้น

วัตถุประสงค์ในการวิจัยคือ การให้คำอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แนวทางที่เรียกว่า ปฏิฐานนิยม (Positivism) การอธิบายปรากฏการณ์เป็นการนำเสนอเชิงตัวเลขทางสถิติ เช่น ร้อยละของประชากร ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความสัมพันธ์ ของความพึงพอใจ

ลักษณะของข้อมูล เป็นการศึกษาสภาพทั่วไปของสังคมมีการกำหนดตัวแปรต่างๆ ในการเก็บข้อมูลเป็นตัวเลข อาจได้มาจากแหล่งข้อมูล ข้อมูลปฐมภูมิหรือทุติยภูมิ การเสนอจะเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ และแปรผลจากค่าสถิติที่ใช้วัด

วิธีการเก็บข้อมูล เก็บข้อมูลด้วยวิธีการสำรวจ เน้นการเก็บข้อมูลจากคนจำนวนมาก เพื่อทำการวิเคราะห์และทดสอบทฤษฎีหรือสร้างทฤษฎี และให้ความหมายในเชิงวิชาการมากกว่าการศึกษาแง่มุมของชุมชน

การตั้งสมมติฐานและการทดสอบสมมติฐาน ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยเชิงปริมาณจะทำการทดสอบทฤษฎีด้วยวิธีการแบบอุปนัย (Deductive) แนวปฏิฐานนิยมเป็นหลัก

การทดสอบความตรง (Validity) ความเที่ยง (Reliability) ของข้อมูล การเก็บข้อมูลในงานวิจัยเชิงปริมาณส่วนใหญ่มาจากแบบสอบถาม ดังนั้นวัดเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ต้องมีความเป็นปรนัยสูง กล่าวคือ ทุกคนเมื่ออ่านหรือใช้เครื่องมือแล้วจะเข้าใจความหมายได้ตรงกันเสมอ ไม่ว่าจะอ่านเวลาใดก็ตาม รวมทั้งการแปลผลออกมาเป็นคะแนนต้องมีเกณฑ์ที่แน่นอน ไม่ว่าจะใครจะเป็นผู้แปลผลต้องมีค่าคะแนนที่ตรงกันเสมอ ความตรงในงานวิจัยเชิงปริมาณควรประกอบด้วย ความตรงตามเนื้อหา เครื่องมือที่ใช้ต้องสามารถวัดได้ตามเนื้อหาที่ต้องการความตรงเชิงสัมพันธ์กับเกณฑ์ เป็นการหาความตรงของเครื่องมือโดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการนำเครื่องมือกับเกณฑ์มาตรฐานไปทดลองใช้ ประกอบด้วย ความตรงตามสภาพการณ์และความตรงเชิงพยากรณ์ ประการสุดท้าย การวัดความตรงตามโครงสร้าง เป็นลักษณะของเครื่องมือที่มีรูปแบบหรือโครงสร้างตามทฤษฎีที่ควรจะเป็นในการวัดส่วนใหญ่ใช้กับเครื่องมือที่มีลักษณะเป็นแบบวัดทางจิตวิทยา หรือแบบวัดที่มีหลายมิติ

ระยะเวลา โดยส่วนใหญ่จะใช้เวลาในการวิจัยน้อยกว่าการวิจัยเชิงคุณภาพ เนื่องจากเมื่อได้ข้อมูลจากการวิจัย นักวิจัยสามารถวิเคราะห์ได้จากการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เช่น SPSS ในการแปลผลข้อมูลเบื้องต้น ทำให้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้เร็วกว่าการวิจัยเชิงปริมาณ ขั้นตอนการวิจัยเชิงปริมาณ ประกอบด้วย

1. การเลือกหัวข้อเรื่องที่จะทำการวิจัย (Research a Topic) ผู้วิจัยจะต้องตัดสินใจก่อนว่าจะวิจัยเรื่องอะไร แล้วกำหนดเป็นหัวเรื่องที่จะวิจัย

2. การกำหนดปัญหาในการวิจัย (Formulating the Research Problem)

เป็นการตั้งปัญหาในเรื่องที่ต้องการวิจัยเพื่อหาคำตอบ หรือเป็นการแจกแจงวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยต้องกำหนดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน และเป็นปัญหาที่สามารถหาคำตอบได้

3. การสำรวจวรรณกรรม (Extensive Literature Survey) เป็นการทบทวนเอกสารต่างๆ แนวคิดทางทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่องที่ต้องการศึกษา เพื่อหาแนวคิดทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย และสำรวจให้แน่ใจว่าไม่วิจัยซ้ำกับผู้อื่น ซึ่งการวิจัยควรเน้นการเสริมสร้างให้เกิดความรู้ใหม่

4. การตั้งสมมติฐานการวิจัย (Formulating Hypothesis) เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหาในการวิจัย หรือคาดคะเนความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ที่จะศึกษาไว้ล่วงหน้า แล้วจึงหาข้อมูลมาพิสูจน์

5. การออกแบบการวิจัย (Research Design) เป็นการวางแผนกำหนดวิธีการในการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาในการวิจัย เช่นการเก็บข้อมูล การเลือกเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูล ระยะเวลาที่ต้องใช้ในการวิจัย บุคลากรและงบประมาณที่ใช้

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) เป็นการวางแผนว่าจะเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไร จะใช้ข้อมูลปฐมภูมิ หรือทุติยภูมิ และถ้าเป็นข้อมูลทุติยภูมิควรเก็บอย่างไร การสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลถ้าเป็นข้อมูลทุติยภูมิจะใช้ข้อมูลจากแหล่งใด

7. การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จะนำมาตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลก่อน จึงทำการประเมินผลและวิเคราะห์ผลที่ได้และพิสูจน์กับสมมติฐานที่ตั้งไว้

8. การเขียนรายงานผลการวิจัยและจัดพิมพ์เผยแพร่ (Research Report) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการวิจัย ผู้วิจัยจะต้องเขียนรายงาน เพื่อให้ผู้อื่นทราบถึงกิจกรรมที่ดำเนินในขั้นตอนต่างๆ และสิ่งที่ค้นพบจากการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะต้องเขียนรายงานตามรูปแบบของการเขียนรายงานการวิจัย และเขียนด้วยความซื่อสัตย์ในสิ่งที่ค้นพบ

สรุปความแตกต่างระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ

การวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพมีที่มาแตกต่างกัน กล่าวคือ การวิจัยเชิงคุณภาพมีพื้นฐานปรัชญาแบบธรรมชาตินิยม (Naturalism) ในขณะที่การวิจัยเชิงปริมาณมีพื้นฐานแบบปรัชญาแบบ ปฏิฐานนิยม (Positivism) ดังนั้น การค้นหาความจริงด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพจะเน้นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามสภาพการณ์ที่เป็นธรรมชาติ อาศัยวิธีการพรรณนาเป็นสำคัญ การค้นหาความจริงด้วยวิธีการวิจัยเชิงปริมาณต้องอาศัยกระบวนการหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่บนรากฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้น จึงสามารถสรุปความแตกต่างดังนี้

1. การวิจัยเชิงปริมาณเป็นเรื่องของการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอย่างน้อย 2 ตัวเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน แต่การวิจัยเชิงคุณภาพจะเป็นเรื่องปรากฏการณ์ทางสังคม เป็นการอธิบายปรากฏการณ์ทางสังคมซึ่งต้องดูเป็นองค์รวม(Holistic) เนื่องจากชีวิตคนหรือสังคมมีเรื่อง

เข้ามาเกี่ยวข้องกันหลายเรื่อง ไม่สามารถดูตัวแปร 2-3 ตัวได้ การวิจัยเชิงคุณภาพจึงเป็นการสร้างสมมติฐานหรือทฤษฎีใหม่ๆ ตลอดจน ข้อเท็จจริงใหม่จากที่เคยรู้มาแต่เดิม

2. การวิจัยเชิงปริมาณไม่สนใจบริบทรอบๆว่าเป็นอย่างไร เนื่องจากในการวิจัยสามารถควบคุมตัวแปรได้หมด แต่การวิจัยเชิงคุณภาพสนใจเรื่องบริบท (Context) เพราะบริบทแต่ละแห่งไม่เหมือนกันในเมืองกับชนบทนั้นต่างกัน

3. การวิจัยเชิงปริมาณลักษณะข้อมูลที่ได้จะเป็นตัวเลขหรือสถิติ สามารถแจกแจงนับได้ แต่การวิจัยเชิงคุณภาพ ลักษณะข้อมูลเป็นการพรรณนาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม บริบททางสังคมหรือวัฒนธรรม ความรู้สึกนึกคิด การให้ความหมายหรือคุณค่ากับสิ่งต่างๆตลอดจนค่านิยมหรืออุดมการณ์ของบุคคล

4. การวิจัยเชิงปริมาณเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถามเป็นหลัก ใช้ระยะเวลาไม่นานไม่ต้องทำความรู้จักหรือสร้างความคุ้นเคยสนิทสนมก่อน เมื่อตอบแบบสอบถามให้เสร็จเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยก็จากไป และแบบสอบถามอาจมีข้อจำกัดเช่น ถ้าทำวิจัยในสังคมที่มีผู้ไม่รู้หนังสือหรือมีการศึกษาต่ำจะไม่สามารถตอบได้ แต่การวิจัยเชิงคุณภาพ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยต้องออกไปสัมผัสข้อมูลด้วยตนเอง ใช้ระยะเวลานาน ต้องสร้างความคุ้นเคยสนิทสนมก่อนโดยใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกและการตะล่อมกล่อมเกล่าเป็นหลักในการเก็บรวบรวมข้อมูล

5. การวิจัยเชิงปริมาณวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยคณิตศาสตร์หรือสถิติขั้นสูงด้วยการป้อนข้อมูลลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งในปัจจุบันมักจะนิยมใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เช่น SPSS แต่การวิจัยเชิงคุณภาพเป็นการวิเคราะห์โดยการตีความในคำพูด ความรู้สึกหรือความคิดเห็นของคนที่เกี่ยวข้องไปถึงแนวคิดทฤษฎีเพื่อให้ความหมายแก่ข้อมูลที่ได้โดยใช้วิธีการสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Inductive) กรณีศึกษาเอกสาร(Documentary Research) จะใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

แนวคิดการวิจัยผสมวิธี

จากรากฐานเชิงปรัชญาที่ต่างกันของสองสำนักความคิด คือ ปฏิฐานนิยมกับปรากฏการณ์นิยม ทำให้เกิดการวิจัยสองแขนง คือการวิจัยเชิงปริมาณกับการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งมีวิธีคิดและวิธีการแตกต่างกัน ท่ามกลางกระแสการโต้แย้งทางความคิดระหว่างนักวิจัยสองแขนงแนวความคิดเกี่ยวกับการใช้แนวทางร่วมกันของการวิจัยสองแขนงนี้ ในช่วงระยะหลังมีแนวโน้มที่ชัดเจนขึ้นในการยอมรับข้อดี-ข้อจำกัดของแต่ละแนวทาง และเริ่มกล่าวถึงการผสมวิธีการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพอย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มของนักวิจัยเชิงปริมาณที่เริ่มใช้กลยุทธ์ “การวิจัยผสมวิธี” ดังเช่น การวิจัยเชิงประเมิน (Evaluation Research) ซึ่งเน้นความสำคัญของการได้ข้อมูลหลายด้านที่มีความครอบคลุม เพื่อใช้ในการตัดสินใจ กลยุทธ์การวิจัยผสมวิธีจึงมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น “Mixed-method Design” (Greene, Caracelli and Graham, 1989 อ้างถึงใน ผ่องพรรณ และสุภาพ, 2545 : 224), “Combined Qualitative and Quantitative Design” (Creswell, 1994 อ้างถึงใน ผ่องพรรณ และสุภาพ, 2545 : 224), “Qualitative-quantitative Methodological

Triangulation” (Morse, 1991 อ้างถึงใน ผ่องพรรณ และ สุภาพ, 2545 : 224), และ “Multi-method Research” (Cohen and Manion. 1994 อ้างถึงใน ผ่องพรรณ และสุภาพ, 2545 : 224)

แม้ว่าปัจจุบันจะมีแนวโน้มที่ดีขึ้นในเรื่องการใช้กลยุทธ์การวิจัยผสมผสานวิธี แต่การใช้แนวทางร่วมกันนี้ ยังคงเป็นประเด็นโต้แย้งในระหว่างกลุ่มนักวิจัย กล่าวคือ มีทั้งกลุ่มนักวิจัยที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ดังที่ Creswell. (1994 : อ้างถึงใน ผ่องพรรณ และ สุภาพ. 2545 : 224) ได้แบ่งนักวิจัยออกเป็น 3 กลุ่ม

1. กลุ่มยึดมั่น (Purists) ได้แก่ กลุ่มนักวิจัยซึ่งเห็นว่ากระบวนทัศน์ (Paradigm) กับวิธีการ(Methods) ไม่ควรใช้ร่วมกัน เพราะเหมือนการพูดคนละภาษา จึงยืนยันว่ากลุ่ม ปฏิธานนิยมก็ควรใช้วิธีการเชิงปริมาณ และกลุ่มปรากฏการณ์นิยมก็ควรใช้วิธีการเชิงคุณภาพ โดยเห็นว่าเป็นการใช้ในลักษณะที่เปรียบเทียบ “ไม้ประดับ” ไม่ใช่แก่นแท้ของการวิจัยเชิงคุณภาพ

2. กลุ่มยึดสถานการณ์ (Situationists) เป็นกลุ่มที่เห็นว่าในบางสถานการณ์ อาจใช้วิธีการเชิงปริมาณและวิธีการเชิงคุณภาพพร้อมกันได้ เพื่อให้การวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ทั้งนี้จะต้องไม่ใช่การวิจัยผสมผสานวิธีในเชิงรากฐานแนวคิด หรือกระบวนทัศน์

3. กลุ่มยึดหยุ่น (Pragmatists) เป็นกลุ่มที่เห็นว่าแต่เดิมนั้นการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพเป็นเสมือนทางสองแพร่ง ทั้ง ๆ ที่ไม่ควรจะเป็นเช่นนั้น เพราะในการวิจัยหนึ่ง ๆ สามารถผสมผสานแนวทางทั้งกระบวนทัศน์และวิธีการ เพื่อใช้ข้อดีของแต่ละแนวทางให้เกิดประโยชน์สูงสุดในงานวิจัยนั้น ๆ ทั้งนี้ นักวิจัยที่มีความเห็นเช่นนี้ส่วนใหญ่ มักจะเป็นนักวิจัยเชิงปริมาณ

นอกจากการที่กล่าวมานี้ การวิจัยผสมผสานวิธียังรวมถึงแนวทางของกลุ่ม “ยึดสถานการณ์” ซึ่งเป็นการผสมผสานวิธีในระดับวิธีการ โดยเฉพาะวิธีในการเก็บข้อมูล กับแนวทางของกลุ่ม “ยึดหยุ่น” ซึ่งเป็นการผสมผสานกระบวนทัศน์ระหว่างแนวทางการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

การผสมผสานระดับเทคนิควิธี (Triangulation) : การผสมผสานระดับเทคนิควิธี เป็นการผสมผสานในระดับของการเก็บข้อมูล มีที่มาจากวงการวิจัยเชิงคุณภาพ ที่ใช้วิธีการที่เรียกว่า “เทคนิคสามเส้า”(Triangulation) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการยืนยันข้อมูล โดยคำว่า “Triangulation” มีที่มาจากวิธีวัดทางกายภาพ โดยเฉพาะในกลุ่มนักเดินเรือ นักยุทธศาสตร์การทหาร และวิศวกรช่างสำรวจ เป็นต้น โดยคนกลุ่มดังกล่าวใช้เทคนิค “Triangulation” เพื่อแสดงเครื่องหมายบอกตำแหน่ง (Marker) หลาย ๆ จุด ในการค้นหาตำแหน่งใด ๆ หรือวัตถุใด ๆ ที่ต้องการ ต่อมากำว่า “Triangulation” ถูกนำมาใช้ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ โดยเฉพาะการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งใช้ในความหมายเชิงเปรียบเทียบการศึกษาปัญหาวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยอาศัยแง่มุมที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อช่วยให้แก่นักวิจัยอธิบายความหมาย ปรากฏการณ์ หรือพฤติกรรมที่ซับซ้อนได้กระจ่างหรือมีความเที่ยงตรงยิ่งขึ้น (Cohen and Manion. 1994 : 233 อ้างถึงใน ผ่องพรรณ และสุภาพ (2545 : 244)

ในทัศนะของการวิจัยเชิงคุณภาพจึงมุ่งให้ความสำคัญของเทคนิคสามเส้า ในระดับของการเก็บข้อมูล เพื่อสร้างความเชื่อถือได้ และจำแนกการใช้เทคนิคดังกล่าวนี้ออกเป็น 4 ลักษณะคือ

1. ต่างวิธีการ (Methods Triangulation) : การวิจัยที่ใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลมากกว่าหนึ่งวิธี เพื่อตรวจสอบยืนยันซึ่งกันและกัน
2. ต่างแหล่งข้อมูล (Triangulation of Sources) : การวิจัยที่มีการใช้ข้อมูลจากหลากหลายแหล่งภายใต้วิธีการเดียวกัน เช่น ใช้วิธีการสัมภาษณ์ โดยสัมภาษณ์คนต่างกลุ่มต่างสถานะในเรื่องเดียวกัน เป็นต้น
3. ต่างผู้วิเคราะห์ (Analyst Triangulation) : การวิจัยที่ใช้นักวิจัยหลากหลาย (ต่างสถานะต่างภูมิหลังต่างสาขา) เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูล และ ข้อค้นพบ
4. ต่างทฤษฎี และ แนวคิด (Theory Perspective Triangulation) : การวิจัยที่ใช้ทฤษฎี แนวคิดมากกว่า 1 แนวทางในการตีความ และ ให้ความหมายแก่ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ (Patton, 1990 : 464 466 อ้างถึงใน ผ่องพรรณ และ สุภาพ. 2545 : 225)

นักวิจัยทั่วไปมักรู้จักเทคนิคสามเส้าในความหมายเฉพาะของการใช้ข้อมูลจากหลายแหล่งเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง แต่แท้จริงแล้วเทคนิคสามเส้ามีหลากหลายลักษณะ ดังที่กล่าวข้างต้นและสอดคล้องกับที่ Denzin (1970) ได้ให้แนวทางไว้แต่เดิมซึ่งจำแนกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ต่างกาล (Time Triangulation) : การวิจัยที่คำนึงถึงการแก้อาจกัดของความแตกต่างหรือการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา โดยอาจใช้วิธีศึกษาภาพตัดขวาง (Cross-sectional) และการศึกษาแบบเจาะลึกตามกาลเวลา (Longitudinal) ผสมผสานกัน
2. ต่างสภาพ (Space Triangulation) : เป็นการวิจัยที่ขยายขอบเขตการวิจัยในด้านท้องถิ่นหรือวัฒนธรรม ซึ่งผลการวิจัยจะไม่จำกัดด้วยลักษณะเฉพาะของพื้นที่หรือวัฒนธรรมนั้น ๆ โดยใช้วิธีการวิจัยข้ามวัฒนธรรม (Cross-cultural Technique) เพื่อการได้มาซึ่งข้อสรุปในเชิงเปรียบเทียบ
3. ต่างระดับ (Combined-level Triangulation) : ใช้การวิเคราะห์หลายระดับ ได้แก่ ระดับบุคคล ระดับกลุ่ม ระดับชุมชน (องค์กร วัฒนธรรม สังคม) เพื่อการได้มาซึ่งข้อสรุปที่กว้างขึ้น
4. ต่างทฤษฎี (Theoretical Triangulation) : โดยมีกรอบการวิจัยซึ่งมาจากทฤษฎีมากกว่าหนึ่งทฤษฎีที่อาจไม่สอดคล้องกัน แต่มีจุดเด่นที่นำมาใช้ประโยชน์ร่วมกัน เพื่อเป็นแนวทางของการวิจัยนั้น หรือเพื่อเป็นการทดสอบทฤษฎีที่ขัดแย้งกัน
5. ต่างผู้วิจัย (Investigator Triangulation) : โดยใช้กลุ่มนักวิจัยที่มาจากหลากหลายประสบการณ์ ดังเช่น นักวิจัยสหชาติสาขา หรือแม้แต่การใช้ผู้ใช้สังเกตหลายคนในสถานการณ์เดียวกันเพื่อมุ่งเพิ่มความเที่ยงตรง (Validity) ของผลการวิจัย
6. ต่างวิธี (Methodological Triangulation) : มีความต่างในเชิงเทคนิควิธีแบ่งเป็น 2 ชนิด

6.1 ต่างในวิธี (Within – method Triangulation) มีลักษณะคล้ายกับการวิจัยซ้ำเพื่อยืนยันผล โดยใช้วิธีเดียวกันแต่ศึกษาต่างสถานการณ์ และมุ่งประเด็นที่การยืนยันความเชื่อมั่น (Reliability) ของผลการวิจัย

6.2 ต่างระหว่างวิธี (Between – method Triangulation) โดยใช้วิธีการศึกษามากกว่าหนึ่งวิธี เพื่อตอบปัญหาวิจัยเดียวกัน และในสถานการณ์เดียวกัน โดยมุ่งประเด็นที่ความเที่ยงตรงของข้อค้นพบ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ตามความหมายเดิมนั้น "เทคนิคสามเส้า" มุ่งส่งเสริมความเที่ยงตรงของงานวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อลดอคติหรือความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากข้อมูลแหล่งเพียงแหล่งเดียว หรือการตีความในแง่มุมมองเดียว ต่อมาเมื่อเทคนิคนี้ได้รับความสนใจมากขึ้นจากนักวิจัยเชิงปริมาณ จึงมีการขยายขอบเขตความหมายของ "เทคนิคสามเส้า" กว้างกว่าความหมายเดิมในแง่ของการใช้วิธีการข้ามกระบวนการทัศน หรือการใช้วิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพร่วมกัน

