

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มีนาคม 2554

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มีนาคม 255

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา

มีนาคม 2554

ศารทูล อารีวรวิทย์กุล. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือปริญญาโทศึกษาศาสตร์. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร. ชูติมา วัฒนาศรี, อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย (ระดับมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 90 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ห้องเรียนละ 45 คน แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีการจับสลากเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้ร่วมมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีทางสถิติ t-test for Independent Sample ในรูป Difference Score และ Dependent sample

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
6. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

A STUDY ON SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND CRITICAL THINKING
ABILITIES OF MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS THROUGH INTEGRATED
INSTRUCTION AND COOPERATIVE LEARNING



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University

March 2011

Saratul Areeworawitkul. (2011). *A Study on Science Learning Achievement and Critical Thinking Ability through Integrated Instruction and Instruction and Cooperative Learning Matthayomsuksa 1 Student*. Master thesis. M.Ed. (Secondary Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc.Prof. Dr.Chutima Watanakhiri, Dr.Rachan Boonthima.

The purpose of research was to compare Matthayomsuksa 1 Students' achievement on science learning and Critical Thinking Ability through Integrated Instruction and Cooperative Learning Matthayomsuksa 1 Student.

The sample used in this study. Students in grade 2 schools, Wattana School (High School) 2nd semester of academic year 2553 were 90 persons by means of a random group (Cluster Random Sampling) class of 45 people, randomly selected again. The way the lottery was the experimental group received the learning integration. And the control group was cooperative learning.

Tools used in this study were the science achievement test and a test of the ability of critical thinking. Patterns trial Randomized Control Group Pretest-Posttest Design of data analysis using statistical t-test for Independent Sample and Difference Score as Dependent sample.

The results showed that

1. Students grade 1 who has been learning with integrated learning. Collaborative achievement of science learning different statistically significant at the .01 level.
2. Students grade 1 who has been learning to integrate science and social studies achievement difference is statistically significant at the .01 level.
3. The students grade one to be dealt with cooperative learning achievement in science learning difference is not significant statistically.
4. Students who are learning to check integrated learning quest for knowledge have the ability to think critically difference is statistically significant at the .01 level.
5. Grade 1 students have been learning integrated with learning. Cooperative ability of critical thinking were significantly different statistically at the .01 level.
6. Students at a grade has been learning to cooperate with the critical thinking difference is not significant statistically.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ของ

ศรทูล อารีวรวิทย์กุล

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2554

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนະศิริ)

(อาจารย์ ดร.สนอง ทองปาน)

..... กรรมการ

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เนตร อัครสวัสดิ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนະศิริ)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ราชันย์ บุญธิมา)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์อย่างยิ่ง จาก รองศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา วัฒนศิริ ประธานควบคุมปริญญาานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา กรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการให้ คำแนะนำในการวิจัยทุกขั้นตอน จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี รวมทั้งทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำงานวิจัยและรู้ถึง คุณค่าของ งานวิจัยที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพ ในวง การศึกษา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งถึงความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.สนอง ทองปาน และ รองศาสตราจารย์ดร.เนตร อัครสวัสดิ์ ในฐานะกรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติมในการสอบปริญญาานิพนธ์ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ อย่างยิ่ง ทำให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธิยา ศรีบางพลี และอาจารย์เสกสรรค์ กะชาวมที่ศ ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือในการตรวจสอบ บัณฑิตโครงปริญญาานิพนธ์ และให้คำแนะนำ และคำปรึกษา เพิ่มเติม ตลอดจนแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญาานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนธิยา ศรีบางพลี รองศาสตราจารย์ อรทัย บุญช่วย และ อาจารย์ดร.ณิ พรายแสงเพชร ที่ได้กรุณาตรวจสอบและให้ ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี รวมไปถึง คณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาตามหลักสูตรสาขาวิชาการ มัธยมศึกษาอันเป็นพื้นฐานสำคัญในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครูอาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย ทุกท่านที่คอยให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนให้ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้า จนสำเร็จ

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้กำลังใจ กำลังทรัพย์ และความหวังใย ตลอดจนญาติมิตร เพื่อนร่วมงาน และเพื่อนๆ สาขาวิชาการมัธยมศึกษา กลุ่มการสอนวิทยาศาสตร์ ทุกคนที่ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือด้วยดีตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านที่มีได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจในการทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่พึงมีจากปริญญาานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณของ บิดา-มารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

ศารทูล อารีวรวิทย์กุล

สารบัญ

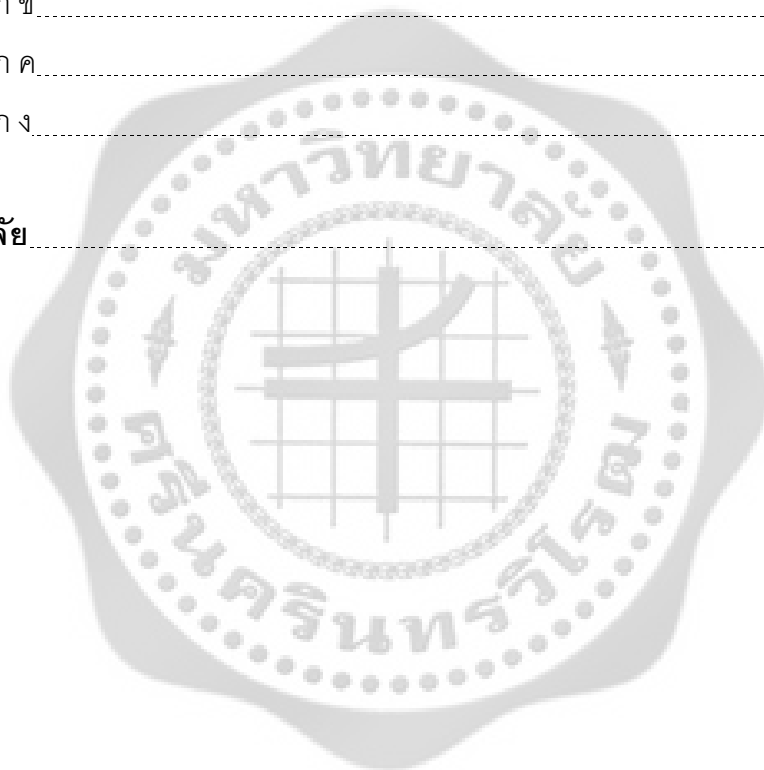
บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	3
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	3
ระยะเวลาในการวิจัย	4
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	4
ตัวแปรการศึกษา	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
สมมติฐานของการวิจัย	7
2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ	9
ความหมายของการบูรณาการ	9
จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	12
สภาพจริงของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	14
ลักษณะสำคัญของการบูรณาการ	15
ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการ	19
ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนบูรณาการ	21
การจัดเนื้อหาวิชาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ	25
หลักการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	28
การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	30
บาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	30
บทบาทและกิจกรรมของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ	32
คุณค่าและประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบบูรณาการ	33

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ข้อควรคำนึงในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ.....	35
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	38
ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	38
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	39
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	40
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	65
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	65
กระบวนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์.....	69
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	70
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	76
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิด.....	76
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	79
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	92
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ.....	92
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	94
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	95
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	96
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	99
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	99
แบบแผนการทดลอง.....	100
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	101
วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	106
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	107
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	111

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปลผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	118
บรรณานุกรม.....	131
ภาคผนวก.....	135
ภาคผนวก ก.....	136
ภาคผนวก ข.....	138
ภาคผนวก ค.....	143
ภาคผนวก ง.....	156
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	203



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การเปรียบเทียบรูปแบบการสอนแบบบูรณาการของวิเศษ ชินวงศ์.....	36
2 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิม.....	63
3 แบบแผนการทดลอง.....	100
4 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ.....	112
5 แสดงค่าเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ.....	113
6 แสดงค่าเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	114
7 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมที่ได้รับที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	115
8 แสดงค่าเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ.....	116
9 แสดงค่าเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	117
10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ.....	139
11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	140
12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	141
13 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ.....	142
14 ตารางผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย (p) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	144
15 ตารางผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย (p) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	145
16 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของ กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ.....	146

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	147
18 คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ.....	148
19 คะแนนความสามารถในการคิดคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	149



บัญชีรูปภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ขั้นตอนการบูรณาการ Story Line Method.....	24
2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	75
3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความรู้สึก และความต้องการ.....	82
4 ลักษณะของผู้สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	84



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สังคมปัจจุบันเป็นยุคแห่งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ข่าวสาร สารสนเทศ มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาคนในประเทศให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งการศึกษามีอิทธิพลต่อพฤติกรรม ธรรมของมนุษย์ เป็นอย่างมาก ทำให้เราสามารถคิด ไตร่ตรอง พิจารณา ข้อมูลข่าวสารต่างๆ ได้อย่างมีเหตุมีผลนอกจากนี้ทำให้คิดแก้ไขปัญหาได้เป็นขั้นตอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นตัวขับเคลื่อนความเจริญก้าวหน้าและเป็นตัวชี้วัด การพัฒนาของประเทศ ทำให้รัฐบาลไทยเล็งเห็นความสำคัญของการปฏิรูปการศึกษา โดยรัฐได้ทุ่มเทงบประมาณจำนวนมาก เพื่อการจัดการศึกษาแก่ประชาชนอย่างทั่วถึง มีการดำเนินการที่เห็นได้ชัดเจนคือ โครงการเรียนฟรี 15 ปีให้กับนักเรียนไทยทุกคน เนื่องจากรัฐต้องการให้ประชาชนมีความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ และสามารถปรับตัวเพื่อรับกับความเปลี่ยนแปลงต่างๆ นอกจากนี้ การที่รายได้มักมีความสัมพันธ์กับการศึกษา ย่อมทำให้มีโอกาสที่จะใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือในการปรับปรุงการกระจายรายได้ของประเทศในระยะยาว

การเผชิญกับปัญหาในสังคมปัจจุบัน เป็นสิ่งที่เด็กหลีกเลี่ยงไม่ได้ และการที่เด็กเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหาได้นั้น ย่อมต้องได้รับการฝึกฝนและการพัฒนามาเป็นอย่างดี การศึกษามีหน้าที่ในการพัฒนาเด็ก และเยาวชนของชาติให้มีความรู้พื้นฐานเพียงพอในการดำรงชีวิต การปรับตัว และการคิดแก้ปัญหาต่างๆ

จากข้อความ ข้างต้น ครู ซึ่งมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน จึงควร ทบทวนบทบาทหน้าที่ว่า การจัดการเรียนการสอนที่กำลังดำเนินการอยู่ นั้น มีคุณภาพ ถูกต้อง และเหมาะสมเพียงไร เพื่อให้นักเรียนสามารถคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น (เสาวนีย์ เชื้อทอง, 2551: 2; อ้างอิงจาก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543: 15) ปัจจุบันเป็นโลกยุคข้อมูลข่าวสารที่ต้องอาศัยการคิดและการเรียนรู้ของสมองอย่างมาก ระบบการศึกษาจึงให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคน ให้มีความสมบูรณ์พร้อม เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาสมองให้คิดอย่างมีวิจารณญาณ ถือว่า เป็นองค์ประกอบสำคัญของความฉลาดและเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตในโลกยุคนี้ ข้อมูลข่าวสารอีกด้วย เพราะคนที่ประสบความสำเร็จโดยเฉพาะในโลกยุคข้อมูลข่าวสารได้ ต้องเป็นคนที่มีความรู้ มีความคิดสร้างสรรค์ และที่สำคัญต้องมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาอย่าง มีวิจารณญาณ จากสภาพการเปลี่ยนแปลง

ทางสังคมและความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ต้องพัฒนาให้นักเรียน ให้คิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาเป็น มีทักษะการคิดขั้นสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ ความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ ซึ่งการคิดวิจารณ์ญาณ ตรง กับภาษาอังกฤษว่า Critical thinking ซึ่งมาจากคำ กรีก ว่า Kritikos แปลว่า ไปตัดสินผู้อื่น ไปจับผิดผู้อื่น ฉะนั้นก่อนที่เราจะไปตัดสิน วิพากษ์วิจารณ์ผู้อื่น เราควรใช้ ความคิดอย่าง มีวิจารณ์ญาณโดยการไตร่ตรอง คิดหาเหตุ ผลให้รอบคอบเสียก่อน (เสาวนีย์ เชื้อทอง . 2551: 2; อ้างอิงจาก วงศ์สว่าง เชาว์ชุติ . 2543: 59) ครูผู้สอนจะต้องจัดการเรียนการสอนที่เน้นเด็กได้ ฝึกคิด อย่างมีวิจารณ์ญาณ การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต้องมีสื่อ การสอน และนวัตกรรมที่ดีจะ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ดีขึ้น โดยชุดกิจกรรม เป็นสื่อนวัตกรรมทางการศึกษาที่เข้ามา มีบทบาท ต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์(เสาวนีย์ เชื้อทอง. 2551: 2; อ้างอิงจาก ภพ เลหาไพบุลย์. 2542: 194) กล่าวว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะต้องใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน ын เนื้อหา ทักษะความคิดระหว่าง นักเรียนกับผู้สอนให้มีการถ่ายทอดความรู้กระบวนการแสวงหาความรู้ วิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมๆ กัน

การเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน โรงเรียน วัฒนาวิทยาลัย พบว่าประสบปัญหาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ดี เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ขาดแรงจูงใจในการเรียนและ การทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ เพื่อกระตุ้น ให้นักเรียนเกิดความใส่ใจในการเรียนรู้ นอกจากนี้ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนขาดการคิดแบบมีวิจารณ์ญาณ คือนักเรียนคิดแบบไม่มีการพิจารณา ไตร่ตรอง อย่างรอบคอบ จากสภาพดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัย ตั้งใจ ทำวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพของนักเรียน โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของนวัตกรรมที่นำมาใช้เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และเพื่อพัฒนา ความสามารถ ด้านการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่ง ที่ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเพิ่มขึ้น และสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตจริงได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
5. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
6. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

ความสำคัญของการวิจัย

1. ผลจากการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ ทางกรเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. ผลจากการวิจัยครั้งนี้ครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์สามารถนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้และประยุกต์ใช้ในกลุ่มสาระอื่นได้
3. ผลการวิจัยครั้งนี้ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ทั้งหมด 5 ห้อง โดยแต่ละห้องมีการจัดนักเรียนแบบคละกัน จำนวน 240 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ทั้งหมด 2 ห้อง จำนวน 90 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม(Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้อง ห้องเรียนละ 45 คน แล้วใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) อีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีจับสลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ จำนวน 45 คน
2. กลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 45 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยใช้ เวลา 16 คาบ คาบละ 50 นาที

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ปรากฏการณ์ ทางลม ไฟ อากาศ

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่

1. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ (Integrated Learning Management)** หมายถึง กระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามความสนใจ ความสามารถ โดยเชื่อมโยงเนื้อหาสาระของ วิชาต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สามารถนำความรู้ ทักษะ และเจตคติไป สร้างงาน แก้ปัญหา และใช้ในชีวิตประจำวันได้ด้วย ตนเอง โดยใช้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแกนจากการบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว ที่เชื่อมโยง สาระการเรียนรู้ต่างๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกัน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 **ชั้นนำ** เป็นขั้นที่เร้าความสนใจให้นักเรียนทำกิจกรรมโดยวิธีการอภิปราย ชักถาม ใช้สื่อประเภทต่างๆ

1.2 **ขั้นปฏิบัติการ** เป็นขั้นที่นักเรียนวางแผนในการแก้ปัญหาและตกลงใจเลือกดำเนินการ หรือเก็บรวบรวมข้อมูล ครูช่วยให้คำแนะนำในการทำกิจกรรม มีการแบ่งกลุ่มและหน้าที่ในขั้นตอนนี้ ต้องอาศัยทักษะความสามารถของครูที่ แนะนำกิจกรรม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถตาม ความถนัดมากที่สุด

1.3 ชั้นกิจกรรมสรุป ในขั้นนี้ครูเน้นการบูรณาการของหน่วย ผู้เรียนสรุปกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำในขณะที่ทำกิจกรรม เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ด้านเนื้อหามากขึ้น

1.4 ชั้นประเมิน การประเมินอาจแบ่งออกเป็นการวัดความรู้ วัดความเข้าใจในด้านวิชาการประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (COOPERATIVE LEARNING) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ครูจัดให้นักเรียน ได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน ภายในกลุ่มนักเรียนจะมีความสามารถแตกต่างกันคือ เก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 ให้ทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม ครูส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ตนเองสนใจจากสถานการณ์จริง ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ จนเกิดกระบวนการสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเองซึ่งมี 6 ขั้นตอน ดังนี้ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา 2547: 73 – 75)

2.1 ขั้นนำ คือ เป็นการเร้าความสนใจของ นักเรียน ก่อนการเรียนรู้ โดยครู และนักเรียน ร่วมกันนำเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถาม รูปภาพ ฯลฯ

2.2 ขั้นอภิปรายก่อนกิจกรรม คือ การทำความเข้าใจตกลงร่วมกันถึงกิจกรรมที่ต้องปฏิบัติ โดยการวางแผน ออกแบบ ฯลฯ

2.3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม คือ การที่นักเรียนสามารถปฏิบัติงานตามแผนที่ออกแบบไว้ร่วมกัน คิดร่วมกันทำ ในระหว่างนี้ผู้สอนต้องสังเกต และประเมินด้านการทำงาน

2.4 ขั้นอภิปรายกิจกรรม คือ การรายงานผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน หรืออาจเรียกว่า การนำเสนอผลงานของกลุ่ม เลือกตัวแทนหรือทุกคนในกลุ่มมาอภิปรายในงานที่กลุ่มปฏิบัติ และชื่นชมผลงานของกลุ่ม

2.5 ขั้นสรุปผลกิจกรรม นักเรียนและผู้สอนสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันได้

2.6 ชั้นประเมินผลสมาชิกทุกคนในกลุ่มประเมินผลงานของกลุ่มตนเองโดยเน้นการประเมินตามสภาพจริงให้นักเรียนมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่องปรากฏการณ์ทางลม ฟ้า อากาศซึ่งพิจารณาจากคะแนนการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดความสามารถด้านต่างๆ 4 ด้าน คือ (ประทุม อัตตชู. 2547: 3)

3.1 ความรู้-ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมายขยายความและแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3.3 ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างกันออกไปหรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.4 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและฝึกฝนความคิด อย่างมีระบบ จนเกิดความคล่องแคล่วชำนาญสามารถเลือกกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

4. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการคิดระดับสูงที่ ผ่านการใคร่ครวญ ไตร่ตรองอย่างรอบครอบตามข้อมูลและเหตุที่เกิดขึ้นก่อนเป็นเบื้องต้น เพื่อให้เกิดการลงมือปฏิบัติ หรือได้ข้อสรุป เป็นการคิดที่ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาโดยพิจารณาถึงสภาพการณ์หรือข้อมูลต่างๆ ว่ามีข้อเท็จจริงเพียงใดหรือไม่ โดยวัดจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาศัยหลักการของ วัตสันและ เกลเซอร์ (Watson; & Glaser. n.d.) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

4.1 ความสามารถในการอ้างอิง หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องราวตามข้อมูลที่ปรากฏในข้อความหรือสถานการณ์ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งความคิดเห็นนั้นอาจจะเป็นจริงหรือบอกได้ว่าไม่เป็นจริงในกรณีที่ข้อมูลไม่เพียงพอ

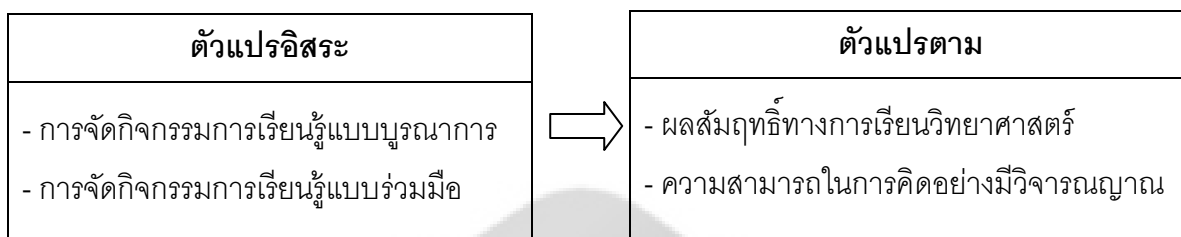
4.2 การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาข้อความที่สมมติขึ้น หรือคาดการณ์ไว้ล่วงหน้า เพื่อรับรู้หรือตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น ข้อตกลงเบื้องต้น หมายถึง ข้อความที่กำหนดขึ้น อาจเป็นข้อเท็จจริงหรือสมมติขึ้น ซึ่งข้อความนั้นเป็นสิ่งที่ยอมรับไว้แล้วหรือเป็นสมมติฐานที่ตั้งไว้ล่วงหน้า

4.3 การนิรนัย หมายถึง ความสามารถในการคิด พิจารณาข้อความเกี่ยวกับเหตุและผลของข้อความหลัก 2 ข้อความที่มีอยู่ก่อน โดยคำนึงถึงข้อเท็จจริงที่เป็นสาเหตุและอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุทั้งหมด เพื่อสรุปเป็นผลสำหรับข้อความนั้น

4.4 การตีความ หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาข้อความย่อยว่าเป็นความจริงตามข้อความที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยพิจารณาจากข้อมูลหรือเหตุผลที่กำหนดให้อย่างมีเหตุผลเพียงพอ

4.5 การประเมินข้อโต้แย้ง หมายถึง ความสามารถในการตีคุณค่า การประเมินคำตอบ การประเมินข้อสรุปของข้อความและการตัดสินความถูกต้องของข้อความที่กำหนดให้เพื่อพิจารณาความสอดคล้องด้วยเหตุและผล ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับสถานการณ์ที่กำหนด

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับ บการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และการจัดการเรียนรู้ แบบ ร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้ แบบ ร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และการจัดการเรียนรู้ แบบ ร่วมมือ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน
5. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบบูรณาการ มีความสามารถในการคิด อย่างมี วิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
6. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 1.1 ความหมายของการบูรณาการ
 - 1.2 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 1.3 สภาพจริงของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 1.4 ลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 1.5 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการ
 - 1.6 ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนบูรณาการ
 - 1.7 การจัดเนื้อหาวิชาและการจัดกิจกรรมแบบบูรณาการ
 - 1.8 หลักการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
 - 1.9 การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 1.10 บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 1.11 บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 1.12 ประโยชน์ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 1.13 ข้อควรคำนึงในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.2 กระบวนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์
 - 3.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิจารณ์ญาณ
 - 4.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิด
 - 4.1.1 ความหมายของการคิด
 - 4.1.2 องค์ประกอบของการคิด
 - 4.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
 - 4.2.1 ความหมายของการคิดวิจารณ์ญาณ
 - 4.2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
 - 4.2.3 ความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
 - 4.2.4 ลักษณะการแสดงออกของการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
 - 4.2.5 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
 - 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1.1 ความหมายของการบูรณาการ

คำว่า “บูรณาการ” เป็นศัพท์บัญญัติที่มุ่งให้มีความหมายตรงกับคำว่า Integration ในภาษาอังกฤษ หมายถึง ลักษณะของการผสมผสานเนื้อหาวิชา หรือวิธีสอนเพื่อส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีประสบการณ์ในอันที่จะรวบรวมความคิด มโนทัศน์ ความรู้ ทักษะ และมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาพร้อมที่นำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ (รุ่งนภา เบญจมาตย์. 2551: 8; อ้างอิงจาก ศิริพร มโนพิเชฐวัฒนา. 2547: 13)

กู๊ด (รุ่งนภา เบญจมาตย์ 2551: 8; อ้างอิงจาก Good. 1973: 308) กล่าวว่า การบูรณาการเป็นกระบวนการรวบรวมรายวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันแล้วนำมาแสดงออกในเชิงกิจกรรมหรือโครงการเดียวกัน

บิน (รุ่งนภา เบญจมาตย์. 2551: 8; อ้างอิงจาก Beane. 1991: 9; UNESCO. 1998: 10) กล่าวว่า การบูรณาการเป็นการสร้างความรู้และประสบการณ์ขึ้นใหม่ในลักษณะของการผสมผสานเข้าด้วยกันทั้งหมด เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพชีวิตจริงของผู้เรียน

ลาร์ดิเชบอล และคณะ (รุ่งนภา เบญจมาศย์. 2551: 8; อ้างอิงจาก Lardizabal; et al. 1970: 141) ได้ให้ความหมายการสอนแบบบูรณาการว่าเป็นการสอนเพื่อจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน เน้นความสนใจ ความสามารถและความต้องการของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ สอดคล้องกับจุดประสงค์ ให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาพัฒนาบุคลิกและทำกิจกรรมการเรียนการสอน ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์

ทิตินา แชมมณีและคณะ (รุ่งนภา เบญจมาศย์. 2551: 8; อ้างอิงจาก ทิตินา แชมมณี . 2548: 54-59) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการฝึกทักษะการคิดให้กับผู้เรียนโดย ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ขององค์ความรู้มาผสม กลมกลืนเป็นหนึ่งเดียว ทำให้เกิดความรู้แบบองค์ รวม ซึ่งทักษะกระบวนการคิดดังกล่าว ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต การสำรวจรวบรวมข้อมูล การ เปรียบเทียบ การคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยง ทักษะการผสมผสานข้อมูล ทักษะการสร้างองค์ความรู้ ใหม่และทักษะการประยุกต์ใช้องค์ความรู้

ประติษฐ์ เหล่าเนตร (รุ่งนภา เบญจมาศย์. 2551: 9 ; อ้างอิงจาก ประติษฐ์ เหล่าเนตร . 2549: 1) กล่าวว่า “การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ” เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน โดยผสมผสานความรู้ในกลุ่มสาระวิชาเดียวกัน เข้าด้วยกันหรือเชื่อมโยงความรู้ให้สัมพันธ์กับกลุ่มสาระ วิชาอื่นๆ ได้อย่างผสมกลมกลืน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ ซึ่งอาจจะให้นักเรียนเขียน ออกมาในรูปแบบรายงาน (Report) หรือจัดกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการ (Project Work)

สาโรช บัวศรี (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 12; อ้างอิงจาก สาโรช บัวศรี. 2521: 3- 12) กล่าวว่า บูรณาการ หมายถึงความสมบูรณ์ที่ปราศจากความกังวล ปราศจากความทรมานใจและ ทรมานกาย ปราศจากปัญหาที่ร้ายแรงจนแก้ปัญหาไม่ได้ บูรณาการกับสมดุลมีความหมายทำนอง เดียวกัน การมีสมดุลหรือการมีความสมบูรณ์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นและพึงประสงค์ยิ่งในชีวิตของมนุษย์ทุก คน ด้านการเรียนการสอน วิธีที่จะช่วยฝึกให้นักเรียนคิดได้ คิดเป็นแก้ปัญหาเป็น จะช่วยก่อให้เกิด บูรณาการขึ้นเมื่อได้รู้จักวิธีการแก้ปัญหาเขาจะติดตัวนำไปใช้ได้

อรทัย มูลคำและคนอื่นๆ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 13; อ้างอิงจาก อรทัย มูลคำ. 2542: 23) ให้ความหมายของบูรณาการว่า บูรณาการหมายถึงการนำศาสตร์วิชาต่างๆที่มีความสัมพันธ์ เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อประโยชน์ในการจัดหลักสูตรและการจัดการเรี ยนการสอน หลักสูตรที่พัฒนาแล้วหรือดำเนินการแล้วเรียกว่า หลักสูตรบูรณาการ (Integrated Curriculum) คือ หลักสูตรที่นำเนื้อหาวิชาต่างๆ มาหลอมรวมเข้าด้วยกัน ทำให้เอกลักษณ์แต่ละวิชาหมดไป เกิดเป็น เอกลักษณ์ใหม่ของหลักสูตรโดยรวมเช่นเดียวกับการเรียนการสอนแบบบูรณาการ คือเน้นองค์รวมของ เนื้อหาวิชามากกว่าองค์ความรู้แต่ละวิชา และเน้นที่การเรียนรู้ของผู้เรียนสำคัญยิ่งกว่าการบอกเนื้อหา ของครู

วิเศษ ชิดวงศ์ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 13; อ้างอิงจาก วิเศษ ชิดวงศ์. 2544: 23) กล่าวว่า การบูรณาการ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียน โดยมีการเชื่อมโยงและผสมผสาน กระบวนการสอน และสร้างคุณธรรมให้สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน ให้ผู้เรียนนำความรู้และ ประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

อาจกล่าวโดยสรุปว่า การสอนแบบบูรณาการทำให้เกิดการเชื่อมโยงสิ่งที่เป็นความรู้กับ เหตุการณ์รอบ ๆ ตัวหรือเนื้อหาอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้เกิดกระบวนการคิดเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน เกิดความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้มีผู้ให้ความหมายต่างๆ กันไว้ดังนี้

ลาร์ดิซาบอล และคณะ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 13; อ้างอิงจาก Lardizabal; et al. 1970: 141) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการหมายถึง การจัดการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ยังผลให้เกิดการพัฒนาบุคลิกในทุกๆ ด้าน นักเรียนปรับตัวและตอบ สนองต่อทุกสถานการณ์ การแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความรู้ พื้นฐาน การจัดการเรียนรู้ควรให้ความสำคัญกับครูและนักเรียนเท่าเทียมกัน การทำ กิจกรรมมีการทำ งานร่วมกันอย่างเป็นประชาธิปไตย

สุมานิน รุ่งเรืองธรรม(จุฬารัตน์ต่อหิรัญพฤกษ์ 2551: 13; อ้างอิงจาก สุมานินรุ่งเรืองธรรม 2522: 32) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับ ผู้เรียน เพื่อการเรียนรู้ที่มีความหมาย ให้เข้าใจความเป็นไปที่สำคัญของสังคม เพื่อดัดแปลงพฤติกรรม ของผู้เรียนให้เข้ากับสภาพชีวิตจริงได้ยิ่งกว่าเดิม

สงัด อุทรานันท์ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 14; อ้างอิงจาก สงัด อุทรานันท์. 2532: 221) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรบูรณาการ ว่าเป็นหลักสูตรที่มีการผสมผสานกันระหว่างเนื้อหาวิชา มากที่สุด ไม่ปรากฏเด่นชัดว่าวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นหลักสำคัญของหลักสูตร การจัดหลักสูตรแบบบูรณา การ เป็นการหนีจากการเน้นเนื้อหาวิชาเป็นอย่างมาก การจัดหลักสูตรแบบบูรณาการ อาจทำได้โดย ลักษณะหนึ่งหรือหลายลักษณะรวมกันดังนี้

1. จัดโดยยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง (Child – Centered Curriculum)
2. จัดโดยยึดเอาสภาพปัญหากิจกรรม หรือการดำรงชีวิตในสังคมเป็นศูนย์กลาง

ดุขฎี สีตลวงค์ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 14; อ้างอิงจาก ดุขฎี สีตลวงค์. 2538: 48) ในการจัดการเรียนรู้จะมี 3 เรื่องใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ของคำว่า “บูรณาการ” คือ วิวัฒนาการของแนวคิดเกี่ยวกับบูรณาการ หลักคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เป็นบูรณาการ และแนวในการจัดระบบสนับสนุน ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพจากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการหมายถึง การนำเอาโครงสร้างเนื้อหาความรู้และกิจกรรมที่ มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันในแต่ละวิชาหรือ มีความแตกต่างกันของแต่ละวิชามาหลอมรวมเข้าด้วยกัน โดยมีหลักในการเชื่อมโยงเป็นแกนเดียวกัน เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนและในการเรียนรู้ของ ผู้เรียน

1.2 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ในการกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอนแบบบูรณาการนี้ นครคำนึงถึงลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

ธำรงค์ บัวศรี (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพุกฤษ . 2551: 19; อ้างอิงจาก ธำรงค์ บัวศรี . 2536: 180-182)

1. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้ เพราะในปัจจุบันมีปริมาณความรู้มากขึ้นเป็นทวีคูณ รวมทั้งมีความสลับซับซ้อนขึ้นเป็นลำดับ การเรียนการสอนด้วยวิธีเดิมเช่น การบอกเล่า การบรรยาย และการท่องจำ อาจจะไม่เพียงพอที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพได้ ผู้เรียนควรเป็นผู้สำรวจความสนใจของตนเอง ว่าความรู้ที่หลากหลายนั้นอะไรคือสิ่งที่ตนเองสนใจอย่างแท้จริง ตนเองจะแสวงหาความรู้เพื่อตอบสนองของความสนใจเหล่านี้ ได้อย่างไรเพียงใด และด้วยกระบวนการอย่างไร

2. เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการทางความรู้และการพัฒนาการทางจิตใจ นั่นคือ การให้ความสำคัญแก่ จิตพิสัย คือ เจตคติ ค่านิยม ความสนใจในและสุนทรีย์ภาพแก่ผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ด้วย ไม่ใช่เน้นแต่เพียงองค์ความรู้หรือพุทธิพิสัยแต่เพียงอย่างเดียว

3. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำ ความสัมพันธ์ของการบูรณาการระหว่างความรู้ และการกระทำในข้อนี้ยังมีนัยแห่งความสำคัญ และความสัมพันธ์ดังได้กล่าวไว้แล้วในข้อที่สองเพียงแต่เปลี่ยนจิตพิสัย เป็นทักษะพิสัยเท่านั้น

4. การบูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนในโรงเรียน กับสิ่งที่เป็นอย่างอยู่ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน คือ การตระหนักถึงความสำคัญแห่งคุณภาพชีวิตของผู้เรียน เมื่อใดผ่านกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตรแล้ว สิ่งที่เรียนที่สอนในห้องเรียนจะต้องมีความหมาย และมีคุณค่าต่อชีวิตผู้เรียนอย่างแท้จริง

5. เป็นการเรียนรู้ระหว่างวิชาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ เจตคติ และการกระทำที่เหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียนอย่างจริง ตอบสนองต่อคุณค่าในการดำรงชีวิตของผู้เรียนแต่ละคน การบูรณาการความรู้ของวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อตอบสนองความต้องการและเพื่อตอบปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ จึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ควรจะทำในขั้นตอนของการบูรณาการหลักสูตร การเรียนการสอนไม่ว่าจะมีเป็นการบูรณาการแบบใดก็ตาม ในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะต้องคำนึงถึงหลักการสำคัญ 5 ประการ ประกอบด้วยเสมอไป ซึ่งได้แก่

1. การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนอย่างกระตือรือร้น

2. การส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานกลุ่มด้วยตนเอง โดยส่งเสริมให้มีกิจกรรมกลุ่ม ลักษณะต่างๆ หลากหลายในการเรียนการสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่างๆ อย่างแท้จริงด้วยตนเอง

3. จัดประสบการณ์ตรงให้กับนักเรียน โดยผู้เรียนได้มีโอกาสได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็น ธรรมชาติเข้าใจง่าย ตรงกับความเป็นจริง สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างได้ผล และส่งเสริมให้มีโอกาสได้ปฏิบัติจริงจนเกิดความสามารถและทักษะที่ติดเป็นนิสัย

4. จัดบรรยากาศชั้นเรียนที่ส่งเสริมผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกล้าคิดกล้าทำ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสได้แสดงออกซึ่งความรู้สึกลึกซึ้งนึกคิดของตนเองต่อสาธารณชน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทั้งนี้เพื่อสร้างเสริมความมั่นใจให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน

5. เน้นการปลูกฝังจิตสำนึก ค่านิยม จริยธรรม ที่ถูกต้องดีงาม ให้ผู้เรียนจำแนก แยกแยะความถูกต้องดีงามและความเหมาะสมได้ สามารถจัดความขัดแย้งได้ด้วยเหตุผล มีความกล้าหาญทางจริยธรรม และแก้ไขปัญหาด้วยปัญญาและความสามัคคี

นอกจากนี้ครูควรคำนึงถึงความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนประกอบด้วย เพราะในปัจจุบันนักจิตวิทยาทางการศึกษาเชื่อว่ามนุษย์มีความสามารถทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน

ลาร์ดิซาบอล และคณะ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤษ . 2551 : 20; อ้างอิงจาก Lardizabal; et al. 1970: 142) ได้กล่าวถึง จุดมุ่งหมายในการสอนบูรณาการไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาและส่งเสริมให้เด็กรู้สึกปลอดภัย มีความพึงพอใจ มีความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะและยอมรับผู้อื่น

2. ส่งเสริมการเรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน

3. ช่วยพัฒนา ค่านิยม บรรยากาศในชั้นเรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาจริยธรรม มาตรฐานการทำงาน มาตรฐานของกลุ่ม ความซาบซึ้ง ในการทำงานและความซื่อสัตย์

4. ช่วยพัฒนาวินัยในตนเอง โดยส่งเสริมความสามารถในการทำงาน และการควบคุมอารมณ์ของนักเรียน

5. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ พัฒนาความสามารถทางการแสดงออกด้านศิลปะ ดนตรี การละคร ฯลฯ เช่นเดียวกับกับทางด้านสังคม วิทยาศาสตร์และวรรณคดี

6. เพื่อนักเรียนมีโอกาสได้ร่วมกิจกรรมในสังคม เต็มใจที่จะทำงานร่วมกับกลุ่มและเป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม

7. ช่วยวัดผลการเรียนรู้ โดยการ นำวิธีการตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนทั้งรายบุคคลและกลุ่ม

จากจุดมุ่งหมายการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ทั้งหมดที่กล่าวมา พอจะสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการนั้นมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญที่ให้ผู้เรียนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวการดำเนินการหลักสูตรที่ได้เน้นให้มีการจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ แต่อยู่ในกรอบที่สัมพันธ์กับความเป็นจริงในการดำรงชีวิต ที่จะต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อบุคคลและสิ่งแวดล้อมอื่นๆด้วย

1.3 สภาพจริงของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

วิเศษ ชิดวงศ์ (จุฬารัตน์ ต่อบัณฑิตวิทยาลัย. 2551: 18; อ้างอิงจาก วิเศษ ชิดวงศ์. 2544: 26) กล่าวถึงการพัฒนาและการประเมินตามสภาพการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปของครูพบว่า

1.3.1 การบูรณาการระหว่างวิชาต่างๆ สามารถนำไปสอนในระดับ ประถมศึกษาได้เป็นอย่างดีโดยเฉพาะรูปแบบที่ 1 แบบสอดแทรก เพราะประถมศึกษาสอนทุกวิชาด้วยตนเองจึงสามารถนำวิชาต่างๆเข้ามาสอดแทรกในการสอนทุกครั้ง แต่การบูรณาการรูปแบบ อื่น ๆ ยังไม่พบและครูก็ยังไม่สะดวก จะดำเนินการ เพราะยุ่งยากในการวางแผน และโครงสร้างการบริหารและการดำเนินงานของโรงเรียนยังไม่เอื้อ ให้ครูมาร่วมคิดร่วมวางแผนการสอนเข้าด้วยกัน

1.3.2 การสอนบูรณาการระดับมัธยมศึกษาค่อนข้างมีปัญหาและอุปสรรคมากเนื่องจากครูแต่ละคนถนัดสอนวิชาเดียว จะสอนบูรณาการตามรูปแบบที่ 1 ก็มีปัญหานี้เองจากไม่มั่นใจในเนื้อหาวิชาอื่นเพียงพอ และการจัดตารางสอน โปรแกรมของนักเรียนก็แยกออกจากกันรับผิดชอบเป็นรายคนรายวิชาไป

1.3.3 หัวใจสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการคือ ครูตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไปมาร่วมวางแผนการสอนการแบ่งงานกันสอน แต่จากระบบการบริหารและการจัดครูเข้าสอน จะจัดตามวิชาเอกหรือความถนัดหรือวิชาเอกเป็นการแบ่งคาบที่ชัดเจนตามสัดส่วนที่หลักสูตรกำหนด ครูแต่ละคนมุ่งสอนตามคาบเวลาสัดส่วนของตน จึงมีความเป็นไปได้น้อยมากที่จะมาวางแผนการสอนร่วมกันอย่างบูรณาการ

1.3.4 ครูส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ในการสอนแบบบูรณาการ และโดยลักษณะเฉพาะของคนไทยมีข้อดีอยู่ในการทำงานร่วมกับคนอื่น ส่วนมากจะถนัดงานเดี่ยวที่ใช้ความสามารถเฉพาะตัวมากกว่าการร่วมคิดร่วมทำ

1.4 ลักษณะสำคัญของการบูรณาการ

ลาร์ดิซาบอลและคณะ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 14; อ้างอิงจาก Lardizabal and; et al. 1970: 142-143) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการต้องยึดหลักสำคัญ ที่ว่า แกนกลางของประสบการณ์อยู่ที่ความต้องการของผู้เรียนและประสบการณ์ในการเรียนรู้ จัดเป็นหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้อาจแบ่งแยกออกเป็นประเภทใหญ่ได้ 3 ประเภท

1. หน่วยเนื้อหา (Subject – Matter Unit) เป็นการเน้นหน่วยเนื้อหาหรือหัวข้อเรื่องต่างๆ หลักการหรือสิ่งแวดล้อม

2. หน่วยความสนใจ (Center of Interest Unit) จัดเป็นหน่วยขึ้นโดยพื้นฐานความสนใจและความต้องการ หรือจุดประสงค์เด่นๆ ของผู้เรียน

3. หน่วยเสริมสร้างประสบการณ์ (Integrative Experience Unit) เป็นการรวบรวมประสบการณ์หรือจุดเน้นอยู่ที่ผลการเรียนรู้และสามารถนำไปสู่การปรับพฤติกรรมมารับตัวของผู้เรียน หน่วยดังกล่าว หมายถึง กลุ่มกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่ จัดไว้เพื่อสนองจุดมุ่งหมายหรือสำหรับการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง การเรียนเริ่มจากจุดสนใจใหญ่ แล้วแยกไปสู่กิจกรรมในแง่มุมต่างๆ จนกระทั่งผู้เรียนสามารถตอบสนองสถานการณ์ที่กำหนดไว้ได้

สุมิตร คุณากร (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 15; อ้างอิงจาก สุมิตร คุณากร. 2581: 41) กล่าวว่า การสอนแบบบูรณาการเป็นการสัมพันธ์ความรู้ซึ่งแยกออกเป็นวิธีย่อยๆ ได้ 4 วิธีคือ

1. นำเอาความรู้อื่นที่ใกล้เคียงกับเรื่องที่กำลังสอนมาสัมพันธ์กัน
2. นำเอาความรู้เกี่ยวกับเรื่องอื่นๆ ที่เป็นสาเหตุที่เป็นผลเกี่ยวเนื่องกับเรื่องที่กำลังสอนมาสัมพันธ์กัน
3. ปรับงานที่让孩子ทำให้มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในสังคม
4. พยายามนำสิ่งที่เป็นแกนเข้าไปผนวกกับสิ่งที่กำลังสอนทุกครั้งที่มีโอกาสสอดแทรกแกนดังกล่าวนี้ เป็นความคิดรวบยอด ทักษะและค่านิยม

บันลือ พุทธรักษ์ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 15; อ้างอิงจาก บันลือ พุทธรักษ์. 2524: 141) ได้กล่าวถึงการสอนแบบบูรณาการว่า

1. เป็นการสอนโดยใช้หน่วยหรือแกนวิชา
2. ต้องคำนึงถึงธรรมชาติของผู้เรียน
3. เลือกเนื้อหากิจกรรมได้สอดคล้องกับฤดูกาล
4. เลือกเนื้อหาและกิจกรรมกลุ่มของวิชาต่างๆ ที่สัมพันธ์สอดคล้องกันมาทำการผสมผสาน
5. ลำดับความยากง่ายให้เป็นไปตามขั้นตอน
6. กำหนดเวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละหน่วยไว้ให้เพียงพอ

เสริมศรีไชยศรและคนอื่นๆ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 15; อ้างอิงจากเสริมศรี ไชยศร. 2526: 55) ได้แบ่งลักษณะการบูรณาการไว้ 2 ลักษณะดังนี้คือ

1. บูรณาการเชิงเนื้อหา คือ การผสมผสานของเนื้อหาวิชาของการหลอมรวมแบบแกนหรือแบบสหวิทยาการจะเป็นหน่วยก็ได้ หรือเป็นโปรแกรมก็ได้ นอกจากนี้ อาจเป็นการผสมผสานของเนื้อหาวิชาในแง่ของทฤษฎีและการปฏิบัติ หรือเนื้อหาวิชาที่สอนกับชีวิตจริง ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธีดังนี้

1.1 บูรณาการส่วนทั้งหมด (Total Integration) คือการรวมเนื้อหาประสบการณ์ต่างๆ ที่ต้องการจะให้นักเรียนเรียนรู้หลักสูตรหรือโปรแกรม จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ ยึดปัญหาเป็นแนวเรื่อง (Theme) เป็นแกน ซึ่งปัญหาหรือแนวเรื่องที่จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงความรู้ที่มาจากวิชาต่างๆ ในโปรแกรมซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและปัญหาสังคมทั้งหมด

1.2 บูรณาการเป็นบางส่วน (Partial Integration) เป็นการรวมประสบการณ์ของบางสาขาวิชาเข้าด้วยกัน อาจเป็นลักษณะของหมวดวิชาหรือกลุ่มวิชาภายในสัมพันธ์กันอย่างดี ดังนั้นการจัดบูรณาการเป็นบางส่วน อาจจะทำได้ในสาขาวิชาและระหว่างสาขา วิชา หรือจัดเป็นการบูรณาการแบบโครงการ ซึ่งการจัดแบบโครงการนี้ แต่ละรายวิชา ก็จะเป็นรายวิชาเช่นปกติ แต่จะจัดประสบการณ์ให้เป็นบูรณาการในรูปของโครงการอาจเป็นโครงการของนักเรียนรายบุคคลหรือรายกลุ่ม

2. บูรณาการเชิงวิธีการ คือการผสมผสานการสอนวิธีการต่างๆ โดยใช้สื่อผสมและใช้วิธีการประสมให้มากที่สุด

อ้าง บั้วศรี (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 16; อ้างอิงจาก อ้าง บั้วศรี. 2532: 156) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการบูรณาการไว้ 5 ประการ คือ

1. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้
2. เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการของความรู้และพัฒนาการทางจิตใจ
3. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำ
4. เป็นการบูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนในโรงเรียนกับสิ่งที่ป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน
5. เป็นการบูรณาการระหว่างวิชาต่างๆ

ยูเนสโก ยูเอ็น (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 16; อ้างอิงจาก UNESCO-UNEP. 1994: 51) กำหนดลักษณะของการบูรณาการการเรียนการสอนไว้ 2 แบบคือ

1. แบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ได้แก่ การสร้างเรื่อง (Theme) ขึ้นมาแล้วนำความรู้จากวิชาต่างๆ มาโยงสัมพันธ์กับหัวเรื่องนั้นซึ่งบางครั้งเราก็อาจเรียกวิธีการบูรณาการแบบนี้ว่าสหวิทยาการแบบหัวข้อ (Thematic Interdisciplinary Studies) หรือการบูรณาการที่เน้นการนำไปใช้เป็นหลัก (Application – First Approach)

2. แบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary) ได้แก่การนำเรื่องที่ต้องการจะจัดให้เกิดการบูรณาการไปสอดแทรก (Infusion) ไว้ในวิชาต่างๆ ซึ่งบางครั้งเราก็อาจเรียกวิธีการบูรณาการแบบนี้ว่าการบูรณาการที่เน้นเนื้อหารายวิชาเป็นหลัก (Discipline – First Approach) สำนักงานพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (2540: 7) ได้แบ่งลักษณะการสอนแบบบูรณาการมี 2 แบบคือ การบูรณาการภายในวิชาและการบูรณาการระหว่างวิชา การบูรณาการภายในวิชา มีจุดเน้นอยู่ภายในวิชาเดียวกัน ส่วนการบูรณาการระหว่างวิชาเป็นการเชื่อมโยงหรือรวมศาสตร์ต่างๆ ตั้งแต่สองวิชาขึ้นไปภายใต้หัวข้อเรื่อง (Theme) เดียวกัน เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจและทักษะในศาสตร์หรือความรู้ในวิชาต่างๆ มากกว่า 1 วิชาขึ้นไป เพื่อการแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง การเชื่อมโยงความรู้หรือทักษะระหว่างวิชาต่าง ๆ มากกว่า 1 วิชาขึ้นไป เพื่อการแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง การเชื่อมโยงความรู้และทักษะระหว่างวิชาต่างๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง ไม่ใช่เพียงผิวเผิน และมีลักษณะใกล้เคียงกับ ชีวิตจริงมากขึ้น การสอนแบบบูรณาการทั้งสองแบบมีหลักการเช่นเดียวกันกล่าวคือ มีการกำหนดหัวข้อเรื่องเชื่อมโยงความคิดรวบยอดต่างๆ มีการวางแผนการจัดกิจกรรมและโครงการต่างๆ ที่ผู้เรียนจะต้องศึกษา ลงมือปฏิบัติ และได้นำไปจัดการสอนแบบบูรณาการ 4 รูปแบบคือ

1. การสอนแบบบูรณาการแบบสอดแทรก (Infusion Instruction) การสอนรูปแบบนี้ ครูผู้สอนวิชาหนึ่งสอดแทรกเนื้อหาวิชาอื่นๆ เข้าไปในการสอนของตนเป็นการวางแผนการสอนและเป็นการสอนโดยครูคนเดียว

2. การสอนบูรณาการแบบขนาน (Parallel Instruction) การสอนตามรูปแบบนี้ ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนต่างวิชากัน ต่างคนต่างสอนแต่ต้องวางแผนการสอนร่วมกัน โดยมุ่งสอนหัวข้อเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาเดียวกัน (Theme/ Concept/ Problem) ระบุสิ่งที่ร่วมกันและตัดสินใจร่วมกันว่าจะสอนหัวข้อเรื่อง/ความคิดรวบยอด /ปัญหานั้นๆ อย่างไรในวิชาของแต่ละคน งานหรือการบ้านที่มอบหมายให้นักเรียนทำ จะแตกต่างกันไปแต่ละวิชา แต่ทั้งหมดจะต้องมีหัวข้อเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาร่วมกัน

3. การสอนบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Instruction) การสอนตามรูปแบบนี้คล้ายๆ กับการสอนบูรณาการแบบขนาน กล่าวคือ ครูตั้งแต่สองคนขึ้นไปสอนต่างวิชากัน มุ่งสอนหัวข้อเรื่อง/ความคิดรวบยอด /ปัญหาเดียวกัน ต่างคนต่างแยกกันสอนส่วนใหญ่ แต่มีการมอบหมายงานหรือโครงการ (Project) ร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงสาขาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน ครูทุกคนจะต้องวางแผนร่วมกัน เพื่อที่จะระบุว่า จะสอนหัวข้อเรื่อง/ความคิดรวบยอด /ปัญหานั้นๆ ในแต่ละวิชาอย่างไรและวางแผนร่วมกัน (หรือกำหนดงานที่จะมอบหมายให้นักเรียนร่วมกันทำ) และกำหนดว่าจะแบ่งโครงการนั้นออกเป็นโครงการย่อยๆ ให้นักเรียนปฏิบัติแต่ละรายวิชาอย่างไร

4. การสอนบูรณาการข้ามวิชาหรือเป็นคณะ (Transdisciplinary Instruction) การสอนตามรูปแบบนี้ ครูที่สอนวิชาต่างๆ จะร่วมกันสอนเป็นคณะหรือเป็นทีม ร่วมกันวางแผนปรึกษาหารือ และกำหนดหัวเรื่อง/ความคิดรวบยอด/ปัญหาาร่วมกัน แล้วร่วมกันดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มเดียวกัน

วิเศษ ชินวงศ์ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤษ. 2551: 17; อ้างอิงจาก วิเศษ ชินวงศ์. 2544: 22-29) ได้แบ่งรูปแบบการสอนแบบบูรณาการมีรูปแบบดำเนินการ 2 ลักษณะ

1. เป็นการบูรณาการภายในวิชา (Single Subject Integration) เป็นการนำเนื้อหาภายในวิชาเดียวไปสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้ และทักษะไปใช้ในชีวิตจริงในบริบทที่มีความหมาย ซึ่งจะทำให้การเรียนของผู้เรียนนั้นมีความหมาย

2. เป็นการบูรณาการระหว่างวิชา โดยเชื่อมโยงหรือรวมศาสตร์ตั้งแต่ 2 สาขาวิชาขึ้นไป ภายใต้หัวเรื่อง (Theme) เดียวกัน เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจและในทักษะในศาสตร์หรือความรู้ในวิชาต่างมากกว่า 1 วิชา ขึ้นไป เพื่อแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้ความเข้าใจในสิ่งใดเรื่องหนึ่ง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ ลึกซึ้งและใกล้เคียงกับชีวิตจริง แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ โดยมีรูปแบบการสอนบูรณาการเหมือนกับรูปแบบการสอนบูรณาการของสำนักโครงการทรัพยากรมนุษย์ คือ

- 2.1 การสอนบูรณาการแบบการสอดแทรก
- 2.2 การสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน
- 2.3 การสอนบูรณาการแบบสหวิทยาการ
- 2.4 การสอนบูรณาการแบบข้ามวิชาหรือสอนเป็นคณะ

เบล (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤษ. 2551: 18; อ้างอิงจาก Bell. 1988. *Storyline Method.*) ได้สร้างและพัฒนาการสอนแบบบูรณาการที่ เรียกว่า สตอรีไลน์ เมทอด (Storyline Method) ขึ้นโดยเป็นการจัดการเรียนการสอนที่นำแนวคิดของบูรณาการ การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้ตัวผู้เรียนเชื่อมโยงออกไปสู่ชีวิตจริง การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนโดยสามารถยืดหยุ่นเวลา และกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นธรรมชาติ สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียนทำให้ ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ผลงานที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมสร้างสรรค์ขึ้น ในกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยพัฒนาความรู้ความเข้าใจ เจตคติและทักษะที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาไปพร้อมๆ กัน เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้ด้วยตนเองโดยมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถพัฒนาผู้เรียนทั้งทางด้านสติปัญญา ด้านอารมณ์ เจตคติและด้านทักษะ เป็นวิธีการ ที่ให้อำนาจแก่นักเรียน (Learner empowerment) คือให้โอกาสผู้เรียนสร้าง หรือปรับแต่งโครงสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ และได้แสดงกระบวนการในการได้มาซึ่งความรู้ที่รับผิดชอบต่อความรู้ที่สร้างขึ้น

จากรายละเอียดข้างต้น ผู้วิจัยได้ยึดการบูรณาการเชิงเนื้อหา เป็นหลักในการทำวิจัย เพราะการบูรณาการเชิงเนื้อหา เป็นลักษณะของการเรียนรู้ ที่ใช้ความรู้ที่มากกว่าเนื้อหาวิชาเดียว โดยเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ ที่จะนำมาแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หรือการจัดการเรียนการสอนที่ นำเอาเรื่องต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตมา สอดแทรกในเนื้อหาวิชา ยึดถือสภาพการนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันเป็นหลัก

1.5 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการ

ลาร์ดิซาบอลและคณะ(จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 21; อ้างอิงจาก Lardizabal; et al. 1970: 142) ได้นำเสนอขั้นตอนในการสอนบูรณาการ ไว้ดังนี้

1. ขั้นนำ (Initiating the unit) เป็นขั้นที่ครูสร้างความสนใจหรือนำทางให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงปัญหาที่ผู้เรียนประสบอยู่ ครูอาจมีวิธีเริ่มหน่วยได้หลายวิธี เช่นการจัดสภาพห้องเรียนให้เร้าความสนใจใคร่รู้ ใช้โอกาสพิเศษและเหตุการณ์สำคัญเป็นการเริ่มหน่วย การศึกษานอกสถานที่ ปัญหาต่างๆ ในครอบครัวหรือโรงเรียนอาจนำการเริ่มต้นหน่วย การใช้สื่อต่างๆ เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ การเล่าเรื่องบทความหรือบทประพันธ์นำมาใช้เริ่มต้นหน่วยได้ หน่วยการเรียนอาจเริ่มต้นจากข้อเสนอแนะบางด้านของโรงเรียนท้องถิ่น ปัญหาดังกล่าวนำไปสู่การกระทำ ครูอาจตั้งคำถามว่า เราจะแก้ปัญหานี้อย่างไร เราจะต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง และอะไรเป็นปัญหาย่อย ที่เราต้องแก้ไขก่อน ปัญหาใหญ่

2. ขั้นปฏิบัติ (Point of experience) เป็นขั้นที่ครูเสนอแนะกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้วางแผนตั้งจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาตามกิจกรรมต่างๆ ที่ครูเสนอแนะ การทำกิจกรรมอยู่ภายใต้การให้คำแนะนำจากครูมีการแบ่งกลุ่มและหน้าที่กัน ในขั้นนี้การแนะนำของครูเป็นสิ่งจำเป็น ครูจะต้องมีทักษะและความสามารถในการแนะนำกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ การค้นคว้า การเก็บรวบรวมข้อมูล การรวบรวมวัสดุอุปกรณ์ การอ่าน การทัศนศึกษา การเขียนและการแปลความจากภาพ สถิติ การสัมภาษณ์ เป็นต้น

3. ขั้นสรุปกิจกรรม (Culminating Activities) ขั้นนี้ครูเน้นที่บูรณาการ (Integration) หน่วย ผู้เรียนสรุปกิจกรรม โดยครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำในการทำกิจกรรมแบบหน่วย ผู้เรียนต่างแบ่งงานกันทำดังนั้นการผสมผสานทุกด้านเข้าด้วยกันเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ผู้เรียนควรได้รับคำแนะนำให้สังเกตค้นคว้าหาว่ากิจกรรมของตนเอง สามารถตอบคำถามของกลุ่มใหญ่ได้อย่างไร และการเสนอผลงานของตนเองให้ เพื่อนๆ ที่ไม่ได้ทำกิจกรรมตรงส่วนนั้น ได้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง การใช้การสื่อความหมายอย่างไรจึงจะมีประสิทธิภาพ วิธีการกลุ่มแลกเปลี่ยนหรือการรายงานการค้นคว้าของตน เป็นโอกาสของการเรียนรู้ที่มีคุณค่า ฝึกการแสดงออกในทางสร้างสรรค์ (Creative Expression) การที่

ผู้เรียนโยงความสัมพันธ์ของกิจกรรมหน่วยย่อยเข้ากันเป็นงานของกลุ่มใหญ่ ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ด้านเนื้อหา ฝึกทักษะความสามารถในการพัฒนาเจตคติ ในการเสนอผลงานของผู้เรียนสามารถทำได้หลายวิธี เช่น จัดแสดงนิทรรศการ การสาธิต การทดลอง การแสดงละคร การรายงาน เป็นต้น อย่างไรก็ตามผลงานเหล่านี้จะต้องมีการอภิปรายกลุ่มตามมา

4. ขั้นประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลถือเป็นกระบวนการต่อเนื่องในทุกๆระยะของการเรียน การสอนไม่ได้หมายถึงการวัดผลขั้น สิ้นสุดท้ายเท่านั้นการประเมินผลอาจแบ่งออกเป็นการวัดความรู้ความเข้าใจด้านวิชาการ ประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม และความสามารถระหว่างกลุ่ม ผู้เรียนจะต้องได้รับการกระตุ้นให้ตระหนักว่าการประเมินผลของกลุ่มเป็นสิ่งที่มีความสำคัญกว่าสิ่งที่ครูประเมิน เพราะในขณะที่ผู้เรียนต้องประเมินผลการทำงานของตน จะช่วยให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบ และเป็นแนวทางในการปรับปรุงการดำเนินงานของตนและกลุ่มได้

ประยูรศรีสุยะสุมานนท์(จุฬารัตน์ต่อหิรัญพฤษ์ 2551: 22; อ้างอิงจากประยูรศรีสุยะสุมานนท์ 2521: 22-26) ได้เสนอขั้นตอนในการสอน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการบูรณาการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นปัญหา
- ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมุติฐาน
- ขั้นที่ 3 ขั้นการทดลอง
- ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์การทดลอง

อัฉรา ชีวพันธ์ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤษ์ . 255 : 23; อ้างอิงจาก อัฉรา ชีวพันธ์ . 2538: 27-31) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา ในการสอนแต่ละครั้งผู้สอนจะต้องวิเคราะห์เนื้อหาให้ถ่องแท้ เพื่อจัดหาแนวทางในการจัดทำสื่อ กิจกรรมให้เหมาะสม ตลอดจนนึกดูว่าเนื้อหาใดสามารถบูรณาการกับกลุ่มประสบการณ์ใดได้บ้างและจะใช้วิธีการใด

2. เลือกสื่อให้เหมาะสม การเลือกหาวิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บูรณาการได้อย่างเหมาะสมจะช่วยให้การดำเนินการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น และประสมผสานกันระหว่างกลุ่มประสบการณ์ต่างๆ ดังนั้นผู้สอนควรพิจารณาให้ได้ว่าเนื้อหาควรใช้กิจกรรมใด

3. จัดให้กลมกลืน หลังจากผู้สอนสามารถเลือกหากิจกรรมและวิธีการจัดการเรียนการสอนที่มีความสมบูรณ์ได้ แล้ว ผู้สอนควรคำนึงถึงความกลมกลืนของเนื้อหาและกิจกรรมว่าเหมาะสมสอดคล้องเพียงใดใช้เวลาอย่างน้อยแค่ไหน เหมาะกับกาลเทศะหรือไม่

4. สร้างความนิยมชื่นชมในกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งจะบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอย่างหนึ่งคือ ความประทับใจและเจตคติของผู้เรียน ดังนั้น การที่ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้สร้างความนิยมชื่นชมให้ผู้เรียน จึงนับว่าสำคัญอย่างยิ่งเพราะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ความเข้าใจอย่างทอ้งแท้ ตลอดจนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน

5. จัดจำได้อย่างดี การเรียนการสอนที่มีกฎเกณฑ์ที่ช่วยให้ผู้เรียนจดจำได้ดีขึ้นนั้นมีผลดีกับผู้เรียนอย่างยิ่ง ถ้าผู้สอนได้มีความพยายามให้ผู้เรียนได้มีการจดจำอย่างมีเหตุผล มีหลักเกณฑ์ไม่จำแบบนกแก้วนกขุนทอง

6. มีทักษะในการนำไปใช้ เป้าหมายสุดท้ายเป็นการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนจะต้องเกิดทักษะที่สามารถนำความรู้ ความเข้าใจไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างดีด้วย ไม่อยู่ในลักษณะที่ “ความรู้ท่วมหัวตัวไม่รอด”

1.6 ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนบูรณาการ

สำนักงานโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์(2540: 16-19) ได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างบทเรียนบูรณาการ ตามรูปแบบการสอนแบบบูรณาการทั้ง 4 รูปแบบ ดังนี้

การสอนตามรูปแบบที่ 1 แบบสอดแทรก (Infusion Instruction) และรูปแบบที่ 2 มีแบบขนาน (Parallel Instruction) มี 2 วิธีคือ

วิธีที่ 1 เลือกหัวเรื่อง (Theme) ก่อน แล้วดำเนินการพัฒนาหัวเรื่องให้สมบูรณ์ มีการกำหนดวัตถุประสงค์ของกิจกรรมให้ชัดเจน กำหนดแหล่งข้อมูลหรือทรัพยากรที่จะใช้ในการค้นคว้าและเรียนรู้ และพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนและกิจกรรมอื่น ๆ ตามลำดับ

วิธีที่ 2 เลือกจุดประสงค์รายวิชา 2 รายวิชาขึ้นไปก่อน แล้วนำมาสร้างเป็นหัวเรื่องที่ร่วมกันระหว่างจุดประสงค์ ที่เลือกไว้ กำหนดทรัพยากร ที่ใช้ในการค้นคว้าและเรียนรู้และใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนและอื่นๆตามลำดับ มีรายละเอียดดังนี้

วิธีที่ 1 เลือกหัวเรื่องก่อน

ขั้นที่ 1 เลือกหัวเรื่องด้วยวิธีดังต่อไปนี้

- 1.1 ระดมสมองของครูและนักเรียน
- 1.2 เน้นที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน
- 1.3 ศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 1.4 กำหนดหัวเรื่องให้แคบลง ให้สัมพันธ์กับชีวิตจริง

ความสะดวกในการเชื่อมโยงระหว่างวิชาความรู้ และความสนใจของนักเรียน

ขั้นที่ 2 พัฒนาหัวเรื่องดังนี้

2.1 เขียนวัตถุประสงค์โดยกำหนดความรู้ความสามารถที่
ต้องการจะให้เกิดแก่ผู้เรียน การเขียนวัตถุประสงค์ควรเขียน

ให้เชื่อมโยงระหว่างวิชาให้ชัดเจนเพื่อนำไปสู่กิจกรรม

2.2 กำหนดเวลาในการสอนให้เหมาะสมกับกำหนดการต่างๆ

2.3 เตรียมสื่อ เครื่องมือ อุปกรณ์ที่จะใช้ในการดำเนินกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ระบุทรัพยากรที่ต้องการ ควรคำนึงถึงทรัพยากรที่อยู่ใน

ท้องถิ่น ง่าย ประหยัด

ขั้นที่ 4 พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้

4.1 กำหนดกิจกรรมที่จะเชื่อมโยงกับเนื้อหาวิชาอื่น

4.2 กำหนดจุดมุ่งหมายของกิจกรรมให้ชัดเจน

4.3 เลือกวิธีที่ครูวิชาต่างๆจะทำงานร่วมกันเพื่อเชื่อมโยง

ความสัมพันธ์ระหว่างวิชา

4.4 เลือกวิธีสอนที่เหมาะสม

4.5 ครูเตรียมสื่อ วัสดุ ล่วงหน้า ได้แก่ ใบความรู้ ใบงาน

แบบจด บันทึก แบบประเมิน แบบทดสอบ และอื่น ๆ

ขั้นที่ 5 ดำเนินการตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่เตรียมไว้ โดย

5.1 พยายามปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ แต่อาจปรับกิจกรรมตาม

ความสนใจของผู้เรียน

5.2 ดำเนินการให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ตลอดหน่วยการเรียนรู้

5.3 ร่วมมือกับครูผู้อื่น มีการพบกันเป็นระยะเพื่อตรวจสอบ

ความก้าวหน้า

ขั้นที่ 6 ประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนโดยครูควรกระทำตลอดเวลา
เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงงาน ครูอาจจะให้นักเรียนประเมินตนเองก็ได้ ครูควรใช้วิธีการประเมินที่
หลากหลายและสอดคล้องกับการประเมินตามสภาพจริง

ขั้นที่ 7 ประเมินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยครูสำรวจจุดเด่น –
จุดด้อยของกิจกรรมแล้วบันทึกไว้ไปปรับปรุง

ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างครูด้วยกันเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนา
กิจกรรมครั้งต่อไป

วิธีที่ 2 เลือจุดประสงค์การเรียนรู้ก่อน

- ขั้นที่ 1 เลือจุดประสงค์การเรียนรู้จาก 2 รายวิชาที่สัมพันธ์กัน
- ขั้นที่ 2 นำจุดประสงค์ตามขั้นที่ 1 มาสร้างเป็นหัวเรื่อง (Theme)
- ขั้นที่ 3 ระบุทรัพยากรที่ต้องการ
- ขั้นที่ 4 พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน
- ขั้นที่ 5 จัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- ขั้นที่ 6 ประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน
- ขั้นที่ 7 ประเมินกิจกรรมการเรียนการสอน
- ขั้นที่ 8 และเปลี่ยนข้อมูลระหว่างครูด้วยกัน

รายละเอียดการดำเนินกิจกรรม มีขั้นตอนคล้ายคลึงกันกับวิธีที่หนึ่งแต่ต่างที่ลำดับขั้นตอนเท่านั้น

สำหรับการสอนแบบบูรณาการรูปแบบที่ 3 แบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary Instruction) รูปแบบที่ 4 คือแบบข้ามวิชาหรือสอนเป็นคณะ (Transdisciplinary Instruction) ที่เน้นงานหรือโครงการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อ หารวิชามากกว่า 1 สาขาวิชา ที่จะให้นักเรียนปฏิบัติหรือศึกษาดังนั้น วิธีการสร้างบทเรียนบูรณาการ ขั้นที่ 4 การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน จึงสร้างเป็นงานกิจกรรมหรือโครงการ (Project) ที่จะให้นักเรียนทำ เพราะจะส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจ และนำความรู้ความสามารถจากหลายวิชามาสร้างเป็นกิจกรรมต่างๆ ในโครงการได้เป็นอย่างดี

งานหรือโครงการที่นักเรียนจะต้องทำมี 4 ประเภท คือ

1. ข้อสรุป หมายถึง ข้อสรุปทั่วไปที่สร้างขึ้นจากการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
2. กระบวนการ หมายถึง วิธีดำเนินการโดยละเอียดในการแก้ปัญหาหรือการทำงาน
3. สิ่งประดิษฐ์ หมายถึง ชิ้นงานที่สร้างขึ้น เพื่อแก้ปัญหาหรือทำงานต่างๆ
4. การแสดงออกทางอารมณ์หรือจิตใจ ที่เป็นผลมาจากการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

เช่น ภาพเขียน รูปปั้นหุ่นจำลอง จิตรกรรมฝาผนัง บทความหรือเรียงความเป็นต้น

อรรถัย มูลคำ และคนอื่นๆ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพุกฤษ. 2551: 26; อ้างอิงจาก อรรถัย มูลคำ. 2542: 41-42) ได้กำหนดขั้นตอนการสอนให้ผู้เรียนเกิดบูรณาการที่มีชื่อว่า สตอรีไลน์ เมททอด (Story Line Method) ไว้ดังต่อไปนี้

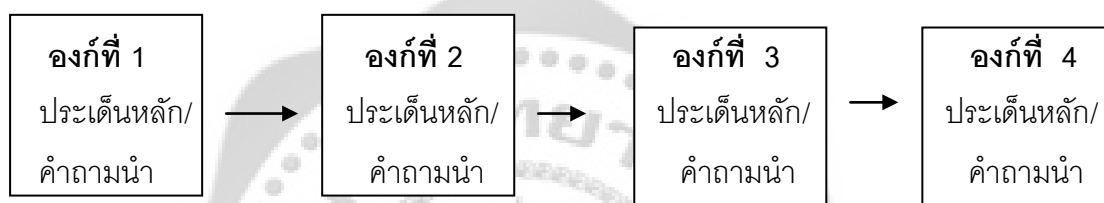
แนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ Story Line Method

1. สังเคราะห์และวิเคราะห์เนื้อหาของรายวิชา หรือกลุ่มประสบการณ์แล้ว กำหนดองค์รวมแห่งองค์ความรู้ที่พึงประสงค์ไว้ให้ชัดเจนในรูปของหัวเรื่อง

2. เขียนแผนการสอนโดยใช้เส้นทางการเดินเรื่อง (Topic Line) เป็นกรอบในการเขียนโดยมีหัวเรื่องเป็นตัวกำหนดเนื้อหา

3. จัดกิจกรรมตามหัวเรื่องที่กำหนด และจัดเรียงเป็นตอนๆ (Episode) ด้วยการใช้คำถามหลักเป็นตัวกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

4. เส้นทางการเดินเรื่องที่ใช้เป็นกรอบดำเนินการโดยวิธี Story Line Method ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 องค์ คือ ฉาก ตัวละคร วิธีชีวิตและเหตุการณ์ ซึ่งเหตุการณ์แต่ละองค์จะประกอบด้วยประเด็นหลักบางประเด็นที่ยกขึ้นมาพิจารณาเป็นพิเศษ โดยการตั้งคำถามแล้วให้นักเรียนไปค้นคว้าหาคำตอบ คำถามนี้จะโยงไปยังคำตอบที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาต่างๆ



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการบูรณาการ Story Line Method

5. องค์ทั้ง 4 ของเส้นทางการดำเนินเรื่องประกอบด้วย

1. ฉาก (Setting) คือ สถานที่หรือสภาพกว้างๆ ที่เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับที่อยู่อาศัยของตัวละครในเรื่องนั้นๆ โดยมีเงื่อนไขของเวลาเป็นตัวกำกับ

2. ตัวละคร (Character) อาจเป็นคนหรือสัตว์ที่อยู่ในเนื้อเรื่อง ทั้งนี้ต้องคำนึงอยู่เสมอว่า ผู้เรียนได้เข้าไปมีส่วนร่วมในเรื่องที่จะเรียนด้วย และมีบทบาทในการดำเนินชีวิตตั้งแต่ต้นจนจบ

3. วิธีชีวิตหรือการดำเนินชีวิต (A Way of Life) คือเรื่องราวที่เป็นการดำเนินชีวิตโดยปกติของตัวละครในสถานที่และเวลาตามที่ฉากกำหนด

4. เหตุการณ์ (Events) คือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นหรือปัญหาที่ตัวละครต้องเผชิญ คำถามนำที่ครูต้องใช้นำผู้เรียนแต่ละองค์ จะช่วยพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างไม่จำกัด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความน่าสนใจของแต่ละประเด็น ความสามารถในการใช้คำถามนำของผู้สอน ความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคนที่จะแลกเปลี่ยนถ่ายทอดซึ่งกันและกัน โดยผู้เรียนแต่ละคนจะได้พัฒนาความสามารถให้เต็มศักยภาพของตนจากขั้นตอนในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการบูรณาการ ทั้งหมดที่กล่าวมาพอสรุปเป็นขั้นตอนได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ ครูเป็นผู้สร้างประเด็นหรือนำนักเรียนเข้าสู่ปัญหา โดยนำนักเรียนเข้าสู่สถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของตัวนักเรียนเอง
2. ขั้นปฏิบัติ นักเรียนนำผลจากการได้รับประสบการณ์จริงที่ได้จากขั้นนำมาวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา หรือพัฒนางานโดยกระบวนการกลุ่ม แล้วบูรณาการเนื้อหาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกันไว้ด้วยกัน
3. ขั้นสรุป นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลการวิเคราะห์ มาแก้ไขปัญหาหรือการพัฒนาขั้นนั้นไปสู่การปฏิบัติจริงตามขั้นตอนการแก้ไข หรือพัฒนาจนเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม โดยมีผู้สอนเป็นผู้แนะแนวทาง
4. ขั้นประเมินผล ทุกกลุ่มนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาชิ้นงานที่ได้รับการแก้ไขหรือปรับปรุงแล้วต่อทุกกลุ่มร่วมกัน ผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องและเชื่อมโยงการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนางานแต่ละกลุ่มให้เกิดการบูรณาการระหว่างกัน

1.7 การจัดเนื้อหาวิชาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ลาร์ดิซาบอล และคณะ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤษ . 2551: 27; อ้างอิงจาก Lardizabal; et al. 1970: 142-144) กล่าวว่า การสอนแบบบูรณาการต้องยึดหลักสำคัญที่ต้องยึดความสนใจและความต้องการของผู้เรียน ประสบการณ์และการเรียนรู้ควรเป็น “หน่วย” (Unit) ที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ครูผู้สอนต้องใช้เทคนิคการผสมผสานเนื้อหาวิชาและกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆ ให้สัมพันธ์ในขอบข่ายเรื่องที่จะศึกษา ลักษณะทั่วไปของหน่วยการเรียนรู้เป็นดังนี้

1. มุ่งเน้นปัญหา ปัญหานั้นมีความสำคัญที่จะศึกษา และเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาต่างๆ หลายแง่หลายมุม คำตอบของปัญหาแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ ระหว่างปัจจุบันกับอนาคต หรือผลกระทบปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่มีต่อวัฒนธรรม หรือวัฒนธรรมที่มีต่อเมืองเป็นต้น
2. เหมาะสมกับระดับผู้เรียน สื่อการสอนหรืออุปกรณ์ต้องไม่ย่ำ ากจนเกินไปเกินกว่าที่ผู้เรียนจะเข้าใจได้ การจัดกิจกรรมจะต้องคำนึงถึงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนและทำทหายความสามารถไม่ง่ายจนเกินไป
3. ส่งเสริมพัฒนาการอย่างต่อเนื่องในทุกๆ ด้าน ด้านความเจริญงอกงาม ลำดับขั้นของประสบการณ์ เช่น การอ่าน การสังเกต การพูด การฟัง การวาดและการเขียน กิจกรรมทักษะด้านต่างๆ รวมทั้งกิจกรรมที่ต้องการใช้ความสามารถทางสมองในการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา
4. เป็นการวางแผนร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกปัญหา วัสดุ อุปกรณ์ วางแผนกิจกรรมและประเมินผลให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

5. การวางแผนหน่วยการเรียนรู้ต้องระลึกลักษณะที่ว่า ทำอย่างไรจึงจะเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

นิมมวล ทศวัฒน์ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 28; อ้างอิงจาก นิมมวล ทศวัฒน์. 2522: 173) ได้กล่าวถึงลักษณะหน่วยการเรียนการสอนดังนี้

1. หน่วยการเรียนการสอนคือ กลุ่มหัวข้อย่อยที่มีเนื้อหาสัมพันธ์กันนำมาจัดลำดับก่อนหลัง ภายในหัวข้อที่ เรียกว่า “หน่วย” และใช้เวลาต่อเนื่องกัน อาจเป็น 2-4 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของบทเรียน

2. หน่วยแต่ละหน่วยมีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง คือ ประกอบด้วยความมุ่งหมาย ปัญหาในการทำกิจกรรม การวัดและประเมินผล

3. หน่วยแต่ละหน่วยสามารถสอนให้สัมพันธ์กับวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องได้

4. หน่วยการเรียนการสอนสามารถใช้เทคนิควิธีสอนหลายวิธีที่เหมาะสม เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจมากที่สุด

วิธีการผสมผสานเนื้อหาเพื่อให้เกิดการบูรณาการ โดยอาศัยวิธีการจัดแกน (Core) ขึ้นมาก่อนแล้วนำเอาความรู้หรือเนื้อหาวิชาใดก็ได้ที่เหมาะสมมาเสริมให้แกนนั้นเต็มหรือสมบูรณ์ แกนที่จะนำมาสร้างเป็นหน่วยบูรณาการนั้นมีทั้งหมด 5 ประเภทด้วยกัน คือ

1. แกนที่เป็นหัวข้อ ก่อนที่จะทำการกำหนดหัวเรื่องอะไรนั้น จะต้องตั้งคำถามว่า ต้องการให้ผู้เรียนเรียนอะไร หลังจากนั้น ก็กำหนดหัวเรื่องขึ้นมาแล้วดึงเอาเนื้อหาสาระหรือความรู้หลายๆ วิชาที่เห็นว่าสัมพันธ์กับเรื่องนี้เข้ามาผนวกรวมกันไว้ เช่น ตั้งหัวเรื่องว่า “ชุมชนของเรา” ในเรื่องนี้จะมีรายละเอียดหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น สภาพภูมิอากาศการประกอบอาชีพการนับถือศาสนา ฯลฯ

2. แกนที่เป็นปัญหา จะต้องพิจารณาว่า อะไรบ้างที่อยู่ในสภาพแวดล้อมของผู้เรียน ที่ผู้เรียนควรมีความรู้ ความเข้าใจ เมื่อเลือกได้แล้วก็กำหนดเป็นหัวเรื่อง เช่น ปัญหาค่าครองชีพ ปัญหาครอบครัว ฯลฯ การที่ผู้เรียนจะแก้ปัญหาได้นั้นจะต้องอาศัยความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ

3. แกนที่เป็นกิจกรรม จะต้องพิจารณาก่อนว่ากิจกรรมใดที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนในหลายๆ วิชา และต่อการดำเนินชีวิตของนักเรียน เมื่อกำหนดได้แล้วก็บรรจุกิจกรรมเหล่านั้น ในหน่วยนั้นๆ จากง่ายไปหายาก

4. แกนที่เป็นความคิดรวบยอดต้องพิจารณาก่อนว่าต้องการให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดในเรื่องใด เช่น ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการพึ่งพาตนเอง การอนุรักษ์ธรรมชาติ ความเสมอภาค ฯลฯ เมื่อได้ความคิดรวบยอดแล้วก็กระจายเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เช่นการเสนอความคิดรวบยอดเรื่อง “การพึ่งพาอาศัยกันและกัน” พอกระจายเนื้อหาออกเป็นคร่าวๆ ตามลำดับความยากง่ายดังนี้ การพึ่งพาอาศัยในครอบครัว ในชั้นเรียน ในโรงเรียน ในชุมชน ในประเทศ และระหว่างประเทศ

5. แทนที่เป็นค่านิยม ก่อนอื่นต้องพิจารณาก่อนว่า เราต้องเน้นค่านิยมอะไรหลังจากที่เลือกได้แล้วโดยคำนึงถึงวัยของผู้เรียนแล้วนำค่านิยมที่จำเป็นมาเน้นหรือสอดแทรกเข้ามาในเนื้อหาตอนใดตอนหนึ่งที่เราเห็นว่าเข้ากันได้ขณะที่ทำการสอน

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพุกฤษ. 2551: 29; อ้างอิงจาก ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. 2543: 181-182) ได้กล่าวว่าแนวโน้มใหม่ทางการศึกษามี จุดเน้นอยู่ 2 ประการ คือความสนใจ ความสามารถและความต้องการของผู้เรียนกับการปรับมาตรฐานความเป็นอยู่ของสังคม ซึ่งได้กล่าวถึงเทคนิคการสอนบูรณาการว่า มีจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้เกิดการบูรณาการของแต่ละบุคคล ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเป็นหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึง ผสมผสานวิชาในงาวมุมต่างๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ดีขึ้นเพราะปัญหาต่างๆเกิดขึ้น ในชีวิตประจำวันนั้น ไม่ได้แบ่งออกเป็นแ่งมุมใดโดยเฉพาะการบูรณาการ มีจุดเน้นที่การพัฒนาบุคลิกภาพอย่างผสมผสานกลมกลืน เทคนิคการสอนแบบบูรณาการ เป็นการสอนที่มีปัญหาทำนองเดียวกับชีวิตจริง เป็นแกนกลางและมีการสร้างประสบการณ์แก่ผู้เรียนให้กว้างขึ้น ให้มีการผสมกลมกลืนระหว่างบุคลิกภาพส่วนตัวและสังคมของผู้เรียน เทคนิคการสอนเหล่านี้จะช่วยครูให้สอนเป็นหน่วยได้

ตัวอย่างเทคนิคการสอนแบบบูรณาการ

1. เทคนิคการยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา

- 1.1 ผู้สอนควรยกตัวอย่างได้ทันทีทันใด ตัวอย่างง่ายๆ
- 1.2 ยกตัวอย่างจากหนังสืออื่นที่นอกจากตัวอย่างจากหนังสือแบบเรียน
- 1.3 ยกตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน
- 1.4 หากวิธีการยกตัวอย่างที่แปลกๆ

2. เทคนิคการใช้วัสดุประกอบการสอน

- 2.1 ให้ผู้เรียนช่วยกันทำวัสดุประกอบการสอน
- 2.2 ผู้สอนควรเลือกใช้วัสดุจากสิ่งแวดล้อมและควรเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหา
- 2.3 ผู้สอนควรรู้จักเลือกใช้วัสดุประกอบการสอนที่ง่ายและประหยัด เพื่อให้

เข้ากับสภาพเศรษฐกิจและสังคม

3. เทคนิคการสร้างและการใช้ภาพ

- 3.1 การใช้ภาพลายเส้นง่ายๆ
- 3.2 การใช้ภาพสำเร็จรูปประกอบการสอน ผู้สอนบางคนไม่สามารถวาดรูป

ลายเส้นได้ก็อาจใช้ภาพสำเร็จรูปที่ตัดมาจากหนังสือพิมพ์ วารสาร

4. เทคนิคด้านการนันทนาการ

4.1 ใช้เพลงประกอบการสอน จะช่วยกล่อมเกลารมณ์ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่เครียด

4.2 การใช้คำประพันธ์ประเภทร้อยกรอง ครูควรเขียนใส่แผนภูมิไว้เพื่อสรุปบทเรียน หรือนำเข้าสู่บทเรียน

4.3 การใช้เกมประกอบ ผู้ที่เป็นครูควรจะได้ศึกษาทั้งเกมที่ใช้ประกอบการสอนในห้องเรียนและเกมลับสมองโดยทั่วไป

จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า หน่วยการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะมีลักษณะที่สำคัญดังนี้คือ

1. มีลักษณะเป็นหน่วย ซึ่งจะมีแกนของหน่วยอาจเป็นแกนที่หัวเรื่องแกนที่เป็นปัญหาแกนที่เป็นความคิดรวบยอด ฯลฯ

2. ลักษณะผสมผสานเนื้อหาวิชาต่าง ๆ และวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. มีสื่อการสอนหลายประเภท

สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะสร้างแผนการสอนแบบบูรณาการ โดยวิธีการสอนแบบบูรณาการเชิงเนื้อหา โดยยึดแบบบูรณาการแบบสอดแทรกวิชามาใช้ในการทำวิจัยกำหนดหัวเรื่องคือเรื่องโครงสร้าง หน้าที่และองค์ประกอบของเซลล์ ส่วนขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดบูรณาการแก่ผู้เรียนนั้น ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการสอนให้เกิดการบูรณาการของ ลาร์ดิซาบอลมาเป็นแนวทางหลักในการทำกิจกรรมในการเรียนการสอน โดยปรับกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยาการถ่วงดุลของไฟฟ้า อากาศ

1.8 หลักการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ลาร์ดิซาบอล และคณะ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤษก์. 2551: 31; อ้างอิงจาก Lardizabel; et al. 1970: 148 -149) ได้สรุปหลักและสิ่งที่ควรพิจารณาในการเรียนการสอนแบบบูรณาการว่า

1. ผู้เรียนมีความสำคัญมากกว่าเนื้อหาวิชา เน้นการพัฒนาบุคลิกภาพ คำนึงถึงการเรียนรู้ทั้งด้านร่างกาย สังคม อารมณ์และสติปัญญา

2. หน่วยการเรียนที่ ต้องใช้เวลาในการทำกิจกรรมข้ามวันจะดีกว่าหน่วยการเรียนสั้นๆ ที่เสร็จในเวลาเรียน

3. กิจกรรมการเรียนการสอนควรเป็นปัญหาในชีวิตจริงคำนึงถึงความต้องการความสนใจของผู้เรียนเป็นเกณฑ์

4. ในการเรียนการสอนควรใช้กระบวนการกลุ่ม
 5. กิจกรรมการเรียนการสอนใช้กระบวนการประชาธิปไตย
 6. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
 7. สร้างบรรยากาศในชั้นเรียน ในการทำงานให้เป็นที่พอใจของผู้เรียน
- วัฒนาพร ระงับทุกข์ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤษ์. 2551: 31; อ้างอิงจาก วัฒนาพร ระงับทุกข์.

2542: 16) ได้กล่าวถึงหลักการที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการว่า

1. ต้องเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
 2. เน้นการปลูกฝังค่านิยม จิตสำนึก และจริยธรรมที่ถูกต้อง
 3. ให้ผู้เรียนได้ร่วมกันทำงานกลุ่ม
 4. จัดประสบการณ์ตรงให้กับผู้เรียน
 5. จัดบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ นอกจากที่กล่าวมาแล้ว
- อรทัย คำมูล และคนอื่นๆ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤษ์. 2551: 31; อ้างอิงจาก อรทัย คำมูล;

และคนอื่นๆ. 2542: 16) กล่าวถึงสิ่งที่ต้องคำนึงในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการว่า

1. หัวเรื่องต้องสัมพันธ์กับเรื่องอื่นได้อย่างกว้างขวาง
 2. การสร้างกิจกรรมทุกกิจกรรมต้องเหมาะสมกับความเป็นจริง
 3. กิจกรรมทุกกิจกรรมควรต่อเนื่องกัน
 4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปรับปรุงและพัฒนางานตลอดเวลา
- กิจกรรมที่สามารถนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ได้แก่

1. การรายงาน
2. การอภิปราย
3. กรณีตัวอย่าง
4. การแสดงละคร
5. การศึกษานอกสถานที่
6. การเชิญวิทยากรมาบรรยาย
7. การสาธิต และการทดลอง
8. การสัมภาษณ์บุคคล
9. การจัดนิทรรศการ

สรุปได้ว่าการเลือกเนื้อหาวิชาที่จะทำการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการนั้น เนื้อหาวิชาที่นำมาสอนควรจะกำหนดออกมาเป็นหน่วยที่มีความสมบูรณ์ในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับการนำไปใช้ในชีวิตจริง ความเหมาะสมระหว่างความยากง่ายของเนื้อหาภายในหน่วยสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนที่นำมาใช้ประกอบการพัฒนาการด้านต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นของผู้เรียนสำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ มาเป็นสาระในการกำหนดหน่วยการเรียนในแผนการสร้างแบบบูรณาการที่จะสร้างขึ้นเพราะเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมในด้านต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น

1.9 การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

วิเศษ ชิดวงศ์ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 31; อ้างอิงจาก วิเศษ ชิดวงศ์. 2544: 27-28) การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการนั้น สอดคล้องกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวปฏิรูปที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กล่าวคือ นักเรียนได้เรียนรู้จากการได้คิดและปฏิบัติจริงตามความสนใจและความถนัดของตนเองอย่างมีความสุข เรียนรู้จากกลุ่มและเพื่อนเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวม (บูรณาการเข้าด้วยกัน) และเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ดังนั้น การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนดังกล่าวต้องสอดคล้องกับสภาพจริง คือการประเมินความสามารถ เริ่มตั้งแต่การประเมินการคิดวางแผน กระบวนการทำงาน คุณธรรม จริยธรรมระหว่างการทำงาน ความตั้งใจ จนมีผลงานที่สำเร็จเป็นชิ้นงานตามเป้าหมาย

วิธีการประเมินจะต้องหลากหลายที่ ต่อเนื่อง โดยมีการประเมินตลอดเวลาตามกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้วิธีการสังเกต ตรวจสอบรายงาน บันทึกการปฏิบัติงาน การให้ความร่วมมือภายในกลุ่ม การประเมินชิ้นงานหรือบางครั้งอาจมีการประเมินความรู้ควบคู่กันไปด้วย

นอกจากนี้ควรมีการประเมินแบบอิงการปฏิบัติ (Performance - Based) และการประเมินแบบอิงการสังเกต (Observation - Based) ซึ่งช่วยให้ครูและนักเรียนสามารถบูรณาการการเรียนการสอนกับการประเมินผลเข้าด้วยกัน เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการจัดกิจกรรมให้สมบูรณ์ ดียิ่งขึ้นและการสอนกับการประเมินจะไม่แยกจากกัน ทั้งครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการสอนและการประเมินจึงทำให้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสัมพันธ์กับชีวิตจริงมากที่สุด

1.10 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ลาติซาบอลและคณะ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 33; อ้างอิงจาก Lardizabal. et al. 1970: 146-150) กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ โดยแบ่งเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

1.10.1 ด้านการเตรียมการ

1.10.1.1 เตรียมกรอบแนวคิดในเรื่องที่จะสอน โดยหัวข้อแต่ละตอนได้จากการบูรณาการระหว่างวิชา หรือผสมผสานระหว่างวิชา ในหลักสูตร

1.10.1.2 เตรียมคำถามหลักหรือคำถามสำคัญ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ หรือได้ปฏิบัติ

1.10.1.3 เป็นแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ที่ ผู้เรียนซักถาม ปรีक्षाเพื่อค้นคว้า ความรู้

1.10.2 ด้านการดำเนินการ

1.10.2.1 เป็นผู้นำเสนอ (Presenter) เช่น เสนอประเด็นปัญหา เหตุการณ์ในเรื่องที่จะสอนเป็นผู้สังเกต (Observer) โดยสังเกตผู้เรียนขณะที่ตอบคำถามทำกิจกรรมทั้งพฤติกรรมด้านอื่นๆ ของผู้เรียน

1.10.2.2 เป็นผู้กระตุ้นจูงใจ (Motivator) โดยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

1.10.2.3 เป็นผู้เสริมแรง (Reinforcer) เพื่อให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่ต้องการ

1.10.2.4 เป็นผู้ชี้แนะ (Director) สนับสนุนให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด

1.10.2.5 เป็นผู้จัดบรรยากาศ (Director) เพื่อให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เหมาะสม ทั้งด้านกายภาพ สังคมและจิตใจเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข

1.10.2.6 เน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการ (Process Oriented) มากกว่าเนื้อเรื่องหรือเนื้อหาสาระ (Content Oriented)

1.10.3 ด้านการประเมิน

1.10.3.1 เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ(Reflector) ชี้แนะ วิพากษ์วิจารณ์ ข้อดี ข้อด้อย เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนา ปรับปรุงแก้ไข พฤติกรรมการเรียน

1.10.3.2 เป็นผู้ประเมิน (Evaluator) โดยประเมินผลเป็นระยะๆ ประเมินพฤติกรรมด้านการค้นคว้าหาความรู้ และผลงานซึ่งอาจเป็นองค์ความรู้หรือผลงาน

จากรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้สอนทั้งหมดสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการนั้นผู้สอนจะต้อง

1. ยึดหลักสายกลางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ความสำคัญในเนื้อหาสาระ
2. ต้องเป็นผู้มีใจกว้างในการที่จะยอมรับฟังความคิดเห็นแม้จะมาจากตัวผู้เรียนเอง

3. ต้องทำหน้าที่เป็นกัลยาณมิตรที่ดี ต่อผู้เรียนมิใช่หน้าที่ เป็นผู้บอกหรือถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียว

จากรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้สอนทั้งหมดสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการนั้นผู้สอนจะต้อง

1. ยึดหลักสายกลางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ความสำคัญในเนื้อหาสาระ
2. ต้องเป็นผู้มีใจกว้างในการที่จะยอมรับฟังความคิดเห็นแม้จะมาจากตัวผู้เรียนเอง
3. ต้องทำหน้าที่เป็นกัลยาณมิตรที่ดี ต่อผู้เรียนมิใช่หน้าที่ เป็นผู้บอกหรือถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียว

1.11 บทบาทและกิจกรรมของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ลาร์ดิซาบอลและคณะ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤษ. 2551: 34; อ้างอิงจาก Lardizabal; et al. 1970: 148) กล่าวถึงหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ควรคำนึงถึงกิจกรรมของกระบวนการกลุ่มมาใช้ดังนี้

1. ควรแบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 4 คน ที่มีระดับความสามารถที่แตกต่างกัน คือผู้เรียนมีระดับความสามารถสูง 1 คน ผู้มีระดับความสามารถปานกลาง 2 คน และผู้ที่มีระดับความสามารถต่ำ 1 คน ในการแบ่งกลุ่มจะต้องให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้ากลุ่ม เพื่อทำกิจกรรมที่ตนถนัดและมีความสนใจ เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีความเหมาะสม และมีความสามารถพอๆ กัน
2. แต่ละกลุ่มเลือกคณะกรรมการ ที่ประกอบด้วย ประธาน รองประธาน คณะกรรมการ เลขานุการ
3. มีการประชุมร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อวางแผนในการทำกิจกรรมร่วมกัน
4. สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มจะต้องมีหน้าที่ รับผิดชอบ ในการทำกิจกรรมตามที่ได้วางแผนไว้ โดยที่นักเรียนมีบทบาทในการเรียนการสอนแบบบูรณาการดังนี้

4.1 มีส่วนร่วมในการเรียนทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และการคิดในทุกๆ สถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างเป็นธรรมชาติเหมือนสถานการณ์ในชีวิตจริง

4.2 ศึกษาค้นคว้าปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ดำเนินการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้การเรียนเป็นไปอย่างสนุก ตื่นเต้นมีชีวิตชีวา และทำทหายอยู่ตลอดเวลา

4.3 เรียนในห้องเรียน (Class) และสถานการณ์จริง (Reality) เพื่อพัฒนาสังคม

4.4 กระฉับกระเฉงว่องไวในการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง

4.5 ทำงานด้วยความร่วมมือร่วมใจ ทั้งงานเดี่ยว งานคู่ หรืองานกลุ่ม ด้วยความเต็มใจ และด้วยเจตคติที่ดีต่อกัน

4.6 ตอบคำถามสำคัญหรือคำถามหลักที่เป็นตัวกำหนดประสบการณ์ของตนเองหรือประสบการณ์ในชีวิตจริง

4.7 มีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มทำสิ่งใหม่ที่มีประโยชน์

4.8 มีความสามารถในการสื่อสารเช่น ฟัง พูด อ่าน เขียน มีทักษะทางสังคมรวมทั้งมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม ในห้องเรียนและครู

4.9 สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับบทบาทและกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดสรุปได้ว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบบูรณาการนี้ ผู้เรียนจะต้องเปลี่ยนสภาพการเรียนรู้จากเดิมที่ รอรับการถ่ายทอดจากครู มาเป็นแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและเป็นการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานมาจากการเชื่อมโยงความเป็นจริงของผู้เรียนเอง ให้ผู้เรียนได้เข้าใจในบทบาทและหน้าที่ของตนเองในการเรียนตามแนวคิดที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้แต่ไม่ใช่ อมโยงกับสภาพความเป็นจริงในการดำรงชีวิต

1.12 คุณค่าและประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

สมิทร คุณากร (จุฬารัตน์ ต่อหรือญพฤกษ์. 2551: 35; อ้างอิงจาก สมิทร คุณากร. 2518: 41-42) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงการเรียนรู้ ความรู้ได้เรียนไปแล้วจะถูกนำมาสัมพันธ์กับความรู้ที่จะมาเรียนใหม่ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น
2. ช่วยจัดเนื้อหาความรู้ให้มีลักษณะเหมือนชีวิตจริง คือการผสมผสานและสัมพันธ์เป็นความรู้ที่อยู่ในลักษณะหรือรูปแบบที่เอื้อต่อการนำไปใช้ในชีวิตจริง
3. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจสภาพปัญหาสังคมได้ดีกว่า การกระทำหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ในสังคมเป็นผลรวมมาจากหลายๆ สาเหตุ การที่จะสามารถเข้าใจปัญหาได้และสามารถที่จะแก้ปัญหา นั้นได้ควรพิจารณาปัญหาที่ มาของปัญหาอย่างกว้างๆ ใช้ความรู้จากหลายๆ วิชามาสัมพันธ์กัน เพื่อสร้างความเข้าใจใหม่ๆ ขึ้น
4. ช่วยให้การสอนและการศึกษามีคุณค่ามากขึ้นแทนที่จะเป็นขบวนการถ่ายทอดความรู้หรือสาระแต่เพียงประการเดียว กลับช่วยให้สามารถพัฒนาทักษะที่ จำเป็นให้เกิดความคิดรวบยอดที่ กระจ่าง ถูกต้อง และสามารถใช้ในการปลูกฝังค่านิยมที่ต้องการได้อีกด้วย
5. ทำให้เกิดการบูรณาการขึ้นทำ ให้วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน เปลี่ยนไปจากเดิมที่ให้ผู้เรียนได้รับความรู้ไปเป็นเพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นค่า และนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์

ผกา สัตยธรรม (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 36; อ้างอิงจาก ผกา สัตยธรรม. 2523: 51) กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้จากการบูรณาการ ไว้ดังนี้

1. ช่วยเหลือและแก้ไข ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองให้เป็นคนที่สมบูรณ์ในทุกด้าน

2. การเชื่อมโยงวิชานั้นทำให้ผู้เรียนได้สนุกสนานเพราะได้เรียนรู้หลายด้าน

3. การเชื่อมโยงวิชาความรู้ต่างทำให้ไม่ลืมนำ

4. สามารถนำไปปฏิบัติไปใช้ในชีวิตรจริง ให้สอดคล้องกับความต้องการได้

5. นักเรียนได้ฝึกทักษะด้านต่างๆ ได้หลายประการ

วัฒนา ระวังทุกข์ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 36; อ้างอิงจาก วัฒนา ระวังทุกข์. 2542: 50) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการบูรณาการว่า

1. เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ที่เรียนไปได้ยาวนาน ซึ่งจะเริ่มต้นด้วยการทบทวนความรู้เดิม และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

2. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และสังคมเป็นการพัฒนาในทุกด้าน

3. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามประสบการณ์ชีวิตของตนเองและเป็นประสบการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียน

4. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่างๆ ซ้ำกันหลายครั้งโดยไม่รู้สึกลำบาก

5. ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดระดับสูง คิดไตร่ตรอง คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดริเริ่มสร้างสรรค์

6. ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการทำงานกลุ่มตั้งแต่สองคนขึ้นไป จนถึงเพื่อนทั้งชั้นเรียนตามที่กำหนดในกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะมนุษย์สัมพันธ์

7. ผู้เรียนได้สร้างเรื่องตามจินตนาการ ที่กำหนดเป็นการเรียนรู้ ด้านธรรมชาติเศรษฐกิจ วัฒนธรรม การเมือง วิถีชีวิตผสมผสานกันไป

8. ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก สิ่งใกล้ตัวไปยังสิ่งไกลตัว เรียนเกี่ยวกับตัวเรา บ้าน ครอบครัว ชุมชน ประเทศไทย ประเทศเพื่อนบ้านและโลก ตามระดับความซับซ้อนของเนื้อหาและสติปัญญาของผู้เรียน

9. ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความสุข สนุกสนาน เห็นคุณค่าของงานที่ทำและงานที่จะไปนำเสนอต่อเพื่อน ชุมชน ทำให้เกิดความตระหนัก เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ธีรชัย ปรุณโชติ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 36; อ้างอิงจาก ธีรชัย ปรุณโชติ. 2540: 82) ได้ให้เหตุผลที่สนับสนุนคุณค่าและประโยชน์ของการสอนแบบบูรณาการว่า

1. จะช่วยให้ผู้เรียนนั้นได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่างวิชา กับชีวิตจริง
2. จะช่วยให้เกิดความสัมพันธ์เชิง อมโยงความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่างๆ ทำให้เกิด การเรียนรู้ที่มีความหมาย
3. ช่วยให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ ให้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริงและชีวิตนอก ห้องเรียนกับสิ่งที่เรียน

จากคุณค่าและประโยชน์จากการเรียนการสอนแบบบูรณาการทั้งหมด สรุปได้ว่าการจัดการ การเรียนการสอนแบบบูรณาการนั้นเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ สอดคล้องกับการใช้ชีวิตจริงของผู้เรียน เป็นอย่างยิ่ง เป็นการเรียนการสอนที่ เหมาะกับสภาพแวดล้อมในปัจจุบันที่ มากไปด้วยเทคโนโลยีต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ และเป็นการทำให้เห็นคุณค่าในการที่ จะจัดการเรียนการสอน เพื่อความสมดุลอย่างแท้จริง

1.13 ข้อควรคำนึงในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ชม ภูมิภาค (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 37; อ้างอิงจาก ชม ภูมิภาค. 2520: 107) กล่าวถึง สิ่งที่ต้องคำนึงในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการว่า

1. ครูจะต้องเสริมสร้างพื้นฐานของนักเรียนให้ดี ให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดที่ ชัดเจนกว้างขวางเสียก่อนที่จะพยายามให้เกิดการบูรณาการเข้าด้วยกัน
 2. ต้องแน่ใจว่าความคิดรวบยอดที่ จะนำมาบูรณาการนี้ นอยู่ในระดับที่ เหมาะสมกับ วุฒิภาวะของผู้เรียน
 3. ต้องมีการสร้างบรรยากาศการเรียนให้นักเรียนสบายใจที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อส่งเสริม ให้เกิดการบูรณาการ
 4. การดำเนินการสอนทุกครั้งนักเรียนต้องรู้จุดมุ่งหมายการสอนโดยละเอียด
 5. ในการสอนสิ่งใหม่ ครูต้องใช้พื้นฐานของนักเรียนให้เป็นประโยชน์
 6. ครูต้องเป็นแบบอย่างในการแสดงพฤติกรรมที่มีการบูรณาการให้แก่นักเรียน
- กาญจนา คุณารักษ์ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์. 2551: 37; อ้างอิงจากกาญจนา คุณารักษ์. 2522: 21) กล่าวว่า สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
1. จะต้องมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไร
 2. ในการสอนแต่ละครั้งต้องพยายามสอดแทรกคุณสมบัติที่ ต้องการจะเน้นในตัวของ นักเรียน
 3. พยายามบูรณาการความรู้ให้สอดคล้องกับชีวิตจริงให้มากที่สุด

4. จัดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้สึกสังเกต วิเคราะห์ วิจาร์ณ และอภิปรายถกเถียงกันด้วย
เหตุผล

5. จัดบรรยากาศในห้องเรียนและนอกห้องเรียนให้ท้าทายและสร้างความสนใจของผู้เรียน
จากข้อคำนึงในการเรียนการสอนแบบบูรณาการ สรุปได้ว่า ครูจะต้องเป็นผู้เสริมสร้างความรู้
ให้กับนักเรียน โดยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิตประจำวันคำนึงถึง
ความแตกต่างระหว่างบุคคล ในด้านความสามารถด้านสติปัญญา อารมณ์ สังคม ความพร้อมของ
ร่างกาย จิตใจและสร้างโอกาสที่ผู้เรียนเกิดการเรียนด้วยการเรียนที่หลากหลายและต่อเนื่อง

ตาราง 1 การเปรียบเทียบรูปแบบการสอนแบบบูรณาการของวิเศษ ชิดวงษ์ (2544:29-30)

รูปแบบการ สอนแบบ บูรณาการ	วิธีการ	กิจกรรม	การ ประเมินผล	ผลที่เกิดขึ้นกับ ผู้เรียน
1.แบบสอดแทรก	- ครูคนเดียว วางแผนและ กำหนดหัวเรื่อง โดยสอดแทรก เนื้อหาวิชาอื่นๆ เข้าไปในการ สอนของตน	- มอบหมายงาน ตามที่วางแผนไว้	- ครูคนเดียว ประเมิน	- ผู้เรียนได้รับ ความรู้จากครูคน เดียวและมองเห็น ความสัมพันธ์ ระหว่างวิชาได้
2.แบบขนาน	- ครูหลายคน วางแผนการสอน ร่วมกัน โดย กำหนดหัว เรื่องความคิด รวบยอดปัญหา - ครูแต่ละต่าง สอนในวิชาของ ตนภายใต้หัว เรื่องเดียวกัน	- งานที่มอบหมาย ให้นักเรียนทำ แตกต่างกันไปในแต่ ละวิชา แต่อยู่ ภายใต้หัวเรื่อง เดียวกัน	- ครูแยกกัน ประเมิน	-ผู้เรียนได้รับความรู้ จากครูแต่ละคนในหัว เรื่องของงานเป็น งานเดียวกัน ทำให้ มองเห็นความสัมพันธ์ การเชื่อมโยงกัน นำ ความรู้ในวิชาต่างๆ มาแก้ปัญหาได้

ตาราง 1 (ต่อ)

รูปแบบการ สอนแบบ บูรณาการ	วิธีการ	กิจกรรม	การ ประเมินผล	ผลที่เกิดขึ้นกับ ผู้เรียน
3.แบบสห- วิทยาการ	- ครูหลายคน วางแผนการ สอนร่วมกันโดย กำหนดหัวเรื่อง ความคิดรวบ ยอด ปัญหา - ครูแต่ละคน ต่างสอนในหัว เรื่องเดียวกัน - ครูร่วมกัน กำหนดชิ้นงาน โดยเชื่อมโยง วิชาต่างๆ	-มอบหมายงาน หรือโครงการ โดยนักเรียน ร่วมกันทำโดย กำหนดว่าจะ แบ่งโครงการนั้น ออกเป็น โครงการย่อยๆ ให้นักเรียนทำแต่ ละรายวิชา - มอบหมายงาน หรือโครงการให้ นักเรียนทำ ร่วมกันเป็นงาน ชิ้นใหญ่ชิ้นเดียว	- มอบหมาย งานหรือ โครงการโดยให้ นักเรียนร่วมกัน ทำโดยกำหนด เกณฑ์เอง	-ผู้เรียนได้รับความรู้ จากครูหลายคนในหัว เรื่องหรือปัญหา เดียวกัน ทำให้ สามารถเชื่อมโยง ความรู้จากวิชา ต่างๆ มาสร้างสรรค์ งานได้

ตาราง 1 (ต่อ)

รูปแบบการ สอนแบบ บูรณาการ	วิธีการ	กิจกรรม	การ ประเมินผล	ผลที่เกิดขึ้นกับ ผู้เรียน
4. แบบข้ามวิชา หรือแบบสอน เป็นทีม	- ครูหลายคน วางแผนสอนเป็น รายคนละโดย กำหนดหัวเรื่อง ความคิดรวบ ยอด ปัญหา เนื้อหา - ครูร่วมกันสอน เป็นทีมในหัวเรื่อง เดียวกัน - ครูร่วมกัน กำหนดชิ้นงาน/ โครงงานให้ นักเรียนทำ ร่วมกัน	- จัดกิจกรรมหา แหล่งข้อมูล ความรู้ให้ นักเรียนให้ นักเรียนเพื่อ ศึกษาค้นคว้า และปฏิบัติงาน ในแต่ละกลุ่ม	- ประเมินผล ร่วมกัน งานชิ้น เดียวกัน โดยมี เกณฑ์ในการ ตัดสินร่วมกัน	- ผู้เรียนได้รับ ความรู้เกี่ยวกับ การเชื่อมโยง สาขาวิชาต่างๆ เข้าด้วยกันสามารถ นำความรู้ไปประยุกต์ สร้างสรรค์ชิ้นงานได้

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเริ่มมาตั้งแต่เมื่อไรไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนอนุญาตให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในรูปแบบกลุ่มตามโอกาสที่ครูได้มอบหมายงานให้ (Slavin. 1990: คำนำ) มีการสนทนาได้ตอบในกลุ่ม อภิปราย การทำงานกลุ่มในเรื่องต่างๆ มีการเปลี่ยนกันเป็นผู้นำกลุ่ม ซึ่งวิธีการเหล่านี้ไม่มีโครงสร้างรูปแบบที่แน่นอน ประมาณปี ค .ศ. 1970 ได้มีนักศึกษานำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาพัฒนาปรับปรุงเพื่อให้ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้จริง และได้เผยแพร่ไปอย่างกว้างขวาง

2.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จอยซ์ และ เวล (ขนิษฐา กรกำแหง . 2551: 12; อ้างอิงจาก . Joyce; & Weil. 1986) ได้กล่าวว่า เทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นเทคนิคที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านสติปัญญาและด้านสังคม นอกจากนี้เทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้อย่างช่วยพัฒนาผู้เรียนทั้งในด้านสติปัญญาและด้านสังคม นอกจากนี้เทคนิคการร่วมมือกันเรียนรู้อย่างช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสติปัญญาให้เกิดการเรียนรู้จนบรรลุขีดความสามารถสูงสุดได้โดยมีเพื่อนในวัยเดียวกันย่อมจะมีการใช้ภาษาสื่อสารที่เข้าใจง่ายกว่าครูผู้สอน

สลาวิน (ขนิษฐา กรกำแหง . 2551: 12; อ้างอิงจาก Slavin. 1990: 5) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกันในการเรียน และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และต่อความสำเร็จของกลุ่ม ให้ความสำคัญในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่ม สมรรถนะผลของกลุ่มขึ้นอยู่ กับความสามารถของสมาชิกทุกคนในกลุ่มที่จะเกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผู้เรียนแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบเป็นรายบุคคล เพราะมีความหมายต่อความสำเร็จของกลุ่มมาก

สุรศักดิ์ หลาบมาลา (ขนิษฐา กรกำแหง . 2551: 12; อ้างอิงจาก สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2533: 4) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันมาร่วมกันทำงานกลุ่มเล็กๆ ตามปกติจะมีกลุ่มละ 4 คน เป็นเด็กเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน ผลการเรียนรู้ของเด็กจะพิจารณาเป็น 2 ตอน โดยตอนแรกจะพิจารณาค่าเฉลี่ยทั้งกลุ่ม ตอนที่ 2 จะพิจารณาจากคะแนนสอบเป็นรายบุคคล การสอบทั้ง 2 ครั้ง นักเรียนต่างคนต่างสอบ แต่ขณะที่เรียนต้องร่วมมือกัน ครูจะใช้การให้รางวัลเป็นการเสริมแรง โดยการพิจารณาจากเกณฑ์ที่ครูกำหนดให้

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (บัญญัติ ชำนาญกิจ . 2550: 2; อ้างอิงจาก พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2544: 6) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียนรู้ นักเรียนอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ มีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มแบบทุกคนร่วมมือกัน นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกันมีบทบาทที่ชัดเจนในการเรียน หรือการทำการกิจกรรมอย่างเท่าเทียมกัน และหมุนเวียนบทบาทหน้าที่กันภายในกลุ่มอย่างทั่วถึง มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ได้พัฒนาทักษะความร่วมมือในการทำงานกลุ่มนักเรียนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตรวจสอบผลงาน ร่วมกันขณะเดียวกันก็ต้องร่วมกันรับผิดชอบการเรียนในงานทุกขั้นตอนของสมาชิกกลุ่ม ซึ่งนักเรียนจะบรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มบรรลุเป้าหมายเช่นเดียวกัน ดังนั้นนักเรียนทุกคนต้องช่วยเหลือพึ่งพากันเพื่อให้ทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

สุวิทย์ มูลคำ และ อรรถชัย มูลคำ (ขนิษฐา กรกำแหง . 2551: 12; อ้างอิงจาก สุวิทย์ มูลคำ . 2546: 13) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือ และช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ภายในกลุ่ม จะประกอบด้วยผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกันมาทำงานร่วมกัน ในกระบวนการทำงาน นั้นมีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ผลสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความสามารถของสมาชิกในกลุ่มที่ช่วยเหลือกัน ซึ่งจะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมดีขึ้น

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมิตฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งครูผู้สอนต้องนำทฤษฎีต่าง ๆ เหล่านี้มาช่วยในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ตามที่ สลาวิน (Slavin. 1995: 16-19) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือทำให้นักเรียน เรียนได้ดีกว่า การเรียนแบบกลุ่มเดิม ซึ่งมีทฤษฎีดังต่อไปนี้

2.3.1 ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation Theory) เป็นเทคนิคจูงใจในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเน้นรางวัลเป็นโครงสร้าง และเป้าหมายในการปฏิบัติที่มีลักษณะเฉพาะ 3 อย่าง คือ การร่วมมือกัน ปรับปรุงเป้าหมายเฉพาะบุคคล การแข่งขันกันกำหนดเป้าหมายรายบุคคล และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่ใช้ความพยายามไปสู่เป้าหมาย การใช้เทคนิคแรงจูงใจจากโครงสร้างเป้าหมาย ทำให้สมาชิกบรรลุตามเป้าหมายได้ ซึ่งทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จด้วย นอกจากนี้การประชุมสั้นกำหนดเป้าหมาย ทำให้สมาชิกต้องระลึกเสมอว่า ทำอย่างไรให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ซึ่งมีความสำคัญมาก การเสริมกำลังใจของกลุ่มด้วยการให้สมาชิกทำงานเต็มความสามารถ ทำให้การปฏิบัติงานบรรลุผลตามเป้าหมาย และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และผลตอบแทนที่กลุ่มได้รับยังเป็น การเสริมแรงทางสังคมด้วย อารี พันธุ์มณี (ขนิษฐา กรกำแหง . 2551: 12; อ้างอิงจาก อารี พันธุ์มณี . 2540: 13) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแรงจูงใจในการเรียน ดังนี้

2.3.1.1 การชมเชยและการตำหนิ ทั้งการชมเชยและการตำหนิจะมีผลต่อการเรียนรู้ของเด็กกันทั้งสองอย่าง จากการศึกษาโดยละเอียดเกี่ยวกับอิทธิพลการชมเชยและการตำหนิปรากฏว่าโดยทั่วไปแล้วการชมเชยจะให้ผลดีกว่าการตำหนิบ้างเล็กน้อย เด็กโตชอบการชมเชยมากกว่าการตำหนิ การชมเชยและการตำหนิมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของเด็กหญิงน้อยกว่าเด็กชาย ส่วนเด็กที่เรียนรู้เมื่อถูกตำหนิจะมีความพยายามมากกว่าได้รับคำชมเชย

2.3.1.2 การทดสอบบ่อยครั้ง คะแนนจากการทดสอบจะเป็นสิ่งจูงใจ มีความหมายต่อนักเรียนเป็นอย่างมาก การสอบบ่อยครั้งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจการเรียนมากขึ้นอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

2.3.1.3 การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองด้วยการเสนอแนะ หรือกำหนดหัวข้อที่จะทำให้นักเรียนสนใจใคร่รู้ เพื่อให้เด็กค้นคว้าเพิ่มเติมด้วย อย่างไรก็ตาม การกำหนดหัวข้อต้องคำนึงอย่าให้ยากเกินความสามารถ หรือต้องใช้เวลาเนิ่นนานเกินไป เพราะจะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและหมดความสนใจ

2.3.1.4 วิธีการที่แปลกใหม่ ควรหาวิธีการที่แปลกใหม่ เพื่อสร้างความสนใจโดยใช้วิธีการใหม่ ซึ่งนักเรียนไม่คาดคิด หรือมีประสบการณ์มาก่อน เช่น การให้นักเรียนร่วมกันวางแผนการประเมินผลการเรียนการสอน ให้นักเรียนช่วยกันคิดกิจกรรมต่างๆ ซึ่งแปลกไปกว่าที่เคยทำ วิธีการแปลกใหม่จะช่วยให้เด็กเกิดความสนใจ และมีแรงจูงใจในการเรียนการสอน

2.3.1.5 ตั้งรางวัลสำหรับงานที่มอบหมาย ครูควรตั้งรางวัลไว้ล่วงหน้าในงานที่นักเรียนทำสำเร็จ เพื่อช่วยให้นักเรียนพยายามมากยิ่งขึ้น และการให้รางวัลก่อนการเรียนรู้เพื่อให้เด็กทราบถึงผลการเรียนรู้ใหม่ ครูควรพยายามให้เด็กมีโอกาสได้รับแรงเสริมอย่างทั่วถึงกัน ไม่ควรเน้นเฉพาะผู้ชนะการแข่งขันเท่านั้น แต่อาจให้รางวัลในการแข่งขันกับตนเองก็ได้

2.3.1.6 ตัวอย่างจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยและคาดไม่ถึง การยกตัวอย่างประกอบการสอนควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยแล้ว เพื่อให้เด็กเข้าใจง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น

2.3.1.7 เชื่อมโยงบทเรียนใหม่กับสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้มาก่อน การเอาสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับสิ่งที่เคยรู้มาก่อน จะทำให้เข้าใจง่ายและชัดเจนขึ้น ซึ่งจะทำให้เด็กสนใจบทเรียนมากขึ้น เพราะคาดหวังไว้ว่าจะได้นำเอาสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์ และเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อไป

2.3.1.8 เกมและการเล่นละคร การจัดการเรียนรู้ที่เด็กได้ปฏิบัติจริงทั้งในการเล่นเกมน และแสดงละคร ทำให้เด็กเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

2.3.1.9 สถานการณ์ที่ทำให้นักเรียนไม่พึงปรารถนา สถานการณ์ที่ทำให้นักเรียนเบื่อไม่พอใจขัดแย้ง ควรหาทางลดหรือขจัด เพราะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ และอาจทำให้ไม่เข้าใจบทเรียนได้ ฉะนั้นในการเรียนการจัดการเรียนรู้ควรสร้างแรงจูงใจให้ นักเรียนอยากเรียน ให้สนใจเรียนก่อนจึงจะเรียนได้ดี การนำเอาหลักการ ทฤษฎีและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้สามารถบรรลุเป้าหมาย และเกิดประสิทธิภาพต่อการจัดการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาทั้งหมดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือพบว่า ทฤษฎีแรงจูงใจเป็นทฤษฎีที่มีความสำคัญอีกทฤษฎีหนึ่งในการเรียนแบบร่วมมือนั้น จะได้ผลดีต้องจูงใจผู้เรียนก่อน เพราะการจูงใจสามารถทำให้ผู้เรียนมีความสนใจอยากที่จะเรียน มีความพยายามในการเรียนรู้ ตั้งใจและช่วยเหลือเพื่อนภายในกลุ่ม มีรางวัลเป็นตัวกระตุ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้น ทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ และงานที่ได้รับมอบหมายจะบรรลุตามเป้าหมายที่ครูวางไว้

2.3.2 ทฤษฎีสนามของลิเคิร์ท เลวิน (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. 2544: 113; อ้างอิงจาก Kurt Lewin. n.d.) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่ครูควรจะมีวิธีการอย่าง ไรให้ตัวครูเข้าไปอยู่ในสนามชีวิตของนักเรียน (Life Space) ซึ่งหมายถึงว่า ในขณะที่การจัดการเรียนรู้กำลังดำเนินอยู่นั้นในใจของเด็กจะมีแต่ครูและบทเรียนที่เรียนอยู่ในขณะนั้นเท่านั้น นอกจากนี้แล้วยังส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสัมพันธภาพระหว่างครูกับนักเรียน เพราะนักเรียนแต่ละคนจะแสดงพฤติกรรมไปตามสิ่งที่เขารับรู้ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัว ความคิดนี้ จะนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ โดยยึดหลักว่าตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และตรงกับแนวความคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2522: 10-12) ซึ่งได้สรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสนามของลิเคิร์ท เลวิน ไว้ดังนี้

2.3.2.1 พฤติกรรมจะเป็นผลมาจากพลังความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม

2.3.2.2 โครงสร้างของกลุ่มจะเกิดจากการรวมรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะ

แตกต่าง

2.3.2.3 การรวมกลุ่มแต่ละครั้งจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยปฏิสัมพันธ์ในรูปของการกระทำ ความรู้สึกและความคิด

จากทฤษฎีสนามของลิเคิร์ท เลวิน สามารถสรุปได้ว่า ครูต้องมีวิธีการที่จะเข้าถึงตัวนักเรียนให้ได้ เพราะนักเรียนจะแสดงพฤติกรรมตามสิ่งที่เขารับรู้ คือการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั่นเอง และพฤติกรรมนั้นเกิดมาจากการรวมกลุ่ม เพราะสมาชิกในแต่ละกลุ่มมีบุคลิกลักษณะแตกต่างกันและเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้สึกและความคิดสิ่งเหล่านี้ จะส่งผลต่อพฤติกรรมของนักเรียน

2.3.3 ทฤษฎีจิตวิทยาสังคม (Johnson; & Johnson. 1994: 78)

การจัดการเรียนรู้แบบให้นักเรียน ร่วมมือกัน มีลักษณะแตกต่างกันให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียนทั่วไป แทนที่จะปล่อยให้ให้นักเรียนทำงานอย่างจริงจัง มีความเต็มใจที่จะช่วยเหลือ และพึ่งพากันทั้งนี้ มีไว้เพื่อการเรียนรู้เนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำงานในชีวิตจริงในภายหน้า และช่วยลดความขัดแย้งระหว่างกลุ่มสังคมในชั้นที่ต่างเชื้อชาติต่างชนชั้นกัน

ดังนั้น การจัดสภาพการณ์และเงื่อนไข เพื่อให้นักเรียนร่วมมือกันนั้น อาศัยทฤษฎีทางจิตวิทยาทางสังคมเป็นพื้นฐาน (Johnson; & Johnson. 1994: 78) โดยนำแนวคิดเรื่องพลวัตในกลุ่มมาใช้ พลวัตในกลุ่มคือการศึกษาพฤติกรรมของคนในกลุ่ม พลังต่างๆ ในกลุ่มและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ภายในกลุ่ม ซึ่งมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของกลุ่ม โดยรวมถึงกระบวนการแปลความหมายของพฤติกรรมของบุคคลแต่ละกลุ่ม โดยอาศัยประสบการณ์ของคนที่อยู่ในกลุ่ม หรือจะอธิบายว่าทำไมจึงเกิดเหตุการณ์เช่นนั้นในกลุ่ม ทำไมสมาชิกในกลุ่มจึงแสดงพฤติกรรมเหล่านั้น พลวัตในกลุ่มช่วยให้เข้าใจถึงกระบวนการในการทำงานร่วมกัน มีวิธีการเลือกจุดมุ่งหมายของกลุ่ม การตัดสินใจของกลุ่ม การวางแผนปฏิบัติงานของกลุ่ม การดำเนิน งานตามแผนการ การเสนอแนะการประเมินผลวิธีดำเนินงานของกลุ่ม พลวัตในกลุ่มจะช่วยให้บุคคลมีความคุ้นเคยกับเรื่องที่เป็นผู้นำ การเป็นสมาชิกซึ่งมีความจำเป็นต่อการรับผิดชอบต่อกลุ่ม และช่วยให้บุคคลสามารถฝึกตนเองและผู้อื่น ให้เป็นผู้นำพลวัตในกลุ่ม ประกอบด้วยองค์ประกอบต่อไปนี้

2.3.3.1 องค์ประกอบส่วนบุคคล หมายถึง มโนทัศน์เกี่ยวกับตน ความสามารถของบุคคลที่จะเข้าใจตนเองและผู้อื่น แรงจูงใจ ความสนใจ ความต้องการ สิ่งเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์ทั้งทางบวกและทางลบกับบุคคลอื่น ปฏิสัมพันธ์ทางบวก เช่น การช่วยเหลือ การริเริ่ม การ อบอุ่น ในเรื่องต่างๆ ส่วนทางลบ เช่น การอยากเด่นคนเดียว การต่อต้าน การไม่ร่วมมือ

2.3.3.2 ประสบการณ์ ความรู้ทักษะเกี่ยวกับวิธีการดำเนินงานของกลุ่ม ผู้ที่ประสบความสำเร็จเมื่อทำงานกลุ่มมักมีเจตคติที่ดีต่อการทำงานกลุ่ม และเป็นไปในทางตรงกันข้ามกับผู้ที่ได้รับความล้มเหลวในการทำงานกลุ่ม มักมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการทำงานกับผู้อื่น ประสบการณ์จึงมักมีอิทธิพลโดยตรงต่อการทำงานกลุ่ม ส่วนความรู้ของแต่ละบุคคลมีความสำคัญต่อการทำงานกลุ่ม เช่นเดียวกัน คือ ถ้าบุคคลมีความรู้ในเรื่องที่กลุ่มต้องการ ย่อมเกิดความมั่นใจในการทำงานและสามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จ แต่ถ้าบุคคลไม่มีความรู้จะมีผลให้เขารู้สึกไม่สบายใจในการทำงานและเป็นอุปสรรคในการดำเนินงานของกลุ่ม สำหรับเรื่องทักษะของการทำงานกลุ่มมี 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ ทักษะในการทำงานหรือกิจกรรมเฉพาะอย่าง กับทักษะในการสื่อความกับผู้อื่น เช่น ความสามารถในการฟังและจับใจความสำคัญ ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นสรุปความคิดเห็น ความสามารถในการประนีประนอม เพื่อลดความขัดแย้งและความเครียดภายในกลุ่ม ทักษะทั้งสองประเภทนี้ช่วยให้การทำงานกลุ่มดำเนินไปสู่จุดหมายได้

2.3.3.3 จุดมุ่งหมาย ที่ชัดเจนเป็นที่เข้าใจและยอมรับของบุคคลในกลุ่ม ทำให้กลุ่มเห็นทิศทางในการทำงาน จุดมุ่งหมายมีด้วยกันสองประเภทคือ จุดมุ่งหมายของบุคคล และจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกัน จำทำให้เกิดบรรยากาศการทำงานแบบร่วมมือร่วมกัน

2.3.3.4 องค์ประกอบด้านเกียรติยศ เป็นพลังที่ช่วยให้บุคคลซึ่ง แตกต่างกันได้มาร่วมมือกัน เนื่องจากบุคคลแต่ละคนไม่อยากจะแตกต่างจากคนอื่นมากเกินไป และไม่ยอมด้อยจากคนอื่น การทำงานกลุ่ม จึงสร้างบรรยากาศให้ทุกคนมีคุณค่าเท่าเทียมกัน การตัดสินใจเรื่องใดก็ตามถือเป็นมติเอกฉันท์ของกลุ่มมิใช่ของใครคนใดคนหนึ่ง ทำให้บุคคลเกิดความสบายใจและมีความสุข

2.3.3.5 ขนาดของกลุ่ม กลุ่มที่มีสมาชิกมากเกินไปอาจทำให้งานล่าช้าหรือภาระงานไปตกกับสมาชิกบางคน ขณะที่บางคนไม่ต้องรับผิดชอบเลย หรือเกิดกรณีทำงานซ้ำซ้อนกัน ทำให้เกิดบรรยากาศของความคับข้องใจจากการทำงานมากเกินไป หรือไม่มีอะไรที่จะทำ ไม่มีโอกาสได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่ ขนาดของกลุ่มจึงควรเหมาะสมกับเหตุการณ์ จุดมุ่งหมายของงาน และที่สำคัญทำให้สามารถกระจายภาระหน้าที่ได้ทั่วถึงทุกคน

2.3.3.6 สภาพแวดล้อมทางกายภาพ ไม่ว่าจะเป็นการจัดสภาพห้องเรียน โต๊ะเรียน จัดโต๊ะ ประชุม อภิปราย ล้วนมีความสำคัญที่ช่วยส่งเสริม บรรยากาศของกลุ่ม ป้องกันมิให้เกิดความรู้สึกแตกแยก กล่าวโดยสรุป พลวัตในกลุ่มมีประโยชน์ดังนี้ (คมเพชร ฉัตรศุภกุล. 2533: 27)

2.3.3.6.1 ช่วยให้สมาชิกแต่ละคนเพิ่มการรับรู้ที่รวดเร็วต่อเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในกลุ่ม และช่วยให้แต่ละคนทำหน้าที่เป็นสมาชิกหรือผู้นำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.3.6.2 ช่วยให้สมาชิกแต่ละคนได้ใช้ความสามารถที่ตนมีอยู่ในการพัฒนางานของกลุ่มไปสู่จุดมุ่งหมาย

2.3.3.6.3 ช่วยให้ผู้นำกลุ่มรับรู้ และตระหนักในความรับผิดชอบ ที่จะช่วยกลุ่มในการพัฒนางานให้สำเร็จสู่จุดมุ่งหมาย

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า ทฤษฎีจิตวิทยาสังคมมีประโยชน์ต่อผู้สอนและผู้เรียนเป็นอย่างมาก เพราะถ้าทำความเข้าใจในทฤษฎีนี้แล้วการปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อมประสบความสำเร็จ เพราะได้แยกเป็นองค์ประกอบให้ชัดเจน ว่า แต่ละองค์ประกอบมีความสำคัญอย่างไรต่อการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

2.3.4 ทฤษฎีร่วมมือกัน (Johnson; & Johnson. 1994: 103)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้นนอกจากจะอาศัยทฤษฎีทางจิตวิทยาสังคมเป็นพื้นฐานแล้ว ยังอาศัยทฤษฎีร่วมมือกัน (Johnson; & Johnson. 1994: 103) ซึ่งมีแนวคิดว่าการพึ่งพากันทางสังคม (Social Interdependence) เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของบุคคล การกำหนดหรือสร้างสถานการณ์ ที่ทำให้เกิดการพึ่งพากันทางสังคมแบบใดแบบหนึ่ง ทำให้บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กันตามรูปแบบที่ต้องการ

การพึ่งพากันทางสังคมจะมี ขึ้น เมื่อผลงานของแต่ละบุคคลได้รับผลกระทบจากการกระทำของผู้อื่น ในสถานการณ์ทางสังคม แต่ละคนอาจร่วมมือกันเพื่อไปสู่เป้าหมายเดียวกัน หรือแข่งขันกันเพื่อดูว่า ใครดีที่สุดใน การพึ่งพากันทางสังคมจึงอาจอยู่ในรูปการร่วมมือและการแข่งขัน (Sprinthall, Sprinthall; & Oja. 1994: 542)

ผลจากการวิเคราะห์แบบเมต้า (Meta-Analysis) จากงานวิจัยจำนวน 46 เรื่อง พบว่า 29 เรื่องหรือร้อยละ 63 ปรากฏหลักฐานชัดเจนในการสนับสนุนโครงสร้างแบบร่วมมือ มากกว่า โครงสร้างแบบแข่งขัน และโครงสร้างแบบรายบุคคล ในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(Slavin. 1983a) สอดคล้องกับงานของคูนท์ ซึ่งได้ศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการแข่งขันในห้องเรียนเป็นเวลามากกว่า 35 ปี พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีโครงสร้างเพื่อเป้าหมายความร่วมมือกัน มีประสิทธิภาพสูงกว่า สภาพการจัดการเรียนรู้ที่มีโครงสร้างเพื่อการแข่งขันกัน (Sprinthall, Sprinthall; & Oja. 1994: 334) การร่วมมือกันจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลอยู่ในสถานการณ์ของการพึ่งพากันทางบวก ส่งผลให้บุคคลส่งเสริมกันและกันให้ประสบความสำเร็จ และนำไปสู่การเพิ่มผลงาน เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างบุคคล

แนวทางในการสร้างการพึ่งพาเชิงบวกเพื่อให้เกิดความร่วมมือกัน การพึ่งพากันทางบวก(Positive Interdependence) แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1. การพึ่งพากันเชิงผลลัพธ์ (Outcome Interdependence)
2. การพึ่งพากันเชิงวิธีการ (Means Interdependence)

เนื่องจากพฤติกรรมของบุคคลจะเป็นไปตามการรับรู้ถึงผลลัพธ์ หรือเป้าหมาย และวิธีการไปสู่เป้าหมายนั้น ดังนั้นเพื่อต้องการให้เกิดพฤติกรรมความร่วมมือกัน จึงต้องสร้างสภาพการณ์ให้มีการพึ่งพากันทั้งสองประเภท

การสร้างสภาพการณ์การพึ่งพากันเชิงผลลัพธ์ เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันต้องระบุเป้าหมาย(Goal-Structured Interdependence) ร่วมกันและรางวัล(Reward-Structured Interdependence) ที่บุคคลจะได้รับร่วมกัน เพื่อให้แต่ละบุคคลตระหนักว่า ผลงานรวมของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลสำเร็จของทุกคน ดังนั้นจึงต้องพยายามเพื่อประโยชน์ร่วมกัน มีความสามัคคีเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน มีความผูกพันเป็นกลุ่ม ส่วนการพึ่งพากันเชิงวิธีการ เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันนั้น ต้องสร้างสภาพการณ์ให้แต่ละบุคคลรู้ว่า เขาต้องร่วมกันใช้ความสามารถของแต่ละคนในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ การสร้างสภาพการณ์พึ่งพากันเชิงวิธีการประกอบด้วย

1. ทำให้เกิดการพึ่งพาเชิงบทบาทของสมาชิก(Role-Structured Interdependence) คือ การกำหนดบทบาทการทำงานให้แต่ละบุคคลในกลุ่มเช่น ผู้อธิบาย ผู้ตรวจสอบ ผู้รายงาน

2. ทำให้เกิดการพึ่งพาทรัพยากรหรือข้อมูล (Materials-Structured Interdependence) คือ แต่ละบุคคลจะมีข้อมูลความรู้เพียงบางส่วนที่เป็นประโยชน์ต่องานกลุ่มทุกคนต้องนำข้อมูลมารวมกัน จึงจะทำงานให้สำเร็จได้

3. ทำให้เกิดการพึ่งพากันเชิงภาระงาน (Task-Structured Interdependence) คือ แบ่งงานให้แต่ละบุคคลในกลุ่มมีลักษณะเกี่ยวเนื่องกัน ถ้าคนใดคนหนึ่งทำงานของตนไม่สำเร็จจะทำให้คนอื่นไม่สามารถทำงานส่วนที่ต่อเนื่องได้

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า ทฤษฎีร่วมมือกันมีทั้งในรูปแบบการร่วมมือและการแข่งขันกัน แต่การร่วมมือกันนั้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบการพึ่งพาเชิงบวก แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ การพึ่งพากันเชิงผลลัพธ์และการพึ่งพากันเชิงวิธีการ การพึ่งพาทั้ง 2 ประเภทนี้ ทำให้เกิดการร่วมมือที่จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกัน ต้องมีเป้าหมายหรือรางวัลเพื่อเป็นจุดสนใจของกลุ่ม ทำให้เกิดความสามัคคีกัน ส่วนการ พึ่งพาเชิงวิธีการเป็นองค์ประกอบในการทำกิจกรรมให้ประสบความสำเร็จ ทั้ง 2 องค์ประกอบจึงมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.3.5 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสติปัญญา ของเบนจามิน บลูม (ปราณี รามสูต. 2523: 109; อ้างอิงจาก Benjamon, Bloom. n.d.)

การเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งของชีวิต การเรียนรู้จะช่วยให้คนเราสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตหรืออยู่ในสังคมได้ ดังนั้น การเรียนรู้ที่จะปรับตัวเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในสังคมจะทำให้บุคคลนั้น อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และการที่เราสามารถปรับตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้นั้น ขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาของแต่ละบุคคล ในการจัดการเรียนรู้และการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและคนอื่น จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง มีผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ดังกล่าวไว้ดังนี้

ลีซอร์ (ชนิษฐา กรกำแหง. 2551: 20; อ้างอิงจาก Leechor. 1988: 26-29) ได้สรุปว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในกลุ่มย่อยมีการปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ในระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่ม ทำให้เด็กสามารถพัฒนาการเรียนรู้ทางสติปัญญาในระดับสูงได้แก่ ทักษะการคิด การแก้ปัญหา สิ่งเหล่านี้จะทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิผลมากกว่าการเรียนแบบปกติ กลไกหรือกระบวนการทางสติปัญญาสำคัญที่เกิดขึ้นในการทำกิจกรรมกลุ่มที่ส่งเสริมความรู้ คือ

1. การละลายความขัดแย้ง เมื่อมีการเข้ากลุ่มย่อยจะมีปฏิสัมพันธ์กันในขณะที่ทำกิจกรรมในเรื่องเกี่ยวกับการแก้ปัญหา เมื่อสมาชิกเสนอความคิดเห็นอาจมีการคัดค้านไม่เห็นด้วย ทำให้เกิดความขัดแย้งในใจ ต้องกลับมาคิดทบทวนความรู้เพิ่มเติมเพื่อนำมาปรับให้เกิดความเข้าใจมั่นใจ ในคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสมมีเหตุผล สิ่งนี้จึงเป็นการเพิ่มทักษะการคิดขั้น และความคิดก็จะมีการแปรเปลี่ยนตลอดเวลาซึ่ง จะดีต่อการเรียนรู้ ดูได้จากการเรียนรู้ที่มีผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น

2. การระดมและการใช้ความรู้ประสบการณ์ร่วมกัน การปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มที่มีสมาชิกที่มีพื้นฐานประสบการณ์การเรียนรู้แตกต่างกัน เมื่อนำมาวิเคราะห์ปัญหาาร่วมกัน จะได้ความคิดที่หลากหลาย ทำให้การแก้ปัญหาเป็นไปได้อย่างดี

3. เพื่อนสอนเพื่อน นักเรียนทำงานร่วมกันในกลุ่มเล็ก มีความรับผิดชอบไม่เพียงแต่การเรียนของตนเองเท่านั้น แต่สำหรับการเรียนในกลุ่มเพื่อนจะต้องดีขึ้นด้วย ครูต้องเตรียมการให้พร้อมในการวางโครงสร้างทางการเรียนรู้ระดับสูง ครูควรเตรียมนักเรียนดี วยการเตือนให้นักเรียนคำนึงถึงการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะสมาชิกในกลุ่มจะได้รับประโยชน์อย่างมากต่อการเรียนรู้ในด้านการปฏิบัติ ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะในด้านการคิด และการแก้ปัญหาได้อย่างดี

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ ต้องใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสติปัญญาเพราะการเรียนรู้จะต้องปรับตัวเองให้เข้ากับสังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาของแต่ละบุคคล ดังนั้นการเรียนเป็นกลุ่มย่อย ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดได้ และเกิดสติปัญญาในการทำกิจกรรมกลุ่มโดยการร่วมมือ ดหาเหตุผลแสดงความคิดเห็น สอนเพื่อนหรือการแนะนำช่วยเหลือของครูในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สิ่งเหล่านี้ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความคิดได้

2.3.6 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบต่าง ๆ (Model of Cooperative Learning)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ ซึ่งสุดิดดา ลอยฟ้า(2536) ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ว่า แบ่งออกเป็น 3 แนวคิด ดังนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามแนวคิดของ Robert Slavin และคณะจาก John Hopkins University ได้พัฒนาเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ 3 ประการ ด้วยกันคือ รางวัลและเป้าหมายของกลุ่ม ความหมายความสำเร็จ หรือความหมายของแต่ละบุคคล และโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ารางวัลของกลุ่มและความหมาย ของแต่ละบุคคลต่อกลุ่ม เป็นลักษณะที่จำเป็นและสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ของกลุ่ม Slavin ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายมีดังนี้

1.1 STAD (Student Team-Achievement Division) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชาและทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาสัมฤทธิ์ผลของการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

1.2 TGT (Team-Games-Tournament) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นการจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้นโดยการใช้ การแข่งขัน เกมแทนการทดสอบย่อย

1.3 TAI (Team Assisted Individualization) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานแนวความคิด ระหว่างการร่วมมือกับการเรียนรู้กับการจัดการเรียนรู้รายบุคคล (Individualized Instruction) รูปแบบของ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์

1.4 CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและการเขียน สำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ

1.5 Jigsaw ผู้ที่คิดค้นการจัดการเรียนรู้แบบ Jigsaw เริ่มแรกคือ Elliot-Aronson และคณะหลังจากนั้น Slavin ได้นำแนวความคิดดังกล่าวมาปรับขยาย เพื่อนำให้สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้อีกยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยาย เช่น สังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาอื่นๆ ที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าพัฒนาทักษะ

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ตามแนวคิดของ David Johnson และคณะ Johnson and Johnson จากมหาวิทยาลัย Minnesota ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้โดยยึดหลักการเบื้องต้น 5 ประการด้วยกัน

2.1 การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Positive in Interdependence)

2.2 การปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว (Face of Face Promotive Interaction)

2.3 ความหมายและความสามารถของแต่ละบุคคลในกลุ่ม (Individual Accountability)

2.4 ทักษะทางสังคม (Social Skills)

2.5 กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ในงานเฉพาะอย่าง เช่น Group Investigation ของ Sholomo และ Yael Sharan, Co-op Co-op

1.2.7 ข้อตกลงเบื้องต้นของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้

รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีแนวคิด ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อดังต่อไปนี้ (สุลัดดา ลอยฟ้า. 2536)

1.2.7.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ จะสร้างแรงจูงใจให้เรียนมากกว่าการเรียนเป็นรายบุคคลหรือการแข่งขัน ความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม จะสร้างพลังในทางบวกให้แก่กลุ่ม

1.2.7.2 สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้จากกันและกันจะพึ่งพาการเรียนรู้

1.2.7.3 การปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม นอกจากจะพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนแล้ว ยังพัฒนาทักษะทางสังคมไปในตัวด้วย เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนากิจกรรมทางสติปัญญาที่เพิ่มพูนการเรียนรู้มากกว่าการจัดการเรียนรู้รายบุคคล

1.2.7.4 การร่วมมือกันเรียนรู้ จะเพิ่มพูนความรู้สึกในทางบวกต่อกันและกัน ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ลดความรู้สึกโดดเดี่ยวและห่างเหิน ในทางตรงกันข้าม จะสร้างความสัมพันธ์และความรู้สึกที่ดีต่อบุคคลอื่น

1.2.7.5 การร่วมมือการเรียนรู้ที่จะพัฒนา ความรู้สึกเห็นคุณค่าในตนเอง รู้จักตนเองจากการเรียนรู้ได้ดีขึ้น รวมทั้งจากสิ่งแวดล้อมที่ทำให้ตระหนักว่าตัวเองได้รับการยอมรับ และเอาใจใส่จากสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม

1.2.7.6 ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ผลจากงานที่กำหนดให้กลุ่มรับผิดชอบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานเท่าใดผู้เรียนจะสามารถพัฒนาทักษะทางสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการทำงานร่วมกันมากขึ้นเท่านั้น

1.2.7.7 ทักษะทางสังคมที่จำเป็นต่าง ๆ สามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้เพื่อประสิทธิภาพของการทำงานร่วมกัน

1.3 ความสำคัญและองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.3.1 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นพัฒนาทั้งเจตคติและค่านิยมในตัวผู้เรียน มีการนำเสนอแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแนวคิดที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม พัฒนาพฤติกรรม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์และการคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเอง กิจกรรมดังกล่าว มีผลต่อผู้เรียน 3 ประการคือ

1.3.1.1 มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา (Academic Learning)

1.3.1.2 มีทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน (Social Skills)

1.3.1.3 รู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-esteem)

(สมเดช บุญประจักษ์. 2540: 54)

นอกจากนี้ จันทรเพ็ญ เชื้อพานิช(2542: 7) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่มทุกๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน

2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

3. เสริมให้มีความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วย เด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักใช้เวลา ส่วนเด็กไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4. ร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อประเมินวิธีการและคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก และวิเคราะห์ตัดสินใจเลือก

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเข้าใจกันและกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

1.3.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จอห์นสัน และจอห์นสัน (วรรณทิพา รอดแรงคำ . 2542: 2; อ้างอิงจาก Johnson, D.W; &R.T. Johnson. 1987. *Joining Together group theory and group skills*. pp. 23-24) ได้กล่าวถึงหลักการพื้นฐานของการเรียนแบบร่วมมือว่า การเรียนจะมีประสิทธิผล สมาชิกทุกคนต้องปฏิบัติตามพื้นฐาน 5 ประการดังนี้

1. การพึ่งพากันทางบวก (Positive Interdependence) สมาชิกทุกคนมีหน้าที่และมีความสำคัญเท่าเทียมกันหมด แต่ละคนรู้หน้าที่ของตัวเองว่า จะต้องทำกิจกรรมอะไรบ้างในการเรียนครั้งนั้น ๆ และต้อง รับผิดชอบในกิจกรรมนั้นเสมอ สมาชิกทุกคนตระหนักดีว่า ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนภายในกลุ่ม วิธีการที่จะทำให้รู้สึกเช่นนี้ อาจจะทำโดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกันเช่น นักเรียนจะต้องเรียนรู้ในเรื่องใจเรื่องหนึ่ง และเพื่อนทุกคนในกลุ่มจะต้องเรียนรู้ด้วยกัน หรืออาจให้รางวัลร่วมกันเช่น ถ้านักเรียนกลุ่มใดทำคะแนนได้สูง สมาชิกแต่ละคนก็จะได้คะแนนเพิ่มในส่วนของตนสูงตามด้วย

2. การติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง (Face to Face Interaction) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนักเรียนจะนั่งเรียนด้วยกันเป็นกลุ่มกลุ่มละ 2-4 คน หันหน้าเข้าหากันเพื่อซักถามปัญหา อธิบาย ได้ตอบกันให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน ยอมรับเหตุผลของผู้อื่น ได้เถียงกันด้วยเหตุผลไม่ใช่ได้เถียงเพราะบุคคล รู้จักสนับสนุนและกล่าวชม ให้กำลังใจผู้อื่นเป็นทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

3. การรับผิดชอบต่องานของกลุ่ม (Individual Accountability at Group Work) สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ และจะต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถเสมอ เช่น สมาชิกแต่ละคนจะต้องตอบคำถามและอธิบายให้แก่เพื่อนสมาชิกด้วยความเต็มใจเสมอ การเรียนจะถือว่าไม่สำเร็จจนกว่าสมาชิกทุกคนจะเรียนรู้บทบาทครบทุกคน หรือได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่เรียนเก่งกว่า เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องวัดผลการเรียนของแต่ละคน เพื่อกลุ่มจะได้ช่วยเหลือเพื่อนที่ไม่เก่ง ครูอาจใช้วิธีการสุ่มเรียกสมาชิกกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ตอบคำถามหลังจากบทเรียนบทหนึ่งๆ ดังนั้น กลุ่มจะต้องช่วยกันเรียนรู้และช่วยกันทำงาน โดยมีความรับผิดชอบต่องานของตนเป็นพื้นฐาน ซึ่งจะต้องเข้าใจและรู้แจ้งในงานที่ตนรับผิดชอบและอธิบาย ในสิ่งที่ตนรู้แก่เพื่อน

4. ทักษะทางสังคม (Social Skill) กิจกรรมการช่วยเหลือและการร่วมมือกันทางสังคม จะสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะระหว่างบุคคลและการทำงานรวมกลุ่ม เรียกรวมๆ ว่าทักษะทางสังคม คือ ความสามารถที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ครูต้องปูพื้นฐานนักเรียนให้มีทักษะในการทำงานดังนี้

4.1 ทักษะการจัดกลุ่ม เป็นทักษะเบื้องต้นในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ครูต้องฝึกให้นักเรียนมีทักษะด้านนี้ เช่น

4.1.1 จัดกลุ่มอย่างรวดเร็วและไม่ทำเสียงดังรบกวนผู้อื่น

4.1.2 นั่งทำงานอยู่แต่ในกลุ่มของตนเองเท่านั้น

4.1.3 พูดคุย ซักถาม อธิบายโดยใช้เสียงดังพอได้ยินเฉพาะในกลุ่ม

4.1.4 ผลัดเปลี่ยนกันทำหน้าที่ต่างๆ เช่น ผู้บันทึก ผู้สนับสนุน ผู้รายงาน

เป็นต้น

4.1.5 ใช้สายตา ทำทางเป็นสื่อบอกความสงสัย ความเข้าใจและยอมรับ

ผู้พูด

4.1.6 เรียกชื่อสมาชิกในกลุ่ม

4.1.7 ให้ความสำคัญแก่สมาชิกทุกคนเท่าเทียมกัน

4.2 ทักษะการทำหน้าที่ เป็นความพยายามในการทำงานร่วมกันให้เกิดผลสำเร็จ รักษาความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ทักษะในด้านนี้ เช่น

4.2.1 แลกเปลี่ยนความคิด และออกความคิดเห็น อธิบายโต้ตอบและแบ่ง
ใช้อุปกรณ์ร่วมกันในกลุ่ม

4.2.2 ชักถามคำถามที่ต้องการรู้ความจริง และเหตุผล สมาชิกทุกคน
จะต้องชักถาม คำถาม ตอบคำถาม อธิบาย และแก้ไขความเข้าใจผิดต่างๆ ที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังต้อง
รับฟังความคิดเห็นของสมาชิกทุกคน ไม่ใช่การยอมรับความคิดเห็นจากผู้ที่ยืนยันเท่านั้น

4.2.3 ใช้คำพูดที่สุภาพ ไม่ก้าวร้าว และไม่ได้เถียงกันด้วยเรื่องส่วนตัว

4.2.4 ไม่ทำตัวเป็นผู้เผด็จการในกลุ่ม

4.2.5 สร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานร่วมกัน โดยมีอารมณ์ขัน และ
รักษาน้ำใจซึ่งกันและกัน

4.3 ทักษะการลงสรุป เป็นทักษะที่จำเป็นในการพัฒนาการเรียนรู้ความเข้าใจ
เป็นการกระตุ้นให้เกิดความคิดตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล ทักษะในด้านนี้เช่น

4.3.1 การสรุปความคิดเห็นและข้อเท็จจริงทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง โดยการพูด
ปากเปล่า

4.3.2 ตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของผลงานกลุ่ม โดยการแก้ไข
ปรับปรุงความคิดเห็นที่ยังไม่ถูกต้องของเพื่อนสมาชิก เพิ่มเติมข้อความสำคัญที่สมาชิกคนใดคนหนึ่ง
หลงลืมไป สำนวญความคิดเห็นของตนเองในส่วนที่ตนเองไม่เข้าใจชัดเจน หรือมีความเห็นเป็นอย่างอื่น

4.3.3 สมาชิกทุกคนควรจะต้องตรวจสอบผลงาน และคำตอบของกลุ่ม
ก่อนนำเสนอ และสมาชิกทุกคนต้องยอมรับว่าผลงานของกลุ่มเสมือนผลงานของตน

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) พื้นฐานที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้
แบบร่วมมือคือ กระบวนการกลุ่ม กล่าวคือ การให้ผู้เรียนอภิปรายและให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยบอกว่
การเรียนโดยวิธีนี้ได้ผลดีอย่างไร ผู้เรียนใช้ทักษะในการสร้างภาระงาน โดยการจัดการ เรียนรู้แบบ
ร่วมมืออย่างไร บางครั้งการเรียนรู้เกิดขึ้นโดยนักเรียนก็ไม่วู้ตัวว่าตนเองเรียนรู้้อย่างไร บทเรียนแบบ
ร่วมมือกันช่วยจัดเตรียมโอกาส ให้นักเรียนได้ทบทวนและจดจำว่ากลวิธีใดเหมาะสมกับตนเอง เช่น
กระบวนการตั้งคำถาม กระบวนการของภาระงานการอ่านเป็นกลุ่ม ควรจะ เกิดขึ้นเมื่อแต่ละกลุ่มได้
เสนองานของตนเอง หลังจากนั้นควรตั้งคำถามให้แต่ละกลุ่มประเมินตนเอง เช่น สิ่งทีกลุ่มทำได้ดี
ที่สุดคืออะไร กลุ่มของท่านต้องการอ่านเกี่ยวกับเรื่องอะไร กลุ่มของท่านใช้กลวิธีอะไรในการอ่าน ท่าน
ช่วยเหลือกันอย่างไรในการทำความเข้าใจบทอ่ าน ครูอาจจะมอบหมายให้นักเรียนได้คิดตั้งคำถาม
ประเมินตนเอง แล้วร่วมกันหาคำตอบ ต่อจากนั้นอาจให้แต่ละกลุ่มได้รายงานผลแสดงความคิดเห็น
โต้ตอบกัน แต่ละกลุ่มอาจมีวิธีดำเนินการที่แตกต่างกัน แต่จะได้เรียนรู้วิธีการทำงานของกันและกัน
ขณะเดียวกันครูควรมีส่วนร่วมในการให้ช้ ้อมูลย้อนกลับช่วยตอบคำถามที่เกี่ยวข้องแ่ละให้

ข้อเสนอแนะบางประการที่ได้จากการสังเกตในช่วงระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การสังเกตนี้ ไม่จำเป็นต้องทำทุกคาบ แต่ควรจะทำบ่อยครั้ง การสังเกตอาจดูในด้านการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น การแก้ปัญหาการทำงานของสมาชิก การใช้คำถามที่ชี้เฉพาะจำเป็นสำหรับนักเรียนที่เพิ่งเริ่มฝึกการทำงานกลุ่ม เช่น ให้สมาชิกกลุ่มบอกสิ่งที่เขาทำได้ดีมา 2 ข้อ หรือบอกสิ่งที่เขาควรแก้ไขปรับปรุง มา 1 ข้อ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ ; และ อรทัย มูลคำ . 2546: 134-135)

1. การมีความสัมพันธ์กันในทางบวก หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มมีการทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการแข่งขัน มีการใช้วัสดุอุปกรณ์และข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน ได้รับผลประโยชน์หรือรางวัลโดยเท่าเทียมกัน

2. การปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดระหว่างการทำงานกลุ่ม เป็นการเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับซึ่งกันและกัน

3. การตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน เป็นกิจกรรมที่ตรวจเช็คหรือทดสอบให้มั่นใจว่า สมาชิกในกลุ่มมี ความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่เพียงใด โดยสามารถที่จะทดสอบเป็นรายบุคคล เช่น การสังเกตการณ์ทำงาน การถามปากเปล่า เป็นต้น

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย เพื่อให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ ผู้เรียนควรจะได้รับ การฝึกฝนทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่ม เช่น ทักษะ การสื่อสาร ทักษะการเป็นผู้นำ ทักษะการตัดสินใจ การแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น

5. กระบวนการกลุ่ม เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอน ซึ่งสมาชิกแต่ละคนจะต้องทำ ความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน มีการวางแผน ดำเนินงานตามแผน ประเมินผลงานและปรับปรุง ร่วมกัน

จอห์นสัน และจอห์นสัน (วรรณทิพา รอดแรงคำ . 2542: 2; อ้างอิงจาก Johnson, D.W; & R.T. Johnson. 1987. *Joining Together group theory and group skills*. pp. 23-24) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ด้วยกัน 5 ประการ ถ้าขาดองค์ประกอบใด องค์ประกอบหนึ่งจะเป็นการทำงานเป็นกลุ่ม และไม่ใช่เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้แก่

1. การมีปฏิสัมพันธ์ด้วยการเผชิญหน้า (Face-to-Face- Interaction) เป็นการจัดผู้เรียน เข้ากลุ่มในลักษณะคละกันทั้งเพศ อายุ ความสามารถ ความสนใจ หรืออื่นๆ เพื่อนให้ผู้เรียนได้ ช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกันในการทำงานร่วมกัน

2. ความรับผิดชอบเป็นรายบุคคล (Individual Accountability) ผู้เรียนแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงาน เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จึงเป็นหน้าที่ของแต่ละกลุ่มต้องคอยตรวจสอบดูว่าสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้หรือไม่ โดยมีการประเมินว่าทุกคนรู้เรื่องเห็นด้วยหรือไม่กับงานของกลุ่ม อาจมีการสุ่มถามผู้เรียนคนใดคนหนึ่งให้รายงานผลว่าเป็นอย่างไร ซึ่งอาจมีบางคนไม่เข้าใจ ผู้เรียนคนอื่นๆ ในกลุ่มจะได้ช่วยกันอธิบายจนเข้าใจ จนสมาชิกคนใดคนหนึ่ง ในกลุ่มสามารถอธิบายได้ทันที เมื่อมีการสอบถามหรือให้รายงาน

3. ทักษะการร่วมมือในสังคม (Cooperative Social Skills) ผู้เรียนต้องใช้ทักษะความร่วมมือในการทำงานให้มีประสิทธิภาพซึ่งได้แก่ ทักษะการสื่อความหมาย การแบ่งปัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมมือกัน งานจะบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพถ้าทุกคนไว้วางใจ และยอมรับความคิดเห็นของกันและกัน

4. ความเป็นอิสระในทางบวก (Positive Interdependence) ผู้เรียนต้องเข้าใจว่าความสำเร็จของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความสำเร็จของกลุ่ม งานจะบรรลุจุดประสงค์หรือไม่ขึ้นอยู่กับ สมาชิกทุกคนในกลุ่มที่จะต้องช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยที่ครูต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของงานให้ชัดเจน ตลอดจนกำหนดบทบาทการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้แน่ชัดว่าสมาชิกคนใดมีหน้าที่และความรับผิดชอบอะไรกับงานของกลุ่ม

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ผู้เรียนต้องช่วยกันประเมินประสิทธิภาพการทำงานของกลุ่ม และประเมินว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถปรับปรุงการทำงานของตนเองให้ดีขึ้นได้อย่างไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันแสดงความคิดเห็น และตัดสินใจว่างานครั้งต่อไปจะมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ หรือควรปฏิบัติเช่นเดิม มีอีก หรือขั้นตอนการทำงานนั้นขั้นตอนใดที่ยังขาดตกบกพร่องและยังไม่มีดี และควรมีการปรับปรุงแก้ไขอะไรและอย่างไร

เคแกน (จันทรพิชญ์ เชื้อพานิช . 2542: 3-4; อ้างอิงจาก Kagan. 1994. *Cooperative Learning*. pp. 4-11) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีความแตกต่างจากกลุ่มซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือต้องมีโครงสร้างการเรียนรู้ชัดเจน โดยมีแนวคิดสำคัญ 6 ประการ คือ

1. เป็นกลุ่ม (Team) กลุ่มขนาดเล็กประมาณ 2-6 คน และขนาดที่เหมาะสมที่สุดคือ 4 คน ที่จะเปิดโอกาสให้ทุกคนร่วมมืออย่างเท่าเทียมกัน รวมทั้งสามารถแบ่งให้ทำงาน เป็นคู่ได้สะดวก ภายในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันคละกัน

2. มีความเต็มใจ (willing) เป็นความเต็มใจที่ร่วมกันในการเรียน ทำงานโดยช่วยเหลือกัน และมีการยอมรับกันและกันอันจะทำให้งานราบรื่น

3. มีการจัดการ (Management) เพื่อให้การทำงานเป็นกลุ่มแบบร่วมมือเป็นไปอย่างราบรื่น ได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพนั้นต้องกำหนดสิ่งต่อไปนี้

3.1 สัญญาณเจียบ คือสัญญาณที่ผู้สอนส่งให้ผู้เรียน แล้วผู้เรียนทำสัญญาณตาม แล้วเจียบเพื่อฟังคำสั่งต่อไป

3.2 บทบาท ต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าใครมีหน้าที่อะไร ใครปฏิบัติอย่างไรตามที่กำหนด

3.3 คำถาม ที่เป็นคำสั่งให้ผู้เรียนทำตาม

4. มีทักษะ (Skill) เป็นทักษะทางสังคม รวมทั้งการสื่อสารความหมายการช่วยสอนและการแก้ปัญหาความขัดแย้ง เป็นต้น ทักษะเหล่านี้จะช่วยให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5. มีหลักการพื้นฐาน (Basic Principles) เป็นตัวชี้บ่งว่า เรียนเป็นกลุ่มหรือเป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือต้องมีหลักการสำคัญ 4 ประการดังนี้

5.1 ความเป็นอิสระในทางบวก (Positive Interdependence) มีการพึ่งพาอาศัยกันและกัน ช่วยเหลือกัน เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ และเข้าใจความสำเร็จของแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่ม

5.2 ความรับผิดชอบเป็นรายบุคคล (Individual Accountability) ทุกๆ คนในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบในการค้นคว้าการทำงานสมาชิกทุกคนต้องเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนเหมือนกัน จึงถือว่าเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

5.3 การมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมกัน (Equal Participation) ต้องมีส่วนร่วมในการค้นคว้า การทำงานเท่าๆ กัน โดยกำหนดบทบาทของแต่ละคน กำหนดบทบาทก่อน-หลัง

5.4 การมีปฏิสัมพันธ์ไปพร้อมกัน (Simultaneous Interaction) คือ สมาชิกทุกคนจะทำงานไปพร้อมๆ กัน

6. มีเทคนิคหรือรูปแบบการจัดกิจกรรม (Structures) รูปแบบการจัดกิจกรรมหรือเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นสิ่งที่ใช้เป็นคำสั่งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น เทคนิคแรลลี่ โรบิน , อภิปรายคู่, การตรวจสอบเป็นคู่, จิ๊กซอว์, การแก้ปัญหา เป็นต้น เทคนิคต่างๆ จะต้องเลือกใช้ให้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการ แต่ละเทคนิคนั้นได้ออกแบบเหมาะกับเป้าหมายที่ต่างกัน

จากข้อความที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือได้ 5 ประการ คือ

1. ความสัมพันธ์กันในทางบวก สมาชิกในกลุ่มต้องมีเป้าหมาย ร่วมกัน ต้องรู้จักร่วมมือในการวางแผน ร่วมคิดร่วมทำ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกภายในกลุ่ม

2. การปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีส่วนร่วมในการทำงาน สมาชิกในกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จในการเรียนและเป็นพื้นฐานในการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

3. การตรวจสอบความรับผิดชอบของแต่ละคน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีหน้าที่ต้องรับผิดชอบ และจะต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถเสมอ

4. การฝึกทักษะภายในกลุ่ม สมาชิกทุกคนต้องได้รับการฝึกทักษะภายในกลุ่มหลายๆ ด้าน เช่น เรื่องการรับฟัง การยอมรับความคิดเห็น การรู้จักวิธีการสื่อสาร ทักษะการเป็นผู้นำ ทักษะการเป็นผู้ตาม ทักษะตัดสินใจ การแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการกลุ่ม การสนับสนุนและไว้วางใจซึ่งกันและกัน

5. กระบวนการกลุ่ม สมาชิกทุกคนได้รับการฝึกแสดงความคิดเห็น และรู้จักร่วมมือกันทำงานทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน มีการวางแผนซึ่งเป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอน ประเมินผลงานและปรับปรุงร่วมกัน

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้จะทำให้เข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น เพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะเรียนเป็นกลุ่ม นักเรียนที่เรียนเก่งจะสามารถสอนให้คนที่ไม่เข้าใจได้ และนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกันจะมีคำอธิบายที่ดีกว่าครูและที่สำคัญเป็นการฝึกทักษะทางสังคม เพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือต้องทำงานอยู่กับบุคคลที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งการอยู่ร่วมกันเป็นพื้นฐานที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข

1.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เปรมจิตต์ ขจรภัย ลาร์เซน (2536: 8-9) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยทั่วไปไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียม ครูสอนทักษะในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จัดกลุ่มนักเรียนบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนและบอกวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน
2. ขั้นสอน ครูสอนเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมแล้วให้งาน
3. ขั้นทำงานกลุ่ม นักเรียนเรียนรู้กันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ของตน ช่วยกันแก้ปัญหา อภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดมากกว่าดูคำตอบหรือรอคำตอบจากครู

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

4.1 ตรวจสอบผลงาน (กลุ่มและ/หรือรายบุคคล) ถ้าเป็นงานกลุ่มสมาชิกในกลุ่มเซ็นชื่อในผลงานที่ส่ง ครูอาจประเมินด้วยการหยิบผลงานของกลุ่มขึ้นมาแล้วถามสมาชิกกลุ่มคนใดคนหนึ่งเกี่ยวกับงานชิ้นนั้น ถ้าเป็นงานเดี่ยวครูอาจให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่มอธิบายวิธีหาคำตอบของเขาที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม

4.2 ครูทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน และเมื่อครูตรวจผล การสอบแล้ว จะคำนวณคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มให้นักเรียนทราบและถือว่าเป็นคะแนนของนักเรียนแต่ ละคนในกลุ่มด้วย

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน และประเมินผลการทำงานกลุ่ม โดยอภิปรายถึงผลงานของนักเรียน และวิธีการทำงานของนักเรียน รวมถึงวิธีการปรับปรุงการทำงานของกลุ่มด้วย ซึ่งจะให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเองที่ ทางด้านวิชาการและด้านสังคม

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ; และ อรทัย มูลคำ . 2546: 158-160)

1. ขั้นเตรียม ประกอบด้วย

1.1 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบทั้งด้านวิชาการและด้านสังคม

1.2 จัดขนาดของกลุ่ม ซึ่งขนาดของกลุ่มจะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้น การจัด ขนาดของกลุ่ม ผู้สอนจะต้องจัดให้เหมาะสมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบต่าง ๆ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และเวลาที่ใช้

1.3 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม มีการจัดผู้เรียนที่มีความแตกต่าง กัน เช่น เพศ ความสามารถ วัฒนธรรม ฯลฯ อยู่ในกลุ่มเดียวกัน และควรมีการสับเปลี่ยนกลุ่มของผู้เรียนอยู่เสมอ ทั้งนี้ต้องรอให้การ ปฏิบัติงานของกลุ่มเดิมร่วมกันจนบรรลุความสำเร็จก่อน

1.4 จัดชั้นเรียน ควรจัดสภาพชั้นเรียนที่จะส่งผลกระทบต่อปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนมากที่สุด

1.5 จัดเตรียมสื่อและแหล่งการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องเตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่จำเป็น ใ้ไว้ให้พร้อม

2. ขั้นเริ่มบทเรียน ประกอบด้วย

2.1 จัดกิจกรรม ที่สร้างความสัมพันธ์กันในทางบวก ตลอดถึงความตระหนักในการ ทำงานร่วมกัน

2.2 อธิบายภาระงาน ผู้สอนอธิบายภาระงานที่จะต้องทำให้ชัดเจน ซึ่งอาจเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของบทเรียนเดิมกับบทเรียนใหม่จะเป็นสิ่งที่ดีมาก

2.3 สร้างและทำความเข้าใจในการประเมินความสำเร็จของผลงาน เช่น มีการกำหนด เกณฑ์ และวิธีการตัดสินร่วมกัน

2.4 เสริมสร้างความรับผิดชอบ ให้สมาชิก เช่น การกำหนดตรวจสอบการทำงานของ สมาชิกเป็นช่วงๆ หรืออาจใช้วิธีการสุ่มตรวจ ตลอดจนการตรวจสอบกระบวนการทำงานในกลุ่ม เป็นต้น

2.5 ร่วมกันกำหนดพฤติกรรมทางสังคมที่พึงปรารถนา เพื่อส่งเสริมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมเหล่านั้นออกมา

3. ขึ้นดุลยภาพกับการเรียนรู้ ผู้สอนมีหน้าที่จะต้องดูแลผู้เรียนในขณะปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

3.1 สังเกตพฤติกรรม ความก้าวหน้าของผู้เรียน รวมทั้งเป็นผู้กระตุ้น และช่วยเหลือผู้เรียน

3.2 มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ พยายามค้นหาทักษะ และความสามารถด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกให้มากที่สุด รวมทั้งสอนทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นให้แก่ผู้เรียน

3.3 ร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้

4. ขั้นการประเมินกระบวนการทำงานและผลงาน ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินกระบวนการทำงานและผลงานทั้ง 2 ด้าน ดังนี้

4.1 การประเมินผลงานด้านวิชาการ ได้แก่ ความก้าวหน้า ความสำเร็จในการเรียน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ อาจใช้วิธีการถามตอบ การอภิปราย หรือการทดสอบย่อย เป็นต้น

4.2 การประเมินผลงานด้านสังคม เป็นการประเมินทักษะทางสังคมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ และมีความก้าวหน้า อาจใช้วิธีการทดสอบ เล่าประสบการณ์ หรืออภิปรายร่วมกัน เป็นต้น

สุลัดดา ลอยฟ้า (2536: 35-37) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ TGT ไว้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีลักษณะใกล้เคียงกับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD แตกต่างกันว่า TGT ไม่มีการทดสอบแต่จะใช้วิธีการเล่นเกมการแข่งขันตอบปัญหาแทน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบ TGT ประกอบด้วย ขั้นตอนดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น

เนื้อหาบทเรียนจะถูกนำเสนอต่อนักเรียนทั้งชั้นโดยครูผู้สอน ซึ่งครูผู้สอนต้องใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมตามลักษณะเนื้อหาของบทเรียน โดยใช้สื่อการเรียนการสอนประกอบคำอธิบายของครู เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนมากที่สุด

2. การเรียนกลุ่มย่อย

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาหาบัตรความรู้ ทำกิจกรรมจากบัตรงาน และตรวจคำตอบจากบัตรเฉลย โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือทำงาน มีการอภิปรายเพื่อค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา เน้นให้นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

3. การเล่นเกมแข่งขันตอบปัญหา

เกมเป็นการแข่งขันตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจในบทเรียน เกมประกอบด้วยผู้เล่น 4 คน ซึ่งแต่ละคนจะเป็นตัวแทนของกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่มเล่นเกม จะยึดหลักนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางแข่งขันกับปานกลางและความสามารถต่ำแข่งขันกับต่ำ

4. การยกย่องที่ประสบความสำเร็จ

ทีมที่ได้คะแนนรวมถึงตามเกณฑ์ที่กำหนด จะได้รับรางวัลหรือได้รับการยกย่อง

1.5 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.5.1 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มาลี นรสิงห์ (2538: 28) สรุปบทบาทของครูผู้สอนในชั้นเรียนแบบร่วมมือดังนี้ บทบาททางตรงคือ การให้ความรู้แก่นักเรียนในเรื่องบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบการฝึกทักษะทางสังคม เพื่อให้งานกลุ่มมีประสิทธิภาพ ติดตามดูพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละกลุ่มว่า อยู่ในบทบาทที่ถูกต้องเหมาะสมเพียงใด ตลอดจนให้ความรู้เพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนไม่ได้อภิปราย ซึ่งเป็นเรื่องหรือจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในการสอนแต่ละครั้ง รวมทั้งเก็บผลงานของนักเรียนมาศึกษาปัญหาข้อบกพร่อง เพื่อปรับปรุงแก้ไขในชั่วโมงถัดไป

บทบาททางอ้อมคือ ครูคอยติดตามเฝ้าสังเกตการณ์ทำงานในแต่ละกลุ่ม คอยให้คำแนะนำ เมื่อเด็กมีปัญหา และพยายามให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำงาน หากมีปัญหาการไม่ยอมรับสมาชิกคนใดคนหนึ่งของกลุ่ม ครูต้องพยายามช่วยเหลือด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้เกิดการยอมรับให้ได้ ครูต้องคอยให้กำลังใจและคำชมเชยแก่นักเรียน เมื่อนักเรียนสามารถทำงานได้ประสบความสำเร็จ

นอกจากนี้ พรพรรณศรี เ่ง ธรรมสาร (2533: 37) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า บทบาทของครูเปลี่ยนจากการเป็นผู้ควบคุมชั้น เป็นเพียงผู้แนะนำให้ นักเรียนใช้ข้อมูลทั้งหลายดำเนินการให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ครูเป็นเพียงผู้จัดบรรยากาศให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนของนักเรียน ผลงานวิจัยได้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนจะเรียนได้ดีในบรรยากาศที่เป็นกันเอง ที่ทุกคนไม่ว่าจะเป็นนักเรียนหรือครูก็สามารถทำผิดได้ ครูและนักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้สึกซึ่งกันและกัน ครูเป็นบุคคลสำคัญในการสร้างบรรยากาศเช่นนี้โดย

1. ให้งานที่ท้าทายความสามารถของนักเรียนมากกว่าที่จะเป็นงานที่แข่งขัน
2. ให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกและตัดสินใจทำงาน
3. นับถือความคิดและสนใจความรู้สึกของนักเรียน

4. เห็นว่าความคิดเห็นของนักเรียนมีความหมายมีคุณค่า ถึงแม้จะเป็นความคิดที่จำกัด
5. ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงออกซึ่งความคิดของตนเอง ซึ่งอาจจะออกมาในรูปแบบต่างๆ เช่น การวาดภาพระบายสี แสดงบทบาทสมมติ ละคร เขียนบรรยายอื่นๆ
6. ยอมรับความผิดพลาดของนักเรียน
7. เผยแพร่ข้อเขียนหรือผลงานของนักเรียนในรูปแบบของจดหมายข่าว หนังสือของห้อง หรือหนังสือพิมพ์ของโรงเรียน
8. กระตุ้นส่งเสริมทักษะทางด้านความคิดแก่นักเรียน โดยใช้แหล่งข้อมูลต่างๆ และสื่อการสอน เช่น หนังสืออ้างอิง ภาพยนตร์ วารสาร

1.5.2 บทบาทของผู้เรียน

บทบาทของผู้เรียนในการปฏิบัติงาน อัดัมส์ (Adams. 1990: 26) กำหนดบทบาทของผู้เรียนไว้ดังนี้

1. ผู้ให้การสนับสนุน ทำหน้าที่เป็นองค์กรในการทำงานกลุ่มและสร้างความชัดเจนของนักเรียน ต่อความเข้าใจในการทำงานของกลุ่ม นำคำถามของกลุ่มและความเกี่ยวข้องกับครู หลังจากทีกลุ่มพยายามหาทางเลือกในการแก้ไข
2. ผู้ตรวจสอบทำหน้าที่ตรวจสอบสมาชิกให้แน่ใจว่าทุกคนเข้าใจงานเหล่านั้น โดยทุกคนเห็นด้วยกับคำตอบของกลุ่มและสามารถอธิบายได้
3. ผู้อ่านทำหน้าที่อ่านปัญหา หรือกำหนดทิศทางของกลุ่ม
4. ผู้บันทึกทำหน้าที่เขียนคำตอบ หรือกำหนดทิศทางของกลุ่มในกระดาษ หรือบนกระดานดำ
5. ผู้ให้กำลังใจ ทำหน้าที่แสดงการสนับสนุน และการให้กำลังใจสมาชิกกลุ่ม โดยรักษาความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับการทำงานร่วมกัน

บทบาทของผู้เรียน นิพา สาริพันธ์ (2549: 22)

1. ไว้วางใจซึ่งกันและกัน และพัฒนาทักษะการสื่อความหมาย
2. ในการทำกิจกรรมการเรียนแต่ละครั้ง สมาชิกคนหนึ่งจะทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงาน คนหนึ่งทำหน้าที่เลขานุการกลุ่ม ส่วนสมาชิกที่เหลือทำหน้าที่เป็นผู้ร่วมทีม สมาชิกทุกคนต้องได้รับมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบ
3. ให้เกียรติและรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกกลุ่มทุกคน

4. รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนๆ ในกลุ่ม ผู้เรียนจะร่วมทำกิจกรรม กำหนดเป้าหมายของกลุ่ม แลกเปลี่ยนความรู้และวัตถุประสงค์ร่วมกันและกัน ดูแลกันในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ และช่วยกันควบคุมเวลาในการทำงาน

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า บทบาทของครูและผู้เรียนมีความสำคัญมากในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือให้ประสบความสำเร็จ เพราะถ้าปฏิบัติตามของบทบาทของตนเองแล้ว จะช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.5.3 ความแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มแบบรวมรัศมี เเงาธรรมสาร (2533: 35-36) ได้อธิบายถึงความแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเดิมไว้ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสมาชิกกลุ่มมีความรับผิดชอบในการเรียนร่วมกัน สนใจในการทำงานของตนเอง เท่ากับการทำงานของกลุ่ม ส่วนการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิมสมาชิกกลุ่มไม่มีความรับผิดชอบร่วมกัน
2. สมาชิกกลุ่มแต่ละคนรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้คำแนะนำ ชมเชย เสนอและการทำงานกลุ่มของสมาชิก ในการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น สมาชิกแต่ละคนไม่รับผิดชอบการทำงานของตนเองเสมอไป บางครั้งขอใส่ชื่อของตนเองโดยที่ไม่ได้ทำงาน
3. ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้น สมาชิกมีความสามารถที่แตกต่างกัน แต่ในการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น สมาชิกมีความสามารถใกล้เคียงกัน
4. มีการแลกเปลี่ยนบทบาทของผู้นำในกลุ่มการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในขณะที่ผู้นำหรือหัวหน้าจะได้รับการคัดเลือกจากสมาชิกกลุ่มแบบเดิม
5. สมาชิกกลุ่มในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยเหลือสนับสนุน ให้กำลังใจในการทำงานกลุ่ม ช่วยกันรับผิดชอบการเรียนรู้ของสมาชิกกลุ่ม และแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนทำงานกลุ่มในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้นสมาชิกรับผิดชอบในงานของตนเองเท่านั้น อาจแบ่งงานกันไปทำและเอาผลงานมารวมกัน
6. จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้น คือ การให้สมาชิกทุกคนใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการทำงานกลุ่ม โดยยังคงรักษาสัมพันธภาพที่ดีต่อสมาชิกกลุ่มในการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น จุดมุ่งหมายอยู่ที่การทำงานให้สำเร็จเท่านั้น
7. นักเรียนจะได้ทักษะทางสังคม (Social Skills) ที่จำเป็นต้องใช้ในขณะทำงานกลุ่ม แต่ทักษะเหล่านี้จะถูกละเลยสำหรับการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิม

8. บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือสังเกตการณ์ทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ในขณะที่ครูในการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิมไม่สนใจนักเรียนในขณะที่ทำงานกลุ่ม

9. ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ครูเป็นผู้กำหนดวิธี การในการทำงานกลุ่มเพื่อให้กลุ่มดำเนินงานไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนในการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น ครูไม่สนใจวิธีการในการดำเนินงานภายในกลุ่ม ให้สมาชิกทุกคนจัดการตนเอง

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson; & Johnson. 1994: 78) ได้กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิม ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้น สมาชิกกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกัน สนใจในการทำงานของตนเองเท่าๆ กับการทำงานของกลุ่ม ส่วนการทำงานแบบกลุ่มเดิม สมาชิกจะมีความรับผิดชอบต่ำ

2. สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้คำแนะนำ คำชมเชยแก่กันเพื่อให้ได้งาน ส่วนการทำงานกลุ่มแบบเดิมนั้น สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบงานของตนเอง และบางครั้งก็ใส่ชื่อของตนเองโดยไม่ทำงาน

3. ในการจัดการเรียนรู้บทบาทผู้นำกลุ่มในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในขณะที่การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเดิม ผู้นำกลุ่มหรือหัวหน้าจะได้รับการคัดเลือกจากสมาชิก

4. มีการแลกเปลี่ยนบทบาทผู้นำกลุ่มในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในขณะที่การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเดิม ผู้นำกลุ่มหรือหัวหน้าจะได้รับการคัดเลือกจากสมาชิก

5. สมาชิกกลุ่มในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะพึ่งพา ช่วยเหลือสนับสนุน ให้กำลังใจ ช่วยกันรับผิดชอบในการทำงาน และได้รับการสอนทักษะสังคม ส่วนการทำงานในกลุ่มแบบเดิม สมาชิกแบ่งงาน และรับผิดชอบเฉพาะงานของตนเองเท่านั้น

6. ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้น จะมีการประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงแก้ไขในครั้งต่อไป ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเดิมจะประเมินผลรายบุคคลเพื่อให้รางวัล ไม่มีการประเมินคุณภาพของการทำงานกลุ่ม

วรรณทิพา รอดแรงค์ (สิริพร ทิพย์คง 2545: 154-155; อ้างอิงจาก วรรณทิพา รอดแรงค์ 2540) ได้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิม ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิม

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	การจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิม
1. จัดนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน	1. จัดให้นักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มมี 2-5 คน	2. นักเรียนในแต่ละกลุ่มมี 8-12 คน
3. นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้แสดงปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	3. นักเรียนไม่ได้รับการกระตุ้นให้แสดงปฏิสัมพันธ์
4. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะช่วยกันทำงานจนสำเร็จ	4. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถทำงานตาม ลำพังได้สำเร็จ โดยมีใบความรู้ ใบงาน ตนเอง มีหนังสือเรียนของตนเอง เป็นต้น
5. เป้าหมายที่สำคัญ คือ ต้องการพัฒนาทักษะทางสังคม และทักษะความร่วมมือในการทำงาน	5. ไม่มีเป้าหมายจะพัฒนาทักษะทางสังคมและทักษะความร่วมมือในการทำงาน
6. สมาชิกทุกคนในกลุ่มเป็นแหล่งความรู้หลัก	6. ครูเป็นแหล่งความรู้หลัก เมื่อสมาชิกของกลุ่มมีปัญหาเกี่ยวกับภาระงานที่สามารถสอบถามได้จากครู
7. มีการให้คะแนนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	7. มีการให้คะแนนเป็นรายบุคคล
8. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน	8. สมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบเฉพาะงานของตนเอง
9. มีกระบวนการกลุ่มเพื่อประเมินหน้าที่ของกลุ่ม	9. ไม่มีกระบวนการกลุ่ม

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้เกิดผลกับผู้เรียนดังนี้

1. ผลด้านพุทธิพิสัย

- 1.1 มีความคงทนในการเรียนรู้
- 1.2 สามารถนำสิ่งที่ เรียนรู้แล้วไปใช้ทำให้เกิดการถ่ายโอนข้อเท็จจริงมโนคติและ
- 1.3 มีความสามารถทางภาษา
- 1.4 สามารถแก้ปัญหาได้
- 1.5 มีทักษะความร่วมมือในการทำงาน
- 1.6 มีความคิดสร้างสรรค์
- 1.7 เกิดความตระหนักและรู้จักใช้ความสามารถของตนเอง
- 1.8 มีความสามารถในการแสดงบทบาทที่ได้รับมอบหมาย

หลักการ

2. ผลด้านจิตพิสัย

- 2.1 มีความสนุกสนานและเกิดความพอใจในการเรียนรู้
- 2.2 มีเจตคติที่ดีต่อโรงเรียน
- 2.3 มีความสามารถในการควบคุมอารมณ์
- 2.4 ลดความอคติและความลำเอียง
- 2.5 รู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง
- 2.6 ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 2.7 ยอมรับการพัฒนาทักษะระหว่างบุคคล

1.5.4 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และความรู้ที่มั่นคงทนกว่า
2. รู้จักใช้เหตุผลมากขึ้น มีความเข้าใจในเรื่องลึกซึ้ง และมีความคิดสร้างสรรค์

มากกว่า

3. มีแรงจูงใจทั้งภายในและภายนอกในการเรียนรู้มากขึ้น
4. สนใจทำงานและลดความไม่เป็นระเบียบของห้องเรียนได้ เพราะทุกคนทำงาน

ร่วมกัน

5. ได้แนวคิดและความสามารถจากเพื่อนมากขึ้น
6. ยอมรับความแตกต่างระหว่างเพื่อนในด้านต่างๆ เช่น ลักษณะนิสัย เพศ ความสามารถ ระดับของสังคม และความแตกต่างอื่นๆ ซึ่งวิธีนี้ช่วยให้เข้าใจกันดีขึ้น
7. มีการช่วยเหลือสนับสนุนในด้านต่างๆ

8. มีสุขภาพจิต การปรับตัว และการทำงานในสภาพที่เป็นธรรมชาติดี
9. ใช้ความสามารถของตนเองให้กับเพื่อนอย่างเต็มที่
10. มีทักษะด้านสังคมเพิ่มขึ้น

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า ความแตกต่างระหว่าง การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มเดิมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นมีลักษณะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน เช่น วิธีการจัดแบ่งกลุ่ม การกำหนดหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคนอย่างชัดเจน และได้พัฒนาทักษะทางสังคม เป็นต้น

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลเกี่ยวกับความรู้อันเกิดจากการเรียนการสอน โดยเป็นความสามารถของบุคคลที่ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่างๆ และประสบการณ์เรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม ผลจากการเรียนการสอนซึ่งมีความเกี่ยวข้องข้องกับองค์ประกอบและแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โคแซง อาร์โนลด์และไมลี (สิริวรรณ พรหมโชติ. 2542: 17; อ้างจาก Kysenk; Arnold; & Meilli. 1972: 6) ได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความ สำเร็จ ที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยความสามารถทั้งทางร่างกายและสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นขนาดของความ สำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจได้จากกระบวนการที่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกต หรือ การตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดของโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนและระยะเวลาานพอ สมควร หรืออาจได้จากการวัดด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

กูต และโบรफी (สุภวรรณ พันธุ์จันทร์. 2535: 27; อ้างอิงจาก Good; & Broophy. 1977: 346- 348) ได้อธิบายเกี่ยวกับเรื่องผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า บุคคลบางประเภทอาจจะประสบความสำเร็จได้มากกว่าคนอื่น ๆ ทั้งๆ ที่มีความเฉลียวฉลาด และมีทั้งทักษะทางกายภาพที่คล้ายคลึงกัน แต่นักจิตวิทยาบางท่านก็เชื่อว่า อาจเป็น เพราะบุคคลนั้น มีความต้องการที่จะประสบความสำเร็จมากกว่าบุคคลอื่น หรืออาจกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า ความสำเร็จจึงเป็นเป้าหมายสำคัญในการดำรงชีวิตมากกว่าเป้าหมายอื่นของบุคคล โดยที่ แมคเคลแลนด (อโนชา อุทุมสุกุลรัตน์ . 2549: 38; อ้างอิงจาก Mccelland. 1961: 206-207) เป็นผู้หนึ่งที่ศึกษาเรื่องความต้องการประสบความสำเร็จของบุคคลโดยใช้แบบทดสอบ (Thematic Apperception Test) เป็นเครื่องมือในการวัดความต้องการในการประสบความสำเร็จของบุคคลผลการศึกษาพบว่า ผู้ทดสอบที่ทำคะแนนได้สูงมีแนวโน้มที่กำหนดเป้าหมาย และพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จค่อนข้างสูง

ทบวงมหาวิทยาลัย (2525: 1-5) ได้ให้ความหมายไว้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการแสวงหาความรู้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529: 29) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือคุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถ อิงบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง ดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมทั้งความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์นั้น จะจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดออกเป็น 4 ด้าน (ประทุม อัดชู. 2535: 34; ประวิตร ชูศิลป์. 2542: 21-23) คือ

1. ความรู้- ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย จำแนกความรู้ได้เมื่อ ปรากฏอยู่ในรูปใหม่ โดยการแปลความหมายแล้วเปรียบเทียบกับหรือผสมผสานสิ่งใหม่ที่พบเห็นกับประสบการณ์เดิม
3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการคำนวณ การลงความเห็นข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ สมาคมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science –AAAS) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทั้งสิ้น 13 ทักษะ โดยจัดแบ่งออกเป็น 2 หมวด คือ (อโนชา อุดมสกุลรัตน์ . 2549 : 38; อ้างอิงจาก WWW.mylesson.swu.ac.th/)

4.1 ทักษะพื้นฐาน หรือทักษะเบื้องต้น (Basic Science Process Skill) ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะที่ 1- 8

4.2 ทักษะขั้นบูรณาการ หรือ ทักษะเชิงซ้อน (Intergrated Science Process Skill) ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะที่ 9- 13

ในส่วนความหมายที่เกี่ยวข้องในแต่ละทักษะ สรุปได้ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และ ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือ ปรากฏการณ์ต่างๆ โดยไม่ลงความเห็นของผู้สังเกต
2. ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม และความสามารถในการอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความจริงพร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ
3. ทักษะการคำนวณ (Using numbers) หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือจัดกระทำตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรง หรือแหล่งอื่น ตัวเลขที่คำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อสารความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น
4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยมี เกณฑ์ในการจัดจำแนก เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน
5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซกับเวลา (Space/ space Relationship and Space/Time Relationship) สเปซ (Space) ของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างบริเวณที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างและลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไป สเปซของวัตถุจะมีมิติ 3 มิติ (Dimension) ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความสูง หรือ ความหนาของวัตถุ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซและสเปซกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ 1) ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ 2) สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร 3) ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง 4) การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุของวัตถุกับเวลาหรือสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา
6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำใหม่โดยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การแยกประเภท หรือการคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่น เข้าใจมากขึ้น อาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เป็นต้น

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึงความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอยู่อาจได้มาจากการสังเกต การวัด การทดลอง คำอธิบายนั้นได้มาจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนที่เป็นความรู้ หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย การทำนายอาจทำได้ภายในขอบเขตข้อมูล (Interpolating) และภายนอกขอบเขตข้อมูล(Extrapolating)

9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating hypothesis) หมายถึง ความสามารถในการให้คำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้นๆ ต่อไป สมมุติฐานเป็นข้อความที่แสดงการคาดคะเน ซึ่งอาจเป็นคำอธิบายของสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบได้โดยการสังเกตได้ หรืออาจเป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ข้อความของสมมุติฐานสร้างขึ้น โดยอาศัยการสังเกตความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน การคาดคะเนคำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ ยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน ข้อความของสมมุติฐานต้องสามารถทำการตรวจสอบ โดยการทดลองและแก้ไขเมื่อมีความรู้ใหม่ได้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือ ตัวแปรต่างๆ ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตและวัดได้ คำนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นความหมายของคำศัพท์ เฉพาะเป็นภาษาง่าย ๆ ชัดเจน ไม่กำกวม ระบุสิ่งที่สังเกตได้ และระบุการกระทำ ซึ่งอาจเป็น การวัด การทดสอบ การทดลองได้ด้วย

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมุติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้นเป็นการควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากว่า ไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการ เพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนดวิธีการดำเนินการทดลอง ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดวิธีดำเนินการทดลอง ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริงๆ

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลของการสังเกต การวัด และอื่นๆ

13. ทักษะ การตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpretative data and conclusion) หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อสารความหมายแล้ว ซึ่งอาจอยู่ในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิหรือรูปภาพต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการบอกความหมายข้อมูลในเชิงสถิติด้วย และสามารถลงข้อสรุป โดยการเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมดสรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในขอบเขตของการทดลองนั้นๆ

จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้เชิงพฤติกรรมของนักเรียน 4 ด้าน คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการคำนวณ การลงความเห็น ข้อมูล การตั้งสมมุติฐาน การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์โดยวัดจากคะแนนแบบทดสอบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เป็นเครื่องมือ

3.2 กระบวนการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดและกระทำอย่างมีระบบ ที่นำมาใช้ในการแสวงหาความรู้ที่นั้นอาจแตกต่างกันบ้าง แต่ถ้ามีลักษณะร่วมกันทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542: 10)

1. ขั้นตั้งปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมุติฐาน
3. ขั้นการรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกตและ/ หรือทดลอง
4. ขั้นสรุปผล การสังเกต/ หรือทดลอง

ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือวิธีการแก้ปัญหาทางอื่นๆ เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าให้ได้ผลดีนั้นขึ้นอยู่กับความคิด การกระทำที่เป็นอุปนิสัยของผู้ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการแสวงหาความรู้เร็ว กว่าเจตคติของวิทยาศาสตร์ (Scientific attitude) ประกอบด้วยคุณลักษณะดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความเพียรพยายาม
3. ความมีเหตุผล

4. ความซื่อสัตย์
5. ความมีระเบียบ รอบคอบ
6. ความใจกว้าง

3.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของภพ เลหาไพบูลย์ (2542: 14-29) วรณทิพา รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว (2542: 3-5) สรุปได้ว่า สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science – AAAS) ได้พัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ และตั้งชื่อโครงการนี้ว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science: A Process Approach) หรือเรียกชื่อย่อว่า โครงการซาปา (SAPA) โครงการนี้แล้วเสร็จในปี ค.ศ. 1970 ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน (Basic Science Process Skill) 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสมผสาน (Integrated Science Process) 5 ทักษะ ดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

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

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน
10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
12. ทักษะการทดลอง
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงสรุปข้อมูล

ในส่วนความหมายที่เกี่ยวข้องในแต่ละทักษะสรุปได้ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observation) การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุหรือเหตุการณ์โดยไม่ได้รับความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต อาจแบ่งออกได้เป็นประเภท คือ ข้อมูลเข้าคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1.1 ชี้บ่งและบรรยายคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกตเกี่ยวกับรูปร่าง กลิ่น รส เสียง และบอกหน่วยต่างๆ เข้าไว้

1.2 บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณโดยการกะประมาณ

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measurement) การวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และอื่นๆ ได้ถูกต้อง

2.5 ระบุนิยามตัวเลขที่ได้จากการวัดได้

3. ทักษะการคำนวณ (Using Number) การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนับตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

3.1 การนับ ได้แก่ การนับสิ่งของได้ถูกต้อง การใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ การตัดสินใจว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน ตัดสินใจของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

3.2 การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่ บอกวิธีหาค่าเฉลี่ย หาค่าเฉลี่ย แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งของ ที่อยู่ใน ปรัชญาการณ์ โดยเกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

4.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

4.3 เกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปสและสเปซกับเวลา (Space/space Relationship and Space-time Relationship) สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่ จะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

5.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้

5.2 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดได้

5.3 บอกชื่อของรูปทรงและรูปทรงเรขาคณิตได้

5.4 บอกความสัมพันธ์ของรูป 2 มิติได้ เช่น ระบุรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ เมื่อเห็นเงา (2 มิติ) ของวัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุ (2 มิติ) เป็นต้นกำเนิดมา

5.5 บอกรูปกรวยระยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน

5.6 บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้

5.7 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของวัตถุหนึ่ง

5.8 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่ หน้ากระจกและภาพที่ ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

1. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้

2. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือ ปริมาณของสิ่งต่างๆ กับเวลาได้

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนี้ ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลให้เหมาะสม

6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้

6.3 ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้

6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้นได้

6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กระทัดรัด จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสภาพที่ต้นสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์มาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทดลอง โดยอาศัย ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หลักการ กฎ ทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆ มาช่วยในการสรุป การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มี อยู่กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

8.1 การทำนายทั่วไป เช่น ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลัก การ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ทำนายผลที่จะเกิดภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้ ทำนายผลที่จะเกิดภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulation Hypothesis) การตั้งสมมุติฐาน คือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมุติฐานที่ตั้งไว้จะถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิม

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของคำต่างๆ (ที่อยู่ในสมมุติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมุติฐานหนึ่งๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไปตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม คือ การควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่สามารถควบคุมให้เหมือนกัน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชีบั้งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting) การทดลอง หมายถึงกระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือสมมุติฐานที่ตั้งไว้ การทดลองประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนดวิธีการทดลอง ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร และกำหนดอุปกรณ์ หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัดและอื่นๆ ความสามารถที่เกิดทักษะแล้ว คือ

12.4 การออกแบบการทดลองโดยกำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมด้วย

12.5 ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

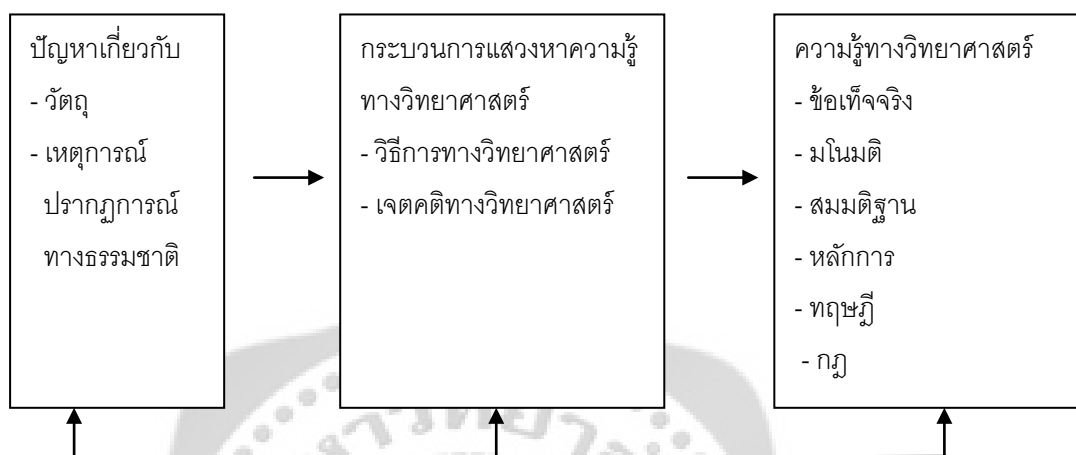
12.6 บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion) การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายคุณลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

13.1 การแปลความหมายหรือบรรยาย ลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ (การตีความหมายข้อมูลที่ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ)

13.2 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

ทักษะดังกล่าวเป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในการศึกษา วิทยาศาสตร์จะต้องให้นักเรียนได้ทั้งความรู้และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ ซึ่งสม จิต สวธนไพบูลย์ (2546: 103) ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้



ภาพประกอบ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่มา: จีรวรรณ ขุริรัง. (2551: 42).

การวัดและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้รับเนื้อหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ต้องวัดผลทั้งสองลักษณะและเพื่อ ความสะดวกในการประเมินผล ผู้วิจัยได้นำการจำแนกพฤติกรรมในการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์ในการ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์สำหรับเป็นเกณฑ์วัดผลว่านักเรียนได้เรียนรู้ ไปมากน้อยหรือลึกซึ้งเพียงใด 4 พฤติกรรม ดังนี้ (ประวิตร ชูศิลป์. 2534: 21-31)

1. ความรู้-ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกสิ่งที่เคยเรียนรู้มาเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี
2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อ ปรากฏอยู่ในรูปแบบและความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง
3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต การวัด การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การตั้งสมมุติฐาน การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป การลงความคิดเห็นจากข้อมูล

จากเอกสารข้างต้นผู้วิจัยได้จำแนกพฤติกรรมในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยพิจารณาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมองของบุคคล (Cognitive Process) โดยอาศัยข้อมูลประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่ผ่านเข้ามาทางอวัยวะรับสัมผัสเกิดจากการรู้สึก การรับรู้ และระบบความจำ (ธัญญา นุปฟเวส; และคณะ. 2534: 206) แม้ว่าการคิดจะเป็นกระบวนการภายในที่เรา มองไม่เห็น แต่เราก็สามารถที่จะทราบถึงความคิดของบุคคลได้จากกระบวนการตอบสนองภายนอกที่เกิดขึ้น เช่น พฤติกรรม หรือการพูด เป็นต้น และความคิดของมนุษย์เกิดขึ้นตลอดเวลาทั้งในขณะตื่นและขณะหลับ สมองเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการคิดของมนุษย์เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทั้งในขณะตื่นและขณะหลับ สมองเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการคิดของมนุษย์(ศรีสุวรรณค์ ทีนะกุล. 2542: 1) ดังที่อรรถพรณ พรสีมา (2543: 3) ได้กล่าวถึงธรรมชาติของการคิดว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมองเป็นสิ่งที่จับต้องไม่ได้ แต่แสดงให้เห็นวิธีรับรู้ได้ด้วยวิธีการต่างๆ

4.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิด

4.1.1 ความหมายของการคิด

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธ์ (2540: 9) ได้ให้ความหมายของการคิดว่าเป็นกระบวนการทางสมองทั้งในส่วนที่เป็นศักยภาพของสมอง ในการที่จะรับรู้ข้อมูลต่างๆ มาประมวลผลเบื้องต้น แล้วใช้วิธีการคิดที่มีอยู่หรือเคยได้รับการฝึกฝนมาประมวลผลรูป เพื่อแสดงออกเป็นผลผลิตของการคิด

อรัญญา กินนารี(2542: 11) สรุปว่า การคิด คือปฏิบัติการทางสมองที่เป็นกระบวนการของการคิด เริ่มจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา (Thinking started with problematic situation) ทำให้เกิดความรู้สึกติดขัด (Conflict) อารมณ์ถูกรบกวนเป็นทุกข์ (Disturbed) เกิดความตึงเครียด (Tension) จึงกระทำ (Action) อย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อแก้ปัญหาให้ลุล่วงไปสู่เป้าหมาย (Goal)

อรพวรรณ ลีบุญฤกษ์ชัย(2543: 1) การคิดเป็นการระลึกถึง นึกถึง เป็นความพยายามในการสืบ สอบ สร้างสรรค์เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และความชัดเจนในสิ่งต่างๆ ที่ดีขึ้นและถูกต้อง

จิรนนท์ วัชรกุล (2546: 7) สรุปว่า การคิด คือกระบวนการทำงานของสมองซึ่งมีสาเหตุมาจากการรับรู้สิ่งเร้าของแต่ละบุคคลทำให้เกิดการจัดสิ่งเร้าให้เข้ากับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ แล้ววิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

พรเพ็ญ ศรีวิรัตน์ (2546: 9) สรุปได้ว่า การคิดเป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคน และจะมีบทบาทเมื่อบุคคลนั้นได้รับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม แล้วตีความเชื่อมโยงเพื่อตอบสนองออกมาเป็นการกระทำขณะเดียวกับการคิดเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้ และไม่มีขอบเขตจำกัด ซึ่งความสำคัญต่อการเรียนรู้เพราะเป็นกระบวนการที่บุคคลพยายามหาเหตุ ผลเพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การคิด คือ กระบวนการทำงานของสมอง ทั้งในส่วนที่เป็นศักยภาพของสมอง การระลึกถึง นึกถึง สืบสอบ สร้างสรรค์เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และความชัดเจนในสิ่งต่างๆ ที่ดีขึ้นและถูกต้อง เป็นความพยายามในการที่จะรับรู้ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผลเบื้องต้นแล้ว ใช้วิธีการคิดที่มีอยู่ หรือเคยได้รับการฝึกฝนมาประมวลสรุป เพื่อแสดงออกเป็นผลผลิตของการคิด

4.1.2 องค์ประกอบของการคิด

อรัญญา กินนารี (2542: 13) การคิดเป็นกิจกรรมของสมองที่ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วนคือ ความรู้ เจตคติ และการปฏิบัติหรือปฏิบัติการ การปฏิบัติการทางสมองยังสามารถแยกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. สถิติปัญญา ความรู้ ความเข้าใจ (Cognitive) เป็นปฏิบัติการที่ใช้เพื่อให้ได้ทราบความหมายของสิ่งต่างๆ อันเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้วิธีที่สลับซับซ้อน เช่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสร้างมโนคติ และยังมีกลวิธีบางอย่างที่ไม่สลับซับซ้อน เช่น ทักษะในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการคิดอย่างวิจารณ์ญาณ โดยการแยกหลักฐานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับประเด็นหลัก ออกจากหลักฐานที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง เป็นต้น

2. การควบคุมความรู้ (Metacognitive) หรือเรียกว่า เป็นความคิดเกี่ยวกับความคิดก็ได้ เป็นปฏิบัติการที่คนเราใช้บังคับและควบคุมกลวิธีสร้างคามหมายและสร้างทักษะ นั่นคือเป็นการคิดเกี่ยวกับความคิด กิจกรรมต่างๆ เช่น การวางแผน การตรวจสอบ และการประเมินความคิด เป็นต้น

การคิด เป็นกิจกรรมทางจิตที่มีบทบาทต่อการพัฒนาญาณปัญญาเป็นอย่างยิ่ง ในหลักทางพุทธศาสนากล่าวยืนยันไว้ ซึ่งประกอบด้วยลักษณะ 3 ประการ โดยการแบ่งแยกออกจากกันไม่ได้ อันได้แก่

- ความรู้สึก (Sentience, feeling หรือ Sensation)
- ความจำ (Memory)
- จินตนาการ (Imagination)

นवलลอบ ทินานนท์(2545: 36-37) กล่าวว่า การคิด มีองค์ประกอบที่สำคัญๆ 6 ด้าน คือ

1. ด้านข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในความคิด
2. ด้านคุณสมบัติส่วนตัวที่เอื้ออำนวยต่อการคิด
3. ด้านทักษะความคิด
4. ด้านลักษณะการคิด
5. ด้านกระบวนการคิด
6. ด้านการควบคุมและประเมินการคิดของตนเอง

คูลิค และ รุดนิก (บุญชู ชลัษเฐียร. 2539: 17; อ้างอิงจาก Krulik; & Rudnick. 1993) กล่าวว่า การคิด ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบที่มีลักษณะเป็นความสามารถ หรือ ทักษะตามลำดับขั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้

1. การคิดในระดับการระลึก (Recall Thinking) จะรวมทักษะการคิดที่มีธรรมชาติเกือบเป็นอัตโนมัติ เป็นความสามารถในการระลึกถึงข้อเท็จจริง
2. การคิดพื้นฐาน (Basic Thinking) เป็นความเข้าใจความคิดรวบยอดอันเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และในโรงเรียน
3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical-Thinking) เป็นความคิดที่ใช้ในการพิจารณาเชื่อมโยงและประเมินลักษณะทั้งหมดของทางแก้ปัญหาหรือปัญหา ประกอบด้วยทักษะย่อย ได้แก่ การมุ่งเน้นไปในส่วนของข้อมูลในปัญหาหรือสถานการณ์ที่เผชิญอยู่ การตรวจสอบความถูกต้อง และวิเคราะห์ข้อมูล การจำและการเชื่อมโยงข้อมูลที่เพิ่งได้รับการเรียนรู้ เพื่อกำหนดคำตอบที่มีเหตุผล
4. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เป็นความคิดที่เป็นต้นฉบับที่ทำให้เกิดผลผลิตที่ซับซ้อน ความคิดในระดับนี้เป็นสิ่งที่ประดิษฐ์ที่คิดหรือจินตนาการขึ้นเอง ประกอบด้วย ทักษะย่อย ได้แก่ การสังเคราะห์ความคิด การสร้างความคิด และการนำความคิดไปใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของความคิดใหม่ที่สร้างขึ้น

นวลลอบ ทินานนท์ (2545: 37) การคิดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การคิดอย่างไม่มีทิศทางไม่มีจุดหมาย เป็นการคิดแบบไม่ได้ตั้งใจคิด คิดจากสิ่ง ที่พบเห็นจากประสบการณ์ตรงต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ไม่มีสรุปผลออกมา ได้แก่ การฝันกลางวัน – กลางคืน เนื่องจากการรับรู้ตอบสนองต่อสิ่งเร้า คิดหาเหตุผลเข้าข้างตนเอง ขึ้นอยู่กับความเชื่อและอารมณ์ผู้คิด

2. การคิดอย่างมีทิศทางและมีจุดหมาย เป็นการคิดหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้พื้นฐานกลั่นกรองความคิดเพื่อผัน ให้เป็นการคิดที่มีทิศทางนำไปสู่ผลสรุป ได้แก่ การคิด วิเคราะห์สร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการคิดอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหา

เมื่อพิจารณาจากประเภทการคิดที่กล่าวมาข้างต้น พบว่า การคิดที่เป็น จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา คือ การคิดที่มีเหตุผลหรือมีทิศทาง ซึ่งได้แก่ การคิดสร้างสร วรรค์และ การคิดวิจารณญาณ ซึ่งเป็น การคิดที่จะช่วยให้นักเรียนนำมาใช้ประโยชน์ในการเรียนและใน ชีวิตประจำวันได้

4.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.2.1 ความหมายของการคิดวิจารณญาณ

คำว่า “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ” แปลมาจากภาษาอังกฤษคำว่า “Critical Think” ซึ่งมีผู้ใช้ชื่อภาษาไทยมากมายแตกต่างกันไป เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิด วิพากษ์วิจารณ์ การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ การคิดวิจารณญาณ การคิดเป็น การคิด อย่างมีเหตุผลถึงแม้ จะใช้ชื่อที่แตกต่างกันไปแต่เมื่อพิจารณาความหมายแล้วจะพบว่ามีความคล้ายคลึงกัน ดังนั้นเพื่อ ความเข้าใจตรงกันสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงใช้คำว่า “การคิดอย่างมีวิจารณญาณ”

ดิวอี้ (Dewey. 1933: 30) ได้อธิบายว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึงการคิด อย่างใคร่ครวญ ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ต่อความเชื่อหรือความรู้ต่างๆ โดยอาศัยหลักฐานมาสนับสนุน ความเชื่อหรือความรู้นั้น รวมทั้งข้อสรุปที่เกี่ยวข้อง และดิวอี้ได้อธิบายขอบเขตของการคิดอย่างมี วิจารณญาณว่า มีขอบเขตอยู่ระหว่างสองสถานการณ์ คือ การคิดที่ เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่ยุ่งยาก และสับสน และสิ้นสุดและจบลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

วัตสัน และเกลเซอร์ (จิรนนท์ วัชรกุล . 2546: 8; อ้างอิงจาก Watson; & Glaser. 1964: 10) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นรูปแบบของการคิดที่ประกอบด้วย ย ทัศนคติ ความรู้ และทักษะ โดยที่ทัศนคติ หมายถึง ทัศนคติที่มีต่อการแสวงหาความรู้ และยอมรับ การแสวงหาหลักฐานมาสนับสนุนสิ่งที่อ้างว่าเป็นจริง แล้วใช้ความรู้ด้านการอนุมานสรุปใจความสำคัญ และการสรุปเป็นกรณีทั่วไปโดยตัดสินจากหลักฐานอย่างสมเหตุสมผล สอดคล้องกับ หลักตรรกวิทยา ตลอดจนทักษะในการใช้ทัศนคติและความรู้ ดังกล่าวมาประเมินผลความถูกต้องของข้อความ

อรพวรรณ ลีอนุญธวัชชัย (2543: 4) ได้ให้ความหมายของการคิดวิจารณ์ญาณว่า การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณนั้น เป็นกระบวนการในการใช้ปัญญาคิดพิจารณาอย่างมีหลักการ มีเหตุผล มีการประเมินอย่างรอบคอบต่อข้ออ้าง หลักฐาน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นไปได้จริง มีการพิจารณาถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและใช้กระบวนการทางตรรกะได้อย่างสมเหตุสมผล

นวลลลอบ ทินานนท์ (2545: 37-38) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ หมายถึง กระบวนการคิดไตร่ตรอง อย่างรอบคอบ เกี่ยวกับข้อมูลที่คลุมเครือ สภาพที่ปรากฏ โดยหาหลักฐาน นำไปสู่การตัดสินใจว่าควรเชื่อหรือทำตามสิ่งใดหรือไม่ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณต้องอาศัยทักษะ และกระบวนการคิดพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทำความเข้าใจความหมายและตีความนำไปสู่ การเชื่อมโยงเหตุผลต่างๆ จนได้ข้อสรุป

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2545: 89) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ หมายถึง การคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล เพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดถูกต้อง สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ

พรเพ็ญ ศรีวิรัตน์ (2546: 13) สรุปว่า การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ หมายถึง การคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับข้อมูล หรือสถานการณ์ ซึ่งต้องอาศัยการสังเกต ความรู้ ความเข้าใจ การวิเคราะห์การเชื่อมโยงเหตุการณ์ การสรุปความ และประสบการณ์ของตนเองมา ประเมินข้อมูล โดยใช้เหตุผลในเชิงตรรกวิทยา ที่มีหลักเกณฑ์ที่ได้รับ การยอมรับ ตลอดจนผ่านการ พิจารณาปัจจัยรอบด้านอย่างกว้างไกลลึกซึ้ง และผ่านการพิจารณากลับกรองทั้งด้านคุณ-โทษ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธแม้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นการคิดที่ ซับซ้อน และเป็นความคิดในขั้นสูง แต่สามารถพัฒนาได้เป็นลำดับจากง่าย ไปยาก โดยอาศัยทักษะการ คิดขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นทักษะย่อย ๆ ที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น การสังเกต การจำแนก การ เปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ การสรุปความ เป็นต้น เมื่อประกอบกันก็จะเป็นการคิดใน ขั้นสูง ขณะเดียวกัน การคิดในระดับนี้ต้องมีการฝึกฝนกระทำ ซ้ำด้วยความเอาใจใส่ และต้องใช้เวลา ดังนั้นจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องกระตุ้นส่งเสริมพัฒนาให้เกิดขึ้นตั้งแต่ระดับปฐมวัย

จิรนนท์ วัชรกุล (2546: 9) สรุปว่า การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ หมายถึง กระบวนการ คิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เพื่อและตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยหลักฐาน ประกอบด้วยสิ่ง ที่จะคิด จุดมุ่งหมายในการคิดและกระบวนการคิด ดังนี้

1. สิ่งที่จะคิด เป็นการคิดที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลเกิดปัญหาความไม่แน่ใจ เกี่ยวกับ ข้อความ ข้อโต้แย้งหรือข้ออ้าง จากข้อมูลหรือสภาพที่ปรากฏ
2. จุดมุ่งหมายในการคิด เป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล ตามข้อมูลที่มีอยู่

3. กระบวนการคิด เป็นการคิดที่อาศัยกระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างละเอียดรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลที่มีอยู่

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เพื่อและตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยหลักฐาน ประกอบด้วยสิ่งที่จะคิด จุดมุ่งหมายในการคิดและกระบวนการคิด มีการประเมินอย่างรอบคอบต่อข้ออ้าง หลักฐาน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นไปได้จริง มีการพิจารณาถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและใช้กระบวนการตรรกะได้อย่างสมเหตุสมผล ตลอดจนทักษะในการใช้ทัศนคติและความรู้ มาประเมินผลความถูกต้องของข้อความ

4.2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แนวคิดของเดรสเชล และเมซีร์ส (ดาร์ณี บุนวิก 2543: 6-7) ได้กล่าวถึงความสามารถที่ถือว่าเป็นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ 5 ด้าน ดังนี้

1. ความสามารถในการนิยามปัญหา ประกอบด้วย

1.1 การตระหนักถึงความเป็นไปของปัญหา ได้แก่ การล่วงรู้ถึงเงื่อนไขต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในสภาพการณ์ การรู้ถึงความขัดแย้งและเรื่องราวที่สำคัญในสภาพการณ์ การระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์ หรือความคิดและการรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ

1.2 การนิยามปัญหา ได้แก่ การระบุถึงธรรมชาติของปัญหา ความเข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องและจำเป็นในการแก้ปัญหา นิยามองค์ประกอบของปัญหา ซึ่งมีความยุ่งยากและเป็นนามธรรม ให้เป็นรูปธรรมจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาที่มีความซับซ้อนออกเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของปัญหา จัดองค์ประกอบของปัญหาให้เป็นลำดับขั้นตอน

2. ความสามารถในการเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา คือ การตัดสินใจว่าข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหา การจำแนกแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้กับแหล่งข้อมูลที่ไม่เชื่อถือไม่ได้ การระบุว่าข้อมูลใดควรยอมรับหรือไม่ การเลือกตัวอย่างของข้อมูลที่มีความเพียงพอและเชื่อถือได้ ตลอดจนการจัดระบบระเบียบของข้อมูล

3. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ประกอบด้วย การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ผู้อ้างเหตุผลไม่ได้กล่าวไว้ การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่คัดค้านการอ้างเหตุผล และการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการอ้าง

4. ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน ประกอบด้วย การค้นหา การชี้แนะต่อคำตอบปัญหา การกำหนดสมมติฐานต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น การเลือกสมมติฐานที่มีความจำเป็นไปได้มากที่สุดมาพิจารณาเป็นอันดับแรก การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสมมติฐานกับข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น การกำหนดสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ยังไม่ทราบและเป็นข้อมูลที่จำเป็น

5. ความสามารถในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล และการตัดสินใจความสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล ซึ่งประกอบด้วย

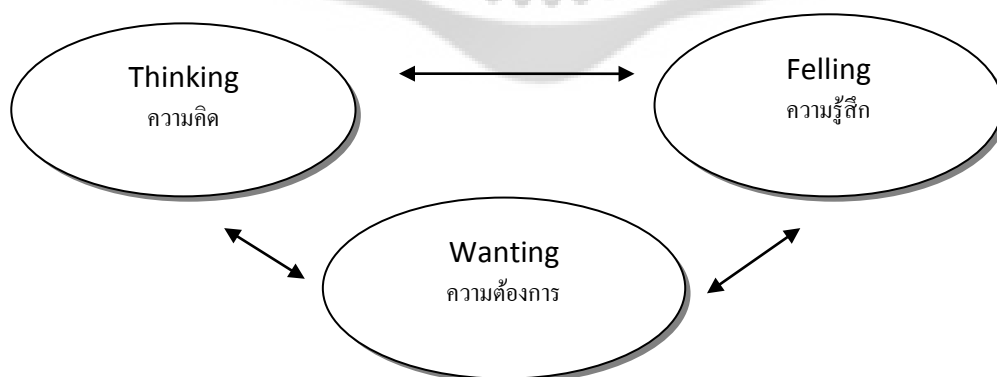
5.1 การลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยข้อตกลงเบื้องต้น สมมติฐาน และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การระบุความสัมพันธ์ระหว่างค่าประพจน์ การระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นและเงื่อนไขที่เพียงพอ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และการระบุและกำหนดข้อสรุป

5.2 การพิจารณาตัดสินใจความสมเหตุสมผลของกระบวนการที่นำไปสู่ข้อสรุป ได้แก่ การจำแนกการสรุปที่สมเหตุสมผลจากการสรุปที่อาศัยค่านิยม ความพึงพอใจ และความลำเอียง การจำแนกระหว่างการคิดหาเหตุผลที่มีข้อสรุปได้แน่นอนกับการคิดหาเหตุผลที่ไม่สามารถหาข้อสรุปที่เป็นข้อยุติได้

5.3 การประเมินข้อสรุปที่อาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้ได้แก่ การระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการพิสูจน์ข้อสรุป การรู้ถึงเงื่อนไขที่ทำให้ข้อสรุปไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ และการตัดสินใจความเพียงพอของข้อสรุปในลักษณะที่เป็นคำตอบของปัญหา

แนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ของพอล (Paul, R) จากศูนย์พัฒนาการคิดวิจาร์ ญาณ (Center for Critical Think, Sonoma State University) (ทีศนา แชมมณี; และคณะ. 2544: 58 - 60)

พอล (ทีศนา แชมมณี; และคณะ. 2544: 58 – 60; อ้างอิงจาก Paul, R. 1993) ได้สรุปเกี่ยวกับหน้าที่พื้นฐานของจิตใญ่มุขะยว่ามี 3 ประการ คือ การคิด (thinking) ความต้อง การ (wanting) และความรู้สึก (felling) โดยหน้าที่ทั้ง 3 ดังกล่าวมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันตามแผนผังต่อไปนี้



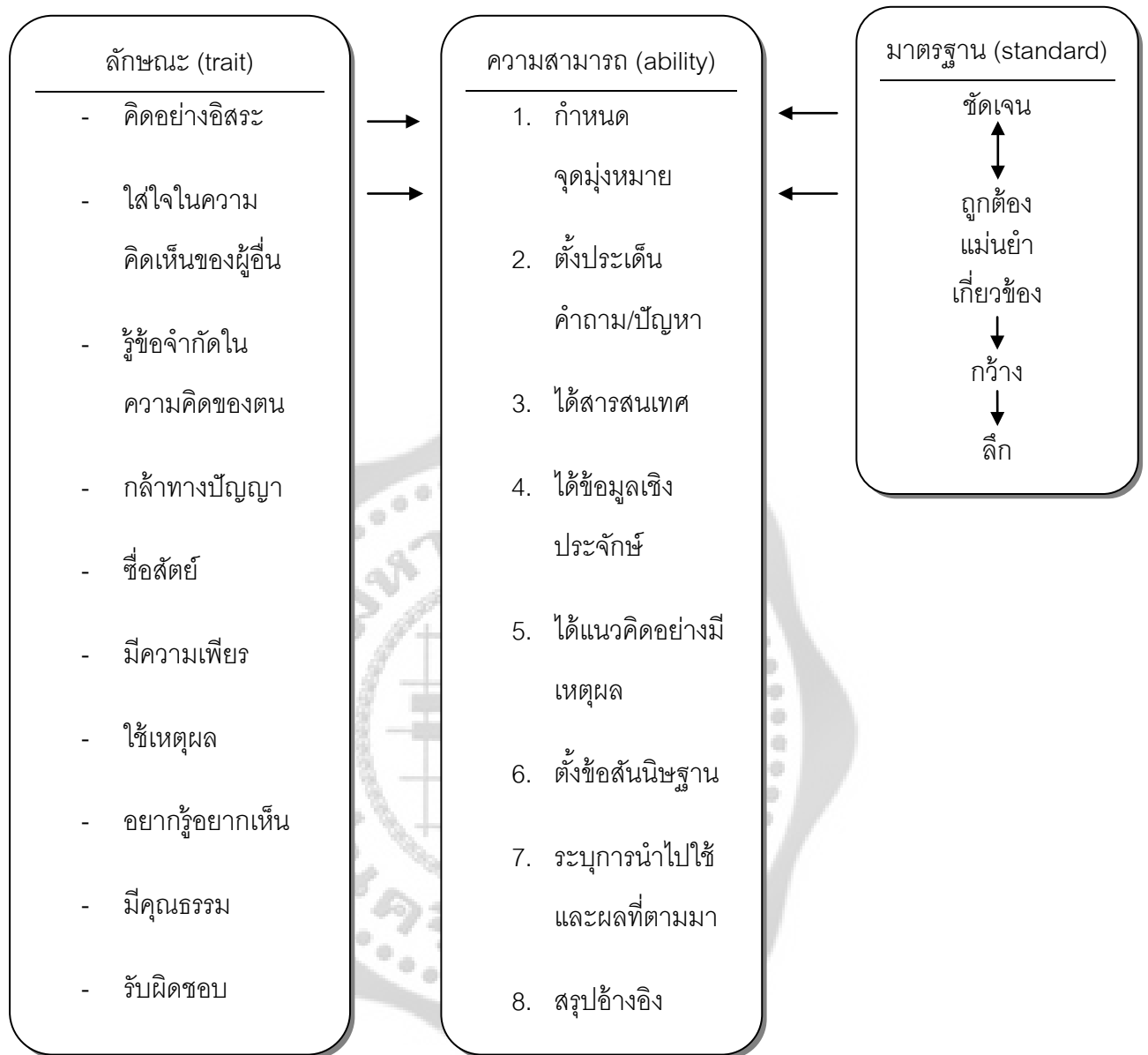
ภาพประกอบ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความรู้สึก และความต้องการ

การคิดมีหลายประการ เช่น การวิเคราะห์ คิด ไตร่ตรอง คิดใคร่ครวญ คิดตัดสินใจ คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ ประเภทของการคิดดังกล่าวโดยเฉพาะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความหมายโดยสรุปว่า เป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้คิดสามารถตัดสินใจได้ดีขึ้น อย่างสมเหตุสมผลและมีประสิทธิภาพ และยังส่งผลให้ผู้มีความสามารถคิดกว้าง คิดลึก คิดถูกทาง คิดชัดเจน คิดถูกต้อง และคิดอย่างมีเหตุผล

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา (problem solving) คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นเครื่องมือสำคัญในการแก้ปัญหา (Critical thinking is a major tool in problem solving) และการแก้ปัญหาล้วนใหญ่ต้องใช้ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (The problem solving is a major use of critical thinking)

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งองค์ประกอบของการคิดอย่างมีเหตุผลนั้นมี 7 ประการ คือ (ทิตินา แซมมณี และคณะ. 2544: 58- 60; อ้างอิงจาก Paul. 1993)

1. จุดหมาย คือ เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการคิด ได้แก่ การคิดเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาหรือคิดเพื่อหาความรู้
2. ประเด็นคำถาม คือ ปัญหาหรือคำถามที่ต้องการรู้ หมายถึง ความสามารถระบุคำถามของปัญหาต่างๆ รวมทั้งระบุปัญหาสำคัญที่ต้องการแก้ไข หรือคำถามที่ต้องการรู้คำตอบ
3. สารสนเทศ คือ ข้อมูล ข้อความรู้อื่นๆ เพื่อใช้ประกอบการคิด ข้อมูลต่างๆ ที่ได้มา ควรมีความกว้าง ลึก ชัดเจน และมีความถูกต้อง
4. ข้อมูลเชิงประจักษ์ คือ ข้อมูลที่ได้มานั้นต้องมีความน่าเชื่อถือ ความชัดเจน ถูกต้อง และมีความเพียงพอต่อการใช้เป็นพื้นฐานของการคิดอย่างมีเหตุผล
5. แนวคิดอย่างมีเหตุผล คือ แนวคิดทั้งหลายที่มีอาจรวมถึง กฎ ทฤษฎี หลักการ ซึ่งจำเป็นสำหรับการคิดอย่างมีเหตุผล และแนวคิดที่ได้มานั้นต้องมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาหรือคำถามที่ต้องการหาคำตอบและต้องเป็นแนวคิดที่ถูกต้องด้วย
6. ข้อเสนอพื้นฐาน เป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล เพราะผู้คิดต้องมีความสนใจในการตั้งข้อเสนอพื้นฐานให้มีความชัดเจน สามารถตัดสินใจได้ เพื่อประโยชน์ในการหาข้อมูลมาใช้ในการคิดอย่างมีเหตุผล
7. การนำไปใช้และผลที่ตามมา เป็นองค์ประกอบสำคัญของการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งผู้คิดต้องคำนึงถึงผลกระทบ ต้องมีความคิดไกล มองถึงผลที่ตามมา รวมถึงการนำไปใช้ได้หรือไม่ เพียงใด



ภาพประกอบ 4 ลักษณะของผู้สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ

นवलลอ ทินานนท์ (2545: 38) ให้แนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย ทักษะคิด ความรู้ และทักษะในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. ทักษะคิดในการสืบเสาะ ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการเห็นปัญหา และความต้องการที่จะสืบเสาะค้นหาข้อมูล หลักฐานมาพิสูจน์ เพื่อหาข้อเท็จจริง
2. ความรู้ในการแสวงหาแหล่งข้อมูลอ้างอิงและการใช้ข้อมูลอ้างอิงอย่างมีเหตุผล
3. ทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะคิดดังกล่าวมาใช้ให้เป็นประโยชน์

เดคาโรลี (นวลลอท ทินานท์ . 2545: 38; อ้างอิงจาก Decaroli. 1973: 67-68) กล่าวถึงกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. เป็นการนิยาม เป็นการกำหนดปัญหาทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของคำ ข้อความ และการกำหนดกฎเกณฑ์
2. การแสวงหาสมมติฐาน เป็นการคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล หาทางเลือกและการพยากรณ์
3. การประมวลข่าวสาร เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องของหาหลักฐานและเก็บระบบข้อมูล

4. การตีความข้อเท็จจริงและการสรุปอ้างอิงจากหลักฐาน
5. การใช้เหตุผลโดยระบุเหตุผลความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์
6. การประเมินผลโดยอาศัยความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์
7. การประยุกต์ใช้เป็นการสรุปอ้างอิงหรือนำไปปฏิบัติ

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณ เป็นเครื่องมือสำคัญในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยทัศนคติ ความรู้ และทักษะในเรื่อง
 ต่าง ๆ โดยมีกระบวนการพัฒนาที่แตกต่างกันตามความเหมาะสมของผู้ที่ต้องได้รับการพัฒนา
 ความคิดวิจารณญาณ

4.2.3 ความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

อรพรรณ ลีบุญธวัชชัย(2543: 7-8) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสำคัญ
 สำหรับบุคคลทุกระดับ ทุกอาชีพ รวมถึง การดำเนินชีวิตประจำวัน ดังนี้

1. การคิดเป็นคุณสมบัติ พิเศษของมนุษย์ที่มีสมอง มีปัญญา มนุษย์จะต้องคิดอยู่ตลอดเวลา เพื่อพัฒนาสร้างสรรคโลก สังคม ครอบครัว และตนเอง เพื่อการดำรงชีวิตที่ดีขึ้น
2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณนำไปสู่ความรู้ที่ดีขึ้น เมื่อมีสิ่งเร้าผ่านเข้ามากระทบความรู้สึก เราเพียงแต่รับรู้ เมื่อเราได้ใช้ความคิดต่อไปเราก็จะมีการรับรู้ที่ดีขึ้น ชัดเจน ขึ้น เมื่อเราใช้การสังเกต เราจะเห็นข้อมูล เมื่อมีการคิด การตีความ การทำความเข้าใจข้อมูล เหตุการณ์ด้วยการใช้สมองต่อไป เราก็จะเกิดความชัดเจนในประเด็นปัญหา สามารถอธิบายได้ ยืนยันได้ถูกต้องและเหมาะสม
3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ นำไปสู่การตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพในการดำเนินชีวิตประจำวัน ในสังคมยุคข้อมูลข่าวสารที่แพร่กระจายอย่างรวดเร็วและมากมาย การตัดสินใจเลือกรับข้อมูลข่าวสาร การตัดสินใจเชื่อหรือไม่ในข้อมูลและเหตุการณ์ที่รับทราบ ตลอดจนการตัดสินใจในการเลือกปฏิบัติจำเป็นต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ วินิจฉัย และตีความข้อมูลอย่างถูกต้องเหมาะสม

4. ความเจริญทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ทุกสาขาวิชามีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วมนุษย์จะต้องใช้ปัญญาในการติดตามข้อความรู้เหล่านั้นสม่ำเสมอ มนุษย์ต้องคิดวิเคราะห์เพื่อประยุกต์ ศาสตร์ต่างๆ ที่มีวิวัฒนาการมากขึ้น เพื่อนำไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม จำเป็นต้องใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ

พอล (ทิสนา แชมมณี; และคณะ. 2544: 59-60; อ้างอิงจาก Paul. 1993) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่คาดว่าจะได้รับการสอนให้ผู้เรียนมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สำคัญ มีดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานอย่างมีหลักการและเหตุผล และได้งานที่มีประสิทธิภาพ
2. ช่วยให้ผู้เรียนประเมินงานโดยใช้เกณฑ์อย่างสมเหตุสมผล
3. ส่งเสริมให้ผู้รู้จักประเมินตนเองอย่างมีเหตุผล และมีทักษะในการตัดสินใจ
4. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาอย่างมีความหมายและเป็นประโยชน์
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา
6. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถกำหนดเป้าหมาย รวบรวมข้อมูลเชิงประจักษ์ ค้นคว้าความรู้ ทฤษฎีหลักการ ตั้งข้อสันนิษฐาน ตีความหมาย และลงข้อสรุป
7. ช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการใช้ภาษาและสื่อความหมาย
8. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างชัดเจน คิดอย่างถูกต้อง คิดอย่างแจ่มแจ้ง คิดอย่างกว้างขวางและคิดอย่างลุ่มลึก ตลอดจนคิดอย่างสมเหตุสมผล
9. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้มีปัญญา กอปรด้วยความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความเมตตาและเป็นผู้มีประโยชน์
10. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถอ่าน เขียน พูด ฟัง ได้ดี
11. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ที่มีโลกมีการเปลี่ยนแปลง

จากการศึกษาเอกสารด้านความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สรุปได้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญสำหรับบุคคลทุกระดับ ทุกอาชีพ รวมทั้งการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีความคิดวิจาร์ณญาณ และการดำเนินชีวิตประจำวัน

4.2.4 ลักษณะการแสดงออกของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ลี เฟฟเว (Le Fevre. 1995) สรุปลักษณะของผู้ที่มีความคิดวิจาร์ณญาณไว้ 6 ข้อ คือ

อรพวรรณ ลีอบุญทวีชัย (2543: 26)

1. เป็นนักคิดที่กระตือรือร้น มีทัศนคติที่ดีต่อการคิด มีการตรวจสอบและตีความ อยู่เสมอ

2. เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐาน
3. มีใจกว้าง ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. มีทักษะในการติดต่อสื่อสารที่ดีเมื่อจะต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น

เพื่อทำความเข้าใจข้อเท็จจริง และหารทางเลือกที่ดีที่สุด

5. สามารถแสดงความคิดเห็นของตนได้อย่างอิสระ และมีความมั่นใจ
6. มีความยืดหยุ่นในการที่จะค้นหาและปรับเปลี่ยนความคิดเห็นหรือทางเลือก

เฟซิโอเน (Facione. 1996) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของนักศึกษาที่มีความคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณต่อการตัดสินใจเชิงวิชาชีพ (Professional Judgement) ไว้ดังนี้ (อรพรรณ ลือบุญวัชชัย . 2543: 27)

1. มีการตีความข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจ
2. ทำให้ปัญหามีความชัดเจน
3. ระบุเกณฑ์ที่มีความสัมพันธ์ต่อการตัดสินใจหรือแก้ปัญหา
4. มีการค้นหาหลักฐานและเหตุผลอย่างเป็นระบบ
5. เปิดใจกว้าง และหาทางเลือกไว้หลายทางก่อนจะตัดสินใจกระทำ
6. เป็นกลางในการประเมินทางเลือก
7. สร้างหรือทบทวนการตัดสินใจอย่างรอบคอบ
8. ทบทวนกรอบของปัญหาอย่างรอบคอบอีกครั้งเมื่อได้รับข้อมูลใหม่

เอนนิส (Ennis. 1996) กล่าวว่า ผู้เรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ มีพฤติกรรม ดังนี้ (สมศักดิ์ ลินธุระเวชญ์. 2545: 90-91)

ด้านลักษณะที่แสดงออก มีการแสดงออกดังนี้

1. พุด เขียน หรือสื่อความเข้าใจโดยมีความหมายชัดเจน
2. กำหนดประเด็นปัญหาที่แน่นอน
3. พิจารณาสถานการณ์รวมทั้งหมด
4. แสวงหาเหตุผลและให้เหตุผล
5. เป็นผู้มีความรู้ทันสมัยอยู่เสมอ
6. มองหาทางเลือกหลายๆ ทาง
7. แสวงหาความถูกต้องแม่นยำ ให้มากที่สุดตามที่สถานการณ์ต้องการ
8. ตระหนักความเชื่อพื้นฐานของตนเอง

9. เปิดใจกว้างพิจารณาทัศนะอื่นๆ นอกเหนือจากแนวคิดของตน
10. ไม่ด่วนตัดสินใจในกรณีที่มีหลักฐานและเหตุผลที่ไม่เพียงพอ
11. ยืนยันจุดยืนหรือเปลี่ยนจุดยืนเมื่อมีหลักฐานและเหตุผลเพียงพอ
12. ใช้การคิดวิจารณ์ญาณของตนเอง

ด้านความสามารถ ประกอบด้วยความสามารถดังนี้

1. บอกได้ชัดเจนว่าประเด็นนั้นเป็นการอ้างเหตุผลปัญหาหรือข้อสรุป
 2. วิเคราะห์การให้เหตุผล
 3. ถามหรือตอบคำถามได้ชัดเจนและถูกต้อง
 4. ให้นิยามหรือแนวคิดในกรณีที่มีความคลุมเครือ
 5. ชี้ให้เห็นความคิดที่แอบแฝงอยู่
 6. วิจัยถึงความน่าเชื่อถือของที่มาของแนวคิดและเหตุผลต่างๆ ได้
 7. สังเกตและวิจัยรายงานการสังเกตได้
 8. ตัดสินใจด้วยการอาศัยกฎ หลักการต่างๆ และประเมินการวิจัยนั้นได้
 9. คิดด้วยเหตุผลจากข้อมูลที่มีอยู่แล้ว สรุปเป็นกฎเกณฑ์ และประเมินค่ากระบวนการคิดหาเหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปได้
 10. วิจัยตัดสินค่านิยมต่างๆ และประเมินการวิจัยตัดสินคุณค่าของค่านิยมนั้นได้
 11. พิจารณาและให้เหตุผลโดยอาศัยหลักฐาน เหตุผล ข้อสันนิษฐาน แนวคิดที่เป็นจุดยืนของข้อความที่ตนไม่เห็นด้วย หรือที่ยังมีข้อสงสัย
 12. ผสมผสานความสามารถและพฤติกรรมอื่นๆ ในการตัดสินใจ และเสนอผลการตัดสินใจให้เป็นที่ยอมรับ
 13. ดำเนินการตามระเบียบแบบแผนที่เหมาะสมกับสถานการณ์
 14. ไวต่อความรู้สึก ระดับความรู้ และความเป็นผู้รู้ของบุคคลอื่น
 15. วิธีพูดที่เหมาะสมในการอธิบายและเสนอความคิดเห็น
 16. ใช้หรือมีปฏิริยาต่อแนวความคิดหรือความเชื่อที่ผิดๆ ด้วยกิริยาที่เหมาะสม
- จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับลักษณะของผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ พบว่าสามารถสังเกตได้ทั้งทางด้านลักษณะ และด้านความสามารถซึ่งจะแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมต่างๆ ดังที่ได้ระบุไว้ข้างต้น

4.2.5 การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้มีผู้สร้างแบบวัดการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณขึ้นมาหลายฉบับ ดังนี้

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยของ ซาลินี เอี่ยมศรี (2536: 27 – 28) บุษกร ดำคง
 (2542) และ วิรัชรอง ทองวิเศษ (2545: 27 – 28) เกี่ยวกับแนวการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ
 เอนนิสและมิลล์แมน สรุปได้ว่า เอนนิสและมิลล์แมน ได้สร้างแบบทดสอบเพื่อประเมินการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณไว้เมื่อประมาณปี ค.ศ. 1961 และได้พัฒนามาเป็นระยะซึ่งฉบับปรับปรุงล่าสุดคือ ปี ค.ศ.
 1985 เอนนิสและมิลล์แมนได้สร้างแบบทดสอบเป็น 2 ฉบับ ใช้วัดกลุ่มบุคคลต่างระดับ ดังนี้

ก. แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณคอร์เนล ระดับเอกซ์ (Cornell Critical
 Thinking Test, Level X) เป็นแบบทดสอบที่ใช้กับนักเรียนเกรด 4-14 คือ ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
 ถึงระดับมัธยมศึกษา ลักษณะของแบบทดสอบมีทั้งหมด 71 ข้อ ให้เวลาประมาณ 50 นาที เป็น
 แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ อุปมาน (Induction) ความ
 น่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (Credibility of sources and observations) การอนุมาน
 (Deduction) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption Identification) ซึ่งแบบทดสอบระดับนี้จะม
 ีบริบทในเรื่องเกี่ยวกับคณะสำรวจของโลกชุดที่สอง เดินทางไปดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง มีชื่อว่า
 “นิโคมา” เพื่อค้นหา คณะสำรวจชุดแรกที่ส่งไปศึกษาว่าดาวนี้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่
 เมื่อสองปีก่อน มีสภาพเป็นอย่างไร ทำไมไม่ส่งข่าวกับมายังโลกผู้ตอบแบบสอบถามถูกระบุให้เป็น
 บุคคลหนึ่งในคณะสำรวจชุดที่สอง ซึ่งมีรายละเอียดของแบบสอบถามในแต่ละตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การอุปมาน (Induction) เป็นการพิจารณาเนื้อความของข้อมูลที่ได
 ค้นพบโดยคณะสำรวจกลุ่มย่อย ลักษณะของแบบทดสอบมีสถานการณ์มาให้ว่าตัวผู้ตอบและเจ้าหน้าที่
 สาธารณสุขไปพบกระท่อมที่คณะสำรวจชุดแรกได้สร้างไว้แล้ว เจ้าหน้าที่สาธารณสุขตั้งข้อสังเกตว่า
 “บางที่คณะสำรวจชุดแรกอาจตายหมดแล้ว” จะมีข้อคำถามซึ่งเป็นเหตุการณ์หรือข้อมูลที่ค้นหา ผู้ตอบ
 ต้องพิจารณาตัดสินว่า เหตุการณ์หรือข้อมูลนั้นเป็นเช่นไร จากตัวเลือก 3 ตัว คือ 1. สนับสนุนข้อสังเกต
 2. คัดค้านข้อสังเกต หรือ 3. ข้อมูลไม่เกี่ยวข้องกับข้อสังเกต จำนวน 23 ข้อ

ตอนที่ 2 ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (Credibility of
 sources and observations) ข้อสอบแต่ละข้อ จะให้ประโยคที่เป็นคำพูดจากสมาชิกแต่ละคนพูดถึงสิ่ง
 เดียวที่ต่างมุมมอง หรือมุมมองเดียวกัน ผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่า ข้อความใดน่าเชื่อถือกว่ากัน หรือทั้ง
 สองข้อความน่าเชื่อถือได้เท่าเทียมกัน จำนวน 24 ข้อ

ตอนที่ 3 การอนุมาน (Deduction) เป็นแบบทดสอบที่ผู้สำรวจให้เหตุผลในเรื่องต้องกระทำอะไรบ้าง และควรยกเว้นเรื่องใดบ้าง ข้อสอบในแต่ละข้อผู้ตอบต้องพิจารณาทางเลือกสามทางที่ให้มาตัดสินใจว่าทางเลือกใด มีความเป็นไปได้ตามข้อมูลที่ให้มา จำนวน 14 ข้อ

ตอนที่ 4 การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption Identification) ข้อสอบแต่ละข้อจะเป็นการรายงานของสมาชิกในคณะสำรวจ ผู้ตอบจะต้องพิจารณาว่าตัวเลือกใดที่เป็นเหตุผลที่ยอมรับว่าเป็นไปไม่ได้ของข้อความที่รายงาน จำนวน 10 ข้อ

ข. แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณคอร์เนล ระดับแซต (Cornell Critical Thinking Test, Level Z) เป็นแบบทดสอบที่ใช้กับนักเรียนเก่ง ปัญญาเลิศ ในระดับมัธยมศึกษา นักศึกษาระดับมหาวิทยาลัยและวัยผู้ใหญ่ ลักษณะของแบบทดสอบ มีข้อความทั้งหมด 52 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 50 นาที เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 7 ตอน คือ การอุปนัย (Induction) ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Credibility of sources) การพยากรณ์และการวางแผนการทดลอง (Prediction and experimental planning) การอ้างเหตุผลผิดหลักตรรกะ (Fallacies) การนิรนัย (Deduction) การให้คำจำกัดความ (Definition) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption identification)

คุณภาพของแบบทดสอบ การประมาณค่าความเชื่อมั่น ในระดับเอกซ์ มีพิสัยอยู่ระหว่าง .67 ถึง .90 และระดับแซต พิสัยอยู่ระหว่าง .50 ถึง .77 ในเรื่องของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ได้พิจารณาขอบเขตของเนื้อหาของแบบทดสอบว่า มีความครอบคลุมบริบทการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานอื่นๆ

แบบวัด Watson-Glaser Critical Think Appraisal (WGCTA) แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับนี้ สร้างขึ้นโดยวัตสันและเกลเซอร์ (Goodwin Watson and Edward M. Glaser) ขึ้นตั้งแต่ ค.ศ. 1937 จากนั้นมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อใช้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ตั้งแต่ระดับ 9 ขึ้นไป จนถึงวัยผู้ใหญ่ แบบวัดมีลักษณะคู่ขนาน คือ ฟอรัม Ym และ Zm ซึ่งได้รับการใช้อย่างแพร่หลาย ได้มีการพัฒนาและปรับปรุงแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างต่อเนื่อง จนถึงปี ค.ศ. 1980 ถือเป็นฉบับที่ได้รับการปรับปรุงล่าสุด ยังคงมีลักษณะเป็นคู่ขนานประกอบด้วย ฟอรัม A และ B โดยแต่ละฟอรัมจะประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 5 แบบทดสอบ เพื่อใช้วัดความสามารถ 5 ด้านดังนี้ (จิรนนท์ วัชรกุล. 2546: 23-24)

1. ความสามารถในการอนุมาน (Inference) เป็นการวัดความสามารถในการตัดสินใจเพื่อจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุปว่า ข้อสรุปในเป็นจริงหรือเป็นเท็จ โดยลักษณะแบบวัดจะกำหนดสถานการณ์มาให้แล้วมีข้อสรุปประมาณ 3-5 ข้อ ต่อสถานการณ์นั้น ผู้ตอบต้องพิจารณาตัดสินว่าข้อสรุปแต่ละข้อเป็นอย่างไรโดยเลือกจากตัวเลือก 5 ตัวเลือก คือ เป็นจริง น่าจะเป็นจริง ข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอ น่าจะเป็นเท็จ เป็นเท็จ

2. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumption) เป็นการวัดความสามารถในการ จำแนกว่า ข้อความสดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น ลักษณะแบบวัดจะกำหนดสถานการณ์มาให้ โดยมีข้อความตามมา 2-3 ข้อความต่อสถานการณ์นั้นๆ แล้วพิจารณาตัดสินว่า ข้อความในแต่ละข้อ ข้อใดเป็นหรือไม่เป็นข้อตกลงของสถานการณ์ทั้งหมด

3. ความสามารถในการนิรนัย (Deductive) เป็นการวัดความสามารถในการหาข้อสรุปมา 2-4 ข้อ ต่อข้ออ้างนั้น ๆ ผู้ตอบจะต้องพิจารณาตัดสินว่า ข้อสรุปในแต่ละข้อเป็นข้อสรุปที่เป็นไปได้หรือไม่

4. ความสามารถในการตีความ (Interpretation) เป็นการวัดความสามารถในการลงความเห็นและอธิบายความเป็นไปได้ของข้อสรุปนั้น ลักษณะ แบบวัดจะเป็นการกำหนดของสถานการณ์มาให้แต่ละสถานการณ์จะมีข้อสรุปมาให้ 2-3 ข้อ ผู้ตอบต้องพิจารณาว่าแต่ละข้อ ข้อใดใช้หรือไม่ใช้ข้อสรุปที่จำเป็นของสถานการณ์นั้น

5. การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Arguments) เป็นการวัดความสามารถในการตอบคำถามและอ้างเหตุผลได้สมเหตุสมผล ลักษณะแบบวัดจะเป็นการกำหนดคำถามให้แต่ละคำถามจะมีคำตอบพร้อมเหตุผลโดยให้ผู้ตอบพิจารณาว่าคำตอบใด มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับคำถามนั้น สำหรับแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับนี้ มีข้อสอบรวมทั้งสิ้น 80 ข้อ โดยใช้เวลา 50 นาที

เดอคาโรลี (วิรงรอง ทองวิเศษ. 2545: 15; อ้างอิงจาก Decaroli. 1973) ได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลาย ๆ เรื่อง พบว่า ความคิดอย่างมีวิ จารณญาณ ประกอบด้วยทักษะเฉพาะหลาย ๆ อย่าง เมื่อเปรียบเทียบงานวิจัย พบว่า มีส่วนคล้ายกันจึงจัดกลุ่มทักษะ ซึ่งประกอบด้วยเป็นการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ 7 กลุ่ม คือ

1. การนิยาม (Defining) ประกอบด้วย การกำหนดปัญหา การกำหนดความหมายของคำและข้อความ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย การกำหนดเกณฑ์
2. การกำหนดสมมติฐาน (Hypothesizing) ประกอบด้วย การคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (if - then thinking) การค้นหาทางเลือก การลงสรุปสิ่งที่เกี่ยวข้องกันในเชิงตรรกศาสตร์ การระบุความคิดเชิงสมมติฐาน การพยากรณ์
3. กระบวนการข้อมูล (Information processing) ประกอบด้วย การระบุข้อมูลที่จำเป็นการรวบรวมข้อมูล การเลือกข้อมูลที่ตรงประเด็น การค้นหาหลักฐาน การจัดระบบข้อมูล
4. การตีความสรุปอ้างอิง (Interpretation and generalizing) ประกอบด้วย การตีความข้อเท็จจริง การเปรียบเทียบ การแสดงให้เห็นความแตกต่าง การสรุปอ้างอิงจากหลักฐาน การระบุความมีอคติ

5. การใช้เหตุผล (Reasoning) ประกอบด้วย การตระหนักถึงข้อผิดพลาดในเชิงตรรกศาสตร์ การตัดสินความคิดเห็น (ของตนเองและของผู้อื่น) การสรุปโดยใช้หลักการตรรกศาสตร์ การระบุถึงค่านิยมและข้อสันนิษฐานที่ไม่ได้กำหนด การสนับสนุนข้อสรุป การระบุเหตุและผล การระบุความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์

6. การประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วย การประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ การจัดอันดับข้อความเรื่องราวความคิด การกำหนดความสมเหตุสมผลของการอ้างอิงเหตุผล การจำแนก ระหว่างข้อเท็จจริงออกจากความคิดเห็น การตัดสินว่าข้อความเป็นจริงหรือเท็จ การตัดสิน ความเชื่อถือได้ของข้อมูล และการประเมินข้อสรุป

7. การประยุกต์ (Applying) ประกอบด้วย การทดสอบข้อสรุปและหาเหตุผลเชิงอนุมาน การประยุกต์ การสรุปอ้างอิง และการนำการพิจารณาตัดสินไปสู่พฤติกรรม

จากทฤษฎีและความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะเห็นว่านักทฤษฎีและนักการศึกษาแต่ละท่านให้นิยาม ความหมาย ทักษะที่ต้องวัด ไว้ แตกต่างกัน ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยจึงเลือกใช้แนวคิดของเอนนิส เนื่องจากเป็นแนวคิดที่ครอบคลุมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้รับการยอมรับ และเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลาย สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการงานวิจัยต่างประเทศ

เฟลพส์ (จูปาร์ตน์ ต่อหิรัญพฤษ . 2551 : 80; อ้างอิงจาก Phelps. 1979:179A) ได้ทำการศึกษาผลของการบูรณาการกิจกรรมเชื่อมโยงประโยคและวิธีส่งเสริมการอ่านและเขียนของนักเรียนระดับ 8 ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ในการอ่านและเขียนของนักเรียนระดับ 8 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เทอร์เรล (จูปาร์ตน์ ต่อหิรัญพฤษ . 2551 : 80; อ้างอิงจากTerrei. 1979:74A) ได้ทำการศึกษาทักษะการบูรณาการภาษาอังกฤษในหลักสูตรธุรกิจศึกษาของโรงเรียนรัฐบาลระดับต่อจากมัธยมศึกษา ผลปรากฏว่า

1. หลังจากบูรณาการเข้าไปแล้วไม่มีผลเลย
2. จากองค์ประกอบที่เลือกมา 33 องค์ประกอบ ดูเหมือนว่าจะมีผลต่อวิธีการบูรณาการในบางสถานการณ์
3. ในรายวิชาธุรกิจศึกษา มักจะไม่ขึ้นอยู่กับบูรณาการวิธีสอนเดียว

4. วิธีการบูรณาการ ทักษะภาษาอังกฤษเกิดขึ้น น้อยมากในครูวิทยาลัยชุมชน แต่มากกว่าครูที่อยู่ในวิทยาลัยอาชีวะ
5. การบูรณาการทักษะการสอนวิชาภาษาอังกฤษจะไม่ใช้วิธีการสอนวิธีใดวิธีหนึ่ง
6. ทักษะภาษาอังกฤษแต่ละทักษะนี้ จะทำให้เกิดบูรณาการในหลักสูตร รกึจศึกษา อย่างน้อยหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งวิชา แต่ไม่ได้ทำให้เกิดบูรณาการในวิชาธุรกิจทุกรายวิชา
7. ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบผลรวมทั้งผลของการทำให้ครูนั้นมีการเปลี่ยนแปลง
 - กลุ่มที่ 1 สอนโดยใช้หลักสูตรปกติ และใช้วิธีสอนแบบทดลอง
 - กลุ่มที่ 2 สอนโดยใช้หลักสูตรบูรณาการ และใช้วิธีสอนแบบปกติ
 - กลุ่มที่ 3 สอนโดยใช้หลักสูตรแบบบูรณาการ และใช้วิธีสอนแบบทดลอง
 ผลการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองที่ 3 มีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มทดลองอื่น ๆ และคะแนนจากการมอบหมายพิเศษ คะแนนกิจกรรมในห้องทดลองของกลุ่มที่ 3 ดีกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัดอีกด้วย แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในปัญหาต่างๆ ที่พบในชีวิตประจำวันของนักเรียน จากผลการศึกษา แสดงให้เห็นว่าวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย คือการสอนโดยใช้หลักสูตรบูรณาการและวิธีสอนแบบทดลอง

งานวิจัยในประเทศ

จันทร์จรัส ตันทสุทธิ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤษ 2551: 81; อ้างอิงจาก จันทร์จรัส ตันทสุทธิ. 2528: 76-79) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิชาสังคมศึกษา โดยใช้เทคนิคการสอนแบบบูรณาการและการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์%ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาโดยใช้เทคนิคการสอนแบบบูรณาการและการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคล่องแคล่วในทางการคิด ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มของกลุ่มทั้งสองกลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัตนานภรณ์ (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤษ 2551: 81; อ้างอิงจาก รัตนานภรณ์. 2531: 54) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและควมมีวินัยในตนเองของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคม โดยใช้การสอนแบบบูรณาการและการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา โดยใช้การสอนแบบบูรณาการและการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และควมมีวินัยในตนเองไม่แตกต่างกัน

อนันต์ โพธิกุล (จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพุกฤษ. 2551: 81; อ้างอิงจาก อนันต์ โพธิกุล. 2543: 88-89) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบบูรณาการเชิงวิธีการและการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้น แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วของคะแนนจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จะพบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบบูรณาการเชิงวิธีการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

งานวิจัยในประเทศ

ศิริพร ทูเครือ (เอมอร ภิรมย์ชุ่ม. 2550: 18; อ้างอิงจาก ศิริพร ทูเครือ. 2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้แผนผังโน้ตสนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนเทศบาล 1 โดยการสุ่มอย่างง่าย เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน ผลการศึกษา พบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้แผนผังโน้ตสนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เฉลียว รัชวัฒน์ (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการสอนคณิตศาสตร์ ด้วยการสอนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนวัดทองย อย (วุฒิกิจระชาณุกุล) ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนเรียนโดยวิธีการสอนแบบร่วมมือสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

มาลีวรรณ ศรีใหม่ (2548: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้ การสอนแบบศูนย์การเรียนที่เน้นกระบวนการเรียนแบบ ร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

แบรนดท (เอมอร์ ภิรมย์ชุ่ม . 2550: 18; อ้างอิงจาก Brand. 1995) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเห็นคุณค่าในตนเอง ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนในเมืองจำนวน 74 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 ถึงเกรด 12 ที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง วิชาคณิตศาสตร์ภาษาอังกฤษ 1 ภาษาอังกฤษ 2 ภาษาสเปน และวิทยาศาสตร์ กลุ่มทดลองใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ 6 ห้องเรียน พบว่าคะแนนทดสอบหลังการเรียนของทุกวิชาและการเห็นคุณค่าในตนเองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่คะแนนมาตรฐานในการเรียนแบบร่วมมือและเกณฑ์ที่ใช้อ้างอิงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีที่เหมาะสมกับนักเรียนมัธยมศึกษาที่มีความบกพร่องทางการเรียน

5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

งานวิจัยในประเทศ

นุศรา เขียมนวนรัตน์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืนกับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัตนะ บัววา (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครู จำนวน 76 คน ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยต่างประเทศ

โอลาลินอย (ชนิษฐา กรกำแหง . 2551: 55; Olalinoye. 1979: 434-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลการสอน 3 แบบ คือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนะทาง (Guided inquiry) การสอนปกติ (Traditional) และแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง (Inquiry Role Approach) ในวิชาฟิสิกส์โดยให้กลุ่มควบคุมได้รับการสอนปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีการชี้แนะแนวทางและกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

สมิท (ขนิษฐา กรกำแหง . 2551: 55; Smith. 1994: 2528-A) ได้ศึกษาผลจากวิธีการสอนที่มีต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาเกรด 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่สองได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และกลุ่มที่ สามได้รับการสอนทั้งแบบบรรยายและให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เครื่องมือที่ใช้ เป็นวิธีการทดสอบภาคสนามซึ่ง เรียกว่าการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการปฏิบัติกิจกรรมแบบบูรณาการ (IASA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ ได้รับการสอนทั้งแบบบรรยาย และให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

งานวิจัยต่างประเทศ

จากการที่ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่ามีหลายท่านที่ให้ความสนใจและทำการศึกษาเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

คิม (Kim. 1998: 1378-A) ได้ศึกษาผลการสอนเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อการคิดเชิงสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหญิงระดับเกรด 8 ในกรุงโซล ประเทศเกาหลี การวิจัยเป็นแบบการวิจัยเชิงทดลอง โดยแบ่งนักเรียนหญิงระดับเกรด8 เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองซึ่งได้รับการสอนเชิงสร้างสรรค์ และกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการสอนตามปกติ หลังจากทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนแล้วก็สอบวัดความคิดสร้างสรรค์ด้วยการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ (Torrance test of creative thinking: TTCT) และสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยแบบทดสอบของราเว (Raven's standard progressive matrices) ผลการทดลองพบว่า การสอนเชิงคิดสร้างสรรค์ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น และสูงมากกว่ากลุ่มควบคุม

แมคคริง (McCrink. 1999: 3420-A) ได้ศึกษาผลของวิธีการสอนของครูและรูปแบบการเรียนของผู้เรียนที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตไมอามี ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 79 คน เครื่องมือที่ใช้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของวัตสันและเกลเซอร์ (The Watson-Glaser critical thinking appraisal) ผลการศึกษา พบว่า วิธีการสอนของครูส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนครูที่สอนโดยใช้นวัตกรรมทางการศึกษาประกอบการเรียนทำให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากกว่าครูที่สอนตามปกติ

มุลเลน (Mullen. 2001: Abstract) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการสอนที่เป็นแนวทางส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยนำเอาวิชาอายุรกรรม และศัลยกรรมมาสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาพยาบาลปีที่ 2 ในกลุ่มวิทยาลัยพยาบาลประจำท้องถิ่น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยทั้งสองกลุ่มมีความเท่าเทียมกัน ผลการศึกษาพบว่า ความแตกต่างในวิธีการสอนมีผลกระทบต่อคะแนนสอบตัวอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกรดเฉลี่ยสะสมมีผลกระทบต่อคะแนนสอบด้านการวิเคราะห์ และการตีความหมายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยในประเทศ

มลิวัลย์ สมศักดิ์ (2540: 129) ได้ศึกษารูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพราะการพัฒนาการคิดโปรแกรมเฉพาะที่ทดลองใช้ครั้งนี้ มีนิยามขอบเขตการคิดและกระบวนการคิดที่ชัดเจน มีเครื่องมือ และการประเมินผลที่เป็นระบบ พร้อมทั้งมีขั้นตอนในการสอนที่เอื้อต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และได้ฝึกทักษะการคิดพื้นฐานที่จำเป็นของการคิดในแต่ละขั้นตอน ตลอดจนมีการฝึกกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และได้ฝึกทักษะการคิดพื้นฐานที่จำเป็นของการคิดในแต่ละขั้นตอน ตลอดจนมีการฝึกกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเพียงพอต่อผลการตรวจสอบประสิทธิภาพกับเกณฑ์พบว่า รูปแบบการสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีประสิทธิภาพเพียงพอในการนำไปพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้

จิรพา จันทะเวียง (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านภาษา และผลผลิตที่ใช้วิธีการคิดต่างกันตามทฤษฎีโครงสร้างทางสมองของกิลฟอร์ด ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นชั้น ในการทดลองสุ่มกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างละ 30 คน โดยกลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้วยวิธีคิดแบบเอกนัยด้านภาษาและผลผลิต กลุ่มที่ 2 ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้วยวิธีคิดแบบเอกนัยด้าน ภาษาและผลผลิต กลุ่มที่ 3 ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้วยวิธีคิดแบบประเมินค่าด้านภาษาและผลผลิต ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มที่ได้รับการฝึกความสามารถทางสมองด้วยวิธีการคิดแบบเอกนัย , เอกนัย และ ประเมินค่าด้านภาษาและผลผลิต มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนทุกกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการฝึกความสามารถทางสมองด้านภาษา และผลผลิตที่มีวิธีการคิดต่างกัน กับระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

บุษกร ดำคง (2542: 92) ได้ศึกษาปัจจัยบางประการที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดสงขลา ผลการวิจัยโดยรวมทุกชั้นปี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความเชื่ออำนาจภายในตน การอบรมเลี้ยงดูแบบควบคุม และการอบรมเลี้ยงดูแบบใช้เหตุผล ส่งผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิรัชรอง ทองวิเศษ (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนแพศึกษา จ.ขอนแก่น การวิจัยได้ดำเนินการตามหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ เคมมิสและแมคทาการ มีการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ประเภท เชิงคุณภาพ และเชิงปริมาณ

ผลการวิจัยเชิงคุณภาพ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยนำหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาพัฒนากระบวนการดำเนินการ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนที่หลากหลายและได้ ฝึกกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ช่วยให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ดีขึ้น นอกจากนี้ ยังได้ทราบถึงสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนร่วมกัน ได้มีโอกาสปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อหารทางแก้ปัญหาาร่วมกัน

ผลการวิจัยเชิงปริมาณ พบว่า นัก เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิรนนท์ วัชรกุล (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านกระทุ่ม อำเภोजอมพระ จังหวัดสุรินทร์ ที่ได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองสำหรับกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกคิดอย่างมีวิจารณญาณมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนได้รับการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. ระยะเวลาในการทดลอง
3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 5 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องมีการจัดนักเรียนแบบคละกัน รวม 240 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ทั้งหมด 2 ห้อง จำนวน 90 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้อง ห้องเรียนละ 45 คน แล้วใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) อีกครั้งหนึ่ง โดยวิธีจับสลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ จำนวน 45 คน
2. กลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 45 คน

ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยการสอน 16 คาบ คาบละ 50 นาที โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนทั้งสองกลุ่ม

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในสาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ป्राกฏการณ์ทางลม ไฟา อากาศ

มาตรฐาน ว6.1: เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ในการจัดการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มีการกำหนดผลการเรียนรู้คาดหวังรายปี ดังนี้

1. อธิบายการเกิดลมมรสุมต่างๆ พายุหมุนเขตร้อน และพายุฝนฟ้าคะนองได้
2. อธิบายผลของปรากฏการณ์เกี่ยวกับลมและลมพายุที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมได้
3. เสนอแนะวิธีป้องกันภัยที่เกิดจากปรากฏการณ์ธรรมชาติทางลม ฟ้า อากาศได้
4. อธิบายและยกตัวอย่างกิจกรรมของมนุษย์และปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ภูเขาไฟไอโซน และฝนกรดได้
5. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน ภูเขาไฟไอโซน และฝนกรดที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

แบบแผนการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้วิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2550: 377) ซึ่งมีรูปแบบวิจัย ดังนี้

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
(R) E	T _{1E}	X	T _{2E}
(R) C	T _{1C}	-	T _{2C}

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

- (R)E แทน กลุ่มทดลอง ซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- (R)C แทน กลุ่มควบคุม ซึ่งได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- T_{1E} แทน การสอบก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง
- T_{1C} แทน การสอบก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุม

T _{2E}	แทน	การสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
T _{2C}	แทน	การสอบหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม
X	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
-	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการขั้นมัธยมศึกษาปีที่1 สาระที่6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ปรากฏการณ์ทางลม ไฟ อากาศ
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ขั้นมัธยมศึกษาปีที่1 สาระที่6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ปรากฏการณ์ทางลม ไฟ อากาศ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

- 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค สำหรับเนื้อหาสาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ปรากฏการณ์ทางลม ไฟ อากาศ
- 1.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ และเอกสารประกอบการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- 1.4 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ปรากฏการณ์ทางลม ไฟ อากาศ เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้
- 1.5 จัดทำแผนการเรียนรู้และเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ปรากฏการณ์ทางลม ไฟ อากาศ

1.6 นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ และเอกสารประกอบการเรียน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหาภาษาและกิจกรรมต่างๆ ในเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อ วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหาและขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 และพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีค่าดัชนีความสอดคล้องเป็น 1.00

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ ผู้เชี่ยวชาญตรวจ และปรับปรุงแก้ไข แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ที่คาดหวัง $E1/E2 = 80/80$ มีค่าเท่ากับ $82.72/83.14$

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

2. ขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค สำหรับเนื้อหาสาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ปรากฏการณ์ทางลม ไฟา อากาศ เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระ การเรียนรู้

2.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การสอนแบบร่วมมือ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

2.4 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ปรากฏการณ์ทางลม ไฟา อากาศ เพื่อกำหนดจุดประสงค์ การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

2.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ปรากฏการณ์ทางลม ไฟา อากาศ เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

2.5.1 สาระสำคัญ

2.5.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.5.3 สาระการเรียนรู้

2.5.4 กระบวนการจัดการเรียนรู้

2.5.5 สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

2.5.6 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างรูปแบบการสอนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และขั้น ตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ การสอนแบบร่วมมือมีค่าเท่ากับ 1.00

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ ผู้เชี่ยวชาญตรวจและแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ ที่คาดหวัง $E1/E2 = 80/80$ มีค่าเท่ากับ $80.1/82$

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

3. ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ปฏิกิริยาการเกิด ไฟฟ้า อากาศ โดยแบ่งพฤติกรรมต่างๆ ออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ – ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ
4. วิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ กระทำตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบลักษณะของคำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องทางด้านภาษา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขด้านความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการวัด รวมถึงการใช้ภาษา คำถามและตัวเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าระหว่าง $IOC \geq .50$ ขึ้นไป พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00

4.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 100 คน นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนนโดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจคะแนนเสร็จเรียบร้อยแล้วนำมาเรียงค่าคะแนนสูงไปหาค่าต่ำ ตัดกลุ่มสูงโดยใช้สัดส่วน 27% แล้วแยกกระดาษคำตอบเป็น 2 ชุด คือ กลุ่มสูง 1 ชุด กลุ่มต่ำ 1 ชุด แล้ววิเคราะห์ข้อสอบ ดังนี้

4.3 คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบมีค่า ความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.20 ขึ้นไป พบว่า ค่าความยากง่าย (P) มีค่า 0.746 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่า 0.493

4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 90 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของ คูเดอ-ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540: 123) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.837

5. นำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อใดเรียงลำดับความรุนแรงของพายุหมุนเขตร้อนจากน้อยไปหามากได้ถูกต้อง

1. พายุไต้ฝุ่น
 2. พายุดีเปรสชันเขตร้อน
 3. พายุโซนร้อน
- ก. ข้อ 1 , 2 , 3
 - ข. ข้อ 2 , 3 , 1
 - ค. ข้อ 2 , 1 , 3
 - ง. ข้อ 3 , 2 , 1
 - จ. ข้อ 1 , 3 , 2

คำตอบ ข้อ ข

ด้านความเข้าใจ

ลมฟ้า อากาศ คืออะไร

- ก. ลักษณะอากาศที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตในระยะยาว
- ข. ค่าทางสถิติของลมฟ้าอากาศในระยะเวลายาวนาน
- ค. การคาดการณ์ล่วงหน้าเกี่ยวกับสภาวะอากาศบนพื้นที่ใดๆ
- ง. สภาวะโดยทั่วไปของลมฟ้าอากาศบนพื้นที่ใดๆ ในระยะเวลาสั้นๆ
- จ. สภาวะโดยทั่วไปของลมฟ้าอากาศบนพื้นที่ใดๆ ในระยะเวลายาวนาน

คำตอบ ข้อ ง

4. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ในการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ
2. ศึกษาเทคนิค ในการสร้างข้อสอบจากหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างข้อสอบ หนังสือการวัดและประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบทดสอบวัดทักษะ การคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์
3. สร้างแบบทดสอบวัดการวิเคราะห์ แบบอัตนัย เรื่อง ลมฟ้า อากาศ ที่ประกอบด้วย 5W และ 1H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) How (อย่างไร)
4. นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ และการวัดผลจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบลักษณะ ในเรื่อง สถานการณ์ การใช้คำถามภาษาที่ใช้ เนื้อหา และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) โดยพิจารณาค่า IOC โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 แล้วนำข้อเสนอนี้มาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย
5. นำแบบทดสอบวัดการคิด อย่างมี วิจารณญาณ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 10 คน นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจคะแนนเสร็จเรียบร้อยแล้วนำมาเรียงค่าคะแนนสูงไปหา ค่ำต่ำ ตัด กลุ่มสูงโดยใช้สัดส่วน 27% แล้วแยกกระดาษคำตอบเป็น 2 ชุด คือกลุ่มสูง 1 ชุด กลุ่มต่ำ 1 ชุด แล้ววิเคราะห์ข้อสอบ ดังนี้

5.1 หาความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดการคิด อย่างมีวิचारณญาณ ที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน คัดเลือกข้อที่มีความยากระหว่าง 0.20 -0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบมีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20 -0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง ค่าความยากง่าย (P) มีค่า 0.699 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่า 0.400

5.2 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตร $KR -20$ ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 123) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.883

6. นำแบบทดสอบที่ได้ไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิचारณญาณทางวิทยาศาสตร์

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ด้านการตีความ

สถานการณ์ ถ้าในช่วงเวลาที่ผ่านมอากาศร้อนอบอ้าว มีเมฆก่อตัวเต็มท้องฟ้า เมื่อเวลาผ่านไปไม่นาน ท้องฟ้าเริ่มมีดครึ้ม

จากสถานการณ์ข้างต้นสรุปได้ว่า ฝนกำลังจะตก

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. ไม่จริงตามข้อความที่เสนอ

ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง

สถานการณ์ การยกเลิกโรงงานอุตสาหกรรม เป็นผลดีต่อประชาชนส่วนใหญ่จากสถานการณ์ข้างต้น ข้อคิดเห็นที่ว่า “เห็นด้วย เพราะ จะทำให้สุขภาพของประชาชนทุกคนดีขึ้น”

ข้อคิดเห็นนี้มีเหตุผลเหมาะสมหรือไม่

- ก. มีเหตุผลดี
- ข. เหตุผลยังไม่เหมาะสม

ในการวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาจำนวน 1 ห้อง จากจำนวนทั้งหมด 5 ห้องเรียน
2. แนะนำขั้นตอนการทำกิจกรรมและบทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอน
3. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์

และแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิचारณญาณ

4. ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้งสอง กลุ่มตัวอย่างโดยใช้ เนื้อหาเดียวกัน ใช้ เวลาสอนเท่ากันกลุ่มละ 16 คาบ คาบละ 50 นาที ดังนี้

4.1 กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

4.2 กลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

5. เมื่อเสร็จสิ้นการสอนทำการทดสอบหลังเรียน (Postest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

6. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แล้วนำคะแนนที่ได้มาพิจารณาโดยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ยของคะแนน (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2543: 306)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนน โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2543: 307)

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนกำลังสองของนักเรียนแต่ละคน

N แทน จำนวนนักเรียน

X แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

2. สถิติที่ใช้ทดสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ โดยใช้ดัชนีวัดความสอดคล้อง (ล้วน สายยศ ; และ อังคณา สายยศ. 2539: 248-249)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ด้วยสูตรต่อไปนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 129 -130)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของคำถามของข้อคำถามแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 123) ด้วยสูตรต่อไปนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_1^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อทดสอบของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ได้ในข้อหนึ่งๆ นั่นคือสัดส่วน ของคนทำถูกกับคนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือคือ $1 - p$
	S_1^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานข้อ 1 และข้อ 4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test for dependent Samples ในรูป Difference Score (Scott, 1967: 264)

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}} ; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$S_D^2 = \frac{\Sigma(D_1 - MD_1)^2 + \Sigma(D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t-distribution
	MD_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียน กับก่อนการเรียนของกลุ่มทดลอง
	MD_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียน กับก่อนการเรียนของกลุ่มควบคุม

	D_1	แทน	ผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการ เรียนของกลุ่มทดลอง
	D_2	แทน	ผลต่างระหว่างการทดสอบหลังการเรียนกับก่อนการ เรียนของกลุ่มควบคุม
	S_D^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนการ ทดสอบหลังเรียนและก่อนการเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	$S_{MD_1-MD_2}$	แทน	ค่าความคาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างการ ทดสอบก่อนการเรียนกับหลังการเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

3.2 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานข้อ 2, 3, 5 และ 6 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย ใช้ t – test for dependent Samples
(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 165 -167) ซึ่งมีสูตรดังนี้

สูตร
$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}; df = n-1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t-distribution
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบ ก่อนเรียนกับหลังเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของความแตกต่างระหว่างคะแนน การทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการ การจัดการเรียนรู้ แบบบูรณาการ และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และเสนอผลการวิจารณ์ข้อมูล ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	คะแนนเต็ม
\bar{X}_1	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
\bar{X}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้
SD_1	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
SD_2	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้
MD	แทน	คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างการทดสอบหลังได้รับการจัดการเรียนรู้กับก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
$S_{MD_1-MD_2}$	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างการทดสอบหลังได้รับการจัดการเรียนรู้กับก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงที่ (t-Distribution)
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอความตามลำดับ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยมีสมมติฐานว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแตกต่างกัน จากทฤษฎีโดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test for Independent sample ในรูป Difference Score ได้ผลดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กลุ่มตัวอย่าง			ก่อนเรียน		หลังเรียน		MD	S _{MD-MD2}	t
	n	k	\bar{X}_1	SD ₁	\bar{X}_2	SD ₂			
กลุ่มทดลอง	45	30	14.22	4.97	22.33	4.21	8.11	0.63	3.19**
กลุ่มควบคุม	45	30	15.57	4.40	21.64	4.66	6.07		

จากตาราง 4 พบว่า กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 14.22 และ 4.97 ตามลำดับ และหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็น 22.33 และ 4.21 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 15.57 และ 4.40 ตามลำดับ มีคะแนนเฉลี่ย หลังเรียน และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 21.64 และ 4.66 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีค่าเป็น 8.11 และ 6.07 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มทดลอง คือนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และกลุ่มควบคุม คือนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยมีสมมติฐานว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน วิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test for Dependent sample ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ

กลุ่มทดลอง	n	k	\bar{X}	SD	t
ก่อนเรียน	45	30	14.38	4.70	4.14**
หลังเรียน	45	30	19.56	3.53	

จากตาราง 5 พบว่า กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็น 14.38 และ 4.70 ตามลำดับ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 19.56 และ 3.53 ตามลำดับ เมื่อผลต่างของคะแนนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยมีสมมติฐานว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน วิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test for Dependent sample ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 แสดงค่าเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กลุ่มควบคุม			\bar{X} SD		t
	n	k			
ก่อนเรียน	45	30	16.06	4.37	4.14**
หลังเรียน	45	30	18.24	3.52	

จากตาราง 6 พบว่า กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 16.06 และ 4.37 ตามลำดับ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็น 18.24 และ 3.52 ตามลำดับ เมื่อค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในกลุ่มทดลอง กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในกลุ่มควบคุม พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยมีสมมติฐานว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ แตกต่างกัน จากการวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test for Independent sample ในรูป Difference Score ได้ผลดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้รับ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กลุ่มตัวอย่าง	n	k	ก่อนเรียน		หลังเรียน		MD	S_{MD-MD2}	t
			\bar{X}_1	SD_1	\bar{X}_2	SD_2			
กลุ่มทดลอง	45	30	14.75	3.17	22.30	3.68	7.55	0.81	4.51**
กลุ่มควบคุม	45	30	8.10	2.54	11.97	2.79	3.90		

จากตาราง 7 พบว่า กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็น 14.75 และ 3.17 ตามลำดับ และหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็น 22.30 และ 3.68 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุมคือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็น 8.10 และ 2.54 ตามลำดับ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็น 11.97 และ 2.79 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนน ความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ หลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีค่าเป็น 7.55 และ 3.90 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนกับก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มทดลอง คือนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการ และกลุ่มควบคุม คือนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มี ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบบูรณาการ โดยมีสมมติฐานว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน วิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test for Dependent sample ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 แสดงค่าเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการเรียนรู้แบบบูรณาการ

กลุ่มทดลอง	n	k	\bar{X}	SD	t
ก่อนเรียน	45	30	14.38	4.70	4.14**
หลังเรียน	45	30	19.56	3.53	

จากตาราง 5 พบว่า กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็น 14.38 และ 4.70 ตามลำดับ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็น 19.56 และ 3.53 ตามลำดับ เมื่อค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มทดลอง คือนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยมีสมมติฐานว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน วิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test for Dependent sample ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 แสดงค่าเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กลุ่มควบคุม	n	k	\bar{X}	SD	t
ก่อนเรียน	45	30	16.06	4.73	4.14**
หลังเรียน	45	30	18.24	3.52	

จากตาราง 9 พบว่า กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็น 16.06 และ 4.73 ตามลำดับ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็น 18.24 และ 3.52 ตามลำดับ เมื่อค่าเฉลี่ยของผลต่างคะแนน ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในกลุ่มควบคุม มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
3. เพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
5. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
6. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับ บการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และ การจัดการเรียนรู้ แบบ ร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. นักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน
5. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
6. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย (ระดับมัธยม) แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ทั้งหมด 5 ห้อง จำนวน 240 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย (ระดับมัธยม) แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ทั้งหมด 2 ห้อง จำนวน 90 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้อง ห้องเรียนละ 45 คน แล้วใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) อีกครั้งหนึ่ง โดยวิธี จับสลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ จำนวน 45 คน

กลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 45 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย(ระดับมัธยม) แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 2 ห้องเรียนและจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบ ทดสอบวัดความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน
3. ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง โดยใช้เนื้อหาเดียวกันทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมและใช้ระยะเวลาในการทดลองเท่ากัน ซึ่งใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบ
4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนด ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางกรเรียนวิทยาศาสตร์และ แบบ ทดสอบ วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณชุดเดิม
5. ทำการตรวจให้คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางกรเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test Independent ในรูปแบบ Difference Score (Scott. 1967: 264)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือก่อนเรียนและหลังเรียนวิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample
4. เปรียบเทียบ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test Independent ในรูปแบบ Difference Score (Scott. 1967: 264)

5. เปรียบเทียบ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

6. เปรียบเทียบ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก่อนเรียนและหลังเรียน วิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent Sample

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปผลได้ ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการ มีผลสัมฤทธิ์ ทาง การเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ มีความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01
5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการมีความสามารถในการ คิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
6. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือมีความสามารถในการ คิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิด อย่างมี วิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย (ระดับมัธยม) ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ จากการศึกษาค้นคว้าทดลอง ผู้วิจัย อภิปรายผลตามลำดับดังต่อไปนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 สามารถ อภิปรายผลการทดลองได้ดังนี้ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่จัดขึ้นตามหลักการบูรณาการเป็นการนำความรู้ความเข้าใจ ในสาขาวิชาชีววิทยาเคมี ฟิสิกส์ มาหลอม รวมเข้าด้วยกัน ภายใต้การเข้าใจในทัศนและหลักการพร้อมทั้งประยุกต์ทักษะการสื่อสารและ คุณภาพชีวิตเข้ามาเชื่อมโยงความสัมพันธ์ให้เกิดความต่อเนื่องเป็นเรื่องเดียวกันเพื่อให้นักเรียนมุ่งศึกษา คิดวิเคราะห์แก้ปัญหา แสวงหาความรู้ความเป็นองค์รวม และนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแกนจากการบูรณาการเชื่อมโยงจากผู้สอนคนเดียวที่ เชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ ของหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกัน ซึ่งการดำเนินกิจกรรมผู้วิจัยมุ่งให้การเรียน การสอนเป็นไปตามขั้น ตอนทั้ง 4 ขั้นตอนและผสมผสานกับหลักการที่หลากหลาย คือ 1. ชี้นำ เป็นขั้นที่ ได้รับความสนใจให้นักเรียนทำกิจกรรมโดยวิธีการอธิบายจากเหตุการณ์ปัจจุบัน ชักถาม ใช้สื่อประเภท ต่างๆ ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็นคิดสงสัย หรือเป็นการแนะแนวทางการทดลองเป็นต้น ซึ่งขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากอาจจะให้นักเรียนทำกิจกรรมในลักษณะของการบูรณาการก็ได้ จะทำให้นักเรียน สนุกสนานและเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นที่จะเรียนและให้ความร่วมมือในการทำ กิจกรรมมากขึ้น 2. ขั้นปฏิบัติการเป็นขั้นที่นักเรียนวางแผนในการแก้ปัญหาและตกลงใจเลือกดำเนินการ หรือเก็บรวบรวมข้อมูล ครูช่วยให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมมีการแบ่งกลุ่มและหน้าที่ในขั้นตอนนี้ ต้องอาศัยทักษะความสามารถของครูที่จะแนะนำกิจกรรม ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถ ตามความถนัดมากที่สุด การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการบูรณาการเชื่อมโยงกับสิ่งต่างๆ รอบๆ ตัวของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้ ยังใช้ สถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นตัวเชื่อมโยงให้นักเรียนได้เข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้งขึ้น ซึ่งสอดคล้อง กับงาน ของฟอร์แมน (Forman. 2000: 140) ที่สรุปได้ว่า ปัญหาที่นักเรียนเข้าใจอย่างสมเหตุสมผลและทำให้นักเรียน มีความลึกซึ้งในเนื้อหามากขึ้น นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการ จะมุ่งเน้น กิจกรรมการเรียนการสอนบนพื้นฐานที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ มีการใช้ใบงานเป็นตัวกำหนดสถานการณ์ เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้อาจเป็นรายบุคคลรายคู่ รายกลุ่ม นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม ในการเรียนอย่างแท้จริง คือ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง คิดเอง ทำเอง แก้ปัญหาเอง ซึ่งครูมีหน้าที่คอยแนะนำและให้ ความช่วยเหลือ ซึ่งจะส่งผลให้ นักเรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดีมีเสถียรภาพในการปฏิบัติและ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองไปทีละขั้น นตอนอย่างมีระบบ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น ซึ่งปัจจัยดังกล่าวยังทำให้นักเรียนมี โอกาสค้นคว้าและวิเคราะห์เชิงลึกและกว้างได้หลายแง่มุม นักเรียนมีมุมมองของความรู้ในบริบทของ

การดำเนินชีวิตตามสภาพจริง รวมทั้งประยุกต์ทักษะได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ สมสจันไพบูลย์ (2535: 34) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด และตัดสินใจด้วยตนเอง เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียน นปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง นอกจากนี้การที่นักเรียนมีเสรีภาพในการปฏิบัติได้ ทำการทดลองเอง จะทำให้นักเรียน เรียนรู้ได้ดี และเกิดทักษะในการปฏิบัติทดลองด้วย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ จอร์น ดิวอี้ ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดได้ดี ต้องเป็นการ เรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติ นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าของเบียร์ด (Beard, 2003: 129) ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการบูรณาการวิชาคณิตศาสตร์และงานเขียนของเด็กในการนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความวิตกกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า การบูรณาการระหว่างวิชาคณิตศาสตร์และงานเขียนของเด็ก ซึ่งให้เห็นถึงความสนุกสนานในการเรียนของนักเรียน นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น และความวิตกกังวลลดลง และเนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วยตัวความรู้และทักษะกระบวนการ ถ้านักเรียนได้คิดเอง และลงมือปฏิบัติเอง นักเรียนก็จะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดี และทำให้ส่วนที่เป็นตัวความรู้ดีขึ้นด้วย นั่นคือ ถ้านักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ประกอบไปด้วย พฤติกรรมด้านต่าง ๆ คือ ความรู้- ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงตามไปด้วย 3. ขั้นตอนกิจกรรมสรุป ในขั้นนี้ครูเน้นการบูรณาการของหน่วย ผู้เรียนสรุปกิจกรรมโดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำในขณะที่ทำกิจกรรม เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ด้านเนื้อหามากขึ้น ซึ่งการเชื่อมโยงเนื้อหาจะเป็นในลักษณะเชื่อมโยงเข้ากับเรื่องใกล้ตัว เพราะการที่นักเรียนจะเข้าใจสิ่งต่างๆ อย่างแจ่มแจ้งและเกิดความหมายและสามารถนำไปใช้ได้ก็ต่อเมื่อ ความรู้ของความคิดย่อยๆ อยู่รวมกันสัมพันธ์กันและเชื่อมโยงจนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งนั้นๆ กับสิ่งอื่นๆ รอบตัว ซึ่ง มีผลให้เกิดการนำความรู้ ปรัชญาการณ์ที่ได้มาจัดระบบใหม่ให้เหมาะสมกับตนเอง และมีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างมีระเบียบ จึงทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้เร็ว เกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์และเกิดประสบการณ์ใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ จอห์น ดิวอี้ ที่ว่า “การสอนแบบบูรณาการจะสอดคล้องกับชีวิตจริงของเด็ก โดยจะช่วยให้เด็กมองเห็นความเข้าใจและเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาต่างๆ ทั้งยังกระตุ้นให้เด็กใฝ่เรียนรู้ เนื่องจากเขาสามารถนำเนื้อหาและทักษะที่เรียนไปใช้ใน ชีวิตจริงได้ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการยังช่วยลดการซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชา ลดจำนวน เวลาเรียน รวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสใช้ความคิด ประสบการณ์ความสามารถตลอดจนทักษะต่างๆ อย่าง มีทักษะหลากหลาย ก่อให้เกิดการเรียนรู้ทักษะ กระบวนการและเนื้อหาสาระไปพร้อมกัน 4. ขั้นประเมิน

การประเมินอาจแบ่งออกเป็นการวัดพฤติกรรม ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ ประกอบไปด้วย พฤติกรรมด้านต่าง ๆ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หรือไม่ และเนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่อกัน ใช้กระบวนการ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการประเมินจากสภาพจริงในการทำ กิจกรรมอีกด้วย ซึ่งส่งผลดีต่อการเรียนรู้ของ นักเรียน สอดคล้องกับความคิดเห็นของเชษฐา ชาบาง (2544: 45) ว่าการประเมินผลการตามสภาพจริงที่แท้จริงเป็นการเป็นการพัฒนานักเรียนสู่อนาคต และ วิชัย ประสิทธิ์วิฑูมิเวชช์ (2544: 45) ที่กล่าวว่า การประเมินผลควรมุ่งเน้นพัฒนาการของ นักเรียนใน ภาพรวมมากกว่าภาควิชา การ ดังนั้นผู้วิจัยจึงประเมิน นักเรียนจากการสังเกต นักเรียนจาก การตอบ คำถาม การซักถาม ความสนใจ การนำเสนอผลงาน สังเกตการณ์ร่วมกิจกรรม มรายบุคคล และแบบ จดบันทึกประจำวัน เนื่องจากการประเมินที่เลือกมาอย่างหลากหลายทำให้นักเรียนต้องมีความกระตือรือร้น ในการทำกิจกรรมและให้ความสำคัญกับงานที่ได้รับมอบหมายมากยิ่งขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว สนับสนุนได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ได้ รับจากการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องจากขณะดำเนินการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการ ในแต่ละชั้นตอนมีการแทรกทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจใน การระบุตัวแปรต่างๆ ได้ดี รวมทั้ง ทักษะด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร มุ่งเน้นที่ความสามารถ ชี้งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุมในสมมติฐานหรือในการทดลอง (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2543: 66) และในขณะที่ทำการจัดการเรียนการสอนได้มีการ อภิปรายร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองทำให้นักเรียนรู้สึกมีส่วนร่วม มากขึ้นสอดคล้องกับแนวคิดของบลูม (Bloom, 1976: 13) ที่กล่าวว่า การให้นักเรียนมีส่วนร่วมใน กิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีการได้ ตอบระหว่างครูกับนักเรียน มีการส่งเสริมการปฏิบัติกิจกรรม ร่วมกัน ถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพโดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักเรียนที่มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เพราะนักเรียนได้เรียนร่วมกันมีโอกาสช่วยเหลือและเกิดการ แลกเปลี่ยนความรู้ ได้ เก่งช่วยเหลือเด็กอ่อนทำให้นักเรียนเกิดปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม นำมาสู่การ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและสามารถดำเนินกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลดังกล่าว สนับสนุนได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ แบบบูรณาการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ จากการทดลองพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่มนั้น มีความสำคัญและก่อให้เกิดสิ่งต่างๆ เหล่านี้ คือ เมื่อนักเรียนเข้าทำกิจกรรมตามกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ ถึงเวลาการทำงานกลุ่มนักเรียนภายในกลุ่มย่อมที่จะเกิดความสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม ซึ่งความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นความสัมพันธ์กันในทางบวกคือ นักเรียนภายในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน รู้จักร่วมมือในการวางแผนในการทำงาน ร่วมกันคิดร่วมกันทำ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ก่อให้เกิดการเรียนรู้ และตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่มว่าขึ้นอยู่กับสมาชิกภายในกลุ่ม การที่นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด และนักเรียนมีความรับผิดชอบ ในทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ซึ่งการเรียนแบบกลุ่มนั้น ยังช่วยฝึกทักษะภายในกลุ่ม นักเรียนทุกคนได้รับการฝึกทักษะภายในกลุ่มหลายๆ ด้าน เช่น เรื่องการรับฟัง การยอมรับความคิดเห็น ความซื่อสัตย์ ความมีเหตุผล ความเพียรพยายาม การรู้จักวิธีการสื่อสาร ทักษะการเป็นผู้นำ ทักษะการเป็นผู้ตาม ทักษะตัดสินใจ การแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการกลุ่มการสนับสนุนและไว้วางใจซึ่งกันและกันและกระบวนการกลุ่มการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มถึงแม้จะมีนักเรียนต่างความสามารถ ต่างเพศมาอยู่ร่วมกันกระบวนการกลุ่มจะเป็นตัวละลายพฤติกรรมหลอหลอมให้นักเรียนทุกคนสามารถทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี และการทำงานในขั้นสุดท้ายต้องช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องหรือพอใจกับผลงานครั้งนี้หรือถ้ามีข้อผิดพลาดนักเรียนก็บันทึกไว้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในการทำงานครั้งต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2546: 134-135) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้นั้น ต้องมีความสัมพันธ์ในทางบวก มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการทำงานกลุ่ม มีการตรวจสอบความรับผิดชอบการใช้ทักษะการทำงานกลุ่ม และกระบวนการกลุ่ม

จากเหตุผลดังกล่าว สนับสนุนได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

4. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สามารถอภิปรายผลการทดลองได้ดังนี้ จากการทดลองพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ กับได้รับการ

จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ แตกต่างกันเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ จะมีสถานการณ์ใหม่ให้นักเรียนได้ฝึกการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ รั้ทำให้เกิดความสนใจในการตอบปัญหา และได้คิดอย่างมีเหตุผล กล้าแสดงความคิดเห็น เรียงลำดับความคิดอย่างถูกต้องเหมาะสม ก่อนการนำไปสู่การสรุปที่ถูกต้องที่สุด และสามารถนำประ สบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ได้ เป็นอย่างดี ด้วยการขยายความรู้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้นักเรียนมีประสิทธิภาพและมีความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นการฝึกการคิดในแต่ละขั้นของการสอน ตั้งแต่แรกนักเรียนได้ร่วมทำกิจกรรม นักเรียนจะถูกฝึกโดยการ ใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนได้คิดเชื่อมโยง และหาความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องที่เรียนกับสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัว แล้วนำความรู้ดังกล่าวไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของนักเรียนในชั้นสรุปและอภิปรายผล โดยผู้สอน จะกระตุ้นโดยการใช้คำถาม แล้วให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า คิดหาคำตอบจากเอกสารประกอบการเรียน ใบความรู้ อินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ระหว่างที่เรียนมีปฏิสัมพันธ์ด้วยการสนทนา ชักถามอภิปราย แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน เป็นการฝึกให้ นักเรียนได้คิด พิจารณาและ แสวงหาคำตอบ เพื่ออธิบาย ความสำคัญ ความสั มพันธ์และหลักการได้ และเมื่อ นักเรียนออกมานำเสนอรายงาน พบว่า นักเรียน พยายามถ่ายทอดความคิด ที่ได้จากการจัดระบบสารสนเทศที่นักเรียนปรับเข้าโครงสร้างทางสติปัญญา ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ไชซ์เวอร์ (ระพินทร์ คร้ามมี. 2544: 83; อ้างอิงจาก Sehever. 1991: 138) ที่ว่า ความคิดเป็นสิ่งที่เรียนรู้แล ะสามารถพัฒนาได้ โดยเปิดโอกาสให้ นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์ ในการคิดเป็นสิ่งที่เรียนรู้และส ามารถพัฒนาได้ โดยเปิดโอกาสให้ นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์ ใน การคิดค้นหาคำตอบตัวเอง ช่วยพัฒนา ทักษะการคิด ให้คิดเป็นคิดรอบคอบ คิดอย่างมีหลักการและมี เหตุผล ซึ่งการจัดก ารเรียนรู้เช่นนี้จะช่วยส่งเสริมการคิด อย่างมีวิจารณญาณ ได้เป็นอย่างดี และจาก การที่ผู้วิจัยได้บูรณาการเนื้อหาในสาระวิทยาศาสตร์ โดยบูรณาการความรู้เข้ากับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ของ นักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง จดจำแล ะนำมาใช้ประโยชน์ได้จริง ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการที่จะคิดและวิเคราะห์ความสำคัญความสัมพันธ์ และหลักการในเรื่องที่ เรียน มากขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะนำไปสู่ ความชำนาญ ความคล่องแคล่วในการแสวงหาความรู้เพื่อเปลี่ ยนแปลง พฤติกรรมไปสู่การเป็นนักคิดได้อย่างถาวร

จากเหตุผลดังกล่าว สนับสนุนได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลองฯ ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการมีความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ แตกต่างจากกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัด การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. เปรียบเทียบความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สามารถอภิปรายผลการทดลองได้ดังนี้ จาก การทดลองพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทดลองได้ดังนี้ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นตามหลักการบูรณาการ เป็นการนำความรู้ ความเข้าใจ เพื่อให้ให้นักเรียนมุ่งศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณแก้ปัญหา แสวงหาความรู้ความเป็นองค์รวม และ นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแกนจากการ บูรณาการเชื่อมโยงจากผู้สอนคนเดียวที่เชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ ของหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกัน ครูช่วยให้คำแนะนำในการทำกิจกรรมมีการแบ่งกลุ่ม และหน้าที่ในขั้นตอนนี้ต้องอาศัยทักษะความสามารถ ของครูที่จะแนะนำกิจกรรม ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถตามความถนัดมากที่สุด การจัด กิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการบูรณาการเชื่อมโยงกับสิ่งต่างๆ รอบๆ ตัวของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้ ยังใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงเป็นตัวเชื่อมให้นักเรียนได้เข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้งซึ่งรับสอดคล้องงานของฟอร์แมน(Forman. 2000: 140) ที่สรุปได้ว่า ปัญหาที่นักเรียนเข้าใจอย่างสมเหตุสมผลและทำให้นักเรียนมีความลึกซึ้งในเนื้อหาเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ จะมุ่งเน้นกิจกรรม การเรียนการสอนบนพื้นฐานที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ มีการใช้ใบงานเป็นตัวกำหนดสถานการณ์เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้อาจเป็นรายบุคคลรายคู่ รายกลุ่ม นอกจากนี้ยังเปิดโอกาส ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง คือ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง คิดเอง ทำเอง แก้ปัญหาเอง ซึ่งครูมีหน้าที่คอยแนะนำและให้ ความช่วยเหลือ ซึ่งจะส่งผลให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มีประสิทธิภาพในการ ปฏิบัติและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองไปทีละ ขั้นตอนอย่างมีระบบ ส่งผลให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และ เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น ซึ่งปัจจัยดังกล่าวยังทำให้นักเรียนมีโอกาสค้นคว้าและวิเคราะห์เชิงลึก และกว้างได้หลายแง่มุม นักเรียนมีมุมมองของความรู้ในบริบทของการดำเนินชีวิตตามสภาพจริง รวมทั้งประยุกต์ทักษะได้อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับ สมจิต สวธนไพบูลย์ (2535: 34) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด และตัดสินใจด้วยตนเอง เป็นการสร้างประสบการณ์ การเรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสถานการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ ผู้เรียน สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง

จากเหตุผลดังกล่าว สนับสนุนได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการมี ความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ แตกต่าง กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

6. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ มีความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากการทดลองพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ การเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่มนั้น มีความสำคัญและก่อให้เกิดสิ่งต่างๆ เหล่านี้ คือ เมื่อนักเรียนเข้าทำกิจกรรมตามกลุ่มที่ได้กำหนดไว้ ถึงเวลาการทำงานกลุ่มนักเรียนภายในกลุ่มย่อมที่จะเกิดความสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นความสัมพันธ์กันในทางบวกคือนักเรียนภายในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน รู้จักร่วมมือในการวางแผนในการทำงาน ร่วมกันคิดร่วมกันทำ และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ก่อให้เกิดการเรียนรู้ และตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่มว่าขึ้นอยู่กับสมาชิกภายในกลุ่ม การที่นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด และนักเรียนมีความรับผิดชอบ ในการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ซึ่งการเรียนแบบกลุ่มนั้น ยังช่วยฝึกทักษะภายในกลุ่ม นักเรียนทุกคนได้รับการฝึกทักษะภายในกลุ่มหลายๆ ด้าน เช่น เรื่องการรับฟัง การยอมรับความคิดเห็น ความซื่อสัตย์ ความมีเหตุผลความเพียรพยายาม การรู้จักวิธีการสื่อสาร ทักษะการเป็นผู้นำ ทักษะการเป็นผู้ตาม ทักษะตัดสินใจการแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการกลุ่ม การสนับสนุนและไว้วางใจซึ่งกันและกัน และกระบวนการกลุ่ม การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มถึงแม้จะมีนักเรียนต่างความสามารถ ต่างเพศมาอยู่ร่วมกันกระบวนการกลุ่มจะเป็นตัวละลายพฤติกรรมหล่อหลอมให้นักเรียนทุกคนสามารถทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดี และการทำงานในขั้นสุดท้ายต้องช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องหรือพอใจกับผลงานครั้งนี้หรือไม่ ถ้ามีข้อผิดพลาดนักเรียนก็บันทึกไว้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในการทำงานครั้งต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ และ อรรถชัย มูลคำ (2546: 134-135) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้นั้น ต้องมีความสัมพันธ์ในทางบวก มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในการทำงานกลุ่ม มีการตรวจสอบความรับผิดชอบการใช้ทักษะการทำงานกลุ่ม และกระบวนการกลุ่ม

จากเหตุผลดังกล่าว สนับสนุนได้ว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกลุ่มในระดับมัธยมศึกษา ควรจัดแบบคละความสามารถเพราะนักเรียนที่อ่อนกว่าจะได้เรียนรู้รูปแบบพฤติกรรมจากนักเรียนที่เก่งกว่า เรียนรู้ร่วมกันจากเพื่อนที่ต่างระดับความสามารถ

1.2 ควรนำวิธีการสอนที่ เน้นการเรียนรู้แบบบูรณาการไปใช้ในการเรียนการสอนให้กว้างขวางขึ้นทั้งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และกลุ่มสาระอื่นๆ เนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณดีขึ้นได้

1.3 ควรสนับสนุนการจัดการจัดการเรียนการสอนที่ เน้นการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเช่น การจัดหาเอกสารสื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ตามความเหมาะสม

1.4 ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ควรนำแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ เพราะชุดกิจกรรมนี้ จะช่วยให้ผู้สอนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

1.5 นักเรียนที่เรียนค่อนข้างอ่อนถ้าได้รับการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือจะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ คิดอย่างมี วิจารณญาณ ได้ เนื่องจากนักเรียนมีความมั่นใจในการทำกิจกรรม ได้ร่วมกันคิดและแก้ปัญหา

1.6 วิธีการสอนที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและแบบ ร่วมมือ จำเป็นต้องใช้ความร่วมมือระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดให้มี กิจกรรมที่สร้างความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยการสร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรต่อกัน เพื่อให้สมาชิกได้รู้จักกัน ซึ่งจะช่วยให้สมาชิกในกลุ่มกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น ร่วมแบ่งปันความรู้ให้กับเพื่อนๆ ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนประสบผลสำเร็จเร็วที่สุด

1.7 ในแผนการจัดการเรียนการสอนแบบ ร่วมมือ ในแต่ละชั้นของกิจกรรมการสอนเน้นให้นักเรียนคิดค่อนข้างมากซึ่งเหมาะ กับนักเรียนที่เรียนค่อนข้าง ดีและมีความรับผิดชอบ ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนและมีความรับผิดชอบน้อยจะมีความรู้สึกเบื่อและไม่อยากเข้าร่วมกิจกรรมในระหว่างการเรียนการสอน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไม่มีการพัฒนาขึ้น

1.8 ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมและมีบทบาทในการเรียนรู้ และฝึกให้แสดงความคิดเห็น ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง แม้ว่า ช่วงแรกการเรียนรู้ จะล่าช้า แต่เมื่อนักเรียนเกิดความคุ้นเคยและเข้าใจ นักเรียนจะเรียนรู้ได้เร็วขึ้น และการเรียนรู้นั้นนักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และกลุ่มสาระอื่นๆ ได้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการ การเรียนรู้แบบ ร่วมมือ ไปศึกษาวิจัยกับตัวแปรด้านอื่นๆ เช่น ความรับผิดชอบในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดอย่าง มีเหตุผล ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ จิตวิทยาศาสตร์ กระบวนการทักษะทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น เพื่อศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้แบบนี้จะให้ผลและมีประสิทธิภาพกับตัวแปรอื่นๆ มากน้อยเพียงใด

2.2 ในการศึกษาประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการควบคู่ไปกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิด อย่างมี วิจารณญาณ ควรเป็นการศึกษาในระยะยาวตลอดปีการศึกษา เพื่อทำให้ทราบพัฒนาการเรียนของ นักเรียนอย่างต่อเนื่องและนำไปตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ เชื่อถือได้ และ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้และทำการประเมินกับนักเรียนทุกคน จะทำให้ ทราบพัฒนาการของนักเรียนและประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการส อนของครูและเป็นข้อมูล สารสนเทศที่สำคัญของผู้บริหารในการพัฒนาประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียน ต่อไป

2.3 ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและแบบ ร่วมมือ ไปศึกษาวิจัยกับประชากร และกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ เช่น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – มัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือศึกษาวิจัยกับเนื้อหา สาระอื่นๆ เช่น เรื่องระบบร่างกายมนุษย์ ระบบนิเวศ สารและการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างของเซลล์ เป็นต้น หรือศึกษาวิจัยกับกลุ่มสาระการเรียนรู้แ บอื่นๆ เพื่อศึกษาว่าการจัดการเรียนรู้แบบนี้จะมี ความเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นหรือเนื้อหาสาระหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ใดมากที่สุด



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กัญญา ทองมัน. (2534). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ความจำและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เกศณีย์ ไทยถนอม. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการคิดวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบการเขียนผังมโนคติ. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ขนิษฐา กรกำแหง. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และคุณธรรมจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ ได้ รับ การจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2542). ประมวลบทความการเรียนการสอนและการวิจัยระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จันทร์ตา ดันติพงศานุรักษ์. (2543, เมษายน). การจัดการเรียนแบบร่วมมือ. วารสารวิชาการ. 3(4): 36 – 38.
- จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพุกษ์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการสืบเสาะหาความรู้. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชาญชัย อาจินสมาจาร. (2533). การเรียนรู้แบบร่วมมือ. ประชากรศึกษา. 40(60): 19.
- ณัฐธิดา เต็มสินวานิช. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- นลินี บำเรอราช. (2542). การสอนแบบร่วมมือ. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นันทนัช จิระศึกษา. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้รูปแบบการสอนแบบบูรณาการตามแบบวิทยาศาสตร์-เทคโนโลยี-สังคม ของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์การศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิพา สาริพันธ์. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบของ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ แหล่งเรียนรู้ในชุมชน. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเมฆ ภมรสิงห์. (2545). ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบ การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ การสอนแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบร่วมมือและการวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: ดับบลิว เจ.พรีอเพอตี.
- ปลาสิทธิ์ กงตาล. (2534, ตุลาคม). การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้. วารสารศึกษาศาสตร์. 18(5): 19 – 20.
- พิมพันธ์ เตชะคุปต์. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2532). การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ. กรุงเทพฯ: อักษรวิพัฒน์.
- มังกร ทองสุชาติ. (2522). การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวัดผลและวิจัยทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ; และ พิมพันธ์ เตชะคุปต์. (2542). กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับครู. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแบนเนจเม้นท์.
- วัฒนาพร ระวังทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เลิฟแอนด์ ลิฟเฟิลส.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2526). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมจิต สวอนไพบูลย์. (2535). ธรรมชาติวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. (2533, มีนาคม). การจัดกลุ่มนักเรียนในการเรียนแบบร่วมมือ.
สารพัฒนาหลักสูตร. 6(29): 32 – 34.
- สุวิทย์ มูลคำ; และ อรทัย มูลคำ. (2546). *19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*.
 กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- . (2535). *ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิมล เขียวแก้ว. (2538, มกราคม). การเรียนรู้โดยการเรียนแบบร่วมมือ. *สารร่วมสมัย*
ทางวิทยาศาสตร์ ปีที่ 7(84): 13 – 14.
- อำพรพรณ ทิวไผ่งาม. (2536). มาช่วยให้เด็กเรียนรู้แบบร่วมมือกันดีกว่า. *สารพัฒนาหลักสูตร*.
 (113): 6 – 8.
- อุไรวรรณ พรน้อย. (2545). *ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบ การปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน
 เป็นสำคัญ การสอนแบบ “ร่วมมือร่วมใจ”*. กรุงเทพฯ: ดับบลิว เจ.พรีอเพอดี.
- Baker, T. (1960, March). What Can We Do to Make Our Children Capable of Thinking
 for Themselves. *Science Education*. (34): 153 – 155.
- Johnson, D.W.; & Johnson, R.T. (1987). *Learning Together and Alone : Cooperative and
 Individuallistic Learning*. 4th ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Olarinoye, Rappale Dale. (1979, February). A Comparative Study of the Effectiveness of
 Teaching A Secondary School. *Dissertation Abstracts International*. 39: 4848;A.
- Piaget, Jean. (1962). *The Moral Judgment of the child*. New York: Collier Book.
 Press Publishers.
- Piaget, Jean. (1960). *The Moral Judgment of the child*. 3rd ed. London: Rout ledge &
 Kegan Paul Ltd.
- Slavin, Robert E. (1983). *Cooperative Learning*. New York: Longman.
- . (1990). *Cooperative Learning*. Theory Research, and Practice. Engle wood
 Cliffs. New jersey: Prentice – Hall.
- . (1995). *Cooperative Learning*. Theory Research, and Practice. Engle wood
 Cliffs. New jersey: Prentice – Hall.
- Spuler, Frances Burton. (1993, November). A Meta; Analysis of the Effectiveness of Two
 Cooperative Learning Models in Inccreasing Mathematics Achivement.
Dissertation Abstracts International. 54: 1715;A.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก


- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือ เพื่อทำปฏิญานิพนธ์ด้านต่างๆ ดังนี้

- แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. ผศ. สนธยา ศรีบางพลี | <p>ข้าราชการบำนาญ
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) เขตวัฒนา
กรุงเทพมหานคร</p> |
| 2. รศ. อรทัย บุญช่วย | <p>อาจารย์สอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง
เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร</p> |
| 3. อาจารย์ดร.รุณี พรายแสงเพชร | <p>หัวหน้างานวิชาการ ระดับมัธยมศึกษา
โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย
เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร</p> |



ภาคผนวก ข

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดิน หิน แร่ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

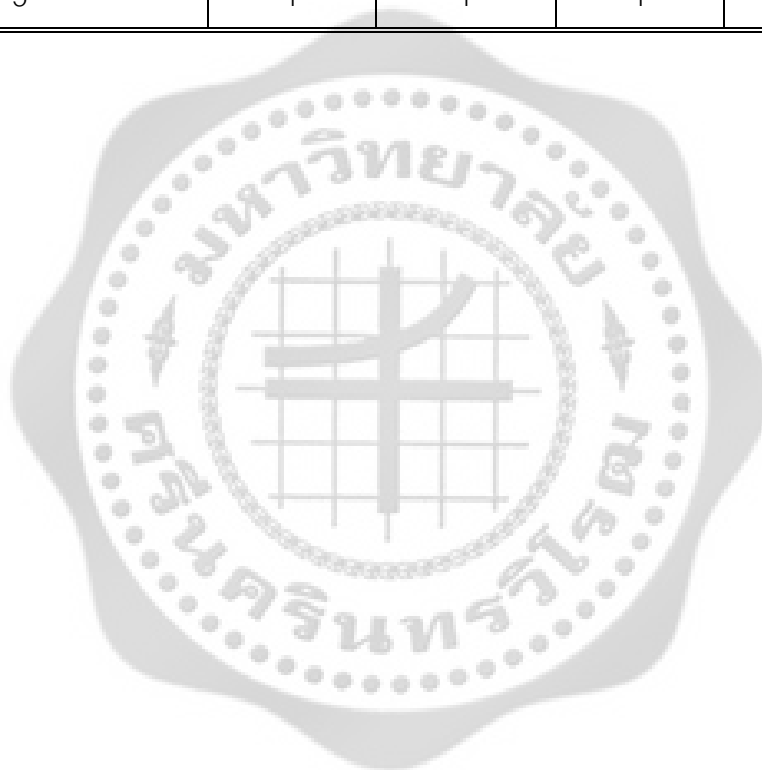
ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1.00



ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

แผนการจัดการเรียนรู้	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1.00



ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1.00	16	1	0	1	0.67
2	1	1	1	1.00	17	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1.00	18	1	1	1	1.00
4	1	1	0	0.67	19	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1.00	20	1	1	0	0.67
6	1	1	1	1.00	21	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1.00	22	1	1	1	1.00
8	1	1	1	1.00	23	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1.00	24	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1.00	25	1	1	1	1.00
11	0	1	1	0.67	26	1	1	1	0.67
12	1	1	1	1.00	27	1	1	1	1.00
13	1	1	1	1.00	28	1	1	0	0.67
14	1	1	1	1.00	29	1	1	0	0.67
15	1	0	1	0.67	30	0	1	1	0.67

ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่าง
มีวิจารณญาณ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1.00	16	1	1	1	1.00
2	1	1	1	1.00	17	1	1	1	1.00
3	1	1	1	1.00	18	1	1	1	1.00
4	1	1	1	1.00	19	1	1	1	1.00
5	1	1	1	1.00	20	1	1	1	1.00
6	1	1	1	1.00	21	1	1	1	1.00
7	1	1	1	1.00	22	1	1	1	1.00
8	1	1	1	1.00	23	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1.00	24	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1.00	25	1	1	1	1.00
11	1	1	1	1.00	26	1	1	1	1.00
12	1	1	1	1.00	27	1	1	1	1.00
13	1	1	1	1.00	28	1	1	1	1.00
14	1	1	1	1.00	29	1	1	1	1.00
15	1	1	1	1.00	30	1	1	0	0.67

ภาคผนวก ค

- ตารางผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- ตารางผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent ในรูป Difference Score
- คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent ในรูป Difference Score

ตาราง 14 ตารางผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย (p) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ข้อ ที่	ค่าความยาก ง่าย (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)
1	0.58	0.16	16	0.71	0.42
2	0.78	0.56	17	0.69	0.38
3	0.69	0.38	18	0.82	0.64
4	0.62	0.24	19	0.84	0.69
5	0.76	0.51	20	0.87	0.73
6	0.78	0.56	21	0.62	0.24
7	0.80	0.60	22	0.82	0.64
8	0.73	0.47	23	0.80	0.60
9	0.71	0.42	24	0.69	0.38
10	0.84	0.69	25	0.69	0.38
11	0.76	0.51	26	0.93	0.87
12	0.64	0.29	27	0.80	0.60
13	0.69	0.38	28	0.67	0.33
14	0.78	0.56	29	0.60	0.20
15	0.84	0.69	30	0.84	0.69

$$\text{ค่าความเชื่อมั่น} = 0.837$$

ตาราง 15 ตารางผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย (p) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	ค่าความยาก ง่าย (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)
1	0.60	0.20	16	0.51	0.02
2	0.73	0.47	17	0.71	0.42
3	0.58	0.16	18	0.64	0.29
4	0.67	0.33	19	0.78	0.56
5	0.71	0.42	20	0.71	0.42
6	0.76	0.51	21	0.60	0.20
7	0.89	0.78	22	0.64	0.29
8	0.71	0.42	23	0.73	0.47
9	0.53	0.07	24	0.67	0.33
10	0.80	0.60	25	0.71	0.42
11	0.84	0.69	26	0.84	0.69
12	0.78	0.56	27	0.84	0.69
13	0.71	0.42	28	0.67	0.33
14	0.73	0.47	29	0.64	0.29
15	0.51	0.02	30	0.73	0.47

ค่าความเชื่อมั่น = 0.883

ตาราง 16 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนที่เพิ่มขึ้น	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนที่เพิ่มขึ้น
1	19	25	6	24	9	13	6
2	16	24	8	25	9	16	7
3	15	23	8	26	16	24	8
4	13	24	11	27	15	23	8
5	13	23	10	28	23	26	3
6	23	25	2	29	15	25	10
7	15	21	6	30	17	24	7
8	13	21	8	31	9	11	2
9	12	16	4	32	20	26	6
10	23	25	2	33	18	24	6
11	14	18	4	34	19	25	6
12	24	29	5	35	12	17	5
13	8	13	5	36	12	16	4
14	18	21	3	37	26	27	1
15	12	17	5	38	14	23	9
16	10	11	1	39	15	21	6
17	15	27	12	40	15	23	8
18	15	23	8	41	19	26	17
19	22	29	7	42	16	22	6
20	14	23	9	43	13	22	9
21	21	26	5	44	13	23	10
22	10	13	3	45	19	22	3
23	12	18	6				

ตาราง 17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนที่เพิ่มขึ้น	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนที่เพิ่มขึ้น
1	14	25	11	24	16	23	7
2	13	24	11	25	13	28	15
3	13	24	11	26	13	22	9
4	13	19	6	27	14	22	8
5	24	29	5	28	14	26	12
6	7	17	10	29	13	22	9
7	21	27	6	30	13	20	7
8	15	23	8	31	13	26	13
9	14	13	-1	32	14	21	7
10	14	25	11	33	9	19	10
11	27	28	1	34	14	25	11
12	10	15	5	35	8	13	5
13	8	18	10	36	20	27	7
14	10	21	11	37	11	17	6
15	26	28	2	38	10	20	10
16	16	24	8	39	7	18	11
17	17	23	6	40	9	23	14
18	14	22	8	41	8	16	8
19	12	22	10	42	23	26	3
20	24	28	4	43	12	24	12
21	17	25	8	44	16	24	8
22	15	24	9	45	18	25	7
23	8	14	6				

ตาราง 18 คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน
 ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนที่เพิ่มขึ้น	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนที่เพิ่มขึ้น
1	18	24	6	24	9	15	6
2	5	21	16	25	10	19	9
3	18	24	6	26	8	17	9
4	12	13	1	27	18	19	1
5	17	20	3	28	15	18	3
6	17	24	7	29	18	17	-1
7	14	15	1	30	5	15	5
8	18	24	6	31	14	20	6
9	15	17	2	32	16	24	8
10	18	20	2	33	12	18	1
11	17	21	2	34	15	21	6
12	12	18	6	35	5	20	15
13	20	20	0	36	9	20	11
14	14	15	1	37	5	19	14
15	21	24	3	38	14	21	7
16	21	24	3	39	14	24	10
17	15	20	5	40	14	16	2
18	20	24	4	41	14	15	1
19	14	17	3	42	18	20	2
20	12	17	5	43	20	24	4
21	17	20	3	44	7	20	13
22	9	21	12	45	20	20	0
23	21	25	4				

ตาราง 19 คะแนนความสามารถในการคิดคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียนของ
กลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนที่เพิ่มขึ้น	คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนที่เพิ่มขึ้น
1	19	21	2	24	8	15	6
2	14	17	3	25	13	20	1
3	14	15	1	26	10	18	8
4	19	21	2	27	13	17	4
5	11	22	11	28	20	21	1
6	16	17	1	29	14	17	3
7	12	16	4	30	23	24	1
8	14	16	2	31	8	20	6
9	20	21	1	32	24	25	1
10	19	20	1	33	13	16	3
11	14	16	2	34	17	20	2
12	21	21	0	35	13	25	3
13	8	15	2	36	16	15	-1
14	21	22	1	37	24	24	0
15	13	19	0	38	18	20	2
16	14	15	1	39	19	19	0
17	16	20	4	40	20	21	1
18	17	18	1	41	17	19	2
19	19	22	3	42	18	19	1
20	20	20	0	43	19	20	1
21	14	15	1	44	20	20	0
22	14	22	8	45	19	20	1
23	13	16	1				

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้สถิติ t-test for Independent sample ในรูป Difference Score ซึ่งสูตรมี ดังนี้

$$\text{จากสูตร } t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1-MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\text{ซึ่ง } S_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$\text{และ } S_D^2 = \frac{\sum(D_1 - MD_1)^2 + \sum(D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_D^2 = 12.99$$

$$S_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{12.99}{45} + \frac{12.99}{45}}$$

$$S_{MD_1-MD_2} = 0.76$$

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1-MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$t = \frac{9.73 - 8.80}{0.76}$$

$$t = 1.22$$

จากการทดลองผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้โปรแกรม SPSS ซึ่ง t มีค่าเท่ากับ 1.22

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยใช้สถิติ t-test for Dependent sample ซึ่งสูตรมี ดังนี้

$$\text{จากสูตร } t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1-MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\text{ซึ่ง } S_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$\text{และ } S_D^2 = \frac{\sum(D_1 - MD_1)^2 + \sum(D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_D^2 = 12.99$$

$$S_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{12.99}{45} + \frac{12.99}{45}}$$

$$S_{MD_1-MD_2} = 0.76$$

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1-MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$t = \frac{9.73 - 8.80}{0.76}$$

$$t = 4.14$$

จากการทดลองผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองโดยใช้โปรแกรม SPSS ซึ่ง t มีค่าเท่ากับ 4.14

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้สถิติ t-test for Dependent sample ซึ่งสูตรมี ดังนี้

$$\text{จากสูตร } t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\text{ซึ่ง } S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$\text{และ } S_D^2 = \frac{\sum(D_1 - MD_1)^2 + \sum(D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_D^2 = 12.99$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{12.99}{45} + \frac{12.99}{45}}$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = 0.76$$

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$t = \frac{9.73 - 8.80}{0.76}$$

$$t = 4.14$$

จากการทดลองผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองโดยใช้โปรแกรม SPSS ซึ่ง t มีค่าเท่ากับ 4.14

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้สถิติ t-test for Independent sample ในรูป Difference Score ซึ่งสูตรมี ดังนี้

จากสูตร
$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}} ; df = n_1 + n_2 - 2$$

ซึ่ง
$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

และ
$$S_D^2 = \frac{\sum(D_1 - MD_1)^2 + \sum(D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

จะได้
$$S_D^2 = \frac{835.90 + 194.40}{40 + 40 - 2}$$

$$S_D^2 = 13.21$$

และ

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{13.21}{40} + \frac{13.21}{40}}$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = 0.81$$

แทนค่าในสูตร

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}} ; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$t = \frac{7.55 - 3.90}{0.81} ; df = 40 + 40 - 2 = 78$$

$$t = 4.51$$

จากการทดลองผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้โปรแกรม SPSS ซึ่ง t มีค่าเท่ากับ 4.51

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยใช้สถิติ t-test for Dependent sample ซึ่งสูตรมีดังนี้

$$\text{จากสูตร } t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1-MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\text{ซึ่ง } S_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$\text{และ } S_D^2 = \frac{\sum(D_1 - MD_1)^2 + \sum(D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_D^2 = 12.99$$

$$S_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{12.99}{45} + \frac{12.99}{45}}$$

$$S_{MD_1-MD_2} = 0.76$$

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1-MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$t = \frac{9.73 - 8.80}{0.76}$$

$$t = 4.14$$

จากการทดลองผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองโดยใช้โปรแกรม SPSS ซึ่ง t มีค่าเท่ากับ 4.14

6. ผลการวิเคราะห์ห้ข้อมูลของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้สถิติ t-test for Dependent sample ซึ่งสูตรมีดังนี้

$$\text{จากสูตร } t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1-MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$\text{ซึ่ง } S_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$\text{และ } S_D^2 = \frac{\sum(D_1 - MD_1)^2 + \sum(D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_D^2 = 12.99$$

$$S_{MD_1-MD_2} = \sqrt{\frac{12.99}{45} + \frac{12.99}{45}}$$

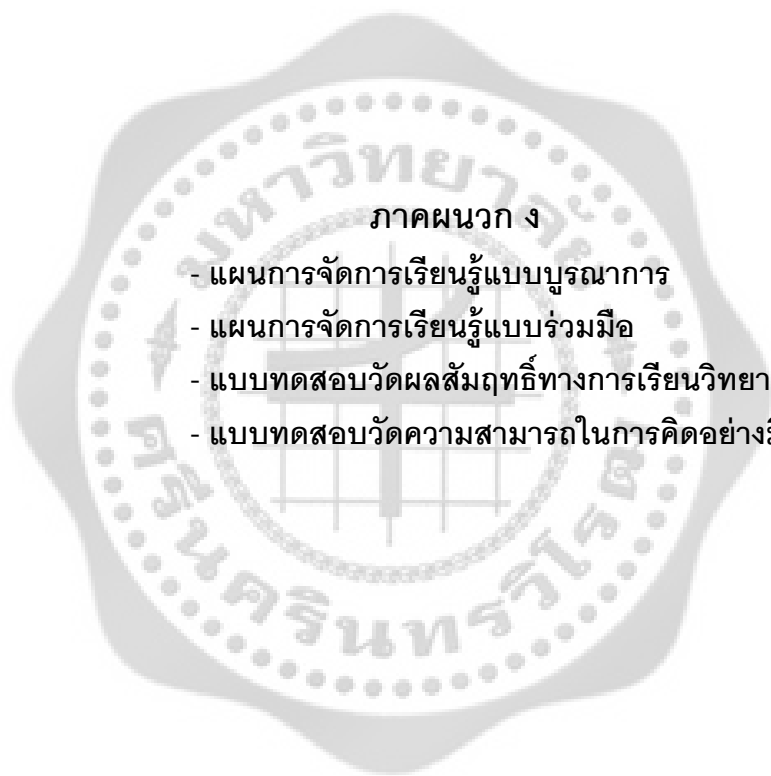
$$S_{MD_1-MD_2} = 0.76$$

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1-MD_2}}; df = n_1 + n_2 - 2$$

$$t = \frac{9.73 - 8.80}{0.76}$$

$$t = 4.14$$

จากการทดลองผู้วิจัยได้วิเคราะห์ห้ข้อมูลความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มควบคุมโดยใช้โปรแกรม SPSS ซึ่ง t มีค่าเท่ากับ 4.14



ภาคผนวก ง

- แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง บรรยากาศ จำนวน 3 คาบ

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6. 1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ ว 6.1 ม.1/1 สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก

1. สาระสำคัญ

บรรยากาศคืออากาศที่อยู่รอบตัวเราและห่อหุ้มโลกเรา อากาศประกอบด้วยแก๊สชนิดต่างๆ ไอน้ำ ฝุ่นละออง และอื่นๆ อีกเล็กน้อย บรรยากาศของโลก สามารถจำแนกออกเป็นชั้นๆ ตามอุณหภูมิสมบัติของก๊าซหรือส่วนผสมของก๊าซที่มีอยู่ และสมบัติทางอุณหนิยมวิทยา

2. ผลการเรียนรู้

อธิบายปรากฏการณ์ทางลม ฟ้า อากาศ ผลกระทบและแนวทางป้องกันภัยที่เกิดจากปรากฏการณ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของบรรยากาศได้
2. อธิบายองค์ประกอบของอากาศได้
3. อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลกได้

ด้านทักษะกระบวนการ

การสืบค้น

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์

4. สารการเรียนรู้

1. องค์ประกอบของอากาศ
2. การแบ่งชั้นบรรยากาศ

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

- 1.1 สนทนากับนักเรียนโดยถามนักเรียนว่า โลกประกอบด้วยอะไรบ้าง เพื่อทบทวนความรู้เดิม
- 1.2 ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของบรรยากาศ ความสำคัญของอากาศที่มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิต

- 1.3 อภิปรายเกี่ยวกับองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

2. ขั้นปฏิบัติ

- 2.1 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 กลุ่ม แล้วให้มีสมาชิกกลุ่มละประมาณจำนวน 4-5 คน โดยจัดกลุ่มละความสามารถแล้วเลือกประธาน เลขานุการ
- 2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศจาก ห้องสมุด สารานุกรม อินเทอร์เน็ต
- 2.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายกลุ่มย่อยแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ สรุปลงในใบงาน

3. ขั้นอภิปรายและสรุป

- 3.1 ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน
- 3.2 ครูให้นักเรียนดูแผนภูมิแสดงองค์ประกอบของอากาศ แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ
- 3.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้แนวคำถามดังนี้
 - บรรยากาศของโลกมีสิ่งใดเป็นองค์ประกอบบ้าง
 - นักวิทยาศาสตร์ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์สำหรับแบ่งชั้นบรรยากาศของโลก
 - การแบ่งชั้นบรรยากาศเป็นชั้นต่าง ๆ ตามเกณฑ์ของนักวิทยาศาสตร์ทำให้ชั้นบรรยากาศแต่ละชั้นของแต่ละเกณฑ์มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน เพราะอะไร

4. ขั้นประเมิน

ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง บรรยากาศ และทำแบบฝึกหัด

6. สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3. ใบความรู้ เรื่อง บรรยากาศ
4. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินผลการทดลอง
5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

7. บันทึกสรุปผลการจัดการเรียนการสอน

บันทึกหลังการสอน

ประเด็นการบันทึก	จุดเด่น	จุดที่ควรปรับปรุง
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้		
2. การใช้สื่อการเรียนรู้		
3. การประเมินผลการเรียนรู้		
4. การบรรลุผลการเรียนรู้ของผู้เรียน		
บันทึกเพิ่มเติม		

ลงชื่อ

ผู้สอน

ใบความรู้ เรื่อง บรรยากาศ

บรรยากาศ (Atmosphere) หมายถึง อากาศที่อยู่รอบตัวเราและห่อหุ้มโลกไว้ทั้งหมด



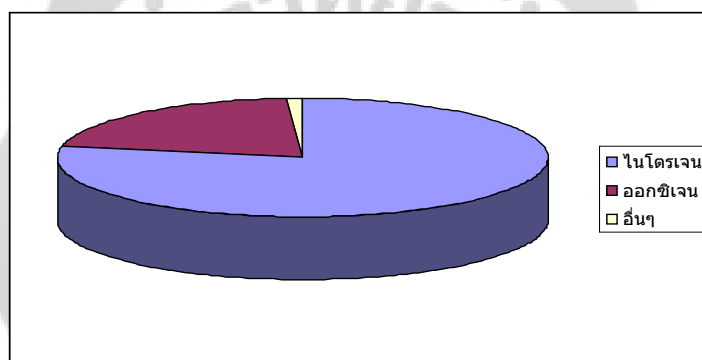
อากาศ(Weather) หมายถึง บรรยากาศบริเวณใกล้ผิวโลก และที่อยู่รอบๆ ตัวเรา

- อากาศทำหน้าที่คล้ายผ้าห่มที่ห่อหุ้มโลก จึงช่วยปรับอุณหภูมิโลกให้พอเหมาะที่สิ่งมีชีวิตจะดำรงชีวิตอยู่ได้ อากาศที่ห่อหุ้มโลกทำให้โลกร้อนขึ้นอย่างช้าๆ ในเวลากลางวัน และทำให้โลกเย็นตัวลงช้าๆ ในเวลากลางคืน
- ถ้าไม่อากาศห่อหุ้มโลก ในเวลากลางวันอุณหภูมิบนพื้นโลกจะสูงประมาณ 110 องศาเซลเซียส ในเวลากลางคืนอุณหภูมิมบนโลกจะต่ำประมาณ 180 องศาเซลเซียส
- อากาศที่ห่อหุ้มโลก ช่วยป้องกันอันตรายจากรังสีและอนุภาคต่างๆ ที่มาจากนอกโลกดังนี้
 - ดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตทำให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตลงสู่พื้นโลกในปริมาณที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต
 - ทำอุกกาบาตลูกไฟไหม้จนหมดไปหรือมีขนาดเล็กลงเมื่อตกถึงพื้นโลก จึงไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต
- รังสีอัลตราไวโอเล็ต (ultraviolet) เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่เกิดจากวัตถุที่ร้อนมาก เช่น ดวงอาทิตย์ รังสีอัลตราไวโอเล็ตมีความเร็วเท่ากับความเร็วของแสง

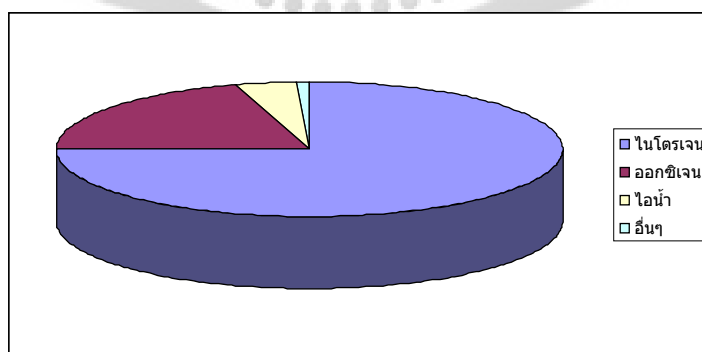
ส่วนประกอบของอากาศ

- บรรยากาศ คือ อากาศที่อยู่รอบตัวเราและห่อหุ้มโลกเราอยู่
 - อากาศที่อยู่รอบตัวเราเป็นของผสมเพราะประกอบด้วยไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซต่างๆ
- ส่วนประกอบของอากาศแห้ง อากาศแห้ง คือ อากาศที่ไม่มีไอน้ำผสมอยู่เลย

ส่วนประกอบของอากาศ	ปริมาณ (ร้อยละโดยปริมาตร)
ก๊าซไนโตรเจน (N_2)	78.08
ก๊าซออกซิเจน (O_2)	20.95
ก๊าซอาร์กอน (Ar)	0.93
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)	0.03
ก๊าซอื่นๆ	0.01



ส่วนประกอบของอากาศชื้น อากาศชื้น คือ อากาศที่ไอน้ำผสมอยู่



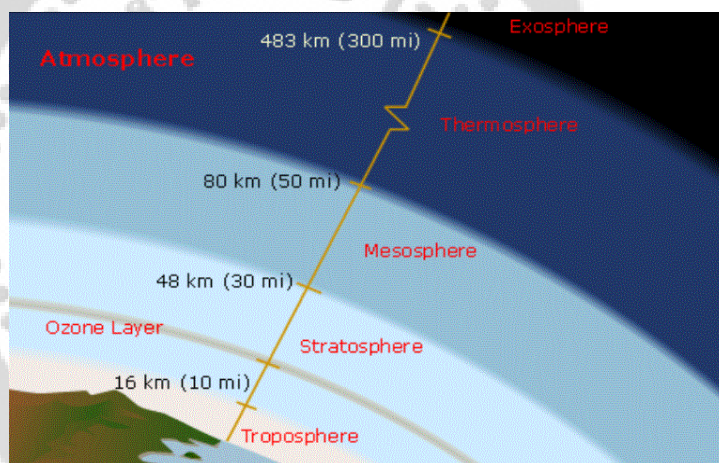
ส่วนประกอบของอากาศชื้นจะเปลี่ยนแปลงไปตามสถานที่ เช่น ชายทะเล ภูเขา ป่าไม้ ชุมชน
พื้นที่อุตสาหกรรม

การแบ่งชั้นบรรยากาศ

- ส่วนประกอบของอากาศ ที่มีปริมาณมากที่สุดคือ ก๊าซไนโตรเจน
- อัตราส่วนของปริมาณก๊าซไนโตรเจนและก๊าซออกซิเจนในอากาศมีค่าประมาณ : 1 โดยปริมาตร การแบ่งชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกอาจใช้เกณฑ์ต่าง ๆ ในการแบ่งได้หลายรูปแบบ เช่น ใช้ อุณหภูมิเป็นเกณฑ์ ใช้สมบัติของแก๊สหรือส่วนผสมของแก๊สเป็นเกณฑ์หรือใช้สมบัติทางอุตุนิยมวิทยาเป็นเกณฑ์ซึ่งอาจมีชื่อเรียกชั้นบรรยากาศเหมือนกันหรือแตกต่างกัน

การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้อุณหภูมิเป็นเกณฑ์ แบ่งได้เป็น 5 ชั้น ดังนี้

1. **โทรโพสเฟียร์ (Troposphere)** วัดได้จากพื้นดินสูงขึ้นไปประมาณ 10 กิโลเมตรขอบเขตของบรรยากาศชั้นนี้ในแต่ละแห่งของโลกจะไม่เท่ากัน เช่น บริเวณเส้นศูนย์สูตรบรรยากาศชั้นนี้จะสูงจากพื้นดินขึ้นไปประมาณ 16-17 กิโลเมตร ส่วนบริเวณขั้วโลกจะมีระยะสูงจากพื้นดินขึ้นไปประมาณ 8-10 กิโลเมตร **บรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์** มีลักษณะดังนี้



1. อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยจะลดลงประมาณ 6.5°C ต่อ 1 กิโลเมตร สุดเขตของบรรยากาศชั้นเรียกว่า **โทรโพพอส (Tropopause)** มีอุณหภูมิต่ำมาก เช่น ในบริเวณเส้นศูนย์สูตร อุณหภูมิประมาณ -80°C และในบริเวณขั้วโลก ประมาณ -55°C

2. บรรยากาศชั้นนี้มีความแปรปรวนมากเนื่องจากเป็นบริเวณที่มีไอน้ำเมฆฝนพายุต่างๆ ฟ้าแลบ ฟ้าร้องและฟ้าผ่า

2. **สตราโทสเฟียร์ (Stratosphere)** มีความสูงจากพื้นดินตั้งแต่ 10-50 กิโลเมตร มีอากาศเบาบาง มีเมฆน้อยมาก เนื่องจากมีปริมาณไอน้ำน้อยอากาศไม่แปรปรวน นักบินจึงนำเครื่องบินบินอยู่ในชั้นนี้ บรรยากาศชั้นนี้มีแก๊สโอโซนมาก ซึ่งอยู่ที่ความสูงประมาณ 25 กิโลเมตร แก๊สโอโซนนี้จะช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ไว้บางส่วน เพื่อไม่ให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตผ่านลงมาสู่พื้นผิวโลกมากเกินไป อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้จะเพิ่มขึ้นตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้นสุดเขตของบรรยากาศชั้นนี้เรียกว่า **สตราโตพอส (Stratopause)**

3. **มิโซสเฟียร์ (Mesosphere)** อยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 50-80 กิโลเมตร บรรยากาศชั้นนี้ อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูงเพิ่มขึ้นสุดเขตของบรรยากาศชั้นนี้เรียกว่า **มิโซพอส (Mesopause)** ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำประมาณ -140°C เป็นบรรยากาศชั้นที่ส่งดาวเทียมขึ้นไปโคจรรอบโลก

4. **เทอร์โมสเฟียร์ (Thermosphere)** บรรยากาศชั้นนี้อยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 80-500 กิโลเมตร ดาวตกและอุกกาบาตจะเริ่มลุกไหม้ ในบรรยากาศชั้นนี้ อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้จะสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 80-100 km จากนั้นอัตราการสูงขึ้นของอุณหภูมิจะค่อยๆ ลดลง โดยทั่วไป อุณหภูมิจะอยู่ในช่วง $227-1727^{\circ}\text{C}$ บรรยากาศชั้นนี้มีความหนาแน่นของอนุภาคต่างๆ จางมาก แต่แก๊สต่างๆ ในชั้นนี้ จะอยู่ในลักษณะที่เป็นอนุภาคที่เป็นประจุไฟฟ้าเรียกว่า **ไอออน** สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุบางความถี่ได้ ดังนั้นบรรยากาศชั้นนี้จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า **ไอโอโนสเฟียร์ (Ionosphere)**

5. **เอกโซสเฟียร์ (Exosphere)** คือบรรยากาศที่อยู่ใน ระดับความสูงจากผิวโลก 500 กิโลเมตรขึ้นไปไม่มีแรงดึงดูดของโลก ดาวตกและอุกกาบาตจะไม่ลุกไหม้ในชั้นนี้ เนื่องจากมีแก๊สเบาบางมาก จนไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของบรรยากาศ

การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้สมบัติทางอุณหภูมิตามลักษณะ

1. บริเวณที่มีอิทธิพลของความมืด อยู่สูงจากผิวโลกประมาณ 2 กิโลเมตร
2. โทรโพสเฟียร์ชั้นกลางและชั้นบนอุณหภูมิชั้นนี้จะลดลงอย่างสม่ำเสมอตามระดับความสูงที่
3. โทรโพสเฟียร์ อยู่ระหว่างโทรโพสเฟียร์และสตราโตสเฟียร์
4. สตราโตสเฟียร์ มีลักษณะอากาศเหมือนกับสตราโตสเฟียร์ที่แบ่งโดยใช้อุณหภูมิตามลักษณะ
5. บรรยากาศชั้นสูง เป็นชั้นที่อยู่เหนือสตราโตสเฟียร์ถึงขอบนอกสุดของบรรยากาศ

การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้สมบัติของแก๊สหรือส่วนผสมของแก๊สเป็นเกณฑ์
แบ่งได้เป็น 4 ชั้น ตามตารางต่อไปนี้

ชั้นบรรยากาศ	ความสูง(km)	ส่วนผสมบรรยากาศที่สำคัญ
1.โทรโพสเฟียร์ (troposphere)	0-10	ไอน้ำ
2.โอโซนอสเฟียร์ (ozonosphere)	10-55	โอโซน
3.ชั้นไอโอโนสเฟียร์ (ionosphere)	80-600	อากาศแตกตัวเป็นไอออน (Ion)
4.ชั้นเอกโซสเฟียร์ (exosphere)	600ขึ้นไป	ความหนาแน่นของอะตอมต่างๆ มีค่าน้อยลง



ใบงาน เรื่อง บรรยากาศ
แบบฝึกหัด

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนอธิบายชั้นบรรยากาศต่างๆ ให้ถูกต้อง

1. ชั้นโทรโปสเฟียร์

.....

.....

2. ชั้นสตราโทสเฟียร์.....

.....

.....

3. ชั้นมีโซสเฟียร์.....

.....

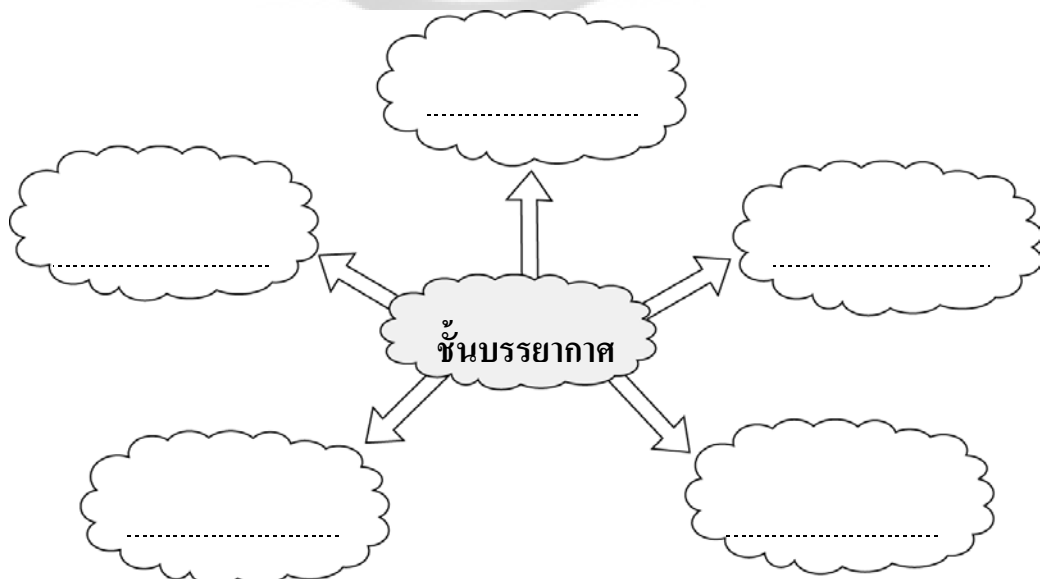
.....

4. ชั้นเอกโซสเฟียร์.....

.....

.....

2. ให้นักเรียนเติมชั้นบรรยากาศต่างๆ ลงไปในช่องว่างให้ถูกต้อง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

กลุ่มที่ ชั้น

สมาชิก 1

2

3

4

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1. ความสามารถในการทำงาน			
2. การรักษาเวลาและการนำเสนอ			
3. การตอบคำถามและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า			
4. บุคลิกภาพ			

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
1. ความสามารถในการทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอถูกต้องครบถ้วน เน้นประเด็นสำคัญ - นำเสนอถูกต้องครบถ้วน ประเด็นสำคัญไม่ชัดเจน - นำเสนอไม่ค่อยถูกต้อง ไม่มีประเด็นที่ชัดเจน 	 3 2 1
2. การรักษาเวลาและการนำเสนอ <ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอราบรื่น มีการทำงานเป็นทีม แบ่งเวลาเหมาะสม - นำเสนอราบรื่น มีการทำงานเป็นทีม แบ่งเวลาไม่เหมาะสม - การนำเสนอเสร็จทันเวลา แต่ขั้นตอนการนำเสนอไม่เป็นระบบ 	 3 2 1
3. การตอบคำถามและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า <ul style="list-style-type: none"> - แก้ปัญหาได้ดี สามารถตอบปัญหาได้ตรงประเด็น - แก้ปัญหาได้ดี สามารถตอบปัญหาได้ไม่ตรงประเด็น - ตอบปัญหาได้เล็กน้อย ครูต้องคอยให้ความช่วยเหลือบ้าง 	 3 2 1
4. บุคลิกภาพ <ul style="list-style-type: none"> - พูดชัดเจน มีความมั่นใจในการนำเสนอ - พูดเสียงเบา แต่มีความมั่นใจในการนำเสนอ - ไม่ค่อยมั่นใจในการนำเสนอพูดตะกุกตะกักบ้าง 	 3 2 1

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน	10 – 12	ดีมาก
คะแนน	7 – 9	ดี
คะแนน	5 – 6	พอใช้

แบบตรวจผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1. เนื้อหา - เนื้อหา ถูกต้องตรงตามประเด็น - มีแหล่งอ้างอิง			
2. การออกแบบ - รูปแบบน่าสนใจ - สีเส้นสวยงาม - ความคิดสร้างสรรค์			
3. การนำเสนอ - ความเป็นระเบียบ - ขนาดตัวหนังสือ - การเรียงลำดับหัวข้อ			
4. ความตรงต่อเวลา			

ผู้รับประเมิน

.....

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 10 – 12 ดีมาก

คะแนน 7 – 9 ดี

คะแนน 4 – 6 พอใช้

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการกลุ่ม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา

วันที่ เดือน พ.ศ.

พฤติกรรม กลุ่มที่	การวางแผน ร่วมกัน			การแบ่งงาน รับผิดชอบ			การทำงาน ร่วมกับหมู่ คณะ			การแสดง ความคิด เห็นร่วมกัน			สรุปผลการประเมิน คะแนนเฉลี่ย
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีผลการปฏิบัติมาก

ระดับ 2 หมายถึง มีผลการปฏิบัติปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีผลการปฏิบัติน้อย

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
24-30	3 = ดี
17-23	2 = พอใช้
10-16	1 = ปรับปรุง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง บรรยากาศ จำนวน 3 คาบ

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6. 1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

มฐ. ว.6.1 ม.1/1 สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก

1. สาระสำคัญ

บรรยากาศคืออากาศที่อยู่รอบตัวเราและห่อหุ้มโลกเรา อากาศประกอบด้วยแก๊สชนิดต่างๆ ไอน้ำ ฝุ่นละออง และอื่นๆ อีกเล็กน้อย บรรยากาศของโลก สามารถจำแนกออกเป็นชั้นๆ ตามอุณหภูมิสมบัติของก๊าซหรือส่วนผสมของก๊าซที่มีอยู่ และสมบัติทางอุณหพลศาสตร์

2. ผลการเรียนรู้

อธิบายปรากฏการณ์ทางลม พายุ อากาศ ผลกระทบและแนวทางป้องกันภัยที่เกิดจากปรากฏการณ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของบรรยากาศได้
2. อธิบายองค์ประกอบของอากาศได้
3. อธิบายการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลกได้

ด้านทักษะกระบวนการ

การสืบค้น

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์

4. สาระการเรียนรู้

1. องค์ประกอบของอากาศ
2. การแบ่งชั้นบรรยากาศ

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

1.1 สนทนากับนักเรียนโดยถามนักเรียนว่า โลกประกอบด้วยอะไรบ้าง เพื่อทบทวนความรู้เดิม

1.2 ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความหมายของบรรยากาศ ความสำคัญของอากาศที่มีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิต

2. ขั้นอภิปรายก่อนกิจกรรม

2.1 อภิปรายเกี่ยวกับองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

3. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

3.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยลดความสามารถของนักเรียน คณะเพศ เก่ง กลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมา และคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน นำมาจัดกลุ่มนักเรียน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดหน้าที่รับผิดชอบ

3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศจาก ห้องสมุด สารานุกรม อินเทอร์เน็ต

3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายกลุ่มย่อยแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ สรุปลงในใบงาน

4. ขั้นอภิปรายกิจกรรม

4.1 ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน

4.2 ครูให้นักเรียนดูแผนภูมิแสดงองค์ประกอบของอากาศ แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศ

5. ขั้นสรุปผลกิจกรรม

5.1 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้แนวคำถามดังนี้

- บรรยากาศของโลกมีสิ่งใดเป็นองค์ประกอบบ้าง
- นักวิทยาศาสตร์ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์สำหรับแบ่งชั้นบรรยากาศของโลก
- การแบ่งชั้นบรรยากาศเป็นชั้นต่างๆ ตามเกณฑ์ของนักวิทยาศาสตร์ทำให้ชั้น

บรรยากาศแต่ละชั้นของแต่ละเกณฑ์มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน เพราะอะไร

6. ขั้นประเมินผล

ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่อง บรรยากาศ และทำแบบฝึกหัด

6. สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ทางอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้อง
2. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง
3. ใบความรู้ เรื่อง บรรยากาศ
4. แบบฝึกหัด

การวัดผลประเมินผล

1. วิธีการวัด

1. ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
2. สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม
4. ประเมินผลปฏิบัติการทดลอง
5. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
6. การตรวจผลงาน

2. เครื่องมือวัด

1. แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
4. แบบประเมินผลการทดลอง
5. แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้น
6. แบบประเมินผลงาน

เกณฑ์การประเมิน

1. สังเกตการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 60%
2. สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ 80%
3. สังเกตการปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ 80%
4. การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ผ่านเกณฑ์ 80%
5. การตรวจผลงาน ผ่านเกณฑ์ 80%

7. บันทึกสรุปผลการจัดการเรียนการสอน

บันทึกหลังการสอน

ประเด็นการบันทึก	จุดเด่น	จุดที่ควรปรับปรุง
1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้		
2. การใช้สื่อการเรียนรู้		
3. การประเมินผลการเรียนรู้		
4. การบรรลุผลการเรียนรู้ของผู้เรียน		
บันทึกเพิ่มเติม		

ลงชื่อ ผู้สอน

ใบความรู้ เรื่อง บรรยากาศ

บรรยากาศ (Atmosphere) หมายถึง อากาศที่อยู่รอบตัวเราและห่อหุ้มโลกไว้ทั้งหมด



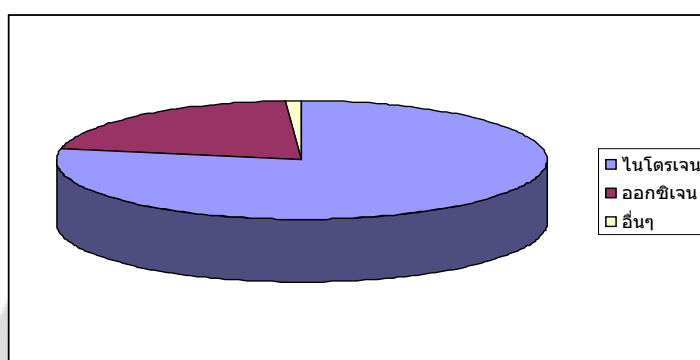
อากาศ(Weather) หมายถึง บรรยากาศบริเวณใกล้ผิวโลก และที่อยู่รอบๆ ตัวเรา

- อากาศทำหน้าที่คล้ายผ้าห่มที่ห่อหุ้มโลก จึงช่วยปรับอุณหภูมิโลกให้พอเหมาะที่สิ่งมีชีวิตจะดำรงชีวิตอยู่ได้ อากาศที่ห่อหุ้มโลกทำให้โลกร้อนขึ้นอย่างช้าๆ ในเวลากลางวัน และทำให้โลกเย็นตัวลงช้าๆ ในเวลากลางคืน
- ถ้าไม่อากาศห่อหุ้มโลก ในเวลากลางวันอุณหภูมิบนพื้นโลกจะสูงประมาณ 110 องศาเซลเซียส ในเวลากลางคืนอุณหภูมิบนโลกจะต่ำประมาณ 180 องศาเซลเซียส
- อากาศที่ห่อหุ้มโลก ช่วยป้องกันอันตรายจากรังสีและอนุภาคต่างๆ ที่มาจากนอกโลกดังนี้
 - ดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ต ทำให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตลงสู่พื้นโลกในปริมาณที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต
 - ทำอุกกาบาตลูกไฟไหม้จนหมดไปหรือมีขนาดเล็กลงเมื่อตกถึงพื้นโลก จึงไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต
- รังสีอัลตราไวโอเล็ต (ultraviolet) เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่เกิดจากวัตถุที่ร้อนมาก เช่น ดวงอาทิตย์ รังสีอัลตราไวโอเล็ตมีความเร็วเท่ากับความเร็วของแสง

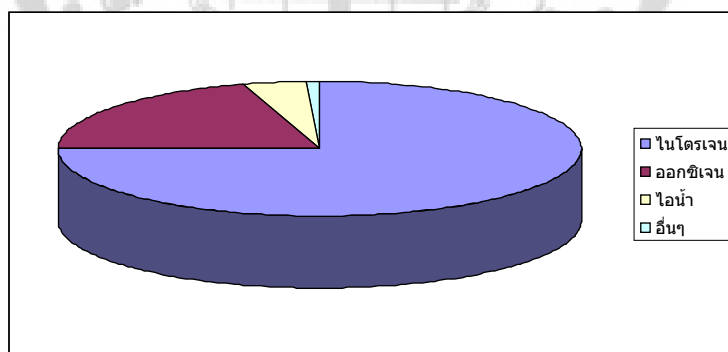
ส่วนประกอบของอากาศ

- บรรยากาศ คือ อากาศที่อยู่รอบตัวเราและห่อหุ้มโลกเราอยู่
- อากาศที่อยู่รอบตัวเราเป็นของผสม เพราะประกอบด้วยไอน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ ฝุ่นละออง และก๊าซต่างๆ ส่วนประกอบของอากาศแห้ง อากาศแห้ง คือ อากาศที่ไม่มีไอน้ำผสมอยู่เลย

ส่วนประกอบของอากาศ	ปริมาณ (ร้อยละโดยปริมาตร)
ก๊าซไนโตรเจน (N_2)	78.08
ก๊าซออกซิเจน (O_2)	20.95
ก๊าซอาร์กอน (Ar)	0.93
ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)	0.03
ก๊าซอื่นๆ	0.01



ส่วนประกอบของอากาศชั้น อากาศชั้น คือ อากาศที่ไอน้ำผสมอยู่



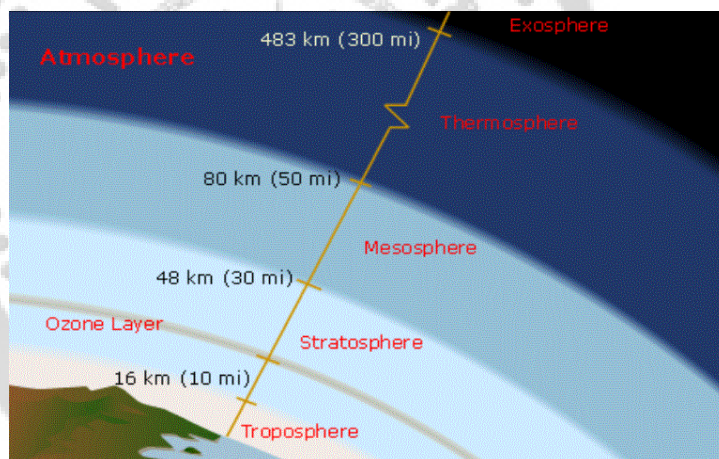
ส่วนประกอบของอากาศชั้นจะเปลี่ยนแปลงไปตามสถานที่ เช่น ชายทะเล ภูเขา ป่าไม้ ชุมชน พื้นที่อุตสาหกรรม

การแบ่งชั้นบรรยากาศ

- ส่วนประกอบของอากาศ ที่มีปริมาณมากที่สุดคือ ก๊าซไนโตรเจน
- อัตราส่วนของปริมาณก๊าซไนโตรเจนและก๊าซออกซิเจนในอากาศมีค่าประมาณ 4 : 1 โดยปริมาตร การแบ่งชั้นบรรยากาศที่ห่อหุ้มโลกอาจใช้เกณฑ์ต่างๆ ในการแบ่งได้หลายรูปแบบ เช่น ใช้ อุณหภูมิเป็นเกณฑ์ ใช้สมบัติของแก๊สหรือส่วนผสมของแก๊สเป็นเกณฑ์หรือใช้สมบัติทางอุณหนิยมวิทยาเป็นเกณฑ์ซึ่งอาจมีชื่อเรียกชั้นบรรยากาศเหมือนกันหรือแตกต่างกัน

การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้อุณหภูมิเป็นเกณฑ์ แบ่งได้เป็น 5 ชั้น ดังนี้

1. **โทรโพสเฟียร์ (Troposphere)** วัดได้จากพื้นดินสูงขึ้นไปประมาณ 10 กิโลเมตรขอบเขตของบรรยากาศชั้นนี้ในแต่ละแห่งของโลกจะไม่เท่ากัน เช่น บริเวณเส้นศูนย์สูตรบรรยากาศชั้นนี้จะสูงจากพื้นดินขึ้นไปประมาณ 16-17 กิโลเมตร ส่วนบริเวณขั้วโลกจะมีระยะสูงจากพื้นดินขึ้นไปประมาณ 8-10 กิโลเมตร **บรรยากาศชั้นโทรโพสเฟียร์** มีลักษณะดังนี้



1. อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยจะลดลงประมาณ 6.5°C ต่อ 1 กิโลเมตร จุดเขตของบรรยากาศชั้นเรียกว่า **โทรโพพอส (Tropopause)** มีอุณหภูมิต่ำมาก เช่น ในบริเวณเส้นศูนย์สูตร อุณหภูมิประมาณ -80°C และในบริเวณขั้วโลก ประมาณ -55°C
2. บรรยากาศชั้นนี้มีความแปรปรวนมากเนื่องจากเป็นบริเวณที่มีไอน้ำเมฆฝนพายุต่างๆ ไฟแลบ ฟ้าร้องและฟ้าผ่า

2. **สตราโทสเฟียร์ (Stratosphere)** มีความสูงจากพื้นดินตั้งแต่ 10-50 กิโลเมตร มีอากาศเบาบาง มีเมฆน้อยมาก เนื่องจากมีปริมาณไอน้ำน้อยอากาศไม่แปรปรวน นักบินจึงนำเครื่องบินบินอยู่ในชั้นนี้ บรรยากาศชั้นนี้มีแก๊สโอโซนมาก ซึ่งอยู่ที่ความสูงประมาณ 25 กิโลเมตร แก๊สโอโซนนี้จะช่วยดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ต จากดวงอาทิตย์ไว้บางส่วน เพื่อไม่ให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตผ่านลงมาสู่พื้นผิวโลกมากเกินไป อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้จะเพิ่มขึ้นตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้นสุดเขตของบรรยากาศชั้นนี้เรียกว่า **สตราโตพอส (Stratopause)**

3. **มิโซสเฟียร์ (Mesosphere)** อยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 50-80 กิโลเมตร บรรยากาศชั้นนี้ อุณหภูมิจะลดลงตามระดับความสูงเพิ่มขึ้นสุดเขตของบรรยากาศชั้นนี้เรียกว่า **มิโซพอส (Mesopause)** ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำประมาณ -140°C เป็นบรรยากาศชั้นที่ส่งดาวเทียมขึ้นไปโคจรรอบโลก

4. **เทอร์โมสเฟียร์ (Thermosphere)** บรรยากาศชั้นนี้อยู่สูงจากพื้นดินประมาณ 80-500 กิโลเมตร ดาวตกและอุกกาบาตจะเริ่มลุกไหม้ ในบรรยากาศชั้นนี้ อุณหภูมิของบรรยากาศชั้นนี้จะสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง 80-100 km จากนั้นอัตราการสูงขึ้นของอุณหภูมิจะค่อย ๆ ลดลง .โดยทั่วไป อุณหภูมิจะอยู่ในช่วง $227- 1727^{\circ}\text{C}$ บรรยากาศชั้นนี้มีความหนาแน่นของอนุภาคต่าง ๆ จางมาก แต่แก๊สต่างๆ ในชั้นนี้ จะอยู่ในลักษณะที่เป็นอนุภาคที่เป็นประจุไฟฟ้าเรียกว่า **ไอออน** สามารถสะท้อนคลื่นวิทยุบางความถี่ได้ ดังนั้นบรรยากาศชั้นนี้จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า **ไอโอโนสเฟียร์ (Ionosphere)**

5. **เอกโซสเฟียร์ (Exosphere)** คือบรรยากาศที่อยู่ใน ระดับความสูงจากผิวโลก 500 กิโลเมตรขึ้นไปไม่มีแรงดึงดูดของโลก ดาวตกและอุกกาบาตจะไม่ลุกไหม้ในชั้นนี้ เนื่องจากมีแก๊สเบาบางมาก จนไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของบรรยากาศ

การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้สมบัติทางอุณหภูมิตามนิยามวิทยาเป็นเกณฑ์

1. บริเวณที่มีอิทธิพลของความฝืด อยู่สูงจากผิวโลกประมาณ 2 กิโลเมตร
2. โทรโพสเฟียร์ชั้นกลางและชั้นบน อุณหภูมิชั้นนี้จะลดลงอย่างสม่ำเสมอตามระดับความสูงที่
3. โทรโพสเฟียร์ อยู่ระหว่างโทรโพสเฟียร์และสตราโตสเฟียร์
4. สตราโตสเฟียร์ มีลักษณะอากาศเหมือนกับสตราโตสเฟียร์ที่แบ่งโดยใช้อุณหภูมิตามเกณฑ์
5. บรรยากาศชั้นสูง เป็นชั้นที่อยู่เหนือสตราโตสเฟียร์ถึงขอบนอกสุดของบรรยากาศ

การแบ่งชั้นบรรยากาศโดยใช้สมบัติของแก๊สหรือส่วนผสมของแก๊สเป็นเกณฑ์
แบ่งได้เป็น 4 ชั้น ตามตารางต่อไปนี้

ชั้นบรรยากาศ	ความสูง(km)	ส่วนผสมบรรยากาศที่สำคัญ
1.โทรโพสเฟียร์ (troposphere)	0-10	ไอน้ำ
2.โอโซนอสเฟียร์ (ozonosphere)	10-55	โอโซน
3.ชั้นไอโอโนสเฟียร์ (ionosphere)	80-600	อากาศแตกตัวเป็นไอออน (Ion)
4.ชั้นเอกโซสเฟียร์ (exosphere)	600 ขึ้นไป	ความหนาแน่นของอะตอมต่างๆ มีค่าน้อยลง



ใบงาน เรื่อง บรรยากาศ
แบบฝึกหัด

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนอธิบายชั้นบรรยากาศต่างๆ ให้ถูกต้อง

1. ชั้นโทรโปสเฟียร์.....

.....
.....

2. ชั้นสตราโทสเฟียร์.....

.....
.....

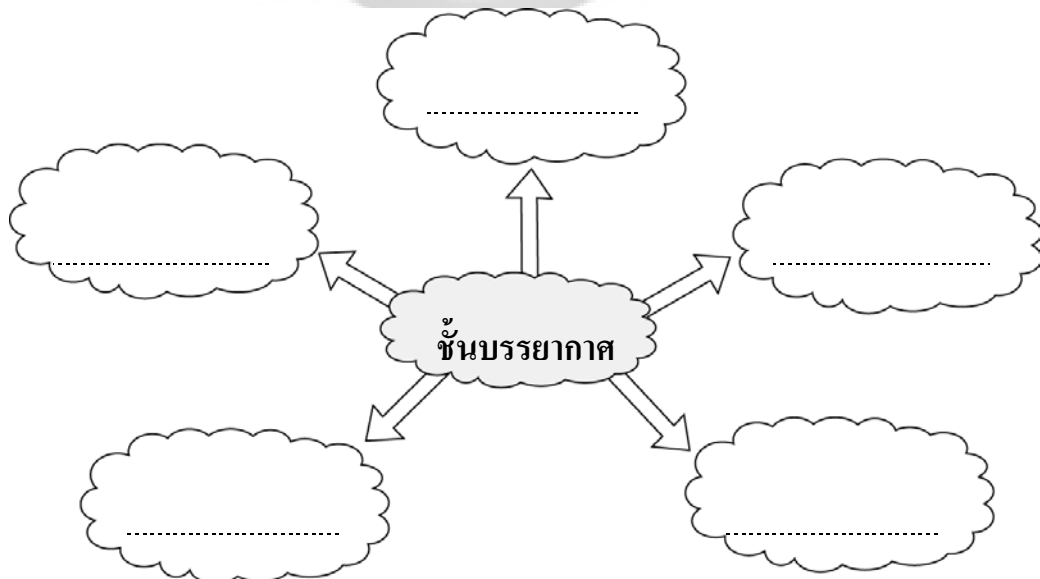
3. ชั้นมีโซสเฟียร์.....

.....
.....

4. ชั้นเอกโซสเฟียร์.....

.....
.....

2. ให้นักเรียนเติมชั้นบรรยากาศต่างๆ ลงไปในช่องว่างให้ถูกต้อง



แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

กลุ่มที่ ชั้น

สมาชิก 1 2

3 4

5 6

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1. ความสามารถในการทำงาน			
2. การรักษาเวลาและการนำเสนอ			
3. การตอบคำถามและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า			
4. บุคลิกภาพ			

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
1. ความสามารถในการทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอถูกต้องครบถ้วน เน้นประเด็นสำคัญ - นำเสนอถูกต้องครบถ้วน ประเด็นสำคัญไม่ชัดเจน - นำเสนอไม่ค่อยถูกต้อง ไม่มีประเด็นที่ชัดเจน 	 3 2 1
2. การรักษาเวลาและการนำเสนอ <ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอราบรื่น มีการทำงานเป็นทีม แบ่งเวลาเหมาะสม - นำเสนอราบรื่น มีการทำงานเป็นทีม แบ่งเวลาไม่เหมาะสม - การนำเสนอเสร็จทันเวลา แต่ขั้นตอนการนำเสนอไม่เป็นระบบ 	 3 2 1
3. การตอบคำถามและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า <ul style="list-style-type: none"> - แก้ปัญหาได้ดี สามารถตอบปัญหาได้ตรงประเด็น - แก้ปัญหาได้ดี สามารถตอบปัญหาได้ไม่ตรงประเด็น - ตอบปัญหาได้เล็กน้อย ครูต้องคอยให้ความช่วยเหลือบ้าง 	 3 2 1
4. บุคลิกภาพ <ul style="list-style-type: none"> - พูดชัดเจน มีความมั่นใจในการนำเสนอ - พูดเสียงเบา แต่มีความมั่นใจในการนำเสนอ - ไม่ค่อยมั่นใจในการนำเสนอพูดตะกุกตะกักบ้าง 	 3 2 1

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน	10 – 12	ดีมาก
คะแนน	7 – 9	ดี
คะแนน	5 – 6	พอใช้

แบบตรวจผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
1. เนื้อหา - เนื้อหา ถูกต้องตรงตามประเด็น - มีแหล่งอ้างอิง			
2. การออกแบบ - รูปแบบน่าสนใจ - สีเส้นสวยงาม - ความคิดสร้างสรรค์			
3. การนำเสนอ - ความเป็นระเบียบ - ขนาดตัวหนังสือ - การเรียงลำดับหัวข้อ			
4. ความตรงต่อเวลา			

ผู้รับประเมิน

.....

ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน 10 – 12 ดีมาก

คะแนน 7 – 9 ดี

คะแนน 4 – 6 พอใช้

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการกลุ่ม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา

วันที่ เดือน พ.ศ.

พฤติกรรม กลุ่มที่	การวางแผน ร่วมกัน			การแบ่งงาน รับผิดชอบ			การทำงาน ร่วมกับหมู่ คณะ			การแสดง ความคิด เห็นร่วมกัน			สรุปผลการประเมิน คะแนนเฉลี่ย
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีผลการปฏิบัติมาก

ระดับ 2 หมายถึง มีผลการปฏิบัติปานกลาง

ระดับ 1 หมายถึง มีผลการปฏิบัติน้อย

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
24-30	3 = ดี
17-23	2 = พอใช้
10-16	1 = ปรับปรุง

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 เวลา 60 นาที
เรื่อง ปραกฏการณ์ ลม พ้้า อากาศ**

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปραกฏการณ์ ลม พ้้า อากาศ
2. ข้อสอบปรนัย จำนวน 30 ข้อ คะแนน 30 คะแนน
3. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบ
4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบโดยเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ลมเกิดได้อย่างไร
 - ก. ความแตกต่างของแรงดันอากาศ
 - ข. ความแตกต่างของปริมาตรอากาศ
 - ค. ความแตกต่างของความกดอากาศ
 - ง. ความแตกต่างของหย่อมความกดอากาศ
 - จ. ความแตกต่างของแรงดันอากาศและความกดอากาศ
2. อักษร "L" ในแผนที่อากาศหมายถึงอะไร
 - ก. บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง
 - ข. บริเวณที่มีความชื้นสูง
 - ค. บริเวณที่มีความกดอากาศสูง
 - ง. บริเวณที่มีความชื้นต่ำ
 - จ. บริเวณที่มีหย่อมความกดอากาศต่ำ
3. ทิศทางการเคลื่อนที่ของลมเป็นอย่างไร
 - ก. จากหย่อมความกดอากาศต่ำไปสู่หย่อมความกดอากาศสูง
 - ข. จากหย่อมความกดอากาศสูงไปสู่หย่อมความกดอากาศต่ำ
 - ค. จากบริเวณความกดอากาศต่ำไปสู่หย่อมความกดอากาศสูง
 - ง. จากบริเวณความกดอากาศสูงไปสู่หย่อมความกดอากาศต่ำ
 - จ. จากบริเวณหย่อมความกดอากาศสูงไปบริเวณความกดอากาศสูง

4. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. ดินรับและคายความร้อนได้ดีกว่าน้ำ
- ข. ดินรับและคายความร้อนได้ช้ากว่าน้ำ
- ค. ดินรับความร้อนได้ดีกว่าน้ำแต่คายความร้อนได้ช้ากว่าน้ำ
- ง. ดินรับความร้อนได้ช้ากว่าน้ำแต่คายความร้อนได้ดีกว่าน้ำ
- จ. น้ำรับความร้อนได้ช้ากว่าดินแต่คายความร้อนได้ดีกว่าดิน

5. หย่อมความกดอากาศสูง หมายถึงบริเวณใด

- ก. บริเวณที่มีความกดอากาศสูง อุณหภูมิต่ำ
- ข. บริเวณที่มีความกดอากาศสูง อุณหภูมิสูง
- ค. บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ อุณหภูมิต่ำ
- ง. บริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ อุณหภูมิสูง
- จ. ไม่มีข้อถูก

6. ข้อใดคือความหมายของลมฟ้าอากาศ

- ก. การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่เกิดขึ้นเป็นประจำ
- ข. การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในแต่ละท้องถิ่นเป็นระยะเวลานาน ๆ
- ค. เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์
- ง. เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่มีอิทธิพลต่อประเทศต่าง ๆ
- จ. เป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่มีอิทธิพลต่อโลก

7. ข้อใดใช้ประโยชน์จากแรงดันอากาศ

- ก. กระป๋องสเปรย์
- ข. การฉีดยา
- ค. กาลักน้ำ
- ง. ขวดน้ำ
- จ. ถูกทั้งข้อ ก, ข และ ค

8. พายุชนิดใดที่มีอัตราเร็วลมสูงที่สุด

- ก. ดีเปรสชัน
- ข. ไชนร้อน
- ค. แอนติไซโคลน
- ง. ไซโคลน
- จ. ใต้ฝุ่น

9. หน่วยที่ใช้วัดความเร็วลม คือ

- ก. บาร์
- ข. พาสคาล
- ค. นอต
- ง. กิโลเมตร
- จ. ชั่วโมง

23. มรสุมเกิดจากสาเหตุหลักคืออะไร
- ความแตกต่างของความกดอากาศ
 - ความแตกต่างของอุณหภูมิ
 - ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของพื้นดินและพื้นน้ำ
 - ความเหมือนกันของความกดอากาศระหว่างพื้นดินและพื้นน้ำ
 - ความแตกต่างระหว่างบริเวณหย่อมอากาศของพื้นดินและพื้นน้ำ
24. ประเทศใดต่อไปนี่ไม่เกี่ยวข้องกับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- พม่า
 - บังกลาเทศ
 - ปากีสถาน
 - ฟิลิปปินส์
 - จีน
25. คำว่า “มรสุม” มีความหมายตรงกับข้อใด
- ฤดูกาล
 - ความกดอากาศ
 - ลมประจำฤดู
 - ทะเลอาหรับ
 - พายุหมุน
26. ความแปรปรวนของลมฟ้าอากาศ มีสาเหตุหลักมาจากข้อใด
- มนุษย์
 - ภูมิประเทศ
 - ลมฟ้าอากาศ
 - พื้นน้ำ
 - ฤดูกาล
27. ปรากฏการณ์เอลนีโญเกี่ยวข้องกับมหาสมุทรใดมากที่สุด
- แอตแลนติก
 - แปซิฟิก
 - อินเดีย
 - อาร์กติก
 - อ่าวไทย
28. คำว่า “อุตุนิยมวิทยา” คืออะไร
- การพยากรณ์อากาศ
 - การศึกษาเกี่ยวกับอุทกภัย
 - การศึกษาเกี่ยวกับลมและพายุ
 - การศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ
 - การศึกษาเกี่ยวกับเมฆและฝน

29. ชาวประมงอาศัยลมชนิดใดในการออกทะเลและลมชนิดนี้เกิดในเวลาใด

- ก. ลมบก - เวลากลางวัน
- ข. ลมบก - เวลากลางคืน
- ค. ลมทะเล - เวลากลางวัน
- ง. ลมทะเล - เวลากลางวัน
- จ. ลมบก - น้ำขึ้นน้ำลง

30. อุปกรณ์ในข้อใดที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์อากาศ

- ก. บารอมิเตอร์
- ข. ไฮโกรมิเตอร์
- ค. แอลติมิเตอร์
- ง. เทอร์มอมิเตอร์
- จ. โซนิกราฟ



แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 เวลา 60 นาที

เรื่อง ปรากฏการณ์ ลม ฟ้า อากาศ

คำชี้แจง :

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ มี 5 ตอน
 วัดความสามารถ 5 ด้าน ดังนี้
 - 1.1 ด้านความสามารถในการสรุปอ้างอิง มี 5 ตัวเลือก
 - 1.2 ด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น มี 5 ตัวเลือก
 - 1.3 ด้านการนิรนัย มี 5 ตัวเลือก
 - 1.4 ด้านการตีความ มี 5 ตัวเลือก
 - 1.5 ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง มี 5 ตัวเลือก
2. ให้นักเรียนเขียนชื่อ - นามสกุล ชั้น ห้อง ลงในกระดาษคำตอบ
3. ให้นักเรียนศึกษาสถานการณ์แล้วใช้ข้อมูลในสถานการณ์นั้นตอบคำถามโดยเลือก
 คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อละ 1 คำตอบ แล้วทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ
4. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้
5. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที

ด้านความสามารถในการสรุปอ้างอิง

คำแนะนำ ให้นักเรียนใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ ตอบคำถามในสถานการณ์ที่กำหนดให้ ตั้งแต่ข้อ 1 – 6

- ก. เป็นจริง
- ข. น่าจะเป็นจริง
- ค. ข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอ
- ง. น่าจะไม่จริง
- จ. ไม่จริง

สถานการณ์ที่ 1

ลมที่พัดประจำตามฤดูกาล เช่น ลมมรสุมฤดูร้อน ลมมรสุมฤดูหนาว ลมบกลมทะเล ที่พัดผ่านพื้นที่ขนาดใหญ่และมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปต่อไปนี้เป็นจริงหรือไม่

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. ไม่จริงตามข้อความที่เสนอ

สถานการณ์ที่ 2

พายุหมุนเขตร้อนก่อให้เกิดคลื่นขนาดใหญ่ในทะเลซึ่งบางครั้งก็เกิดคลื่นขนาดใหญ่ พัดเข้าสู่ฝั่งก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปต่อไปนี้เป็นจริงหรือไม่

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. ไม่จริงตามข้อความที่เสนอ

สถานการณ์ที่ 3

การเคลื่อนที่ในแนวระดับของอากาศจากที่มีความดันสูง ไปยังที่มีความดันต่ำ ลมทั้งหมดเกิดขึ้นมาจากความแตกต่างของความกดอากาศ

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปต่อไปนี้เป็นจริงหรือไม่

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. ไม่จริงตามข้อความที่เสนอ

สถานการณ์ที่ 4

อากาศที่ผิวโลกมีความหนาแน่นมากกว่าอากาศที่อยู่ระดับความสูงจากผิวโลกขึ้นไป เนื่องจากมีชั้นอากาศกดทับผิวโลกหนากว่าชั้นอื่นๆ และแรงดึงดูดของโลกที่มีต่อมวลสารใกล้ผิวโลก

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปต่อไปนี้เป็นจริงหรือไม่

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. ไม่จริงตามข้อความที่เสนอ

สถานการณ์ที่ 5

ลูกเห็บ (hail) เกิดจากไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ แล้วถูกพายุหอบสูงขึ้นไปในระดับความสูงที่มีอุณหภูมิของอากาศเย็นจัด หยดน้ำจะกลายเป็นเกล็ดน้ำแข็ง มีขนาดใหญ่ และมีน้ำหนักมากจนอากาศไม่สามารถอุ้มไว้ได้เลยตกลงมา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปต่อไปนี้เป็นจริงหรือไม่

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. ไม่จริงตามข้อความที่เสนอ

สถานการณ์ที่ 6

สภาพอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำ พื้นดินและพื้นน้ำรับและคายความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้ไม่เท่ากัน พื้นดินจะรับและคายความร้อนได้ดีกว่าพื้นน้ำ ในเวลากลางวันอุณหภูมิของพื้นดินจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว พื้นน้ำจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นอย่างช้าๆ ทำให้อากาศเหนือพื้นดินมีอุณหภูมิสูงกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ ส่วนในเวลากลางคืนพื้นดินคายความร้อนได้เร็วกว่าพื้นน้ำ ทำให้อากาศเหนือพื้นดินมีอุณหภูมิต่ำกว่าอากาศเหนือพื้นน้ำ

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปต่อไปนี้เป็นจริงหรือไม่

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. ไม่จริงตามข้อความที่เสนอ

ด้านการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น

คำแนะนำ ให้นักเรียนใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ ตอบคำถามจากข้อความที่กำหนดให้ ตั้งแต่ข้อ 7 – 12

- ก. เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ
- ข. เป็นข้อตกลงที่ควรกำหนดเพิ่มเติม
- ค. เป็นข้อตกลงที่น่าจะควรกำหนดเพิ่มเติม
- ง. เป็นข้อตกลงที่ไม่ควรกำหนดเพิ่มเติม
- จ. ไม่ได้เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ

สถานการณ์ที่ 7

ลมประจำถิ่น เป็นลมที่พัดในระยะทางสั้น ๆ ลมประจำถิ่นเกิดขึ้นจากความร้อนที่ไม่เท่ากันของพื้นผิวโลกบริเวณใกล้ ๆ ลมประจำถิ่นเกิดขึ้นเมื่อไม่มีลมพัดมาจากที่อื่นเท่านั้น

จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อความต่อไปนี้ตรงกับเงื่อนไขใด

- ก. เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ
- ข. ไม่ได้เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ

สถานการณ์ที่ 8

พายุที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของอากาศเย็น (ความกดอากาศสูง) พัดเข้าสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิสูง (ความกดอากาศต่ำ) ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา เรียกว่า พายุไซโคลน

จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อความต่อไปนี้ตรงกับเงื่อนไขใด

- ก. เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ
- ข. ไม่ได้เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ

สถานการณ์ที่ 9

ปรากฏการณ์ที่เกิดจากลมเปลี่ยนแปลงความเร็วอย่างฉับพลัน โดยเพิ่มความเร็วแล้วลดลงภายในระยะเวลาสั้น ๆ (มีน้อยครั้งที่เกิดนานกว่า 2 ชั่วโมง) เรียกว่า ลมกรรโชก

จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อความต่อไปนี้ตรงกับเงื่อนไขใด

- ก. เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ
- ข. ไม่ได้เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ

สถานการณ์ที่ 10

ความดันของอากาศหรือความดันบรรยากาศ คือ ค่าแรงดันอากาศที่กระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่รองรับแรงดัน

จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อความต่อไปนี้ตรงกับเงื่อนไขใด

- ก. เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ
- ข. ไม่ได้เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ

สถานการณ์ที่ 11

ความชื้นของอากาศ หมายถึง ปริมาณไอน้ำในอากาศที่เกิดจากกระบวนการระเหยของน้ำจากแหล่งน้ำต่าง ๆ และกระบวนการคายของพืช ซึ่งการระเหยและการคายน้ำจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ 1. อุณหภูมิของอากาศ 2. ปริมาณไอน้ำในอากาศ

จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อความต่อไปนี้ตรงกับเงื่อนไขใด

- ก. เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ
- ข. ไม่ได้เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ

สถานการณ์ที่ 12

ความสำคัญของการพยากรณ์อากาศ ช่วยให้บุคคลทุกอาชีพมีการเตรียมพร้อมที่จะป้องกันแก้ไขภัยอันตรายหรือความสูญเสียอันเกิดจากปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ

จากข้อความที่กำหนดให้ ข้อความต่อไปนี้ตรงกับเงื่อนไขใด

- ก. เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ
- ข. ไม่ได้เป็นข้อตกลงที่กล่าวไว้ในข้อความ

ด้านการนิรนัย

คำแนะนำ : ให้นักเรียนใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ ตอบคำถามจากข้อความที่กำหนดให้ ตั้งแต่ข้อ 13 – 18

- ก. สรุปรตาม ข้อความที่เสนอไว้
- ข. น่าจะสรุปรตาม ข้อความที่เสนอไว้
- ค. ข้อมูลไม่เพียงพอไม่สามารถสรุปรได้
- ง. น่าจะไม่ได้สรุปรตามข้อความหลักที่เสนอไว้
- จ. ไม่ได้สรุปรตามข้อความหลักที่เสนอไว้

สถานการณ์ที่ 13

นักวิทยาศาสตร์พบว่า การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของบรรยากาศที่ผิวโลก

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จะสรุปรได้อย่างไร

- ก. สรุปรตาม ข้อความที่เสนอไว้
- ข. ข้อมูลไม่เพียงพอไม่สามารถสรุปรได้

สถานการณ์ที่ 14

ปรากฏการณ์ที่แก๊สบางชนิด เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์ ดูดกลืนรังสีความร้อนกลับสู่ผิวโลกอบอุ้มหรืออาจร้อนขึ้น เรียกว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจก

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จะสรุปได้อย่างไร

- ก. สรุปตาม ข้อความที่เสนอไว้
- ข. น่าจะสรุปตาม ข้อความที่เสนอไว้

สถานการณ์ที่ 15

อุตุนิยมวิทยาเป็นสาขาหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับ บรรยากาศ ปรากฏการณ์ต่างๆ ของอากาศ เช่น ฝน พายุ เมฆ

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จะสรุปได้อย่างไร

- ก. สรุปตาม ข้อความที่เสนอไว้
- ข. น่าจะสรุปตาม ข้อความที่เสนอไว้

สถานการณ์ที่ 16

ฝน(Rain) เกิดจากละอองน้ำในก้อนเมฆซึ่งเย็นจัดลง ใอน้ำกลั่นตัวเป็นละอองน้ำเกาะกันมากและหนักขึ้นจนลอยอยู่ไม่ได้ และตกลงมาด้วยแรงดึงดูดของโลก

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จะสรุปได้อย่างไร

- ก. สรุปตาม ข้อความที่เสนอไว้
- ข. น่าจะสรุปตาม ข้อความที่เสนอไว้

สถานการณ์ที่ 17

สาเหตุเกิดลม คือ 1. ความแตกต่างของอุณหภูมิ 2. ความแตกต่างของหย่อมความกดอากาศ

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จะสรุปได้อย่างไร

- ก. สรุปตาม ข้อความที่เสนอไว้
- ข. น่าจะสรุปตาม ข้อความที่เสนอไว้

สถานการณ์ที่ 18

ความแตกต่างของความกดอากาศ อากาศเมื่อได้รับความร้อนจะขยายตัวทำให้มีความหนาแน่นลดลงและเป็นผลให้ความกดอากาศน้อยลงด้วยอากาศเย็นบริเวณใกล้เคียงซึ่งมีความหนาแน่นมากกว่าจะเกิดการเคลื่อนที่เข้ามาบริเวณ ที่มีความกดอากาศต่ำกว่าการเคลื่อนที่ของอากาศ เนื่องจากสองแห่งมีความกดอากาศต่างกันทำให้เกิดลม

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จะสรุปได้อย่างไร

- ก. สรุปตาม ข้อความที่เสนอไว้
- ข. น่าจะสรุปตาม ข้อความที่เสนอไว้

ด้านการตีความ

คำแนะนำ : ให้นักเรียนใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ ตอบคำถามจากข้อความที่กำหนดให้ ตั้งแต่ข้อ 19 –24

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. น่าจะเป็นจริงตามข้อความที่เสนอ
- ค. ข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอ
- ง. น่าจะไม่เป็นจริงตามข้อความที่เสนอ
- จ. ไม่จริงตามข้อความที่เสนอ

สถานการณ์ที่ 19

การตรวจสภาพอากาศในบริเวณกว้าง ปัจจุบันเรอาศัยดาวเทียมซึ่งสามารถตรวจสอบสภาพอากาศได้ทั่วทุกมุมโลก เช่น ถ่ายภาพเมฆ ส่งมายังสถานีภาคพื้นดินมีเครื่องมือเฝ้าดูการเกิดพายุ

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จะสรุปได้อย่างไร

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. น่าจะเป็นจริงตามข้อความที่เสนอ

สถานการณ์ที่ 20

ลมพายุฝนฟ้าคะนอง เกิดจากอากาศที่มีอุณหภูมิสูงลอยตัวสูงขึ้น ความกดอากาศลดลงจึงขยายตัวและเย็นลงจนไอน้ำควบแน่นเป็นฝนตกลงมา เมื่อฝนตกลงมาจะผ่านอากาศทำให้อากาศเย็นตัวและหดตัวเข้าหากัน เกิดเป็นศูนย์กลางพายุฝนขึ้น

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จะสรุปได้อย่างไร

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. น่าจะเป็นจริงตามข้อความที่เสนอ

สถานการณ์ที่ 21

ลมที่พัดจากทะเลขึ้นสู่พื้นดิน เกิดในเวลากลางวัน เนื่องจากในเวลากลางวันพื้นดินร้อนกว่าพื้นน้ำทำให้ความกดอากาศเหนือพื้นดินสูงกว่าความกดอากาศเหนือพื้นน้ำ อากาศจึงเคลื่อนที่จากพื้นดินไปสู่พื้นน้ำ

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จะสรุปได้อย่างไร

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. น่าจะเป็นจริงตามข้อความที่เสนอ

สถานการณ์ที่ 22

อากาศเป็นของผสมที่ประกอบด้วยสารแตกต่างกันหลายชนิด เพราะส่วนประกอบของอากาศเปลี่ยนแปลงได้ แยกออกจากกันได้ด้วยวิธีทางกายภาพ ออกซิเจนและไนโตรเจนมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับออกซิเจนและไนโตรเจนบริสุทธิ์

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จะสรุปได้อย่างไร

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. น่าจะเป็นจริงตามข้อความที่เสนอ

สถานการณ์ที่ 23

บรรยากาศชั้นสูง เป็นบรรยากาศชั้นที่อยู่ถัดจากชั้นสตราโทสเฟียร์ไปจนถึงขอบนอกสุดของชั้นบรรยากาศโลกอุณหภูมิจากอากาศ

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จะสรุปได้อย่างไร

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. น่าจะเป็นจริงตามข้อความที่เสนอ

สถานการณ์ที่ 24

ความดัน 1 บรรยากาศ คือ ความดันของอากาศที่ทำให้ปรอทเคลื่อนสูงขึ้นไปได้ 76 เซนติเมตร หรือ 760 มิลลิเมตร

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จะสรุปได้อย่างไร

- ก. จริงตามข้อความที่เสนอ
- ข. น่าจะเป็นจริงตามข้อความที่เสนอ

ด้านการประเมินข้อโต้แย้ง

คำแนะนำ : ให้นักเรียนใช้ตัวเลือกต่อไปนี้ ตอบคำถามจากข้อความที่กำหนดให้ ตั้งแต่ข้อ 25 – 30

- ก. มีเหตุผลดี
- ข. มีเหตุผลพอรับได้
- ค. ควรมีเหตุผลเพิ่มเติม
- ง. เหตุผลยังไม่เหมาะสม
- จ. ไม่มีเหตุผล

สถานการณ์ที่ 25

พายุหมุนเขตร้อน เกิดขึ้นในมหาสมุทรเขตร้อนเท่านั้น

จากข้อความสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปมีเหตุผลเหมาะสมหรือไม่

- ก. มีเหตุผลดี
- ข. ควรมีเหตุผลเพิ่มเติม

สถานการณ์ที่ 26

ศรลมใช้วัดทิศทางลม เมื่อลมพัดมาทางลูกศรจะถูกผลักแรงกว่าหัวลูกศร หัวลูกศรชี้ไปทิศทางที่ลมพัดมา

จากข้อความสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปมีเหตุผลเหมาะสมหรือไม่

- ก. มีเหตุผลดี
- ข. มีเหตุผลพอรับได้

สถานการณ์ที่ 27

สัญลักษณ์แผนที่อากาศ ตัวอักษร H แทนบริเวณที่มีความกดอากาศสูง
สัญลักษณ์แผนที่อากาศ ตัวอักษร L แทนบริเวณที่มีความกดอากาศต่ำ

จากข้อความสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปมีเหตุผลเหมาะสมหรือไม่

- ก. มีเหตุผลดี
- ข. มีเหตุผลพอรับได้

สถานการณ์ที่ 28

ฝุ่นละออง ในอากาศมีฝุ่นละอองจำนวนไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับส่วนประกอบของอากาศอื่นๆ ฝุ่นละอองจะเป็นตัวช่วยสะท้อนแสงทำให้แสงจากดวงอาทิตย์

จากข้อความสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปมีเหตุผลเหมาะสมหรือไม่

- ก. มีเหตุผลดี
- ข. มีเหตุผลพอรับได้

สถานการณ์ที่ 29

ไอน้ำ เป็นส่วนของน้ำที่กลายเป็นไอน้ำเนื่องจากความร้อนของแหล่งความร้อนต่างๆ แล้วไปอยู่ในอากาศเป็นส่วนประกอบของอากาศ ถ้าในอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 60 ณ อุณหภูมิ 68 องศาฟาเรนไฮต์ เราจะรู้สึกสบายดี

จากข้อความสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปมีเหตุผลเหมาะสมหรือไม่

- ก. มีเหตุผลดี
- ข. มีเหตุผลพอรับได้

สถานการณ์ที่ 30

ความชื้นของอากาศในวันหนึ่ง ๆ จะเปลี่ยนแปลงโดยมีความชื้นของอากาศสูงในเวลา กลางคืนและตอนเช้า เพราะอุณหภูมิจากอากาศต่ำจึงรับไอน้ำในอากาศได้น้อย ส่วนในตอน กลางวันอุณหภูมิจากอากาศสูงจึงรับไอน้ำได้อีกมาก

จากข้อความสถานการณ์ที่กำหนดให้ ข้อสรุปมีเหตุผลเหมาะสมหรือไม่

- ก. มีเหตุผลดี
- ข. มีเหตุผลพอรับได้



ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายศรทูล อารีวรวิทย์กุล
วันเดือนปีเกิด	27 ตุลาคม พ.ศ. 2526
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลหัวเฉียว จังหวัดกรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	323/29 ซอยกิ่งเพชร แขวงถนนเพชรบุรี เขตราชเทวี จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10400
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2544	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนมัธยมวัดเบญจมบพิตร แขวงดุสิต เขตดุสิต จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10300
พ.ศ. 2548	ครุศาสตร์บัณฑิต คบ.(วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จากมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ถนนราชสีมา เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
พ.ศ. 2554	ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต กศ.ม. (การมัธยมศึกษา สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร