

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและทฤษฎีต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ผู้วิจัยได้ใช้เป็นพื้นฐานและแนวคิดในการศึกษาโดยพิจารณาจากเอกสาร ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะและงานวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1.1 ความหมายของการบูรณาการ

คำว่า “บูรณาการ” (Integration) ได้มีผู้ให้ความหมายต่าง ๆ กัน ดังนี้ คือ กู๊ด (Good. 1973 : 308) กล่าวว่า บูรณาการ หมายถึง กระบวนการหรือการปฏิบัติ การผสมผสานเนื้อหาจากวิชาต่าง ๆ ที่อยู่ภายในสาขาเดียวกันหรือการผสมผสานเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่อยู่ต่างสาขากันให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยวิชาที่เป็นแกนและวิชาที่มาเสริม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีประสบการณ์ พร้อมทั้งจะนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

ศิริพร มโนพิเชฐวัฒนา (2547 : 13) กล่าวว่า บูรณาการ เป็นศัพท์บัญญัติที่มุ่งให้มีความหมายตรงกับคำว่า **Integration** ในภาษาอังกฤษ หมายถึง ลักษณะของการผสมผสานเนื้อหาวิชาหรือวิธีสอนเพื่อส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีประสบการณ์ในอันที่จะรวบรวมความคิด มโนทัศน์ ความรู้ ทักษะ และมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาพร้อมที่จะนำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์

จากความหมายของการบูรณาการที่กล่าวมา การบูรณาการ หมายถึง กระบวนการหรือการปฏิบัติ การผสมผสานเนื้อหาวิชาหรือวิธีสอนเพื่อส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีประสบการณ์ในอันที่จะรวบรวมความคิด มโนทัศน์ ความรู้ ทักษะ และมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาพร้อมที่จะนำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อไป

1.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

เกษรา เถงงาม (2546 : 5) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ว่า หมายถึง กระบวนการหรือการปฏิบัติที่นำส่วนต่าง ๆ รวมเข้าเป็นสิ่งเดียวกัน เป็นหน่วยที่มีความเบ็ดเสร็จในตัว มีความสมดุล สามารถไปใช้ประโยชน์ได้ เป็นการทำให้หน่วยย่อยต่าง ๆ มีความสัมพันธ์ผสมผสานกันอย่างสมบูรณ์ และกลมกลืนเพื่อประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาและการดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุข โดยบูรณาการในเนื้อหาความรู้และกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันของแต่ละวิชา หรือที่มีความแตกต่างกันของแต่ละวิชาที่มาหลอมรวมเข้าด้วยกัน โดยมีแกนหลักในการเชื่อมโยงเป็นแกนเดียวกันเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนและประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นการสร้างความคิดรวบยอดให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน และยังสามารถนำความคิดรวบยอดไปสร้างเป็นหลักการ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วย

สุวิทย์ มูลคำ (2546 : 183) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ว่า หมายถึง การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงศาสตร์ หรือเนื้อหาสาขาวิชาต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดความรู้ที่มีความหมาย มีความหลากหลายและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการหมายถึง การจัดการเรียนรู้เพื่อจัดประสบการณ์ให้แก่ นักเรียน เน้นความสนใจ ความสามารถ และความต้องการของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผสมผสานเนื้อหาวิชาหรือวิธีสอน เพื่อส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รวบรวมความคิด มโนภาพ ความรู้ เจตคติ ทักษะ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและยังให้เกิดการดัดแปลง ปรับปรุงพฤติกรรมของนักเรียนให้เข้ากับสภาพชีวิตได้ดียิ่งขึ้นกว่าเดิม

1.3 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ลาร์ดิซาเบล (เกษรา เถงงาม. 2546 : 13 ; อ้างอิงจาก Ladizabal. 1970. **Methods and Principles of Teaching.** p. 142) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้สึกปลอดภัย มีความพึงพอใจ มีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะและยอมรับผู้อื่น
2. ส่งเสริมการเรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน
3. ช่วยพัฒนาค่านิยม บรรยาการในชั้นเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนา จริยธรรม มาตรฐานการทำงาน มาตรฐานของกลุ่ม ความซาบซึ้งในการทำงานและความซื่อสัตย์

4. ช่วยพัฒนาวินัยในตนเอง โดยส่งเสริมความสามารถในการทำงานและการควบคุมอารมณ์ของผู้เรียน

5. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ พัฒนาการแสดงออกทางศิลปะ ดนตรี การละคร เช่นเดียวกันกับทางด้านสังคม วิทยาศาสตร์และวรรณคดี

6. เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ร่วมกิจกรรมในสังคม เต็มใจทำงานร่วมกับกลุ่มและเป็นสมาชิกของกลุ่ม

7. ช่วยวัดผลการเรียนรู้ โดยการแนะนำวิธีตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนทั้งรายบุคคลและกลุ่ม

ธำรง บัวศรี (ศิริพร มโนพิเชฐวัฒนา. 2547 : 13 ; อ้างอิงจาก ธำรง บัวศรี. 2542. **ทฤษฎีหลักสูตร : การออกแบบและการพัฒนา.** หน้า 200-201) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการจัด การเรียนรู้แบบบูรณาการที่ดี (Integrated curriculum & instruction) ประกอบด้วย 5 ลักษณะ ดังนี้

1. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้ (Integrated of knowledge and learning process)

2. เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการทางความรู้และพัฒนาการทางจิตใจ (Integrated of cognition and affection)

3. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำ (Integrated of knowledge and conduct)

4. เป็นการบูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนในโรงเรียนกับสิ่งที่ป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน (Integrated of school learning with the actual life of the learners)

5. เป็นการบูรณาการระหว่างวิชาต่างๆ (Integrated of subject areas)

1.4 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ในชีวิตมนุษย์นั้น ปัญหา อุปสรรคทั้งประสบการณ์ต่าง ๆ จะผสมผสานกัน มิได้แยกออกเป็นส่วนๆ มนุษย์จำเป็นต้องใช้ทักษะหลายประการในการเรียนรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในชีวิต การสอนแบบบูรณาการจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของสิ่งที่เรียนกับสิ่งที่ป็นไปในชีวิตจริง รวมทั้งส่งเสริมผู้เรียนให้มีโอกาสใช้ความคิด ประสบการณ์ ความสามารถ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ก่อให้เกิดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการและเนื้อหาสาระไปพร้อมกัน (ศิริพร มโนพิเชฐวัฒนา. 2547 : 13 ; อ้างอิงจาก ไผท สิทธิสุนทร. 2543. **วารสารสถานปฎิรูป.** หน้า 22)

ธีระชัย ปุณณโชติ (2544 : 1-2) เห็นความสำคัญของการบูรณาการ และได้สนับสนุน การเชื่อมโยงวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันในการสอน โดยให้เหตุผลดังนี้

1. สิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงไม่ได้จำกัดว่าจะเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง การเรียนรู้ เนื้อหาวิชาต่างๆ ในลักษณะเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน จะช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชา และ ความสัมพันธ์ของวิชาต่าง ๆ เหล่านั้นกับชีวิตจริง

2. การจัดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะช่วยให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่าง มโนทัศน์ในศาสตร์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

3. ช่วยให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of learning)

4. ขจัดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาต่างๆ ในหลักสูตร

5. สามารถตอบสนองต่อความสามารถทางพหุปัญญาของผู้เรียน (Multiple intelligence)

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ ด้วยตนเอง (Constructivism)

1.5 รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Model of integration)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ. 2544 : 21-22) ได้ระบุ รูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้เป็นแนวทางให้ผู้สอนนำไปดำเนินการ โดย กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ร่วมกันในลักษณะองค์รวมของความพยายามนำกระบวนการ วิทยาศาสตร์ไปสอดแทรกในการเรียนการสอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งอาจนำกระบวนการ เรียนรู้จากกลุ่มสาระเดียวกัน หรือต่างสาระการเรียนรู้มาบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนซึ่ง จัดได้หลายลักษณะ เช่น

1. การบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว เป็นการจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงสาระการ เรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหรือสาระที่กำหนดขึ้นมา หรือเชื่อมโยงกับ กระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระต่าง ๆ เช่นการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้ความจริงจากหัวข้อที่กำหนด

2. การบูรณาการแบบคู่ขนาน เป็นการจัดการเรียนการสอนร่วมกันของผู้สอนตั้งแต่ สองคนขึ้นไปโดยยึดหัวข้อเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วบูรณาการเชื่อมโยงแบบคู่ขนาน

3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ เป็นการนำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยง เพื่อจัดการเรียนรู้ มักจัดการเรียนการสอนแยกตามรายวิชา แต่ในบางเรื่องผู้สอนร่วมกันสอนใน เรื่องเดียวกัน

4. การบูรณาการแบบโครงการ เป็นการบูรณาการที่ผู้เรียน และทีมผู้สอนร่วมกันสร้างสรรค์โครงการขึ้น โดยใช้เวลาการเรียนรู้ต่อเนื่องกัน รวมชั่วโมงและรวมเรื่องที่เคยสอนแยกกัน โดยมีเป้าหมายเดียวกัน หากต้องการเน้นทักษะบางเรื่องเป็นพิเศษ ผู้สอนสามารถแยกกันสอนได้

1.6 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

กองวิจัยทางการศึกษา (2545 : 19) ได้สังเคราะห์สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ไว้ดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นตอนที่เร้าความสนใจให้นักเรียนทำกิจกรรมโดยวิธีการอภิปราย ชักถาม ใช้สื่อประเภทต่าง ๆ
2. ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนกระทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร และใบความรู้ต่าง ๆ
3. ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนเสนอกิจกรรมของตน จากการทำกิจกรรมโดยการให้สรุป โยงความสัมพันธ์ จัดนิทรรศการ
4. ขั้นวัดผลและประเมินผล เป็นขั้นที่ครูประเมินผลจากที่นักเรียนทำกิจกรรม โดยการซักถามและการทดสอบ

1.7 หลักการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 47) ได้กล่าวถึงหลักการที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ว่า

1. ต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. เน้นการปลูกฝังค่านิยม จิตสำนึก และจริยธรรมที่ถูกต้อง
3. ให้ผู้เรียนได้ร่วมทำงานกลุ่ม
4. จัดประสบการณ์ตรงให้กับผู้เรียน
5. จัดบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ

1.8 บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

อรรถวรธรรม นิยะโต (2536 : 24) กล่าวถึงบทบาทของครูไว้ดังนี้

1. ต้องศึกษาหาความรู้ให้มากขึ้น ศึกษาสิ่งใหม่ ๆ ให้กว้างทั้งทางตรงและทางอ้อม
2. มีความรู้และแม่นยำในความรู้ที่จะนำมาบูรณาการ ผสมผสานสัมพันธ์ เชื่อมโยงกัน
3. มีความคิดกว้าง ใจกว้าง ยอมรับความคิดเห็นหลาย ๆ ด้าน

4. เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำในทางที่ถูกที่ควร เพื่อให้ผู้เรียนมีความตั้งใจ มีทัศนคติที่ดี ต้องการเรียนในบทเรียน

5. ติดตามผลงานและประเมินการทำกิจกรรมของนักเรียน

1.9 บทบาทผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ลักษณะของกิจกรรมควรจะหลากหลายผสมผสานกัน และเพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตร ควรจัดกิจกรรมในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม การเรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้ตัวผู้เรียนเชื่อมโยงออกไปสู่ชีวิตจริง

ในการสอนแบบบูรณาการตามขั้นตอนที่เรียกว่า Story line method อรรถย มุลค่าและคณะ (2542 : 38) ได้นำเรื่องของการทำกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการทำกิจกรรมของผู้เรียนแต่นำในเรื่องความร่วมมือระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยเน้นบทบาทของผู้เรียนดังนี้

1. ฝึกวางแผนและทำงานต่าง ๆ ร่วมกับผู้อื่น
2. ค้นคว้าหาความรู้ที่ตนและกลุ่มสนใจเพื่อนำเสนอต่อเพื่อนร่วมชั้น
3. ทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนการเรียนรู้จากกลุ่ม

บทบาทของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ผู้เรียนเป็นส่วนสำคัญในการปฏิบัติกิจกรรมทั้งด้านร่างกาย จิตใจและความคิด มีพัฒนาการทางสังคมกล้าแสดงออกและกล้าตัดสินใจในสิ่งที่ถูกต้อง ด้วยการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองและผสมผสานความคิดเห็นกับเพื่อนและกลุ่ม โดยเป็นธรรมชาติของผู้เรียนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะเน้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมมากขึ้น ต้องรู้จักสังเคราะห์สิ่งที่ตนได้เรียนรู้จากความคิดของสมาชิกในกลุ่มและประมวลเป็นองค์ความรู้ของตนเอง

1.10 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 50) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการว่า

1. เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถจำความรู้ได้นาน ซึ่งเริ่มด้วยการทบทวนความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และสังคม เป็นการพัฒนาทุกด้าน
3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามประสบการณ์ชีวิตของตน และเป็นประสบการณ์ในชีวิตของผู้เรียน
4. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ซ้ำหลายครั้งโดยไม่เบื่อหน่าย

5. ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดระดับสูง คิดไตร่ตรอง คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการทำงานกลุ่ม ตั้งแต่สองคนขึ้นไป จนถึงเพื่อนในชั้นเรียน ตามที่กำหนดในกิจกรรม เพื่อพัฒนาทักษะมนุษยสัมพันธ์
7. ผู้เรียนจะได้สร้างจินตนาการตามเรื่องที่กำหนดเป็นการเรียนรู้ด้านธรรมชาติด้าน เศรษฐกิจ วัฒนธรรม การเมือง วิถีชีวิต ผสมผสานกันไป อันเป็นสภาพจริงของชีวิต
8. ผู้เรียนจะได้สร้างจินตนาการตามเรื่องที่กำหนดเป็นการเรียนเกี่ยวกับ ตัวเรา บ้าน ครอบครัว ชุมชน ประเทศไทย ประเทศเพื่อนบ้านและโลก ตามระดับความซับซ้อนของเนื้อหาและสติปัญญาของผู้เรียน
9. ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความสุข สนุกสนาน เห็นคุณค่าของงานที่ทำ และงานที่นำไปนำเสนอต่อเพื่อน ต่อชุมชน ทำให้เกิดความตระหนัก เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสามารถสรุปได้ว่า

1. ผู้เรียนจะไม่เกิดความซ้ำซ้อนในเนื้อหาวิชา ทำให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้ เกิดความคิดรวบยอด ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น
2. ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการพัฒนาความคิด ทักษะการคิดระดับสูง
3. รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม
4. รู้จักแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้บูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว โดยเชื่อมโยงเนื้อหาสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หรือเชื่อมโยงกับกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระต่าง ๆ เช่น การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้ ความจริงจากหัวข้อที่กำหนด ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน ขั้นสรุป และขั้นวัดผลและประเมินผล

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ใช่แนวคิดใหม่ การร่วมมือมีมาตั้งแต่เริ่มมีมนุษย์เกิดขึ้นในโลก การร่วมมือกันในการทำงานเป็นสิ่งสำคัญต่อการอยู่รอดของเผ่าพันธุ์มนุษย์ ได้มีผู้กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson. 1994 : 5) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละประมาณ 3-5 คน โดยที่สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกันทางด้านเพศ เชื้อชาติ ความสามารถทางการเรียน ฯลฯ ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มร่วมกัน

สลาวิน (Slavin. 1987 : 4) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการสอน ที่ให้นักเรียน เรียนเป็นกลุ่มเล็ก สมาชิกกลุ่มโดยทั่วไปมี 4 คน และมีความสามารถแตกต่างกัน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน นักเรียนแต่ละคนจะต้อง ช่วยเหลือเพื่อนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันในการเรียนหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ สมาชิกกลุ่มจะได้รับรางวัล ถ้ากลุ่มทำคะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้

กรองทอง ไครี (2538 : 1) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการผสมผสานระหว่างทักษะของการอยู่ร่วมกันในสังคม และทักษะในด้านเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นจุดศูนย์กลาง โดยจัดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันเรียนและทำงานด้วยกันเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2 - 4 คน โดยมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน ช่วยเหลือกันและกันภายในกลุ่ม ผู้ที่เรียนเก่งช่วยเหลือผู้ที่เรียนอ่อนกว่าและต้องยอมรับซึ่งกันและกันเสมอ ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนภายในกลุ่ม

วาสนา ไตรวัฒนธงไชย (2543 : 26) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยครูจะแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 4-6 คน ภายในกลุ่มจะประกอบด้วยผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกทุกคนต้องรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนและรับผิดชอบต่องานของกลุ่ม โดยสมาชิกกลุ่มจะได้รับประโยชน์จากการทำงานร่วมกัน

2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ

2.2.1 ทฤษฎีจิตวิทยาสังคม

การจัดการจัดการเรียนรู้แบบให้นักเรียนร่วมมือกัน มีลักษณะแตกต่างจากการให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียนทั่วไป แทนที่จะปล่อยให้ให้นักเรียนทำงานไปตามกลไกกลุ่มโดยเสรี ครูต้องจัดสภาพการณ์และวางเงื่อนไขให้นักเรียนร่วมมือกันทำงานอย่างจริงจัง มีความเต็มใจที่จะช่วยเหลือซึ่งพากันทั้งนี้ มิใช่เพื่อการเรียนรู้เนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นกลุ่มซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการทำงานในชีวิตจริงในภายหน้า และช่วยลดความขัดแย้งระหว่างกลุ่มสังคมในชั้นที่ต่างเชื้อชาติ ต่างชนชั้นกัน

การจัดสภาพการณ์และเงื่อนไขเพื่อให้นักเรียนร่วมมือกันนั้น อาศัยทฤษฎีทางจิตวิทยา สังคมเป็นพื้นฐาน (Johnson and Johnson. 1994 : 78) โดยนำแนวคิดเรื่องพลวัตในกลุ่มมาใช้ พลวัตในกลุ่มคือการศึกษาพฤติกรรมของคนในกลุ่ม พลัต่าง ๆ ในกลุ่มและการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ภายในกลุ่มซึ่งมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของกลุ่มโดยส่วนรวม นอกจากนี้ยังรวมถึงกระบวนการแปลความหมายของพฤติกรรมของบุคคลแต่ละคนในกลุ่ม โดยอาศัยประสบการณ์ของคนในกลุ่ม หรือจะอธิบายว่าทำไมจึงเกิดเหตุการณ์เช่นนั้นในกลุ่ม ทำไมสมาชิกในกลุ่มจึงต้องแสดงพฤติกรรมเหล่านั้น พลวัตในกลุ่มช่วยให้เข้าใจถึงกระบวนการในการทำงานร่วมกัน วิธีการเลือกจุด มุ่งหมายของกลุ่ม การ ตัดสินใจของกลุ่ม การวางแผนปฏิบัติงานของกลุ่ม การดำเนินงานตามแผนการ การเสนอแนะและการประเมินผลวิธีการดำเนินงานของกลุ่ม พลวัตในกลุ่มจะช่วยให้บุคคลมีความคุ้นเคยกับเรื่องความเป็นผู้นำการเป็นสมาชิก ซึ่งมีความจำเป็นต่อการรับผิดชอบต่อกัน และช่วยให้บุคคลสามารถฝึกฝนตนเองและผู้อื่นให้เป็นผู้ นำ พลวัตในกลุ่มประกอบด้วยองค์ประกอบต่อไปนี้

1. องค์ประกอบส่วนบุคคล หมายถึง มโนทัศน์เกี่ยวกับตน ความสามารถของบุคคลที่จะเข้าใจตนเองและผู้อื่น แรงจูงใจ ความสนใจ ความต้องการ สิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการมีปฏิสัมพันธ์ทั้งทางบวกและทางลบกับบุคคลอื่น ปฏิสัมพันธ์ทางบวกเช่น การช่วยเหลือ การริเริ่ม การรอบรู้ในเรื่องต่าง ๆ ส่วนทางลบ เช่น การอยากเด่นคนเดียว การต่อต้าน การไม่ร่วมมือ

2. ประสบการณ์ ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวิธีดำเนินงานของกลุ่ม ผู้ที่ประสบผลสำเร็จเมื่อทำงานกลุ่มย่อมมีเจตคติที่ดีต่อการทำงานกลุ่ม และเป็นไปในทางตรงกันข้ามกับผู้ที่ไม่ได้รับความล้มเหลวในการทำงานกลุ่ม ก็มักมีเจตคติไม่ดีต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น ประสบการณ์จึงมักมีอิทธิพลโดยตรงต่อการทำงานกลุ่ม ส่วนความรู้ของแต่ละบุคคลก็มีความสำคัญต่อการทำงานกลุ่มเช่นกันคือ ถ้าบุคคลมีความรู้ในเรื่องที่กลุ่มต้องการย่อมเกิดความมั่นใจในการทำงานและสามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จ แต่ถ้าบุคคลไม่มีความรู้จะมีผลให้เขารู้สึกไม่สบายใจในการทำงานเป็นอุปสรรคในการดำเนินงานของกลุ่ม สำหรับเรื่องทักษะของการทำงานกลุ่มมี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ทักษะในการทำงานหรือกิจกรรมเฉพาะอย่างกับทักษะในการสื่อความกับผู้อื่น เช่น

ความสามารถในการฟังและจับใจความสำคัญได้ ความสามารถในการแสดงความคิดเห็น สรุปความคิดเห็น ความสามารถในการประนีประนอมเพื่อลดความขัดแย้งและความเครียดภายในกลุ่ม ทักษะทั้งสองประเภทนี้ช่วยให้การทำงานกลุ่มดำเนินไปสู่จุดหมายได้

3. จุดมุ่งหมาย จุดมุ่งหมายที่ชัดเจนเป็นที่เข้าใจและยอมรับของบุคคลในกลุ่ม ทำให้กลุ่มเห็นทิศทางในการทำงาน จุดมุ่งหมายมี 2 ประเภทด้วยกัน คือ จุดมุ่งหมายของบุคคลและจุดมุ่งหมายของกลุ่มซึ่งสอดคล้องกัน จึงจะทำให้เกิดบรรยากาศการทำงานแบบร่วมมือร่วมใจกัน

4. องค์ประกอบด้านเกียรติยศ เป็นพลังที่ช่วยให้บุคคลซึ่งแตกต่างกันได้มาร่วมมือกัน เนื่องจากบุคคลแต่ละคนไม่อยากจะแตกต่างจากคนอื่นมากเกินไป และไม่อยากจะยกว่า คนอื่น การทำงานกลุ่มจึงสร้างบรรยากาศให้ทุกคนมีคุณค่าเท่าเทียมกัน การตัดสินใจเรื่องใดก็ตามถือเป็นมติเอกฉันท์ของกลุ่มมิใช่ของใครคนใดคนหนึ่งทำให้บุคคลเกิดความสบายใจและมีความสุข

5. ขนาดของกลุ่ม กลุ่มที่มีสมาชิกมากเกินไปอาจทำให้งานล่าช้าหรือภาระงานไปตกกับสมาชิกบางคน ขณะที่บางคนอาจจะไม่ต้องรับผิดชอบอะไรเลย หรือเกิดกรณีทำงานซ้ำซ้อนกัน ทำให้เกิดบรรยากาศของความคับข้องใจจากการทำงานมากเกินไปหรือไม่มีอะไรจะทำ ไม่มีโอกาสได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่ ขนาดของกลุ่มจึงควรเหมาะสมกับสถานการณ์ จุดมุ่งหมายของงานและที่สำคัญทำให้สามารถกระจายภาระหน้าที่ได้ทั่วถึงทุกคน

6. สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ไม่ว่าจะเป็นการจัดสภาพห้องเรียน โต๊ะเรียน จัดโต๊ะประชุม อภิปราย ล้วนมีความสำคัญที่ช่วยส่งเสริมบรรยากาศของกลุ่ม ป้องกันมิให้เกิดความรู้แตกแยก

กล่าวโดยสรุปพลวัตในกลุ่มมีประโยชน์ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สมาชิกแต่ละคนเพิ่มการรับรู้ที่รวดเร็วต่อเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในกลุ่ม และช่วยให้แต่ละคนทำหน้าที่เป็นสมาชิกหรือเป็นผู้นำได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ช่วยให้ผู้สมาชิกแต่ละคนได้ใช้ความสามารถที่ตนมีอยู่ในการพัฒนางานของกลุ่มไปสู่จุดมุ่งหมาย
3. ช่วยให้ผู้นำกลุ่มรับรู้และตระหนักในความรับผิดชอบที่จะช่วยกลุ่ม ในการพัฒนางานให้สำเร็จสู่จุดมุ่งหมาย

2.2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสติปัญญา

ลีชอร์ (Leechor. 1988 : 26-29) ได้สรุปว่าการเรียนแบบร่วมมือในกลุ่มย่อยมีการปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ในระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่ม ทำให้เด็กสามารถพัฒนาการเรียนรู้ทางสติปัญญาในระดับสูง ได้แก่ ทักษะการคิด การแก้ปัญหา สิ่งเหล่านี้จะทำให้การเรียนการสอน

มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้แบบปกติ กลไกหรือกระบวนการทางสติปัญญาสำคัญที่เกิดขึ้นในการทำกิจกรรมกลุ่มที่ส่งเสริมความรู้ คือ

1. การละลายความขัดแย้ง เมื่อมีการเข้ากลุ่มย่อยจะมีการปฏิสัมพันธ์กันในขณะที่ทำ กิจกรรม ในเรื่องเกี่ยวกับการแก้ปัญหา เมื่อสมาชิกเสนอความคิดเห็นอาจมีการคัดค้าน ไม่เห็นด้วย ทำให้เกิดความขัดแย้งขึ้นในใจ ต้องกลับมาคิดทบทวนความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาปรับให้เกิดความเข้าใจ มั่นใจในคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม มีเหตุผล สิ่งนี้จึงเป็นการเพิ่มทักษะการคิดขั้น และความคิดก็จะมี การแปรเปลี่ยนตลอดเวลาซึ่งจะดีต่อการเรียนรู้ ดูได้จาก การเรียนรู้ที่มีผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น

2. การระดมและการใช้ความรู้และประสบการณ์ร่วมกัน การปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มที่มีสมาชิกที่มีพื้นฐานประสบการณ์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เมื่อนำมาวิเคราะห์ปัญหาร่วมกันจะได้ความคิดที่หลากหลายทำให้การแก้ปัญหาเป็นไปได้ด้วยดี

3. เพื่อนสอนเพื่อน นักเรียนทำงานร่วมกันในกลุ่มเล็กมีความรับผิดชอบไม่เพียงแต่ การเรียนของตนเองเท่านั้น แต่สำหรับการเรียนในกลุ่มเพื่อนจะต้องคิดขึ้นด้วย ครูต้องเตรียมการให้พร้อมในการวางโครงสร้างทางการเรียนรู้ในระดับสูง ครูควรเตรียมนักเรียนด้วยการเตือนให้นักเรียนคำนึงถึงการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะสมาชิกในกลุ่มจะได้รับประโยชน์อย่างมากต่อการเรียนรู้ในด้านการปฏิบัติทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะในด้านการคิดและแก้ปัญหาได้อย่างดี

ไวโกตสกี (Vygotsky. 1978 : 29) ด้านทฤษฎีการเรียนรู้ทางสติปัญญาเรื่อง พัฒนาการช่วงกลาง เป็นช่วงที่เด็กไม่สามารถแก้ปัญหาได้เอง แต่จะทำได้เมื่อได้รับความช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือทำร่วมกับเพื่อนที่ทำได้ ไวโกตสกี กล่าวถึง การเรียนโดยมีการให้ความช่วยเหลือแนะนำซึ่งเป็นการเรียนในสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปจากเดิม แทนที่ครูจะเป็นผู้ควบคุมสถานการณ์ในการเรียนหรือปล่อยให้เด็กทำงานตามลำพัง โดยไม่ให้ความช่วยเหลือ ก็เปลี่ยนมาเป็นกระบวนการเรียนแบบ ปฏิสัมพันธ์ที่มีทั้งการสนับสนุนและการรับผิดชอบร่วมกัน โดยกล่าวว่า กิจกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ ส่วนใหญ่มักจะได้รับการสร้างเสริมครั้งแรกจากการปฏิสัมพันธ์ในช่วงเวลาหนึ่ง กล่าวคือ กิจกรรมของครูได้แก่ การสาธิต การแสดงตัวแบบ การถามตอบ สิ่งเหล่านี้เด็กจะรับไปสะสมเป็นทักษะของตนเอง

ดังนั้นการเรียนแบบร่วมมือเป็นการจัดสภาพการณ์ให้บุคคลมีส่วนร่วมในประสบการณ์ และอยู่ในสิ่งแวดล้อมเดียวกัน เมื่อเกิดความขัดแย้งขึ้นจะมีการอภิปรายในกลุ่มเพื่อปรับความคิด จนกระทั่งในที่สุดบุคคลสามารถผสมผสานความคิด เพื่อเข้าสู่สภาพสมดุล สภาพการณ์เช่นนี้

นำไปสู่พัฒนาการทางสติปัญญา จากจุดนี้แสดงให้เห็นว่า เด็กมีพัฒนาการขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง โดยอาศัยผู้ใหญ่และเพื่อนและการเปลี่ยนแปลงนี้จะนำไปสู่วุฒิภาวะ

2.2.3 ทฤษฎีแรงจูงใจ

คุนทซ์ (Slavin. 1995 : 11 ; citing Deutsch. 1949. **General Education : Explorations in Evaluation.**) ได้แบ่งโครงสร้างเป้าหมายของชั้นเรียนออกเป็น 3 โครงสร้าง คือ เป้าหมายแบบร่วมมือ (Cooperative) เป้าหมายแบบแข่งขัน (Competitive) และเป้าหมายรายบุคคล (Individualistic)

เป้าหมายแบบร่วมมือ คือ การที่แต่ละบุคคลมีเป้าหมายร่วมกัน และพยายามทำให้บรรลุเป้าหมายนั้น โดยอาศัยความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน บุคคลหนึ่งจะบรรลุเป้าหมายของตนได้ก็ต่อเมื่อบุคคลอื่นที่มีเป้าหมายร่วมกันนั้นสามารถบรรลุเป้าหมายของเขาได้เช่นกัน ในขณะที่เป้าหมายแบบแข่งขัน คือ การที่แต่ละบุคคลมีเป้าหมายเดียวกันและการพยายามที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของตนได้ก็ต่อเมื่อบุคคลอื่นที่มีเป้าหมายเดียวกันไม่สามารถบรรลุเป้าหมายของเขาได้ ส่วนเป้าหมายรายบุคคล คือ การที่บุคคลแต่ละคนพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายนั้นโดยไม่ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของบุคคลอื่น

การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่เน้นเป้าหมายของการร่วมมือ ดังนั้นบุคคลก็ต้องเรียนรู้ที่จะทำพฤติกรรมไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม ให้กลุ่มซึ่งประกอบด้วยสมาชิกภายในกลุ่มช่วยพัฒนาศักยภาพของสมาชิกแต่ละคนรวมทั้งตนเองด้วย ตามบทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ในกระบวนการพัฒนาศักยภาพของสมาชิกจะมีการกระตุ้นด้วยวิธีการเสริมแรง การให้ข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ในการที่จะบรรลุเป้าหมายได้เร็วขึ้น

การใช้เทคนิคแรงจูงใจในโครงสร้างเป้าหมายจะทำให้สมาชิกบรรลุผลตามเป้าหมายรายบุคคลได้ ซึ่งจะทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จด้วย นอกจากนี้การประชุมกันเพื่อกำหนดเป้าหมายทำให้สมาชิกระลึกเสมอว่าจะทำอย่างไรให้กลุ่มประสบความสำเร็จ การเสริมกำลังใจของกลุ่มด้วยการให้สมาชิกทำงานเต็มความสามารถ มีปฏิสัมพันธ์กัน ผลตอบแทนที่กลุ่มจะได้รับเป็นการเสริมแรงทางสังคมด้วย เมื่อนักเรียนทำงานด้วยกันจนบรรลุผลตามเป้าหมายของกลุ่ม สมาชิกจะมีความพิเศษกว่าเดิม คือ กลายเป็น “คนโปรด” ในการทำสิ่งสำคัญให้กลุ่มประสบความสำเร็จ การเรียนแบบนี้ทำให้นักเรียนทุกคนมีความมานะพยายาม ตั้งใจช่วยเหลือคนอื่นด้วยการชมและให้กำลังใจกัน การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของสมาชิกแสดงถึงความก้าวหน้าของกลุ่ม โดยการปรับปรุงฐานะทางสังคมในห้องเรียนซึ่งหาไม่พบในห้องเรียนแบบเดิม ซึ่งเป็นที่แน่ชัดว่าเป้าหมายของการเรียนแบบร่วมมือสามารถสร้างสมาชิกให้ก้าวหน้าอย่างมีมาตรฐาน และมาตรฐานของนักเรียนมีความสำคัญต่อกลุ่ม

กล่าวได้ว่า ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีกระบวนการที่จะช่วยส่งเสริมให้กิจกรรมเกิดประสิทธิภาพ คือ กระบวนการให้ข้อมูลย้อนกลับ กระบวนการให้การเสริมแรง ซึ่งมีการให้การเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ คะแนนที่ได้รับ เป็นต้น และการเสริมแรงจากภายใน คือ ความพึงพอใจในความสำเร็จของกลุ่ม

2.3 เทคนิคของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันนี้มีหลายวิธี มีผู้วิจัยและพัฒนาขึ้นที่มหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์ 4 วิธี ดังนี้

1. เทคนิค STAD (Student teams achievement divisions)

พัฒนาโดย Slavin ปี ค.ศ. 1978 การเรียนรู้แบบร่วมมือกันวิธีนี้ ครูเป็นผู้เสนอเนื้อหาบทเรียน หลังจากนั้นนักเรียนจะศึกษาจากใบงานในลักษณะเป็นทีมซึ่งแต่ละทีมจะมีสมาชิก 4 คน ซึ่งมีลักษณะความสามารถ เพศ และเชื้อชาติที่แตกต่างกันไป นักเรียนจะถามคำถามซึ่งกันและกัน แล้วเปรียบเทียบคำตอบและอภิปรายปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในกลุ่ม หลังจากนั้นแล้วนักเรียนแต่ละคนจะต้องทำการทดสอบย่อย คะแนนของทีมที่ได้ นั่นคำนวณจากความมากน้อยของคะแนนแต่ละคนที่พัฒนาดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบจากคะแนนที่นักเรียนทำได้ในครั้งก่อน คะแนนของทีมจะถูกประกาศออกมาเป็นข่าวของชั้นเรียนนั้น ๆ

2. เทคนิค TGT (Teams games tournament)

พัฒนาโดย De Vries และ Slavin ในปี ค.ศ. 1978 วิธีนี้มีลักษณะเหมือน STAD ยกเว้นการทำแบบทดสอบย่อย วิธีนี้จะใช้การแข่งขันกับสมาชิกกลุ่มอื่นที่มีผลการเรียนในครั้งก่อน ๆ เหมือนกัน เพื่อเพิ่มคะแนนให้กับทีมของตน

3. เทคนิค TAI (Teams assisted individualization)

พัฒนาโดย Slavin , Leavey และ Madden ในปี ค.ศ. 1984 วิธีนี้ นักเรียนจะทำงานร่วมกันเป็นทีม แต่นักเรียนแต่ละคนจะได้ทำงานที่เหมาะสมกับความสามารถและอัตราความเร็วของตน การที่ทีมจะได้รับใบประกาศนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนงานแต่ละส่วนที่สมบูรณ์และความถูกต้องจากการทดสอบครั้งสุดท้ายของสมาชิกทุกคนในทีม

4. เทคนิค CIRC (Cooperative integrated reading and composition)

พัฒนาโดย Madden , Slavin และ Stevens ในปี ค.ศ. 1986 เป็นโปรแกรมการเรียนรู้ที่ใหม่ที่สุดของการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียน ใช้สำหรับสอนการอ่านและการเขียนในระดับประถมศึกษาตอนปลาย

นอกจากนี้ยังมีเทคนิคอื่น ๆ อีก เช่น Jigsaw , Group investigation , Learning together

2.4 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ เอสทีเอดี

การจัดการเรียนรู้รูปแบบ เอสทีเอดี (STAD : Student teams – achievement divisions) เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) พัฒนาขึ้นโดยสลาบิน (Slavin) ผู้อำนวยการโครงการศึกษาระดับประถมศึกษา ศูนย์วิจัยประสิทธิภาพการเรียนของนักเรียน มีปัญหาทางด้านวิชาการแห่งมหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์ สหรัฐอเมริกา และเป็นผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ สลาบินได้พัฒนาเทคนิคนี้ขึ้นเพื่อขจัดปัญหาทางการศึกษา มุ่งเน้นทักษะการคิด การเรียนที่เป็นระบบเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการเรียนเป็นกลุ่ม และเป็นวิธีการสร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างนักเรียน

การจัดการเรียนรู้รูปแบบ เอสทีเอดี เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครบวงจร ผู้เรียนเรียนรู้ได้โดยการลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง การสอนวิธีนี้แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 – 5 คน เน้นให้มีการแบ่งงานกันทำ ช่วยเหลือกัน ร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย ในกลุ่มหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน ซึ่งในการจัดแบ่งกลุ่มอาจพิจารณาจากผลการเรียน หรือคะแนนการสอบในภาคเรียนที่ผ่านมา ในขณะที่เรียนสมาชิกในกลุ่มสามารถช่วยเหลือกันในการทำงานในเนื้อหานั้น ๆ แต่ในการทดสอบซึ่งจะทำเมื่อเรียนจบเนื้อหานั้น ๆ แล้วจะเป็นการทดสอบรายบุคคลช่วยเหลือกันไม่ได้ คะแนนการสอบของสมาชิกในกลุ่ม แต่ละคนจะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม มีการประกาศคะแนนของกลุ่ม และถ้ากลุ่มใดมีคะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็จะมีรางวัลให้ด้วยและเมื่อเรียนครบ 5 – 6 สัปดาห์ แล้วผู้เรียนสามารถเปลี่ยนกลุ่มได้

การจัดการเรียนรู้รูปแบบ เอสทีเอดี จึงเป็นการเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดร่วมกัน แลกเปลี่ยนประสบการณ์ความคิด เหตุผลซึ่งกันและกัน ได้เรียนรู้สภาพอารมณ์ความรู้สึกร่วมกันของคนในกลุ่ม เพื่อเป็นแนวคิดไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล ตลอดจนเพื่อจะเรียนรู้และรับผิดชอบงานของผู้อื่นเสมือนงานของตนโดยมุ่งเน้นผลประโยชน์ และความสำเร็จของกลุ่มในการเรียนแบบนี้สิ่งที่จะต้องคำนึงถึง มี 3 ประการ คือ

1. รางวัลของกลุ่ม ซึ่งได้รับเมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ผลความรับผิดชอบต่อรายบุคคล หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่มนั้นจะขึ้นอยู่กับ การที่สมาชิกทุกคนเข้าใจเนื้อหานั้น ๆ ดังนั้นสมาชิกทุกคนจะต้องช่วยกันอธิบายให้เข้าใจเพราะ

เมื่อมีการทดสอบสมาชิกจะต้องทำด้วยตนเองเป็นรายบุคคลโดยไม่มีผู้ช่วยเหลือ แต่คะแนนที่ได้จากการสอบจะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

3. โอกาสความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน หมายถึง สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะทำได้ดีที่สุด และประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียมกัน เพราะฉะนั้นจากประสบการณ์ที่ทำงานร่วมกันมาจะช่วยพัฒนาสมาชิก ดังนั้นการช่วยเหลือของสมาชิกทุกคนจึงเป็นสิ่งมีค่า

สลาวิน (Slavin. 1995 : 4) กล่าวว่า วิธี เอสทีเอดี นี้สามารถใช้ได้กับทุกวิชา ตั้งแต่คณิตศาสตร์ไปจนถึงศิลปภาษาหรือสังคมศึกษา และใช้ได้กับระดับการศึกษาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาจนถึงมหาวิทยาลัย และเหมาะสมอย่างยิ่งกับรายวิชาที่มีการวางจุดประสงค์ไว้อย่างแน่ชัด โดยมีคำตอบที่ตายตัว เช่น คณิตศาสตร์วิชาคำนวณต่าง ๆ การใช้ภาษา และภูมิศาสตร์ เป็นต้น จุดประสงค์หลักของการใช้วิธี เอสทีเอดี ก็เพื่อที่จะจูงใจผู้เรียนให้กระตือรือร้น กล้าแสดงออก และช่วยเหลือกันในการทำความเข้าใจเนื้อหานั้น ๆ อย่างแท้จริง สลาวิน (Slavin. 1995 : 4) กล่าวเพิ่มเติมว่า การจัดการเรียนรู้รูปแบบ เอสทีเอดี เป็นวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่ง่าย ที่สุด และเป็นตัวอย่างที่ดีที่สุดสำหรับครูในการเริ่มต้นใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียน

ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบ เอสทีเอดี แล้วจะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการที่เน้นความสำคัญของการเรียนเป็นกลุ่ม การช่วยเหลือกันในกลุ่ม เป็นการฝึกทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียน และทำให้มองเห็นคุณค่าของการร่วมมือกันในการแสดงออกทางการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งรูปแบบการเรียนที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลางนี้จะเหมาะสมกับการสอนอ่านภาษาไทย เพราะจะทำให้ให้นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนร่วมมือกันอ่าน และทำงานร่วมกัน เพื่อทำกิจกรรมในขณะที่อ่านและหลังการอ่าน ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่อ่านมากยิ่งขึ้น อันจะทำให้ให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาอื่นมากขึ้นด้วย

2.5 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ เอสทีเอดี

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ เอสทีเอดี ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน คือ (Slavin. 1995 : 71 - 73)

1. การนำเสนอข้อมูล (Class presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอข้อมูลโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ตรง อาจเป็นการใช้เอกสารหรือการบรรยาย เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน การนำเสนอข้อมูลนี้จะแตกต่างจากการจัดการเรียนรู้โดยทั่วไป กล่าวคือ นักเรียนจะต้องมีความตั้งใจ และสังเกตขณะครูสอน เพราะนักเรียนต้องลงมือปฏิบัติเอง และมีการทดสอบหลังจากจบบทเรียนหนึ่ง ๆ

2. การทำงานร่วมกัน (Teams) นักเรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มหนึ่งมี 4 – 5 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์และเพศละกัน หน้าที่สำคัญของกลุ่มคือ การช่วยเหลือกันเรียนร่วมกัน เตรียมสมาชิกเพื่อการทดสอบหลังจากครูสอนเนื้อหาจบแล้ว สมาชิกจะเข้ากลุ่มเรียนรู้และทำงานจาก ใบงาน อภิปรายปัญหาร่วมกัน รวมทั้งการตรวจสอบคำตอบ การแก้ไขคำตอบ หัวใจสำคัญอยู่ที่สมาชิกแต่ละคน ทุกคนจะต้องทำหน้าที่ของตนให้ดีที่สุด สมาชิกเรียนรู้ให้กำลังใจและเข้าใจ ร่วมกัน

3. การทดสอบ (Quizzes) เมื่อครูสอนไปประมาณ 1 – 2 ครั้ง นักเรียนจะเข้าทำการทดสอบในสาระที่เรียน ต่างคนต่างสอบจะช่วยเหลือกันไม่ได้

4. การปรับปรุงคะแนน (Individual improvement scores) จะเปิดโอกาสให้ นักเรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่ นักเรียนสามารถปรับปรุงคะแนนของตนเองให้สูงขึ้น

5. การตัดสินผลงานของกลุ่ม (Team recognition) จะพิจารณาผลรวมของการปรับปรุงคะแนนของสมาชิกในกลุ่ม กำหนดระดับผลความสำเร็จตามคะแนนที่ได้ของกลุ่ม อาจเป็นคำชมเชย ใบประกาศนียบัตร รางวัล เป็นต้น

2.6 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ เอสทีเอดี

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิธี เอส ที เอ ดี มีเทคนิค 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ (Slavin. 1995 : 73 - 84)

1. การเตรียมการจัดการเรียนรู้ (Preparation) ครูจะดำเนินการ ดังนี้

1.1 เนื้อหาของบทเรียน การเรียนด้วยรูปแบบ เอส ที เอ ดี สามารถใช้ได้กับเนื้อหาต่างๆ ที่ครูสร้างขึ้น และโดยเฉพาะเนื้อหาที่โครงการการเรียนรู้แบบทีมแห่งมหาวิทยาลัยจอห์นฮอปกินส์เป็นผู้สร้างขึ้น แต่จะเป็นการง่ายถ้าครูฝึกสอนสร้างขึ้นเอง โดยการทำเอกสารประกอบการสอบหรือใบงาน กระดาษคำตอบ และข้อทดสอบย่อยสำหรับเนื้อหาที่จะสอนในแต่ละบท

1.2 การจัดกลุ่มผู้เรียน ในแต่ละกลุ่มควรประกอบด้วยสมาชิก 4 คน เป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ครูควรจัดกลุ่มให้นักเรียนเองเพราะถ้าให้นักเรียนจัดกลุ่มเอง นักเรียนจะเลือกคนที่ชอบพอสนิทสนมกันเท่านั้น ขั้นตอนในการจัดกลุ่ม ได้แก่

1.2.1 จัดทำเอกสารสรุปเกี่ยวกับการเรียนเป็นกลุ่มให้แต่ละกลุ่ม

1.2.2 จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยจัดเรียงนักเรียนที่มีผลคะแนนสูงสุดไปถึงต่ำสุด ข้อมูลที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้จากคะแนนการทดสอบ จะเป็นสิ่งที่ดีที่สุด รองลงมาคือการใช้ผล การเรียนระดับคะแนนวิชาที่ผ่านมา หรือบางครั้งขึ้นอยู่กับวิจารณ์ญาของผู้สอนก็ได้

1.2.3 พิจารณาจำนวนกลุ่มในชั้นเรียนในแต่ละกลุ่มควรประกอบด้วยสมาชิก 4 คน ดังนั้นนักเรียนจะมีกี่กลุ่มนั้นให้ใช้ 4 หารจำนวนนักเรียน เช่น ในห้องเรียนหนึ่งมีนักเรียน 32 คน ก็จะแบ่งนักเรียนได้ 8 กลุ่ม แต่ถ้าหารด้วย 4 ไม่ลงตัว ก็จะต้องมีบางกลุ่มที่มีสมาชิกมากกว่า 4 คน เช่น ในห้องเรียนหนึ่งมีนักเรียน 30 คน ก็จะสามารแบ่งนักเรียนได้ 6 กลุ่ม โดยมีกลุ่ม 5 กลุ่ม ที่มีสมาชิก 4 คน และมี 2 กลุ่มที่มีสมาชิก 5 คน อย่างนี้เป็นต้น

1.2.4 การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม ในแต่ละกลุ่มควรให้มีความสมดุลกัน เพื่อให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถทางการเรียนตั้งแต่ ต่ำ ปานกลาง จนถึงสูง และระดับความสามารถโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม ๆ ละเท่า ๆ กัน ซึ่งอาจจัดกลุ่มโดยอาศัยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน หรือคะแนนจากผลการเรียนเดิม

1.2.5 การพิจารณาคะแนนพื้นฐาน คะแนนพื้นฐาน หมายถึงคะแนนจากการทดสอบครั้งที่แล้วมา เมื่อครูใช้เทคนิคนี้และมีการทดสอบไป 2 – 3 ครั้งแล้วนำคะแนนนี้มาเฉลี่ยเป็นคะแนนพื้นฐาน หรืออาจใช้คะแนนผลการเรียนของปีที่ผ่านมาก็ได้

2. รายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรม ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย ๆ ดังนี้

2.1 การจัดการเรียนรู้

ครูใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบโดยตรง (Direct instruction) หรืออภิปราย (Discussion) หรือเสนอโดยใช้เสียง และภาพ (Audiovisual presentations) จะใช้เวลา 1 – 2 คาบ ในการจัดการเรียนรู้บทเรียนหนึ่ง ๆ โดยดำเนินตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในการนำเสนอบทเรียนนั้น ควรจะครอบคลุมถึงการนำเข้าสู่บทเรียน การพัฒนา และการฝึก โดยให้แนวปฏิบัติมี รายละเอียด ดังนี้

2.1.1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Opening) เป็นการเร้าความสนใจของนักเรียนให้อยากรู้อยากเห็น อยากรียน เป็นการเริ่มเข้าสู่การนำเสนอบทเรียน ควรจะ

2.1.1.1 บอกนักเรียนถึงสิ่งที่เรียนว่า คืออะไร มีความสำคัญอย่างไร กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนด้วยการสาธิต การใช้อุปกรณ์ประกอบการอธิบาย หรือยกตัวอย่างปัญหาในชีวิตจริง

2.1.1.2 ทบทวนสั้น ๆ เกี่ยวกับทักษะ หรือข้อมูลที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว

2.1.2 การพัฒนา (Development) เป็นขั้นที่จัดในขั้นนำเสนอบทเรียน ครูอาจจะปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

2.1.2.1 การสอบโดยวัดตามจุดประสงค์

2.1.2.2 เน้นทักษะความเข้าใจไม่ใช่ความจำ

- ชัดเจน
- 2.1.2.3 ยกสาระหรือทักษะต่าง ๆ โดยใช้อุปกรณ์สื่อที่เห็น
- คำถาม
- 2.1.2.4 ประเมินความเข้าใจของนักเรียนบ่อย ๆ ด้วยการถาม
- กรณีที่เห็นชัด
- 2.1.2.5 อธิบายว่าคำตอบนี้ทำไมถึงถูกต้องและไม่ถูกต้องยกเว้น
- ถัดไป
- 2.1.2.6 เมื่อนักเรียนจับใจความสำคัญได้แล้วให้นำไปสู่สาระ
- 2.1.2.7 รักษาประเด็นที่กำลังเรียนอยู่ โดยการถามคำถามต่าง ๆ และนำไปสู่บทเรียนทั้งบทอย่างรวดเร็ว

2.1.3 การฝึกโดยเน้นให้แนวปฏิบัติ (Guided practice) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับบทเรียนที่นำเสนอโดยแนะแนวทางให้ เพื่อให้ นักเรียนมีจุดมุ่งหมายในการปฏิบัติ ถือว่าเป็นขั้นฝึกฝนอาจทำดังนี้

2.1.3.1 ให้นักเรียนช่วยกันแก้ปัญหาคำถาม หรือหาคำตอบสำหรับคำถามนั้น ๆ

2.1.3.2 สุ่มตัวอย่างนักเรียนเพื่อถาม ซึ่งวิธีนี้เป็นการกระตุ้นนักเรียนทุกคนเตรียมคำถามไว้

2.1.3.3 ไม่ควรให้งานที่ต้องใช้เวลานาน อาจให้นักเรียนเตรียมคำถาม 1 – 2 ข้อ แล้วให้ข้อมูลย้อนกลับ

2.2 การทำงานเป็นกลุ่ม (Team study)

ใช้เวลา 1 – 2 คาบ ในการสอนบทหนึ่ง ๆ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยการอ่านและศึกษาใบงานร่วมกันกับเพื่อนสมาชิก เอกสารที่ใช้ในขั้นนี้ คือ ใบงาน และกระดาษคำตอบกลุ่มละ 2 ใบ สำหรับกลุ่มหนึ่ง ๆ ในขณะที่เรียนสมาชิกในกลุ่มจะต้องเรียนรู้เนื้อหานั้น ๆ ให้เข้าใจและช่วยกันทำงานในวันแรกของการเรียน ครูจะอธิบายถึงความหมายของการทำงานแบบร่วมมือ และเทคนิคต่าง ๆ ในการเรียน

2.2.1 นักเรียนทุกคนต้องรับผิดชอบในการทำให้เพื่อนสมาชิกทุกคนเรียนรู้เนื้อหาให้กระจ่าง

2.2.2 นักเรียนจะเสร็จสิ้นงานที่ได้รับมอบหมายได้เมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหานั้น ๆ จนกระจ่างแล้ว

2.2.3 นักเรียนควรจะขอความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มก่อนที่จะถาม

ครู

2.2.4 นักเรียนในกลุ่มควรพูดคุยปรึกษากันเบา ๆ

นอกจากนี้ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนได้รับทราบกฎบางอย่าง เช่น

1. ให้จัดกลุ่มอย่างรวดเร็วและไม่ทำเสียงดังรบกวนผู้อื่น
2. ให้เวลาประมาณ 5 นาทีในการตั้งชื่อกลุ่ม
3. แจกใบงานและกระดาษคำตอบ (กลุ่มละ 2 ชุด)
4. แลกเปลี่ยนความคิด อธิบายโต้ตอบและแบ่งใช้อุปกรณ์ร่วมกัน
5. ให้สมาชิกแต่ละคนอธิบายคำตอบแทนที่จะเป็นการตรวจคำตอบ
6. ใช้คำพูดที่สุภาพไม่ก้าวร้าวและไม่เถียงกันด้วยเรื่องส่วนตัว
7. เมื่อเกิดข้อขัดแย้งให้ใช้หลักประชาธิปไตย
8. ตรวจสอบผลงานและคำตอบของกลุ่มก่อนนำส่งครู และสมาชิก ทุกคนต้องยอมรับ

รับผิดชอบผลงานของกลุ่มเสมือนงานของตน

9. เน้นให้นักเรียนทราบว่า พวกเขาจะจบบทที่ต่อเมื่อแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มทำคะแนนสอบได้ 100%

10. ต้องแน่ใจว่านักเรียนศึกษาเนื้อหาในใบงานจริง ๆ ไม่ใช่ถือไว้เฉย ๆ ดังนั้น จึงเป็นสิ่งสำคัญที่นักเรียนต้องมีกระดาษคำตอบเพื่อเอาไว้ตรวจสอบคำตอบของตนเองและของสมาชิก ในขณะที่เรียน ผู้เรียนอธิบายคำตอบกันด้วย แทนที่จะเป็นเพียงการตรวจคำตอบจากกระดาษคำตอบเท่านั้น

11. ผู้เรียนมีคำถามให้ถามสมาชิกก่อนที่จะถามครู บทบาทของครู คือ สังเกตและประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยเดินดูทุกกลุ่ม และให้การช่วยเหลือเมื่อจำเป็น นอกจากนี้ ครูอาจจะมีการซักถามกลุ่ม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนไปจัดว่าเป็น ขั้นที่นักเรียนนำความรู้ ที่ได้รับไปใช้

2.3 การทดสอบ (Test)

จะใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบ โดยเป็นการทดสอบรายบุคคล นักเรียน แต่ละคนได้รับกระดาษทดสอบคนละ 1 ชุด ในการทดสอบนั้นควรจะ

2.3.1 ให้เวลาในการทำข้อสอบอย่างพอเพียง แต่ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนปรึกษากันในขณะที่ทำข้อสอบ เพราะต้องการจะให้นักเรียนแสดงให้เห็นว่า ตนเรียนรู้อะไรบ้างจากบทเรียนนี้ในขณะที่ทำการทดสอบ นักเรียนต้องแยกโต๊ะจากกลุ่ม

2.3.2 ให้มีการแลกเปลี่ยนกระดาษคำตอบ เพื่อเปลี่ยนกันตรวจกับผู้อื่น
ได้ หรือสะสมคะแนนเอาไว้เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว

2.4 การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Team recognition)

การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นถึงคะแนนของแต่ละบุคคลที่มีการเพิ่มขึ้นทันทีที่ผู้สอนคำนวณคะแนนของผู้เรียนแต่ละคน ก็จะชี้ถึงคะแนนของแต่ละคนที่เพิ่มขึ้น และจัดทำคะแนนกลุ่ม มีการให้รางวัลหรือประกาศนียบัตรชมเชยให้กับกลุ่มที่ทำคะแนนสูง ๆ ถ้าเป็นไปได้ครูควรบอกคะแนนในคาบถัดไปหลังจากการสอบ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงกันระหว่างการทำคะแนนให้ดีที่สุดกับตระหนักถึงความสำเร็จ และได้รับรางวัล ซึ่งจะเป็นการเสริมแรงจูงใจในการเรียนที่ดีด้วย กลุ่มจะได้รับรางวัลก็ต่อเมื่อกลุ่มนั้นได้รับความสำเร็จเหนือกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งจะตัดสินด้วยคะแนนที่ได้มาจากการทำแบบทดสอบของสมาชิกกลุ่มแต่ละคน แล้วจึงนำมาคำนวณเป็นคะแนนของกลุ่ม

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ของ สลาวิน (Slavin, 1995 : 71 - 73) ที่ผู้เรียนเรียนรู้ได้โดยการลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง การสอนวิธีนี้แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน โดยมีอัตราส่วนของความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ เท่ากับ 1 : 2 : 1 เน้นให้มีการแบ่งงานกันทำ ช่วยเหลือกัน ร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นสรุป ขั้นวัดผลและประเมินผล และขั้นสร้างความประทับใจ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิชาวิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์

ความหมายที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์ หมายถึง ส่วนที่เป็นตัวความรู้ (Body of knowledge) ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อเท็จจริง (Fact) มโนคติ (Concept) กฎ (Law) ทฤษฎี (Theory) สมมติฐาน (Hypothesis) และ ส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ (Process of scientific inquiry) (สมจิต สวชนไพบูลย์. 2535 : 94)

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ส่วนที่เป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ดำเนินการค้นคว้า สืบเสาะตรวจสอบจนเป็นที่เชื่อถือได้ ความรู้นั้นจะถูกรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งสรุปความสัมพันธ์ได้ดังนี้ (สมจิต สวชนไพบูลย์. 2535 : 101)

3.2 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535 : 101-103) กล่าวว่า กระบวนการแสวงหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิด การกระทำอย่างมีระบบในการค้นคว้าหาข้อเท็จจริงตามลำดับขั้นดังนี้ คือ ระบุปัญหา ตั้งสมมุติฐาน พิสูจน์หรือทดลอง สรุปผล และการนำไปใช้

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้วผลของการศึกษาค้นคว้าจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยของบุคคลนั้น ๆ เป็นองค์ประกอบ คุณลักษณะที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้เรียกว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยรอบคอบ อดทน ซื่อสัตย์ ความมีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และการร่วมกันทำงานกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

3.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science-AAAS) ได้พัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์และตั้งชื่อโครงการนี้ว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science : A Process Approach) หรือเรียกชื่อย่อว่าโครงการ ซาปา (SAPA) โครงการนี้แล้วเสร็จในปี ค.ศ. 1970 ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน (Basic science process skills) 8 ทักษะและทักษะขั้นพื้นฐานผสมผสาน (Integrated science process skills) 5 ทักษะ ดังนี้ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2542 : 14 - 29)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการจำแนกประเภท
4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
5. ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
8. ทักษะการพยากรณ์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน

2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
3. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
4. ทักษะการทดลอง
5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปข้อมูล
1. ทักษะการสังเกต (Observation)

การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุหรือเหตุการณ์โดยไม่ใช้ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งออกเป็นประเภท คือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ 1) ชี้บ่งและบรรยายคุณสมบัติของวัตถุได้โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง 2) บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ และ 3) บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measurement)

การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ 1) เลือกเครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด 2) บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้ 3) บอกวิธีการวัดและวิธีการใช้เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง 4) ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนักและอื่น ๆ ได้ ถูกต้อง และ 5) ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

3. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification)

การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งของที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยที่เกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ 1) เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ 2) เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ และ 3) เกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา
(Space / Space relationship and space – time relationship)

สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างของวัตถุนั้นกรอบที่ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซกับสเปซของวัตถุ มี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ 1) ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้ 2) วาดรูป 2 มิติจากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้ 3) บอกชื่อของรูปทรงและรูปทรงเรขาคณิตได้ 4) ความสัมพันธ์ของรูป 2 มิติ เช่น ระบुरुป 3 มิติที่เห็น เนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุ สามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (2 มิติ) เป็นต้นกำเนิดเงา 5) บอกรูปกรวยรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน 6) บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้ 7) บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง และ 8) บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไป กับเวลา

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ 1) บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา และ 2) บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้

5. ทักษะการคำนวณ (Using Number)

การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนับตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ มาคิด โดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ 1) การนับ ได้แก่ จำนวนสิ่งของได้ ถูกต้องใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ ตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน และ ตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน 2) การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่ บอกวิธีหาค่าเฉลี่ย

หาค่าเฉลี่ย และแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication)

การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนี้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตารางแผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ 1) เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลให้เหมาะสม 2) บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้ 3) ออกแบบ การนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ 4) เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้ 5) บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กระทั่งรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ และ 6) บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ตนสื่อความหมายให้ผู้อื่น เข้าใจได้

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)

การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือหรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์มาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction)

การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎ ทฤษฎี ที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยในการสรุป

การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ 1) การทำนายทั่วไป เช่น ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีที่มีอยู่ได้ และ 2) การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ทำนายผลที่จะเกิดภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้ และทำนายผลที่จะเกิดภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulation hypothesis)

การตั้งสมมติฐาน คือ คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้ และ ประสบการณ์เดิม

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally)

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของคำต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables)

การกำหนดตัวแปร หมายถึง การบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่ต้องการทดลองว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่สามารถควบคุมให้เหมือนกัน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting)

การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดลองประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนด

12.1.1 วิธีการทดลอง ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร

12.2.2 อุปกรณ์ หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติทดลองจริง

12.3 การบันทึกการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากกรทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกตการณ์วัดและอื่น ๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ การออกแบบการทดลองโดย 1) กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสมโดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

ด้วย 2) ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม และ 3) บันทึกผลการทดลองได้
 คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting data and conclusion)

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายคุณลักษณะและ
 สมบัติของข้อมูลที่มีอยู่

การตีความหมายในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ด้วย
 เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ 1) แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะ
 และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ (การตีความหมายข้อมูลที่ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ) และ 2)
 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

ทักษะดังกล่าวเป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในการศึกษา
 วิทยาศาสตร์จะต้องให้นักเรียนได้ทั้งความรู้และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ ดังนั้นการวัดผล
 สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ
 กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะต้องวัดผลทั้งสองลักษณะและเพื่อความสะดวกใน
 การประเมินผล ผู้วิจัยได้ทำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ ไปสร้าง
 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่า นักเรียนได้
 เรียนรู้ไปมากน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใด โดยวัด 4 พฤติกรรม ดังนี้ (สาวิตรี เครือใหญ่, 2548
 : 41)

1. ความรู้ - ความจำ หมายถึง ความสามารถระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว
 เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูป
 ใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ
 ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว
 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหา
 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 6 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต
 การคำนวณ การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การทดลอง และการลงข้อสรุป
 ข้อมูล

จากเอกสารข้างต้น ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้ – ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 6 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การคำนวณ การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การทดลอง และการลงข้อสรุปข้อมูลไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องไฟฟ้า

4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking)

4.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

คำว่า “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ” แปลมาจากภาษาอังกฤษคำว่า “Critical thinking” ซึ่งมีผู้ใช้ชื่อภาษาไทยมากมายแตกต่างกันออกไป เช่น ความคิดวิจรรย์ญาณ การคิดวิพากษ์วิจรรย์ การคิดวิเคราะห์วิจรรย์ การคิดเป็น การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ ถึงแม้ว่าจะใช้ชื่อที่แตกต่างกันออกไปแต่เมื่อพิจารณาความหมายแล้วจะพบว่ามีความคล้ายคลึงกัน ดังนั้นเพื่อความเข้าใจตรงกันสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใช้คำว่า “การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ”

การให้ความหมายของคำว่า การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณนั้น มีผู้ให้ความหมายที่แตกต่างกันออกไปบ้าง ขึ้นอยู่กับการสืบค้นแล้วพัฒนาออกเป็นความสามารถต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ เพราะฉะนั้นการกำหนด คำนิยาม ความหมายของการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ ในหลาย ๆ ลักษณะทุกคำนิยามล้วนมีความถูกต้อง แต่ไม่มีคำนิยามใดสามารถอธิบายความหมายของการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณได้สมบูรณ์ที่สุด ดังนั้นมีนักการศึกษา หลายท่านได้ให้คำนิยาม ความหมายของการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณในแง่ต่าง ๆ ดังนี้

ดิวอี้ (Dewey. 1933 : 30) ได้อธิบายว่า การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ หมายถึง การคิดอย่างใคร่ครวญไตร่ตรองอย่างรอบคอบต่อความเชื่อความรู้ต่าง ๆ โดยอาศัยหลักฐานมาสนับสนุน ความเชื่อหรือความรู้ที่รวมทั้งข้อสรุปที่เกี่ยวข้องและได้อธิบายขอบเขตของการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณว่า มีขอบเขตอยู่ระหว่าง 2 สถานการณ์ คือ การคิดที่เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก สับสนและสิ้นสุดหรือจบลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

วัตสัน และเกรสเซอร์ (Watson and Glaser. 1964) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณว่า ประกอบด้วยกระบวนการและความสามารถ โดยที่กระบวนการหมายถึง วิธีการ แก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์และทัศนคติในการสืบเสาะแสวงหาความรู้ ส่วนความสามารถ หมายถึง ความรู้ในข้อเท็จจริง หลักการสรุปในกรณีทั่ว ๆ ไป การอนุมาน การ

ยอมรับในข้อตกลงเบื้องต้น การนิรนัย การตีความหมาย และการประเมินผล รวมทั้งทักษะความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

ลำไย สนั่นรัมย์ (2542 : 8) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์หาสาเหตุ และเหตุผลที่นำมาสนับสนุนความเชื่อเพื่อหาทางเลือก และ ตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตัวเองซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย เจตคติ ความรู้ และ ทักษะ

อรุณี รัตนวิจิตร (2543 : 7) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การคิดหรือกระบวนการคิดพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งในการพิจารณากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นสามารถทำได้โดยอาศัยแนวทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

วนิดา ปานโต (2543 : 11) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการใช้สติปัญญาในการคิดพิจารณา ไตร่ตรองอย่างสุขุม รอบคอบ มีเหตุผล มีการประเมินสถานการณ์ เชื่อมโยงเหตุการณ์ สรุปความ ตีความ โดยอาศัยความรู้ ความคิดและประสบการณ์ของตนในการสำรวจหลักฐานอย่างละเอียดเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล ซึ่งกระบวนการต่าง ๆ ดังกล่าวใช้ทักษะความรู้ความสามารถพื้นฐาน 5 ด้าน คือ การนิยามปัญหา การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การตระหนักในข้อตกลงเบื้องต้น การกำหนดและเลือกสมมติฐานและการลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล

อรพรรณ ลีอนุชวัชชัย (2543 : 4) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นกระบวนการในการใช้ปัญญาคิดพิจารณาอย่างมีหลักการ มีเหตุผล มีการประเมินอย่างรอบคอบต่อข้ออ้าง หลักฐาน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นไปได้จริง มีการพิจารณาถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและใช้กระบวนการทางตรรกได้้อย่างสมเหตุสมผล

สุนันทา สายวงศ์ (2544 : 37) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การคิดพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลหรือสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของตนเองในการพิจารณาหลักฐานและข้อมูลต่าง ๆ เพื่อไปสู่การสรุปอย่างสมเหตุสมผล

นवलลอ ทินานนท์ (2545 : 37-38) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิด ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับข้อมูลที่คลุมเครือ สภาพที่ปรากฏ โดยหาหลักฐานนำไปสู่การตัดสินใจว่าควรเชื่อหรือทำตามสิ่งใดหรือไม่การคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องอาศัยทักษะและกระบวนการคิดพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทำความเข้าใจความหมายและตีความนำไปสู่การเชื่อมโยงเหตุผลต่าง ๆ จนได้ข้อสรุป

สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์ (2545 : 89) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การคิดพิจารณา ไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ

พรเพ็ญ ศรีวิรัตน์ (2546 : 13) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การคิดพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับข้อมูล หรือสถานการณ์ ซึ่งต้องอาศัยการสังเกตความรู้ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การเชื่อมโยงเหตุการณ์ การสรุปความ และประสบการณ์ของตนเองมาประเมินข้อมูล โดยใช้เหตุผลในเชิงตรรกวิทยา ที่มีหลักเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับตลอดจนผ่านการพิจารณาปัจจัยรอบด้านอย่างกว้างไกลลึกซึ้งและผ่านการพิจารณากลับกรองทั้งด้านคุณ – โทษ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธ แม้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดที่ซับซ้อน และเป็นความคิดในขั้นสูง แต่สามารถพัฒนาได้เป็นลำดับจากง่ายไปยาก โดยอาศัยทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นทักษะย่อย ๆ ที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น การสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ การสรุปความ เป็นต้น เมื่อประกอบกันก็จะเป็นการคิดในขั้นสูง ขณะเดียวกันการคิดในระดับนี้ต้องมีการฝึกฝนกระทำซ้ำด้วยความเอาใจใส่ และต้องใช้เวลา ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่จะต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอที่จะกระตุ้นส่งเสริมพัฒนาให้เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับปฐมวัย

จิรนนท์ วัชรกุล (2546 : 9) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การคิด ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ และตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยหลักฐานประกอบด้วย สิ่งที่จะคิด จุดมุ่งหมายในการคิด และกระบวนการคิด ดังนี้

1. สิ่งที่จะคิด เป็นการคิดที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลเกิดปัญหาความไม่แน่ใจเกี่ยวกับข้อความ ข้อโต้แย้งหรือข้ออ้าง จากข้อมูลหรือสภาพที่ปรากฏ
2. จุดมุ่งหมายในการคิด เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผลตามข้อมูลที่มีอยู่
3. กระบวนการคิด เป็นการคิดที่อาศัยกระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างละเอียดรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลที่มีอยู่

เกษณีย์ ไทยถนันดร (2547 : 37) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ และตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยหลักฐานประกอบด้วยสิ่งที่จะคิด จุดมุ่งหมายในการคิดและกระบวนการคิด มีการประเมินอย่างรอบคอบต่อข้ออ้าง หลักฐาน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นไปได้จริง มีการพิจารณาถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง และใช้กระบวนการทางตรรกะได้อย่างสมเหตุสมผล ตลอดจนทักษะในการใช้ทัศนคติและความรู้มาประเมินผลความถูกต้องของข้อความ

สาวตรี เครือใหญ่ (2548 : 47) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล โดยการวิเคราะห์ความชัดเจน ความน่าเชื่อถือ ความสัมพันธ์และความสมบูรณ์ของข้อมูลหรือวิเคราะห์จากร่องรอยหลักฐานหรือข้อมูลที่เชื่อถือได้ อย่างมีหลักเกณฑ์และมีประสิทธิภาพ แล้วจึงลงความเห็นหรือประเมินลงข้อสรุปได้อย่าง สมเหตุสมผลหรือตัดสินคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ

พรศรี ดาวรุ่งสวรรค์ (2548 : 29) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การคิดพิจารณาสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างละเอียดรอบคอบ ไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล เพื่อหาข้อสรุปที่ดีที่สุดและเป็นไปได้มากที่สุด โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน ขึ้นทดลองและขึ้นสรุปผลการทดลอง

จากนิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การคิดอย่างมี วิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการพิจารณาข้อความที่เป็นปัญหาหรือ สถานการณ์ โดยการหาหลักฐานที่มีเหตุผลหรือข้อมูลที่น่าเชื่อถือมาสนับสนุน ยืนยันในการ ตัดสินใจชี้ขาดตามเรื่องราวหรือสถานการณ์นั้น และได้ข้อสรุปอย่างถูกต้องสมเหตุสมผล

4.2 ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.2.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของ เพียเจต์ (Piaget)

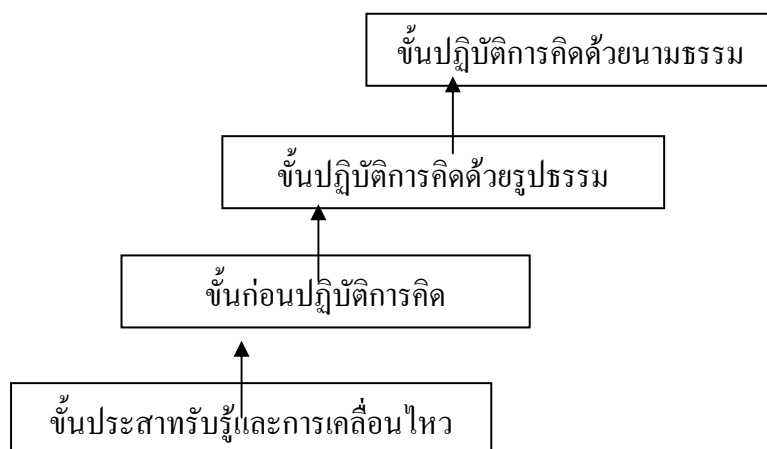
เพียเจต์ศึกษาทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา โดยการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเด็กว่ามีการปรับตัวและแปลความหมายสิ่งของและเหตุการณ์ในสิ่งแวดล้อมของตนด้วยวิธีการใด เพียเจต์ มีแนวคิดว่า เชาวน์ปัญญาเป็นการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ส่วนพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา เป็นผลมาจากประสบการณ์ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องกับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่เกิดการมี ปฏิสัมพันธ์นี้ทำให้มีการปรับตัวอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อม ภายนอก รวมทั้งกระบวนการคิดของคน การปรับตัวประกอบด้วยการปรับรับเข้าโครงสร้าง และการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง

การปรับรับเข้าโครงสร้าง หมายถึง การตีความหรือการรับเอาข้อมูลจากภายนอกเข้าสู่ โครงสร้างทางความคิดโดยอาศัยความรู้หรือวิธีการที่มีอยู่แล้ว

การปรับเปลี่ยนโครงสร้าง หมายถึง การปรับเปลี่ยนโครงสร้างตามคุณสมบัติของวัตถุ หรือสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การปรับรับเข้าโครงสร้างจึงเป็นกระบวนการปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมให้เข้ากับ ความคิดของคน และการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง จึงเป็นกระบวนการปรับโครงสร้างทาง ความคิดให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ความคิดที่เกิดจากกระบวนการปรับรับเข้าโครงสร้าง และปรับเปลี่ยน โครงสร้าง เรียกว่า “โครงสร้างความคิด” โครงสร้างความคิดจะมีการปรับเปลี่ยนอยู่เสมอเพื่อให้เกิดความสมดุลทางความคิด ถ้าบุคคลได้พบกับข้อมูลหรือสภาพการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้ง

หรือเกิดปัญหาขึ้นก็จะอยู่ในสถานะที่ไม่สมดุล จำเป็นต้องมีการปรับโครงสร้างความคิดใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุล กระบวนการดังกล่าวทำให้บุคคลสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผล ซึ่งเป็นความสามารถทางสมองที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า “ขั้นพัฒนาการ” ขั้นพัฒนาการจะเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้นและพัฒนาการในขั้นต้นก็จะ เป็นพื้นฐานของพัฒนาการความสามารถทางสมองของมนุษย์ เริ่มต้นแต่แรกเกิดไปจนถึงสูงสุด ในช่วงอายุประมาณ 15 ปี ซึ่งแบ่งลำดับการพัฒนาการเป็น 4 ระยะดังนี้

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว อายุระหว่างแรกเกิดถึง 2 ปี ระยะนี้เด็กจะมีปฏิกริยาต่อสภาพจริง ๆ รอบตัว เด็กจะรับรู้เฉพาะสิ่งที่เป็นรูปธรรม
2. ขั้นก่อนการปฏิบัติการคิด อายุ 2 – 7 ปี ระยะนี้เด็กจะเริ่มใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของ ความคิดของเด็กจะขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถคิดแบบใช้เหตุผลคิดย้อนกลับไปได้ เด็กจะเริ่มใช้ภาษาและแยกสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้
3. ขั้นการคิดด้วยรูปธรรม อายุระหว่าง 7-11 ปี เป็นขั้นที่ความคิดและสติปัญญาก้าวหน้ามาก เด็กสามารถเข้าใจความคงตัวของสิ่งของได้แม้ว่ารูปร่างจะเปลี่ยนไปเด็กสามารถคิดได้อย่างกว้างขวาง สามารถคิดย้อนกลับและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นได้ ความสามารถนี้เป็นรากฐานสำหรับการพัฒนาสติปัญญาและการคิดในขั้นต่อไป
4. ขั้นการคิดด้วยนามธรรม อายุประมาณ 11 ปีขึ้นไป เด็กสามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมคิดหาเหตุผล สามารถตั้งสมมติฐานและทดสอบโดยอาศัยเหตุผล พร้อมทั้งเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นได้ไม่สำคัญเท่ากับการคิดถึงสิ่งที่จะเป็นไปได้ เด็กจะมีการคิดเป็นเหตุเป็นผลไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ สามารถคิดเองได้โดยไม่ต้องเห็นของจริง



ภาพประกอบ 2 แสดงการพัฒนาทางสติปัญญาของมนุษย์ตามวิธีการของเพียเจต์

ทฤษฎีของเพียเจต์ อธิบายพัฒนาการของการคิดจากขั้นหนึ่งไปสู่ขั้นหนึ่งอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ การเจริญเติบโตของร่างกายและวุฒิภาวะ ประสบการณ์ทางกายภาพของทางสมอง ประสบการณ์ทางสังคม และสภาวะสมดุลซึ่งเป็นกระบวนการที่แต่ละคนใช้ในการปรับตัว ขั้นพัฒนาการคิดจะมีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับขั้นซึ่งพัฒนาการในขั้นต้นจะเป็นพื้นฐานของการพัฒนาการในขั้นสูงและพัฒนาการคิดแต่ละคนมีลักษณะเดียวกันแต่จะแตกต่างกันในด้านอัตราความเร็วในการเกิดของแต่ละระดับของการพัฒนาการ (ประสาธ อิศรปริดา. 2523 : 122 – 123)

4.2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างวิจารณ์ญาณ

นักการศึกษา นักจิตวิทยา และผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดหลายท่าน ได้อธิบายถึงแนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณไว้ ดังนี้

เดรสเซล และเมย์ฮิวส์ (Dressel and Meyhew. 1957 : 271) ได้กล่าวถึงความสามารถ ที่ถือว่าเป็นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ 5 ด้าน ดังนี้

1. ความสามารถในการนิยามปัญหา ประกอบด้วย

1.1 การตระหนักถึงความเป็นไปของปัญหา ได้แก่ การล่วงรู้ถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในสภาพการณ์ การรู้ถึงความขัดแย้งและเรื่องราวที่สำคัญในสภาพการณ์ การระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์หรือความคิดและการรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ

1.2 การนิยามปัญหา ได้แก่ การระบุถึงธรรมชาติของปัญหา ความเข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องและจำเป็นในการแก้ปัญหานี้ นิยามองค์ประกอบของปัญหา ซึ่งมีความยุ่งยากและเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาที่มีความซับซ้อนออกเป็น ส่วนประกอบที่สามารถจัดกระทำได้ ระบุงค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา จัดองค์ประกอบของปัญหาให้เป็นลำดับขั้นตอน

2. ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา คือ การตัดสินใจว่าข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหานี้ การจำแนกแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้กับ แหล่งข้อมูลที่เชื่อถือไม่ได้ การระบุว่าข้อมูลใดควรยอมรับหรือไม่ การเลือกตัวอย่างของข้อมูลที่มีความเพียงพอและเชื่อถือได้ ตลอดจนการจัดระบบระเบียบของข้อมูล

3. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ประกอบด้วย การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ผู้อ้างเหตุผลไม่ได้กล่าวไว้ การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่คัดค้านการอ้างเหตุผล และการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับกรอ้าง

4. ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน ประกอบด้วย การค้นหาการชี้แนะต่อคำตอบปัญหา การกำหนดสมมติฐานต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น การเลือกสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดพิจารณาเป็นอันดับแรก การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสมมติฐานกับข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น การกำหนดสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ยังไม่ทราบและเป็นข้อมูลที่จำเป็น

5. ความสามารถในการสรุปอย่างสมเหตุสมผลและการตัดสินความสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล ซึ่งประกอบด้วย

5.1 การลงสรุปอย่างสมเหตุสมผลโดยอาศัยข้อตกลงเบื้องต้นสมมติฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การระบุความสัมพันธ์ระหว่างคำประพจน์ การระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นและเงื่อนไขที่เพียงพอ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และการระบุและกำหนดข้อสรุป

5.2 การพิจารณาตัดสินความสมเหตุสมผลของกระบวนการที่นำไปสู่ข้อสรุป ได้แก่ การจำแนกการสรุปที่สมเหตุสมผลจากการสรุปที่อาศัยค่านิยม ความพึงพอใจและความลำเอียง การจำแนกระหว่างการคิดหาเหตุผลที่มีข้อสรุปได้แน่นอนกับการคิดหาเหตุผลที่ไม่สามารถหาข้อสรุปที่เป็นข้อยุติได้

5.3 การประเมินข้อสรุปโดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้ ได้แก่ การระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการพิสูจน์ข้อสรุป การรู้ถึงเงื่อนไขที่ทำให้ข้อสรุปไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ และกรตัดสินความเพียงพอของข้อสรุปในลักษณะที่เป็นคำตอบของปัญหา

ชาลินี เอี่ยมศรี (2536 : 15) ได้อธิบายว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้คือ

1. การนิยามและการทำความเข้าใจของปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็นความสามารถย่อย 4 ด้าน ได้แก่

1.1 การระบุเรื่องราวที่สำคัญหรือการระบุปัญหา เป็นความสามารถในการระบุความสำคัญของเรื่องที่อ่าน การอ้างเหตุผล ภาพล้อเลียนทางการเมือง การใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ และการใช้ข้อสรุปในการอ้างเหตุผล

1.2 การเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างคน วัตถุ สิ่งของ ความคิด หรือผลตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป

1.3 การกำหนดว่าข้อมูลใดมีความเกี่ยวข้องซึ่งเป็นการสามารถในการจำแนก
ระหว่างข้อมูลที่สามารถพิสูจน์ว่ามีความถูกต้องได้กับข้อมูลที่ไม่สามารถพิสูจน์ความถูกต้องได้
รวมทั้ง การจำแนกระหว่างข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง ไม่เข้าประเด็นกับเรื่องราว

1.4 การกำหนดคำถามที่เหมาะสม ซึ่งเป็นความสามารถในการกำหนด
คำถาม การสร้างคำถามอันจะนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งและชัดเจนเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ

2. การพิจารณาตัดสินข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยแบ่งเป็น
ความสามารถย่อย 6 ด้าน ได้แก่

2.1 การจำแนกหลักฐานว่าเป็นลักษณะข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ซึ่งพิจารณาตัดสิน
โดยใช้เหตุผล เป็นความสามารถในการประยุกต์เกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาพิจารณาตัดสินคุณภาพของ
การสังเกตและการคิดหาเหตุผล

2.2 การตรวจสอบความสอดคล้องเป็นความสามารถในการตัดสินว่าข้อความ
หรือสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ มีความสอดคล้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน รวมทั้งมีความสอดคล้องกับ
สิ่งแวดล้อมโดยรวมทั้งหมดหรือไม่

2.3 การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่ได้กล่าวอ้าง ซึ่งเป็นความสามารถในการ
ระบุว่า ข้อตกลงเบื้องต้นใดที่ไม่ได้กล่าวไว้ในการอ้างเหตุผล

2.4 การระบุภาพพจน์ในการอ้างเหตุผล เป็นความสามารถในการระบุ
ความคิดที่บุคคลยึดติดหรือความคิดที่คนทั่วไปยึดถือกัน จนถือได้ว่าเป็นความคิดตาม ประเพณี
นิยม

2.5 การระบุความมีอคติ ความลำเอียงทางอารมณ์และการโฆษณาเป็น
ความสามารถในการระบุความมีอคติ ความลำเอียงในการอ้างเหตุผลและการตัดสินความเชื่อถือได้
ของแหล่งข้อมูล

2.6 การระบุความแตกต่างระหว่างระบบค่านิยมและอุดมการณ์ เป็น
ความสามารถในการระบุความคล้ายคลึงและความแตกต่างระหว่างค่านิยมและอุดมการณ์

3. การแก้ปัญหาหรือการลงข้อสรุป ซึ่งแบ่งออกเป็นความสามารถย่อย 2 ด้าน
ได้แก่

3.1 การระบุความเพียงพอของข้อมูล เป็นความสามารถในการตัดสินใจว่า
ข้อมูลที่มีอยู่และการยอมรับหลักฐานสำคัญที่มาสันนิษฐานเพื่อยืนยันว่าเป็นจริงหรือไม่

3.2 การพยากรณ์ที่เป็นไปได้ เป็นความสามารถในการทำนายผลที่อาจจะ
เป็นไปได้ของเหตุการณ์หรือชุดของเหตุการณ์ต่าง ๆ

4.3 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นความคิดที่สมเหตุสมผล รอบคอบ โดยใช้ทักษะการคิดหลายทักษะ ลักษณะการคิดหลายลักษณะและมีเกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของความคิด ประกอบไปด้วย

4.3.1 จุดมุ่งหมายของการคิด ผู้คิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสามารถ ดังนี้

- 4.3.1.1 สามารถกำหนดเป้าหมายในการคิดอย่างถูกต้อง
- 4.3.1.2 สามารถระบุประเด็นในการคิดได้อย่างชัดเจน
- 4.3.1.3 สามารถประมวลข้อมูล ทั้งทางด้านข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่คิดทั้งทางกว้าง ลึก และไกล
- 4.3.1.4 สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และเลือกข้อมูลที่จะใช้ในการคิดได้
- 4.3.1.5 สามารถประเมินข้อมูลได้
- 4.3.1.6 สามารถใช้หลักเหตุผลในการพิจารณาข้อมูล และเสนอคำตอบ / ทางเลือกที่สมเหตุสมผลได้

4.3.1.7 สามารถเลือกทางเลือก/ลงความเห็นในประเด็นที่คิดได้

4.3.2 วิธีคิด ประกอบไปด้วย

- 4.3.2.1 ตั้งเป้าหมายในการคิด
- 4.3.2.2 ระบุประเด็นในการคิด
- 4.3.2.3 ประมวลข้อมูล ทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่คิดทางกว้าง ลึก และไกล
- 4.3.2.4 วิเคราะห์ จำแนกแยกแยะข้อมูล จัดหมวดหมู่ข้อมูล และเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้
- 4.3.2.5 ประเมินข้อมูลที่จะใช้ในแง่ความถูกต้อง ความเพียงพอ และความน่าเชื่อถือ
- 4.3.2.6 ใช้หลักฐานในการพิจารณาข้อมูลเพื่อแสวงหาทางเลือก/คำตอบที่สมเหตุสมผลตามข้อมูลที่มี
- 4.3.2.7 เลือกทางเลือกที่เหมาะสมโดยพิจารณาถึงผลที่ตามมา และคุณค่าหรือความหมายที่แท้จริงของสิ่งนั้น

4.3.2.8 ชั่งน้ำหนักผลได้ผลเสีย คุณ - โทษ ในระยะสั้นและระยะยาว

4.3.2.9 ไตร่ตรอง ทบทวนกลับไปกลับมาให้รอบคอบ

4.3.2.10 ประเมินทางเลือกและลงความเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่คิด

4.4 การสอนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นรูปแบบหนึ่งของสติปัญญา ซึ่งสามารถสอนให้เกิดขึ้นในคนทุกคนได้ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความซับซ้อนกว่าการคิดทั่วไป การคิดทั่วไปมักเป็นการคิดเรื่องง่าย ๆ และไม่มีมาตรฐานแต่การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดที่อยู่บนฐานของมาตรฐานที่มีความเป็นปรนัย ความเป็นประโยชน์หรือความคงที่ ครูช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยการฝึกให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมความคิด ดังนี้

1. จากการเดาเป็นการประมาณ
2. จากการชอบเป็นการประเมิน
3. จากการจัดกลุ่มเป็นการจัดหมวดหมู่
4. จากการเชื่อเป็นการสนับสนุน
5. จากการอ้างอิงเป็นการอ้างอิงอย่างมีเหตุผล
6. จากการเชื่อมโยงมโนทัศน์เป็นการเข้าใจหลักการ
7. จากการสมมติเป็นการตั้งสมมติฐาน
8. จากการแสดงความเห็นเป็นการแสดงความเห็นโดยมีเหตุผล

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประเภท ได้แก่

1. องค์ประกอบด้านสมอง เป็นกระบวนการทางสมองระดับสูง ใช้สำหรับวางแผนควบคุม และประเมินสิ่งที่ตนเองกำลังทำ
2. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม เป็นขั้นลงมือกระทำของบุคคล
3. องค์ประกอบด้านการรับความรู้ เป็นกระบวนการที่ใช้เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ และการประยุกต์ใช้ความรู้

ในการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูต้องเข้าใจกระบวนการทางสติปัญญา มีความคุ้นเคยกับงาน ทักษะ และสถานการณ์ที่ต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูควรฝึกใช้กิจกรรมในชั้นเรียนบ่อย ๆ เพื่อที่จะสามารถสร้างกระบวนการคิดสำหรับนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน

4.5 การส่งเสริมหรือการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การส่งเสริมหรือการสอนให้นักเรียนสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นสามารถทำได้ตามข้อเสนอแนะต่อไปนี้

จิต นวนแก้ว (2543 : 54) เสนอว่า ครูควรทำตัวดังต่อไปนี้

1. เป็นนักวิจัย (Teacher as researcher) โดยการถามให้นักเรียนคิดอย่างกว้างไกลในการนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์
2. เป็นนักออกแบบ (Teacher as designer) โดยการสอนให้นักเรียนออกแบบสื่อวัสดุต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนพบคำตอบได้
3. เป็นผู้ให้คำปรึกษา (Teacher as consultant) โดยให้คำแนะนำแก่นักเรียนที่ยังไม่คุ้นเคยกับกระบวนการคิดสืบสวนเพื่อค้นหาคำตอบ
4. เป็นกรรมการ (Teacher as referee) โดยคอยช่วยจัดข้อขัดแย้งและความสนับสนุนที่เกิดกับนักเรียน และหาจังหวะส่งเสริมให้คิดด้วยคำถามที่เหมาะสม
5. เป็นนักวิเคราะห์ (Teacher as analyst) โดยการนำนักเรียนให้คิดไปในแนวทางที่ ถูกต้อง ไม่คิดไปคนละทิศละทาง
6. เป็นผู้ตัดสินใจ (Teacher as judge) คือ ตัดสินว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด โดยการถามเพื่อทดสอบความรู้ในเนื้อหาและกระบวนการคิด

นอกจากนั้น จิต นวนแก้ว (2543 : 55) ได้ทำการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สรุปได้ดังนี้

1. สอนให้นักเรียนรู้จักตัดสินใจเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด
2. สอนให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน
3. ครูไม่ทำตัวเป็นผู้ให้คำตอบ (Answer giver) แก่นักเรียน
4. ครูควรได้รับการฝึกให้ใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิด
5. ควรพัฒนาบุคลากรทุกคนให้มีความก้าวหน้าในการสอนการคิดอย่างมี

วิจารณญาณ

6. ไม่ใช่ใบงานเป็นหลักในการสอน

อาจกล่าวได้ว่าข้อเสนอแนะทั่วไปเกี่ยวกับการสอนการคิดวิจารณญาณข้างต้นเป็นแนวทางที่ครูผู้สอนตระหนักอยู่เสมอ นอกจากข้อเสนอแนะทั่วไปดังกล่าว ครูควรสอนให้นักเรียนคุ้นเคยกับการคิดวิจารณญาณโดยตรง ด้วยขั้นตอนตามองค์ประกอบย่อยต่าง ๆ

4.6 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการศึกษาค้นคว้าในเรื่องของความคิดวิจารณญาณ ได้มีผู้สร้างแบบทดสอบขึ้นมามากมายเพื่อวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังต่อไปนี้

4.6.1 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวของวัตสันและเกลเซอร์ โดยใช้แบบประเมินความคิดวิจารณ์ของ วัตสัน และเกลเซอร์

ในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์นั้น (Norris. 1985 : 40-45) ได้อธิบายว่า กู๊ควิน (Goowin) ศาสตราจารย์ทางการศึกษาแห่งมหาวิทยาลัยโคลัมเบียเป็นคนแรกที่พัฒนาแบบทดสอบเพื่อวัดความคิดวิจารณ์ขึ้น โดยทำการศึกษาเกี่ยวกับการวัด ความคิดเชิงธรรมทางจิตใจ ต่อมาได้ทำการศึกษาวิจัยและทดลองแบบทดสอบในการวัดความสามารถ ในการคิดวิจารณ์ โดยที่วัตสันได้พัฒนาเชื่อมโยงกับการวัดความคิดเชิงธรรมทางจิตใจของเขา ซึ่งต่อมาในปี ค.ศ 1973 เอ็ดวาร์ด เอ็ม เกลเซอร์ ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาได้ดัดแปลงและปรับปรุงขยายไปใช้กับงานของเขา คือ การทดลองเพื่อพัฒนาความคิดวิจารณ์ ตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาแบบทดสอบนี้ก็ประสบความสำเร็จในการทดลอง มีการวิเคราะห์และดัดแปลงปรับปรุงเพื่อให้เข้ากับแนวคิดหลักของความคิดวิจารณ์ โดยมีการใช้คำถามจำนวนมาก เพื่อฝึกการแก้ปัญหาที่ย่างยากซับซ้อน ผลพบว่า สามารถดึงความคิดวิจารณ์ให้ปรากฏออกมาได้ เกลเซอร์ได้ร่วมมือกับวัตสันทำการวิเคราะห์และทดลองพัฒนาแบบทดสอบนี้เรื่อยมา ทำให้ได้แบบทดสอบ ความคิดวิจารณ์ ได้ตรงตามค่านิยมที่ให้ไว้ ต่อมาในปี ค.ศ. 1963 วัตสันและ เกลเซอร์ ได้ทำการปรับปรุงจนได้แบบทดสอบความคิดวิจารณ์ ที่มีคุณภาพได้รับการรับรองจาก ผู้ทรงคุณวุฒิและเป็นที่ยอมรับของ ผู้ใช้แบบทดสอบจนกลายเป็นแบบทดสอบความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่นำไปใช้แพร่หลายมากที่สุด และแบบประเมินดังกล่าวมีชื่อว่า แบบประเมินความคิดวิจารณ์ของวัตสันและเกลเซอร์

โดยในปี ค.ศ. 1964 วัตสันและเกลเซอร์ (Watson and Glaser. 1964 : 2) ได้พัฒนาแบบประเมินการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างต่อเนื่อง ฉบับล่าสุดปี ค.ศ. 1980 เพื่อให้เป็นแบบทดสอบที่เป็นแบบฝึกหัดให้มีการประยุกต์ใช้ความสามารถที่สำคัญเกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยในแบบทดสอบประกอบด้วยปัญหา ข้อความ การโต้แย้ง และการตีความหมายข้อมูล อันคล้ายกับการดำเนินชีวิตประจำวันของประชาชนในสังคมประชาธิปไตยซึ่งเป็นประสบการณ์ที่สามารถพบเจอได้ในการทำงาน การอ่านหนังสือพิมพ์หรือข้อความในวารสาร การฟังสุนทรพจน์ หรือการมีส่วนร่วมในการอภิปรายต่าง ๆ โดยแบบทดสอบนี้มี 2 แบบ คือแบบ Ym และแบบ Zm ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกัน โดยในแต่ละแบบประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย จำนวน 5 ฉบับ ซึ่งมีการออกแบบให้วัดในสิ่งที่แตกต่างกันในแง่ของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในแต่ละแบบมีข้อคำถาม จำนวน 100 ข้อ ใช้เวลาในการทำประมาณ 50 นาที แบบทดสอบย่อยทั้ง 5 ฉบับ ได้แก่

1. ความสามารถในการสรุปอ้างอิง (Inferences) เป็นการวัดความสามารถในการตัดสินใจและจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุปว่า ข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ลักษณะของ

แบบสอบย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณ์มาให้ แล้วมีข้อสรุปของสถานการณ์ 3 – 5 ข้อสรุป จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่า ข้อสรุปแต่ละข้อเป็นเช่นไร โดยเลือกจากตัวเลือก 5 ตัวเลือก ได้แก่ เป็นจริง น่าจะเป็นจริง ข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอ น่าจะเป็นเท็จ และเป็นเท็จ

2. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of assumptions) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกว่า ข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น ข้อความใดไม่เป็น ลักษณะของแบบสอบย่อยนี้ มีการกำหนดสถานการณ์มาให้แล้วมีข้อความตามมา สถานการณ์ละ 2 – 3 ข้อความ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินข้อความในแต่ละข้อว่า ข้อใดเป็นหรือไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นของสถานการณ์ทั้งหมด

3. ความสามารถในการนิรนัย (Deduction) เป็นการวัดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากสถานการณ์ที่กำหนดมาให้โดยใช้หลักตรรกศาสตร์ ลักษณะของแบบสอบย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณ์มาให้ 1 ย่อหน้า แล้วมีข้อสรุปตามมา สถานการณ์ละ 2-4 ข้อ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่า ข้อสรุปในแต่ละข้อเป็นข้อสรุปที่เป็นไปได้หรือไม่ตามสถานการณ์นั้น

4. ความสามารถในการแปลความ (Interpretation) เป็นการวัดความสามารถในการให้นำนักข้อมูลหรือหลักฐานเพื่อตัดสินความเป็นไปได้ของข้อสรุป ลักษณะของแบบสอบย่อยนี้มีการกำหนดสถานการณ์มาให้ แล้วมีข้อสรุปสถานการณ์ละ 2 – 3 ข้อ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่า ข้อสรุปในแต่ละข้อว่าน่าเชื่อถือหรือไม่ภายใต้สถานการณ์อันนั้น

5. ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of arguments) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกการใช้เหตุผลว่าสิ่งใดเป็นความสมเหตุสมผล ลักษณะของแบบสอบย่อยนี้มีการกำหนดชุดของคำถามเกี่ยวกับประเด็นปัญหาสำคัญมาให้ ซึ่งแต่ละคำถามมีชุดของคำตอบพร้อมเหตุผลกำกับ จากนั้นผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่าคำตอบใดมีความสำคัญเกี่ยวข้องโดยตรงกับคำถามหรือไม่และให้เหตุผลประกอบ

4.6.2 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวของเอนนิส โดยใช้

แบบทดสอบความคิดวิจรรย์ญาณ คอ์เนล (Cornell critical thinking test)

แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณคอ์เนลสร้างขึ้นโดย เอนนิส และมิลแมน (Ennis and Millman) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1961 จากนั้นได้มีการพัฒนาปรับปรุงขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่ง ในปี 1985 ทั้งสองได้ร่วมกันสร้างแบบทดสอบวัดความคิดวิจรรย์ญาณขึ้นมา 2 ฉบับ เพื่อวัดกลุ่มบุคคลในระดับต่างกัน ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณคอ์เนลระดับเอกซ์ (Cornell critical thinking test level X) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดกับนักเรียนตั้งแต่เกรด 4

จนถึงเกรด 12 เป็นแบบทดสอบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 71 ข้อ ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที ซึ่งแบบทดสอบฉบับนี้จะวัดความสามารถใน 4 ด้าน คือการอุปนัย การนิรนัย ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกตและการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

2. แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณคอร์เนลระดับแซด (Cornell critical thinking test level Z) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดกับเด็กระดับมัธยมศึกษาที่มีปัญญาเลิศ และกลุ่มนักศึกษาระดับวิทยาลัยจนถึงวัยผู้ใหญ่ เป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 52 ข้อ ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที ซึ่งแบบทดสอบฉบับนี้จะวัดความสามารถ 7 ด้าน คือการอุปนัย ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การพยากรณ์และการวางแผนการทดลอง การอ้างอิงเหตุผลผิดหลัก การนิรนัย การให้คำนิยาม และการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

3. การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้แบบทดสอบของนิวเจอร์ซีย์ แบบทดสอบวัดทักษะการใช้เหตุผลของนิวเจอร์ซีย์ ถูกสร้างขึ้นโดยสถาบันการส่งเสริมด้านปรัชญาสำหรับเด็ก ในปี ค.ศ. 1983 แบบทดสอบนี้สามารถวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนตั้งแต่อายุเกรด 5 ถึงระดับนักศึกษามหาวิทยาลัย เป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งใช้วัดความสามารถด้านการใช้เหตุผลทางภาษา จำนวน 4 ด้าน คือ การระบุข้อตกลงเบื้องต้น การอุปนัย การอ้างเหตุผลที่ดี และชนิดกับระดับ

4. การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้แบบทดสอบวัดกระบวนการการคิดทางสติปัญญาในระดับสูงของโรสส์ (Ross test higher cognition process)

แบบทดสอบวัดกระบวนการการคิดทางสติปัญญาในระดับสูงของโรสส์ ถูกสร้างขึ้นโดยโรสส์ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1976 จากนั้นได้มีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งในปี ค.ศ. 1979 แบบทดสอบนี้ได้ใช้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนตั้งแต่เกรด 4 จนถึงเกรด 6 โดย วัดความสามารถของนักเรียนด้านการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งสร้างขึ้นตาม จุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม แบบทดสอบนี้มีจำนวน 105 ข้อ ซึ่งประกอบด้วย 8 ตอน คือ การอุปมาอุปมัย การอ้างเหตุผลแบบนิรนัย ข้ออ้างที่อ้างผิด ความสัมพันธ์แบบนามธรรม การจัดลำดับ ยุทธวิธีการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง และการวิเคราะห์การอ้างเหตุผล

ในแต่ละขั้นตอนของแบบทดสอบจะวัดความสามารถที่แตกต่างกัน คือ ตอนที่ 1 , 3 และ 7 จะวัดความสามารถในการวิเคราะห์ ตอนที่ 4 , 5 และ 8 จะวัดความสามารถในการสังเคราะห์ ส่วนในตอนที่ 2 และ 6 จะวัดความสามารถในการประเมินค่า

4.7 ความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

อรพรรณ ลือบุญธวัชชัย (2543 : 7-8) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสำคัญสำหรับบุคคลทุกระดับ ทุกอาชีพ รวมถึง การดำเนินชีวิตประจำวันดังนี้

1. การคิดเป็นคุณสมบัติพิเศษของมนุษย์ที่มีสมอง มีปัญญา มนุษย์จะต้องคิดอยู่ตลอดเวลา เพื่อพัฒนาสร้างสรรค์โลก สังคม ครอบครัว และตนเอง เพื่อการดำรงชีวิตที่ดีขึ้น

2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะนำไปสู่ความรู้ที่ลึกซึ้ง ชัดเจนขึ้น เมื่อเราใช้การสังเกต เราก็จะเห็นข้อมูล เมื่อมีการคิด การตีความ การทำความเข้าใจข้อมูล เหตุการณ์ด้วยการใช้สมองต่อไป เราก็จะเกิดความชัดเจนในประเด็นปัญหา สามารถอธิบายได้ ยืนยันได้ถูกต้อง และเหมาะสม

3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณจะนำไปสู่การตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพในการดำเนินชีวิตประจำวัน ในสังคมยุคข้อมูลข่าวสารที่แพร่กระจายอย่างรวดเร็วและมากมาย การตัดสินใจเลือกรับข้อมูลข่าวสาร การตัดสินใจเชื่อหรือไม่ในข้อมูลและเหตุการณ์ที่รับทราบ ตลอดจนการตัดสินใจในการเลือกปฏิบัติ จำเป็นต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ วินิจฉัย และตีความ ข้อมูลอย่างถูกต้องเหมาะสม

4. ความเจริญทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ทุกสาขาวิชามีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว มนุษย์ต้องใช้ปัญญาในการติดตามข้อความรู้เหล่านั้นสม่ำเสมอ มนุษย์ต้องคิดวิเคราะห์ เพื่อประยุกต์ศาสตร์ต่าง ๆ ที่มีวิวัฒนาการมากขึ้น เพื่อนำไปใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จำเป็นต้องใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.8 ลักษณะการแสดงออกของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544 : 42) ได้สรุปพฤติกรรมของบุคคล ที่มี การคิดวิจารณ์ ประกอบด้วยลักษณะดังนี้

1. สามารถนิยามปัญหา โดยการกำหนดปัญหา ข้อโต้แย้ง หรือข้อมูลที่คลุมเครือให้

ชัดเจนและเข้าใจความหมายของคำ ข้อความหรือแนวคิด

2. สามารถในการคิดรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตปรากฏการณ์ต่าง ๆ ด้วยการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อโต้แย้งหรือข้อมูลที่คลุมเครือ แสวงหาข้อมูลที่ต้องการและชัดเจนมากขึ้น ถามและพิจารณาทัศนะของคนอื่นและแสวงหาความรู้ที่ทันสมัย

3. สามารถจัดระบบข้อมูล โดยแสวงหาแหล่งที่มาของข้อมูล วินิจฉัยความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล พิจารณาความเพียงพอของข้อมูล ระบุข้อตกลงเบื้องต้นของข้อความ

จัดระบบข้อสนเทศต่าง ๆ เช่น การจำแนกตามความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ชัดเจนกับข้อมูลที่คลุมเครือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา ข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น ความคิดเห็นด้วยอารมณ์กับความคิดเห็นด้วยเหตุผล พิจารณาข้อมูลที่แสดงถึงความลำเอียงและ การโฆษณาชวนเชื่อ พิจารณาและตัดสินความขัดแย้งของข้อความและเสนอข้อมูลได้

4. สามารถตั้งสมมติฐาน โดยกำหนดสมมติฐานจากความสัมพันธ์เชิงเหตุผลมองหาทางเลือกหลาย ๆ ทางในการแก้ปัญหาและเลือกสมมติฐาน

5. สามารถสรุปอ้างอิงโดยพิจารณาและตัดสินว่ามีเหตุผลเพียงพอที่สรุปได้หรือไม่ จำแนกข้อสรุปที่สัมพันธ์กับสถานการณ์และข้อสรุปโดยใช้เหตุผลทางตรรกศาสตร์ อธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของปัญหาหรือข้อขัดแย้ง และสรุปเป็นเกณฑ์ได้

6. สามารถสรุปอ้างอิงถึงโดยพิจารณาและตัดสินข้อสรุปว่า สรุปตามข้อมูลหลักฐานหรือไม่ พิจารณาความคลุมเครือของการสรุปเหตุผล บอกเหตุผลที่ไม่เป็นไปตามหลักตรรกศาสตร์ จำแนกข้อสรุปที่มีเหตุผลหนักแน่นและน่าเชื่อถือเมื่อพิจารณาความเกี่ยวข้องกับข้อมูลและประเด็นความสำคัญ พิจารณาถึงผลที่เกิดจากการตัดสินใจโดยยืนยันการสรุปเดิม ถ้ามีเหตุผลและหลักฐานเพียงพอ และพิจารณาการสรุปใหม่ ถ้าการสรุปไม่มีเหตุผล มีข้อมูลหรือเหตุผลเพิ่มเติม พิจารณาและตัดสินการนำข้อสรุปไปประยุกต์ใช้

4.9 แนวทางในการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิจารณ์ญาณ

การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ กรพัฒนาความคิดของผู้เรียนนับเป็นเป้าหมายที่สำคัญยิ่งของการจัดการศึกษาและสามารถพัฒนาได้โดยการสอน การพัฒนาการคิดจึงเข้ามามีบทบาทในการจัดการศึกษา แต่การสอนทักษะการคิดก็ยังประสบปัญหาต่าง ๆ โดยครู ส่วนใหญ่ในโรงเรียนมักจะเน้นวิธีการท่องจำทำให้เด็กไม่ได้พัฒนาความคิดเท่าที่ควร เด็กไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาได้เมื่อประสบด้วยตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 25 - 27)

ประเวศ วะสี นักคิดคนสำคัญของประเทศไทย ผู้มีบทบาทอย่างมากในการกระตุ้นให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาของไทย ได้เสนอกระบวนการทางปัญญา ซึ่งเป็นแนวทางที่นำไปสู่การคิดระดับสูง และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยขั้นตอนหรือกิจกรรมหลักในการพัฒนาปัญญา 10 กิจกรรม ซึ่งผู้สอนควรจะฝึกฝนให้แก่ผู้เรียน ดังนี้ (ทิสนา แจมมณี และคณะ. 2544 : 96 - 97)

1. ฝึกสังเกต ได้แก่ สังเกตในสิ่งที่เห็น สังเกตสิ่งแวดล้อม สังเกตการทำงาน การฝึกสังเกตจะทำให้เกิดปัญญามาก โลกทัศน์และวิธีคิด สติ - สมาธิ จะเข้าไปมีผลต่อการสังเกต

2. ฝึกบันทึก เมื่อสังเกตอะไรแล้ว ควรฝึกบันทึกโดยการวาดรูปหรือบันทึกข้อความหรือถ่ายภาพ ถ่ายวิดีโอ จะบันทึกละเอียดมากขึ้นเพียงใด ควรให้เหมาะสมกับวัยและสถานการณ์ การบันทึกช่วยพัฒนาปัญญาได้อย่างดี

3. ฝึกการนำเสนอต่อที่ประชุม เมื่อมีการทำงานกลุ่ม ได้เรียนรู้อะไรมา บันทึกอะไรมา ควรมีการนำเสนอแลกเปลี่ยนความรู้กัน ควรมีการฝึกการนำเสนอ การนำเสนอได้ดี เป็นการพัฒนาปัญญาทั้งของผู้นำเสนอและของกลุ่ม

4. ฝึกการฟัง การรู้จักฟังคนอื่นทำให้นुकคลลดขึ้น โบราณเรียกว่าเป็นพหูสูต บางคนไม่ได้ยินคนอื่นพูด เพราะหมกมุ่นอยู่ในความคิดของตัวเอง หรือมีความพึงใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจนเรื่องอื่นเข้าไม่เข้า ฉันทะ สติ สมาธิ จะช่วยให้ฟังได้ดีขึ้น

5. ฝึกปุจฉา - วิสัชนา เมื่อมีการนำเสนอและการฟังแล้ว ฝึกปุจฉา - วิสัชนาหรือถามตอบซึ่งเป็นการฝึกใช้เหตุผลวิเคราะห์ สังเคราะห์ ทำให้เกิดความแจ่มแจ้งในเรื่องนั้น ๆ ถ้านักเรียนฟังครูโดยไม่ถาม - ตอบ ก็จะไม่แจ่มแจ้ง

6. ฝึกตั้งสมมติฐานและตั้งคำถาม เมื่อเรียนรู้อะไรไปแล้ว ควรฝึกตั้งคำถามให้ได้ว่า สิ่งนี้คืออะไร สิ่งนั้นเกิดจากอะไร อะไรมีประโยชน์ ทำอย่างไรจะสำเร็จประโยชน์อันนั้น ถ้ากลุ่มช่วยกันคิดคำถามที่มีคุณค่า และมีความสำคัญก็จะอยากได้คำตอบ

7. ฝึกการค้นหาคำตอบ เมื่อมีคำถามแล้วก็ควรไปค้นหาคำตอบจากหนังสือ จากตำรา จากอินเทอร์เน็ต หรือไปคุยกับคนเฒ่าคนแก่ แล้วแต่ธรรมชาติของคำถาม การค้นหา คำตอบต่อคำถามที่สำคัญจะสนุกและทำให้ได้ความรู้มาก ต่างจากการท่องหนังสือโดยไม่มีคำถาม บางคำถามเมื่อค้นหาคำตอบทุกวิถีทางจนหมดแล้วก็ไม่พบ แต่คำถามยังอยู่และมีความสำคัญ ต้องหาคำตอบต่อไปด้วยการวิจัย

8. ฝึกวิจัย การวิจัยเพื่อหาคำตอบเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ทุกระดับ การวิจัยจะทำให้ค้นพบความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้เกิดความภูมิใจ สนุก และมีประโยชน์มาก

9. ฝึกเชื่อมโยงบูรณาการ การบูรณาการเชื่อมโยงให้เห็นความเป็นทั้งหมด และเห็นตัวเองเป็นสิ่งสำคัญ ธรรมชาติของสรรพสิ่งล้วนมีความเชื่อมโยงกัน เมื่อเรียนรู้อะไรมาไม่ควรให้ความรู้นั้นแยกเป็นส่วน ๆ แต่ควรจะเชื่อมโยงเป็นบูรณาการให้เห็นความเป็นทั้งหมด ในความเป็นทั้งหมดจะมีความงาม และมีมิติอื่นผุดบังเกิดออกมาเหนือความเป็นส่วน ๆ และในความเป็นทั้งหมดนั้นต้องมองให้เห็นตัวเอง เกิดการรู้ตัวเองตามความเป็นจริงว่าสัมพันธ์กับความเป็นทั้งหมดอย่างไร ในการบูรณาการความรู้ที่เรียนรู้มา ให้รู้ความเป็นทั้งหมดและเห็นตัวเองนี้ จะนำไปสู่อิสรภาพและความสุข หลุดพ้นจากความบีบคั้นของความไม่รู้

10. ฝึกการเขียนเรียงเรียงทางวิชาการ หมายถึง การให้ผู้เรียนฝึกการเขียนและเรียบเรียงกระบวนการเรียนรู้ และความรู้ใหม่ที่ได้มา การเรียบเรียงทางวิชาการเป็นการเรียบ

เรียงความคิดให้ประณีตขึ้น ทำให้เกิดการค้นคว้าหาหลักฐานที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ การเรียบเรียงทางวิชาการจึงเป็นการพัฒนาปัญญาของตนเองอย่างสำคัญและเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ของผู้อื่นในวงกว้างออกไป

อรพรรณ พรสีมา (2543 : 40 – 42) ซึ่งเป็นศูนย์ ฝึกอบรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา ได้ทำคู่มือการฝึกทักษะการคิดระดับสูงโดยเสนอกิจกรรมที่จำเป็นต่อการพัฒนาทักษะการคิด 2 ลักษณะ คือ การคิด วิเคราะห์ และความคิดแบบสร้างสรรค์ โดยมีกิจกรรมที่จำเป็นต่อการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ฝึกคิดเกี่ยวกับรายละเอียดขององค์ประกอบของกิจกรรม สิ่งของ สถานที่และเหตุการณ์ต่าง ๆ
2. ฝึกแยกแยะองค์ประกอบที่ทำให้กิจกรรมล้มเหลว หรือความเลวร้ายของสถานการณ์
3. ฝึกแยกแยะความคิดเห็นที่แตกต่างหรือคล้ายกันของบุคคล หรือกลุ่มบุคคลว่าแตกต่างหรือเหมือนกันอย่างไร
4. ฝึกแยกแยะและจำแนกข้อมูลที่เป็นจริงและที่เป็นเพียงความคิดเห็นออกจากกัน
5. ฝึกแยกแยะข่าวสารข้อมูลที่ได้รับจากสื่อมวลชนและแหล่งข้อมูลอื่นว่ามีความเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
6. ฝึกแยกแยะข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เราเห็นว่าสมเหตุสมผลและไม่สมเหตุสมผล
7. ให้นักเรียนฝึกสร้างเกณฑ์ในการตัดสินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความดี และความงามของสิ่งต่าง ๆ
8. ฝึกหาข้อมูลนำมาใช้สนับสนุนความคิดเห็นและข้อเท็จจริงที่ตนต้องการกล่าวอ้าง
9. ฝึกแยกแยะข้อคิดเห็นในเชิงทำลายและสร้างสรรค์ของนักเรียน นักการเมือง และนักวิเคราะห์วิจารณ์

4.10 ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ
 ทิศนา แจมมณี และคณะ (2544 : 59) กล่าวถึง ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการสอนให้ผู้เรียนมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สำคัญ มีดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีหลักการและเหตุผล และได้งานที่มีประสิทธิภาพ
2. ช่วยให้ผู้เรียนประเมินงานโดยใช้เกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล
3. ส่งเสริมให้ผู้รู้จักประเมินตนเองอย่างมีเหตุผล และมีทักษะในการตัดสินใจ

4. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาอย่างมีความหมายและเป็นประโยชน์
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา
6. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ ค้น
ความรู้ ทฤษฎี หลักการ ตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมาย และลงข้อสรุป
7. ช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการใช้ภาษาและสื่อความหมาย
8. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างชัดเจน คิดอย่างถูกต้อง คิดอย่างแจ่มแจ้ง คิดอย่าง
กว้างขวางและคิดอย่างลุ่มลึก ตลอดจนคิดอย่างสมเหตุสมผล
9. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้มีปัญหา กอปรด้วยความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย
ความเมตตา และเป็นผู้มีประโยชน์
10. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถอ่าน เขียน พูด ฟัง ได้ดี
11. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องใน
สถานการณ์ที่โลกมีการเปลี่ยนแปลง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ เดรสเซล และเมย์ฮิวล์ (Dressel and Mayhew. 1957 : 243) ซึ่งได้กล่าวถึงความสามารถที่ถือว่าเป็นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ 5 ด้าน คือ ความสามารถในการนิยามปัญหา ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ความสามารถในการตระหนักใน ข้อตกลงเบื้องต้น ความสามารถในการกำหนดและเลือก สมมติฐาน และความสามารถในการลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

วินัย คำสุวรรณ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะการคิดวิจารณ์ ที่มีต่อความสามารถด้านการคิดวิจารณ์ และการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 99 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็น แบบฝึกทักษะ การคิดวิจารณ์ แบบทดสอบการคิดวิจารณ์ และแบบทดสอบการใช้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนความคิดวิจารณ์เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนใน ระยะเวลาที่ให้การเสริมแรง และค่าเฉลี่ยของคะแนนจะลดลงเล็กน้อยเมื่อลดการเสริมแรงแต่ก็ยังคงสูง กว่าระยะพื้นฐาน คะแนน การคิดวิจารณ์ หลังการฝึกของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่การทดลองทั้งสองวิธีให้ผลไม่แตกต่างกัน ผลการฝึกทำให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความคิด วิจารณ์กับการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มีค่าสูงขึ้น ขณะที่ก่อนการฝึกมีค่าสหสัมพันธ์ต่ำ

คะแนนการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังการฝึกและระยะติดตามผลสูงกว่าก่อนการฝึกแต่คะแนนหลังการฝึกกับระยะติดตามไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .01

มาลีวรรณ แก่นแก้ว (2538 : 73) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และพฤติกรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธีสอนด้วยเทคนิคเอสทีเอทีกับการเรียนโดยวิธีสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านป่าเส้า และโรงเรียนบ้านร่องจี่เหล็ก อำเภอคอยสะแก จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 32 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพฤติกรรมที่แสดงออกขณะเรียนนักเรียนที่เรียนเก่งในกลุ่มยอมรับนักเรียนอ่อน และให้ความช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนในกลุ่ม กล้าที่จะถามเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจบทเรียน

วรรณมา บุญนิม (2541 : บทคัดย่อ) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านเหตุผลกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2540 ของโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร สำนักงานเขตมีนบุรีและสำนักงานเขตคลองสามวา จำนวน 584 คน ซึ่งเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผลแบบจำแนกประเภท แบบอุปมาอุปไมย แบบอนุกรมภาพ แบบสรุปความ แบบวิเคราะห์ตัวร่วม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผลทั้ง 5 แบบ มีความสัมพันธ์กับคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้งของนักเรียนทั้งหมด นักเรียนชายและนักเรียนหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสัมพันธ์ของคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านเหตุผลกับคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง พบว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

วิโรจน์ เฉลยสุข (2541 : 75) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง “การหายใจ” ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการทดลองกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการทดลองมีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิราพา จันทะเวียง (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านภาษาและผลผลิตที่ใช้วิธีการคิดต่างกันตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ดที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งในการทดลองได้สุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน โดยกลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้วยวิธีคิดแบบอเนกนัยด้านภาษาและผลผลิต กลุ่มที่ 2 ได้รับการฝึก

ความสามารถทางสมองด้วยวิธีคิดแบบเอกนัยด้านภาษาและผลผลิต และกลุ่มที่ 3 ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้วยวิธีคิดแบบประเมินค่าด้านภาษาและผลผลิต ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนแต่ละกลุ่มที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้วยวิธีคิดแบบเอกนัย เอกนัยและประเมินค่าด้านภาษาและผลผลิต มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2) นักเรียนทุกกลุ่มมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกความสามารถทางสมองด้านภาษาและผลผลิตที่มีวิธีการคิด ต่างกันกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สดุดี งามภูพันธ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียนกับการสอนตามคู่มือครู โดยกลุ่มทดลองคือการสอนโดยใช้เกมสิ่งแวดล้อมประกอบการเรียน กลุ่มควบคุมคือการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความตระหนักต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

หนึ่งนุช กาพักดี (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตาม คู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า การคิดระดับสูงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นันทนัช จิระศึกษา (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้การสอนแบบบูรณาการตามแบบวิทยาศาสตร์ – เทคโนโลยี – สังคม ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบบูรณาการตามแบบวิทยาศาสตร์ – เทคโนโลยี – สังคม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พรนิภา สมาเอี่ยม (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบบูรณาการ ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 กับตามแนวคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนกลุ่มที่สอนแบบบูรณาการ ตามแนว

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แตกต่างกับกับกลุ่มที่สอนแบบบูรณาการตามแนวคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เกษรา เฉยงาม (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการและการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี (STAD) ที่เรียนเรื่องมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบบูรณาการกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบร่วมมือด้วย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบบูรณาการมีค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากการเรียนด้วยการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี (STAD)

พรศรี คาวรุ่งสวรรค์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

สลาวิน (Slavin. 1978 : Abstract) ได้ทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางด้านภาษา และความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันระหว่างเพื่อนต่างเชื้อชาติและสีผิว โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกรด 7 จำนวน 62 คนเป็นนักเรียนผิวขาว 25 คน และนักเรียนผิวดำ 37 คน จัดแบ่ง นักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม นักเรียนในกลุ่มทดลองใช้ การเรียนด้วยเทคนิค เอสทีเอดี มีการให้รางวัลเป็นทีม ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุมใช้วิธีการเรียนแบบปกติทั้งชั้น มีการให้รางวัลเป็นรายบุคคล ทั้งสองห้องสอนโดยครูคนเดียวกัน และใช้เนื้อหาเรื่องเดียวกัน เวลาในการทดลอง 10 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า นักเรียนผิวดำในกลุ่มทดลองเรียนรู้ได้ดีกว่า นักเรียนผิวขาวในกลุ่มควบคุม และพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองมีสัมพันธภาพระหว่างนักเรียนที่ต่างเชื้อชาติ สีผิวที่ดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม

เทอร์เรล (Terrell. 1979 : Abstract) ได้ทำการศึกษาการบูรณาการทักษะภาษาอังกฤษในหลักสูตรธุรกิจศึกษาของโรงเรียนรัฐบาลระดับต่อจากชั้นมัธยมศึกษา ผลปรากฏว่า หลังจากการใช้วิธีการบูรณาการเข้าไปแล้วทำให้ไม่มีผลเลย จากองค์ประกอบที่เลือกมาจาก 33

องค์ประกอบ ดูเหมือนว่าจะมีผลกับวิธีการบูรณาการในบางสถานการณ์ ในรายวิชาธุรกิจศึกษา มักจะใช้วิธีการบูรณาการที่ไม่ขึ้นอยู่กับวิธีสอนเดียว วิธีการบูรณาการทักษะภาษาอังกฤษเกิดขึ้นบ่อยมาก สำหรับครูในวิทยาลัยชุมชนแต่มากกว่าครูที่อยู่ในวิทยาลัยอาชีวะ การบูรณาการทักษะภาษาอังกฤษจะไม่ใช้ วิธีสอนวิธีใดวิธีหนึ่ง ทักษะภาษาอังกฤษแต่ละทักษะนี้จะทำให้เกิดการบูรณาการในหลักสูตรธุรกิจศึกษาหรือมากกว่าหนึ่งรายวิชา แต่ไม่ได้ทำให้เกิดการบูรณาการในรายวิชาทุกรายวิชา ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้ทราบผลและรวมทั้งมีผลต่อการที่ทำให้ครูได้มีการเปลี่ยนแปลง

วิลเลียม (William. 1981 : 16505-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับการสอนแบบเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลาง วิชาประวัติศาสตร์อเมริกา โดยกลุ่มทดลองสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และกลุ่มควบคุมสอนแบบเดิมที่ครูเป็นศูนย์กลาง จากการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

สก๊อต (Scott. 1985 : Abstract) ได้ทำการทดลองกับนักเรียนประถมศึกษาเกรด 4-6 ซึ่งทำการสุ่มมาจาก 3 โรงเรียน จำนวน 452 คน แบ่งเป็น 16 ห้องเรียน มาจัดเข้าเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยที่กลุ่มทดลองใช้วิธีการเรียนด้วยเทคนิค เอสทีเอดี และกลุ่มควบคุมใช้วิธี การเรียนแบบปกติ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสะกดคำและศึกษาความสัมพันธ์ที่มีต่อกันระหว่างเพื่อนต่างเชื้อชาติและสีผิวซึ่งนักเรียนเหล่านี้แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มชาวลาตินอเมริกา (Hispanics) กลุ่มผิวดำ กลุ่มคนผิวดำ และชาวเอเชีย โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษา 10 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสะกดคำ ไม่แตกต่างกัน และ ในด้านความสัมพันธ์ที่มีต่อเพื่อนต่างชาติ สีผิว ดีกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม

โอเวนส์ (Owen. 1990 : Abstract) ได้ทำการวิจัยเพื่อสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการสอนแบบบูรณาการ วิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่ใช้สอนกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีการประยุกต์หลักของเทคโนโลยี ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนร้อยละ 67 มีความรู้สึกต่อการนำวิทยาศาสตร์มาใช้ได้ดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการสอนวิทยาศาสตร์แบบดั้งเดิม นักเรียน ร้อยละ 71 ต้องการให้มีการจัดหลักสูตร การเรียนดังกล่าวในชั้นเรียน นักเรียนร้อยละ 37 ขอมรับการจัดเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ประยุกต์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และอนาคต นักเรียนร้อยละ 80 มีความเข้าใจความคิดรวบยอดจากการสาธิตระหว่างวิชาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์ นักเรียน ร้อยละ 47 สนใจ ในการเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับความ

คิดเห็นของครูที่ได้รับจากการออกแบบสอบถาม พบว่า การบูรณาการวิชาชีววิทยาและเคมีควรมีการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้นในการสอนในชั้นเรียนเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เฟอร์เรลล์ (Ferrell. 1992 : 3223-A) ศึกษาผลของคำถามของครูและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคำถามประเภทการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูและปริมาณคำตอบประเภทการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยครูใช้คำถามหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และมีความสัมพันธ์ทางบวกระหว่างปริมาณคำถามประเภทการคิดอย่างมีวิจารณญาณของครูและปริมาณคำตอบประเภทการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ส่วนปริมาณคำถามคำตอบระหว่างครูกับนักเรียนกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่ จึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ที่มีการฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความคิดและลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทำให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น