การผสมระดับกลยุทธ์ : แนวคิดการผสมวิธีวิจัยในระดับกลยุทธ์ได้รับความสนใจจากนักวิจัยเชิงปริมาณ เช่น Creswell. (1994 ; อ้างถึงใน ผ่องพรรณ และ สุภาพ. 2545 : 227) ได้นำเสนอกลยุทธ์ของการวิจัยผสมวิธี 3 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบที่ 1: การวิจัย 2 ภาค (Two – phase Design) การวิจัยรูปแบบนี้เป็นการดำเนินการวิจัยโดยแยกเป็น 2 ขั้นตอนอย่างเด่นชัดด้วยวิธีการวิจัยที่ต่างกัน เช่น การวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ และนำเสนอผลการวิจัยแบ่งเป็น 2 ตอนโดยเอกเทศ แต่ละตอนตอบคำถามวิจัยต่างประเด็นกันโดยมีบทสรุปเพื่อเชื่อมโยงการวิจัยทั้งสองตอนนี้ ตัวอย่าง เช่น การวิจัยเชิงปฏิบัติการซึ่งนักวิจัยดำเนินการเป็นสองภาค ในภาคแรกใช้แนวทางการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อทำความเข้าใจปัญหาและสถานการณ์ให้ถ่องแท้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากภาคแรกนำไปสู่การวางแผนปฏิบัติการและการทดลองปฏิบัติตามแผนเพื่อมุ่งไปสู่การเปลี่ยนแปลง และในการสรุปผลของโครงการวิจัยมีการสะท้อนผลการวิจัยทั้งสองภาค (Reflection) เป็นต้น

รูปแบบที่ 2: แบบนำ – แบบรอง (Dominant – less Dominant Design) เป็นการวิจัยที่ดำเนินการด้วยวิธีการวิจัยตามหลักแนวทางใดแนวทางหนึ่ง เช่น ใช้การวิจัยเชิงปริมาณเป็นหลักและใช้วิธีการบางอย่างของการวิจัยเชิงคุณภาพมาเสริม เพื่อขยายความ ตรวจสอบยืนยัน หรือเพิ่มความลึกของข้อมูล ซึ่งนักวิจัยบางกลุ่มอาจเรียกวิธีการลักษณะนี้ว่า "ไม่ประดับ" ในทางตรงข้ามอาจใช้การวิจัยเชิงคุณภาพเป็นหลัก และเสริมด้วยการวิจัยเชิงปริมาณ ตัวอย่างของรูปแบบการวิจัยแบบนำ – แบบรอง เช่น การวิจัยแบบ EDFR (Ethnographic Delphi Futures Research) ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งของการวิจัยอนาคตกาล (จุมพล. 2540 อ้างถึงใน ผ่องพรรณ และ สุภาพ. 2545 : 227) โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลรอบแรกจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ กล่าวคือ ทำการสัมภาษณ์โดยไม่ได้ยึดติดกับกรอบหรือประเด็นการสัมภาษณ์ที่วางไว้กว้าง ๆ หลังจากนั้นจึงทำการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาใช้เป็นกรอบในการสร้างแบบสอบถามและเพื่อเก็บข้อมูลรอบต่อ ๆ ไปด้วยวิธีการสำรวจจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมซึ่งเป็นเทคนิคของการวิจัยเชิงปริมาณ

รูปแบบที่ 3 : แบบผสมผสาน (Mixed – methodology Design หรือ Integrated Approach) เป็นการผสมทั้ง ระดับมหภาคและระดับจุลภาค ระหว่างสองกระบวนการทัศนและ

ระหว่างสองแนวทางการวิจัย โดยรูปแบบการวิจัยชนิดนี้อาจจัดเป็น “การวิจัยแบบลูกผสม” (Hybrids) (Bryman. 1992 อ้างถึงใน ผ่องพรรณ และ สุภาพ. 2545 : 228) ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วอาจเป็นการวิจัยที่ดำเนินการได้ยาก เนื่องจากต้องมีการผสมผสานในทุกขั้นตอนของการวิจัย ตั้งแต่การนำเสนอปัญหาในบทนำของการวิจัย จนถึงการสรุปผลการวิจัย และในบางขั้นตอนอาจไม่สามารถผสมผสานกันได้เต็มที่ด้วยข้อจำกัดของความแตกต่างในกระบวนการวิจัยระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณ

จากแนวทางทั้ง 3 รูปแบบที่ Creswell. (1994 อ้างถึงใน ผ่องพรรณ และ สุภาพ, 2545 : 228) นำเสนอนี้ จะเห็นว่ารูปแบบที่ 2 ดำเนินการได้ง่ายที่สุด สำหรับนักวิจัยโดยทั่วไปที่มีความถนัดตามแนวทางเฉพาะของตน ส่วนรูปแบบที่ 3 ดำเนินการได้ยากที่สุด เพราะถ้าใช้นักวิจัยต่างกระบวนการที่ทำงานร่วมกัน ย่อมหาจุดร่วมได้ยาก และหากใช้นักวิจัยในกลุ่มเดียวกัน จะต้องเป็นนักวิจัยที่มีความรู้ความเข้าใจในแนวทางการวิจัยทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเป็นอย่างดี จึงจะผสมผสานแนวทางการวิจัยทั้งสองแนวทางได้อย่างเหมาะสม และเอื้อประโยชน์โดยรวม ต่องานวิจัยนั้น ๆ อย่างเต็มที่ สำหรับรูปแบบที่ 1 จะเป็นรูปแบบที่ดีที่สุดและมีโอกาสเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โดยอาจใช้นักวิจัยต่างกลุ่ม (ต่างกระบวนการที่ค้น) ในแต่ละขั้นตอนของการวิจัย ซึ่งต่างดำเนินการเป็นอิสระภายใต้กระบวนการที่ค้นและวิธีการของตนอย่างเต็มที่ แต่มีความยากตรงขั้นตอนการสรุปผลการวิจัยที่จะเชื่อมโยงการวิจัยทั้งสองตอนเข้าด้วยกัน โดยให้ความสำคัญทั้งสองใกล้เคียงกัน

ในกลุ่มของนักวิจัยเชิงคุณภาพ เห็นว่าการใช้ประโยชน์การวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมีความเป็นไปได้ในลักษณะการเชื่อมประสาน (Linkage) มากกว่าการผสมผสาน (Integrated) เพราะยังมีความต่างในฐานคติของการวิจัย ตัวอย่างการวิจัยเชื่อมประสาน 3 รูปแบบที่ Miles and Huberman. (1994 อ้างถึงใน ผ่องพรรณ และ สุภาพ. 2545 : 228) เสนอแนะ ได้แก่

1. การวิจัยคู่ขนาน ระหว่างการวิจัยเชิงสำรวจเป็นระยะกับการวิจัยภาคสนาม ให้สอดคล้องกับคำถามวิจัย
 2. การวิจัยภาคสนามสลับกับการวิจัยเชิงสำรวจ โดยเริ่มด้วย 1) การวิจัยภาคสนามเบื้องต้นเพื่อนำไปสู่การสร้างเครื่องมือวัดเชิงปริมาณที่มีความเที่ยงตรง 2) การสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ และ 3) การวิจัยภาคสนามเสริมต่อเพื่อการอธิบายเชิงลึก
 3. การวิจัยเชิงทดลองเสริมด้วยการวิจัยเชิงสำรวจและการวิจัยภาคสนาม โดยเริ่มด้วย 1) การวิจัยเชิงสำรวจเพื่อให้ได้ข้อมูลภาพกว้าง 2) การวิจัยภาคสนามเพื่อจับประเด็นเชิงลึกให้คมชัด และ 3) การวิจัยเชิงทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ
- จะเห็นว่าตัวอย่างการวิจัยเชื่อมประสาน 3 รูปแบบนี้ มีแนวทางที่สอดคล้องกับการวิจัยแบบนำแบบรอง ตามข้อเสนอแนะของ Creswell. (1994) ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

ประโยชน์ของการวิจัยผสมผสานวิธี : จำแนกได้เป็น 5 ประการ ได้แก่

1. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูล ซึ่งเป็นการใช้เทคนิคสามเส้าตามความหมายดั้งเดิม
2. เพื่อศึกษาแง่มุมต่าง ๆ ในเรื่องนั้น ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลมาเสริมกันในภาพรวม

3. เพื่อใช้ข้อมูลงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง และเป็นลำดับกัน

4. เพื่อค้นหาความขัดแย้งของข้อค้นพบที่อาจมีบางประเด็นที่ไม่สอดคล้องและหรือ อาจเป็นประเด็นใหม่ที่น่าสนใจ ซึ่งผู้วิจัยไม่เคยคาดคิดมาก่อน

5. เพื่อขยายขอบเขตความกว้างและความลึกของงานวิจัย

นอกจากนี้ การวิจัยผสมวิธียังช่วยแก้ข้อจำกัดของการวิจัย โดยใช้วิธีการเดียวใน 2 ประเด็นหลัก คือ

ประการแรก ช่วยแก้ข้อจำกัดของอคติ (Bias) ของข้อมูลซึ่งได้จากแง่มุมเพียงแง่มุมเดียวและอาจถูกจำกัดด้วยข้อเท็จจริงในเพียงบางจุดของทั้งหมด (Slices of Reality) เป็นเหตุให้นักวิจัยสรุปผลคลาดเคลื่อนได้ การวิจัยผสมวิธีจึงช่วยส่งเสริมความมั่นใจแก่นักวิจัย โดยอาจเปรียบคล้ายกับการวิจัยซ้ำ (Replication Research) ที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลอง แต่ในกรณีนี้จะเป็นการนำข้อมูลมาเสริมหรือมายืนยันซึ่งกันและกันในการวิจัยคราวเดียว ตัวอย่างเช่น ถ้าข้อมูลที่ได้จากการส่งแบบสอบถามเพื่อสำรวจกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ มีความสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมกลุ่มตัวอย่างส่วนหนึ่ง จะช่วยให้นักวิจัยสามารถตีความและสรุปผลการวิจัยได้อย่างมั่นใจมากขึ้น นอกจากนี้ ข้อมูลจากการสังเกตในกรณีที่ยกตัวอย่างนี้ อาจช่วยให้นักวิจัยอธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาได้ลึกซึ้งและเฉพาะเจาะจงมากขึ้น ในประเด็นนี้ Denzin. (1970 : 313) ชี้ให้เห็นคุณค่าของวิธี “เทคนิคสามเส้า” โดยย้ำว่า “ช่วยให้นักวิจัยขจัดอคติภายใน (Intrinsic Bias) ของการสรุปผลการวิจัย ที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้วิธีการเดียว หรือการใช้มุมมองจากรากฐานแนวคิด ทฤษฎีเดียว” อคติดังกล่าวนี้ ในการวิจัยเชิงปริมาณอาจเป็นปัญหาได้มาก เพราะผู้วิจัยมักสรุปผลการวิจัยตามตัวเลข และการได้มาซึ่งตัวเลขเหล่านั้น ย่อมมีโอกาสเกิดปัญหาความคลาดเคลื่อนในการวัดได้เสมอ

ประการที่สอง ช่วยขจัดความยึดมั่นในวิธีการของผู้วิจัย ด้วยเหตุที่นักวิจัยจำนวนไม่น้อยยึดติดกับวิธีการวิจัยของตนมากเกินไป และปฏิเสธวิธีการวิจัยอื่น ๆ เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะความคุ้นเคย ความถนัดหรือประสบการณ์ที่ได้รับการฝึกฝนมา ทำให้บางครั้งพบว่านักวิจัยใช้เครื่องมือ และวิธีการเก็บข้อมูลตามความเคยชินหรือตามความสะดวกมากกว่าเลือกใช้ที่เหมาะสมตามเกณฑ์ที่ควรเป็น ตัวอย่างเช่น การใช้เครื่องวัดเจตคติที่มีแพร่หลายในปัจจุบัน โดยผู้ใช้ไม่ระมัดระวังอย่างรอบคอบในเรื่องข้อจำกัดเชิงวัฒนธรรม (Culture-bound) หรือข้อจำกัดในเชิงกาลเวลา (Time-bound) จึงทำให้ผลการวิจัยหย่อนในด้านความเที่ยงตรง ทั้งนี้ กลยุทธ์การวิจัยผสมวิธี เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายหรือสถานการณ์ในการวิจัยดังต่อไปนี้

ประการแรก คือ จุดมุ่งหมายหรือสถานการณ์ที่ต้องการทำการวิจัยเชิงประเมินเพื่อศึกษาผลกระทบของวิธีการหรือโครงการใด ๆ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลที่มาจากหลายแหล่งและหลากหลายแง่มุมในการลงข้อสรุปอย่างเที่ยงตรง โดยเฉพาะเมื่อข้อสรุปของการวิจัยจะนำไปเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจของผู้บริหาร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการสำคัญ

ประการที่สอง คือ จุดมุ่งหมายหรือสถานการณ์ที่ต้องการทำการวิจัยในประเด็นหรือสถานการณ์ที่ซับซ้อน ซึ่งการมองจากจุดเดียวจะทำให้สรุปผลการวิจัยได้เพียงส่วนหนึ่งของประเด็นหรือสถานการณ์นั้น และทำให้นักวิจัยตีความคลาดเคลื่อนได้ กรณีเช่นนี้เห็นได้ชัดในการ

วิจัยเชิงทดลองในห้องเรียน ที่มักจะมีการเปรียบเทียบ Treatment โดยมีการวัดผลก่อนและหลัง การทดลอง ซึ่งหากใช้การศึกษาหลายวิธี เช่น การสังเกตพฤติกรรม การสัมภาษณ์พูดคุยกับ ผู้เรียน การศึกษาภูมิหลังของผู้เรียน เป็นต้น จะช่วยให้นักวิจัยอธิบายได้ชัดเจนว่าทำไม Treatment ได้จึงได้ผลหรือไม่ได้ผล โดยมีข้อมูลจริงสนับสนุน

ประการที่สาม คือ จุดมุ่งหมายหรือสถานการณ์ที่ต้องการหาคำตอบในเรื่องใดเรื่อง หนึ่ง ซึ่งยังเป็นประเด็นโต้แย้งในสังคมหรือในวงการวิชาชีพใด ๆ โดยผลของการวิจัยอาจใช้เป็น ข้อบ่งชี้หรือนำไปสู่ข้อยุติในประเด็นความขัดแย้งนั้น ๆ ตัวอย่างประเด็นที่มีความขัดแย้ง แต่ยังไม่ เคยมีการศึกษาอย่างครอบคลุมลึกซึ้ง ได้แก่ ปัญหาเรื่อง “ผลกระทบของการสร้างเขื่อน” ซึ่งเป็น ประเด็นข้อโต้แย้งทางสังคม แม้จะมีการวิจัยเรื่องนี้ แต่ก็เป็นการศึกษาในเฉพาะบางแง่มุม เช่น ประเด็นในแง่นิเวศวิทยาในบางจุด หรือผลกระทบเชิงเศรษฐกิจในบางเรื่อง ถ้าใช้แนวทางการวิจัย ผสานวิธีโดยใช้มุมมองของนักวิจัย และสาขาความรู้ที่หลากหลาย โดยหากมีการเก็บข้อมูลหลากหลาย ประเภทหลายระดับ จะช่วยตอบคำถามการวิจัยได้ครอบคลุมมากขึ้น ทั้งในเชิงนิเวศวิทยา เศรษฐกิจ และสังคม เป็นต้น

ประการสุดท้ายคือ จุดมุ่งหมายหรือสถานการณ์ที่ผู้วิจัยไม่แน่ใจว่า การอิงวิธีการ เดียวจะได้ข้อมูลที่เป็นจริง เนื่องจากผู้ให้ข้อมูลอาจปิดบังหรือให้คำตอบผิวเผิน ในกรณีเช่นนี้มัก พบในการวิจัยบางเรื่องที่เกี่ยวข้อง (Sensitive) ต่อความรู้สึกของผู้ให้ข้อมูล เช่น การวิจัยในเรื่อง “ปัญหาความเปื่อยขึ้นของข้าวเปลือกและข้าวสาร” ซึ่งหากศึกษาเฉพาะกลุ่มโรงสี อาจได้ข้อมูลที่ ไม่ตรงกับข้อเท็จจริง แต่หากการวิจัยผสานวิธี โดยศึกษาทั้งในระดับเกษตรกรโรงสีและผู้ส่งออก ข้าวโดยและเก็บข้อมูลทั้งจากการสำรวจด้วยการสอบถาม และการสังเกตเฉพาะกรณีใน สถานการณ์จริง จะช่วยเสริมและยืนยันข้อมูลให้สมบูรณ์มากขึ้น

การวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Methods Research) เป็น วิธีการวิจัยที่ผู้วิจัยใช้ เทคนิค แนวทาง วิธีการ ความคิดรวบยอด หรือภาษา ผสมผสานร่วมกันระหว่างการวิจัยเชิง ปริมาณและเชิงคุณภาพในการวิจัยเรื่องเดียวกัน

วิธีวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Methodology) ไม่ใช่เรื่องที่ใหม่ เป็นการวิจัยใน แนวทางแบบผสมผสานวิธี ซึ่งเป็นการผสมผสานวิธีคิดและระเบียบวิธีเชิงปริมาณและคุณภาพ ใช้การ สังเกตกิจกรรม การร่วมกิจกรรมในพื้นที่ การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นระยะ ๆ จากนักวิจัยและ ภาควิชาที่เกี่ยวข้อง ผู้บริหารโครงการและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ รวมทั้งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้ กำหนดนโยบาย ผู้รับผิดชอบ และภาคีที่ดำเนินงานโครงการนี้ในพื้นที่ปฏิบัติการด้วย (เนาวรัตน์ พลายน้อย. 2549 : 3)

วิธีวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Methodology) เป็นการออกแบบแผนการวิจัย ที่ จุดมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายประการดังนี้ (วิโรจน์ สารรัตน์. 2545 : 13)

1. เพื่อเป็นการตรวจสอบสามเส้า ให้เพิ่มความเชื่อมั่นในผลของการวิจัย
2. เพื่อเป็นการเสริมให้สมบูรณ์หรือเติมให้เต็ม เช่น ตรวจสอบประเด็นที่ ข้ำซ้อนหรือประเด็นที่แตกต่างของปรากฏการณ์ที่ศึกษา เป็นต้น
3. เพื่อเป็นการริเริ่ม เช่น ค้นหาประเด็นที่ผิดปกติ ประเด็นที่ผิด ธรรมดา ประเด็นที่ขัดแย้งหรือทัศนคติใหม่ ๆ เป็นต้น

4. เพื่อเป็นการพัฒนา เช่น นำเอาผลจากการศึกษาในขั้นตอนหนึ่งไปใช้ให้เป็นประโยชน์กับในอีกขั้นตอนหนึ่ง เป็นต้น

5. เพื่อเป็นการขยาย ให้งานวิจัยมีขอบข่ายที่กว้างขวางมากขึ้น

ขั้นตอนการวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Methods Research Process)

การวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Methods Research) ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดคำถามการวิจัย ผู้วิจัยอาจจะตั้งคำถามการวิจัยเพียงหนึ่งคำถามซึ่งมีลักษณะที่เป็นทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ หรือจะตั้งคำถามการวิจัยหลายคำถามซึ่งอาจจะแยกเป็นคำถามเชิงปริมาณและคำถามเชิงคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยสามารถตั้งวัตถุประสงค์ของการศึกษาไว้ข้อเดียวหรือหลายข้อ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคำถามการวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 การเลือกระเบียบวิธีในการวิจัย ผู้วิจัยต้องพิจารณาเลือกรูปแบบการวิจัยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการตอบคำถามการวิจัย ให้ถูกต้อง แม่นยำน่าเชื่อถือ และมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานวิจัย โดยคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ เวลาที่เหมาะสม การให้ค่าน้ำหนักของข้อมูลเชิงปริมาณหรือคุณภาพ การผสมผสานวิธีการ ความลึกซึ้งในทฤษฎีหรือวิธีการเปลี่ยนแปลงไป

2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สาระสำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4-8) มีดังนี้

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขมีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2. หลักการ

หลักการหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้เวลาและ
การจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาระบบ นอกระบบและ
ตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

4.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

4.1.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.1.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิด อย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและ ข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มี ประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.1.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำ กระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่าง ต่อเนื่องการทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่าง บุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการ เปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่ง ผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4.1.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและ ใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมี คุณธรรม

4.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและ พลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้อง ตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

5. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้สาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2544 นักเรียนทุกคนต้องเรียน ประกอบด้วยส่วนที่เป็นด้านความรู้ เนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการ สาระที่เป็นองค์ประกอบของกลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระหลัก ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2546 : 4)

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

6. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษา มีเป้าหมายสำคัญดังนี้ (กรมวิชาการ.

(2546 : 4)

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

7. คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 3 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547 : 7)

1. เข้าใจลักษณะ และองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของ การทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรม การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจสมบัติ และองค์ประกอบของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3. เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อนการหักเหและความเข้มของแสง

4. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้านพลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

5. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณีปิโตรเลียม

มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

6. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7. ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทางวางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลและสร้างองค์ความรู้

8. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

9. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

10. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

13. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

8. กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547 : 14) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

8.1 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสนใจ หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลองทำกิจกรรมภาคสนาม การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นตอนต่อไป

ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แผลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ

3. ชั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ

4. ชั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้กระบวนการดังกล่าวแล้ว อาจใช้วิธีในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยรูปแบบอื่น ๆ อีก ดังนี้

4.1 การค้นหารูปแบบ (Pattern Seeking) โดยที่นักเรียนเริ่มด้วยการสังเกตและบันทึกปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ หรือทำการสำรวจตรวจสอบโดยที่ไม่สามารถควบคุมตัวแปรได้ แล้วคิดหารูปแบบจากข้อมูล เช่น จากการสังเกตผลฝรั่งในสวนจากหลายแหล่ง พบว่าฝรั่งที่ได้รับแสงจะมีขนาดใหญ่โตกว่าผลฝรั่งที่ไม่ได้รับแสง นักเรียนก็สร้างรูปแบบและสร้างความรู้ได้

4.2 การจำแนกประเภทและการระบุชื่อ (Classification and Identification) เป็นการจัดประเภทของวัตถุหรือเหตุการณ์ เป็นกลุ่ม หรือการระบุชื่อวัตถุหรือเหตุการณ์ที่เป็นสมาชิกของกลุ่ม เช่น เราจะแบ่งกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเหล่านี้ได้อย่างไร วัสดุได้นำไฟฟ้าได้ดีหรือไม่ดี สารต่าง ๆ เหล่านี้จำแนกอยู่ในกลุ่มใด

4.3 การสำรวจและค้นหา (Exploring) เป็นการสังเกตวัตถุหรือเหตุการณ์ในรายละเอียดหรือทำการสังเกตต่อเนื่องเป็นเวลานาน เช่น ไข่กบมีพัฒนาการอย่างไร เมื่อผสมของเหลวต่างชนิดกันเข้าด้วยกันจะเกิดอะไรขึ้น

4.4 การพัฒนาระบบ (Developing System) เป็นการออกแบบ ทดสอบ และปรับปรุงสิ่งประดิษฐ์หรือระบบ เช่น ท่านสามารถออกแบบสวิตซ์ความดันสำหรับวงจรเตือนภัยได้อย่างไร ท่านสามารถสร้างเทคนิคหรือหามวลแห้งของแอปเปิ้ลได้อย่างไร

4.5 การสร้างแบบจำลองเพื่อการสำรวจตรวจสอบ (Investigate Models) เป็นการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบาย เพื่อให้เห็นถึงการทำงาน เช่น การสร้างแบบจำลองระบบนิเวศ

8.2 กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Process)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายประการหนึ่ง คือ เน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบ ผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่าง ๆ และความเข้าใจในปัญหานั้น มาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา การแก้ไขปัญหามักทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ความรู้และประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหานั้น

1. ทำความเข้าใจปัญหา
2. วางแผนแก้ปัญหา
3. ดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผล
4. ตรวจสอบการแก้ปัญหา

8.3 กิจกรรมคิดและปฏิบัติ (Hands-on Mind-on Activities) นักการศึกษาวิทยาศาสตร์แนะนำให้ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติ เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง หรือได้ทำการทดลองต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ก็จะเกิดความคิดและคำถามที่หลากหลายจากแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่กล่าวมาแล้ว กิจกรรมส่วนใหญ่ภายในห้องเรียนจะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยครูเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้ วางแผนจัดกิจกรรม และจัดหาแหล่งข้อมูลที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้รวมทั้งเป็นผู้ขยายความรู้ ความคิดของนักเรียนให้สมบูรณ์ ครูจึงมีบทบาทสำคัญหลายประการมากกว่าเป็นผู้สอนอย่างเดียว

9. การพัฒนาความสามารถและทักษะที่สำคัญของผู้เรียนในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ นั้น นอกจากมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในแนวความคิดหลักที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียนแล้ว ยังมุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการตัดสินใจ พัฒนาความคิดขั้นสูง และพัฒนาทักษะการสื่อสาร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547 : 22)

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

1. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์

2. อธิบายความสัมพันธ์ของระบบต่าง ๆ ของมนุษย์และนำความรู้ไปใช้

ประโยชน์

เนื้อหาที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 แบ่งออกเป็น 3 บท ดังนี้
 บทที่ 1 อาหารกับการดำรงชีวิต บทที่ 2 ระบบในร่างกายมนุษย์และสัตว์ บทที่ 3 แสง
 ผู้วิจัยได้ใช้ บทที่ 2 นำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ตารางที่ 2 เนื้อหาที่ใช้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์ และสัตว์

เรื่อง	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
1. การจัดระบบในร่างกาย	ร่างกายของมนุษย์ที่เราเห็นเป็นรูปร่างสมบูรณ์อยู่นี้ อันที่จริงประกอบด้วยเซลล์จำนวนมากมายหลายล้านเซลล์ ซึ่งเซลล์แต่ละชนิดก็จะมีรูปร่างและหน้าที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้เซลล์ที่มีรูปร่างเหมือนกันเข้ามาอยู่ร่วมกันทำหน้าที่เฉพาะอย่าง ซึ่งจะเรียกว่า เนื้อเยื่อ หลายนเนื้อเยื่อรวมกันและทำหน้าที่อย่างเดียวกัน เรียกว่า อวัยวะ เมื่อหลายๆอวัยวะเข้ามาทำงานประสานกัน เรียกว่า ระบบอวัยวะ โดยระบบอวัยวะต่างๆ นั้นควรได้รับการดูแลเอาใจใส่ เพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อร่างกาย	1. นักเรียนสามารถบอก ความหมายและหน้าที่ของ เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบร่างกายได้ 2. นักเรียนสามารถอธิบาย ความสัมพันธ์ ของ เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบร่างกายได้
2. ระบบย่อยอาหารของสัตว์	สัตว์ทุกชนิดต้องกินอาหารเพื่อการอยู่รอดของชีวิต และมีการย่อยอาหารตลอดจนการดูดซึมอาหารเช่นเดียวกันกับคน แต่ความซับซ้อนของโครงสร้างในระบบย่อยอาหารอาจแตกต่างกันไปเนื่องจากลักษณะอาหารที่กินเข้าไปไม่เหมือนกัน	1. นักเรียนสามารถอธิบายกลไกการทำงานของระบบย่อยอาหารของสัตว์แต่ละชนิดได้ 2. นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับระบบการย่อยอาหารของสัตว์แต่ละชนิดในรูปของผังความคิดได้
3. ระบบย่อยอาหารของมนุษย์	อาหารที่เรากินเข้าไปประกอบด้วยสารอาหารโมเลกุลใหญ่หลายชนิด เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน เป็นต้น ร่างกายดูดซึมไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ จะต้องผ่านกระบวนการทำให้สารอาหารมีโมเลกุลเล็กลงจนสามารถผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ โดยมีเอนไซม์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ประกอบด้วยอวัยวะต่างๆตั้งนี้ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ตับ ตับอ่อน ลำไส้	1. นักเรียนสามารถระบุและบอกหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหารของมนุษย์ได้ 2. นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์ของระบบย่อยอาหารได้ 3. นักเรียนสามารถเขียนเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์ได้ 4. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเอนไซม์แต่ละชนิดที่พบในระบบย่อยอาหารของ

เรื่อง	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
4. ระบบไหลเวียนเลือดสัตว์	<p>การหมุนเวียนเลือดในร่างกายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นแบบระบบเปิดคือ การหมุนเวียนของเลือดที่ออกจากหัวใจไม่ได้ไหลอยู่ในหลอดเลือดตลอด แต่มีบางช่วงเลือดจะไหลเข้าไปในช่องว่างของลำตัวซึ่งพบในสัตว์พวกหอย แมลง กุ้ง ปู เป็นต้น</p> <p>การหมุนเวียนเลือดในสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังเป็นแบบระบบปิด คือเลือดที่ออกมาจากหัวใจไหลผ่านหลอดเลือดตลอด</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของระบบไหลเวียนเลือดของสัตว์ชนิดต่างๆ ได้ 2. นักเรียนสามารถแยกความแตกต่างของระบบไหลเวียนเลือดของปลา แมลง และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกได้ 3. นักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนและปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข
5. ระบบไหลเวียนเลือดมนุษย์	<p>ระบบไหลเวียนเลือด เป็นระบบที่เลือดทำหน้าที่ลำเลียงสารต่างๆ ที่เซลล์ต้องการไปให้เซลล์ และกำจัดสารต่างๆ ที่เซลล์ไม่ต้องการออกจากร่างกาย ระบบไหลเวียนเลือดของมนุษย์เป็นระบบไหลเวียนแบบวงจรปิด โดยมีส่วนประกอบของระบบที่สำคัญ ได้แก่ หัวใจ เลือด และหลอดเลือดซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ หลอดอาร์เตอรี หลอดเวน หลอดเลือดฝอย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ได้ 2. นักเรียนสามารถบอกโครงสร้างของหัวใจได้ 3. นักเรียนสามารถระบุองค์ประกอบของเลือดได้ 4. นักเรียนสามารถแยกความแตกต่างระหว่างเซลล์เม็ดเลือดแดงและเซลล์เม็ดเลือดขาวได้ 5. นักเรียนสามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้
6. ระบบหายใจของสัตว์	<p>สัตว์ชั้นต่ำพวกโปรติสต์ ส่วนมากอาศัยอยู่ในน้ำจะมีการแลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ โดยวิธีการแพร่ผ่านผนังเซลล์และเยื่อหุ้มเซลล์โดยตรง ส่วนสัตว์ที่อาศัยอยู่บนบกจะมีปอดเป็นอวัยวะสำหรับแลกเปลี่ยนแก๊สกับบรรยากาศผ่านโครงสร้างต่างๆ ของระบบหายใจ ซึ่งจะแตกต่างกันในสัตว์แต่ละชนิด</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ในระบบหายใจของสัตว์ได้ 2. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของระบบทางเดินหายใจของ ไฮดรา ปลา แมลง และสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกได้ 3. นักเรียนสามารถบอกถึงความแตกต่างของระบบหายใจระหว่างสัตว์ชั้นต่ำและสัตว์ชั้นสูงได้

เรื่อง	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
7.ระบบหายใจของมนุษย์	ระบบหมุนหายใจ เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและใช้พลังงานให้เป็นประโยชน์ การนำแก๊สออกซิเจนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเลือด ตลอดจนอวัยวะต่างๆ ของการหายใจ ซึ่งอวัยวะเหล่านั้น ได้แก่ แก้วจมูก คอหอย กล่องเสียง หลอดลมคอ หลอดลม หลอดลมฝอย และถุงลม	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ ที่ใช้ในระบบหายใจของมนุษย์ได้ 2. นักเรียนสามารถบอกความหมายของการหายใจระดับเซลล์ได้ 3. นักเรียนสามารถเขียนอธิบายกลไกการแลกเปลี่ยนแก๊สในร่างกายมนุษย์ได้
8.ระบบขับถ่ายของสัตว์	ในเซลล์หรือในร่างกายของสัตว์ต่าง ๆ จะมีปฏิกิริยาเคมีจำนวนมากเกิดขึ้นตลอดเวลา และผลจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีเหล่านี้ จะทำให้เกิดผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตและของเสียที่ต้องกำจัดออก ด้วยการขับถ่าย สัตว์แต่ละชนิดจะมีอวัยวะและกระบวนการกำจัดของเสียออกจากร่างกายแตกต่างกัน ออกไป สัตว์ชั้นต่ำที่มีโครงสร้างง่าย ๆ เซลล์ที่ทำหน้าที่กำจัดของเสียจะสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง ส่วนสัตว์ชั้นสูงที่มีโครงสร้างซับซ้อน การกำจัดของเสียจะมีอวัยวะทำหน้าที่เฉพาะระบบขับถ่ายของสัตว์ชนิดต่างๆ	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของระบบขับถ่ายของสัตว์ได้ 2. นักเรียนสามารถอธิบายกลไกการขับถ่ายของสัตว์ชนิดต่างๆ ได้ 3. นักเรียนสามารถแยกความแตกต่างของระบบขับถ่ายของสัตว์แต่ละชนิดได้ 4. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลสื่อสารและนำเสนอข้อมูลได้ 5. นักเรียนสามารถปฏิบัติตนและดูแลระบบขับถ่ายของสัตว์ได้

เรื่อง	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
9. ระบบขับถ่ายของมนุษย์	<p>ร่างกายมีวิธีกำจัดสารออกจากร่างกายอย่างเป็นระบบ เรียกว่า ระบบการกำจัดของเสีย โดยประกอบด้วย ผิวหนัง ปอด ไต และลำไส้ใหญ่</p> <p>ของเสียในร่างกายจะถูกกำจัดออกโดยไตทำหน้าที่กำจัดของเสียออกมาในรูปของปัสสาวะ ผิวหนังทำหน้าที่กำจัดของเสียในรูปของเหงื่อ ปอดทำหน้าที่กำจัดของเสียในรูปของก๊าซ และลำไส้ใหญ่ทำหน้าที่กำจัดของเสียในรูปของอุจจาระ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของระบบขับถ่ายได้ 2. นักเรียนสามารถอธิบายหลักการทำงานของอวัยวะที่ใช้ในระบบขับถ่ายของมนุษย์ได้ 3. นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญและประโยชน์ของระบบขับถ่ายของร่างกายได้ 4. นักเรียนสามารถเสนอแนะวิธีการปฏิบัติตนและดูแลระบบขับถ่ายให้อยู่ในภาวะปกติได้ 5. นักเรียนสามารถปฏิบัติตนและดูแลระบบการกำจัดของเสียได้
10. ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์	<p>การสืบพันธุ์ เป็นสมบัติหนึ่งของสิ่งมีชีวิตที่ทำหน้าที่ในการดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ได้ไม่สูญพันธุ์ไป มนุษย์มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ซึ่งมีการรวมกันของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย โดยในระบบสืบพันธุ์ของแต่ละเพศมีอวัยวะเพศที่ทำหน้าที่เฉพาะ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของระบบสืบพันธุ์ได้ 2. นักเรียนสามารถอธิบายกลไกการทำงานของอวัยวะสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงได้ 3. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของระบบสืบพันธุ์ของเพศชายและเพศหญิงได้ 4. นักเรียนสามารถวาดภาพระบบสืบพันธุ์เพศหญิงเพศชาย และเขียนบอกส่วนประกอบได้

เรื่อง	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
11. ระบบประสาทของสัตว์	การตอบสนองของสัตว์ต่อสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น การทิว การบาดเจ็บ การหนีจากศัตรู เป็นต้น จะต้องอาศัยระบบประสาทการรับและส่งความรู้สึกไปยังสมอง เพื่อสั่งงานมายังอวัยวะ	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบของระบบประสาทของสัตว์ชนิดต่างๆได้ 2. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของระบบประสาทสัตว์แต่ละชนิดได้ 3. นักเรียนสืบค้นข้อมูลได้ 4. นักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนและปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข
12. ระบบประสาทของมนุษย์	ระบบประสาทเป็นระบบที่ควบคุมการทำงานของร่างกายโดยการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากกระตุ้น ระบบประสาทประกอบด้วย สมอง ไขสันหลัง เส้นประสาท และอวัยวะรับสัมผัส ซึ่งได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง มนุษย์สามารถพัฒนาทักษะต่าง ๆ ได้จากการเรียนรู้และการฝึกฝนอธิบายโครงสร้าง หน้าที่ และการทำงานของระบบประสาทของมนุษย์ได้	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถบอกความหมายของระบบประสาทได้ 2. นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบต่างๆและหน้าที่ของระบบประสาทของมนุษย์ได้ 3. นักเรียนสามารถบอกหลักการทำงานของระบบประสาทของมนุษย์ได้ 4. นักเรียนสามารถวาดรูปส่วนประกอบของเซลล์ประสาทของมนุษย์ได้พร้อมทั้งชี้บอกแต่ละส่วน 5. นักเรียนสามารถเขียนบอกกลไกการทำงานของระบบประสาทของมนุษย์ได้

3. การเรียนการสอนแบบต่างๆ

การเรียนแบบร่วมมือ

1. ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 122) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียนซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ครูสอนบทเรียน
2. นักเรียนกลุ่มละ 4 คนทำงานร่วมกันตามที่ครูกำหนด มีการเปรียบเทียบ

คำตอบซักถาม ตรวจสอบงานกัน

3. แนะนำให้คนเก่งในกลุ่มอธิบายแบบฝึกหัดให้เพื่อน
4. เมื่อเรียนจบบทเรียนให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบสั้น ๆ ด้วยตัวเอง
5. ตรวจสอบผลการสอบ หาค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม
6. นักเรียนคนใดทำได้ดีขึ้น ครูชมเชย และกลุ่มใดที่ได้ดีขึ้นก็จะได้รับคำ

ชมเชย

สนอง อินละคร (2544 : 116) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4-6 คนที่มีความสามารถต่างกัน คือ นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-4 คน และนักเรียนอ่อน 1 คนนักเรียนทุกคนเรียนรู้และทำกิจกรรมร่วมกัน มีการปรึกษาหารือกันภายในกลุ่ม ผลสำเร็จ ของนักเรียนแต่ละคนคือผลสำเร็จของกลุ่ม

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2544 : 3) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน การเรียนแบบร่วมมือไม่ใช่วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มรวมกันแบบธรรมดา แต่เป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน กล่าวคือ สมาชิกแต่ละคนในทีมจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้ และสมาชิกทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อที่จะช่วยเหลือและเพิ่มพูนการเรียนรู้ของสมาชิกในทีมดังนั้นการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มทำงานโดยทั่ว ๆ ไปจึงอาจไม่ใช่การเรียนแบบร่วมมือ เพราะมักพบว่านักเรียนที่เก่งเท่านั้นจะเป็นผู้จัดการให้เกิดผลงานในทีม สมาชิกอื่น ๆ อาจไม่มีโอกาสในการแสดงออกซึ่งการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 51) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการแบ่งปันทรัพยากร การเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546 : 121) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจ รับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547 : 19) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมวิธีหนึ่ง เนื่องจากขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม นักเรียนจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่ม และการที่แต่ละคนมีวัยใกล้เคียงกันทำให้สามารถสื่อสารกันได้อย่างดี

จากความหมายของการเรียนแบบร่วมมือดังกล่าว สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนรวมกลุ่มเรียนรู้ร่วมกันแต่ละความสามารถมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น กลุ่มย่อยกลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คน อ่อน 1 คน ผลสำเร็จของนักเรียนแต่ละคนคือ ผลสำเร็จของกลุ่ม

2. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546 : 121) กล่าวว่า การจัดการเรียนแบบร่วมมือ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม ได้ฝึกบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดค้นคว้า ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การตั้งคำถาม ตอบคำถาม การพูด การใช้ภาษาฝึกทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่น การมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละ การยอมรับกันและกัน การไว้วางใจ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม ฯลฯ

ทิศนา ขัมมณี (2548 : 265) กล่าวว่า รูปแบบนี้มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด การแก้ปัญหาและอื่น ๆ จากวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการฝึกทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการคิดการตัดสินใจ การแก้ปัญหา การเป็นผู้นำ ผู้ตาม ทำให้ผู้เรียนสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. หลักการเรียนแบบร่วมมือ

สนอง อินละคร (2544 : 116) ได้กล่าวถึงหลักการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4-6 คน โดยแต่ละความสามารถคือนักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 2-4 คน และนักเรียนอ่อน 1 คน

2. กลุ่มเล็ก ๆ มีการเรียนรู้หรือทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน กล่าวคือคนเก่งจะต้องช่วยเหลือคนอ่อน คนอ่อนจะต้องเรียนรู้จากคนเก่งหรือเรียนรู้จากกลุ่ม

3. ทดสอบหรือตอบปัญหาหรือรายงานหน้าชั้นเพื่อหาผลสำเร็จของกลุ่ม โดยนำคะแนนทุกคนในกลุ่มรวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม หรือเฉลี่ยคะแนนของทุกคนในกลุ่ม เป็นคะแนนของแต่ละคน

4. สร้างขวัญและกำลังใจ โดยการมอบรางวัลหรือประกาศเกียรติคุณหรือให้โบนัสกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จสูงสุดและกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จรองลงมาตามลำดับ
ทิตินา แชมมณี (2548 : 265) ได้กล่าวถึง หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ประกอบด้วย

1. การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (Positive Interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน
2. การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (Face to Face Interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ
3. การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (Social Skills) โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน

4. การเรียนรู้ร่วมกันต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ที่ใช้ในการทำงาน

5. การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ หากผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างขึ้นและลึกซึ้งขึ้นแล้ว ยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาสได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอีกมาก

4. องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

4.1 การมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันในเชิงบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มมีการทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการแข่งขัน มีการใช้วัสดุอุปกรณ์และข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน รวมทั้งได้รับผลประโยชน์หรือรางวัลโดยเท่าเทียมกัน

4.2 การปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดระหว่างการทำงานกลุ่ม (Face to Face Promotion Interaction) เป็น การเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อสมาชิกในกลุ่มฟัง และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับซึ่งกันและกัน

4.3 การตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นกิจกรรมที่ตรวจเช็คหรือทดสอบให้มั่นใจว่า สมาชิกมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่เพียงใด โดยสามารถที่จะทดสอบเป็นรายบุคคล เช่น การสังเกต การทำงาน การสุ่มถามปากเปล่า เป็นต้น

4.4 การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้เพื่อให้งานประสบความสำเร็จ ผู้เรียนควรจะได้รับฝึกฝนทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่ม เช่น

ทักษะการสื่อสาร ทักษะการเป็นผู้นำทักษะการตัดสินใจ การแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น

4.5 กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนซึ่งสมาชิกแต่ละคนจะต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน มีการวางแผนดำเนินงานตามแผนประเมินผลงานและปรับปรุงงานร่วมกัน

องค์ประกอบ 5 องค์ประกอบนี้ จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะต้องมีความมุ่งมั่น มีความสัมพันธ์และพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันอย่างจริงจังในการดำเนินกิจกรรม จึงจะทำให้งานบรรลุเป้าหมายที่กำหนดได้

5. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาพรรณ (2544 : 3) ได้กล่าวถึงรูปแบบวิธีการเรียนแบบร่วมมือ 3 วิธี ต่อไปนี้ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ วิธีการทั้ง 3 คือ

1. การแข่งขันเป็นทีม (Teams-Games-Tournaments) ของ David De Vries
2. การประสบความสำเร็จเป็นทีม (Student Teams–Achievement Divisions) ของ Robert Slavin
3. วิธีการติดต่อภาพ (Jigsaw Method) ของ Elliot Aronson
ทิตานา แชนมณี (2548 : 266 – 271) กล่าวถึงรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนแบบร่วมมือ มีหลายรูปแบบ ดังนี้
 1. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอว์ (JIGSAW)
 2. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ Student Team – Achievement Division (STAD)
 3. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ Team – Assisted Individualization (TAI)
 4. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ Team – Games Tournament (TGT)
 5. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ Learning Together (LT)
 6. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ Group Investigation (GI)
 7. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ Cooperative Integrated Reading And Composition (CIRC)
 8. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบคอมเพล็กซ์ (Complex Instruction) จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ จะเห็นได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือมีความเหมาะสมในการนำมาใช้จัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเอาการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบ Student Teams–achievement Division (STAD)

การเรียนแบบร่วมมือรูปแบบการประสบความสำเร็จเป็นทีม (Student Teams Achievement Divisions : STAD)

สลาวิน (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 155-161 ; อ้างอิงมาจาก (Slavin. 1990 n.d.) เป็นผู้พัฒนา STAD ขึ้นซึ่งสามารถนำ STAD มาใช้ในการเรียนการสอนปัจจุบันได้ โดยใช้หนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่แล้ว และไม่ต้องการเปลี่ยนแปลงอะไรในหนังสือแบบเรียน ครูผู้สอนเพียงแต่เตรียมใบงานและแบบทดสอบย่อยเท่านั้น ซึ่ง STAD มีองค์ประกอบ 5 ประการคือ

1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน (Class Presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน ไม่ว่าจะป็นมโนทัศน์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการ โดยครูอาจจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สาธิต อธิบายและแสดงเหตุผล ใช้คำถาม ทดลอง อุปนัย เป็นต้น
 2. การทำงานเป็นกลุ่ม (Teams) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนประมาณ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทั้งเพศหญิงและเพศชาย
 3. ทดสอบย่อย(Quiz) โดยให้นักเรียนต่างคนต่างทำแบบทดสอบ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา วิธีการนี้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อนตนเอง
 4. คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (Individual Improvement Score) คะแนนพัฒนาการของนักเรียนจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักมากขึ้นในการทดสอบแต่ละครั้ง ครูจะมีคะแนนฐาน (Base Score) ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบย่อยที่ผ่านมา ก่อนการใช้ STAD และคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนที่ทำได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนมาตรฐาน (คะแนนเฉลี่ย) ในการทดสอบย่อยหลังจากการเรียนแบบร่วมมือ (STAD) ส่วนคะแนนของกลุ่ม (Team Score) ทำได้จากคะแนนเฉลี่ยโดยการรวมคะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนในกลุ่มแล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่มแต่ละกลุ่ม
 5. การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team Recognition) เป็นการประกาศคะแนนกลุ่มให้แต่ละกลุ่มทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตร หรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด และครูควรชี้แจงกับนักเรียนแต่ละคนที่ได้รับจากการทดสอบ สำหรับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม
- กรมวิชาการ (2544 : 64) การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้นำเสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STAD ดังนี้
1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อดูความรู้พื้นฐานของนักเรียน
 2. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5 คน เลือกประธาน และเลขานุการ
 3. ให้เลขานุการกลุ่มมารับปัญหา หนังสือ เอกสาร ที่จะต้องค้นคว้าภายในกลุ่มของตน
 4. ทุกกลุ่มประชุมวางแผน และแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ เพื่อปฏิบัติงานตามที่ครูมอบหมายมาพร้อมกับปัญหา หรือกรณีตัวอย่าง

5. นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ และเอกสาร พร้อมกับใช้ประสบการณ์ของตนเองเป็นส่วนประกอบ
6. ประชุมปรึกษาหารือ และอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง
7. แต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูล และเขียนเป็นรายงานกลุ่ม แล้วแจกกลุ่มต่าง ๆ
8. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารายงานหน้าชั้น
9. ให้กลุ่มอื่น ๆ ซักถามข้อข้องใจ
10. ครูอธิบายเพิ่มเติมในกรณีที่ประเด็นสำคัญยังไม่ได้พูดถึงจากกลุ่มต่าง ๆ แล้ว

ครูสรุป

11. นักเรียนบันทึกความรู้เพิ่มเติมที่ได้รับจากการเรียนลงในสมุด
 ทิศนา เขมมณี (2548 : 266-267) กล่าวถึง กระบวนการเรียนการสอนของ
 รูปแบบเอส.ที.เอ.ดี. (STAD) ดังนี้
 คำว่า “STAD” เป็นตัวย่อของ “Student Teams-achievement Division”
 กระบวนการดำเนินการมีดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน
 และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระนั้น
 ร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายขั้นตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน
 และเก็บคะแนนของตนไว้

3. ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอด
 และนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement Score) ซึ่งหาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน : ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่
 ผู้เรียนแต่ละคนทำได้

คะแนนที่ได้ : ได้จากการนำคะแนน ทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

คะแนนพัฒนาการ : ถ้าคะแนนที่ได้คือ

-11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 0

-1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการ = 10

+1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการ = 20

+11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 30

4. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่ม
 มารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล
 ดังนั้น STAD (Student Teams-achievement Division) จึงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 ที่กำหนดให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มาทำงานร่วมกันเป็น
 กลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 4 คน ที่มีระดับสติปัญญาและความสามารถแตกต่างกันเป็นนักเรียน
 ที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน โดยครูเป็นผู้กำหนดบทเรียนและงานของกลุ่ม
 ครูเป็นผู้สอนบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้กลุ่มทำงานตามที่ครูกำหนดนักเรียนในกลุ่ม
 ช่วยเหลือกัน คนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อน ๆ เวลาสอบทุกคนต่างทำข้อสอบของตนแล้วครูนำ

คะแนนของสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มมาคิดเป็นคะแนนของกลุ่ม และอาจจัดลำดับคะแนนของกลุ่มแล้วปิดประกาศให้ทุกคนทราบ

ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนของกระบวนการกลุ่มแบบร่วมมือ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 175) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ดังนี้

ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD

1. ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
5. ผู้เรียนมีความตื่นเต้น สนุกสนานกับการเรียนรู้

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD

1. ถ้าผู้เรียนขาดความเอาใจใส่และความรับผิดชอบจะส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ

2. เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการ ดูแลเอาใจใส่กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผลดี

3. ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

โดยสรุป การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมีการช่วยเหลือซึ่งพวาทศซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวมเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

การเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together :LT)

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 40) กล่าวถึง รูปแบบการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ร่วมกันไว้ว่า เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสอนวิชาที่มีโจทย์ปัญหา การคำนวณ หรือการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ครูและนักเรียนอภิปราย สรุปเนื้อหาที่เรียนในคาบที่แล้ว
2. แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มละความสามารถกัน กลุ่มละ 4-5 คน
3. ครูแจกใบงานกลุ่มละ 1 แผ่น
4. แบ่งหน้าที่ของผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่ม ดังนี้
 - คนที่ 1 อ่านคำสั่งหรือขั้นตอนในการดำเนินงาน
 - คนที่ 2 ฟังขั้นตอนและจดบันทึก
 - คนที่ 3 อ่านคำถามและหาคำตอบ
 - คนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ (ข้อมูล)

5. แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบเพียงแผ่นเดียว หรือส่งงาน 1 ชิ้น ผลงานที่เสร็จ และส่งเป็นผลงานที่ทุกคนในกลุ่มยอมรับ ซึ่งทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากัน

6. ปิดประกาศชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

ทิศนา แคมมณี (2548 : 269) กล่าวถึง รูปแบบการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ร่วมกัน ไว้ว่า มีลักษณะเฉพาะที่เป็นรูปแบบวิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลำดับ ขั้นตอนที่แน่นอน ผู้เรียนทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม โดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบอย่างเด่นชัด เพื่อให้ได้มาซึ่งผลงานกลุ่ม วัตถุประสงค์เพื่อเป็นการฝึกทักษะเฉพาะเรื่อง เช่น การทดลอง การแก้ปัญหาหรือการสรุปผล อีกทั้งเป็นการปลูกฝัง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านความรับผิดชอบต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Learning Together : LT หรือการเรียนรู้ร่วมกัน วิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสอนวิชาที่มีโจทย์ปัญหา การคำนวณหรือการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ โดยมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

1. ครูและนักเรียนร่วมกัน อภิปราย สรุปเนื้อหาที่เรียนมาในคาบที่แล้ว
2. แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มโดยความสามารถกัน กลุ่มละ 4 - 5 คน
3. ครูแจกใบงานกลุ่มละ 1 แผ่น
4. แบ่งหน้าที่ของผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มดังนี้
คนที่ 1 อ่านคำสั่งหรือขั้นตอนในกลุ่มดังนี้
คนที่ 2 ฟังขั้นตอนและจดบันทึก

คนที่ 3 อ่านคำถามหาคำตอบ

คนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

5. แต่ละกลุ่มจะส่งกระดาษคำตอบเพียงแผ่นเดียวหรือส่งงาน 1 ชิ้น ผลงานที่ ทำเสร็จและส่ง เป็นผลงานที่ทุกคนในกลุ่มยอมรับ ซึ่งทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากัน

6. ปิดประกาศชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุด

โดยสรุป รูปแบบการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ร่วมกัน มีลักษณะเฉพาะที่เป็นรูปแบบ วิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลำดับ ขั้นตอนที่แน่นอน ผู้เรียนทำงานร่วมกัน ภายในกลุ่ม โดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบอย่างเด่นชัด เพื่อให้ได้มาซึ่งผลงานกลุ่มเป็นวิธีที่เหมาะสม กับการสอนวิชาที่มีโจทย์ปัญหา การคำนวณ หรือการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ

ทฤษฎีพื้นฐานที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีดังนี้

1. ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation Theory)

Slavin. (1990 : 13-14) ได้อธิบายโครงสร้าง การเรียนแบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ การเรียนแบบ เอกัตบุคคล การเรียนแบบแข่งขันและการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งในการเรียนแต่ละ แบบสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การเรียนแบบเอกัตบุคคล (Individualistic) นักเรียนมีจุดมุ่งหมายเป็นของตนเอง ไม่ขึ้นกับคนอื่น นักเรียนจะได้รับแรงจูงใจในความสำเร็จของตนเองตามความสามารถ แต่ จะขาดปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นทำให้สูญเสียความเป็นสังคมไป ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

2. การเรียนแบบแข่งขัน (Competitive) นักเรียนมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือความสำเร็จ แต่ผู้ที่บรรลุจุดหมายมีได้เพียงผู้ชนะผู้เดียว แรงจูงใจจึงขึ้นกับการแข่งขันที่ผู้ชนะจะได้รับ ซึ่งผลสำเร็จของผู้ชนะจะปิดโอกาสของคนอื่น การเรียนแบบนี้เป็นการตอบสนองนักเรียนที่ดีแต่บั่นทอนแรงจูงใจสำหรับนักเรียนที่เรียนช้า

3. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative) นักเรียนมีจุดมุ่งหมายในการเรียนร่วมกัน การที่จะประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายจะต้องอาศัยความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพราะผลสำเร็จมาจากสมาชิกทุกคนในกลุ่ม การเรียนแบบนี้จะทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันมีการติดต่อสื่อสารกัน แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน เป็นการเรียนที่ช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจทางสังคม ทำให้นักเรียนมีกำลังใจในการเรียนและเกิดความต้องการในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ

สรุปได้ว่า ทฤษฎีแรงจูงใจสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการเรียนที่ช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจทางสังคมให้กับนักเรียน เนื่องจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันกับสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะทำให้เกิดกำลังใจในการเรียนมากกว่า การเรียนแบบเอกัตบุคคลและการเรียนแบบแข่งขันที่บั่นทอนแรงจูงใจสำหรับนักเรียนที่เรียนช้า และทำให้เกิดความท้อแท้เบื่อหน่าย

2. ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning Theory) คือเทคนิคการเสริมแรง การเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลและการเรียนร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์นั้น ใช้หลักการให้รางวัลเป็นเครื่องช่วยให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งหลักการดังกล่าวนี้มีพื้นฐานมาจากเทคนิคการปรับพฤติกรรม (Behavior Modification) การเสริมแรง (Reinforcement) หมายถึง การที่พฤติกรรมของบุคคลเกิดขึ้นคงที่อย่างสม่ำเสมอหรือเพิ่มมากขึ้น อันเนื่องมาจากได้รับผลกรรมที่พึงพอใจภายหลังการแสดงพฤติกรรมนั้น การเสริมแรงแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement)
2. การเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement)

การเสริมแรงทางบวก หมายถึง การที่บุคคลแสดงพฤติกรรมคงที่สม่ำเสมอ หรือเพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการได้รับผลกรรมที่พึงพอใจภายหลังการแสดงพฤติกรรมนั้น โดยสิ่งทีบุคคลได้รับภายหลังแสดงพฤติกรรมแล้วทำให้พฤติกรรมนั้นเกิดขึ้นคงที่อย่างสม่ำเสมอ หรือเพิ่มมากขึ้นเราเรียกสิ่งนั้นว่า ตัวเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) ตัวอย่างการเสริมแรงทางบวกที่พบในชีวิตประจำวันมีมากมาย เช่น นักเรียนคนหนึ่งทำการทดสอบแล้วได้รับเกรด A ผลที่เกิดขึ้นตามมาคือ เด็กคนนั้นมีพฤติกรรมการเรียนที่เหมือนกับที่ทำให้ตนได้รับ เกรด A มาแล้วหรือเพิ่มขึ้นในอนาคต เพราะตัวเสริมแรงในที่นี้คือ การได้รับเกรดที่ยอดเยียมภายหลังการแสดงพฤติกรรมการเรียนแบบหนึ่ง

การเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement) หมายถึง การที่บุคคลแสดงพฤติกรรมคงที่สม่ำเสมอหรือเพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการถอดถอนสิ่งเร้าที่ไม่พึงพอใจ (Aversive Event)ออกไป สิ่งเร้าที่ไม่พึงพอใจที่นำออกไปแล้วทำให้พฤติกรรมเกิดขึ้นคงที่อย่างสม่ำเสมอหรือเพิ่มมากขึ้น เราเรียกสิ่งนั้นว่า ตัวเสริมแรงทางลบ หรือเกิดการเกิดพฤติกรรมการหลีกเลี่ยง

(Avoidance Behavior) ก็ได้ นั่นคือ เมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้แยกแยะเงื่อนไขนั้นแล้ว บุคคลนั้นก็มักจำเป็นที่จะต้องไปแสดงพฤติกรรมที่จะนำไปสู่การได้รับสิ่งที่ไม่พึงพอใจ นั่นคือเมื่อเห็นเงื่อนไขบางอย่างเกิดขึ้นก็อาจจะกระทำพฤติกรรมที่เรียกว่าพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงทันที และถ้าพฤติกรรมการหลีกเลี่ยงนั้นเกิดขึ้นก็เรียกว่า พฤติกรรมนั้นได้รับการเสริมแรงทางลบเช่นกัน ตัวอย่างเช่นหญิงสาวที่จะออกไปนอกบ้านในเวลากลางวันแดดร้อนจัด ซึ่งจากการเรียนรู้ในอดีตพบว่าการเดินกลางแดดนั้นเป็นสิ่งที่ไม่พอใจ ดังนั้นแทนที่เธอจะเดินออกไปกลางแดดที่ร้อนจัดโดยไม่มีอะไรมาบังเธอจึงกางร่มออกไปทันที ถ้าพฤติกรรมกางร่มของเธอเกิดบ่อยครั้งเมื่อเห็นแดดร้อนจัด แสดงว่าพฤติกรรมกางร่มของเธอนั้นเพิ่มขึ้นจากการเสริมแรงทางลบ

นอกจากตัวเสริมแรงทางบวก และตัวเสริมแรงทางลบแล้วยังสามารถแบ่งประเภทของตัวเสริมแรงออกได้อีก 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ตัวเสริมแรงปฐมภูมิ และตัวเสริมแรงทุติยภูมิ

1. ตัวเสริมแรงปฐมภูมิ (Primary Reinforcement) เป็นตัวเสริมแรงที่มีคุณสมบัติด้วยตัวของมันเองเนื่องจากสามารถตอบสนองความต้องการทางชีวภาพของอินทรีย์ได้ หรือมีผลต่ออินทรีย์โดยตรง เช่น อากาศ อาหาร ความร้อน ความหนาว ความเจ็บปวด เป็นต้น

2. ตัวเสริมแรงทุติยภูมิ (Secondary Reinforcement) เป็นตัวเสริมแรงที่ต้องผ่านกระบวนการพัฒนาคุณสมบัติของการเป็นตัวเสริมแรงโดยการนำไปสัมพันธ์กับตัวเสริมแรงปฐมภูมิ เช่น คำนิยม เงิน หรือตำแหน่งหน้าที่ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าทั้งตัวเสริมแรงทางบวกและตัวเสริมแรงทางลบนั้น เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการแสดงพฤติกรรมของบุคคล แต่ในการใช้ตัวเสริมแรงทางลบอาจก่อให้เกิดผลกระทบข้างเคียง เช่น เกิดความเครียดทางอารมณ์ ดังนั้นในการปรับพฤติกรรมต่าง ๆ จึงควรใช้ตัวเสริมแรงทางบวกและพยายามหลีกเลี่ยงตัวเสริมแรงทางลบ

2.1 แนวคิดและความเชื่อพื้นฐานของการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้
การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีแนวคิดซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อ ดังต่อไปนี้

2.1.1 การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ จะสร้างแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าการเรียนรายบุคคล หรือการแข่งขัน

2.1.2 สมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม จะเรียนรู้จากกันและกัน จะพึ่งพากันเรียนรู้

2.1.3 การปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม นอกจากจะพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนแล้วยังพัฒนาทักษะทางสังคมด้วย เป็นรูปแบบการเรียนที่พัฒนากิจกรรมทางสติปัญญาที่เพิ่มพูนการเรียนรู้มากกว่าการเรียนการสอนรายบุคคล

2.1.4 การร่วมมือกันเรียนรู้ จะเพิ่มพูนความรู้สึกลงในทางบวกต่อกันและกันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

2.1.5 การร่วมมือกันเรียนรู้พัฒนาความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง รู้จักตนเองจากการเรียนรู้ที่ดีขึ้น รวมทั้งให้ตระหนักว่า ตัวเองได้รับการยอมรับและเอาใจใส่จากสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม

2.1.6 ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถ ในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพจากงานที่กำหนดให้กลุ่มรับผิดชอบนั้นคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานมากเท่าใดผู้เรียนจะสามารถพัฒนาทักษะทางสังคมมากขึ้นเท่านั้น

2.1.7 ทักษะทางสังคมที่จำเป็นต่าง ๆ สามารถเรียนรู้ และฝึกฝนได้เพื่อประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกัน

การสอนแบบวิธีการติดต่อภาพ รูปแบบที่ 1 (Jigsaw I) มีขั้นตอนกิจกรรมประกอบด้วย

1. ครูแบ่งเนื้อหาที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกกลุ่ม
2. จัดกลุ่มผู้เรียนให้มีความสามารถคละกัน เรียกว่า “กลุ่มบ้าน” (Home Groups) แล้วมอบหมายให้สมาชิกทุกคนศึกษาหัวข้อที่แตกต่าง
3. ผู้เรียนได้รับหัวข้อเดียวกันจากแต่ละกลุ่มมานั่งด้วยกันเพื่อทำงานและศึกษาร่วมกันในหัวข้อดังกล่าว เรียกว่า “กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ” (Expert Groups)
4. สมาชิกแต่ละคนออกจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แล้วกลับไปกลุ่มเดิมของตนผลัดกันอธิบายเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ตนศึกษาให้เพื่อนฟังจนครบทุกหัวข้อ
5. ครูทดสอบเนื้อหาที่ศึกษาแล้วให้คะแนนรายบุคคล

การสอนแบบวิธีการติดต่อภาพ รูปแบบที่ 2 (Jigsaw II)

แบบวิธีการติดต่อภาพ Jigsaw II เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นจากเทคนิคเดิม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนช่วยเหลือ และพึ่งพากันในกลุ่มมากขึ้น กระบวนการของ Jigsaw II เหมือนเดิมทุกประการ เพียงแต่ในช่วงของการประเมินผล ครูจะนำคะแนนทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุด จะตีประกาศไว้ที่ป้ายประกาศของห้อง

การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team Assisted Individualization :TAI)

การสอยแบบการร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่มนี้ เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลมากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่ม เหมาะสำหรับการสอนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนของกิจกรรมประกอบด้วย

1. จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แบบคละความสามารถกลุ่มละ 2-4 คน
2. ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้วหรือศึกษาประเด็นใหม่ เนื้อหาใหม่ โดยอภิปรายสรุปข้อความรู้ หรือถามตอบ
3. ผู้เรียนแต่ละคนทำใบงานแล้วจับคู่กันภายในกลุ่มเปลี่ยนกันตรวจ
4. ผู้เรียนทุกคนทำการทดสอบ (Quiz)
5. นำคะแนนผลการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม หรือใช้คะแนนเฉลี่ย
6. กลุ่มที่คะแนนสูงสุดได้รางวัลหรือตีประกาศชมเชย

การสอนแบบร่วมกันคิด (Numbered Heads Together : NHT)

การสอนแบบร่วมกันคิด เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมสำหรับทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจ ขั้นตอนการจัดกิจกรรม ประกอบด้วย

1. เตรียมประเด็นปัญหาหรือข้อความถามที่จะให้ผู้เรียนศึกษา

2. แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วย ผู้เรียนเก่งหนึ่งคน ผู้เรียนปานกลางสองคน ผู้ที่เรียนอ่อนหนึ่งคน แต่ละคนมีหมายเลขประจำตัว คนหนึ่งในกลุ่มตอบ

3. ถามคำถามและมอบหมายงานให้ทำ

4. ให้ผู้เรียนอธิบายในกลุ่มย่อยจนมั่นใจ ว่าสมาชิกในกลุ่มทุกคน

เข้าใจคำตอบ

5. ครูถามคำถามในประเด็นที่กำหนด โดยเรียกหมายเลขประจำตัวผู้เรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่มตอบ

6. ให้คำชมเชยกลุ่มที่สมาชิกในกลุ่มสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องมากที่สุด ผู้เรียนทุกคนตรวจสอบความถูกต้องของข้อคำตอบที่ตนและกลุ่มร่วมศึกษาซักถามทำความเข้าใจข้อคำตอบจนกระจ่างชัดเจน

การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) เป็นขบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิด และกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือโดยหลักการสำคัญ ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ดังนี้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้น หรือ การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

ความหมายวัฏจักรการเรียนรู้

Lawson. (1995 : 424) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle)

เป็นรูปแบบของการเรียนรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ได้คิดค้นขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องการอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นหาความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง โดยมีพื้นฐานมาจากแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) ซึ่งไม่เน้นการสอนแบบบรรยาย หรือบอกเล่า หรือให้ผู้เรียนเป็นผู้รับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ จากครู หากแต่ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยมีความรู้ว่านักเรียนมีวัฏจักรการเรียนรู้อยู่แล้ว

กิตติชัย สุธาสิโนบล (2541 : 33) ได้ให้ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ไว้ว่า หมายถึง กระบวนการเรียนรู้แบบหนึ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการและพัฒนาการทางสมองของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความรู้สึก การรับรู้ ประสบการณ์ ทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ความคิด และการกระทำเพื่อสร้างงานแห่งการเรียนรู้อย่างหลากหลาย

วัฏจักรการเรียนรู้เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ร่วมกันและประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองผู้เรียนเองในระยะแรกได้พัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียร์เจตต์

ซึ่งมี 2 ขั้นตอนต่อมาได้เพิ่มเป็น 3 ขั้นตอน (Renner and Marek. 1988 : 241)

คือ

1. ขั้นสำรวจ (Exploration หรือ Concept Exploration) นักเรียนได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับรูปธรรม เช่น วัตถุหรือเหตุการณ์ Mark และคณะ (1990) ที่กล่าวว่า การนำเอาทฤษฎีการพัฒนาศติปัญญาการเรียนรู้ของ Piaget. (1984) มาใช้คือ การทำให้นักเรียนขาดสมดุลก่อนเพื่อนำเข้าสู่สมดุลใหม่อีกครั้งหนึ่ง ส่วนประสบการณ์ที่กล่าวถึงควรมีคุณสมบัติกระตุ้นให้เกิดมโนทัศน์หรือภาระงานที่ทำหาย มีลักษณะปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนใช้วิธีแก้ไขที่หลากหลาย (Barman. 1987) เช่น การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนครูมีบทบาทในการช่วยเหลือ โดยการแนะนำหรือตอบคำถามของนักเรียนเท่าที่จำเป็น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดที่อยู่ในขอบข่ายของเรื่องที่จะเรียน ได้แก่ การแนะนำมโนทัศน์ใหม่หรือคำศัพท์ใหม่ เป็นต้น

2. ขั้นสร้างมโนทัศน์ (Invention หรือ Concept Introduction หรือ Clarification) ซึ่ง บาร์แมน (Barman. 1987) ระบุว่าเริ่มจากการนำเสนอ มโนทัศน์หรือหลักการใหม่ หรือคำอธิบายเสริมเพื่อช่วยให้นักเรียนประยุกต์รูปแบบการใช้เหตุผลในประสบการณ์ของเขา แต่เปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอความคิดของตน นั่นคือครูและนักเรียนช่วยกันนิยามมโนทัศน์ โดยอาจใช้สื่อการเรียนการสอนช่วยก็ได้

3. ขั้นสร้างมโนทัศน์ (Discovery หรือ Concept Application) เป็นระยะที่นักเรียนนำความรู้ มโนทัศน์หรือทักษะที่เกิดขึ้นไปใช้ในสถานการณ์อื่น โดยยกตัวอย่างเพื่อแสดงมโนทัศน์ที่รู้นั้น

Lawson. (1974) สรุปการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ว่าตั้งอยู่บนรากฐานของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา มีข้อได้เปรียบกว่าการสอนอื่น ๆ ดังเห็นได้จากการเรียนค้นพบในระยะเวลาสำรวจมีการเรียนจากการอธิบายในระยะการเกิดความคิด และได้ฝึกทบทวนในระยะการค้นพบ ทั้ง 3 ระยะ นำนักเรียนไปสู่ภาวะสมดุลโดยได้สนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล

กล่าวโดยสรุป วัฏจักรการเรียนรู้ หมายถึง รูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ ได้ศึกษาคิดค้นขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ อย่างมีความหมายด้วยตนเอง ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วย

การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีขั้นตอนการสอนต่าง ๆ และสาระสำคัญในแต่ละขั้น ดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้องและครูได้รู้ว่า นักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือสิ่งที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองตามความสงสัยหรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูเป็นคนกระตุ้นให้นักเรียนสร้าง

คำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นไหนน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน แม้มันไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

3. ขั้นสำรวจและค้นคว้า (Exploration Phase) ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นเร้าความสนใจ ซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นตอนต่อไป

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ในขณะนี้ เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอ จากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้โต้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5. ขั้นขยายความรู้ (Expansion Phase Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้” (Thorndike. 1923)

การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นหรือการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบหนึ่ง ที่นักวิทยาศาสตร์การศึกษาได้คิดค้นขึ้นมา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นหาความรู้หรือ คำตอบด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยมีพื้นฐานสำคัญมาจากแนวคิดทฤษฎีสร้างเสริมนิยม (Constructivism) ของ Jean Piaget. (1987) (Seymour Papert) และทฤษฎีสร้างสรรคนิยม (Constructionism) ของ ศาสตราจารย์ ซีมัวร์ เพเพอร์ทที่โดยหลักการแล้วทั้ง 2 ทฤษฎีรากฐานเดียวกัน จะต่างกันบ้างตรงรูปแบบปฏิบัติที่ทฤษฎีสร้างสรรคนิยมเน้นให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานเองโดยสื่อที่เหมาะสม ในขณะที่ทฤษฎีสร้างสรรค

นิยมเน้นการผลิตสื่อทางคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือ (ทศนา แชมมณี, 2545) ซึ่งทั้ง 2 ทฤษฎีไม่เน้นการสอนแบบบรรยายที่ครูเป็นผู้บ่นให้ แต่ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยความเชื่อที่ว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้และวิถีจักรการเรียนรู้เดิมแล้ว

ขั้นตอนการสอนแบบวิถีจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548 : 6) ดังนี้

1. ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรือความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนมาอยู่แล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้นช่วยเหลือหรือท้าทายให้นักเรียนตื่นเต้น สงสัย ใครรู้ อากรู้หรืออยากเห็นหรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้าหรือการทดลอง แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษาทำได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลอง นำเสนอข้อมูล เล่าเรื่อง เหตุการณ์ให้ค้นคว้า อ่านเรื่อง อภิปราย พูดคุย สนทนา ไขเกม ใช้อุปกรณ์ วัสดุอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์ ปัญหาที่น่าสนใจ ที่น่าสงสัยแปลกใจ กิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ช่วยเหลือหรือท้าทายให้นักเรียนตื่นเต้น สงสัย ใครรู้ อากรู้หรืออยากเห็นหรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาการศึกษาค้นคว้าหรือการทดลอง แต่ไม่ควรบังคับนักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำลังสนใจเรื่องที่จะศึกษา

2. ขั้นการสำรวจค้นหา (Exploration) นักเรียนดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูลวางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบหรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติ เช่น สังเกต วัด ทดลอง รวบรวมข้อมูล ข้อเสนอหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนสำรวจ ตรวจสอบปัญหาหรือประเด็นที่นักเรียนสนใจ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์ แปลผลสรุปและอธิบาย พร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาด ตาราง แผนผังผลงานมีความหลากหลาย สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้หรือโต้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้ มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์ อธิบายความรู้หรืออธิบายซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้กับสิ่งที่ได้พบ

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในองค์ความรู้ใหม่ให้กว้าง กระจ่าง สมบูรณ์ และลึกซึ้งยิ่งขึ้น

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

5.1 นักเรียนระบุสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลิต

5.2 นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้ เช่น วิเคราะห์

วิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน
อภิปรายประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหาให้ศึกษาทบทวนใหม่อีกครั้ง อ้างอิง
ทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์ เปรียบเทียบผลกับสมมุติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้
เดิม

5.3 นักเรียนทราบจุดเด่น จุดด้อยในการศึกษาค้นคว้าหรือทดลอง
ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนวิเคราะห์วิจารณ์หรืออภิปราย ชักถาม
แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ซึ่งกันและกัน เปรียบเทียบ ประเมิน ปรับปรุงเพิ่มเติมหรือทบทวนใหม่
โดยสรุป วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นรูปแบบของการเรียนรู้ที่
นักวิทยาศาสตร์ได้คิดค้นขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
(Inquiry Approach) ที่ต้องการอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นหาความรู้
ที่สามารถตอบสนองความต้องการและพัฒนาการทางสมองของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความรู้สึ
การรับรู้ ประสบการณ์ ทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ความคิด และการกระทำเพื่อสร้างงาน
แห่งการเรียนรู้อย่างหลากหลาย

การสอนแบบชิปปา (CIPPA Model)

ความหมายและลักษณะของการสอนแบบชิปปา

การสอนแบบชิปปาเป็นการดำเนินการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อให้
ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพตลอดทั้งมุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการ สามารถแสวงหาความรู้ได้
ด้วยตนเองและหลักการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตเพื่อให้การเรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้งและ
กว้างไกล เรียนให้เข้าใจและทำได้ โดยได้มีผู้ที่กล่าวถึงการสอนแบบชิปปาไว้ ดังนี้

กรมวิชาการ (2535 : 2-3) ได้กล่าวถึงการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือ
เรียกว่า CIPPA Model ว่า เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกค้น
รวบรวมข้อมูลและสามารถสร้างสรรค์องค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดทั้งฝึกตนเองให้มีวินัยและมี
ความรับผิดชอบในการทำงาน

C = Construct คือ การให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดย
กระบวนการแสวงหาข้อมูล ทำความเข้าใจ คิดวิเคราะห์ ตีความ แปลความ สร้างความหมาย
สังเคราะห์ข้อมูล และสรุปข้อความรู้

I = Interaction คือ การที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เรียนรู้จากกันและกัน
แลกเปลี่ยนข้อมูล ความคิด และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน

P = Participation คือ การให้ผู้เรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ให้มาก
ที่สุด

P = Process and Product คือ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการควบคู่ไปกับ
ผลงานและข้อความรู้ที่สรุปได้

A = Application คือ การฝึกให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ใน
ชีวิตประจำวัน

นวลจิตต์ เขาวีรดิพงษ์ (2542 : 16-17) ได้กล่าวถึงการสอนแบบCIPPA ไว้ว่า ในจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง คือ ศูนย์กลางของการเรียนรู้จะต้องประกอบด้วยกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. การมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ การสร้างความรู้ใหม่ได้หมายความว่า จะต้องได้ความรู้ที่เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เคยรู้มาก่อน แต่ถ้าให้ได้ขนาดนั้นก็นับว่าวิเศษสุด ตัวอย่างนี้ มีมาแล้วคือการที่มนุษย์รู้ว่าโลกนี้มีลักษณะกลม ไม่แบนอย่างที่เคยเชื่อหรือการที่รู้ว่าโรคต่าง ๆ ที่เกิดจากเชื้อโรคไม่ได้เกิดขึ้นมาเองซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างความรู้ใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์อีกมากมาย ดังที่ได้ทราบกันดีอยู่แล้ว แต่อย่างไรก็ตามการรู้เพิ่มจากสิ่งเดิมที่รู้แล้วก็ถือว่าเป็นการสร้างความรู้ได้แล้ว ตามหลักทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget. (1985) มนุษย์มีโครงสร้างทางสติปัญญาที่เรียกว่า Schema ซึ่งสามารถงอกงามได้ด้วยการเกิดปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม แล้วเกิดกระบวนการขึ้นในสมอง มีการปรับแต่งประสบการณ์ใหม่ให้สามารถเข้ากับประสบการณ์เดิมได้โดยวิธีการพอกขยาย(Assimilation) และการปรับตัวให้เหมาะสม (Accommodation) ซึ่งอาจทำให้เกิดโครงสร้างใหม่ที่ต่างไปจากเดิม ทั้งสองกรณีก็ถือว่าเป็นการสร้างองค์ความรู้ได้

2. การมีโอกาสปฏิสัมพันธ์และเรียนรู้กับผู้อื่นหมายถึง นักเรียนจะมีกิจกรรมพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือความรู้กันภายในกลุ่ม ในห้องเรียน ในโรงเรียนหรือในชุมชนที่นักเรียนอยู่เรียกว่า เป็นการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งนอกจากจะได้ความรู้แล้ว ยังได้มีโอกาสเรียนรู้การอยู่ร่วมกันในสังคมหรือการปฏิสัมพันธ์ทางอารมณ์ คือ ได้มีโอกาสรับรู้ความรู้สึกต่อสิ่งต่าง ๆ หรือมีอารมณ์ร่วมต่อเหตุการณ์ดังกล่าวได้ด้วยตนเอง

3. การได้มีการเคลื่อนไหวทางร่างกายหมายถึง นักเรียนได้มีโอกาสที่จะแสดงบทบาทในกิจกรรมการเรียนการสอนได้เคลื่อนไหวร่างกายทำให้กระฉับกระเฉงตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา ในส่วนนี้นักเรียนจะได้มีโอกาสได้มีส่วนร่วมทางร่างกาย

4. การเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการหมายถึง นักเรียนได้มีโอกาสใช้กระบวนการเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่น การได้เรียนรู้ถึงความรู้สึกสมัคสมานสามัคคีรักใคร่กัน จากการได้ทำกิจกรรมร่วมมือร่วมแรงทำงานโดยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์หรือการได้รับความรู้จากการตอบคำถามของครูหรือการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้สึกจากเพื่อนในส่วนนี้นักเรียนจะมีโอกาสได้มีส่วนร่วมทางสังคมและอารมณ์

5. การได้มีโอกาสนำความรู้ไปใช้หมายถึง นักเรียนมีโอกาสได้นำความรู้ที่สร้างขึ้นเอง ไปใช้ประโยชน์ในสถานการณ์อื่นที่มีความคล้ายคลึงหรือเกี่ยวข้องเป็นการได้ทดสอบความรู้ของตนเองนำมาซึ่งความภาคภูมิใจความพอใจ เป็นแรงเสริมให้อยากเรียนรู้อีกต่อไป

วิวัฒนาการ ระบุว่า (2543 : 9) ได้อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการสอนแบบซิปปาไว้ดังนี้

C = Construct คือ การให้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการศึกษาค้นคว้า ศึกษาหาข้อมูล ทำความเข้าใจ คติวิเคราะห์ แปลความ ตีความ สร้างความหมาย สังเคราะห์ข้อมูล และสรุปเป็นความรู้

I = Interaction คือ การให้ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ได้
 แลกเปลี่ยนและเรียนรู้จากผู้อื่น จากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทางธรรมชาติ และสื่อต่าง ๆ
 P = Participation คือ การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์
 ปัญญา และสังคมในการเรียนรู้ให้มากที่สุด
 P = Process and Product คือ การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการ
 และมีผลงานจากการเรียนรู้
 A = Application คือ การให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ใน
 ชีวิตประจำวัน

ชนาธิป พรกุล (2543 : 150) ได้กล่าวว่า หลักการจัดการสอนแบบชิป
 ปามืองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1. การสร้างความรู้ (Constructing of Knowledge) หมายถึง การสร้างความรู้
 ตามแนวคิดของการสร้างสรรค์องค์ความรู้(Constructivism) กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรเป็น
 กิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและเกิดการ
 เรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง
2. การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) หมายถึง การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือ
 สิ่งแวดล้อมรอบตัว กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับ
 บุคคลและแหล่งความรู้ที่หลากหลาย ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม
3. การมีส่วนร่วมทางกาย (Physical Participation) หมายถึง การมีส่วนร่วม
 การเรียนรู้ทางกาย คือ ผู้เรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหวร่างกาย โดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่าง ๆ
 อย่างเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน
4. การเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning) หมายถึง การเรียนรู้
 กระบวนการต่าง ๆ กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะที่จำเป็นต่อการ
 ดำรงชีวิต เช่น กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหากระบวนการ
 กลุ่ม กระบวนการพัฒนาตนเอง เป็นต้น การเรียนทางด้านกระบวนการช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
 ทางสติปัญญาอีกทางหนึ่ง
5. การนำความรู้ประยุกต์ใช้ (Application) หมายถึง การนำความรู้ไปใช้ใน
 หลายลักษณะ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มพูนขึ้นอีกเรื่อย ๆ เป็นการเชื่อมโยงทฤษฎีกับ
 ปฏิบัติเข้าด้วยกัน

ทิสนา แชมมณี (2545 : 280) ได้กล่าวว่า การสอนแบบชิปปว่าได้พัฒนาขึ้นมาจาก
 แนวคิดดังต่อไปนี้

1. แนวคิดการสร้างความรู้ (Constructivism)
2. แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่มและการเรียนรู้แบบร่วมมือ(Group Process
 and Cooperative Learning)
3. แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning Readiness)
4. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ (Process Learning)
5. แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึง การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบ

CIPPA Model ว่า แนวทางในการออกแบบ (Design) กิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมอย่างผูกพันจนกระทั่งเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีคุณภาพดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางด้านร่างกาย (Physical Participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อช่วยให้ประสาทการรับรู้ของผู้เรียนตื่นตัว พร้อมทั้งจะรับข้อมูลและการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น การรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ หากผู้เรียนไม่มีความพร้อมในการรับรู้ แม้จะมีการให้ความรู้ที่ดี ๆ ผู้เรียนก็ไม่สามารถรับได้ ซึ่งจะเห็นจากเหตุการณ์ที่พบเสมอ คือ หากผู้เรียนต้องนั่งนาน ๆ ไม่ช้าผู้เรียนอาจหลับหรือคิดไปเรื่องอื่น ๆ ได้ การเคลื่อนไหวทางกายมีส่วนช่วยให้ประสาทการรับรู้ตื่นตัวพร้อมที่จะรับและเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ดี ดังนั้นกิจกรรมที่จะจัดให้ผู้เรียนจึงควรเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสมกับวัยและระดับความสนใจของผู้เรียน

2. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางด้านสติปัญญา (Intellectual Participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเคลื่อนไหวทางสติปัญญา หรือพูดง่าย ๆ ว่า เป็นกิจกรรมที่ทำทลายความคิดของผู้เรียนสามารถที่จะกระตุ้นสมองของผู้เรียนให้เกิดการเคลื่อนไหว ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความจดจ่อในการคิด สนุกที่จะคิด ซึ่งกิจกรรมจะมีลักษณะดังกล่าวได้ ก็จะต้องมีเรื่องให้ผู้เรียนคิด โดยเรื่องนั้นจะต้องไม่ง่ายและไม่ยากเกินไปสำหรับผู้เรียน เพราะถ้าง่ายเกินไปผู้เรียนก็ไม่จำเป็นต้องใช้ความคิด แต่ถ้ายากเกินไปผู้เรียนก็ความท้อถอยที่คิด ดังนั้นครูจะต้องหาประเด็นการคิดที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดหรือลงมือทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

3. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางสังคม (Social Participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว เนื่องจากมนุษย์เป็นสัตว์สังคมที่อาศัยอยู่ร่วมกันเป็นหมู่คณะ มนุษย์โดยทั่วไปจะต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เข้าผู้อื่นและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ การเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ให้กับผู้อื่นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางสังคม ซึ่งจะส่งผลถึงการเรียนรู้ด้านอื่น ๆ ด้วย ดังนั้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจึงควรเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบตัวด้วย

4. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทางอารมณ์ (Emotional Participation) คือ เป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดความหมายต่อตนเอง กิจกรรมที่ส่งผลต่อความรู้สึกของผู้เรียนนั้น มักเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิต ประสบการณ์ และความเป็นจริงของผู้เรียน จะต้องเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนโดยตรงหรือใกล้ตัวผู้เรียน

โดยได้ให้แนวคิดเหล่านี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) ซึ่งนอกจากผู้เรียนจะต้องเรียนด้วยตนเองและฟังตนเองแล้ว ยังต้องฟังการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับเพื่อนบุคคลอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัวด้วย รวมทั้งต้องอาศัยทักษะกระบวนการ

(ProcessSkills) ต่าง ๆ จำนวนมากเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ นอกจากนั้นการเรียนรู้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องได้ดีหากผู้เรียนอยู่ในสภาพที่มีความพร้อมในการรับรู้และเรียนรู้ มีประสาทการรับรู้ที่ตื่นตัวไม่เฉื่อยชา ซึ่งสิ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพดังกล่าวได้ก็คือ การให้มีการเคลื่อนไหวทางกาย (Physical Participation) อย่างเหมาะสม กิจกรรมที่มีลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง และความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้น จะมีความลึกซึ้งและอยู่คงทนมากขึ้นหากผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ (Application) ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ด้วยแนวคิดดังกล่าว จึงเกิดแบบแผน “CIPPA” ขึ้น ซึ่งผู้สอนสามารถนำแนวคิดทั้ง 5 ดังกล่าวไปใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้มีคุณภาพได้

อรรถัย มูลคำ (2542 : 22) ได้เสนอเกี่ยวกับการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ที่เรียกย่อ ๆ ว่า CIPPA Model ซึ่งมีขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นการสร้าง กระตุ้นความเข้าใจหรือเตรียมความพร้อมในการเรียน
2. ขั้นกิจกรรม เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักการ เพื่อให้นักเรียนได้สร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตนเอง (Construct) มีปฏิสัมพันธ์ช่วยกันเรียนรู้ (Interaction) มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ (Participation) เรียนรู้กระบวนการ ผลงานและความรู้ (Process/Product) และนำความรู้ไปใช้ (Application)
3. ขั้นวิเคราะห์ เป็นการวิเคราะห์ อภิปรายผลงาน และข้อความที่สรุปได้จากกิจกรรม (Product) และวิเคราะห์ อภิปรายกระบวนการเรียนรู้ (Process)
4. ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นการสรุปและประเมินผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

ทิสนา เขมมณี (2545 : 281-282) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนแบบซีปปา (CIPPA) เป็นหลักการ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียนการจัดการสอนตามหลัก “CIPPA” นี้ สามารถใช้วิธีการและกระบวนการที่หลากหลาย ซึ่งอาจจัดเป็นแบบแผนได้หลายรูปแบบ ส่วนรูปแบบหนึ่งที่ได้นำเสนอไว้ และได้มีการนำไปทดลองใช้แล้วได้ผลดี ประกอบด้วย ขั้นตอนการดำเนินการ 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นการดึงดูความรู้เดิมของผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน ซึ่งผู้สอนอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นนี้เป็นการแสวงหาข้อมูลความรู้ใหม่ของผู้เรียนจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่าง ๆ ซึ่งครูอาจจะจัดเตรียมข้อมูลมาให้หรือบอกให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาก็คได้

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูลและความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับข้อมูล ความรู้ที่หามาได้ ผู้เรียนต้องสร้างความหมายของข้อมูล ประสบการณ์ใหม่ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วยตนเอง เช่น การใช้กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ซึ่งอาจจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่มขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนแก่ผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรียนรู้ให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและการแสดงผลงาน หากข้อความรู้ที่ได้เรียนรู้มาไม่มีการปฏิบัติ ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างสรรค์องค์ความรู้ของตนเองให้กับผู้อื่นได้รับรู้ เป็นการช่วยทำให้ผู้เรียนได้ต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง และช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติและมีการแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ขั้นนี้เป็นขั้นของการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนเองไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความชำนาญ ความรู้ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่อนั้นหลังจากการประยุกต์ใช้ความรู้ อาจมีการนำเสนอผลงานจากการประยุกต์อีกครั้งก็ได้หรืออาจไม่มีการนำเสนอผลงานในขั้นที่ 6 แต่นำมารวมแสดงในตอนท้ายหลังขั้นการประยุกต์ใช้ก็ได้เช่นกัน

ขั้นตอนตั้งแต่ขั้นที่ 1 – 6 เป็นกระบวนการของการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) ซึ่งครูสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน (Interaction) และฝึกฝนทักษะกระบวนการต่าง ๆ (Process Learning) อย่างต่อเนื่องเนื่องจากขั้นตอนแต่ละขั้นช่วยให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมหลากหลายที่มีลักษณะให้ผู้เรียนได้มีการเคลื่อนไหวทางกาย ทางสติปัญญา ทางอารมณ์ และทางสังคมอย่างเหมาะสม อันช่วยให้ผู้เรียนตื่นตัว (Active) สามารถรับรู้และเรียนรู้ได้อย่างดี จึงกล่าวได้ว่าขั้นตอนทั้ง 6 มีคุณสมบัติตามหลักการสอนแบบซิปปา ส่วนขั้นที่ 7 เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ (Application) จึงทำให้รูปแบบนี้มีคุณสมบัติครบตามหลักการสอนแบบซิปปา

กล่าวโดยสรุปแล้ว การสอนแบบซิปปา คือ การจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกค้นรวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์และเรียนรู้จากผู้อื่น มีการเคลื่อนไหวทางร่างกาย ได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ และมีโอกาสนำความรู้ไปใช้ได้จริง

การสอนแบบโครงงาน

ความเป็นมาของโครงงาน

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ฉบับพุทธศักราช 2540 กำหนดให้รัฐจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้กับประชาชนคนไทยโดยทั่วถึง และคุณภาพไม่น้อยกว่า 12 ปี เพื่อยกระดับการศึกษาของประชาชนคนไทยให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ และมีความสมบูรณ์ทางด้านจิตใจ ร่างกาย สังคมและปัญญา มีความรู้มีคุณธรรม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ และปรับตัวเข้ากับ

การเปลี่ยนแปลง ฟังตนเองได้สามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (จิราภรณ์ ศิริทวี 2542 : 33)

ปัจจุบันครูต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนใหม่ เพราะในโลกยุคใหม่ผู้เรียนสามารถหาความรู้ได้จากแหล่งความรู้มากมายจากชีวิตประจำวัน จากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ต จากพิพิธภัณฑ์ จากศูนย์วิทยาศาสตร์อื่น ๆ มากมายเด็กบางคนมีโอกาสที่เข้าถึงแหล่งความรู้ได้มากกว่าครู ฉะนั้นครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ปรับบทบาทของครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Facilitator) ร่วมในการวางแผนการเรียน การปฏิบัติการทดลอง บางอย่างครูเรียนรู้ไปพร้อมกับศิษย์ได้ และบางเรื่องครูก็เรียนจากศิษย์ แต่สิ่งที่ครูต้องมีเสมอคือ ความเป็นผู้มีคุณธรรมเป็นอย่างที่ดีของศิษย์ ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนและพัฒนาศักยภาพ การสอนแบบโครงงาน (Project-based Instruction) จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในยุค โลกาวัดนี้

แนวคิดเกี่ยวกับโครงงาน

ในปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในแทบทุกด้าน สารองค์ความรู้ใหม่ ๆ ก้าวไปอย่างรวดเร็ว และไม่หยุดยั้ง การให้การศึกษาและการเรียนรู้ต้องมีชีวิตอย่างเหมาะสม เป็นสิ่งจำเป็นที่เด็ก ๆ ต้องได้รับการฝึกให้รู้จักปรับตัว คือ ต้องรู้จักตื่นตัวเข้าใจถึงปัญหาต่าง ๆ และหาแนวทางแก้ไขอย่างถูกวิธี การสอนแบบโครงงานไม่ใช่เป็นเพียงการฝึกให้ผู้เรียนมีความรู้ทางวิชาการเท่านั้น ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพัฒนาทักษะ ทักษะคิด ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการสอนแบบโครงงาน ดังต่อไปนี้

กรมวิชาการ (2544 : 28) ได้ให้ความหมายของโครงงาน (Project) ว่าหมายถึง การศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่นักเรียนเป็นผู้ศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำปรึกษาและดูแลของครูอาจารย์ที่ปรึกษา โดยอาจใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ช่วยในการศึกษา เพื่อให้การศึกษาค้นคว้านั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์

จิราภรณ์ ศิริทวี (2542 : 34) กล่าวว่า การสอนแบบโครงงานเป็นการสอนให้นักเรียน รู้จักวิธีทำโครงการวิจัยเล็ก ๆ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะ และสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ระเบียบวิธีดำเนินการเป็นระบบ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอนแบบโครงงานต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อตอบคำถามที่ตนเองอยากรู้ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่พบ โครงงานอาจจัดทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

ธีรนนท์ ดานนท์ (2542 : 28) กล่าวว่า การสอนแบบโครงงานเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรื่องที่ต้องการจะศึกษาดด้วยตนเอง กำหนดประเด็นปัญหาขึ้นตามความสนใจ ใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการศึกษาความรู้และนำเสนอผลการศึกษาดตามวิธีการของตนอย่างมีขั้นตอน

ลัดดา ภูเกียรติ (2542 : 2) กล่าวว่า โครงงานเป็นการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือหลายสิ่งที่ยอยากรู้คำตอบให้ลึกซึ้งหรือเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ให้มากขึ้นโดยใช้กระบวนการ

วิธีการศึกษาอย่างมีระบบเป็นขั้นตอน มีการวางแผนในการศึกษาอย่างละเอียดปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ จนได้ข้อสรุปและผลสรุปที่เป็นคำตอบในเรื่องนั้น ๆ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 2) ได้เสนอหลากหลายความคิดเกี่ยวกับโครงการไว้ ดังนี้

1. เป็นวิธีการเรียนรู้ที่บูรณาการหลักสูตรกับการจัดการเรียนรู้ได้อย่างกลมกลืนกัน
2. เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สร้างให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นในการดำเนินชีวิต
3. เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจใคร่รู้คำตอบของผู้เรียนเอง
4. เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง
5. เป็นการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างลึกซึ้ง มีระบบเป็นขั้นตอนและต่อเนื่อง
6. เป็นการหาคำตอบข้อสงสัยโดยใช้ทักษะการเรียนรู้และปัญหาหลายด้าน

โดยสรุปการเรียนรู้โดยโครงการจึงเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ โดยมีขั้นตอนการเรียนการศึกษาค้นคว้าการแก้ปัญหา การรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอผลงาน เพื่อให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดและมีทักษะในการเรียนรู้ลักษณะของโครงการจะรวมทั้งการวัดผลตามสภาพความจริง และการพัฒนาทักษะความคิดขั้นสูง ซึ่งโครงการจะเป็นเรื่องที่น่าสนใจ มีความสนใจ และสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน การสอนแบบโครงการเป็นการสอนให้นักเรียนรู้จักการทำโครงการวิจัยเล็ก ๆ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ เพื่อพัฒนาความรู้ทักษะและสร้างผลผลิตที่มีคุณภาพ ระเบียบวิธีการดำเนินการเป็นระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอนแบบโครงการต้องกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักตั้งสมมติฐาน รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อตอบคำถามที่ตนอยากรู้ รู้จักสรุป และทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ โครงการอาจจัดในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

ประเภทของโครงการแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. โครงการตามความสนใจ เป็นโครงการที่ผู้เรียนกำหนดขั้นตอนตามความถนัด ความสนใจและความต้องการ โดยการนำเอาความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ มาบูรณาการ แล้วกำหนดเป็นโครงการและปฏิบัติ
2. โครงการตามสาระการเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้ง 8 สาระการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียน ทั้งด้านจิตใจ ร่างกาย สังคม และสติปัญญา

กรมวิชาการ (2544 : 29) และจรรยาภรณ์ ศิริทวี (2542 : 35) ได้แบ่งประเภทของโครงการออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. โครงการประเภทสำรวจ (Survey Research Project) เป็นการศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่มีอยู่ แล้วนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีระบบ โครงการประเภทนี้ไม่กำหนดตัวแปร การเก็บข้อมูลอาจเป็นการสำรวจในภาคสนามหรือในธรรมชาติหรือนำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ นอกจากนั้นการสำรวจรวมข้อมูลอาจบ่งชี้ที่มาของปัญหา เพื่อนำไปศึกษาทดลองต่อ การทำงานประเภทนี้ จะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษารวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สอบถาม สัมภาษณ์

สำรวจโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึก เพื่อรวบรวมข้อมูล และชี้เหตุผลในสิ่งที่ต้องการทราบ

2. โครงการงานประเภททดลอง (Experimental Research Project) เป็นการศึกษาหาคำตอบว่าตัวแปรต้นที่กำเนิด มีผลต่อแปรตามหรือไม่ อย่างไร โดยการควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อแปรต้น โครงการงานประเภทนี้ นักเรียนจะเริ่มตั้งแต่กำหนดคำถามที่ต้องการตอบตั้งสมมุติฐาน กำหนดแหล่งข้อมูลที่จะศึกษา ปฏิบัติการหาข้อมูล เพื่อตอบคำถาม รวบรวมข้อมูล นำมาสรุปเป็นองค์ความรู้ ขั้นตอนปฏิบัติเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์

3. โครงการงานประเภทการพัฒนาหรือประดิษฐ์คิดค้น (Developmental Research Project or Invention) โครงการงานประเภทนี้เป็นหลักการ แนวคิด ทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหรือประดิษฐ์สิ่งใดสิ่งหนึ่ง เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์เพื่อใช้สอยต่าง ๆ เพื่อใช้งานหรือแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง สิ่งประดิษฐ์นี้อาจคิดค้นใหม่หรือปรับปรุงจากของเดิมมีการกำหนดตัวแปรที่จะศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพของงานชิ้นเดียว

4. โครงการงานประเภทการสร้างหรืออธิบายทฤษฎี (Theoretical Research Project) เป็นการศึกษาค้นคว้า แนวคิด ทฤษฎีใหม่ ๆ หรืออธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยมีหลักการทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนการทำโครงการงาน

ลัดดา ภูเกียรติ (2542 : 2) ได้กล่าวว่า การเรียนในรูปแบบของโครงการเป็นการจัดโอกาสให้นักเรียนสามารถใช้ความรู้ความชำนาญ ทักษะที่มีอยู่ รวมทั้งจุดเด่นของตนเองที่อาจไม่มีโอกาสได้แสดงออกในทีไรมาก่อน นำมาประยุกต์ใช้ได้อย่างเต็มที่ ส่งเสริมให้เด็กตัดสินใจด้วยตนเองมีส่วนร่วมในการคิดกิจกรรมโดยการเป็นผู้สร้างความรู้ แทนที่จะเป็นผู้รับความรู้เพียงอย่างเดียว ซึ่งไม่มีวันที่จะได้รับหมด แต่ถ้าผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเองเขาจะจดจำสิ่งเหล่านั้นติดตัวไปตลอดชีวิตโดยไม่มีวันลืม การเรียนรู้วิธีนี้อาจทำคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ แต่ควรเริ่มต้นจากความสนใจของนักเรียนจริง ๆ และที่สำคัญมากครูควรให้คำแนะนำช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านเพื่อให้นักเรียนประสบผลสำเร็จจากการทำโครงการในครั้งแรก หากประสบความล้มเหลวเสียแต่ครั้งแรกแล้วโครงการชิ้นต่อไปก็คงไม่เกิดขึ้น เพราะเด็กเกิดความท้อแท้และเบื่อหน่ายรวมทั้งทำให้เกิดความท้อแท้ต่อการเรียนโดยภาพรวม โดยเสนอแนะการจัดทำโครงการในครั้งนี

1. กำหนดจุดประสงค์ต้องการอะไรในการทำโครงการ
2. การเลือกหัวข้อสนใจและพิจารณาข้อมูลที่จะทำ
3. การวางแผนโครงสร้างและกำหนดขอบเขตของงาน
 - 3.1 ความยากง่าย
 - 3.2 เวลา
 - 3.3 วัสดุและเครื่องมือที่จะใช้
4. การวางแผนและการลงมือปฏิบัติ
 - 4.1 การแบ่งงานในกลุ่ม
 - 4.2 แหล่งข้อมูล
 - 4.3 ค่าใช้จ่าย

4.4 การประเมินผลเป็นระยะ ๆ

5. การบันทึกและการนำเสนอผลงาน

5.1 ความสอดคล้องของการนำเสนอข้อมูลกับลักษณะ

ของโครงการ เช่นกราฟ แสดงแบบจำลอง

5.2 เขียนรายงาน รายงานปากเปล่า จัดนิทรรศการ

6. การประเมินโครงการ

6.1 ผู้ทำโครงการประเมินตนเอง

6.2 ผู้อื่นเป็นผู้ประเมิน โดยประเมินจาก

6.2.1 งานเดี่ยวและงานกลุ่ม

6.2.2 เริ่มเอง ครูช่วยแนะ

6.2.3 พัฒนาตนเอง พัฒนางาน

6.2.4 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

6.2.5 ใช้กระบวนการกลุ่ม

6.2.6 มีประโยชน์ในชีวิตจริง

6.2.7 เนื้อหาของโครงการ

6.2.8 ความถูกต้องของเนื้อหาชีวิต

6.2.9 ใช้ข้อมูลข่าวสารที่เพียงพอ

6.2.10 มีการสรุปถูกต้องและเหมาะสม

6.2.11 มีการขยายงานที่จะทำต่อเนื่อง

ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบโครงการ

1. การเรียนการสอน แบบโครงการ เป็นเครื่องมือหรือเทคนิคหนึ่งในการแสวงหาความรู้จะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการ สาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกกลุ่มวิชาดำเนินไปอย่างกลมกลืนซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ และสร้างความรู้แบบองค์รวม โดยสอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด ความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งความเหมาะสมกับความต้องการของท้องถิ่นด้วย

2. เป็นกลวิธีที่รู้จักผู้เรียนให้ชัดเจนขึ้น ครูสามารถรวบรวมข้อมูลหลักฐานต่าง ๆ ของผู้เรียนได้อย่างละเอียดเป็นอย่างดี นำมาสรุปและวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลเพื่อนำมาใช้พัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด

จากความหมายของการสอนแบบโครงการทั้งหมดที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบโครงการ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจได้ศึกษากลุ่มลึกลงด้วยตนเอง โดยมีครูคอยให้ความช่วยเหลือสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ เน้นให้ผู้เรียนรู้จักวางแผนการทำงาน ลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเองและกลุ่มเพื่อนให้นักเรียนได้ขยายความรู้พื้นฐานไปสู่ความรู้ใหม่ สาระนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง

รูปแบบการสอนของ Joyce. (1974) and Weil and Showers. (1875)

จอยซ์ และเวลล์ และ Showers ได้ให้ความหมายว่า รูปแบบการสอน (Instructional model) หมายถึง แบบหรือแผนของการสอนแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่าง

องค์ประกอบต่างๆ ที่จะใช้ในการจัดกระทำ เพื่อให้เกิดผลแก่ผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของการสอน นั้น (Joyce and Weil. 1992) เป็นแนวทางหรือชุดของยุทธศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานของวิธีสอนของครู จึงอาจกล่าวได้ว่า รูปแบบการสอนหมายถึง แผนเชิงปฏิบัติของแนวคิดทางทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่างๆ ที่ใช้ในการจัดกระทำเพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ตามเป้าหมายที่วางไว้

Joyce. (1974) and Weil and Showers. (1875) จัดการสอนเป็น 4 กลุ่มคือ (บุญชม ศรีสะอาด. 2541 :140-141 ; อ้างอิงมาจาก Joyce, Weil and Showers. 1996 : 35)

1. การสอนที่มาจากปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (Social Interaction) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นความสัมพันธ์ในสังคม เพื่อให้บุคคลสามารถอยู่ร่วมกันในสังคมโดยการเรียนรู้ ร่วมกันการจัดการเรียนการสอนที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้คือ การค้นคว้าเป็นกลุ่ม (Group Investigation) การคิดแก้ปัญหาสังคม (Jurisprudential Inquiry) การสืบสอบทางสังคม (Social Inquiry) และการฝึกปฏิบัติ (Laboratory Method)

2. การสอนที่มาจากกระบวนการคิด (Information Processing) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้เกิดพฤติกรรมทางความคิด การจัดการเรียนการสอนที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้คือ การฝึกมโนทัศน์ (Concept Attainment) การสอนอุปมาน (Inductive Teaching) การฝึกสืบสอบหาความรู้ (Inquiry Training) การสืบสอบหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Science Inquiry) การสร้างสิ่งกับแนวทาง (Advance Organizer) และการพัฒนาความมีเหตุผล (Developmental)

3. การสอนที่มาจากบุคคล (Personal) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาการของบุคลิกภาพของบุคคล เพื่อให้เข้าใจตน รับผิดชอบตนเอง และตระหนักในตนเอง การจัดการเรียนการสอนที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้คือ การสอนแบบไม่นำทาง (Non-direct) การประชุมในชั้น (Classroom Meeting) การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (Synectics) การฝึกความตระหนักในตนเอง (Awareness Training)

4. การสอนที่มาจาก การปรับพฤติกรรม (Behavior Modification) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่วิเคราะห์พฤติกรรมของคนโดยกำหนดสิ่งแวดล้อมให้ การจัดการเรียนการสอนที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้คือ การวางเงื่อนไข (Operant Conditioning)

การจัดการเรียนการสอนตามกรอบแนวคิดของ Joyce, Weil and Showers

1. ขั้นตอนการสอน (Syntax) เป็นการให้รายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการสอนหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. หลักการของการปฏิสัมพันธ์ (Social System) เป็นการอธิบายถึงบทบาทของครู นักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละรูปแบบ เช่น บทบาทของครูอาจเป็นผู้นำในการทำกิจกรรมเป็นผู้อำนวยการความสะดวก เป็นผู้แนะแนว เป็นแหล่งข้อมูล เป็นต้น

3. หลักการของการตอบสนอง (Principles of Reaction) เป็นการบอกถึงวิธีการแสดงออกของครูต่อนักเรียน การตอบสนองการกระทำของนักเรียน เช่น การให้รางวัล แก่ผู้เรียนการให้อิสระในการแสดง ความคิดเห็น การไม่ประเมินว่าถูกหรือผิด เป็นต้น

4. ระบบการสนับสนุนการเรียนการสอน (Support System) เป็นการอธิบายถึงเงื่อนไขหรือสิ่งจำเป็นที่จะทำให้การเรียนการสอนได้ผล เช่น การสอนแบบทดลอง ในห้องปฏิบัติการ ต้องใช้ผู้นำการทดลองที่ผ่านการฝึกฝนมาอย่างดีแล้ว การสอนแบบฝึกทักษะ นักเรียนจะต้องได้ฝึกการทำงานในสถานที่และใช้อุปกรณ์ที่ใกล้เคียงสภาพการทำงานจริง

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

การพัฒนาการเรียนการสอนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันอยู่บนพื้นฐานของการศึกษาในส่วนของเนื้อหาและหลักการทางด้านวิทยาศาสตร์โดยตรง ประกอบกับหลักการด้านจิตวิทยา พัฒนาการที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ ปัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับแล้วว่า พัฒนาการทางสมองของมนุษย์ในวัยต่าง ๆ เป็นหัวใจสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อการเรียนจึงนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2546 : 217)

ทฤษฎีพัฒนาการทางด้านสติปัญญา (Theory of Cognitive Velopmen)

เด็กมีการพัฒนาต่าง ๆ มาแล้วตั้งแต่อยู่ที่บ้าน ทั้งในส่วนของร่างกาย จิตใจและความรู้ความสามารถต่าง ๆ เมื่อเด็กเหล่านั้นเข้ามาสู่ระบบโรงเรียนจึงมีความรู้ความสามารถส่วนหนึ่งแล้ว ที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ตามระบบของโรงเรียนต่อไป ได้มีการศึกษาในส่วนของพัฒนาการของนักเรียนเป็นจำนวนมากและในหลายทิศทาง ทฤษฎีที่ยอมรับโดยทั่วไป คือ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Jean Piaget. (1875) นักจิตวิทยาชาว สวิต ซึ่งได้เสนอไว้ว่าพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนสู่วัยผู้ใหญ่จะแบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ

1. ระยะใช้ประสาทสัมผัส (Sensory-organs Stage) เป็นการพัฒนาของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี ในวัยที่เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ตลอดจนเริ่มมีการพัฒนาการใช้อวัยวะให้สามารถทำงานเบื้องต้นได้ เช่น ฝึกใช้มือหยิบจับสิ่งของต่าง ๆ ฝึกการไต่ยืนและการมอง ฝึกเดิน ยืน ฝึกพูด และโต้ตอบ การพัฒนาเหล่านี้จัดเป็นการพัฒนาที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาขั้นต่อไป เด็กในวัยนี้จึงเรียนรู้โดยการได้หยิบ จับ สัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

2. ระยะควบคุมอวัยวะต่าง ๆ (Preoperational Stage) เป็นการพัฒนาในช่วงอายุ 2 ปี จนถึง 7 ปี เด็กวัยนี้จะเริ่มพัฒนาร่างกายเป็นระบบมากขึ้น มีการพัฒนาของสมองเพื่อใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัย เช่น นิสัยการขับถ่าย มีการฝึกใช้อวัยวะต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุมของสมองและเชื่อมโยงกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมที่เด็กได้สัมผัส เช่น การเล่นกีฬา การขี่จักรยาน การเล่นล้อเลื่อน

3. ระยะที่คิดอย่างเป็นรูปธรรม (Concrete-operational Stage) เป็นการพัฒนาในช่วงอายุ 7 ปี ถึง 11 ปี เด็กช่วงนี้จะมีการพัฒนาสมองมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จนสามารถเรียนรู้

และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่ยังไม่สามารถสร้างจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ เด็กในวัยนี้จึงสามารถเล่นสิ่งของที่เป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี แต่ไม่สามารถเรียนรู้เรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ เช่น โครงสร้างอะตอม การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

4. ระยะที่คิดอย่างเป็นธรรม (Formal-operational Stage) เป็นพัฒนาการในช่วงสุดท้ายของเด็กอายุประมาณ 12-15 ปี ก่อนจะเป็นผู้ใหญ่ เด็กในช่วงนี้สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลและคิดในสิ่งที่ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมได้มากขึ้น เมื่อเด็กพัฒนาได้อย่างเต็มที่แล้ว จะสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและแก้ปัญหาได้อย่างดี จนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะต่อไป

การพัฒนาของเด็กจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากระดับต้นในวัยเด็กไปสู่ระดับที่สูงขึ้น จนเข้าสู่ความเป็นผู้ใหญ่ โดยทั่วไปการพัฒนาของเด็กจะไม่กระโดดข้ามขั้น แต่ในบางช่วงของการพัฒนาอาจเกิดขึ้นเร็วหรือช้าได้ การพัฒนาเหล่านี้จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และประเพณีรวมทั้งวิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาได้ช้าเร็วแตกต่างกันได้

ทฤษฎีการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้

การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การพัฒนาความคิดและความสามารถ โดยอาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ทำให้บุคคลดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ซับซ้อน การจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างครบถ้วนจึงไม่เป็นเรื่องง่าย นักปรัชญาและนักจิตวิทยาการศึกษาหลายคน ได้พยายามคิดค้นทฤษฎีและกระบวนการเกี่ยวกับการเรียนรู้กันมานานแล้ว เช่น การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Learning by Doing) ของ John Dewey. (1992) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก (Theory of Cognitive Development) ของ Jean Piaget. (1958) การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning) ของ Jerome S. Bruner. (1961) การเรียนรู้ที่มีความหมายของ David P. Ausubel. (1969) เป็นต้น Robert M. Gagne. (1970) ได้เสนอเงื่อนไขของการเรียนรู้ (Conditions of Learning) ไว้ 8 ประการ คือ การเรียนรู้เมื่อได้รับสัญญาณ (Signal Learning) การเรียนรู้ในลักษณะของการกระตุ้นและการตอบสนอง (Stimulus Response Learning) การเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงการกระตุ้นและการตอบสนองหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน (Chaining) การเรียนรู้โดยการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างการกระตุ้นและการตอบสนองหลาย ๆ อย่างด้วยภาษา (Verbal Association) การเรียนรู้แบบแยกแยะ (Discrimination Learning) การเรียนรู้ในแนวความคิดหลัก (Concept Learning) การเรียนรู้ในกฎเกณฑ์ (Rule Learning) และการเรียนรู้เชิงแก้ปัญหา (Problem Solving Process)

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่พูดกันมากในปัจจุบันนี้คือ ทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (Constructivism) ซึ่งเชื่อกันว่า นักเรียนทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนักน้อย ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นการเรียนรู้เกิดขึ้นโดยตัวของนักเรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้นประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) ที่แท้จริง

ของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สืบหาตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้ยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้น การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process)

5. การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย

หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้ จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

บทบาทของผู้สอน

1. ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ทำหาความสามารถของผู้เรียน
2. กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะกระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการ และความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์
3. ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย
4. จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้
5. จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
6. ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน
7. วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียนรวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

บทบาทของผู้เรียน

1. กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง
2. เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ ลงมือปฏิบัติจริง สร้างสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลที่เกิดจากการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่างๆ และได้มีนัยการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่านดังนี้

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อารีย์ วชิรวาการ (2542 : 59-64) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า

หมายถึงผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆ ทั้งในโรงเรียนที่บ้าน สิ่งแวดล้อมอื่นๆ

กล่าวโดยสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถหรือความรู้ ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ได้จากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2. ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดดูว่า นักเรียนมีพฤติกรรมต่างๆที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนมากน้อยเพียงไร เป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งเป็นผลมาจากการฝึกอบรมในช่วงที่ผ่านมา และมีนักศึกษาได้ให้ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายของลักษณะที่สอนคือ

1. การวัดด้านปฏิบัติเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้ แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน เช่นวิชา ศิลปะศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performane Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็นประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achivement Test)

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง กระบวนการวัดผลการศึกษาเล่าเรียนว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มากน้อยเพียงใดหลังจากเรียนในเรื่องนั้นๆ

3. ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้เนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่างๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่างๆ

สมนึก ภัททิยธานี (2546 : 73-98) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างขึ้น

ข้อความดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของนักเรียนเพื่อตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีรูปแบบดังนี้ (สมนึก ภัททิยธานี. 2546 : 73-98)

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบแบบเสรีเขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละข้อ

2. ข้อสอบแบบกาถูก หรือ กามิด คือข้อสอบแบบเลือกตอบ มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือก ดังกล่าวเป็นแบบคงที่มีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง
3. ข้อสอบแบบเติมคำ เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ และให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อมีใจความสมบูรณ์ และถูกต้อง
4. ข้อทดสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายข้อสอบประเภทเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำถามที่ต้องการ จะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัย หรือความเรียง
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำ หรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสิ่งสำคัญมากที่จะทำให้การทดลองนั้นเป็นจริงได้มากที่สุด ซึ่งได้มีผู้กล่าวถึงวิธีการสร้างไว้ดังนี้

วนิดา เดชชานนท์ (2539 : 26-28) กล่าวถึงแบบทดสอบที่ดีนั้นมิใช่จะทำหน้าที่ประเมินผลอย่างเดียว แต่จะทำหน้าที่ส่งเสริมการเรียนรู้อีกด้วย ดังนั้นการสร้างจะต้องยึดหลักลักษณะของแบบทดสอบที่ดี 10 ประการ คือ

1. มีความเที่ยงตรง หมายถึงความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ในสิ่ง ที่ต้องการจะวัด หรือคะแนนจากแบบทดสอบนั้น ให้ความหมายตรงตามที่ต้องการ ซึ่งความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบ่งได้ 4 ชนิด คือ

- 1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา หมายถึง แบบทดสอบนั้นมีคำถามสอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาวิชาที่ระบุไว้ในหลักสูตรและได้สัดส่วนที่ถูกต้องตรงตามความจริง ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ จากการนำไปเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร ที่ทำไว้ในด้านเนื้อหาวิชา ถ้าพิจารณาจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม คือ ดูจากส่วนที่เป็นสถานการณ์และเกณฑ์

- 1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง หมายถึงความสามารถของแบบทดสอบที่จะวัดพฤติกรรมทางสมอง หรือพฤติกรรมด้านต่างๆ ของผู้เรียนได้ตรงตามที่ได้ระบุ

ไว้ในหลักสูตรซึ่งสามารถตรวจสอบได้ จากการนำไปเปรียบเทียบกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร ที่ทำไว้ในด้านพฤติกรรมถ้าพิจารณาจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม คือ ดูจากส่วนที่เป็นพฤติกรรม และเกณฑ์

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถทำให้ผู้เรียนตอบสนองออกมาตรงตามสภาพความเป็นจริงของเขา ซึ่งดูได้จากการสังเกตหรือการสอบภาคปฏิบัติ เกณฑ์ที่ใช้เทียบก็ คือสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันของนักเรียน

1.4 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ หมายถึงความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถพยากรณ์ผลการเรียนในอนาคตของผู้เรียนได้อย่างถูกต้องตามความจริง เกณฑ์ที่ใช้เทียบก็คือสภาพความสำเร็จในอนาคตของผู้เรียน

2. มีความเชื่อมั่นได้ หมายถึงแบบทดสอบนั้นสามารถให้ผลการวัดที่ไม่กลับไปกลับมาว่าจะนำไปวัดกี่ครั้งก็กับผู้เรียนกลุ่มเดิมก็ตาม เช่น เด็กเก่งได้คะแนนมาก เด็กอ่อน ได้คะแนนน้อย ถ้าทำการสอบอีกครั้งโดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกับกลุ่มเดิม เด็กเก่งก็ยังคงอยู่และเด็กอ่อนก็ยังคงอยู่เหมือนเดิม แสดงว่าแบบทดสอบนั้นมีความเชื่อมั่นสูง การสร้างแบบทดสอบให้มีความเชื่อมั่นก็คือข้อคำถามของแบบทดสอบจะต้องถามพฤติกรรมในระดับสูง ไม่ควรถามแต่ความจำและมีจำนวนข้อมากพอที่จะครอบคลุมเนื้อหาในวิชานั้น

3. มีความยุติธรรม หมายถึง ข้อคำถามในแบบทดสอบนั้นต้องไม่แนะแนวทางให้นักเรียนเดาคำตอบได้ถูก ไม่ลำเอียงต่อเด็กกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ การที่ข้อสอบจะให้ความเสมอภาคเช่นนี้ได้ ก็ต้องอาศัยการสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาในหลักสูตรนั่นเอง

4. งามลึก หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำถามวัดพฤติกรรมหลายด้าน ไม่นั้นเฉพาะด้านความจำเพียงด้านเดียว ควรใช้คำถามที่ให้นักเรียนได้ใช้สติปัญญา ในการคิดหาคำตอบให้มากกว่าการจำ นั่นคือควรถาม ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่ามีความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อควรมีคนตอบถูกและผิดอย่างละครึ่ง ของจำนวนคนที่เข้าสอบ ข้อสอบที่ง่ายคือ จำนวนคนตอบถูกมาก และข้อสอบที่ยากเกินไปคือมีจำนวนคนตอบถูกน้อย ซึ่งจัดได้ว่าไม่มีประโยชน์อะไร เพราะไม่สามารถจำแนกผู้เรียนได้ได้ว่าใครเก่ง-อ่อนกว่ากัน

5. มีความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อควรมีคนตอบถูกและผิดอย่างละครึ่งของจำนวนคนที่เข้าสอบ ข้อสอบที่ง่ายคือ จำนวนคนตอบถูกมาก และข้อสอบที่ยากเกินไป คือ มีจำนวนคนตอบถูกน้อย ซึ่งจัดได้ว่าไม่มีประโยชน์อะไร เพราะไม่สามารถจำแนกผู้เรียน ได้ได้ว่าใคร เก่ง-อ่อนกว่ากัน

6. มีอำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถแยกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกชั้นทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุด ถึงเก่งสุด คือถ้าแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยที่กลุ่มหนึ่งได้คะแนนมากอีกกลุ่มหนึ่งได้คะแนนน้อย ถ้ากลุ่มที่ได้คะแนนมาก ตอบถูกมากกว่ากลุ่มที่ได้คะแนนน้อยในแต่ละข้อแสดงว่าข้อสอบนั้นๆ มีอำนาจจำแนกดี แต่ถ้าหากแต่ละกลุ่มได้คะแนนมากตอบได้คะแนนได้ถูกพอๆ กับกลุ่มได้คะแนนน้อย ก็แสดงว่าข้อสอบนั้นๆ ไม่มีอำนาจจำแนก

7. ความเป็นปรนัย ความเป็นปรนัยของแบบทดสอบ หมายถึงคุณสมบัติของแบบทดสอบ 3 ประการ คือ

7.1. มีความชัดเจนในตัวคำถาม

7.2 มีความชัดเจนในวิธีการตรวจให้คะแนน ทำให้ผู้ตรวจไม่ว่าใครก็ตาม
ตรวจแล้วคะแนนตรงกัน

7.3 มีความชัดเจนในการแปลความหมายของคะแนน คือคะแนนที่บอก
สถานภาพของผู้เรียนให้ตรงกัน

8. ต้องย่วยุ หมายถึงแบบทดสอบนั้นจะต้องมีลักษณะ ทำท่ายชวนให้นักเรียน
คิดค้นหาคำตอบ เช่น การเรียงลำดับคำถามจากข้อง่ายไปหาข้อยาก การใช้รูปภาพประกอบ
คำถามหรือเป็นข้อสอบที่มีลักษณะย่วยุเป็นเยี่ยงอย่างที่ดีให้กับผู้สอบ โดยไม่ถามสิ่งที่เป็นตัวอย่าง
ที่ไม่เหมาะสม ไม่ควรปฏิบัติ

9. จำเพาะเจาะจง หมายถึงมีความชัดเจนในคำถาม ไม่ถามหลายแง่หลายมุม
หรือใช้คำคลุมเครือ ซึ่งจะทำให้นักเรียนงงได้ คำถามที่จำเพาะเจาะจง คือ ทุกคนที่อ่านแล้วต้อง
เข้าใจคำถามตรงกัน

10. มีประสิทธิภาพ หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถวัดความรู้ได้มากที่สุด
เวลาที่กำหนดให้สอบ และการตรวจให้คะแนนทำได้รวดเร็วถูกต้อง สะดวกในการคุมสอบและ
ดำเนินการสอบ ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการจัดทำแบบทดสอบน้อย พิมพ์ได้ชัดเจน อ่านง่ายและ
ถูกต้องเป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 59-66) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา และทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ
ขั้นตอนแรกสุดจะต้องทำการวิเคราะห์ว่าเนื้อหาหรือหัวข้อที่จะสร้างข้อสอบวัดนั้น มีจุดประสงค์
ของการสอน หรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้าง
อย่างไรจัดเขียนหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความเกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์ระหว่าง
เนื้อหาเหล่านั้นจากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ หรือที่เรียกว่าตารางวิเคราะห์
หลักสูตร ตารางนี้มี 2 มิติ คือด้านเนื้อหา กับด้านสมรรถภาพที่ต้องการวัด และพิจารณาว่าจะ
ออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อเขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้าย จากนั้นพิจารณาว่า หัวข้อเรื่อง
ใดสำคัญมากน้อยเขียนลำดับความสำคัญลงไป แล้วกำหนดจำนวนข้อที่จะวัดในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับ
เรื่องนั้นต้องการให้เกิดสมรรถภาพด้านใดมากน้อยกว่ากัน

2. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ทำการพิจารณาและ
ตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ หลักการเขียนข้อคำถาม ศึกษาวิธี
เขียนข้อสอบสมรรถภาพต่างๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการ
เขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ ใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่
จัดทำไว้ในขั้นที่ 1 เป็นกรอบซึ่งทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหา และ
ทุกสมรรถภาพ ส่วนรูปแบบและเทคนิคในการเรียนข้อสอบยึดตามที่ได้ศึกษาในขั้นที่ 2

4. ตรวจทานข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในขั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีก
ครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาถึงความถูกต้องตามหลักวิชา พิจารณาว่าแต่ละข้อวัดในเนื้อหาและ

สมรรถภาพตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความเข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าหลักเกณฑ์หรือไม่ หลังการพิจารณาทบทวนเองแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญวัดผล และด้านเนื้อหาสาระ พิจารณาข้อบกพร่อง และนำเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบโดยจัดพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจน การจัดพิมพ์วางรูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง นำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริง ซึ่งได้เรียนในวิชาหรือเนื้อหาที่จะสอบแล้ว นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน ทำการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์คุณภาพ คัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการถ้าข้อที่เข้าเกณฑ์จำนวนมากว่าที่ต้องการ ก็ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับ นำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบที่เข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก และระดับความยากเข้าเกณฑ์ ตามจำนวนที่ต้องการในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับที่จะใช้จริง ซึ่งจะต้องมีคำชี้แจงวิธีทำด้วย และในการพิมพ์นอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้วควรคำนึงถึงความประณีตถูกต้องซึ่งจะต้องตรวจทานให้ดีจากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นควรสร้างตามลำดับขั้นตอน เริ่มจากการวิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชาและทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบที่กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ เขียนข้อสอบ ตรวจทานข้อสอบพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุงและพิมพ์

แบบทดสอบฉบับจริง และยังสามารถสรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ดีจะต้องมีลักษณะคือ ต้องเที่ยงตรง ยุติธรรมมีความเชื่อมั่นได้ ง่าย มี ความยากง่ายพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก มีความเป็นปรนัย ต้องช่วยผู้จำเพาะเจาะจง และมีประสิทธิภาพ จึงจะเป็นแบบทดสอบที่ดีมีมาตรฐานและใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตรงตามจุดประสงค์ของผู้วัดได้อย่างแท้จริง จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหา ด้านวิชาการและทักษะต่างๆ ของวิชาต่างๆ

7. ดัชนีประสิทธิผล

การหาดัชนีประสิทธิผล

Goodman and et. al. (1980 : 30-34) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล เป็นการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา ที่จะดูถึงประสิทธิภาพทางการสอนและการวัดประเมินผลสื่อ นั้น ตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 159) สรุป ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

ขวลิต ชูกำแพง (2553 : 123) สรุปไว้ว่า ดัชนีประสิทธิผลเป็นค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ได้เรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้หรือ นวัตกรรมนั้นๆ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้ศึกษาค้นคว้าสรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผลเป็นค่าที่แสดงถึงความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนรู้ของนักเรียน

เผชิญ กิจระการ (2546 : 1-2) ได้กล่าวถึง ดัชนีประสิทธิผลของสื่อ (Effectiveness Index) เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา เรามักจะดูถึงประสิทธิผลทางการสอนและการวัดประเมินผลทางสื่ออื่น ตามปกติอยู่แล้ว จะเป็นการประเมินความแตกต่างของคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลของความแตกต่างที่แท้จริง มากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจยังไม่เป็นการเพียงพอ เช่นการทดลองใช้สื่อการเรียนการสอนครั้งหนึ่ง พบว่า ผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทั้งสอง ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะตัวแปรทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่เนื่องจากการทดสอบทั้งสองกรณีนั้นมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนการทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นได้สูงสุดของแต่ละกรณี ตามแนวคิดของ ฮอฟแลนด์ การหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) กรณีรายบุคคล คำนวณได้จากการหาความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลองและการทดสอบ หลังการทดลอง ด้วยคะแนนสูงสุดที่สามารถทำเพิ่มขึ้นได้ และเสนอแนะว่า ค่าความสัมพันธ์ของ การทดลองจะสามารถกระทำได้อย่างถูกต้องแน่นอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างของคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวชี้วัดถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อ ดังสูตร (บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 158)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I)} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

โดยทั่วไปการหาดัชนีประสิทธิผลมักหาโดยใช้คะแนนของกลุ่ม ซึ่งทำให้สูตรเปลี่ยนไป ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 159)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

(E.I)

$$\text{หรือ E.I} = \frac{P_2 - P_1}{100 - P_1}$$

หมายถึง จำนวนเศษของ E.I. จะเป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียน (P_1) และการทดสอบหลังเรียน (P_2) ซึ่งคะแนนทั้ง 2 ชนิดนี้ จะแสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนสูงสุดที่ทำได้ (100%)

ตัวหารของดัชนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน (P_1) และคะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถทำได้

โดยสรุป ดัชนีประสิทธิผล ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและเป็นการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมา ที่จะดูถึงประสิทธิภาพทางการสอนและการวัดประเมินผลสื่ออื่น

การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1. การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือมีกระบวนการที่สำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ ควรทำความเข้าใจจะมั่นใจว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้ ควรมีรายละเอียด ดังนี้ (เผชญิ กิจระการ. 2544 : 45-51)

1.1 วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่าซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร

$$CVR = \frac{2N_e}{N} - 1$$

เมื่อ	CVR	แทน	ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)
	N_e	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ (Number of Panelists who had Agreement)
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (Total Number of panelists)

ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตรสำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับได้จะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 – 5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าที่ปรากฏในตารางตามจำนวนผู้เชี่ยวชาญจึงจะยอมรับว่าสื่อมีประสิทธิภาพ ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

1.2 วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมายการหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัด ส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ การทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการเรียนระหว่างเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดง ค่าเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น $e_1/e_2 = 80/80$, $e_1/e_2 = 85/85$, $e_1/e_2 = 90/90$ เป็นต้น เกณฑ์ประสิทธิภาพ (e_1/e_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะในที่นี้จะยกตัวอย่าง $e_1/e_2 = 80/80$ ดังนี้

1.2.1 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (e_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (e_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1.2.2 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (e_1) คือนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคนส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (e_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

1.2.3 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (e_1) คือจำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (e_2) คือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน

1.2.4 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (e_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (e_2) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีข้อบกพร่อง)

กล่าวโดยสรุป เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85, 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับเนื้อหาวิชาง่าย ก็อาจตั้งไว้ที่ 90/90 เป็นต้น เมื่อคำนวณแล้วค่าที่เชื่อถือได้คือ 87.50/87.50 หรือ 87.50/90.00 ประสิทธิภาพของสื่อ และเทคโนโลยีการสอน จะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ

E_1/E_2 เป็นตัวแรก และตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไร ยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ในการวินิจฉัยครั้งนี้ใช้ความหมายในลักษณะที่ 1 คือเกณฑ์ 80/80 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (เผชัญ กิจระการ. 2546 : 1-2 ; อ้างถึงใน Goodman and Schneider. 1980 : 30-44)

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของแบบวัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระหว่างเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบวัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

8. แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน

สุพล วัจนินธุ์ (2536 : 5) ได้ให้ความหมายของแผนการสอนว่า แผนการสอน คือแผนการหรือโครงการที่จัดทำขึ้นไว้เป็นสายลักษณะอักษรเพื่อการปฏิบัติการสอนในวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

นิยม ทิพจักร (2540 : 11) ได้ให้ความหมายของแผนการสอนว่า เป็นแผนการสอนที่จัดไว้เป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้า เพื่อทำการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์และการวัดผลให้สอดคล้องมาจากเจตนาของหลักสูตรและความพร้อมของผู้เรียนและโรงเรียน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2542 : 311) ได้ให้ความหมายของแผนการสอนว่า เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดประเมินผล ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

สุพิน บุญชูวงศ์ (2544 : 110) กล่าวว่า แผนการสอน หมายถึง การวางแผนกำหนดรูปแบบของบทเรียนแต่ละเรื่อง ซึ่งเป็นแนวในการดำเนินการจัดการสอนแก่ครูให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย ความคิดรวบยอด เนื้อหาและการวัดผลประเมินผลที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 1) ได้ให้ความหมายของแผนการสอนไว้ดังนี้ คือ การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอนและวิธีการวัดผลประเมินผลสำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น ซึ่งหมายถึง การเตรียมการสอนที่เป็นลายลักษณ์อักษรเป็นการล่วงหน้า คือการบันทึกการสอนตามปกติของครูนั่นเอง

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 139) ระบุว่า แผนการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้กำหนดไว้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้

รุจิรี ภูสาระ (2545 : 195) ให้ความหมายว่า แผนการเรียนรู้ (Lesson Plan) เป็นเครื่องมือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

โดยสรุป แผนการสอน เป็นแผนการสอน ที่จัดไว้เป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้า เพื่อทำการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง ซึ่งกำหนดรูปแบบของบทเรียนแต่ละเรื่อง ซึ่งเป็นแนวในการดำเนินการจัดการสอนแก่ครูให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย ความคิดรวบยอด เนื้อหาและการวัดผลประเมินผลที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนจะทำให้เกิดประโยชน์ ดังนี้ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545 : 2)

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอนการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าเกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอน และครูที่สอนแทน และการวัดและประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล
ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็น
ผลงานทางวิชาการได้

3. ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2542 : 219) ให้ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและประสิทธิภาพ
2. นำไปใช้สอนจริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะสมกับผู้เรียน และเวลาที่

กำหนด

4. มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย และเข้าใจได้ตรงกัน

5. มีรายละเอียดมากพอที่จะทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้ทุกหัวข้อใน

แผนการสอนมีความสอดคล้องกัน

4. องค์ประกอบของแผนการเรียนรู้

รุจิรี ภู่อาระ (2545 : 160) ได้สรุปองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

ที่จำเป็นประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ชื่อแผนการเรียนรู้
2. หน่วยการเรียนรู้เรื่อง
3. ระดับชั้น
4. กลุ่มสาระการเรียนรู้
5. จำนวนเวลาที่ใช้สอน
6. สาระสำคัญ
7. จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 7.1 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 7.2 จุดประสงค์นำทาง
8. เนื้อหา
9. กิจกรรมการเรียนการสอน
10. สื่อการเรียนการสอน
11. การวัดและการประเมินผล

5. ขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1. ศึกษาแผนการสอนแม่บท ปรับแผนการสอนแบ่งหัวเรื่องให้เหมาะสมกับ
การจัดการเรียนการสอนของแต่ละโรงเรียน

2. ศึกษาความคิดรวบยอดทั้งหมดของบทนั้นหรือเรื่องนั้นให้เข้าใจ

3. ศึกษาจุดประสงค์ เพื่อทำความเข้าใจว่าสอนเรื่องนี้แล้วนักเรียนจะทำอะไร

ได้บ้างได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไรบ้าง เพื่อเป็นแนวทางในการทดสอบการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. ศึกษาเนื้อหารายละเอียด ว่าสอดคล้องกับความคิดรวบยอด และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ และสอดคล้องกับจุดประสงค์ข้อใด
 5. ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด เพื่อจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์และโรงเรียนแต่ละโรงเรียนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุจุดประสงค์ได้หรือไม่อย่างไร
 6. ศึกษาสื่อการเรียนรู้ว่ามีสื่ออะไรบ้าง จะใช้สื่อใดในกิจกรรมใด หาสื่อใดในท้องถิ่นทดแทนได้บ้าง
 7. ศึกษาวิธีการวัดผลและประเมินผลว่าจะเลือกวิธีการประเมินอย่างไร เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียนของแต่ละโรงเรียน
- ขั้นตอนการทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (รุจิรี ภูสาระ. 2545 : 159 - 160)
1. ทำความเข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้รวมทั้งแนวความคิดของขอบเขตของกลุ่มสาระการเรียนรู้มาเป็นกรอบในการทำแผนการเรียนรู้
 2. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้เป็นจุดประสงค์ปลายทางที่กล่าวถึง
 - 2.1 จุดประสงค์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้
 - 2.2 จุดประสงค์จากคำอธิบายรายวิชา
 3. เขียนโครงสร้างของกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้งหมด ได้แก่
 - 3.1 หัวข้อย่อย
 - 3.2 จำนวนคาบในแต่ละหัวข้อย่อย
 4. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9.1 งานวิจัยในประเทศ

สุธิรา มั่นคง (2549 : 92) ได้วิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการสอนเพศศึกษาตามความสนใจของผู้เรียน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยใช้เทคนิคการสนทนากลุ่มนักเรียนมัธยมศึกษา นำข้อมูลมาพัฒนาเป็นรูปแบบการสอนเพศศึกษาและนำรูปแบบการสอนไปใช้สอนนักเรียนในลักษณะงานวิจัยเชิงทดลองเพื่อตรวจสอบผลของรูปแบบการสอน ผลปรากฏว่า รูปแบบการสอนเพศศึกษาตามความสนใจของผู้เรียน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.83/90.40 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .84

ดร.ณนภา นาชัยฤทธิ (2550 : 95-99) ได้วิจัยเพื่อศึกษาผลการเรียนจากบทเรียนมัลติมีเดียบนระบบเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการศึกษาในห้องเรียนของนิสิตปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 55 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนมัลติมีเดียบนระบบเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบ

วัดความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และแบบวัดเจตคติ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมัลติมีเดียบนระบบเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.11/80.98 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .6505 นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 65.05 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความคงทนหลังเรียน 2 สัปดาห์ สามารถคงทนความรู้ได้ทั้งหมด มีเจตคติต่อการเรียนโดยรวมและเป็นรายด้าน 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อและอุปกรณ์ และด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับสูง

ไชยยันต์ จรุงฤๅสวภากิจ (2550 : 137-138) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ การคิดวิเคราะห์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน และการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน และการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 82.83/77.50 และ 80.17/76.13 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน และการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.6920 และ 0.6735 ตามลำดับ แสดงว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 69.20 และ 67.35 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการหลังเรียนโดยรวมและเป็นรายด้าน 5 ด้าน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน มีการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยรวมและเป็นรายด้าน 1 ด้าน คือด้านความสำคัญ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนโดยรวมและเป็นรายด้าน 5 ด้าน คือ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความใจกว้าง ด้านความเป็นปรีชาญาณ ด้านความซื่อสัตย์ และด้านการยอมรับข้อจำกัด สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรชัย คำสิงห์นอก (2550 : 124) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องการค้าขายเกี่ยวกับปริมาณสารในปฏิกริยาเคมี กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนโดยใช้เทคนิค TGT และเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค TGT และเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 70.65 และ 71.4 ตามลำดับ และนักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค TGT และเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ($p > .05$) และนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมและเป็นรายด้าน 2 ด้าน คือ ด้านการจัดการเรียนรู้และด้านคุณค่าต่อการเรียน อยู่ในระดับมาก และมีความพึงพอใจในด้านเนื้อหาอยู่ในระดับปานกลาง

พนัส โพธิ์บัติ (2550 : 127) ได้วิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการสอนหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการทำไวน์ผลหม่อน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิคการสอนหน้ากลุ่ม

นักเรียน ครู และสมาชิกกลุ่มองค์กรชุมชน นำข้อมูลที่ได้จากการสนทนาพัฒนาเป็นรูปแบบการสอนหลักสูตรท้องถิ่น เรื่องการทำไวน์ผลหม่อน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนำรูปแบบการสอนไปใช้สอนนักเรียนในลักษณะงานวิจัยเชิงทดลองเพื่อตรวจสอบผลของรูปแบบการสอน ผลปรากฏว่า รูปแบบการสอนเพศศึกษาตามความสนใจของผู้เรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.61/81.80 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ .63

สิริมาศ ราชภัทดี (2550 : 121) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค TGT เรื่องเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ช่างไม้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเพศต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนโดยส่วนรวม นักเรียนชายและนักเรียนหญิง ที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค TGT มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนโดยรวมและรายด้าน 5 ด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บรรดล ภูพานเข้า(2552 : 122)การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิคSTAD เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) และการเรียนแบบปกติ) ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดขั้นสูง และความมีวินัยเท่ากับ 29.93 ,26.41 และ 216.46 ตามลำดับ นักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดขั้นสูง และความมีวินัยเท่ากับ 28.00 23.05 และ 217.53 ตามลำดับ และนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดขั้นสูง และความมีวินัยเท่ากับ 25.00 18.49และ 203.98 ตามลำดับ

2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) มีทักษะการคิดขั้นสูงและความมีวินัย สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรางค์ ชัยสนาม (2553 : 77) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบการจัดกิจกรรมด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบการจัดกิจกรรมด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง เอกภพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 83.97/81.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

2. ดัชนีประสิทธิผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบการจัดกิจกรรมด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องเอกภพ กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีค่ากับ 0.6536 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน ร้อยละ 65.36

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ บทเรียนสำเร็จรูปประกอบการจัดกิจกรรมด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องเอกภพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

สุกัญญา พิทักษ์ (2554 : 86) ได้ศึกษา การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผล การศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่าง กัน ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

ณัชชาภิญญา วิรัตน์ชัยวรรณ (2555 : 53) ได้ศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย ใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหา ความรู้ (5E) มีคะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Sadler. (2003 : 2784-Abstract) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบ ร่วมมือในวิชาชีววิทยาของนักศึกษาระดับวิทยาลัยที่ได้เรียนวิชาชีววิทยา โดยใช้ห้องเรียนขนาด กลางในการทดลองจำนวน 6 ห้องเรียน ที่ไม่ได้เรียนวิชาชีววิทยา จำนวน 5 ห้องเรียน ใช้การสอน แบบบรรยายปกติ มีจำนวนนักเรียน 349 คน และอีกห้องเรียนหนึ่งใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ เครื่องมือที่ใช้คือ ระบบเครื่องวัดประสิทธิภาพของตนเองในวิชาชีววิทยา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกันในการสร้างความสำเร็จทางวิชาการ

และนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบร่วมมือมีความมั่นใจสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบบรรยายปกติในการประยุกต์ความรู้วิชาชีววิทยาไปสู่วิชาอื่น

Ewing. (2003 : 368) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้กิจกรรมสื่อการสอนตามแนวคอนกรีตตีพิมพ์ เรื่อง สสาร กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากการจัดกิจกรรมและจัดประสบการณ์ที่หลากหลายให้กับนักเรียนทำให้นักเรียนได้รับความรู้ซึ่งมีจุดมุ่งหมายของหน่วยคือ 1) นักเรียนสามารถอธิบายและจัดจำแนกประเภทของสารได้ 2) นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีได้ หน่วยของการเรียนรู้คือการวัดและประเมินผลที่ครอบคลุมมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นอกจากนี้ยังมีบทเรียนอีกจำนวนมากที่เป็นการอธิบาย บทเรียนเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำหรับปรับปรุงหน่วยการเรียนรู้ต่อไปเพื่อที่จะทำให้การสอนตามแนวคอนกรีตตีพิมพ์ประสบผลสำเร็จ

Chen. (2004 : 57 - Abstract) ได้ศึกษาผลกระทบของวิธีการเรียนแบบร่วมมือต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาภาษาอังกฤษสำหรับต่างชาติ ของวิทยาลัยในไต้หวัน โดยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของวิธีการเรียนแบบร่วมมือในการสอนวิชาภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างชาติสำหรับกลุ่มนักเรียนในวิทยาลัยชั้นปีที่ 1 ในไต้หวัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 110 คนชาย 34 คน และหญิง 76 คน ใช้เวลาในการทดลอง 3 เดือน กลุ่มทดลองใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ 2 วิธี คือแบบ JIGSAW และแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD) กลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบดั้งเดิม คือ วิธีการแปลเชิงไวยากรณ์ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน และแบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ภาษาอังกฤษและความชื่นชอบด้านภาษาอังกฤษของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การถดถอยเชิงพหุและการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANCOVA) ผลการ ศึกษาพบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียน กลุ่มทดลองมีผลการเรียนก้าวหน้ากว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนทดสอบก่อนเรียน เพศ คะแนนความตั้งใจและลักษณะนิสัยของผู้เรียน กลุ่มมีผลการเรียนก้าวหน้ากว่ากลุ่มควบคุมในการอ่าน TOEIC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนผลการสอบรวมของ TOEIC และเพศ โดยวิธีการ สอนแบบเปิดเผย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติระหว่างผู้ชายและผู้หญิงที่ระดับ .05 ผู้ชายในกลุ่มทดลองมีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Maloolf and White. (2005 : 120-124) ได้ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนที่เรียนในห้องปฏิบัติการชีววิทยาระดับวิทยาลัยโดยจัดกลุ่มแบบวิวิธพันธ์และแบบเอกพันธ์ตามสไตล์การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยและการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Student Teams Achievement Division : STAD) นิสิตหลักสูตร 2 ปี ที่จะถูกฝึกด้วยยุทธศาสตร์การเรียนรู้เป็นทีม ในปีแรกของการเข้าเรียนพบว่า ไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในกลุ่มนักเรียนที่จัดแบบเอกพันธ์โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียน ที่จัดแบบวิวิธพันธ์ซึ่งวัดด้วยคะแนนจากข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ต่างกันและยังพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในพัฒนาการของคะแนนระหว่างปีที่นิสิตได้รับการฝึกตามยุทธศาสตร์การเรียนรู้เป็นทีมและปีที่นักเรียนไม่ได้รับการศึกษาตามยุทธศาสตร์ดังกล่าว ในปีแรกของการเรียนนั้นขณะที่นิสิตได้รับการ

ฝึกตามยุทธศาสตร์การเรียนรู้เป็นทีมค่าพัฒนาการของคะแนนการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนคือ ร้อยละ 35.5 แต่ในปีที่ 2 นิสิตไม่ได้รับการฝึกตามยุทธศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายแบบพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความก้าวหน้าในการเรียน

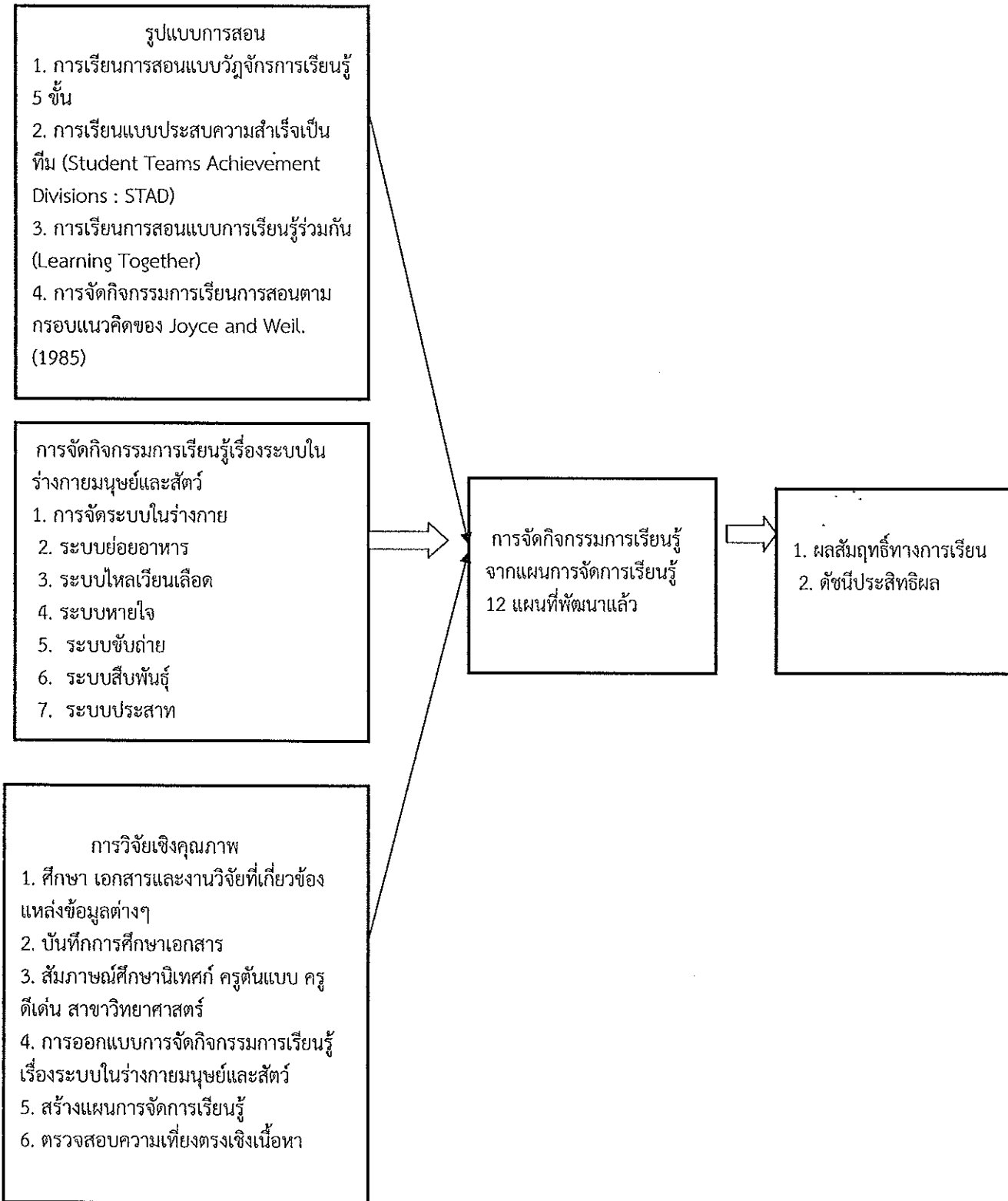
10. กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพที่ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาจากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการศึกษาข้อมูลเชิงปริมาณที่ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้หลายแบบ ที่จะทำให้เกิดดัชนีประสิทธิผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีสมเด็จพัฒนาวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ดเขต 27 สูงขึ้น วิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ มีหลายแบบ

1. การเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น
2. การเรียนแบบประสบความสำเร็จเป็นทีม (Student Teams Achievement Divisions : STAD)
3. การเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together)
4. การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนตามกรอบแนวคิดของ Joyce and Weil.

(1985) ผลการจัดการเรียนรู้

- 4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
- 4.2 ดัชนีประสิทธิผลสูงขึ้น



แผนภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย