

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย
จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

มกราคม 2557

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย
จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

มกราคม 2557

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย
จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

มกราคม 2557

ศุภพิชญ์ วิเชียรจันทร์. (2557). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT). ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร.ดารณี ศักดิ์ศิริผล, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิ์สาร

การวิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อยจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยที่มีระดับสติปัญญาระหว่าง 50-70 และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จากโรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานขำ) เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร เลือกโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 และสื่อการสอน ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 50 นาที รวมทั้งสิ้น 8 ครั้ง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range: IQR) และสถิติทดสอบ The Sign Test for Median: One Sample และ The Wilcoxon Matched – Pairs Signed – Ranks Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) อยู่ในระดับดีมาก (ค่ามัธยฐาน เท่ากับ 16.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน; $t = 6$, $p\text{-value} = 1.000$)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) สูงขึ้น ($T = 0$, $P < .05$)

A STUDY OF SCHOLASTIC ACHIEVEMENT ON CHEMICALS IN DAILY LIFE OF
GRADE 7 STUDENTS WITH MILD INTELLECTUAL DISABILITIES THROUGH
THE COOPERATIVE LEARNING METHOD OF TEAM GAME TOURNAMENT (TGT)



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Special Education
at Srinakharinwirot University

January 2014

Supapitch Wichianchan. (2014). *A Study of Scholastic Achievement On Chemicals In Daily Life of Grade 7 Students With Mild Intellectual Disabilities Through The Cooperative Learning Method of Team Game Tournament (TGT)*. Master Thesis, M.Ed. (Special Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee, Assoc. Prof. Dr. Daranee Saksiriphol., Asst. Prof. Dr. Paitoon Pothisaan.

The purpose of this research was to study the learning achievement on the topic of chemicals in daily life of Grade 7 students with mild intellectual disabilities through the use of cooperative learning method of team game tournament (TGT). The participants of the study were 6 students with mild intellectual disabilities with no other disabilities. The students were selected by purposive sampling and were enrolled in Grade 7 of Wat Ang Kaew School (Jeeb Pan Kum) in Bangkok during the first semester of Academic Year 2013. The experiment lasted for the total of 4 weeks (8 sessions, fifty minutes per session, one session a day, 2 days a week). The instruments used in this study were teaching plans, and the learning achievement test on chemicals in daily life. The data were analyzed using Median, Interquartile Range, The Sign Test for Median: One Sample and The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test.

The results of the research revealed that:

1. The learning achievement on the topic of chemicals in daily life of Grade 7 students with mild intellectual disabilities after the use of the cooperative learning method of team game tournament (TGT) was in very good level. (Mdn = 16.5 from total score 20; $t = 6$, p -value = 1.000).
2. The learning achievement on the topic of chemicals in daily life of Grade 7 students with mild intellectual disabilities after the use of the cooperative learning method of team game tournament (TGT) was in higher level. ($T = 0$, $p < .05$).

ปริญญาานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย
จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

ของ

ศุภพิชญ์ วิเชียรฉันท

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการศึกษาพิเศษ

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ที่ปรึกษาหลัก

.....ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดารณี ศักดิ์ศิริผล)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา ชื่นเกษม)

.....ที่ปรึกษาร่วม

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร)

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดารณี ศักดิ์ศิริผล)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิสาร)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพันธ์ ศรีวันยงค์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาอย่างสูงจากรองศาสตราจารย์ ดร.ดารณี ศักดิ์ศิริผล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ โพธิ์สาร กรรมการควบคุมปริญญาานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำอย่างดียิ่งมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา ชื่นเกษม ประธานกรรมการสอบปริญญาานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพันธ์ ศรีวันยงค์ ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบปากเปล่าพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจนทำให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.กิงสร เกาะประเสริฐ อาจารย์ ดร.รณิดา เขยชุ่ม อาจารย์ พัชรีวรรณ คุณชื่น อาจารย์ ปารรณา เพชรฤทธิ์ และอาจารย์ ธนวิภา สมศรี ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ คุณภาพเครื่องมือ ให้คำแนะนำ และข้อคิดในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ให้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ และคณาจารย์โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานขำ) ที่ให้ความอนุเคราะห์ สถานที่ทำการทดลอง และอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ศุภพิชญ์ วิเชียรจันทร์

สารบัญ

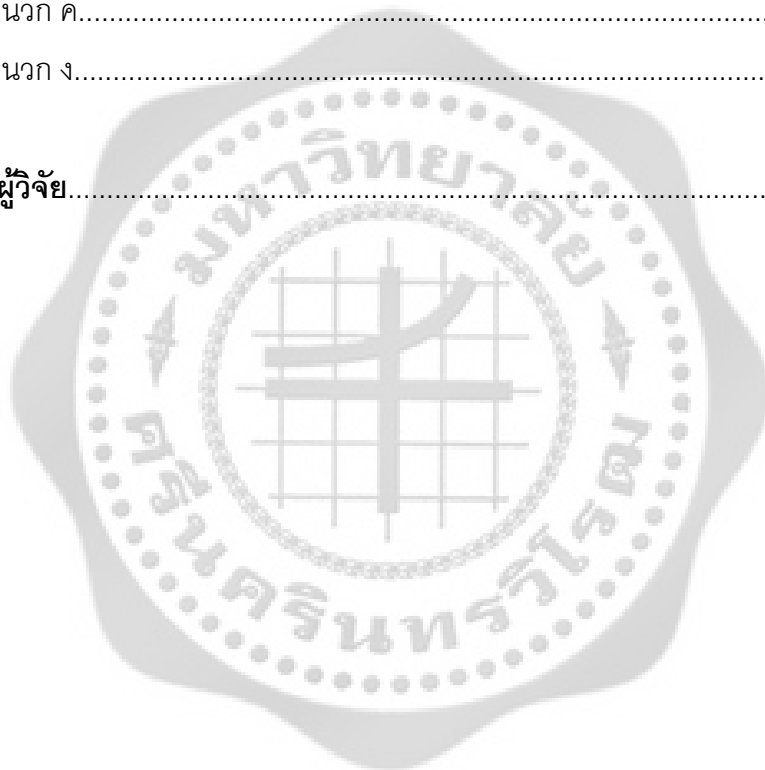
บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ความบกพร่องทางสติปัญญา.....	9
ความหมายและระดับความรุนแรงของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา.....	9
สาเหตุของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา.....	12
ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....	17
หลักการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....	21
แนวการจัดหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มี ความบกพร่องทางสติปัญญา.....	27
การวัดและประเมินผลของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....	32
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	34
ความสำคัญของวิทยาศาสตร์.....	34
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	35
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	38
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	42
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	43
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	43
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	45

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	47
ความสำคัญและประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	49
หลักและวิธีการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับ การวัดและประเมินผลของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....	52
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT).....	53
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)..	56
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	58
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	58
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	60
วิธีการทดลอง.....	68
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	78
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	78
สมมติฐานในการวิจัย.....	78
วิธีดำเนินการวิจัย.....	78
สรุปผลการวิจัย.....	79
อภิปรายผล.....	83
ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย.....	83
ข้อเสนอแนะ.....	84

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	86
ภาคผนวก.....	96
ภาคผนวก ก.....	97
ภาคผนวก ข.....	99
ภาคผนวก ค.....	102
ภาคผนวก ง.....	120
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	123



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 คะแนนค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยจากการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ วิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT).....	74
2 เปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานที่เป็นเกณฑ์ระดับดี ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่ม แข่งขัน (TGT).....	76
3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความ บกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT).....	77
4 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดย ผู้เชี่ยวชาญ.....	100
5 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน.....	101

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงรูปแบบการจัดตัวแทนของกลุ่มเข้าแข่งขัน	55
2 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน.....	62
3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน.....	66
4 ขั้นตอนการสร้างสื่อการสอน เรื่อง สารเคมีใน ชีวิตประจำวัน.....	67
5 แผนภูมิแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีใน ชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT).....	75



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีประโยชน์กับมนุษย์อย่างยิ่ง รวมถึงมีบทบาทและความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ผลของการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับความสำเร็จในด้านต่างๆ เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการเกษตร ด้านการสื่อสารคมนาคม ฯลฯ ซึ่งก่อให้เกิดอาชีพหลายสาขา การได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับดำรงชีวิต สุขภาพ อนามัย อาหาร จะช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต และมีสุขภาพแข็งแรง ช่วยให้เป็นผู้บริโภคที่สามารถ หมายถึง ตัดสินใจ ในการใช้สินค้าหรือบริการต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ช่วยให้รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นประโยชน์ ช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้ความสำเร็จก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนี้บ่งชี้ว่ามีบทบาทสำคัญต่อชีวิตประจำวัน จึงจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ อยู่เสมอด้วยเหตุผลที่ว่า วิทยาศาสตร์มีประโยชน์เกี่ยวข้องกับชีวิต และเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างคุณภาพที่ดีแก่ชีวิต (สมปราชญ์ วังศ์บุญหนัก, 2554: ออนไลน์)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดเป้าหมายที่สำคัญไว้ คือ ให้ผู้เรียนมีทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนาการระบวนการคิดจินตนาการ ความสามารถในการตัดสินใจ และความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต การสอนวิทยาศาสตร์จึงเป็นการเตรียมบุคคลให้สามารถดำรงชีวิตอย่างเข้าใจในหลักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐานที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) ซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้มีความสามารถทางการเรียนรู้ที่ช้ากว่านักเรียนทั่วไป มีข้อจำกัดในการเรียนรู้เนื่องจากมีช่วงความสนใจสั้น เสียสมาธิง่าย มีปัญหาด้านความจำ มีความยากลำบากในการเข้าใจความหมาย การจำแนกความต่างและความเหมือน การเรียนในสิ่งที่เป็นนามธรรม การถ่ายโยงความรู้ ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ โดยข้อจำกัดดังกล่าวส่งผลถึงการดำรงชีวิตประจำวันของนักเรียนกลุ่มนี้ ซึ่งในชีวิตประจำวันมนุษย์ทุกคนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ตลอดเวลาตั้งแต่ตื่นนอนจนกระทั่งเข้านอน โดยเฉพาะเรื่องสารเคมีต่างๆ ในชีวิตประจำวันที่สามารถทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้ อีกทั้งจะช่วยให้ นักเรียนกลุ่มนี้สามารถพัฒนาความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นประสบการณ์พื้นฐานที่สำคัญ (Salend, Spencer J., 2005: 481)

ดังนั้นการนำกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนกลุ่มนี้จึงมีความสำคัญยิ่ง ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนกลุ่มดังกล่าวสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย และการจัดชั้นเรียนที่ให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยได้เข้าเรียนร่วมกับนักเรียนวัยเดียวกันจะได้ประโยชน์กว่าการเรียนในชั้นเรียนรูปแบบอื่น (กุลยา ก่อสุวรรณ. 2553: 118) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) จึงเป็นการจัดการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ให้แก่แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย เพื่อช่วยพัฒนาให้นักเรียนกลุ่มนี้สามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ เพราะการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้จะสนองความต้องการเนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคล สร้างความสนใจให้ผู้เรียน อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้ง่าย และถูกต้องตรงตามจุดมุ่งหมาย รวมทั้งส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานกลุ่มซึ่งวิธีการทำงานเป็นกลุ่มจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดความอบอุ่น มีความมั่นใจและมั่นคงทางจิตใจของตนเอง ซึ่งการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) (ขนิษฐา กรกำแหง. 2551: 2; อ้างอิงจาก Johnson; & Johnson. 1987: 30) โดยกำหนดให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และใช้การแข่งขัน หรือการต่อสู้ทางวิชาการ โดยผู้เรียนที่มีความสามารถทางวิชาการเท่าเทียมกัน เข้าแข่งขันตามกลุ่มต่างๆ เพื่อนำคะแนนของแต่ละคนที่ได้จากการแข่งขันในแต่ละกลุ่มมาเป็นคะแนนของกลุ่ม แต่ระหว่างการเรียนรู้ผู้เรียนจะต้องร่วมมือกันทำกิจกรรมต่างๆ ทำให้การจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าวเป็นวิธีการที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการผู้เรียนในทุกๆ ด้าน ทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกคิดหาเหตุผล ส่งเสริมความเข้าใจอันดีระหว่างบุคคล และก่อให้เกิดความร่วมมือในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551 และนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่สนับสนุนให้มีการจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษเข้าไปเรียนร่วมกับนักเรียนปกติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ระบุว่าวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าวทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าการเรียนปกติ (ขนิษฐา กรกำแหง. 2551: บทคัดย่อ; อรทัย นพนิม. 2548: บทคัดย่อ; นครินทร์ โสแก้ว. 2550: บทคัดย่อ; สุนิศา โชติกลาง. 2547: บทคัดย่อ) เช่นเดียวกับงานวิจัยของฮันจ็อง (Han-joong; et al. 2003: 304) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เพื่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน และเฮราวตี (Herawati. 2009: Abstract) ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เพื่อการเรียนการสอนวิชาเคมี ผลการศึกษาพบว่า ก่อให้เกิดผลในเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) โดยการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน

เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการช่วยแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาให้มีการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้อย่างเหมาะสมต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย สามารถนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ไปใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน และเป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยที่มีระดับสติปัญญาระหว่าง 50-70 และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยที่มีระดับสติปัญญาระหว่าง 50-70 และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนที่จัดการเรียนร่วมที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร เลือกโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน พร้อมทั้งทำการประเมินความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่มีนักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน ภายในกลุ่มนักเรียนจะมีความสามารถแตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน ทำงานร่วมกัน โดยใช้เกมการแข่งขันเชิงวิชาการประเมินความรู้ของสมาชิกในกลุ่ม โดยการแข่งขันจะแข่งขันตามความสามารถของนักเรียน ดังนั้นความสำเร็จของกลุ่มจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ โดยเทคนิคนี้ต้องใช้การเสริมแรงลักษณะต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือกันทำงาน และทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จมากที่สุด ดังนั้นจึงได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551) โดยคำนึงถึงความยากง่ายและความเหมาะสมกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ การจำแนกสารเคมีในชีวิตประจำวันตามการนำไปใช้ประโยชน์ การจำแนกสารเคมีในชีวิตประจำวันตามสมบัติความเป็นกรด-เบส และการใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย รวมทั้งสิ้น 8 แผนการจัดการเรียนรู้ ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะมีใบทดลองปฏิบัติการ และคำถามหลังการสอน ชุดละ 10 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นการนำเสนอ** เป็นการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำเข้าสู่บทเรียน โดยเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ เช่น ใช้ภาพเป็นสื่อประกอบ

2. **ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย** เป็นการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน โดยลดความสามารถ แล้วให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันศึกษาไปความรู้ แล้วร่วมกันทดลองหรือทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ตามใบงานที่กำหนดให้ โดยนักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันระบุนิยาม ตั้งสมมติฐาน และทดสอบสมมติฐานพร้อมทั้งลงมือแก้ไขปัญหา เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลหรือรวบรวมความรู้ เข้าด้วยกันแล้วแสดงผล โดยนักเรียนภายในกลุ่มจะปฏิบัติตามหน้าที่เวียนไป จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผล

3. **ขั้นการแข่งขันเกมทางวิชาการ** เป็นการให้นักเรียนในแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันแยกย้ายกันไปแข่งขันตามโต๊ะที่จัดไว้ตามความสามารถ จากนั้นทำการดำเนินการแข่งขันตามขั้นตอน โดยครูแจกของคำถามให้ทุกโต๊ะ แล้วสมาชิกในกลุ่มแข่งขัน จะผลัดกันทำหน้าที่อ่านคำถามทั้งหมด โดยให้ทุกคนได้ตอบคำถามจำนวนเท่ากัน จากนั้นให้ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง แล้วสมาชิกทุกคนในกลุ่มรับรองว่าถูกต้อง

4. **ขั้นการยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ** เป็นขั้นที่ครูแจ้งผลการแข่งขันพร้อมกับกล่าวชมกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด และกล่าวให้กำลังใจนักเรียนกลุ่มอื่นๆ

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้ คือ การจำแนกสารเคมีในชีวิตประจำวันตามการนำไปใช้ประโยชน์ การจำแนกสารเคมีในชีวิตประจำวันตามสมบัติความเป็นกรด-เบส และการใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. **ด้านความรู้ความจำ** หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราว หรือสิ่งต่างๆ ที่เคยเรียนมาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อตกลง นิยามศัพท์ หลักการ แนวความคิด กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2. **ด้านความเข้าใจ** หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย จำแนก การขยายความ และแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ แนวคิด และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3. **ด้านการนำไปใช้** หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และวิธีการค้นคว้าหาความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่แตกต่างออกไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. **ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งสำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหา ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภทข้อมูล ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายสรุปข้อมูล และทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล

กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)	
ขั้นตอน	เนื้อหา
<p>ขั้นการนำเสนอ</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ นำเข้าสู่บทเรียน โดยเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ เช่น ใช้ภาพเป็นสื่อประกอบ <p>ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย</p> <ol style="list-style-type: none"> แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน โดยคละความสามารถ นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันศึกษาไปความรู้ ร่วมกันทดลองหรือทำกิจกรรมตามใบงานที่กำหนดให้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสมาชิกภายในกลุ่มจะปฏิบัติตามหน้าที่เวียนไป ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผล <p>ขั้นการแข่งขันเกมทางวิชาการ</p> <ol style="list-style-type: none"> ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันแยกย้ายกันไป แข่งขันตามโต๊ะที่จัดไว้ตามความสามารถ ดำเนินการแข่งขันตามขั้นตอน โดยครูแจกของคำถามให้ทุกโต๊ะ แล้วสมาชิกในกลุ่มแข่งขันจะผลัดกันทำหน้าที่อ่านคำถามทั้งหมด โดยให้ทุกคนได้ตอบคำถามจำนวนเท่ากัน จากนั้นให้ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง โดยมีสมาชิกทุกคนในกลุ่มรับรองว่าถูกต้อง <p>ขั้นการยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแจ้งผลการแข่งขันและกล่าวชมกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด พร้อมทั้งกล่าวให้กำลังใจนักเรียน <p>(เกษม วิจิโน. 2535: 15-17; อ้างอิงจาก Allen and others. 1970: 319-326)</p>	<p>หน่วยที่ 1 เรื่องการจำแนกสารเคมีในชีวิตประจำวันตามการนำไปใช้ประโยชน์</p> <ol style="list-style-type: none"> สารปรุงแต่งอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลง และสารกำจัดศัตรูพืช เครื่องสำอาง <p>หน่วยที่ 2 เรื่องการจำแนกสารเคมีในชีวิตประจำวันตามสมบัติความเป็นกรด-เบส</p> <ol style="list-style-type: none"> สารละลายกรด-เบส การตรวจสอบค่า pH ของสารละลาย กรด-เบสในชีวิตประจำวัน <p>หน่วยที่ 3 เรื่อง การใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย</p> <p>การใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย</p> <p>(กระทรวงศึกษาธิการ. 2551)</p>

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง
สารเคมีในชีวิตประจำวัน

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) อยู่ในระดับดี

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) สูงขึ้น



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับ เล็กน้อยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีการศึกษาเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความบกพร่องทางสติปัญญา

1.1 ความหมายและระดับความรุนแรงของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา

1.2 สาเหตุของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา

1.3 ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

1.4 หลักการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

1.5 แนวการจัดหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มี

ความบกพร่องทางสติปัญญา

1.6 การวัดและประเมินผลของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

2.2 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.4 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.3 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.4 ความสำคัญ และประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.5 หลักและวิธีการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับการวัดและ

ประเมินผลของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

3.6 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความบกพร่องทางสติปัญญา

1. ความหมายและระดับความรุนแรงของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ (2552: 2) เรื่อง กำหนดประเภทและหลักเกณฑ์คนพิการทางการศึกษา พ.ศ. 2552 ได้นิยาม บุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ได้แก่ บุคคลที่มีความจำกัดอย่างชัดเจนในการปฏิบัติตน (Functioning) ในปัจจุบัน โดยมีลักษณะเฉพาะ คือ ความสามารถทางสติปัญญาต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญร่วมกับความจำกัดของทักษะการปรับตัวอีกอย่างน้อย 2 ทักษะจาก 10 ทักษะ ได้แก่ การดำรงชีวิตภายในบ้าน ทักษะทางสังคม/การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การสื่อความหมาย การดูแลตนเอง การรู้จักใช้ทรัพยากรในชุมชน การรู้จักดูแลควบคุมตนเอง การนำความรู้มาใช้ในชีวิตประจำวัน การทำงาน การใช้เวลารว่าง การรักษาสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย ทั้งนี้ได้แสดงอาการดังกล่าวก่อนอายุ 18 ปี

สมาคมเพื่อภาวะบกพร่องทางสติปัญญาแห่งประเทศไทย (American Association on Mental Retardation หรือ AAMR) ซึ่งภายหลังได้เปลี่ยนชื่อเป็น สมาคมเพื่อภาวะบกพร่องทางสติปัญญาและพัฒนาการแห่งประเทศไทย (American Association on Intellectual and Developmental Disabilities หรือ AAIDD) ได้นิยาม ภาวะบกพร่องทางสติปัญญา (Mental retardation ภายหลังได้เปลี่ยนเป็น Intellectual disability) ไว้ว่า ผู้บกพร่องทางสติปัญญา คือ ผู้ที่มีระดับเชาวน์ปัญญาต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ คือ 70-75 และมีทักษะการปรับตัวบกพร่องอย่างน้อย 2 ด้านใน 10 ด้าน ได้แก่ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการใช้ชีวิตในบ้าน ทักษะทางสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการใช้สาธารณสมบัติ ทักษะการดูแลตนเอง ทักษะทางสุขภาพและความปลอดภัย ทักษะการควบคุมตนเอง ทักษะทางวิชาการ เพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน ทักษะการใช้เวลารว่าง และทักษะการทำงาน โดยระดับเชาวน์ปัญญาที่ต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ และทักษะการปรับตัวที่บกพร่องนี้ต้องเกิดขึ้นก่อนอายุ 18 ปี (Crane. 2002: 79-83)

ในปี ค.ศ. 2002 AAMR ได้ปรับปรุงคำนิยามของภาวะบกพร่องทางสติปัญญาเป็นดังนี้ “ความบกพร่องที่มีความจำกัดอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งทางด้านสติปัญญาและพฤติกรรม การปรับตัว ซึ่งแสดงออกทางทักษะแนวคิด (conceptual) ทักษะทางสังคม (social) และทักษะในการใช้ชีวิตประจำวัน (practical) ซึ่งความบกพร่องนี้ต้องเกิดขึ้นก่อนอายุ 18 ปี” (กุลยา ก่อสุวรรณ. 2553: 55 ; อ้างอิงจาก Luckasson, et al. 2002.)

ต่อมาสมาคมเพื่อภาวะบกพร่องทางสติปัญญาและพัฒนาการแห่งประเทศไทย (AAIDD) ได้นิยาม ภาวะบกพร่องทางสติปัญญา ไว้ว่า เป็นภาวะที่บุคคลมีข้อจำกัดในด้านพฤติกรรม การปรับตัว และด้านการปฏิบัติงานของสมอง ซึ่งพฤติกรรมปรับตัวนี้สะท้อนออกมาในทักษะ 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะการคิด (Conceptual skill) ทักษะทางสังคม (Social skill) และทักษะการปรับตัวในชีวิตประจำวัน (Practical adaptive skill) ทั้งนี้ ข้อจำกัดต้องเกิดขึ้นก่อนอายุ 18 ปี (AAIDD. 2008)

ระดับความรุนแรงของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา สามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. แบ่งตามสมาคมเพื่อภาวะบกพร่องทางสติปัญญาแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (American Association on Mental Retardation หรือ AAMR) ค.ศ. 1992 ได้ 4 ระดับ คือ

1.1 ระดับต้องการความช่วยเหลือเป็นครั้งคราว (Intermittent) หมายถึง ความช่วยเหลือเมื่อต้องการเท่านั้น คือ บุคคลนั้นไม่ต้องการความช่วยเหลือในสถานการณ์ปกติ หรืออาจต้องการความช่วยเหลือเพียงระยะสั้นๆ ในช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อหรือช่วงฉุกเฉินในชีวิต เช่น อยู่ในภาวะตกงาน หรือเจ็บป่วยกะทันหัน ซึ่งความช่วยเหลือในช่วงเวลานี้อาจมากหรือน้อยตามความจำเป็น

1.2 ระดับต้องการความช่วยเหลือที่จำกัด (Limited) หมายถึง การช่วยเหลืออย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาอันจำกัด หรือตามระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งต่างจากการช่วยเหลือเป็นครั้งคราว เช่น ช่วงเวลาที่บุคคลากรอาจให้การฝึกอบรมระยะหนึ่ง หรือการช่วยเหลือในระยะถ่ายโอนจากชีวิตในโรงเรียนสู่ชีวิตวัยผู้ใหญ่ เป็นต้น

1.3 ระดับต้องการความช่วยเหลือหลายด้านและระยะเวลาต่อเนื่อง (Extensive) หมายถึง การช่วยเหลือที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกวัน และในสิ่งแวดล้อมหนึ่งๆ เช่น ที่บ้าน หรือที่โรงเรียน แบบไม่จำกัดเวลา อาจเป็นการช่วยเหลือในห้องเรียนทั้งวัน หรือการช่วยเหลือการใช้ชีวิตในบ้านระยะยาว

1.4 ระดับต้องการความช่วยเหลือในทุกด้านและต้องการมากที่สุด (Pervasive) หมายถึง การช่วยเหลือที่จำเป็นในสิ่งแวดล้อมทุกแห่ง เพื่อให้บุคคลนั้นสามารถยังชีพได้ การช่วยเหลือชนิดนี้จำเป็นต้องการใช้บุคลากรมากกว่าการช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง

2. แบ่งตามหลักเกณฑ์การวินิจฉัยความผิดปกติทางจิตของสมาคมจิตเวชศาสตร์สหรัฐอเมริกา (The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 4th ed. หรือ DSM- IV) ซึ่งเป็นระบบคัดแยก และแบ่งประเภทความบกพร่องทางสติปัญญาที่นิยมใช้กันมากในคลินิกทางการแพทย์ได้แบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ

ระดับภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา	ระดับสติปัญญา (I.Q.)	ร้อยละของประชากรที่มีภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา
เล็กน้อย (Mild)	50-70	85
ปานกลาง (Moderate)	35-49	10
รุนแรง (Severe)	20-34	3-4
รุนแรงมาก (Profound)	<20	1-2

3. แบ่งตามองค์การอนามัยโลก (WHO) ได้แบ่งระดับภาวะบกพร่องทางสติปัญญาตามบัญชีจำแนกทางสถิติระหว่างประเทศของโรคและปัญหาสุขภาพที่เกี่ยวข้อง (International Classification of Diseases and Related Health Problems) หรือ ICD ซึ่งถือเป็นมาตรฐานและใช้กันแพร่หลาย ได้แก่ ICD-10 (พ.ศ. 2536) โดยพิจารณาจากความบกพร่อง 2 ด้าน คือ

3.1 ระดับความสามารถทางสติปัญญา

3.2 ความสามารถในการปรับตัวตามความต้องการของสังคมและสิ่งแวดล้อมปกติ และยังคงกล่าวถึงรหัสที่ใช้เพื่อบอกความรุนแรงของความบกพร่องของพฤติกรรม ดังนี้

- .0 ไม่มีหรือมีพฤติกรรมบกพร่องเล็กน้อย
- .1 มีพฤติกรรมบกพร่องที่ชัดเจนที่ต้องสนใจหรือรักษา
- .8 พฤติกรรมบกพร่องอื่นๆ
- .9 พฤติกรรมที่ไม่ได้ระบุ ไม่ชัดเจนแน่นอน

การแบ่งระดับภาวะบกพร่องทางสติปัญญาตาม ICD-10 นี้มีการใส่รหัส (Code) บอกไว้พร้อมทั้งบอกภาวะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับตัวผู้ป่วยด้วย เช่น ภาวะออทิสซึม เป็นต้น ซึ่งการแบ่งระดับภาวะบกพร่องทางสติปัญญา (F70-F79) ตาม ICD-10 ขององค์การอนามัยโลก แบ่งได้ดังนี้

ระดับความรุนแรง	ระดับเซวาน์ปัญญา	รหัส (Code)
บกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย (Mild Mental Retardation)	50-69	F 70
บกพร่องทางสติปัญญาระดับปานกลาง (Moderate Mental Retardation)	35-49	F 71
บกพร่องทางสติปัญญาระดับรุนแรง (Severe Mental Retardation)	20-34	F 72
บกพร่องทางสติปัญญาระดับรุนแรงมาก (Profound Mental Retardation)	ต่ำกว่า 20	F 73
บกพร่องทางสติปัญญาอื่นๆ (Other Mental Retardation)	ไม่สามารถประเมินระดับเซวาน์ปัญญาได้ เนื่องจากมีความพิการทางกายอย่างมาก	F 78
บกพร่องทางสติปัญญาที่ไม่ระบุรายละเอียด (Unspecified Mental Retardation)	บกพร่อง NOS	F 79

ที่มา: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข (2554: 260-261).

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา หมายถึง ภาวะที่สมองมีการเจริญไม่เต็มที่ หรือสมองหยุดการพัฒนา ทำให้มีระดับเชาวน์ปัญญาต่ำกว่าบุคคลปกติในวัยเดียวกัน และมีข้อจำกัดทางด้านพฤติกรรม การปรับตัว ซึ่งพฤติกรรม การปรับตัวนี้จะแสดงออกมาในทักษะ 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะการคิด (Conceptual skill) ทักษะการปรับตัวในชีวิตประจำวัน (Practical adaptive skill) และ ทักษะทางสังคม (Social skill) ทั้งนี้จะต้องปรากฏก่อนอายุ 18 ปี ซึ่งสามารถแบ่งระดับความรุนแรงของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาได้โดยการพิจารณาตามระดับความรุนแรง รวมทั้งระดับสติปัญญา และความสามารถของบุคคลนั้นๆ เป็นเกณฑ์ในการจัดแบ่งระดับของความบกพร่อง เพื่อจะได้ให้ความช่วยเหลือได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับข้อจำกัดที่บุคคลมีอยู่ ทั้งนี้เพื่อพัฒนาให้ได้มากที่สุดตามศักยภาพของบุคคลนั้นๆ

2. สาเหตุของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา

สาเหตุของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาเกิดจากปัจจัยต่างๆ ในด้านชีวภาพ สังคม จิตวิทยา หรือหลายปัจจัยร่วมกัน ประมาณร้อยละ 30 - 50 ของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาเท่านั้นที่ทราบสาเหตุ ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับรุนแรง (IQ<50) ซึ่งพบสาเหตุได้ร้อยละ 80 ส่วนกลุ่มที่มีภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยพบสาเหตุได้ประมาณร้อยละ 50 และประมาณร้อยละ 50 ของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา มีมากกว่าหนึ่งสาเหตุ (สถาบันราชานุกูล: ออนไลน์)

กุลยา ก่อสุวรรณ (2553: 59) ได้กล่าวถึงสาเหตุของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาไว้ดังนี้ ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาเกิดจากปัจจัยหลายประการ แต่โดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. ปัจจัยทางพันธุกรรม มักเกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ ความผิดปกติที่ยีน (Gene) เช่น โครโมโซม และการถ่ายทอดทางพันธุกรรม เนื่องจากความบกพร่องทางสติปัญญาที่มีสาเหตุมาจากพันธุกรรม มีทั้งระดับเล็กน้อย ปานกลาง และรุนแรง

2. ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม พบว่าความยากจนมักเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย เนื่องจากพ่อแม่ฐานะยากจนมักเลี้ยงดูไม่เหมาะสม เช่น ไม่ได้ให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้ ประกอบกับอาหารที่รับประทานไม่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตและสารอาหารไม่เพียงพอ ทำให้สมองของเด็กไม่พัฒนาเท่าที่ควร นอกเหนือจากความยากจนแล้ว ยังมีปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมอื่นที่ทำให้เกิดภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา ได้แก่

2.1 อาหาร อาหารที่มีประโยชน์และถูกสุขอนามัยเป็นสิ่งสำคัญต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก อาหารมีความสำคัญต่อเด็กตั้งแต่วัยทารกและหลังคลอด การขาดสารอาหารมีผลกระทบต่อเจริญเติบโตของเด็กอย่างมากทั้งทางร่างกายและสมอง ส่งผลให้เด็กมีพัฒนาการล่าช้าและมีปัญหาพฤติกรรมด้วย

2.2 การใช้สารเสพติด สารทุกชนิดที่แม่รับเข้าสู่ร่างกายไม่ว่าด้วยการสูดดม การฉีด หรือการรับประทานก็ตาม เด็กที่อยู่ในครรภ์จะซึมซับสิ่งเหล่านี้เข้าไปด้วย สุขภาพแม่ในขณะตั้งครรภ์เป็นตัวบ่งชี้สุขภาพและระดับสติปัญญาเด็กได้ค่อนข้างชัดเจน แอลกอฮอล์และสารเสพติด เช่น เฮโรอีน โคเคน หรือคานาบิสแมรี่ แม้เพียงเล็กน้อยก็ทำอันตรายต่อทารกได้ เนื่องจากสารเหล่านี้จะเข้าไปทำลายระบบประสาทของทารกในครรภ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะ 3 เดือนแรกของการตั้งครรภ์ จากข้อมูลว่า การใช้แอลกอฮอล์ไม่ถูกต้องและพิษสุราเรื้อรังแห่งชาติ (The National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism) ของประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า เด็กที่เกิดจากที่แม่ดื่มสุราในขณะตั้งครรภ์ (Fetal Alcohol Syndrome: FAS) มีภาวะบกพร่องทางสติปัญญา และทักษะประสานสัมพันธ์ มีน้ำหนักน้อยกว่าเกณฑ์ถึงประมาณ 10 คนต่อหนึ่งพันคน (May; & Gossage, 2009)

2.3 สารพิษ สิ่งแวดล้อมในปัจจุบันมีสารพิษปะปนอยู่มาก สารเหล่านี้มีส่วนทำลายสมองทั้งสิ้น เช่น การได้รับสารตะกั่ว สารปรอท ไม่ว่าจะด้วยการสูดดม การรับประทาน หรือการสัมผัสทางผิวหนัง เมื่อสารพิษเหล่านี้ถูกดูดซับเข้าไปในร่างกายแล้ว จะไปทำลายเนื้อเยื่อของระบบประสาทส่วนกลาง เด็กที่ได้รับสารพิษเหล่านี้จะมีปัญหาทางการเรียน พิษจากสารตะกั่วทำให้มีอาการง่วงซึม อ่อนแอ วิตกกังวล รวมถึงมีปัญหาเรื่องสมาธิและช่วงความสนใจสั้น

2.4 การติดเชื้อ ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยหลายชนิดเกิดจากแม่ติดเชื้อในช่วงตั้งครรภ์ เช่น หัดเยอรมันที่ส่งผลให้เกิดภาวะบกพร่องทางสติปัญญาตั้งแต่ระดับน้อยถึงรุนแรง รวมถึงภาวะตัวเหลือง (Kernicterus) ที่เกิดจาก Rh Factor ของพ่อและแม่ไม่เข้ากันทำให้เม็ดเลือดแดงของทารกถูกทำลายตั้งแต่อยู่ในครรภ์ส่งผลให้สมองเด็กบกพร่อง นอกจากนี้ การได้รับสารพิษ ยา และความผิดปกติของเอนไซม์ต่างๆ ล้วนเป็นปัจจัยให้เกิดภาวะบกพร่องทางสติปัญญาได้ ส่วนเด็กที่มีไข้สูงจนเกิดอาการชักบ่อยๆ ก็มีโอกาสเกิดภาวะสมองขาดออกซิเจนอันส่งผลให้สมองถูกทำลาย จนเกิดภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาได้เช่นกัน ยิ่งเด็กชักมากเท่าไร สมองจะยิ่งถูกทำลายมากขึ้นเท่านั้น แต่ถึงแม้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยอาจมีความผิดปกติในด้านต่างๆ ร่วมด้วยได้

2.5 การถูกทอดทิ้ง เด็กที่ถูกทอดทิ้งหรือไม่ได้รับการดูแลเอาใจใส่ที่เหมาะสม ทำให้เด็กขาดการกระตุ้นและขาดประสบการณ์ทางสังคม ทำให้เด็กมีพัฒนาการล่าช้า ส่วนใหญ่มักเกิดกับเด็กในครอบครัวยากจน และครอบครัวที่พ่อแม่ทิ้งให้เด็กอยู่กับปู่ย่าตายายหรือพี่เลี้ยงโดยไม่ได้รับการสอนหรือไม่ได้ทำกิจกรรมที่让孩子เรียนรู้เหมาะสมกับวัย เด็กเหล่านี้มักเข้าโรงเรียนช้าหรือบางคนอาจไม่ได้รับการศึกษาเลย

ทวีศักดิ์ สิริวิรัตน์เรขา (2553: ออนไลน์) ได้กล่าวว่า สาเหตุของภาวะบกพร่องทางสติปัญญา ร้อยละ 30-50 ส่วนใหญ่ไม่สามารถระบุสาเหตุที่ชัดเจนได้ มักเกิดจากหลายสาเหตุร่วมกัน ทั้งปัจจัยทางชีวภาพ และปัจจัยทางจิตสังคม ปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ โรคทางพันธุกรรม การขาดสารอาหาร การติดเชื้อ การได้รับสารพิษ การขาดออกซิเจน การเกิดอุบัติเหตุ พบได้ตั้งแต่ขณะตั้งครรภ์ ขณะคลอด และหลังคลอด มักพบความผิดปกติอื่นร่วมด้วย ปัจจัยทางจิตสังคม เช่น ครอบครัวแตกแยก ฐานะยากจน ขาดการเลี้ยงดูที่เหมาะสม การถูกทอดทิ้ง ขาดความกระตือรือร้น ขาดแรงจูงใจที่ดี อยู่ในภาวะแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้

เกตุมณี มากมี (2555: 8-11) กล่าวว่าสาเหตุของความบกพร่องทางสติปัญญาไว้ดังนี้

1. สาเหตุจากกรรมพันธุ์ (Genetic Factor)

สาเหตุของความบกพร่องทางสติปัญญาด้านกรรมพันธุ์เป็นความผิดปกติที่ได้รับการถ่ายทอดมาแต่กำเนิดทำให้เกิดความพิการทางสติปัญญาพร้อมกับความพิการทางกาย สาเหตุทางกรรมพันธุ์พบไม่เกินร้อยละ 40 ของสาเหตุความพิการทางสติปัญญา และมีหลายประเภท ความพิการทางสติปัญญาที่เกิดจากกรรมพันธุ์ ได้แก่ ดาวน์ซินโดรม (Down syndrome) เป็นโรคที่พบบ่อย เกิดจากการถ่ายทอดลักษณะที่ผิดปกติของพันธุกรรมผ่านทางโครโมโซม ซึ่งเด็กจะมีโครโมโซมมากกว่าคนปกติ โดยมีโครโมโซมคู่ที่ 21 เกิน 1 แท่ง (Trisomy 21) จึงทำให้เด็กมีภาวะบกพร่องทางสติปัญญา หรือการถ่ายทอดลักษณะที่ผิดปกติของพันธุกรรม เช่น เด็กที่มีอาการ Phenylketonuria (PKU) ทำให้ร่างกายของเด็กไม่สามารถเปลี่ยนสารอาหาร Phenylalanine ให้เป็น Tyrosine ได้ ทำให้ร่างกายมีการสะสมของสาร Phenylalanine มากกว่าปกติ ซึ่งมีผลต่อการทำงานของสมองและมีผล ทำให้เด็กมีภาวะบกพร่องทางสติปัญญาได้ บุคคลประเภทนี้มีความพิการทางสติปัญญาหรือปัญญาอ่อนตั้งแต่ระดับปานกลางถึงหนัก ซึ่งพบบ่อยในมารดาที่อายุเกิน 45 ปีขึ้นไป

2. สาเหตุจากชีวภาพ (Biological Factor)

ความบกพร่องทางสติปัญญาด้านสาเหตุจากชีวภาพ ได้แก่ สาเหตุที่เกิดจากสิ่งต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อชีวิตคนเราเป็นผลให้สมองหยุดชะงัก ซึ่งเกิดขึ้นในระหว่างการเจริญเติบโตของทารก ในระหว่างการตั้งครรภ์ระยะใดระยะหนึ่ง ได้แก่ ขณะที่กำลังตั้งครรภ์ ขณะคลอด และขณะหลังคลอด

2.1 ขณะตั้งครรภ์ สาเหตุของความพิการทางสติปัญญาในขณะตั้งครรภ์ ได้แก่

2.1.1 สุขภาพมารดาไม่ดีมีโรคเรื้อรังประจำตัว เช่น โรคเบาหวาน โรคตับ โรคไต โรคโลหิตจาง โรคขาดสารอาหาร ฯลฯ สุขภาพของมารดาเป็นสิ่งสำคัญในขณะตั้งครรภ์ โรคแทรก ระหว่างตั้งครรภ์มักทำให้เด็กคลอดก่อนกำหนด และมีโอกาสพิการทางสติปัญญาได้

2.1.2 มารดาติดเชื้อขณะตั้งครรภ์ เช่น การติดเชื้อหัดเยอรมันในระยะ 3 เดือนแรก มักจะมีอันตรายต่อเด็กที่อยู่ในครรภ์ เป็นสาเหตุของการเกิดความพิการทางสติปัญญาได้

2.1.3 มารดาได้รับสารพิษขณะตั้งครรภ์ เช่น ยาบางชนิดอาจทำให้เด็กที่อยู่ในครรภ์เกิดความพิการได้ โดยเฉพาะควินินหรือเตอรัทอล ซึ่งมีฤทธิ์บีบมดลูกและขับเลือด ซึ่งอาจทำให้แท้งได้ ยารักษาโรคเบาหวานและยาจำพวกคอร์ติโซมในสัตว์ทดลอง พบว่าทำให้เกิดความพิการแต่กำเนิดได้

2.1.4 สารเสพติด เช่น ฝิ่น เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอาการแท้งได้ นอกจากนี้ มารดาควรหลีกเลี่ยงสารพิษจากพวกตะกั่ว สารหนู ซึ่งทำให้เกิดโรคทางสมอง

2.1.5 การสูบบุหรี่มากๆ หรือดื่มสุราเป็นประจำขณะตั้งครรภ์ เชื่อกันว่าจะทำให้เกิดการคลอดก่อนกำหนดหรือแท้งหรือมีความพิการแต่กำเนิด

2.1.6 มารดาได้รับความกระทบกระเทือนขณะตั้งครรภ์ เช่น หกล้มกระแทกแรงๆ อาจแท้งได้ อาจมีรกบางหรือรกมีการลอกตัวทำให้เส้นเลือดที่จะนำอาหารและออกซิเจนไปเลี้ยงสมองไม่เพียงพอ ก่อให้เกิดความพิการทางสติปัญญาได้

2.1.7 มารดาขาดสารอาหารที่มีคุณค่า โดยปกติในระยะหลังการตั้งครรภ์ตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไปเป็นระยะที่สมองทารกที่อยู่ในครรภ์กำลังเจริญเติบโต จึงต้องการอาหารที่มีคุณค่าไปเลี้ยงสมองโดยเฉพาะอาหารประเภทโปรตีน มารดาที่ตั้งครรภ์ควรจะได้รับประทานเป็น 2-3 เท่าของคนปกติ ถ้ามารดาอดอาหารจะทำให้เซลล์สมองทารกหยุดการแบ่งตัวทำให้มีสติปัญญาต่ำกว่าปกติ

2.1.8 การขาดแร่ธาตุ เช่น ธาตุเหล็กทำให้เกิดภาวะโลหิตจาง ร่างกายและสมองเจริญเติบโตช้า การขาดวิตามินโดยเฉพาะกอร์นิโคตินิก (Nicotinic Acid) อาจทำให้สติปัญญาบกพร่องได้ การขาดวิตามินบี 6 อาจทำให้ทารกเกิดการชักและภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ถ้าต่ำมากถึง 40 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ จะทำให้เกิดความพิการทางสติปัญญาหรือปัญญาอ่อนได้

2.2 ขณะคลอด ทำให้เกิดความพิการทางสติปัญญาได้โดยทั่วไปมารดาที่มีอายุครรภ์ใกล้ครบกำหนดคลอด แพทย์จะทำการตรวจครรภ์ก่อนคลอด เพื่อป้องกันการคลอดที่ผิดปกติ หากพบความผิดปกติแพทย์จะทำการผ่าตัดเอาทารกออกทางหน้าท้อง

2.2.1 การคลอดที่ผิดปกติ การคลอดก่อนกำหนด ถ้าคลอดก่อนตั้งครรภ์ 37 วัน เด็กแรกเกิดจะมีน้ำหนักตัวต่ำกว่า 1,500 กรัม ซึ่งเกิดความผิดปกติทั้งทางร่างกายและสมอง เป็นผลให้มีความพิการทางสติปัญญา หรือโรคทางระบบประสาทอื่นๆ ได้ เช่น เด็กที่เป็นอัมพาตเนื่องจากสมองพิการ (Cerebral Palsy) มีความผิดปกติทางการพูด การได้ยิน และการฟัง ยิ่งน้ำหนักตัวแรกเกิดน้อย ยิ่งมีโอกาสที่สมองจะถูกทำลายได้

2.2.2 การคลอดเกินกำหนด จะทำให้คลอดยากและลำบาก อาจทำให้สมองขาดออกซิเจนได้เพราะสมองเด็กถูกกดอยู่นานเกินไป

2.2.3 รกเกาะต่ำและลอกตัวก่อนกำหนด ทำให้เสียเลือดมากและสมองขาดออกซิเจน

2.2.4 มารดาที่ได้รับยากล่อมประสาท หรือยาระงับความเจ็บปวดที่ทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำจะทำให้สมองของทารกขาดออกซิเจน หายใจไม่สะดวก ซึ่งเกิดขึ้นขณะคลอด

2.3 ระยะหลังคลอด ทำให้เกิดความพิการทางสติปัญญาได้โดย

2.3.1 เด็กขาดสารอาหารที่มีคุณค่า โดยเฉพาะสารอาหารประเภทโปรตีนซึ่งมีส่วนช่วยในการเสริมสร้างเซลล์สมอง ทำให้สมองตายเกิดความพิการทางสติปัญญาได้

2.3.2 เด็กขาดภูมิคุ้มกันโรค ถ้าสุขภาพไม่ดี อาจติดเชื้อต่างๆ ได้ง่ายหลังคลอด เช่น เชื้อวัณโรค นิวมอเนีย เชื้อไวรัส อาจลุกลามขึ้นสมองทำให้เกิดเยื่อหุ้มสมองอักเสบ หรือเนื้อสมองอักเสบหรือเป็นฝีในสมอง การให้ภูมิคุ้มกันโรค เช่น วัคซีนป้องกันไอกรน คอตีบ บาดทะยัก โปลิโอ และ ฝัดดาษ ควรให้ในระยะเวลาที่เหมาะสม เช่น ไม่ควรให้ในขณะที่เด็กกำลังเป็นไข้ หรือมีแผลพุพองตามตัว จะทำให้ลุกลามขึ้นสมอง เป็นผลให้สมองอักเสบได้

2.3.3 สมองเด็กได้รับความกระทบกระเทือนจากอุบัติเหตุ เช่น ตกจากที่สูงๆ หรือถูกรถชน อาจทำให้กะโหลกศีรษะแตก ร้าว มีเลือดออกในสมอง และมีก้อนเลือดกดเนื้อสมอง ทำให้เนื้อสมองถูกทำลายกลายเป็นปัญญาอ่อนได้

2.3.4 อาการตัวเหลืองในทารกแรกคลอด อาจเกิดขึ้นได้ใน 24 ชั่วโมงแรกหลังคลอด จากภาวะนี้ทำให้มีระดับบิลิรูบินในเลือดสูง การวินิจฉัยได้เร็ว และการถ่ายเลือดได้ทันท่วงทีจะช่วยลดอัตราการทำลายของสมองได้

2.3.5 เนื้อออกของสมองและเส้นโลหิต ทำให้มีการกดเนื้อสมองและมีการทำลายสมองเกิดขึ้น เด็กอาจมีอาการชัก ทำให้เกิดความพิการทางสติปัญญาได้

3. สาเหตุจากสิ่งแวดล้อม (Environmental Factor)

สิ่งแวดล้อมมีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ในครอบครัวที่พ่อแม่ฐานะยากจน ขาดการศึกษา ไม่มีความรู้จะสอนลูกและกระตุ้นลูก ทำให้เด็กขาดการเรียนรู้เพราะขาดประสบการณ์ แบ่งได้ ดังนี้

3.1 การขาดการกระตุ้นทางจิตใจและสังคม (Psychosocial Disadvantage) เช่น พบมากในผู้ที่บกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย มักพบในพ่อแม่ที่ข้างใดข้างหนึ่งมีเชาวน์ปัญญาต่ำ และพี่น้องในครอบครัวเดียวกันมีเชาวน์ปัญญาต่ำด้วย พบว่า มีสาเหตุมาจากหลายๆ อย่างด้วยกัน อาจเป็นกรรมพันธุ์ ขาดอาหารขณะตั้งครรภ์หรือหลังคลอด พ่อแม่มีฐานะยากจน ขาดการศึกษา ไม่มีความรู้ที่จะฝึกสอนลูกให้เกิดการเรียนรู้ได้ ทำให้เด็กกลายเป็นปัญญาอ่อนได้ในที่สุด

3.2 การขาดการกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อม (Sensory Deprivation) ในวัยทารกและวัยเด็ก มักถูกทอดทิ้ง เช่น ถูกขังอยู่ในเปลขณะพ่อแม่ไปทำงาน หรือเกิดจากความบกพร่องในการกระตุ้นประสาทสัมผัส เช่น ตาบอด หูหนวก พวกนี้จึงมีความพิการทางสติปัญญามากกว่าครอบครัวที่อยู่ห่างไกลความเจริญ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า สาเหตุของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาเกิดจากปัจจัยต่างๆ ในด้านชีวภาพ สังคม จิตวิทยา หรือหลายปัจจัยร่วมกัน โดยพบได้ตั้งแต่ขณะตั้งครรภ์ ขณะคลอด และหลังคลอด โดยมีปัจจัยสำคัญ 2 ประการ คือ ปัจจัยทางพันธุกรรม เช่น ยีนผิดปกติ โรคทางพันธุกรรม และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมซึ่งมีหลายสาเหตุ เช่น การติดเชื้อ การได้รับสารพิษ การถูกทอดทิ้ง การขาดการเลี้ยงดูที่เหมาะสม การเกิดอุบัติเหตุ เป็นต้น ซึ่งประมาณร้อยละ 50 ของภาวะบกพร่องทางสติปัญญา มีสาเหตุมากกว่าหนึ่งสาเหตุ

3. ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานั้นมีลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรมที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว ซึ่งไม่ใช่ทุกคนจะมีปัญหาเหล่านี้ครบทุกด้าน แต่โดยทั่วไปจะพบปัญหาทางการเรียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา คือ การขาดสมาธิ (Mastropieri; & Scruggs, 2004) หรือการให้ความสนใจกับสิ่งที่ไม่สำคัญ ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา คือ ความจำขณะทำงาน (Working Memory) คือนักเรียนไม่สามารถเก็บข้อมูลเข้าสู่สมองขณะสมองกำลังทำงานที่ต้องใช้ความคิดอยู่ได้ ในด้านพัฒนาการทางภาษา โดยทั่วไปแล้วนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีขั้นตอนด้านพัฒนาการทางภาษาเช่นเดียวกับเด็กปกติทั่วไป แต่เริ่มต้นช้ากว่า พัฒนาในอัตราที่ช้ากว่า และหยุดพัฒนาในระดับที่ต่ำกว่า (Warren & Yoder, 1997) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาความสามารถทางภาษาจะพบว่าเด็กแต่ละคนมีพัฒนาการแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสาเหตุของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาและความรุนแรงของภาวะนี้ ซึ่งนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามักมีความบกพร่องด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียน เช่น การคิด วิเคราะห์ การจำ สมาธิ เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาไม่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ รวมถึงนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาไม่สามารถกำหนดหรือควบคุมพฤติกรรมของตนเองให้ไปถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ ด้านทักษะทางสังคมเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาซึ่งมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของเด็กโดยตรง ปัญหาสำคัญของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาอีกประการหนึ่งนอกเหนือจากปัญหาข้างต้น คือ ปัญหาด้านแรงจูงใจ หากนักเรียนได้รับประสบการณ์ที่ล้มเหลวอย่างต่อเนื่อง นักเรียนย่อมมีแนวโน้มพัฒนาไปสู่ปัญหาที่เรียกว่าความสิ้นหวังจากการเรียนรู้ (Learned Helplessness) หมายถึง การที่เด็กรู้สึกว่ามีแต่ตนเองจะพยายามมากเพียงใดก็ไม่มีทางประสบความสำเร็จได้ (กุลยา ก่อสุวรรณ. 2553: 69)

ลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในด้านอื่นๆ เช่น ลักษณะทางจิตวิทยา พบว่านักเรียนกลุ่มนี้มีรูปร่างหน้าตาปกติเหมือนนักเรียนทั่วไป มักมีเจตคติต่อตนเองไม่ดีนัก ไม่สามารถสังเกตเห็นความบกพร่องได้ชัดเจนจนกว่าเด็กจะเข้าวัยเรียน ลักษณะทางการศึกษาเป็นนักเรียนที่ไม่สนใจการเรียน หันเหความสนใจง่าย ครูส่วนใหญ่มักมีความคาดหวังต่อเด็กเหล่านี้ต่ำ เด็กจึงมักมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไปด้วย ทำให้มีโอกาสต้องออกจากโรงเรียนกลางคันค่อนข้างสูง ส่วนใหญ่มีจุดอ่อนในด้านทักษะการฟัง แต่มีความสามารถพิเศษที่ครูอาจมองข้าม เช่น ความสามารถด้านดนตรี ศิลปะ หรือกีฬา เป็นต้น มีปัญหาในด้านทักษะการเขียนและการพูด ขอบบทเรียนที่เน้นสิ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่าสิ่งที่เป็นนามธรรม ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สมองซีกขวาได้ดีกว่า มักตอบสนองต่อการเรียนรู้ที่ได้ลงมือทำมากกว่าการฟังเพียงอย่างเดียวจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อครูปรับเปลี่ยนหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการพิเศษของเขา

ลักษณะทางสังคมนักเรียนที่มีความบกพร่องระดับเล็กน้อยมักมีปัญหาขัดแย้งกับเพื่อนเสมอ มักมีปัญหาพฤติกรรมและถูกคนอื่นมองว่า “ไม่ได้เรื่อง” มีความสามารถในกิจกรรมนอกชั้นเรียนดีกว่า การเรียนในชั้นเรียน ต้องการให้ผู้ใหญ่ยอมรับหรือเห็นด้วย เมื่อโตเป็นผู้ใหญ่บุคคลเหล่านี้มักมีปัญหาในการหาอาชีพและการรักษางานที่ทำไว้ให้ได้ (Henley; Ramsey; & Algozzine. 2006)

กระทรวงศึกษาธิการ (2543: 8) ได้กล่าวถึงลักษณะเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อยไว้ดังนี้ ด้านการเคลื่อนไหว นักเรียนกลุ่มนี้จะมีปัญหาในการทำงานประสานกันระหว่างตากับมือ มีปัญหาในการทำงานของกล้ามเนื้อทั้งกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (แขน ขา) และกล้ามเนื้อมัดเล็ก (นิ้วมือ) ด้านการช่วยเหลือตนเอง นักเรียนกลุ่มนี้จะมีปัญหาในการช่วยเหลือตนเองหากไม่ได้รับการฝึกอย่างเพียงพอแล้วก็จะไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ดี การเรียนการสอนจึงมุ่งเน้นการช่วยเหลือตนเอง ด้านการดำรงชีวิตประจำวัน ด้านภาษาพูดและการพูด นักเรียนกลุ่มนี้จะมีปัญหาทางด้านภาษาพูดหลายคนพูดไม่ชัด หลายคนมีความรู้ความสามารถทางด้านภาษาจำกัด แต่ถ้าหากได้รับการฝึกฝนอย่างเพียงพอจะสามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ มีความสามารถในการเรียนค่อนข้างจำกัด ครูต้องหมั่นทบทวนบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ จึงมักจะประสบความล้มเหลวในด้านการเรียน

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อยจะมีลักษณะ คือ นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ต่ำกว่านักเรียนปกติ หรือเรียนรู้ช้ากว่านักเรียนปกติ ซึ่งจะพบลักษณะเหล่านี้เมื่อนักเรียนเข้าโรงเรียน ด้านภาษาและการสื่อสารจะเรียนรู้ภาษาได้ช้ากว่าเด็กปกติ วิชาการอื่นๆ ที่ต้องอาศัยภาษาในการเรียนรู้ เช่น สังคมศึกษา คณิตศาสตร์ เป็นต้น ทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาในการเรียนรู้สูงมากจึงควรให้ความสำคัญและเข้ารับบริการกระตุ้นพัฒนาการ โดยเฉพาะภาษาจากนักวิชาการ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาต้องต่อสู้แข่งขันกับผู้อื่นในการดำรงชีวิต ทักษะทางสังคมจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เมื่อต้องอยู่ในสถานการณ์ที่ต่างไปจาก

ที่เคย นักเรียนจะมีปฏิกิริยาตอบสนองในลักษณะกลัว วิดกกังวล หรือพฤติกรรมก่อกวนสังคม ดังนั้นโปรแกรมการเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับทักษะทางสังคมจึงต้องวางแผนอย่างรอบคอบและเป็นระบบ โดยเฉพาะพฤติกรรมกรรมการปรับตัว (Adaptive Behavior) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างปกติสุขและมีคุณภาพชีวิตที่ดี และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยจะมีความแตกต่างของพัฒนาการด้านร่างกาย และมีความสามารถทางทักษะกลไกกล้ามเนื้อน้อยมากเมื่อเทียบกับนักเรียนปกติ ดังนั้นหากมีพัฒนาการด้านนี้ล่าช้า หรือมีความบกพร่องจะทำให้พัฒนาการโดยรวมของเด็กมีความล่าช้าไปด้วย แต่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และการวินิจฉัยเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาไม่ได้ขึ้นอยู่กับความล่าช้า หรือความผิดปกติทางพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งเป็นเกณฑ์ (เรวัตี ตัณฑโอบภาส. 2545: 10-11)

ดารณี ธนะภูมิ (2542: 4): ผดุง อาระวิญญู (2542: 44-46) กล่าวถึงลักษณะของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย ไว้ดังนี้

1. ลักษณะทางบุคลิกภาพ

1.1 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามักคิดว่าตนเองล้มเหลวไม่ว่าการเรียนหรือการทำงานใดๆ ก็ตามทั้งนี้เพราะนักเรียนเคยประสบความล้มเหลวมาก่อน ดังนั้นเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาประเภทนี้จึงพยายามหลีกเลี่ยงบางสิ่งบางอย่างที่จะนำความล้มเหลวมาให้

1.2 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามักพึ่งพาอาศัยผู้อื่นในการแก้ปัญหาต่างๆ แม้แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนไม่แน่ใจในความสามารถของตนเอง ครูหลายคนมักจะได้ยินนักเรียนพูดเสมอว่า “ผมทำไม่ได้” “มันยากทำไม่ได้” ดังนั้นนักเรียนจึงได้รับความช่วยเหลือด้านการเรียนจากครู และเพื่อนนักเรียน

1.3 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาไม่รู้สึกที่ผิดต่อตนเอง ความรู้สึกในที่นี้หมายถึง ความรู้สึกที่ว่าตนเป็นคนที่ไม่มีความสามารถ ทศนคติต่อตนเองเช่นนี้มีส่วนทำให้เด็กประสบความล้มเหลวในการเรียนและการงาน

2. ลักษณะการเรียนรู้

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในช่วงความสนใจสั้น สนใจบทเรียนได้ไม่นาน เสียสมาธิง่าย มักจะหันเหความสนใจไปจากบทเรียน มีปัญหาในเรื่องการหาความสัมพันธ์ของวัตถุ ความเหมือนและการจำแนกความแตกต่าง เช่น ไม่สามารถบอกความเหมือนและความแตกต่างของรูปทรงเรขาคณิตได้ มีปัญหาด้านความจำ เช่น จำในสิ่งที่เรียนไปไม่ได้ มีปัญหาในการถ่ายโยงความรู้ เช่น ไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนมานำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน มีปัญหาในการเรียนในสิ่งที่เป็นามธรรมการเรียนจึงควรเน้นสิ่งที่เป็นรูปธรรมเป็นสำคัญ

3. ภาษาและการพูด

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาในการพูดและภาษา เช่น พูดไม่ชัด รู้คำศัพท์จำนวนจำกัด เขียนประโยคไม่ถูกต้อง เป็นต้น เนื่องจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีข้อจำกัดทางภาษา อาจเป็นผลให้มีปัญหาในการเรียนวิชาอื่นด้วยเนื่องจากการเรียนเนื้อหาวิชาต่างๆ ต้องใช้ความรู้ความเข้าใจทางภาษาเป็นส่วนประกอบสำคัญ

4. ร่างกายและสุขภาพ

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาอาจมีปัญหาเกี่ยวกับร่างกายและสุขภาพในด้านต่อไปนี้

4.1 ส่วนสูงและน้ำหนัก นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาอาจมีส่วนสูงและน้ำหนักโดยเฉลี่ยต่ำกว่านักเรียนปกติ ทั้งนี้เนื่องมาจากการที่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีพัฒนาการทางด้านร่างกายช้ากว่านักเรียนปกติ

4.2 การเคลื่อนไหว นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาส่วนมากมีพัฒนาการตลอดจนความสามารถในด้านการเคลื่อนไหวด้อยกว่านักเรียนปกติในวัยเดียวกัน

4.3 สุขภาพนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการรักษาสุขภาพโดยทั่วไป การเจ็บป่วยและปัญหาเกี่ยวกับฟัน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามักมีปัญหาการเรียนแทบทุกวิชา ผลการเรียนต่ำ เรียนไม่ทันเพื่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งในด้านการบวก การลบ การคูณ การหาร และโจทย์ปัญหา การอ่านเพื่อความเข้าใจ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะมีลักษณะความบกพร่องทางสติปัญญาและความต้องการที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับอายุ และระดับความรุนแรงทางภาวะบกพร่องทางสติปัญญา คือ มีพัฒนาการล่าช้า เช่น ด้านสติปัญญามีปัญหาในการถ่ายโยงความรู้ มีความจำกัดด้านวิชาการ ด้านการเคลื่อนไหว นักเรียนกลุ่มนี้จะมีปัญหาในการทำงานประสานกันระหว่างตากับมือ มีปัญหาในการทำงานของกล้ามเนื้อทั้งกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (แขน ขา) และกล้ามเนื้อมัดเล็ก (นิ้วมือ) ด้านภาษาและการสื่อสาร มีการเรียนรู้ภาษาได้ช้ากว่านักเรียนปกติ ซึ่งจะส่งผลให้พัฒนาการโดยรวมของนักเรียนมีความล่าช้าไปด้วย นักเรียนกลุ่มนี้จึงต้องได้รับการส่งเสริมทักษะต่างๆ โดยต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย เพื่อให้ นักเรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

4. หลักการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

การสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจำเป็นต้องมีวิธีสอนที่แตกต่างไปจากการสอนปกติ เพื่อตอบสนองความต้องการพิเศษ ซึ่งมีหลักการสอนดังนี้ ในการสื่อสารกับนักเรียนควรมีความชัดเจนในการอธิบาย การสั่งงาน ตลอดจนการพูดคุยควรใช้ภาษาที่ง่าย กระชับ ครูต้องมั่นใจว่านักเรียนเข้าใจในสิ่งที่ครูพูด การเรียนการสอนควรสอดคล้องกับความยากง่ายของเนื้อหาวิชา ก่อนลงมือสอนครูควรกระจายเนื้อหาออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ ที่ช่วยให้พวกเขาสามารถเข้าใจง่ายและสามารถปฏิบัติได้ แล้วจึงเรียงลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก วิธีอธิบายที่ครูจะนำมาใช้ควรเหมาะสมกับเนื้อหาในแต่ละขั้นที่จัดไว้ ใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับความสามารถบุคคลกลุ่มดังกล่าว และเนื้อหาวิชา เทคนิคการสอนที่เหมาะสมที่จะกล่าวถึงมี 3 เทคนิค คือ การวิเคราะห์งาน การกระตุ้นเตือนให้ทำ และการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เนื่องจากบุคคลกลุ่มนี้ไม่สามารถเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ การฟังครูอย่างเดียวอาจจำไม่ได้ จึงควรให้ร่วมกิจกรรมทุกอย่าง มีการประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ และเป็นระบบ (ผดุง อารยะวิญญู, 2542: 64-65; ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขต 6: ออนไลน์)

ครูต้องคำนึงถึงความพร้อมในการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เพราะนักเรียนมีความพร้อมช้ากว่านักเรียนปกติ ก่อนทำการสอนครูจะต้องเตรียมความพร้อมก่อนเมื่อนักเรียนมีความพร้อมแล้วครูจึงทำการสอนวิชานั้นๆ ตามความสามารถ ตามระดับสติปัญญาและความต้องการของนักเรียนแต่ละคน เพราะนักเรียนมีระดับสติปัญญาต่ำกว่านักเรียนทั่วไปที่มีอายุเท่ากัน โดยจัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะของนักเรียน ยอมรับความสามารถของนักเรียนและพยายามส่งเสริมความสามารถของนักเรียน อย่าตามใจหรือคอยช่วยเหลือมากเกินไป หรือลงโทษมากเกินไป พยายามฝึกให้ช่วยเหลือตนเองให้มากที่สุดจะช่วยให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองเพิ่มขึ้น ทำให้นักเรียนรู้สึกภูมิใจในตนเอง และแบ่งเบาภาระผู้เลี้ยงดูสอนตามการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) โดยการแบ่งงานเป็นขั้นตอนย่อยๆ เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก เพื่อไม่ให้นักเรียนสับสน ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในงานซึ่งเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง ควรใช้หลักการสอนแบบ 3 R's คือ Repetition คือ การสอนซ้ำ และใช้เวลาสอนมากกว่านักเรียนปกติ ใช้วิธีสอนหลายๆ วิธีในเนื้อหาเดิม Relaxation คือ การสอนแบบไม่ตึงเครียด ไม่สอนเนื้อหาวิชาเดียวนานเกิน 15 นาที ควรมีการเล่น การร้องเพลง การเล่านิทาน หรือให้ลงมือปฏิบัติจริง Routine คือ การสอนให้เป็นกิจวัตรประจำวัน ต้องทำเป็นประจำสม่ำเสมอในแต่ละวัน การสอนโดยการแบ่งกลุ่มตามตารางสอนสามารถทำได้ดีในกรณีที่นักเรียนมีระดับสติปัญญาใกล้เคียงกัน

เมื่อฝึกนักเรียนกลุ่มนี้ทำกิจกรรมต่างๆ ต้องพยายามแทรกการฝึกหลายด้าน พยายามช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง นักเรียนจะเรียนได้ดีถ้ามีความรู้สึกประสบความสำเร็จ สอนทีละขั้นจากสิ่งใกล้ตัวไปหาสิ่งไกลตัว หรือง่ายไปหายาก เพื่อไม่ให้นักเรียนสับสน งานบางอย่างที่นักเรียนปกติในวัยเดียวกันเห็นว่าง่าย แต่นักเรียนกลุ่มนี้อาจสับสนไม่เข้าใจ ให้สอนโดยการลงมือปฏิบัติจริง สอนสิ่งที่มีความหมายสำหรับนักเรียนและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยเฉพาะสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนเข้าใจยาก ครูต้องพยายามอธิบายโดยใช้คำง่ายๆ และยกตัวอย่างประกอบ ต้องพยายามจัดการสอนด้วยประสบการณ์ใหม่ๆ เพื่อฝึกให้เด็กคิด สอนโดยใช้ของจริงหรืออุปกรณ์ประกอบทุกครั้ง การสอนนักเรียนกลุ่มนี้ต้องอาศัยแรงจูงใจ การเสริมแรงและมีการประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนในทุกด้านอย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับเปลี่ยนวิธีการสอน ครูต้องเชื่อว่านักเรียนกลุ่มนี้มีความสามารถและศักยภาพในตนเอง สามารถพัฒนาตนให้เป็นบุคคลที่สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณค่า มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพได้ทุกคน

การสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา นอกจากการสอนด้านวิชาการแล้ว ต้องคำนึงถึงการส่งเสริมพฤติกรรม การปรับตัว การปรับพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ ส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ภาษา และพัฒนาบุคลิกภาพไปพร้อมๆ กัน เนื่องจากสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ทำให้ นักเรียนกลุ่มนี้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต้องสอนให้นักเรียนพยายามลดการพึ่งพาบุคคลอื่น สอนทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต และแสวงหาการทำงานในอนาคต (พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์. 2539: 15-16)

เกตุมณี มากมี (2555: 23-27) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ต้องใช้เวลาทุ่มเททั้งร่างกายและแรงใจ ผลอาจจะไม่ได้ตามความประสงค์ของผู้เรียน เนื่องจากการเรียนรู้ ความจำและทักษะต่างๆ ที่ต้องใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่สมบูรณ์เหมือนเด็กปกติ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีจุดเน้นเพื่อที่จะพัฒนาทักษะต่างๆ ตามศักยภาพที่มีอยู่ของเด็กเอง หรือเพื่อให้เขาสามารถอยู่ร่วมในสังคมได้ โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น หรือพึ่งพาแต่น้อย หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา สรุปได้ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อมของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนการเริ่มกิจกรรม เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะมีความพร้อมช้ากว่าเด็กปกติมาก ดังนั้นก่อนที่จะเริ่มดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูจะต้องเตรียมความพร้อมเด็กเสียก่อนเมื่อเด็กมีความพร้อมแล้วครูจึงดำเนินการจัดกิจกรรมตามที่ได้กำหนดไว้ในสาระวิชานั้นๆ ถ้าเด็กยังไม่มีความพร้อม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนั้นๆ ย่อมไม่ประสบผลสำเร็จ

2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของเด็กเป็นรายบุคคล การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องให้เหมาะกับสภาพและลักษณะความต้องการพิเศษของเด็กแต่ละคน เช่น ถ้าเด็กไม่ชอบอ่านหนังสือครูต้องหาสิ่งเร้าที่ช่วยกระตุ้นให้เด็กอยากเรียน เช่น การเล่นเกมต่อภาพ มาช่วยเร้าความสนใจ และเลือกเนื้อหาสาระที่เด็กสนใจและไม่ยากจนเกินไปสำหรับเด็ก เมื่อเด็กได้รับความสำเร็จและได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ จะทำให้กระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง จนจบบทเรียน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควบคู่กับการบำบัดไปด้วยในเวลาเดียวกัน จึงเรียกว่าเป็นการศึกษำบำบัด (Educational Treatment)

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยคำนึงถึงระดับสติปัญญาหรืออายุสมองมากกว่าอายุจริงของเด็ก เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะมีระดับสติปัญญาต่ำกว่าเด็กทั่วไปที่มีอายุเท่ากัน ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กกลุ่มนี้ จึงต้องคำนึงถึงอายุสมอง เช่น แม่เด็กจะมีอายุจริง 10 ขวบแล้วแต่อายุสมองอาจเท่ากับเด็กอายุ 4-5 ขวบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงระดับความยากง่ายเทียบเท่าเด็ก อายุ 4-5 ขวบ เป็นต้น

4. ส่งเสริมให้เด็กได้ทำกิจกรรมตามความสามารถที่แท้จริงของตนเอง การช่วยเหลือหรือตามใจเด็กมากเกินไป จะทำให้เด็กขาดความเชื่อมั่นในตนเอง

5. ฝึกให้เด็กช่วยเหลือตัวเองให้มากที่สุด แม้บางคนจะมีปัญหาในการควบคุมกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ให้ทำงานประสานกัน เช่น การรับประทานอาหารด้วยตนเองแม่เด็กอาจจะทำเลอะเทอะหรือหัดติดกระดุมเสื้อด้วยตนเองแม้จะยังไม่ถนัดหรือทำไม่ได้ โดยการฝึกให้ทำทีละน้อย เป็นการฝึกทักษะในด้านการดูแลตนเอง (Self-Care) และการควบคุมตนเอง (Self-Direction) ซึ่งนอกจากจะเป็นการพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองแล้วยังช่วยแบ่งเบาภาระผู้ดูแลด้วย

6. ใช้หลักการสอนแบบ 3 R's ดังนี้

6.1 Repetition คือ การสอนซ้ำย้ำทวนบ่อยๆ และใช้เวลาในการสอนมากกว่าเด็กปกติ ทั้งนี้ถึงแม้จะเป็นเนื้อหาเดิมแต่ครูต้องหาวิธีการสอนที่หลากหลายวิธี เพื่อไม่ให้เด็กเบื่อและสามารถเข้าใจในบทเรียนได้ดีขึ้น เมื่อเด็กจำเนื้อหาในบทเรียนได้แล้วจึงค่อยนำเสนอบทเรียนใหม่ เช่น การสอนเรื่อง จำนวนตัวเลขกว่าเด็กจะเข้าใจตัวเลข 1-10 ได้ อาจต้องใช้เวลาเป็นเดือนๆ ผ่านสื่อการสอนในหลายๆ ลักษณะ อาจมีทั้งของจริง ของจำลอง บัตรภาพ บัตรตัวเลข ผ่านวิธีการทั้งการเล่นเกม การท่องจำ การทำแบบฝึกหัด เป็นต้น

6.2 Relaxation การสอนแบบผ่อนคลาย เช่น การเรียนปนเล่น (Play way Method) ไม่เน้นเนื้อหาสาระวิชามากเกินไป ช่วงความสนใจของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาอาจสั้นกว่าเด็กปกติ ดังนั้นการจัดกิจกรรมที่เป็นสาระวิชาการในแต่ละกิจกรรมไม่ควรเกิน 15 นาที ควรเปลี่ยนกิจกรรมจากวิชาการมาเป็นการเล่นเกม ร้องเพลง หรือ ฟังนิทานบ้าง ครูต้องไม่เข้มงวดจนเกินไป

6.3 Routine การสอนให้ เป็นกิจวัตรประจำวัน คือ เป็นกิจกรรมที่จะต้องทำเป็นประจำ สม่ำเสมอในแต่ละวัน เช่น เข้าแถวเคารพธงชาติ 8.00 น. เข้าห้องเรียน 9.00 น. สนทนาเวลาเช้า 9.05 น.

7. จัดกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาตามระดับความสามารถ โดยจัดให้เด็กที่มี สติปัญญาในระดับเดียวกันอยู่ห้องเดียวกัน อาจแบ่งเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3-4 คนเพื่อความสะดวก ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นในชั้นเรียนหนึ่งๆ ไม่ควรให้มีเด็กที่มีระดับสติปัญญาต่างกันมากนัก เพราะจะทำให้เด็กเรียนไม่ได้ และครูต้องทำงานหนักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเด็ก ที่มีหลากหลายกลุ่ม

8. การฝึกทักษะต่างๆ ให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาต้องมีลักษณะบูรณาการ กับการฝึกทักษะในด้านต่างๆ ไปพร้อมๆ กัน เช่น ในขณะที่ฝึกให้เด็กติดกระดาษเส้น ครูก็นำสนทนา เกี่ยวกับขนาด รูปร่าง สีของกระดาษ พร้อมๆ กับการฝึกให้ใส่กระดาษให้ตรงช่อง ซึ่งเป็นการฝึกทักษะ การใช้ประสาทตา การให้เด็กสัมผัสลักษณะของกระดาษว่ามีพื้นผิวเรียบหรือขรุขระ เป็นการฝึกใช้ ประสาทสัมผัสทางมือ และการฝึกทักษะการติดกระดาษเส้นนั้น เด็กจะต้องฝึกใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก ให้ประสานสัมพันธ์กับสายตา ดังนั้นกิจกรรมการฝึกทักษะการใส่กระดาษเส้นเพียงอย่างเดียวเด็กจะได้ ฝึกทั้งการใช้ประสาทตากับมือ พร้อมๆ กับการพัฒนาทักษะการรับรู้ในการสังเกตเม็ดกระดาษไปด้วย

9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงผลสำเร็จของงาน ดังนั้นการออกแบบกิจกรรม การเรียนการสอนต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก เพราะเด็กทุกคนจะเรียนได้ดี ถ้าเขา มีความรู้สึกว่าเขาประสบความสำเร็จ ทำให้เด็กเกิดความเชื่อมั่นในตนเองความรู้สึกนี้เป็นสิ่งสำคัญ สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเป็นอย่างมาก เพราะเด็กกลุ่มนี้ต้องการกำลังใจ และมักจะ เกิดความท้อถอยได้ง่าย ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้เด็กประสบความสำเร็จจะช่วย ให้เขาเกิดความภาคภูมิใจในตนเองและเกิดความเชื่อมั่นในความสามารถตนเองและต้องการทำมากขึ้น

10. ใช้เทคนิคการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) โดยวิเคราะห์ภาระงานที่ละขั้นและต้อง เริ่มจากสิ่งใกล้ตัวไปหาสิ่งไกลตัวเพื่อไม่ให้เด็กสับสน งานบางอย่างที่เด็กปกติในวัยเดียวกันเห็นว่าง่าย แต่เด็กเหล่านี้ อาจสับสนไม่เข้าใจ เช่น การให้ตัดภาพผลไม้ติดลงในสมุดนั้นเป็นสิ่งที่ง่ายที่เด็กระดับ อนุบาลก็พอจะทำได้ แต่สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับประถมศึกษาภาระงาน ดังกล่าวอาจยากเกินไป ในการสอนแต่ละครั้งครูจะต้องกำหนดภาระงานให้เด็กทำทีละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนแรก ภาระงาน คือ การตัดกระดาษ เด็กจะต้องรู้วิธีการตัด เริ่มตั้งแต่รู้วิธีการจับ กรรไกร จะต้องรู้ว่าทำอย่างไรจึงจะให้กระดาษหลุดออกมาได้ก่อนที่จะสามารถตัดตามรอยภาพได้

ขั้นตอนที่สอง ภาระงาน คือ การหาภาพ เด็กจะต้องรู้จักหาภาพผลไม้ในหนังสือ จะต้องจำแนกให้ออกว่าภาพใดเป็นภาพผลไม้

ขั้นตอนที่สาม ภาระงาน คือ การตีความ จะต้องรู้วิธีทากาวที่ด้านหลังของภาพ รู้ว่า
จะต้องติดภาพลงที่ใด

ดังนั้น การวิเคราะห์งาน โดยแบ่งเป็นภาระงานย่อยๆ เป็นขั้นตอนชัดเจนจะช่วยให้เด็ก
ทำงานที่มอบหมายได้สำเร็จ นอกจากนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้งควรมีสาระสำคัญ
เพียงเรื่องเดียว เช่น ไม่สอนทั้งเรื่องผัก และผลไม้ ในเวลาเดียวกัน เพราะจะทำให้เด็กเกิดความสับสน
และจำอะไรไม่ได้เลย

11. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง (Learning by Doing) เช่น การฝึก
ทักษะในเรื่องการดูแลความสะอาดของร่างกาย ครูต้องให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ ได้แก่ การพาเด็กไปฝึก
ล้างมือ ล้างหน้า ล้างเท้าจริงๆ จะบรรยายในชั้นเรียนอย่างเดียวไม่ได้ เพราะเด็กที่มีความบกพร่อง
ทางสติปัญญาจะไม่เข้าใจ การพาเด็กไปฝึกปฏิบัติจริงจะช่วยต่อย้ำ เพื่อให้เด็กจำให้ได้ว่า ต้องล้างมือ
ล้างหน้า และล้างเท้าเมื่อร่างกายสกปรก

12. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวันหรือนำไปใช้ได้ทันที (Functional)
สำหรับสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะเข้าใจยาก ครูต้องพยายาม
อธิบายโดยใช้ถ้อยคำง่ายๆ และยกตัวอย่างประกอบให้ชัดเจน

13. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาได้มีประสบการณ์ใหม่ๆ
เพื่อฝึกให้เด็กได้คิดสร้างสรรค์ผ่านการช่วยเหลือของคุณ เพราะเด็กปกติทำไม่ได้ จึงเป็นหน้าที่ของคุณ
ที่จะต้องจัดประสบการณ์เหล่านี้ให้

14. ควรใช้สื่ออุปกรณ์ประกอบการสอนทุกครั้ง สื่อที่ไม่ต้องลงทุนมากและใช้ประกอบ
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ สื่อประเภทของจริงเพราะช่วยให้เด็กเข้าใจบทเรียน
ได้อย่างเป็นรูปธรรมและสามารถดึงดูดความสนใจของเด็กได้ดี เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่อง
ทางสติปัญญา มีความคิดอ่านน้อยคิดเห็นเป็นมโนภาพไม่ได้ และการรับรู้ต่างๆ ซ้ำกว่าเด็กปกติ ดังนั้น
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่ออุปกรณ์ประกอบการสอนจะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้โดยผ่านประสาท
สัมผัสทั้งหมด

15. การเปลี่ยนกิจกรรมหนึ่งไปสู่อีกกิจกรรมหนึ่ง ต้องให้เด็กรู้ล่วงหน้าก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลง
เพื่อให้เด็กมีเวลาเตรียมตัว การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจะทำให้เด็กสับสน และปฏิบัติตามได้ยาก

16. การให้แรงเสริมเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเพื่อจะได้
มีกำลังใจเพิ่มขึ้น และสามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น มนุษย์โดยทั่วไปจะพึงพอใจกับการได้รับการเสริมแรง
ทางบวกมากกว่าการเสริมแรงทางลบ วิธีการเสริมแรงทางบวก กระทำได้ดังนี้ การให้แรงเสริมประเภท
อาหาร น้ำ เครื่องยั้งชีพ เป็นต้น การให้แรงเสริมทางสังคม เช่น การยอมรับ การยกย่อง การชมเชย
 ฯลฯ การให้รางวัล คะแนน แต้ม ดาว เป็นต้น การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Information Feedback) เช่น ถ้า

เด็กทำงานหรือทำตัวดี ครูต้องชมว่า ดีมาก เรียบร้อย ฯลฯ การใช้พฤติกรรมที่ชอบกระทำมากที่สุดมาเสริมแรง พฤติกรรมที่ชอบกระทำน้อยที่สุดเป็นการวางเงื่อนไข เช่น เมื่อทำการบ้านเสร็จแล้วจึงอนุญาตให้ดูทีวี สำหรับเด็กกลุ่มนี้ ควรให้แรงเสริมทั้งทางบวกและทางลบ แรงเสริมทางลบ ถ้าเด็กประพฤติไม่ดี ครูควรว่ากล่าวตักเตือนก่อน หากยังทำอีกครูควรแยกออกจากกลุ่มเพื่อน เด็กบางคนชอบรังแกเพื่อน ครูก็อาจจะไม่ให้เด็กคนนั้นเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ กับเพื่อนก็ได้ แต่ครูต้องชี้แจงให้เด็กเข้าใจเสียก่อนว่าเด็กทำอะไรผิดและต้องถูกทำโทษ การให้แรงเสริมในทางบวกนั้นจะให้ผลกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามากกว่าการเสริมแรงในทางลบ

17. มีการประเมินผลความก้าวหน้าของเด็กอยู่ตลอดเวลา โดยการจดบันทึกพฤติกรรมของเด็กไว้ทุกกระยะ แล้วนำไปเปรียบเทียบดูว่าเด็กแต่ละคนมีพัฒนาการเป็นอย่างไร นับตั้งแต่เริ่มเรียนจนถึงสิ้นปีการศึกษา การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา นอกจากจะต้องใช้หลักการสอนหลายๆ อย่างดังกล่าวแล้ว ยังจำเป็นต้องใช้สื่อการสอนอย่างสม่ำเสมอ และมากกว่าการสอนเด็กปกติ สื่อการสอนที่ใช้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นรูปธรรม คือ สามารถมองเห็น จับต้องได้ มีสีสัน มีชีวิตชีวา เช่น ของจริง รูปภาพ สไลด์ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ กระดานป้ายประกาศ บัตรคำ บัตรฝึกออกเสียง แผนภูมิสร้างประโยค แผนภูมิปัญหา แผนที่ นิติสารรูปภาพ หนังสืออ่านสำหรับเด็ก วงล้อสำหรับนับ ลูกคิด ไม้เป็นรูปต่างๆ หน้าปัดนาฬิกา (ที่ใช้ลูกปัดแทนตัวเลข) ไม้บรรทัด สายวัด เหรียญที่ทำด้วยไม้ ไม้ที่แกะสลักเป็นตัวอักษรและตัวเลข ลูกปัดสีต่างๆ นอกจากนั้นเครื่องเล่นก็อาจนำมาเป็นสื่อประกอบการสอนได้ เช่น การให้เด็กต่อไม้บล็อกต่างๆ หรือการให้เด็กเล่นต่อภาพ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้เด็กรู้จักคิดสร้างสรรค์ รู้จักสังเกตและเปรียบเทียบ ถ้าเป็นเกมก็ควรเป็นเกมที่มีวิธีการเล่นง่าย ไม่ซับซ้อน

การเรียนการสอนจะบรรลุจุดประสงค์ได้ ครูผู้สอนจะต้องเลือกวิธีสอนและสื่อการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา โดยจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้ไม่สามารถบ่งชี้ได้ว่า ควรใช้วิธีสอนแบบใดจึงจะได้ผลดี เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีระดับสติปัญญาต่ำ มีความสามารถทางด้านการเรียนรู้ทางด้านวิชาการน้อย แต่ถ้าได้รับการฝึกอบรมที่ถูกต้องก็จะสามารถจะช่วยตนเองได้ตามสมควร อาจช่วยแบ่งเบาภาระของครอบครัวและสังคมได้ เพื่อให้ดำรงตนในสังคมได้มากที่สุด

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาควรคำนึงถึงความสามารถและความต้องการของนักเรียนแต่ละคน โดยการสอนนั้นจะต้องสอนจากง่ายไปหายาก มีการสอนซ้ำๆ โดยใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย มีการจัดกิจกรรมการที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้ นักเรียนได้คิด รู้จักสังเกต เปรียบเทียบ และมีการประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ ครูต้องยอมรับและส่งเสริมความสามารถของนักเรียน ฝึกให้นักเรียนช่วยเหลือตนเอง เพื่อให้ นักเรียนเหล่านี้สามารถอยู่ในสังคมได้อย่างปกติและไม่เป็นภาระของสังคม

5. แนวการจัดหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

เคาเลย์ และคณะ (Cawley; Foley; & Miller. 2003: 169) ได้กล่าวว่า มีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องออกแบบการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นพิเศษสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย ซึ่งโดยส่วนมากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย มักได้รับการพัฒนาในวิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะหลักสูตร "วิทยาศาสตร์สุขภาพ" ซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์เท่านั้น ทำให้นักเรียนกลุ่มนี้มักไม่ค่อยมีโอกาสที่จะได้เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอ ทั้งยังถูกจำกัดด้วยขอบเขตของกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละวัน แต่การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนมุ่งเน้นไปที่การได้มาของความรู้ที่แท้จริง ถึงแม้โดยทั่วไปจะแสดงให้เห็นว่ามีส่วนในการช่วยพัฒนาความรู้ และความคิดรวบยอดก็ตาม แต่วิถีคิดและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ก็มีความจำเป็นสำหรับนักเรียนกลุ่มนี้ เพราะจะช่วยให้นักเรียนกลุ่มนี้เข้าใจเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมรอบตัว ดังนั้นการจัดหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงควรครอบคลุม และมีความยืดหยุ่น โดยควรจัดให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

กระทรวงศึกษาธิการได้จัดทำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาสำหรับพัฒนาเยาวชนของชาติให้มีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตและการศึกษาต่อโดยได้กำหนดเป้าหมายคุณภาพเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดในระดับชั้นต่างๆ และให้มีความยืดหยุ่นในการนำสู่การปฏิบัติสำหรับการจัดการศึกษาที่มีความแตกต่างกันหลากหลาย การจัดการศึกษาบางประเภทสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ สามารถนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานไปปรับใช้ให้สอดคล้องกับบริบท และความแตกต่างของผู้เรียน โดยผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาให้บรรลุคุณภาพตามเป้าหมายด้วยกระบวนการเรียนการสอน การวัด และประเมินผลที่แตกต่างกันได้ หรือสามารถปรับปรุงเพิ่มเติมส่วนที่ต้องการเน้น หรือความรู้ทักษะเฉพาะทางได้ตามความเหมาะสม อย่างไรก็ตาม การปรับใช้หลักสูตรแกนกลางฯ ควรคำนึงถึงหลักการสำคัญ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2555: 24-29)

1. มุ่งพัฒนาผู้เรียนสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะในทุกรูปแบบ ควรคำนึงถึงการพัฒนาผู้เรียนโดยรอบ ทั้งด้านความรู้และคุณธรรม เพื่อให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ และเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนจะต้องผสมผสานทั้งสาระความรู้ด้านต่างๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้วย

2. พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด ในการปรับใช้หลักสูตรแกนกลางฯ องค์ประกอบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเป้าหมาย โครงสร้างเวลาเรียน เกณฑ์การวัดและประเมินผล และเกณฑ์การจบหลักสูตร หรือการจัดกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ นั้น ควรจะเชื่ออำนาจให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับและเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาในระบบส่วนใหญ่ โดยการจัดการศึกษาต้องสร้างความมั่นใจได้ว่า ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่จำเป็นพื้นฐานตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางฯ ซึ่งได้กำหนดมาจากความคาดหวังของภาคส่วนต่างๆ ในสังคมสำหรับการพัฒนาคนในชาติ

3. คำนึงถึงสิทธิประโยชน์ของผู้เรียน การปรับใช้หลักสูตรแกนกลางฯ สำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะต่างๆ รวมทั้งเอกสารหลักสูตรการศึกษา การรายงานผลการเรียน ควรคำนึงถึงประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้ที่จบการศึกษามีศักดิ์และสิทธิ์ และเป็นที่ยอมรับเช่นเดียวกับผู้เรียนส่วนใหญ่ในระบบ และไม่ก่อให้เกิดข้อจำกัดหรือปัญหาอุปสรรคในการเทียบโอน หรือการศึกษาต่อตลอดจนการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตในสังคม

4. คำนึงถึงความเป็นเอกภาพและความมั่นคงของชาติ การปรับใช้หลักสูตรแกนกลางฯ และการเพิ่มเติมสาระความรู้ ทักษะเฉพาะทาง ตามจุดเน้นและความต้องการของผู้เรียน จะต้องไม่ขัดแย้งกับนโยบาย จารีตประเพณี วัฒนธรรม ความเป็นไทย ความเป็นเอกภาพ ตลอดจนความมั่นคงของชาติ

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณภาพตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นั้น เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ สถานศึกษา/ผู้จัดการศึกษาควรมีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง ชุมชน เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สถานศึกษาและผู้จัดการศึกษาสามารถจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบตามปรัชญาและความต้องการในการพัฒนาให้ผู้เรียนบรรลุคุณภาพตามมาตรฐาน โดยอาจสอดแทรกบูรณาการสาระวิชาต่างๆ รวมทั้งสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์เข้าด้วยกัน ตามแนวคิดหรือปรัชญาการศึกษา สภาพและบริบทที่มีลักษณะเฉพาะของกลุ่มเป้าหมายนั้นๆ และควรให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ มีการประยุกต์ความรู้มาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

การจัดการศึกษาที่เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย ควรได้รับการสอนที่เน้นความรู้ทางวิชาการ และควรให้นักเรียนได้เรียนในชั้นเรียนร่วมกับเด็กปกติ แต่ระดับและปริมาณของเนื้อหาควรเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ครูควรทำแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (IEP) เพื่อจะตอบสนองความต้องการพิเศษด้านการศึกษาของเด็กแต่ละคนอย่างเหมาะสม (กุลยา ก่อสุวรรณ. 2553: 70) ดังนั้นแนวการจัดการหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจึงทำได้โดยใช้แนวการจัดหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษซึ่งมี 4 แบบ คือ การจัดหลักสูตรโดยใช้หลักสูตรทั่วไป (general education curriculum without modifications) เหมาะสำหรับเด็กทั่วไปและเด็กที่มีความต้องการพิเศษบางประเภท การจัดหลักสูตรโดยปรับจากหลักสูตรทั่วไป (general education curriculum with modifications) เหมาะสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษที่มีความบกพร่องระดับเล็กน้อย ส่วนการจัดหลักสูตรเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารและประสิทธิภาพในการทำงาน (curriculum in modified means of communication and performance) และหลักสูตรทักษะชีวิต (life skill curriculum) ใช้สำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษที่มีความบกพร่องระดับรุนแรง (Bigge et al. 1999: 61-64)

ผดุง อารยะวิญญู (2542: 46-47) ได้กล่าวถึงหลักสูตรการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ดังนี้

- หลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาควรครอบคลุมเนื้อหา 4 หมวด คือ
- หมวดที่ 1 ความพร้อมในเนื้อหาวิชาที่จำเป็น
- หมวดที่ 2 การสื่อสาร การติดต่อกับผู้อื่น ภาษาและพัฒนาการทางความคิด ความจำ
- หมวดที่ 3 ทักษะในทางสังคม การดำรงชีพ นันทนาการ และการพัฒนาบุคลิกภาพ
- หมวดที่ 4 พื้นฐานทางด้านการงานและอาชีพ

เนื้อหาที่กำหนดนี้เป็นขอบข่ายกว้างๆ เนื่องจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้มีความต้องการที่แตกต่างกัน และชุมชนแต่ละแห่งสนองความต้องการของนักเรียนในลักษณะที่แตกต่างกันไป ดังนั้นหลักสูตรสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา อาจมีรายละเอียดต่างกันไป โดยหลักสูตรในระดับมัธยมศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่เรียนหนังสือได้ปัจจุบันมีแนวโน้มที่แตกต่างไปจากหลักสูตรในสมัยก่อนมาก กล่าวคือ การจัดหลักสูตรในระดับนี้เน้นความต้องการและความสามารถนักเรียนเป็นสำคัญ หากนักเรียนมีความสามารถในการเรียน นักเรียนควรได้รับการส่งเสริมให้เรียนวิชาที่เหมาะสม หากนักเรียนไม่มีความพร้อมที่จะเรียน ในหลักสูตรที่เน้นวิชาการก็ควรให้นักเรียนเรียนในด้านอาชีพและฝึกทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตจุดประสงค์สำคัญในการให้การศึกษาแก่นักเรียนในระดับนี้ เพื่อเตรียมให้นักเรียนสามารถดำรงชีพ ในสังคมได้นั้นควรฝึกให้นักเรียนมีทักษะในด้านต่อไปนี้ คือ ทักษะการงานและอาชีพ การครองเรือน นันทนาการ การดูแลสุขภาพ การดำรงชีพในชุมชน

เกตุมณี มากมี (2555: 12-14) ได้กล่าวถึงหลักสูตรที่เหมาะสมสำหรับเด็กที่มีบกพร่องทางสติปัญญา จึงมีลักษณะเป็นหลักสูตรรายบุคคล (Individualized) เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานั้นมีความแตกต่างกันเป็นพิเศษทั้งด้านความสามารถความต้องการ และความจำเป็น จึงต้องมีหลักสูตรที่ออกแบบเฉพาะตัว (Tailor-Made Curriculum) เพื่อสนองลักษณะพิเศษต่างๆ เหล่านี้

โดยทั่วไปแล้วหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน มักเป็นหลักสูตรที่สนองตอบนักเรียนทั้งชั้นเรียนที่ต้องเรียนรู้ในลักษณะเดียวกันทั้งระดับชั้น ในช่วงเวลาเดียวกัน และมีเนื้อหาในบทเรียนที่สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียนทุกคนในคราวเดียวกัน แต่การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานั้น กระบวนการจัดการศึกษาจะมีความยุ่งยากกว่าการสอนนักเรียนทั่วไป เพราะโรงเรียนหรือครูผู้สอนจะต้องอาศัยความร่วมมือจากบุคลากรหลายๆ กลุ่ม อาทิ พ่อ แม่ ผู้ปกครอง ญาติ พี่น้อง พี่เลี้ยง และครูผู้เกี่ยวข้อง เป็นต้น ในการร่วมมือกันเพื่อวางแผนจัดการศึกษาเฉพาะรายบุคคล (IEP หรือ Individualized Educational Program) หรือจัดทำหลักสูตรรายบุคคลขึ้น โดยมีหลักการสำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรที่อาศัยข้อมูลอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced) หรือมาจากการประเมินรายละเอียด (Assessment-Oriented) หรือเรียงลำดับความยากของงานที่ต้องการจะให้นักเรียนปฏิบัติให้ได้ เนื่องจากที่จะวัดนั้นครูเป็นผู้กำหนดด้วยตัวของครูเอง ดังนั้นนักเรียนจะต้องผ่านการเรียนรู้จากขั้นตอนที่ง่ายกว่าหรืออยู่ในอันดับแรกๆ ก่อน เช่น การบวกจำนวน นักเรียนจะต้องมีความสามารถพร้อมในทักษะที่ง่ายกว่า คือ นับจำนวน จับคู่จำนวนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นับสิ่งของจำนวน 1-10 เป็นต้น วิธีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ จึงช่วยในกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูโดยตรงโดยให้ประโยชน์แก่ครู 2 ประการ คือ ทราบระดับของความสามารถหรือจุดเด่นจุดอ่อนที่มีอยู่ในแต่ละทักษะของนักเรียน และ ทำให้ครูทราบว่า จะเริ่มสอนจากทักษะใดก่อน

2. เป็นหลักสูตรที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวันหรือนำไปใช้ได้ทันที (Functional) หมายถึงหลักสูตรที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เน้นการฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตความเป็นอยู่ปกติที่เป็นกิจวัตรประจำวันที่บ้าน หรือหากเป็นทักษะที่จำเป็นในการประกอบอาชีพก็ต้องสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในชุมชนที่เด็กดำรงชีวิตอยู่ การฝึกทักษะในชีวิตประจำวันจะต้องฝึกด้วยวัสดุจริงที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมนั้นๆ มากกว่าสถานการณ์จำลอง และไม่ได้จำกัดแต่ทักษะเพื่อความ เป็นอยู่ที่ดีหรือเพื่อดำรงชีวิตเท่านั้นยังอาจรวมไปถึงทักษะต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการสร้างสรรค์ความสามารถของบุคคลให้มีชีวิตอย่างอิสระภายในบ้าน โรงเรียน และสังคม

3. เป็นหลักสูตรที่เหมาะสมสอดคล้องกับอายุจริง (Chronological-Age-Appropriate) จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่สำคัญประการหนึ่งคือ ให้เด็กสามารถให้มีลักษณะของการปฏิบัติตามวัยที่แท้จริง ดังนั้นการใช้วัสดุในการฝึกและเลือกงานจึงไม่ควรให้แตกต่างไปจากวิถีชีวิตประจำวันจนเกินไป กิจกรรมที่เหมาะสมกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาบุคคลควรพิจารณาให้เหมาะสมกับสถานการณ์จริงที่เด็กต้องเผชิญ เช่น การจับจ่ายสินค้าในสถานที่จริง ได้แก่ ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า และร้านขายของต่างๆ ทักษะที่จำเป็นสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เช่น การฝึกทักษะพิจารณาเลือกและซื้อสินค้าควร

ได้รับการปลูกฝังไว้ด้วย รวมถึงทักษะอื่นๆ ซึ่งควรเลือกให้เหมาะสมกับความสนใจในแต่ละช่วงอายุของเด็ก

4. เป็นหลักสูตรที่สอนเจาะจงงานเฉพาะอย่าง (Task-Specific) หมายถึง กิจกรรมที่ควรเลือกจัดและสอนให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาโดยตรงนั้น ควรเป็นงานที่เฉพาะเจาะจง ไม่ควรครอบคลุมทักษะทั่วไปหรือกว้างเกินไป เช่น เมื่อตั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนเขียนชื่อตนเองได้ สามารถขึ้นบอกพยัญชนะที่เกี่ยวข้องกับชื่อตนเองได้ แต่ครูกลับให้นักเรียนคัด ก-ฮ นั้น ย่อมไม่ช่วยให้นักเรียนรู้จักพยัญชนะที่เกี่ยวข้องกับชื่อตนเองได้ หรือถ้าครูสอนให้นักเรียนรู้จักพยัญชนะตัวอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับชื่อของนักเรียน ก็จะไม่ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการให้นักเรียนเขียนชื่อตนเองได้ เป็นต้น

การสอนโดยตรงเกี่ยวกับงานเฉพาะอย่างหรือทักษะที่สัมพันธ์กับงานนั้นจะช่วยขจัดปัญหาของการนำทักษะนั้นไปใช้ในสถานการณ์ทั่วไป (Generalization Skill) ได้เป็นอย่างดี และควรเลือกใช้สถานการณ์จริงในโรงเรียน เพื่อสอนงานเฉพาะอย่างไปพร้อมกับทักษะการนำไปปฏิบัติในสถานการณ์ทั่วไปด้วย เช่น สอนทักษะการใช้ห้องน้ำควบคู่กับทักษะการดูแลตนเอง และทักษะการทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ ทางเดินภายในบริเวณโรงเรียนใช้สอนทักษะสังคมและการเดินทางทำริมถนนใหญ่ บริเวณห้องโถงหน้าบ้านได้ใช้สอนทักษะการเคลื่อนไหวและทักษะทางสังคม

5. เป็นหลักสูตรที่อาศัยทรัพยากรตามธรรมชาติ (Natural) จากปัญหาการเรียนรู้ที่ล่าช้าและอุปสรรคจากการประยุกต์ใช้ความรู้หรือทักษะที่ได้เรียนรู้ไปปฏิบัติในสถานการณ์จริงของเด็กที่มีความบกพร่องทางปัญญา การปลูกฝังทักษะที่สัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตในภารกิจประจำวัน โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตจริงของเด็กมาเป็นวัสดุที่ใช้ฝึกทักษะ เช่น สินค้าเครื่องอุปโภคบริโภคที่มีในร้านสะดวกซื้อ โทรศัพท์สาธารณะของจริง แทนที่จะเป็นของจำลอง เช่น หุ่นจำลองสินค้า โทรศัพท์ของเล่น ทั้งนี้เพื่อเด็กจะได้นำทักษะที่ฝึกแล้วไปใช้ได้จริงทันที การใช้ทรัพยากรตามธรรมชาติหรือที่มีอยู่จริงในสภาพแวดล้อมนั้น คือ สิ่งแวดล้อมที่มีความจำกัดน้อยที่สุด (The Least Restrictive Environments) ซึ่งสัมพันธ์กับความสามารถในการปฏิบัติงานของเด็ก สิ่งแวดล้อมที่เป็นจริงมีความสำคัญต่อการกำหนดหลักสูตรและกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งในด้านการเตรียมสถานที่ที่จะฝึก และเนื้อหาสาระที่จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง เช่น การฝึกทักษะเรื่องการข้ามถนนอย่างปลอดภัย เริ่มต้นจากการข้ามถนนในโรงเรียนด้วยสถานการณ์จำลองย่อมจะปลอดภัย 100% แต่เด็กควรได้ฝึกต่อจากถนนในซอยที่ไม่มีรถพลุกพล่านแล้วค่อยออกไปสอนในถนนที่มีคนและรถมากขึ้น การคำนึงถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจะช่วยให้การฝึกทักษะสามารถนำไปปฏิบัติในสถานการณ์อื่นที่อาจเป็นอันตรายได้ เพราะเหตุการณ์ในชีวิตจริงจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา จึงยากเกินกว่าจะนำมาสอนเฉพาะภายในห้องเรียนได้ครบถ้วน

6. เป็นหลักสูตรที่ตรงตามความต้องการของท้องถิ่น (Ecological Validity) จุดมุ่งหมายในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา นั้นมีจุดมุ่งเน้นเพื่อเตรียมให้เด็กสามารถออกไปดำเนินชีวิตได้เองอย่างอิสระ และเกิดประสิทธิภาพชีวิตมากที่สุดภายใต้สิ่งแวดล้อมที่ไม่ใช่โรงเรียน หรือหลังจากเรียนจบการศึกษาในระบบโรงเรียนไปแล้ว ทักษะที่สอนให้แก่เด็กเหล่านี้ จึงควรจัดทักษะที่เหมาะสมกับสภาพภายนอกโรงเรียนให้มากขึ้น การเลือกว่าทักษะอะไรเหมาะจะสอนให้แก่เด็กคนใดควรคำนึงถึงความเหมาะสมของท้องถิ่นที่เด็กจะกลับไปใช้ชีวิตให้มากที่สุด งานที่ตรงกับสภาพท้องถิ่น ควรมีลักษณะดังนี้

6.1 เป็นพฤติกรรมที่พึงประสงค์ (Target Behaviors) ซึ่งนักเรียนนำไปใช้ได้ ในสภาพปกติ นั่นคือจุดมุ่งหมายในการสอนเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติได้มากกว่างานที่ครูผู้สอนนัดหรือสะดวกสบาย

6.2 ฝึกในสถานที่หรือเหตุการณ์ซึ่งเป็นธรรมชาติสำหรับนักเรียนภายใต้สถานการณ์ปกติ (Normalization Settings) เช่น ในท้องถิ่นที่สืบสวนว่าวซึ่งเขาพบเห็นอยู่ทุกวันมากกว่าในสถาบัน หรือสถานที่ที่มีความจำกัด

ในประเทศไทยจึงได้มีแนวการจัดหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยใช้การจัดทำแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (IEP) ที่มีการปรับสาระที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบอิงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สอดคล้องกับกฤษยา ก่อสุวรรณ (2553: 166-167) ที่กล่าวว่าหลักสูตรที่เหมาะสมกับนักเรียนที่มีความบกพร่องระดับเล็กน้อยนั้นควรเป็นแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (Individualized Education Program หรือ IEP) ที่มีรายละเอียดชัดเจน โดยวางแผนการสอนแบบอิงหลักสูตร มีการปรับเนื้อหาที่ใช้สอน ประเมินผลแบบอิงหลักสูตร ประเมินความสามารถเป็นระยะ วิเคราะห์สิ่งแวดล้อมทางการเรียน ประเมินวิธีการทำงานของนักเรียน และประเมินผลจากการสอน

6. การวัดและประเมินผลของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน(2555: 24-29) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาและการกำกับ ติดตามการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ให้บรรลุคุณภาพตามเป้าหมาย ในการจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะนั้น สามารถพิจารณาดำเนินการวัดและประเมินผลให้เหมาะสมกับบริบทและความต้องการ และสอดคล้องกับนโยบายของหน่วยงานต้นสังกัดในการประเมินผลระดับชาติและระดับท้องถิ่น ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลมาตรวจสอบและกำกับ ติดตาม คุณภาพการจัดการศึกษาในภาพรวมนั้น สถานศึกษา/ผู้จัดการศึกษาสามารถพิจารณาให้ผู้เรียนเข้ารับการประเมินตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด การประเมินผลระดับสถานศึกษาและ

ระดับชั้นเรียน ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาผู้เรียน และการตัดสินผลการเรียน รวมทั้งเป็นข้อมูลในการอนุมัติการจบการศึกษาแต่ละระดับ สถานศึกษา/ผู้จัดการศึกษาจะต้องประเมินและรายงานผลการเรียนตามหลักวิชาการและระเบียบปฏิบัติของกระทรวงศึกษาธิการ หรือหน่วยงานต้นสังกัด

นอกจากนั้นในการวัดและประเมินผลควรคำนึงถึงการประเมินเพื่อการพัฒนาผู้เรียนเป็นหลัก (Formative Assessment) และมีการประเมินเพื่อตัดสินผล (Summative Assessment) ในระยะเวลาที่เหมาะสม ผู้สอนควรเก็บข้อมูลของผู้เรียนทุกด้านอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ รวมทั้งจัดให้มีการสอนซ่อมเสริมผู้เรียนให้สามารถพัฒนาจนเต็มตามศักยภาพ ต้องคำนึงถึงปัจจัยความแตกต่างของผู้เรียน อาทิ ผู้เรียนที่พิการอาจต้องมีการปรับการประเมินผลที่เอื้อต่อสภาพผู้เรียน ทั้งวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ หรือกลุ่มผู้เรียนที่มีจุดเน้นเฉพาะด้าน เช่น เน้นด้านอาชีพ นาฏศิลป์ พลศึกษา ฯลฯ อาจกำหนดสัดส่วนน้ำหนักคะแนน และวิธีการประเมินที่ให้ความสำคัญแก่ทักษะด้านการปฏิบัติ ควรอยู่บนหลักการพื้นฐาน คือ การประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ และการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน โดยเฉพาะการประเมินเพื่อพัฒนานั้นเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ควรมีการประเมินเป็นระยะสม่ำเสมอเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอในการปรับปรุงการเรียนการสอน และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อย่างต่อเนื่อง สำหรับการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนนั้นเป็นการตรวจสอบแล้วตัดสินว่า ผู้เรียนมีการพัฒนาอันเกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่ และใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่มีผลอย่างยิ่งต่อประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของการวัดและประเมินผล ได้แก่ วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ผู้สอนควรให้ความสำคัญแก่การประเมินตามสภาพจริง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การแสดงออกในการปฏิบัติงาน การแสดงกิริยาอาการต่าง ๆ การพูดคุยและใช้คำถาม การประเมินการปฏิบัติ การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงาน การตรวจการบ้าน การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ แบบทดสอบ การประเมินตนเอง ฯลฯ ของผู้เรียนตลอดเวลาที่จัดกิจกรรม เพื่อได้ทราบว่าผู้เรียนบรรลุมาตรฐาน/ตัวชี้วัดหรือมีแนวโน้มว่าจะบรรลุตัวชี้วัดเพียงใด และสิ่งเหล่านี้ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละกลุ่มเพื่อให้การวัดและประเมินผลเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

สุพรรณ ภูบุญเพิ่ม (2543: 9) กล่าวว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ซึ่งมีเซวาร์ปัญญา 50-70 การประเมินผลควรเป็นไปตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาเฉพาะบุคคลของนักเรียนแต่ละคนควรมีการประเมินผลจุดมุ่งหมายระยะยาว เพื่อปรับปรุงแผนการศึกษาเฉพาะบุคคลของนักเรียนแต่ละคนให้เหมาะสม ในการประเมินผลเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ควรมีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็กให้มากที่สุดโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการต่างๆ มากน้อยเพียงใดและควรปรับปรุงวัตถุประสงค์ใดบ้าง โดยทั่วไปแล้วจะมีการวัดผลปีละ 1 ครั้ง หรือมากกว่านั้น จุดมุ่งหมายสำคัญของการประเมินผล คือ เพื่อสำรวจว่านักเรียนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดผลอาจใช้แบบทดสอบ

มาตรฐานก็ได้ หากแบบทดสอบนั้นเหมาะที่จะนำมาใช้กับนักเรียน ส่วนมากใช้แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น สิ่งที่สำคัญที่จะต้องกำหนดไว้ในแผนการศึกษาเฉพาะบุคคล คือ เกณฑ์ในการตัดสินซึ่งจะต้องกำหนดไว้ควบคู่กันไปกับการวัดผล

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

การศึกษาวิทยาศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้และมีโอกาสที่จะหาคำอธิบายเกี่ยวกับสิ่งรอบตัว และปรากฏการณ์ต่างๆ ในโลกเป็นอย่างมาก เพื่อเป็นการเชื่อมโยงประสบการณ์โดยตรงกับความคิดทางวิทยาศาสตร์ การทดสอบ และการสร้างแบบจำลองที่ใช้ในการพัฒนาและประเมินผลคำอธิบายและสนับสนุนความคิดที่สำคัญ และความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการความรู้ และความเข้าใจในวิทยาศาสตร์อย่างมีรากฐาน ได้ค้นพบวิธีการคิดทางวิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรม ธุรกิจ ยารักษาโรค รวมไปถึงการพัฒนาคุณภาพชีวิต นักเรียนได้ติดตามการพัฒนาวิทยาศาสตร์จากทั่วโลกและตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ นักเรียนได้เรียนรู้ที่จะคำถามและหารือเกี่ยวกับปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อชีวิตตนเอง ในทิศทางของสังคมและอนาคตของโลก (National Curriculum, QCA, 2009: ออนไลน์)

วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ และวิจารณ์ มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 75) ซึ่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นมีคุณค่ามีความหมายต่อชีวิตเป็นอย่างยิ่ง เป็นคุณค่าที่เกิดขึ้นและเป็นประโยชน์ต่อชีวิตในทุกๆ วัน โดยนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการดำรงชีวิต ชีวิตต้องผูกพันกับวิทยาศาสตร์ ชีวิต วิทยาศาสตร์ และธรรมชาติไม่สามารถแยกออกจากกันได้ ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดที่มีเหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ และมีทักษะในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (นิเชต สุนทรพิทักษ์. 2550: 54) หากใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในทางที่ผิด ขาดความรับผิดชอบและจริยธรรมก็จะก่อให้เกิดปัญหาที่ร้ายแรงตามมา ดังนั้น การใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะต้องใช้อย่างมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ มีความรับผิดชอบ รอบคอบ เข้าใจอย่างแท้จริง และมีคุณธรรม เห็นคุณค่าของชีวิต ซึ่งจะทำให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ (คณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. 2548: 35)

วิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการใช้ชีวิตประจำวัน ซึ่งชีวิต วิทยาศาสตร์ และธรรมชาติไม่สามารถแยกออกจากกันได้ เพราะวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีชีวิต มีทักษะในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมไปถึงการพัฒนาคุณภาพชีวิต ดังนั้นจึงใช้ความรู้วิทยาศาสตร์อย่างรอบคอบ เข้าใจ และมีคุณธรรม จึงจะดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ

2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 75-80) ได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยได้กำหนด ไว้ดังนี้

1. สาระสำคัญ

1.1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

1.2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

1.3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

1.4 แรงแบบและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็กไฟฟ้า การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

1.5 พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

1.7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

1.8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรีนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรีนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูป

พลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรีนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก

ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรีนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์

ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรีนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ

ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตร และการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรีนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะ

หาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีในชีวิตประจำวัน ดังตาราง

สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1: เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 6	จำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ตามการนำไปใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็น สารปรุงรส อาหาร สารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ซึ่งแต่ละประเภท มีความเป็นกรด-เบสต่างกัน	การจำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการนำไปใช้ประโยชน์
ม. 1	ระบุค่า pH ความเป็นกรด-เบสของสารละลาย ซึ่งตรวจสอบได้ด้วยเครื่องมือวัดค่า pH หรือยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์	ความเป็นกรด-เบสของสารละลาย ระบุเป็นค่า pH ซึ่งตรวจสอบได้ด้วยเครื่องมือวัดค่า pH หรือยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์
	เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่มีความเป็นกรด-เบสแตกต่างกัน ให้ถูกต้องปลอดภัยต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม	การเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ให้ถูกต้องปลอดภัยต่อตนเอง และสิ่งแวดล้อม

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง การวัดและประเมินผล การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์จากพฤติกรรมการเรียนที่พึงประสงค์ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของบลูม (Bloom) มี 5 อย่าง ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจ
2. การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
3. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
4. เจตคติและความสนใจ
5. ทักษะปฏิบัติการ

พฤติกรรมการณ์เรียนที่พึงประสงค์ในวิชาวิทยาศาสตร์แต่พฤติกรรมมีความหมายดังนี้

1. พฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ หมายถึง การเปลี่ยนพฤติกรรมการณ์เรียนรู้นักเรียนทั้งในด้านความสามารถในการจดจำการอธิบาย และให้เหตุผลเกี่ยวกับศัพท์ ข้อเท็จจริง แนวความคิด กระบวนการ หลักการ ทฤษฎีต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียดครอบคลุมพฤติกรรมหลายประการ

2. พฤติกรรมด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมการณ์เรียนรู้นักเรียนในด้านความสามารถในการสังเกต การวัด การมองเห็นปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ตลอดจนการสร้างการทดลองและการแก้ไขแบบจำลองทฤษฎี

3. พฤติกรรมด้านการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการณ์เรียนรู้นักเรียนในด้านความสามารถที่จะใช้ความรู้ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาในชีวิตประจำวัน

4. พฤติกรรมด้านเจตคติและความสนใจ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางการเรียนรู้นักเรียนทางด้านความรู้สึกและอารมณ์ซึ่งมีขอบเขตกว้างขวาง รวมถึงความสนใจและเจตคติ

5. พฤติกรรมด้านทักษะปฏิบัติการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการณ์เรียนรู้นักเรียนด้านความสามารถที่จะใช้มือในการปฏิบัติ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการประเมินทุกด้านที่เกิดขึ้นกับนักเรียนโดยรวม จึงต้องใช้วิธีการประเมินอย่างหลากหลายให้สัมพันธ์ร่วมไปกับกระบวนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีการกำหนดพฤติกรรมการณ์เรียนรู้อันพึงประสงค์ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของคลอปเฟอร์ (Klopper) คือ ความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Skill Process) การนำไปใช้ (Application) (ศิริลักษณ์ แก้วสมบุญ. 2543: 8; สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 47; เอกรินทร์ สีมหาศาล. 2546: บทนำ)

สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่วัดได้จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายให้สัมพันธ์กับกระบวนการเรียนการสอน

4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็เป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ ซึ่งการประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการวัด ประเมินผลกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้สอนดำเนินการจัดการเรียนการสอนเป็นปกติ และใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การตรวจการบ้าน การสังเกต การประเมิน ชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การประเมินโครงงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ซึ่งการประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนา ปรับปรุง และส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2551: 26)

ภพ เลาห์ไพบูลย์ (2542: 239) ได้กล่าวว่าการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ควรมีแนวทาง ดังนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัด และประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผล และลงข้อสรุป ที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงเป็นธรรมทั้งในด้านของวิธีการวัด และโอกาสของการประเมิน

ผู้วิจัยได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้นำเอาลักษณะการตั้งคำถามตามลำดับขั้นของคลอเพอร์ แห่งมหาวิทยาลัยพิตส์เบิร์ก มาเป็นแนวทางในการเขียนคำถามของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพราะลักษณะการตั้งคำถามตามลำดับขั้นของคลอเพอร์ จะทำให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีลำดับขั้นตอน ซึ่งการประเมินผลดังกล่าวอาศัยหลักการประเมินตามสภาพจริง โดยอาศัยความรู้ และข้อมูล ดังนี้

การประเมินผลตามสภาพจริง หมายถึง การประเมินผลการทำงานของสมอง และจิตใจที่นักเรียนพยายามสะท้อนให้เห็นถึงการปฏิบัติโดยตรง เป็นวิธีการประเมินผลที่สามารถค้นหาความสามารถ และความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียน ซึ่งประเมินออกมาเพื่อสะท้อนให้เห็นพฤติกรรมและทักษะที่จำเป็นของนักเรียน อาจใช้มาตรการให้คะแนน (Rubric) หรือ แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการประเมิน และเป็นการประเมินเชิงคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านความรู้ ความคิด พฤติกรรม วิธีการปฏิบัติ และเจตคติของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดประเมินผล และการจัดกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งช่วยพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง โดยหลักสูตรการเรียนการสอนและการประเมินต้องไม่แยกประเมินออกไป โดยเน้นด้านการปฏิบัติ กระบวนการเรียนรู้ ผลผลิต แฟ้มสะสมงาน (ชนาธิป พรกุล. 2544: 2; กุลยา ตันติผลลาชีวะ. 2545: 26; สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. 2545: 27-30; สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. 2554: 98-99)

การประเมินผลตามสภาพจริงมีลักษณะสำคัญ ดังนี้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2554: 24)

1. การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง มีลักษณะที่สำคัญ คือ ใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของผู้เรียนในด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง เพื่อให้การวัดและประเมินผลได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ผลการประเมินอาจได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่างๆ เช่น สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม รายงานผลงาน การสัมภาษณ์ ชิ้นงาน การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ (Practical Assessment) การวัดและประเมินผลความสามารถ (Performance Assessment) แฟ้มผลงาน การประเมินกลุ่ม การประเมินโดยใช้แบบทดสอบทั้งแบบอัตนัยและแบบปรนัย เป็นต้น

2. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล

3. เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของทั้งตนเองและเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นในตนเอง สามารถพัฒนาตนเองได้

4. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนว่าสามารถตอบสนองของความสามารถ และความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่
 5. ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้
 6. ประเมินด้านต่างๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่างๆ อย่างต่อเนื่อง
- ดังนั้นการวัด และประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ผู้วิจัยจึงได้นำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบที่ใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาลินี วรรณวงศ์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มเรียนได้ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีระดับสติปัญญา 50-70 (ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบสติปัญญามาตรฐาน) ของโรงเรียนกาวิลละอนุกุล จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างหลังการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสูงกว่าก่อนการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุวิพร ศรีสุพรรณถาวร (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง นก ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มามูด ไมร์ซามานี, มุฮามัด แอซุรี และนาร์เก็ช อะดีบ เซรีชกี (Mahmood Mirzamani, Mohammad Ashoori; & Narges Adib Sereshki. 2011: 25-30) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับสติปัญญา 60-70 จากการจัดการเรียนรู้โดยการใช้เบี่ยงอรรถกรกับการให้แรงเสริมทางสังคม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับสติปัญญา 60-70 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้เบี่ยงอรรถกรสูงกว่าการจัดการเรียนรู้โดยการใช้แรงเสริมทางสังคม

จากการศึกษางานวิจัย สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้สามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การใช้เบี่ยงอรรถกร การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้ชุดฝึกทักษะ เป็นต้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในรูปแบบกลุ่มตามที่ครูได้มอบหมายงานให้ (Slavin, 1990: คำนำ) มีการสนทนาโต้ตอบกันในกลุ่มอภิปรายภายในกลุ่มในเรื่องต่างๆ และมีการเปลี่ยนกันเป็นผู้นำกลุ่ม ซึ่งวิธีการเหล่านี้ไม่มีโครงสร้างรูปแบบที่แน่นอน ซึ่งประมาณปี ค.ศ. 1970 ได้มีนักศึกษานำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาพัฒนาปรับปรุง เพื่อให้ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้จริง และได้เผยแพร่ไปอย่างกว้างขวาง

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การสอนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความร่วมมือในกลุ่ม และมีการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน โดยคนเก่งช่วยเหลือคนอ่อน สมาชิกในกลุ่มมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้งานนั้นบรรลุถึงจุดมุ่งหมาย ความสำเร็จของทุกคนคือความสำเร็จของกลุ่ม (กฤษทวี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ, 2550: 82; อภรณ์ ใจเที่ยง, 2550: 121)

สுகนต์ สินธพานนท์ (2550: 79) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการสอนที่ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยๆ เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถต่างกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน คนที่เก่งกว่าจะช่วยคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมมือกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ สมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพราะยึดแนวคิดที่ว่าความสำเร็จของทุกคนจะรวมเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ (2554: 3) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ใช่วิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มรวมกันแบบธรรมดา แต่เป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน กล่าวคือ สมาชิกแต่ละคนในทีมจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในการเรียนรู้ และสมาชิกทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจเพื่อที่จะช่วยเหลือและเพิ่มพูนการเรียนรู้ของสมาชิกในทีม

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1991: 6-7) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนที่จัดขึ้นโดยการคละกันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันให้ทำงานร่วมกัน และช่วยเหลือกันเพื่อให้กลุ่มของตนประสบผลสำเร็จในการเรียน และได้กล่าวถึงหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า การจัดการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพได้นั้นสมาชิกทุกคนต้องปฏิบัติตามหลักการพื้นฐาน 5 ประการ (Johnson and Johnson, 1994: 58) คือ

1. การพึ่งพากันทางบวก (Positive Interdependence) สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบและหน้าที่ต่องานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน และตระหนักอยู่เสมอว่า “ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกภายในกลุ่ม”

2. การติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง (Face to Face Interaction) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสมาชิกทุกคนจะนั่งเรียนด้วยกันเป็นกลุ่ม หันหน้าเข้าหากันเพื่อซักถามปัญหา อธิบายโต้ตอบกัน มีการยอมรับเหตุผลของผู้อื่น รู้จักสนับสนุนและกล่าวชมให้กำลังใจผู้อื่น ทำให้มีส่วนร่วมในการทำงาน ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

3. การรับผิดชอบต่อกัน (Individual Accountability) สมาชิกทุกคนต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถเสมอ

4. ทักษะสังคม (Social Skill) คือ ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) คือ การให้กลุ่มผู้เรียนมีบทบาทในการอธิบายวิธีการทำงานของกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

สลาวิน (Slavin. 1995: 2-7) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีสอนที่นำไปประยุกต์ใช้ได้หลายวิชาและหลายระดับชั้น โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย โดยทั่วไปมีสมาชิก 4 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันเป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนในกลุ่มที่ต้องเรียนและรับผิดชอบงานกลุ่มร่วมกัน นักเรียนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มทุกคนประสบผลสำเร็จบรรลุเป้าหมายร่วมกัน จึงทำให้นักเรียนช่วยเหลือพึ่งพากัน และสมาชิกในกลุ่มจะได้รับรางวัลร่วมกัน เมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อาร์ชและนิวแมน (Alice F. Artzt; & C.M. Newman. 1999: 448-449) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนร่วมกัน เป็นกลุ่มเล็กๆ เพื่อเรียนรู้การแก้ปัญหาพร้อมกัน เพื่อให้กลุ่มประสบผลสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกัน โดยสมาชิกในกลุ่ม เป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลว การที่สมาชิกจะบรรลุเป้าหมายร่วมกันนั้น ทุกคนต้องปรึกษาหารือกัน ช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ครูมีบทบาท เป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ จัดหา และชี้แนะแหล่งค้นคว้าข้อมูล ซึ่งผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าเอง ซึ่งตัวผู้เรียน จะเป็นผู้ที่มีความสำคัญในการที่จะทำให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

จอห์นสัน, จอห์นสัน และโฮลเบค (Johnson, Johnson; & Holubec. 2008) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยผู้เรียนทำงานร่วมกัน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทางการเรียนรู้ทั้งของตนเองและสมาชิกภายในกลุ่ม ซึ่งทุกคนต้องเข้าใจช่วยเหลือ และสนับสนุนซึ่งกันและกันในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการแบ่งกลุ่มให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันมาทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้กลุ่มของตนประสบผลสำเร็จในการเรียน ซึ่งความสำเร็จของทุกคนคือความสำเร็จของกลุ่ม

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งนักจิตวิทยา และนักการศึกษาได้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้

ทฤษฎีจิตวิทยาสังคม (Johnson; & Johnson. 1994: 78) มีแนวคิดว่าการจัดการเรียนรู้แบบให้นักเรียนร่วมมือกันเป็นการสอนให้นักเรียนมีความเต็มใจที่จะช่วยเหลือและพึ่งพากันทั้งนี้มิใช่เพื่อการเรียนรู้เนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำงานในชีวิตจริงภายนอก โดยเน้นแนวคิดเรื่องพลวัตกลุ่ม (Group Dynamic) คือ การศึกษาพฤติกรรมของบุคคล ซึ่งการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ภายในกลุ่มมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมกลุ่มโดยส่วนรวม และกระบวนการแปลความหมายพฤติกรรมของแต่ละบุคคลในกลุ่ม โดยอาศัยประสบการณ์ของคนในกลุ่ม พลวัตกลุ่มช่วยให้เข้าใจกระบวนการในการทำงานร่วมกัน มีวิธีการเลือกจุดมุ่งหมายของกลุ่ม การตัดสินใจของกลุ่ม การวางแผนปฏิบัติงานของกลุ่ม การดำเนินงานตามแผนการ การเสนอแนะ การประเมินผลวิธีดำเนินงานของกลุ่ม พลวัตกรในกลุ่มจะช่วยให้บุคคลมีความคุ้นเคยในการเป็นผู้นำ การเป็นสมาชิกซึ่งมีความจำเป็นต่อการรับผิดชอบต่อกัน ช่วยให้ผู้คนสามารถฝึกตนเองและผู้อื่นให้ทำหน้าที่เป็นสมาชิกหรือผู้นำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้สมาชิกแต่ละคนได้ใช้ความสามารถที่ตนมีอยู่ในการพัฒนางานของกลุ่มไปสู่จุดมุ่งหมาย เป็นการสร้างบรรยากาศให้ทุกคนมีคุณค่าเท่าเทียมกัน

ทฤษฎีร่วมมือกัน (Johnson; & Johnson. 1994: 103) มีแนวคิดว่าการพึ่งพากันทางสังคม (Social Interdependence) เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของบุคคล การกำหนดหรือสร้างสถานการณ์ที่ทำให้เกิดการพึ่งพากันทางสังคมแบบใดแบบหนึ่ง ทำให้บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กันตามรูปแบบที่ต้องการ โดยการพึ่งพากันทางสังคมจะมีขึ้นเมื่อผลงานของแต่ละบุคคลได้รับผลกระทบจากการกระทำของผู้อื่น ในสถานการณ์ทางสังคม แต่ละคนอาจร่วมมือกันเพื่อไปสู่เป้าหมายเดียวกัน หรือแข่งขันกันเพื่อดูว่าใครดีที่สุดใน การพึ่งพากันทางสังคมจึงอาจอยู่ในรูปการร่วมมือและการแข่งขัน

การร่วมมือกันจะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลอยู่ในสถานการณ์ของการพึ่งพากันทางบวก (Positive Interdependence) ส่งผลให้บุคคลส่งเสริมกันและกันให้ประสบผลสำเร็จ และนำไปสู่การเพิ่มผลงานเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างบุคคล แนวทางในการสร้างพึ่งพากันทางบวกเพื่อให้เกิดความร่วมมือกัน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (Sprinthall, Sprinthall; & Oja. 1994: 334)

1. การพึ่งพากันเชิงผลลัพธ์ (Outcome Interdependence) จำเป็นต้องสร้างสภาพการณ์การพึ่งพากันเชิงผลลัพธ์เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันต้องระบุเป้าหมาย (Goal-Structured Interdependence) ร่วมกันและรางวัล (Reward-Structured Interdependence) ที่บุคคลจะได้รับร่วมกัน เพื่อให้แต่ละบุคคลตระหนักว่า ผลงานรวมของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลสำเร็จของทุกคน ดังนั้นจึงต้องมีความผูกพันสามัคคีกัน และมีความพยายามเพื่อประโยชน์ร่วมกัน

2. การพึ่งพากันเชิงวิธีการ (Means Interdependence) เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันนั้น ต้องสร้างสภาพการณ์ให้แต่ละบุคคลรับรู้ว่าจะต้องร่วมกันใช้ความสามารถของแต่ละคนในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ การสร้างสภาพการณ์พึ่งพากันเชิงวิธีการประกอบด้วย

2.1 ทำให้เกิดการพึ่งพาเชิงบทบาทของสมาชิก (Role-Structured Interdependence) คือ การกำหนดบทบาทการทำงานให้แต่ละบุคคลในกลุ่ม เช่น ผู้อธิบาย ผู้ตรวจสอบ ผู้รายงาน

2.2 ทำให้เกิดการพึ่งพาทรัพยากรหรือข้อมูล (Materials-Structured Interdependence) คือ แต่ละบุคคลจะมีข้อมูลความรู้เพียงบางส่วนที่เป็นประโยชน์ต่องานกลุ่ม ทุกคนต้องนำข้อมูลมารวมกันจึงจะทำงานให้สำเร็จได้

2.3 ทำให้เกิดการพึ่งพากันเชิงภาระงาน (Task-Structured Interdependence) คือ แบ่งงานให้แต่ละบุคคลในกลุ่มมีลักษณะเกี่ยวเนื่องกัน ถ้าคนใดคนหนึ่งทำงานของตนไม่สำเร็จจะทำให้คนอื่นไม่สามารถทำงานส่วนที่ต่อเนื่องได้ เพราะพฤติกรรมของบุคคลจะเป็นไปตามการรับรู้ถึงผลลัพธ์หรือเป้าหมาย และวิธีการไปสู่เป้าหมายนั้น

เนื่องจากพฤติกรรมของบุคคลจะเป็นไปตามการรับรู้ถึงผลลัพธ์หรือเป้าหมาย และวิธีการไปสู่เป้าหมายนั้น ดังนั้นเพื่อให้เกิดพฤติกรรมความร่วมมือกันจึงต้องสร้างสภาพการณ์ให้มีการพึ่งพากันทั้งสองประเภท

ทฤษฎีสถานะของเคิร์ท เลวิน (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา, 2544: 113; อ้างอิงจาก Kurt Lewin, n.d.) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้นั้นครูควรมีวิธีการอย่างไรให้ตัวครูเข้าไปอยู่ในสถานะชีวิตของนักเรียน (Life Space) ซึ่งหมายถึงว่า ในขณะที่การจัดการเรียนรู้อาจกำลังดำเนินอยู่นั้น ในใจของนักเรียนจะมีแต่ครูและบทเรียนที่เรียนอยู่ในขณะนั้นเท่านั้น นอกจากนี้แล้วยังส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสัมพันธภาพระหว่างครูกับนักเรียน เพราะนักเรียนแต่ละคนจะแสดงพฤติกรรมไปตามสิ่งที่รับรู้ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัว ความคิดนี้จะนำไปสู่การจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยยึดหลักว่าตัวผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สอดคล้องกับแนวความคิดของ ทิศนา แชมมณี (2553: 60) ซึ่งได้สรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสถานะของเคิร์ท เลวิน ไว้ดังนี้

1. พฤติกรรมจะเป็นผลมาจากพลังความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม
2. โครงสร้างของกลุ่มจะเกิดจากการรวบรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่าง
3. การรวมกลุ่มแต่ละครั้งจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม โดยปฏิสัมพันธ์

ในรูปของการกระทำ ความรู้สึก และความคิด

ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation Theory) (Slavin. 1990: 13-14) ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะเน้นรางวัลเป็นโครงสร้าง และมีเป้าหมายในการปฏิบัติที่มีลักษณะเฉพาะ 3 ประการ คือ การร่วมมือกัน ปรับปรุงเป้าหมายเฉพาะบุคคล การแข่งขันกันกำหนดเป้าหมายรายบุคคล และความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่ใช้ความพยายามไปสู่เป้าหมาย การใช้เทคนิคแรงจูงใจจากโครงสร้างเป้าหมาย ทำให้สมาชิกบรรลุผลตามเป้าหมายได้ ซึ่งทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จด้วย นอกจากนี้ การประชุมเพื่อกำหนดเป้าหมาย ทำให้สมาชิกต้องคิดเสมอว่า ทำอย่างไรให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ซึ่งมีความสำคัญมาก การเสริมกำลังใจด้วยการให้สมาชิกทำงานเต็มความสามารถทำให้การทำงานบรรลุผลตามเป้าหมาย และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และผลตอบแทนที่กลุ่มได้รับยังเป็นการช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจทางสังคมให้กับนักเรียน เนื่องจากการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันกับสมาชิกในกลุ่มจะทำให้นักเรียนเกิดกำลังใจในการเรียน

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา เขมมณี (2553: 265-266) ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่ามีหลายรูปแบบ โดยแต่ละรูปแบบมีวิธีการดำเนินการหลัก 5 ประการ ได้แก่ การศึกษาเนื้อหา การจัดกลุ่ม การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล ซึ่งมีวัตถุประสงค์มุ่งไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษามากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่มนักเรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหา วิธีการเสริมแรง และการให้รางวัล รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบ่งเป็น 3 แนวคิด คือ

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามแนวคิดของ Robert Slavin และคณะ จาก John Hopkins University ได้พัฒนาเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3 ประการ คือ รางวัลและเป้าหมายของกลุ่ม ความหมายความสำเร็จ หรือความหมายของแต่ละบุคคล และโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จเท่าเทียมกัน จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ารางวัลของกลุ่มและความหมายของแต่ละบุคคลต่อกลุ่ม เป็นลักษณะที่จำเป็นและสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของกลุ่ม Slavin ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายมีดังนี้ คือ STAD (Student Team-Achievement Division), TGT (Team-Games-Tournament), CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition), TAI (Team Assisted Individualization) และ Jigsaw

2. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามแนวคิดของ David Johnson และคณะ จากมหาวิทยาลัย Minnesota ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยยึดหลักการเบื้องต้น 5 ประการ คือ การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน การปฏิสัมพันธ์แบบตัวต่อตัว ความหมายและความสามารถของแต่ละบุคคลในกลุ่ม ทักษะทางสังคม และกระบวนการกลุ่ม

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

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้ช่วงเวลาที่นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้ในการเรียนเป็นเกณฑ์แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ (Johnson and Johnson. 1994 อ้างอิงในกรมวิชาการ. 2546: 143)

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เป็นทางการ (Formal Cooperative Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดคาบเรียนหรือตลอดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละคาบ ได้แก่ เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Division หรือ STAD) เทคนิคการจัดกลุ่มแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เทคนิคแบบกลุ่มสืบค้น (Group Investigation หรือ GI) เทคนิคการเรียนร่วมกัน (Learning Together) เทคนิคกลุ่มแข่งขัน (Team-Games-Tournament หรือ TGT) และเทคนิคกลุ่มร่วมมือ (Co-op Co-op) เป็นต้น

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีใดวิธีหนึ่งเฉพาะในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการเรียนการสอน เช่น อาจใช้ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน หรือขั้นสอนใดๆ ก็ได้ ได้แก่ เทคนิคการพูดเป็นคู่ (Rally robin) เทคนิคการเขียนเป็นคู่ (rally table) เทคนิคการพูดรอบวง (Round robin) เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Paris check) และเทคนิคคร่อมกันคิด (Numbered heads together) เป็นต้น

การจัดประเภทการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้จัดทำแผนการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดกิจกรรมกลุ่ม ที่นักเรียนสามารถปฏิบัติได้นั้นจะต้องคำนึงถึงประเภทของกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนั้นจึงสามารถสรุปประเภทกลุ่มการเรียนรู้ให้เห็นชัดเจนเป็น 3 ประเภท ดังต่อไปนี้ (ดวงกมล สิ้นเพ็ง. 2551: 185-186)

1. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal cooperative learning groups) กลุ่มประเภทนี้ครูวางแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหลายชั่วโมง

2. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal cooperative learning groups) กลุ่มประเภทนี้ครูจัดการเรียนการสอนเฉพาะกิจเป็นครั้งคราว โดยสอดแทรกอยู่ในการสอนปกติ

3. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างถาวร (Cooperative base groups) กลุ่มประเภทนี้เป็นกลุ่มการเรียนรู้ที่สมาชิกกลุ่มมีประสบการณ์การทำงาน การเรียนรู้ร่วมกันมานานจนเกิดเป็นทักษะที่ชำนาญจึงมีความสัมพันธ์แน่นแฟ้น และใช้รูปแบบนี้ในการทำงานเป็นประจำ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551: 11-28) ได้กล่าวถึงเทคนิคที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. วิธีกลุ่มแข่งขัน (Team-Games-Tournament หรือ TGT) เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในจุดประสงค์ที่ต้องการให้กลุ่มผู้เรียนได้ศึกษาประเด็น หรือปัญหาที่มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว หรือมีคำตอบที่ถูกต้องชัดเจน เช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การใช้ภาษากฎนิศาสตร์ และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์

2. วิธีการแบ่งกลุ่มแบบสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Division หรือ STAD) เหมาะที่จะใช้จัดกิจกรรมการอ่านจับใจความในเนื้อหาภาษาไทย วรรณคดี วรรณกรรม กฎนิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ

3. วิธีกลุ่มสืบค้น (Group Investigation หรือ GI) เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อเตรียมการทำโครงการกลุ่มหรือทำงานที่ครอบคลุมหมาย เทคนิคนี้เหมาะสำหรับการสืบค้นความรู้หรือแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบในประเด็นที่สนใจ เช่น การเรียนชีววิทยา หรือสิ่งแวดล้อม

4. วิธีการเรียนร่วมกัน (Learning Together หรือ LT) เป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับวิชาที่มีโจทย์ปัญหา การคำนวณ หรือการฝึกฝนในห้องปฏิบัติการ

5. วิธีกลุ่มร่วมมือ (Co-op Co-op) เป็นเทคนิคเกี่ยวกับการคิดระดับสูง ทั้งการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ที่เน้นการทำงานร่วมกัน เหมาะที่จะใช้จัดกิจกรรมเพื่อฝึกทักษะการอ่านออกเสียง ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ การทำรายงาน การทำโครงการ

จากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่กล่าวมา สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ซึ่งมีวิธีการดำเนินการหลัก 5 ประการ ได้แก่ การศึกษาเนื้อหา การจัดกลุ่ม การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แต่จะแตกต่างกันที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหา วิธีการเสริมแรง และการให้รางวัล ซึ่งเทคนิคที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์มีหลายวิธี เช่น วิธีกลุ่มแข่งขัน (Team-Games-Tournament หรือ TGT) วิธีกลุ่มสืบค้น (Group Investigation หรือ GI) เป็นต้น

4. ความสำคัญ และประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะทำให้มีทักษะในการทำงานกลุ่ม เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นพัฒนาทั้งเจตคติและค่านิยมในตัวผู้เรียน มีการนำเสนอแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแนวคิดที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม พัฒนาพฤติกรรมกรรมการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้ง

พัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตน กิจกรรมดังกล่าวส่งผลต่อผู้เรียน 3 ประการ คือ มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา (Academic Learning) มีทักษะทางสังคมโดยเฉพาะ ทักษะการทำงานร่วมกัน (Social Skills) รู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-esteem) สามารถตรวจสอบวัดและประเมินผลเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มได้ เช่น เมื่อกลุ่มทำงานที่มอบหมาย เสร็จแล้ว ครูอาจสุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าพบว่ากลุ่มใดทำงานได้ถูกต้อง ครูอาจให้สมาชิก ออกมาอธิบายว่าทำอย่างไร (สมเดช บุญประจักษ์. 2540: 54; กุลยา ก่อสุวรรณ. 2553: 213)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประโยชน์ คือ นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชาการ และ ทักษะสังคมในเวลาเดียวกัน ส่งเสริมให้มีความช่วยเหลือกัน เช่น นักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนที่อ่อน โดยสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้ และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น ทำให้นักเรียนที่เก่งรู้สึกภาคภูมิใจ รู้จัก สละเวลา ทำให้นักเรียนที่เก่งเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น รู้สึกว่าไม่ได้เรียนหนังสือเพื่อตนเอง แต่ต้องมีหน้าที่ ต่อสังคมด้วย ซึ่งการสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัวทำให้นักเรียนที่ไม่เก่งได้รับความเอาใจใส่ และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น ทำให้เกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อน ส่งเสริมทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร ช่วยเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกัน เพราะมีการลงมือทำอย่างเท่าเทียมกัน ทำงานร่วมกันในเชิงบวก ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาาร่วมกัน เพื่อประเมิน วิธีการและคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เพราะมีการคิดคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ช่วยกัน คิดวิเคราะห์หาข้อมูลและตัดสินใจเลือก ทำให้นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เพราะทุกคนรู้ว่าคะแนน ของตนเองมีส่วนเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามทำหน้าที่อย่างเต็มความสามารถ เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2542: 7; กรมวิชาการ. 2543: 45-46; กุลยา ก่อสุวรรณ. 2553: 213; Johnson and Johnson. 1987: 27-30)

ทิตนา แชมมณี (2552: 101) ได้กล่าวว่า จากผลการวิจัยทั้งหลาย พบว่าการเรียนรู้แบบ ร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนในด้านต่างๆ คือ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น คิดอย่างมีวิจรรณญาณ มากขึ้น มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีในตนเอง และมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น ทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียด

จอห์นสัน, จอห์นสัน และโฮลเบ็ก (Johnson, Johnson and Holubec. 2008) ได้กล่าวถึง ผลดีของการเรียนแบบร่วมมือซึ่งได้จากการรวบรวมผลการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้งงานวิจัยเชิงทดลองและงานวิจัยเชิงหาความสัมพันธ์ ไว้ดังนี้

1. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater efforts to achieve)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีผลงานมากขึ้น ใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้มีความคงทน มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (More positive relationships among students)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในความแตกต่าง ความหลากหลาย ความเสมอภาค และใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของการสานสัมพันธ์และการทำงานร่วมกัน

3. มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater Psychological Health) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้

ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียด

อเรนส์ (Arends. 1994: 345-346) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะทำให้เกิดผลดีใน 5 ด้าน คือ

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้เป็นการเรียนที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนเป็นกลุ่มประมาณ 2-6 คน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียนร่วมกันเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นและแสดงออก ตลอดจนลงมือทำอย่างเท่าเทียมกัน มีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความอบอุ่น รู้สึกเป็นกันเอง กล้าซักถามมากขึ้น จึงง่ายต่อการทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ที่สำคัญคือ นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมกันคิดร่วมกันทำงานจนกระทั่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดได้ ถือว่าเป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ความรู้ที่ได้รับเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. ด้านการปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การเรียนแบบร่วมมือเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกันได้มาทำงานร่วมกัน ฟังพาทซึ่งกันและกัน มีการรับฟังความคิดเห็นกัน เข้าใจและเห็นใจสมาชิกในกลุ่ม ทำให้เกิดการยอมรับกันมากขึ้น เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีความรู้สึกที่ดีต่อผู้อื่นในสังคมมากขึ้น

3. ด้านทักษะในการทำงานร่วมกันให้เกิดผลสำเร็จที่ดี การรักษาความสัมพันธ์ที่ดีทางสังคม การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยปลูกฝังทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนไม่มีปัญหาในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ส่งผลให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายร่วมกัน ทักษะทางสังคมที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ ได้แก่ ความเป็นผู้นำ การสร้างความไว้วางใจกัน การตัดสินใจ การสื่อสาร การจัดการกับข้อขัดแย้ง ทักษะเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสมาชิกภายในกลุ่ม เป็นต้น

4. ด้านทักษะการร่วมมือกันแก้ปัญหา ในการทำงานกลุ่มสมาชิกได้ให้ความสนใจในปัญหา ร่วมกัน จากนั้นจะระดมความคิดช่วยกันวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เมื่อทราบสาเหตุของปัญหา สมาชิกในกลุ่มจะแสดงความคิดเห็นเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหา อภิปรายให้เหตุผลซึ่งกันและกัน จนสามารถตกลงร่วมกันได้ว่าจะเลือกวิธีการใดในการแก้ปัญหาจึงเหมาะสมพร้อมกับลงมือร่วมกัน แก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ตลอดจนทำการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มด้วย

5. ด้านการทำให้รู้จักและตระหนักในคุณค่าตนเอง ในการทำงานกลุ่มทุกคนจะได้แสดง ความคิดเห็นร่วมกัน การที่สมาชิกในกลุ่มยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกด้วยกันยอมทำให้ สมาชิกมีความรู้สึกภาคภูมิใจในตนเอง คิดว่าตนเองมีคุณค่าที่สามารถช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือยังช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาได้ดีทำให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล แนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ช่วยให้เกิดการช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อน คือ ทำให้มีการอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนทำให้ได้แก้ปัญหา โดยคำนึงถึงบุคคลอื่น ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบปรับปรุงแนวคิดและคำตอบ ช่วยให้เข้าใจปัญหา ของแต่ละคนในกลุ่ม เพราะพื้นฐานความรู้แต่ละคนต่างกัน ทำให้เข้าใจการแก้ปัญหาจากการทำงานกลุ่ม ช่วยส่งเสริมความมั่นใจในตนเอง (Baroody.1993: 102)

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่เน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาพฤติกรรม การแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการคิด อย่างมีเหตุผล รวมทั้งพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนให้รู้จักตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหา วิชาการและทักษะสังคมในเวลาเดียวกัน ส่งเสริมให้ช่วยเหลือกัน รู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่า ของตนเอง (Self-esteem) สามารถวัดและประเมินผลเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่มได้

5. หลักและวิธีการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับการวัด และประเมินผลของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (Individual Accountability) ซึ่งควร ตั้งเกณฑ์การวัดไว้ก่อนเริ่มการเรียนการสอน (ทีศนา แซมมณี. 2553: 265-266)

สอดคล้องกับการวัดและประเมินผลสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษที่ใช้การวัด และประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นหลัก โดยวัดเนื้อหาที่สอดคล้องกับ จุดประสงค์ในแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (IEP) เท่านั้น ใช้การวัดและประเมินผลแบบอิงหลักสูตร โดยใช้การวัดและประเมินผลที่เน้นการประเมินผลตามสภาพจริง เช่น แฟ้มสะสมผลงาน การตรวจสอบ ผลงานนักเรียน การสังเกตโดยตรง การปฏิบัติจริง และควรติดตามวัดและประเมินผลเป็นระยะ ๆ ได้แก่

การประเมินผลก่อนเรียน การประเมินผลระหว่างเรียน การประเมินผลหลังการเรียน (ผดุง อารยะวิญญู และวาสนา เลิศศิลป์. 2551: 40; สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย. 2554) และระเบียบคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2552 ที่ระบุว่า ในการจัดทำหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ การทดสอบทางการศึกษา การวัดและประเมินผลทางการศึกษา ให้ดำเนินการให้สอดคล้องกับสภาพความต้องการจำเป็นพิเศษของคนพิการแต่ละประเภท ซึ่งการวัดและประเมินผลของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาควรใช้วิธีที่หลากหลาย เช่น การตอบคำถาม การสังเกต การสัมภาษณ์ การเขียนบรรยายสั้นๆ การสืบค้น การทดลองและคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง การทำใบงาน กิจกรรม หรือแบบทดสอบ เป็นต้น ซึ่งใบงานควรเน้นให้นักเรียนสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ผลงานของตนเองตามความเข้าใจ เพื่อฝึกให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาได้ใช้ความคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ โดยครูเป็นเพียงผู้แนะนำให้อยู่ภายในขอบข่ายของเนื้อหา ในทำกิจกรรมครูอาจให้ทำแบบทดสอบทั้งแบบอัตนัย หรือแบบปรนัย เป็นต้น ในกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละกิจกรรมต้องทำการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริงให้มากที่สุด โดยให้นักเรียนจัดทำแฟ้มสะสมงานของตนเองซึ่งนักเรียนจะได้รู้จักวิธีวิเคราะห์ผลงาน รู้จักวิธีเลือก และรู้จักประเมินผลงานของตนเองและของกลุ่ม ต้องคำนึงถึงตัวชี้วัดที่จะนำมาวัดและประเมินผลให้แก่ นักเรียน โดยต้องครอบคลุมตัวชี้วัดที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียน ซึ่งสามารถใช้กระบวนการประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม โดยพิจารณาจากกระบวนการทำงานกลุ่ม แฟ้มสะสมงาน การรายงาน และการนำเสนอโครงการ เป็นต้น ซึ่งครูสามารถวางแผนร่วมกับนักเรียนกำหนดเกณฑ์การประเมินในรูปแบบการวัดระดับคุณภาพ (rubrics) ได้ (สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ. 2551: 33-34)

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า หลักและวิธีการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับการวัดและประเมินผลของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะต้องวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริงให้มากที่สุด โดยคำนึงถึงตัวชี้วัดของการเรียนรู้ที่นำมาใช้วัดและประเมินผลให้แก่ นักเรียน ซึ่งสามารถใช้กระบวนการประเมินผลการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม

6. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ (เกษม วิจิโน. 2535: 15-17; อ้างอิงจาก Allen et al. 1970: 319-326) คือ

1. ทีม (Team) แบ่งนักเรียนออกเป็น 4-5 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนหลากหลายทั้งเรื่องระดับผลสัมฤทธิ์ เชื้อชาติ และเพศ โดยอุดมคติแต่ละทีมจะมีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มต้องมีความสามารถทางการเรียนพอๆ กัน ตลอดช่วงของการใช้ TGT

สมาชิกจะสังกัดกลุ่มอย่างถาวร แต่ละกลุ่มจะได้รับการฝึกฝนที่เหมือนกันและในกลุ่มจะช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทบทวนสิ่งที่ครูสอน

2. เกม (Games) เกมที่ใช้เป็นการฝึกทักษะ ซึ่งเน้นที่เนื้อหาหลักสูตร นักเรียนจะได้ตอบปัญหาเกมบนบัตร หรือเอกสารที่มีแต่ละทักษะที่เน้นเฉพาะกฎเกณฑ์พื้นฐานสำคัญ คือ การแข่งขันกัน

3. การแข่งขันกัน (Tournament) การแข่งขันจะมีสัปดาห์ละ 1 ครั้งหรือ 2 ครั้ง โดยให้งานชนิดที่แต่ละกลุ่มต้องแข่งขันกัน แต่ละกลุ่มจะได้รับการประเมินคร่าวๆ ในระดับผลสัมฤทธิ์ว่าทีมไหนจะได้คะแนนสูงสุด แต่ละคาบเรียนในปลายคาบเรียนนักเรียนทุกคนจะได้เปรียบเทียบคะแนนของแต่ละกลุ่มว่ากลุ่มใดคะแนนดีที่สุด กลุ่มได้คะแนนสูงสุดได้ 6 คะแนน ปานกลางได้ 4 คะแนน และต่ำได้ 2 คะแนน คะแนนนี้จะบวกแยกคะแนนสมาชิกแต่ละคน และมีการรวบรวมกับครั้งก่อนๆ ผลคะแนนจะประกาศในลักษณะจดหมายข่าวสัปดาห์ละครั้ง

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร (2547: 7-8) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ไว้ ดังนี้

ขั้นที่ 1: ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วด้วยการซักถาม และอธิบายตอบข้อสงสัยนักเรียน

ขั้นที่ 2: จัดกลุ่มแบบคละกัน (Home Teams) กลุ่มละ 3-4 คน

ขั้นที่ 3: แต่ละทีม ศึกษาหัวข้อที่เรียนจากแบบฝึก (Work Sheet and Answer Sheet)

นักเรียนแต่ละคนทำหน้าที่ และปฏิบัติตามกติกา Cooperative Learning เช่น เป็นผู้จดบันทึก เป็นต้น เมื่อสมาชิกทุกคนเข้าใจ และสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องทุกข้อ ทีมจะเริ่มแข่งขันตอบปัญหา

ขั้นที่ 4: การแข่งขันตอบปัญหา (Academic Games Tournament)

1. ครูเป็นผู้จัดกลุ่มใหม่ แบ่งตามความสามารถของนักเรียน เช่น โต๊ะที่ 1 แข่งขันในกลุ่มเก่ง โต๊ะที่ 2 และ 3 แข่งขันในกลุ่มปานกลาง โต๊ะที่ 4 แข่งขันในกลุ่มอ่อน

2. ครูแจกคำถามให้นักเรียนทุกโต๊ะ โต๊ะละ 10 คำถาม (คำถามเหมือนกันทุกโต๊ะ)

3. นักเรียนเปลี่ยนกันหยิบซองคำถามทีละ 1 ซอง (1 คำถาม) โดยอ่านคำถามแล้ววางลงกลางโต๊ะ

4. นักเรียน 3 คนที่เหลือ คำนวณหาคำตอบ จากคำถามที่อ่านในข้อ 3 เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่แต่ละคนมีอยู่

5. นักเรียนที่ทำหน้าที่อ่านคำถามจะเป็นคนให้คะแนน โดยมีกติกาให้คะแนน ดังนี้ ผู้ตอบถูกคนแรก ได้ 2 คะแนน ผู้ตอบถูกคนต่อไป ได้คนละ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด ได้ 0 คะแนน

6. ทำขั้นตอน 3-5 โดยผลัดกันอ่านคำถามจนกว่าคำถามจะหมด

7. นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตัวเอง โดยทุกคนควรได้ตอบคำถามเท่าๆ กัน จัดลำดับของคะแนนที่ได้ ซึ่งกำหนดโบนัสของแต่ละโต๊ะ ดังนี้

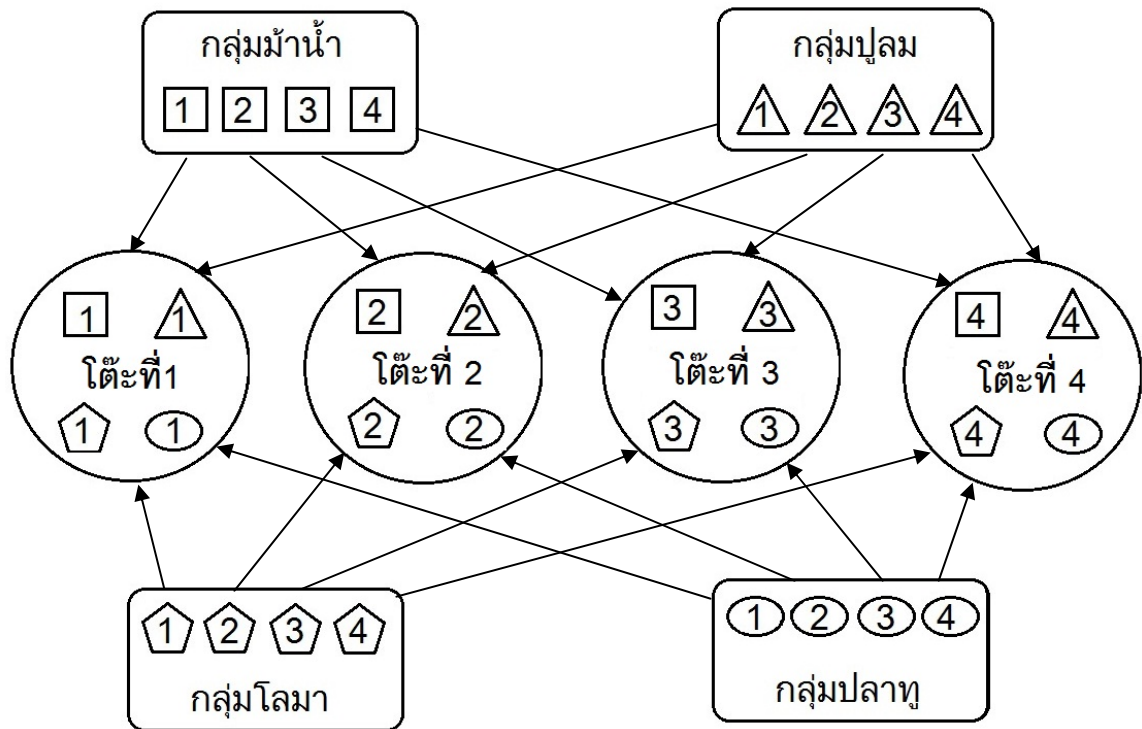
ผู้ที่ได้คะแนนอันดับ 1 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 10 แต้ม

ผู้ที่ได้คะแนนอันดับ 2 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 8 แต้ม

ผู้ที่ได้คะแนนอันดับ 3 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 6 แต้ม

ผู้ที่ได้คะแนนอันดับน้อยที่สุด ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 4 แต้ม

ขั้นที่ 5: นักเรียนกลับมากลุ่มเดิม (Homes Team) รวมแต้มโบนัสของทุกคน ทีมใดที่มีแต้มโบนัสสูงสุด จะให้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในมุมข่าวของห้อง



ภาพประกอบ 1 แสดงรูปแบบการจัดตัวแทนของกลุ่มเข้าแข่งขัน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551: 18) ได้สรุปวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ไว้ ดังนี้

1. ครูเสนอบทเรียนใหม่
2. แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4 คน ตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเรียงอันดับจากคนที่มีคะแนนสูงสุดไปหาคนที่มีคะแนนต่ำสุด แล้วจัดให้แต่ละกลุ่ม มีคนเก่ง ปานกลาง อ่อน คละกัน ทุกกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มควรมีทั้งเพศชาย และเพศหญิงคละกันด้วย และกลุ่มที่มีขนาดพอเหมาะ คือ กลุ่มที่มีสมาชิก 4 คน
3. มอบหมายแบบฝึกหัดพร้อมเฉลยเพื่อให้นักเรียนฝึกฝน โดยทุกคนในกลุ่มจะต้องช่วยกันฝึกให้มีความสามารถเท่าๆ กัน

4. แข่งขันตอบคำถามจากที่เคยฝึกฝนมา ดังนี้ แบ่งกลุ่มใหม่ โดยให้คนเก่งแข่งขันกับคนเก่ง คนที่มีความสามารถปานกลางแข่งขันกับคนที่มีความสามารถปานกลาง และคนอ่อนแข่งขันกับคนอ่อน ฉะนั้นสมาชิกในกลุ่มใหม่ที่จะทำการแข่งขันจะเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มกลาง และกลุ่มอ่อน

5. กติกาการแข่งขันขึ้นอยู่กับครูและนักเรียนจะตกลงกัน เช่น เวลาที่ใช้ในการแข่งขัน กติกาและการให้คะแนน

6. ครูจะเก็บคะแนนของกลุ่มในการแข่งขันแต่ละครั้งไว้

7. เมื่อครบจำนวนครั้งแล้วนักเรียนแต่ละคนจะกลับกลุ่มเดิมของตนพร้อมกับนำคะแนน มารวมกัน ทีมใดได้คะแนนมากจะเป็นผู้ชนะ

8. ครูและนักเรียนร่วมกันประกาศผลเกมและสรุปผล

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

ชนิษฐา กรกำแหง (2551: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคุณธรรมจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จากการวิจัย พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วินุรักษ์ สุขสำราญ (2553: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐวุฒิ จันละมุด (2554: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุพัชยา ปาทา (2554: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฮันจอง และคณะ (Han-joong; et al. 2003: 304) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เพื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฮวง และคณะ (Huang, T. H; et al. 2009: 304) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ร่วมกับการใช้กระดานอัจฉริยะ (interactive whiteboard) เพื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีแรงจูงใจหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ซูชี อารี ซาลาซา (Suci Ari Salasa. 2013: 304) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านรายงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีทักษะการอ่านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัย สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) สามารถพัฒนาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยที่มีระดับสติปัญญา ระหว่าง 50-70 และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยที่มีระดับสติปัญญา ระหว่าง 50-70 และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานขำ) เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร เลือกโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน พร้อมทั้งทำการประเมินความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ครูการศึกษาพิเศษโรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานขำ) คัดเลือกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผลจากการทดสอบด้วยแบบทดสอบสติปัญญาจากนักจิตวิทยา และสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความสามารถและพฤติกรรมในการเรียนรู้ของนักเรียน แล้วคัดเลือกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยที่มีระดับสติปัญญา ระหว่าง 50-70 มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน
2. ขอความอนุเคราะห์จากผู้ปกครองเพื่อให้ความร่วมมือในการทำวิจัย ผลคือได้นักเรียนที่สามารถเข้าร่วมในการวิจัยได้ตลอดระยะเวลาของการวิจัย

ข้อมูลนักเรียนจากขั้นตอนการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง มีรายละเอียดดังนี้

คนที่	เพศ	ระดับชั้น	อายุ (ปี/เดือน)	ระดับ เซอร์วิปัญญา (IQ)
1	หญิง	มัธยมศึกษาปีที่ 1	16 ปี 4 เดือน	52
2	หญิง	มัธยมศึกษาปีที่ 1	15 ปี 8 เดือน	53
3	ชาย	มัธยมศึกษาปีที่ 1	18 ปี 5 เดือน	63
4	ชาย	มัธยมศึกษาปีที่ 1	15 ปี 7 เดือน	70
5	ชาย	มัธยมศึกษาปีที่ 1	13 ปี 8 เดือน	65
6	ชาย	มัธยมศึกษาปีที่ 1	13 ปี 7 เดือน	67

*หมายเหตุ อายุนับถึงเดือนพฤษภาคม 2556

นักเรียนคนที่ 1 เพศหญิง รูปร่างผอม สูง ผิวขาว แต่งกายสะอาดเรียบร้อย ไม่ค่อยมั่นใจในการทำกิจกรรม ชอบอ่านคำถามซ้ำ 2 ครั้งจึงจะตอบ พูดเสียงเบา ทำงานช้ากว่านักเรียนคนอื่นเล็กน้อย สามารถทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนได้ แต่ครูและเพื่อนต้องกระตุ้นเตือนเป็นบางครั้ง

นักเรียนคนที่ 2 เพศหญิง รูปร่างสมส่วน ผิวขาว แต่งกายสะอาด สามารถคัดลอกข้อความได้ดี ลายมือเป็นระเบียบ อ่านภาษาไทยได้ เหม่อลอยเป็นบางครั้ง พูดน้อยจะพูดเมื่อครูซักถามเท่านั้น สามารถทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน และปฏิบัติตามคำสั่งได้

นักเรียนคนที่ 3 เพศชาย รูปร่างสูง ห้วม ผิวขาว แต่งกายสะอาด ยิ้มแย้มแจ่มใส ทำงานช้ากว่านักเรียนคนอื่น เขียนหนังสือตัวใหญ่ ต้องใช้เวลาในการอ่าน และทำความเข้าใจในแต่ละกิจกรรม โดยครูต้องเน้นย้ำเพิ่มเติมอีก 2-3 รอบ มีความตั้งใจ และให้ความร่วมมือในการเรียนดี

นักเรียนคนที่ 4 เพศชาย รูปร่างสมส่วน ผิวคล้ำ แต่งกายสะอาด มีความสนใจ และกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม มีความมั่นใจดี ชอบแสดงความเป็นผู้นำ ตอบคำถามเสียงดังชัดเจน แต่เมื่อต้องทำใบงานจะชอบลุกไปหาเพื่อนสนิท อ่าน และเขียนภาษาไทยได้แต่แต่มักสะกดผิด

นักเรียนคนที่ 5 เพศชาย รูปร่างสมส่วน ผิวคล้ำ แต่งกายสะอาด ชอบการแข่งขัน ตั้งใจและให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างดี สามารถทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน และปฏิบัติตามคำสั่งได้ดี อ่านและเขียนภาษาไทยได้บ้าง

นักเรียนคนที่ 6 เพศชาย รูปร่างเล็ก ผิวคล้ำ แต่งกายสะอาด มีความมั่นใจ กล้าแสดงออก อยากร่วมร่วมในการทำกิจกรรม สามารถทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน และปฏิบัติตามคำสั่งได้ แต่มักจะรีบทำกิจกรรมและแบบฝึกหัดจึงทำให้ทำพลาดอยู่บ่อยครั้ง เขียนและอ่านภาษาไทยได้ ชอบให้ครูชม

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน
3. สื่อการสอน

ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง วิธีการสอน การวัด และประเมินผล จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และกำหนดขอบข่ายเนื้อหา แล้วนำเนื้อหาที่วิเคราะห์ที่ได้มากำหนดชั่วโมงที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ชั้น	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เนื้อหา/หน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
ป. 6	จำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการนำไปใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็น สารปรุงรสอาหาร สารทำความสะอาด สารแต่งสีอาหาร สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ซึ่งแต่ละประเภทมีความเป็นกรด-เบสต่างกัน	หน่วยที่ 1 เรื่อง การจำแนกสารเคมีในชีวิตประจำวันตามการนำไปใช้ประโยชน์	4 ชั่วโมง
ม. 1	ความเป็นกรด-เบสของสารละลาย ระบุเป็นค่า pH ซึ่งตรวจสอบได้ด้วยเครื่องมือวัดค่า pH หรือยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์ (universal indicator)	หน่วยที่ 2 เรื่อง การจำแนกสารเคมีในชีวิตประจำวันตามสมบัติความเป็นกรด-เบส	3 ชั่วโมง
	ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันอาจมีความเป็นกรด-เบสแตกต่างกัน จึงควรเลือกใช้ให้ถูกต้องปลอดภัยต่อตนเองและสิ่งแวดล้อม	หน่วยที่ 3 เรื่อง การใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย	1 ชั่วโมง

1.2 ศึกษาหลักการการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ และด้านการศึกษาพิเศษ จำนวน 3 ท่าน

1.3 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ดังนี้

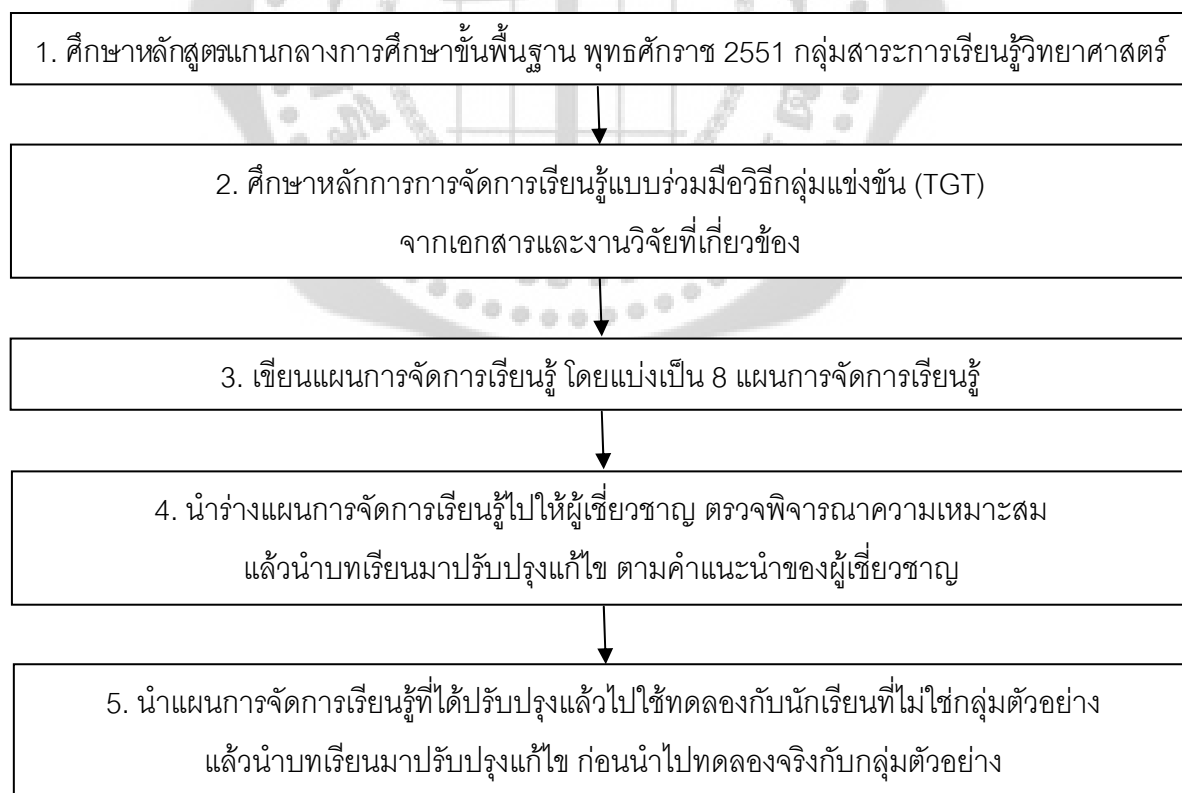
1. ส่วนนำ
2. มาตรฐานการเรียนรู้
3. ตัวชี้วัด
4. สาระสำคัญ
5. จุดประสงค์การเรียนรู้
6. สาระการเรียนรู้
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) มี 4 ขั้นตอน ดังนี้
 - 7.1 ขั้นการนำเสนอ
 - 7.2 ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย
 - 7.3 ขั้นการแข่งขันเกมทางวิชาการ
 - 7.4 ขั้นการยกย่องกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ
8. สื่อ และแหล่งการเรียนรู้
9. การวัดและประเมินผล

แผนการจัดการเรียนรู้	เนื้อหา
1	สารปรุงแต่งอาหาร
2	สารทำความสะอาด
3	สารกำจัดแมลง และสารกำจัดศัตรูพืช
4	เครื่องสำอาง
5	สารละลายกรด-เบส
6	การตรวจสอบค่า pH ของสารละลาย
7	กรด-เบสในชีวิตประจำวัน
8	การใช้สารเคมีในชีวิตประจำวัน อย่างปลอดภัย

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ และด้านการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องในด้านเนื้อหา การใช้ภาษาและความเหมาะสม แล้วนำบทเรียนมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีประเด็นที่ต้องปรับปรุงแก้ไข คือ ให้ระบุเกณฑ์การผ่านให้ชัดเจน เพราะมีคะแนนมาเกี่ยวข้อง

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อย ระดับสติปัญญา ระหว่าง 50-70 โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานขำ) ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 คน จำนวน 2 แผน ใช้เวลา 2 ชั่วโมง เมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2556 พบว่า มีข้อปรับปรุงแก้ไข คือ เวลาที่ใช้ในการสอนจากที่กำหนดไว้ 50 นาที ต่อ 1 แผน แต่เมื่อสอนจริงใช้เวลา 1 ชั่วโมง 10 นาที ซึ่งใช้เวลาเกินจากที่กำหนดไว้ 20 นาที ผู้วิจัยต้องกำหนดเวลาในการทำการทดลองในแต่ละขั้นตอนให้แน่นอน จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

สรุปการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน มีขั้นตอนตามภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)
เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาตัวชี้วัดและขอบเขตของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Table of Specification) โดยยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ต้องการวัดและประเมิน กำหนดน้ำหนักหรือจำนวนข้อสอบที่ต้องการออกข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์ดังนี้

เนื้อหา	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมที่ต้องการวัด				จำนวนข้อสอบ
		ด้านความรู้ความเข้าใจ	ด้านความเข้าใจ	ด้านการนำไปใช้	ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ที่นำมาใช้
1. การจำแนกสารเคมีในชีวิตประจำวันตามการนำไปใช้ประโยชน์ 1.1 สารปรุงแต่งอาหาร 1.2 สารทำความสะอาด 1.3 สารกำจัดแมลง และสารกำจัดศัตรูพืช 1.4 เครื่องสำอาง	อธิบายและจัดประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการนำไปใช้ประโยชน์ได้	2	2	2	1	7
2. การจำแนกสารเคมีในชีวิตประจำวันตามสมบัติความเป็นกรด-เบส 2.1 สารละลายกรด-เบส 2.2 การตรวจสอบค่า pH ของสารละลาย 2.3 กรด-เบสในชีวิตประจำวัน	1. อธิบายและจัดประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามสมบัติความเป็นกรด-เบสได้ 2. ตรวจสอบค่า pH ของสารละลายและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้	2	2	2	1	7

เนื้อหา	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมที่ต้องการวัด				จำนวนข้อสอบ
		ด้านความรู้ความเข้าใจ	ด้านความเข้าใจ	ด้านการนำไปใช้	ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ที่นำมาใช้
3. การใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย การใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย	เลือกใช้สารในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องและปลอดภัยได้	1	1	3	1	6
รวม		5	5	7	3	20

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง จำนวน 20 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบเรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้านการศึกษาพิเศษและด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน พิจารณาว่าแบบประเมินมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาลงความเห็น ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 48)

- + 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านในแต่ละคำถาม จากนั้นนำผลการพิจารณาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) เลือกคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ 0.67-1.00 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 248-249) เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 20 ข้อ แสดงว่าได้แบบประเมินที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงดังมีรายละเอียดในภาคผนวก ข

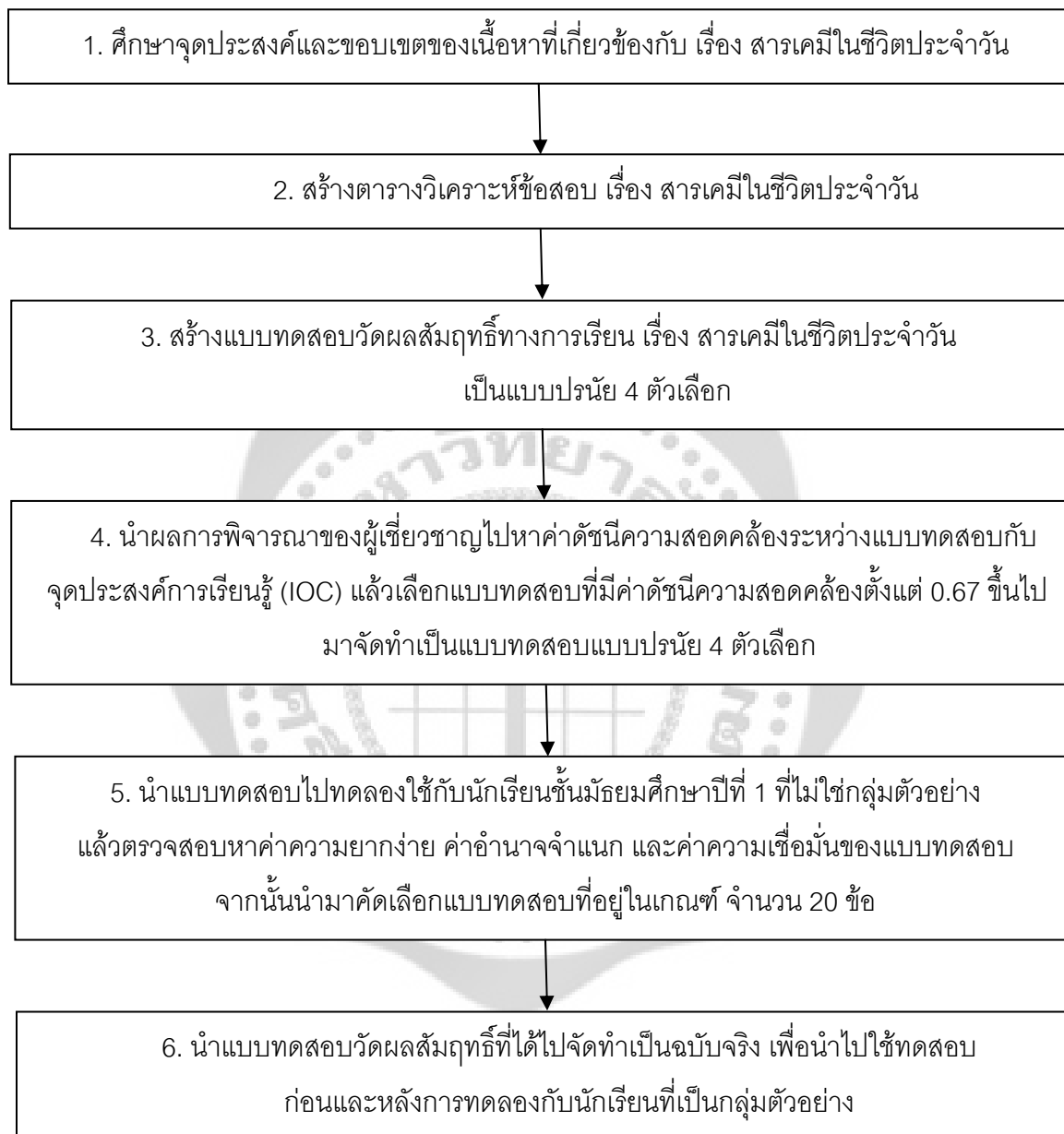
2.5 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดอ่าแก้ว (จีบ ปานขำ) จำนวน 30 คน เมื่อวันที่ 10 กันยายน 2555 จากนั้นวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.30-0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.36-0.54 จากนั้นหาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตร KR-20 (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2549: 76) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.85

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ที่ได้ปรับปรุงแล้วไปจัดทำเป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป และตั้งเกณฑ์การให้คะแนนข้อที่นักเรียนตอบถูกต้อง จะได้ 1 คะแนน และข้อที่นักเรียนตอบไม่ถูกต้อง จะได้ 0 คะแนน

กำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ก่อนและหลังการทดลองโดยการนำคะแนนที่นักเรียนทำถูกต้องคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ. 2547: 200-202) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

คะแนน 16-20 คะแนน หมายถึง	มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดีมาก
	เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 80-100 %
คะแนน 14-15 คะแนน หมายถึง	มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี
	เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 70-79 %
คะแนน 12-13 คะแนน หมายถึง	มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปานกลาง
	เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 60-69 %
คะแนน 10-11 คะแนน หมายถึง	มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับพอใช้
	เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 50-59 %
คะแนน 0-9 คะแนน หมายถึง	มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปรับปรุง
	เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 0-49 %

สรุปการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน
มีขั้นตอนตามภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน

3. สื่อการสอน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัย และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อการสอน เพื่อสร้างสื่อการสอน ได้แก่ ใบทดลองปฏิบัติการ และกิจกรรมเกม

3.2 สร้างสื่อการสอน โดยแบ่งตามแผนการจัดการเรียนรู้ มีจำนวน 8 ชุด ดังนี้

3.2.1 สารปรุงแต่งอาหาร

3.2.2 สารทำความสะอาด

3.2.3 สารกำจัดแมลง และสารกำจัดศัตรูพืช

3.2.4 เครื่องสำอาง

3.2.5 สารละลายกรด-เบส

3.2.6 การตรวจสอบค่า pH ของสารละลาย

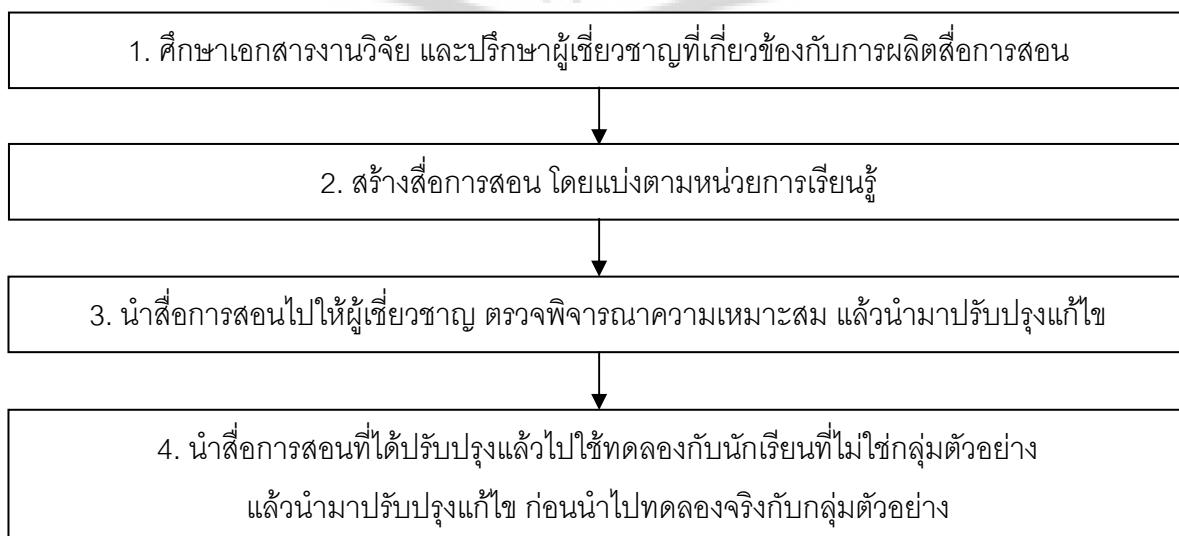
3.2.7 กรด-เบสในชีวิตประจำวัน

3.2.8 การใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย

3.3 นำสื่อการสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ และด้านการสอน เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องในด้านเนื้อหา การใช้ภาษา และความเหมาะสม พบว่า ไม่มีข้อควรปรับปรุง และนำสื่อการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ต่อไป

3.4 นำสื่อการสอนที่ได้ ไปใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย ที่มีระดับสติปัญญาระหว่าง 50-70 จำนวน 2 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ไม่มีข้อควรปรับปรุง และนำสื่อการสอนที่สร้างขึ้นไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

สรุปการสร้างสื่อการสอน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน มีขั้นตอนตามภาพประกอบ ดังนี้



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการสร้างสื่อการสอน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน

วิธีการทดลอง

1. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 249) มีรูปแบบการทดลองดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนการทดลอง	ตัวแปรอิสระ	ทดสอบหลังการทดลอง
E	T ₁	X	T ₂

เมื่อ	E	แทน	นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย
	X	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)
	T ₁	แทน	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ก่อนการทดลอง
	T ₂	แทน	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน หลังการทดลอง

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ก่อนดำเนินการทดลอง

2.1.1 ขอให้บัณฑิตวิทยาลัยออกหนังสือ ขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียนที่มีนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย ระดับสติปัญญาระหว่าง 50 – 70

2.1.2 ทดสอบนักเรียนก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.2 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) กับกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 6-28 มิถุนายน พ.ศ. 2556 เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 50 นาที ทุกวันพฤหัสบดี เวลา 14.25-15.15 น. และวันศุกร์ เวลา 13.35-14.25 น. จำนวนทั้งสิ้น 8 แผน ในห้องเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีนักเรียนปกติจำนวน 18 คน เรียนร่วมกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 คน ตามกำหนดการสอน ดังนี้

สัปดาห์	ครั้งที่	วัน เดือน ปี	เวลา	เนื้อหา
1	1	6 มิถุนายน 56	14.25-15.15 น.	สารปรุงแต่งอาหาร
	2	7 มิถุนายน 56	13.35-14.25 น.	สารทำความสะอาด
2	3	13 มิถุนายน 56	14.25-15.15 น.	สารกำจัดแมลง และสารกำจัดศัตรูพืช
	4	14 มิถุนายน 56	13.35-14.25 น.	เครื่องสำอาง
3	5	20 มิถุนายน 56	14.25-15.15 น.	สารละลายกรด-เบส
	6	21 มิถุนายน 56	13.35-14.25 น.	การตรวจสอบค่า pH ของสารละลาย
4	7	27 มิถุนายน 56	14.25-15.15 น.	กรด-เบสในชีวิตประจำวัน
	8	28 มิถุนายน 56	13.35-14.25 น.	การใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันอย่างปลอดภัย

2.3 เมื่อดำเนินการทดลองจนครบ 4 สัปดาห์ จึงทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการทดลอง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อย หลังการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ มัธยฐาน (Median) พิสัยระหว่างควอไทล์ (Inter-quartile Range: IQR) และสถิติ The Sign Test for Median: One Sample

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อย ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีทดสอบ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Consistency: IOC) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2541: 248-249) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543: 196) ดังนี้

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

เมื่อ	P	แทน	ดัชนีค่าความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

1.3 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2543: 50) ดังนี้

$$r = \frac{H-L}{N/2}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูกในข้อสอบข้อนั้น
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูกในข้อสอบข้อนั้น
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

1.4 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 183) ดังนี้

$$r_{KR-20} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ	r_{KR-20}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่งๆ เท่ากับ จำนวนคนที่ทำถูกหารด้วยจำนวนคนสอบทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ $1-p$
	S^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

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

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การหาค่ามัธยฐาน (Median) โดยใช้สูตร (นิภา ศรีไพโรจน์. 2533: 56) ดังนี้

$$\text{Mdn} = \frac{X_N + 1}{2}$$

เมื่อ	Mdn	แทน	มัธยฐาน หรือ ค่ากลาง
	X	แทน	จำนวนคะแนนหรือข้อมูลที่เป็นเลขคู่
	$\frac{X_N}{2}$	แทน	คะแนนตัวที่ $\frac{N}{2}$
	$\frac{X_N + 1}{2}$	แทน	คะแนนตัวที่ $\frac{N}{2} + 1$
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

2.2 ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Inter - quartile Range) โดยใช้สูตร (ยุทธพงษ์ กัวยวรรณ. 2543: 152) ดังนี้

$$\text{IQR} = Q_3 - Q_1$$

เมื่อ IQR แทน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์

$$Q_1 \text{ แทน ค่าที่ตำแหน่ง } 1/4 \text{ หรือ } 25\% \text{ หาได้จาก } Q_1 = \frac{N}{4}$$

$$Q_3 \quad \text{แทน} \quad \text{ค่าที่ตำแหน่ง } 3/4 \text{ หรือ } 75\% \text{ หาได้จาก} \quad Q_3 = \left(\frac{N}{4}\right) \times 3$$

N แทน จำนวนข้อมูล

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) โดยใช้ The Sign Test for Median: One Sample (Miltion; Mcteer; & Corbet. 1997: 594 - 595) มีสูตร ดังนี้

$$P(X \leq M) = P(X \geq M) = \frac{1}{2}$$

เมื่อ M แทน ค่ามัธยฐานที่ตั้งไว้ (เกณฑ์ที่กำหนดไว้)
 X แทน จำนวนค่าของตัวแปรที่น้อยกว่าค่ามัธยฐานที่กำหนดไว้ (-)
 หรือจำนวนค่าของตัวแปรที่มากกว่าค่ามัธยฐานที่ตั้งไว้ (+)
 โดยพิจารณาใช้ค่า + เมื่อตั้งสมมติฐาน $H_a: M < M_0$
 และพิจารณาใช้ค่า - เมื่อตั้งสมมติฐาน $H_a: M > M_0$
 เมื่อ M เป็นค่ามัธยฐานที่ได้จากการทดลอง
 และ M_0 เป็นค่ามัธยฐานที่กำหนดไว้

3.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้วิธีทดสอบแบบ The Wilcoxon Matched - Pairs Signed - Ranks Test (นิภา ศรีไพโรจน์. 2533: 93) มีสูตร ดังนี้

$$D = Y - X$$

เมื่อ D แทน ค่าความแตกต่างของข้อมูลทั้งคู่
 X แทน คะแนนของการประเมินก่อนการทดลอง
 Y แทน คะแนนของการประเมินหลังการทดลอง

จัดอันดับค่าความแตกต่างจากค่าน้อยไปหาค่ามากกำกับอันดับที่ด้วยเครื่องหมายบวกหรือเครื่องหมายลบตามลำดับของผลรวมที่น้อยกว่า (โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย) เรียกค่านี้อันว่า T (ค่าของผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับที่น้อยกว่า)

$$Z = \frac{T - E(T)}{S_T}$$

เมื่อ $E(T) = \frac{N(N+1)}{4}$

$$S_T = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

เมื่อ $E(T)$ แทน ค่าเฉลี่ยของผลรวมอันดับที่น้อยกว่า

N แทน จำนวนนักเรียน

S_T แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Z แทน คะแนนมาตรฐาน

T แทน ค่าของผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับที่น้อยกว่า



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

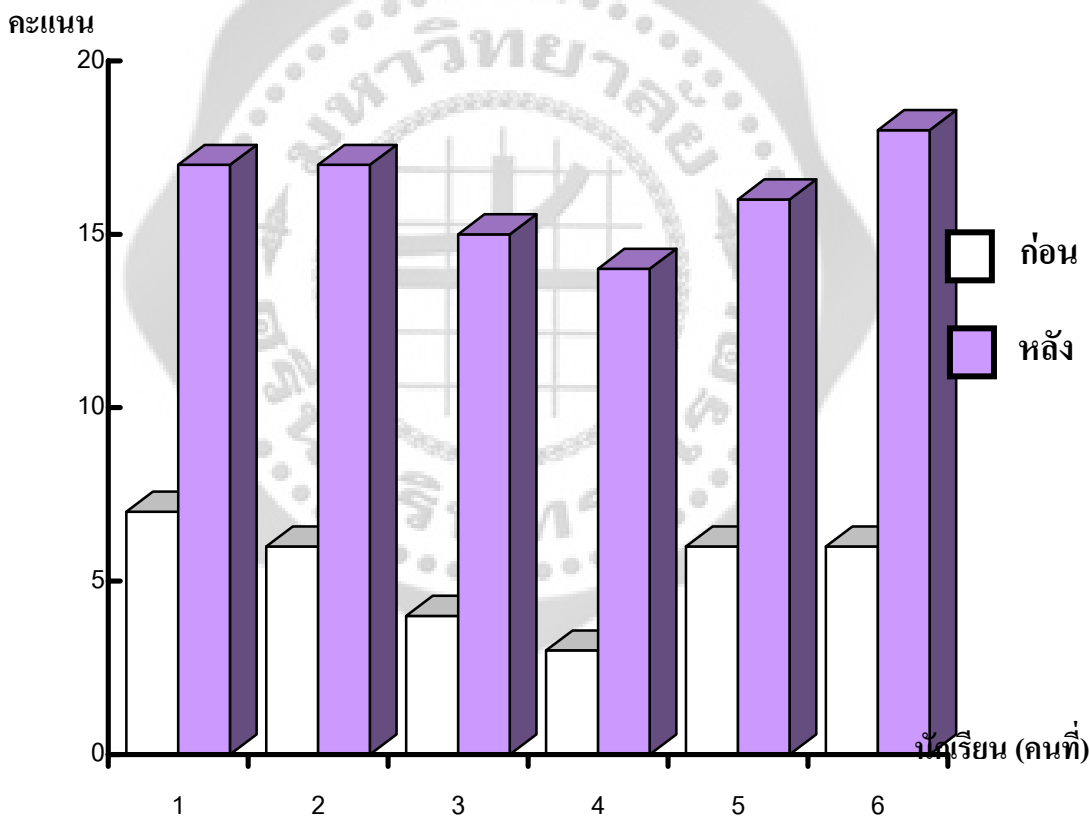
1. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีรายละเอียด ดังนี้

ตาราง 1 คะแนนค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ระดับ	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ระดับ
1	7	ปรับปรุง	17	ดีมาก
2	6	ปรับปรุง	17	ดีมาก
3	4	ปรับปรุง	15	ดี
4	3	ปรับปรุง	14	ดี
5	6	ปรับปรุง	16	ดีมาก
6	6	ปรับปรุง	18	ดีมาก
Mdn	6	ปรับปรุง	16.5	ดีมาก
IQR	2		2	

จากตาราง 1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) โดยก่อนสอนมีคะแนนระหว่าง 3-7 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 6 ค่าพิสัยควอไทล์เท่ากับ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับปรับปรุง และหลังจากการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) นักเรียนมีคะแนนระหว่าง 14-18 คะแนน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 16.5 ค่าพิสัยควอไทล์เท่ากับ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน อยู่ในระดับดีมาก

ข้อมูลจากตาราง 1 แสดงด้วยแผนภูมิ ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 5 แผนภูมิแสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

ตาราง 2 การเปรียบเทียบค่ามัธยฐานที่คำนวณได้กับค่ามัธยฐานที่เป็นเกณฑ์ระดับดีของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

คนที่	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	ค่ามัธยฐานที่ กำหนดไว้ระดับดี	เครื่องหมาย		P-value
			+	-	
1	17	14-15	+		1.000
2	17		+		
3	15		+		
4	14		+		
5	16		+		
6	18		+		
Mdn	16.5	≥ 14	6	0	$H_0 : M \geq 14$
IQR	2				$H_a : M < 14$

จากตาราง 2 แสดงค่ามัธยฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) แตกต่างจากค่ามัธยฐานที่กำหนดไว้ในระดับดี (14-15 คะแนน) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงจัดว่าอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) อยู่ในระดับดี

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

ตาราง 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมี ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

คนที่	คะแนน		ผลต่างของ คะแนน $D=Y-X$	ลำดับที่ของ ความแตกต่าง	เครื่องหมาย		T
	ก่อนสอน (X)	หลังสอน (Y)			+	-	
1	7	17	10	1.5	+1.5		0*
2	6	17	11	4	+4		
3	4	15	11	4	+4		
4	3	14	11	4	+4		
5	6	16	10	1.5	+1.5		
6	6	18	12	6	+6		
รวม					T+ = 21	T- = 0	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) สูงขึ้น

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) อยู่ในระดับดี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) สูงขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยที่มีระดับสติปัญญาระหว่าง 50-70 และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนที่จัดการเรียนร่วมที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร เลือกโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน พร้อมทั้งทำการประเมินความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างเป็นรายบุคคล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน จำนวน 8 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ และสื่อการสอน ได้แก่ ใบทดลองปฏิบัติการ และกิจกรรมเกม

ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยที่มีระดับสติปัญญาระหว่าง 50-70 และไม่มีคามพิการซ้ำซ้อน กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานท่า) เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร เลือกโดยวิธีเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 6 คน ดำเนินการทดลองตามแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design ก่อนดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน (Pre-test) แล้วดำเนินการสอนด้วยตนเองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 50 นาที ทุกวันพฤหัสบดีและวันศุกร์ รวม 8 ครั้ง ระหว่างวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ.2556 ถึงวันที่ 28 มิถุนายน พ.ศ.2556 และทำการทดสอบหลังการทดลอง (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ฉบับเดียวกับที่ทำการทดสอบก่อนสอน แล้วนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range= IOR) และสถิตินอนพาราเมตริก The Signed Test for Median: One Sample และ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test

สรุปผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) อยู่ในระดับดีมาก (ค่ามัธยฐาน เท่ากับ 16.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน; $t = 6$, $p\text{-value} = 1.000$)
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) สูงขึ้น ($T = 0$, $P < .05$)

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารเคมีในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) อยู่ในระดับดี ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นวิธีการเรียนที่มีการจัดกลุ่มการทำงาน โดยให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติงานด้วยตนเองเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือร่วมมือกัน คนเก่งช่วยคนอ่อน ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ เสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละคน สนับสนุนให้มีการช่วยเหลือกัน จนบรรลุเป้าหมาย เพิ่มพูนแรงจูงใจทางการเรียน และช่วยให้เกิดความเข้าใจได้ดีขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี สอดคล้องกับสุลัดดา ลอยฟ้า (2536) ที่ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะสร้างแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าการเรียนเป็นรายบุคคล ความรู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่มจะสร้างพลังในทางบวกให้แก่กลุ่ม สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันได้มีการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน การปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่มนอกจากจะเพิ่มพูนความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนแล้ว ยังพัฒนาทักษะทางสังคมไปในตัวด้วย เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนากิจกรรมทางปัญญาที่เพิ่มพูนความรู้มากกว่าการจัดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพจากงานที่กำหนดให้กลุ่มรับผิดชอบ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงาน ผู้เรียนจะสามารถพัฒนาทักษะทางสังคมโดยเฉพาะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา (Academic Learning) มีทักษะทางสังคมโดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน (Social Skills) รู้จักตนเอง และตระหนักในคุณค่าตนเอง (Self-esteem) ซึ่งสามารถตรวจสอบวัดและประเมินผลเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มได้ นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชาการและทักษะสังคมในเวลาเดียวกัน ส่งเสริมให้มี ความช่วยเหลือกัน เช่น นักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนที่อ่อนโดยสามารถอธิบายให้เพื่อนฟัง ทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นการสอนแบบตัวต่อตัว ทำให้นักเรียนที่อ่อนได้รับความเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น ส่งเสริมทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร ช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกัน เพราะมีการลงมือทำอย่างเท่าเทียมกัน และทำงานร่วมกันในเชิงบวก ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อประเมินวิธีการและคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเพราะมีการคิดคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ช่วยกัน คิดวิเคราะห์ หาข้อมูลและตัดสินใจเลือก ทำให้อัศจรรย์กับฟังความคิดเห็นผู้อื่น เพราะนักเรียนทุกคนรู้ว่าคะแนนของตนมีส่วนเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามทำหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มความสามารถเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ สิ่งเหล่านี้ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. 2542: 7; กรมวิชาการ. 2543: 45-46; กุลยา ก่อสุวรรณ. 2553: 213; Johnson; & Johnson. 1987: 27-30)

จึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีความเหมาะสมที่จะใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เนื่องจากนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานั้นมีปัญหาทางการเรียน คือ การขาดสมาธิ (Mastropieri; & Scruggs, 2004) หรือการให้ความสนใจกับสิ่งที่ไม่สำคัญ (Warren; & Yoder, 1997) ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา รวมถึงนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาไม่สามารถกำหนดหรือควบคุมพฤติกรรมของตนเองให้ไปถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ได้ ทั้งยังขาดแรงจูงใจในการเรียนส่งผลให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นอกจากนี้ยังมีปัญหาในด้านทักษะทางสังคมซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญ อีกอย่างหนึ่ง ซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนโดยตรง (กุลยา ก่อสุวรรณ. 2553: 69) นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เป็นการสอนที่มีการกำหนดขั้นตอนในการสอน ที่ชัดเจนโดยเริ่มจากขั้นการนำเสนอ ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และนำเข้าสู่บทเรียน โดยเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ เช่น เกม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวเพื่อให้ความพร้อมก่อนที่จะเรียน เป็นการสร้างบรรยากาศในห้องเรียน ให้เกิดความสนุกสนานไม่น่าเบื่อ ช่วยดึงดูดความสนใจเพื่อให้มีสมาธิในการที่จะรับฟังครูก่อนที่จะเริ่มสอนในขั้นต่อไป อีกทั้งการให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนยังช่วยเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนจะเรียนในขั้นต่อไป ในขั้นการเรียนกลุ่มย่อยผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยลดความสามารถ คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน (นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อย) ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเล็กน้อย 1 คน จากนั้นให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันศึกษาไปความรู้ ร่วมกันทดลองหรือทำกิจกรรมตามใบงานที่กำหนดให้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสมาชิกภายในกลุ่มจะปฏิบัติตามหน้าที่เขียนไป ซึ่งในขั้นนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง (Learning by Doing) เป็นการช่วยตอกย้ำทำให้นักเรียนจำได้ เมื่อนักเรียนทำใบทดลองปฏิบัติการเสร็จ ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารับใบเฉลยจากครูไปตรวจคำตอบในใบทดลองปฏิบัติการที่จัดทำไปแล้ว จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผล ในขั้นการแข่งขันเกมทางวิชาการ นักเรียนแต่ละกลุ่มซึ่งมีความสามารถแตกต่างกันแยกย้ายกันไป แข่งขันตามโต๊ะที่จัดไว้ตามความสามารถ จากนั้นดำเนินการแข่งขันตามขั้นตอน โดยครูแจกซองคำถามให้ทุกโต๊ะ แล้วสมาชิกในกลุ่มแข่งขันจะผลัดกันทำหน้าที่อ่านคำถาม โดยให้ทุกคนได้ตอบคำถามจำนวนเท่ากัน จากนั้นให้ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง จากนั้นให้นักเรียนที่ไปทำการแข่งขัน กลับเข้ากลุ่มเดิม นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูแจ้งผลการแข่งขันและกล่าวชมกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด พร้อมทั้งกล่าวให้กำลังใจนักเรียน ในการสอนตามขั้นตอนการสอนทั้งหมดนี้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ซึ่งการร่วมมือกันจะเกิดขึ้นในสถานการณ์ของการพึ่งพากันทางบวก (Positive Interdependence) ทำให้มีการส่งเสริมกันให้ประสบผลสำเร็จ นำไปสู่การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สร้างสัมพันธภาพที่ดี

ระหว่างบุคคล (Sprinthall, Sprinthall; & Oja. 1994: 334) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสอนแบบ 3 R's คือ Repetition คือ การสอนซ้ำ ใช้วิธีสอนหลายๆ วิธีในเนื้อหาเดิม Relaxation คือ การสอนแบบไม่ตึงเครียด ไม่สอนเนื้อหาวิชาเดียวกันนานเกิน 15 นาที ควรมีการเล่น หรือให้ลงมือปฏิบัติจริง Routine คือ การสอนเป็นประจำสม่ำเสมอ ซึ่งในการสอนผู้วิจัยจะคอยแนะนำและให้ความช่วยเหลือนักเรียน เมื่อนักเรียนให้ความร่วมมือหรือมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ ผู้วิจัยจะให้แรงเสริมทางบวก เช่น คำชมเชย อีกทั้งนักเรียนได้ร่วมทำการทดลอง และลงมือปฏิบัติจริง จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันหลังจากการสอนอยู่ในระดับดีมาก

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) สูงขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ และตั้งใจเรียนอย่างต่อเนื่อง ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นค้นคว้าหาความรู้ และทบทวนบทเรียน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือกันในห้อง เพื่อที่จะได้ทำคะแนนในการแข่งขันทางวิชาการให้ได้มากที่สุด อีกทั้งยังเกมการสอนจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพยายามที่จะเรียนรู้ ทำให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน สอดคล้องกับทิสนา แชมมณี (2552: 101) ที่ได้กล่าวไว้ว่า จากผลการวิจัยทั้งหลายพบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนในด้านต่างๆ คือ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น คิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีในตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น ทั้งยังช่วยพัฒนาความสามารถในการเผชิญกับความเครียด และทักษะทางสังคม นอกจากนี้ ฮันจ็อง และคณะ (Han-joong; et al. 2003: 304) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสุพิชยา ปาทา (2554: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน

สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้แผนการจัดการเรียนรู้และสื่อการสอนต่างๆ ที่ใช้ในการทดลองนี้ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มีการนำไปทดลองใช้ (try out) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้สอน ซึ่งจากผลการวิจัย แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) เป็นวิธีหนึ่ง ที่จะช่วยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน สูงขึ้น

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วางแผนไว้ว่าจะจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แต่ทางโรงเรียนกำลังอยู่ในระหว่างการปรับปรุงสถานที่จึงต้องมาจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติ จึงพบปัญหาดังนี้

1. พื้นที่สำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนค่อนข้างจำกัดทำให้ไม่สามารถจัดโต๊ะเป็นกลุ่มแบบหันหน้าเข้าหากันได้ ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนั่งเป็นแถวหน้ากระดานเรียงหนึ่งแทนการนั่งเป็นกลุ่มหันหน้าเข้าหากัน ทำให้นักเรียนไม่สามารถทำกิจกรรมกลุ่มได้สะดวก
2. การจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาโดยการจัดเตรียมอุปกรณ์และใบทดลองปฏิบัติการใส่ตะกร้าสำหรับแต่ละกลุ่มไว้ล่วงหน้า แล้วให้นักเรียนยกมาเรียนที่ห้องเรียน
3. เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่จำกัด คือ ครั้งละ 50 นาที ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาโดยกำหนดเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนดังนี้ ขั้นการนำเสนอ 5 นาที ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย 25 นาที ขั้นการแข่งขันเกมทางวิชาการ 15 นาที ขั้นการยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ 5 นาที ทั้งนี้ในขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย ผู้วิจัยได้เลือกกิจกรรมการทดลองที่สามารถสังเกตผลการทดลองได้ง่ายและใช้เวลาไม่มาก

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สังเกตว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความมั่นใจกล้าแสดงออก และได้รับการยอมรับจากเพื่อนมากขึ้น อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ช่วยทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอนด้วยการช่วยเหลือพึ่งพากัน และฝึกให้เกิดการพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่ม ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา และรู้จักปรับตัว ทำให้นำไปพัฒนาทักษะทางสังคมเพื่อให้งานในสังคมภายนอกได้อย่างมีความสุข

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย และการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนเริ่มการจัดการเรียนการสอนผู้สอนควรอธิบายและฝึกทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนเป็นกลุ่มให้กับนักเรียน เช่น ทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี ทักษะการจัดการกับปัญหา ความขัดแย้ง ทักษะการสื่อสาร ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการอยู่ร่วมกันในสังคม จะช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผู้สอนควรมีกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนที่หลากหลายและเป็นกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการจะสอน เพื่อช่วยกระตุ้นความสนใจ และสร้างความกระตือรือร้นให้แก่ นักเรียน

3. ผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย และคอยสังเกตความก้าวหน้าของนักเรียน แต่ไม่ควรเข้าไปมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนมากเกินไป เพราะนักเรียนจะไม่ได้ใช้ความคิดของตนเองเท่าที่ควรและอาจคล้อยตามผู้สอนได้ และควรกำกับเวลาทำกิจกรรมให้ทันเวลาที่กำหนด

4. ผู้สอนควรมีสิ่งเสริมแรงให้กับนักเรียนที่หลากหลาย เมื่อนักเรียนมีพฤติกรรมที่ดีและมีความสนใจในการเรียน หรือการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน เช่น กล่าวชมเชยเมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสมหรือให้เพื่อนๆ ร่วมแสดงความยินดี ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง ทั้งยังช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนมีความเป็นกันเอง

5. การจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ในชั้นการเล่นเกมส์แข่งขันทางวิชาการ ควรเน้นย้ำนักเรียนในเรื่องความซื่อสัตย์ กตัญญู เวลา รวมทั้งมารยาทในการพูดคุยภายในกลุ่ม

6. การจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) อาจมีการปรับลดหรือขยายเวลาในการจัดกิจกรรมให้ยืดหยุ่นตามสถานการณ์

7. การจัดการเรียนรู้อย่างร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ในวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้สอนควรทำความเข้าใจและศึกษารายละเอียดทุกขั้นตอน พร้อมทั้งแนะนำนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการใช้อุปกรณ์สารเคมี ขั้นตอนการทดลอง ตลอดจนข้อควรระวัง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษประเภทอื่นๆ เช่น นักเรียนออทิสติก นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ เป็นต้น
2. ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ไปทดลองใช้กับทักษะอื่นๆ เช่น ทักษะการเขียนสะกดคำ ทักษะการคำนวณ เป็นต้น
3. ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT) ไปทดลองใช้กับในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น คณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ เป็นต้น





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2543). *แนวการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมคุณลักษณะเก่ง ดี มีสุข*. กรุงเทพฯ: การศาสนา.
- _____. (2545). *เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). *คู่มือการคัดเลือกและจำแนกความพิการเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2551). *พระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551*. กรุงเทพฯ: สำนักงานบริหารการศึกษาพิเศษ.
- _____. (2553). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กฤษณี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ. (2550). *สุดยอดวิธีสอนวิทยาศาสตร์ นำไปสู่...การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- กฤษณี ก่อสุวรรณ. (2553). *การสอนเด็กที่มีความบกพร่องระดับเล็กน้อย*. กรุงเทพฯ: สหมิตรพริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- กฤษณี ดันติผลาชีวะ. (2545). *รูปแบบการเรียนการสอนแบบรวมวัยศึกษา*. กรุงเทพฯ: เอดิสันเพรสโปรดักส์.
- เกตุมณี มากมี. (2555). *การพัฒนาโรงเรียนทั้งระบบเพื่อยกระดับคุณภาพนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- เกษม วิจิโน. (2535). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนตามคู่มือครูของ สสวท. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ขนิษฐา กรกำแหง. (2551). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคุณธรรมจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- คณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต. (2548). *วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.

- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2542). *ประมวลบทความการเรียนการสอนและการวิจัยระดับมัธยมศึกษา*.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนาธิป พรกุล. (2544). *รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). *การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง*. นนทบุรี: สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- ชูศรี วงศ์รัตน. (2549). *เทคนิคการเขียนเค้าโครงการวิจัย*. กรุงเทพฯ: บริษัทไทเนรมิตกิจอินเตอร์
โปรเกรสซิฟ จำกัด.
- ณัฐวุฒิ จันละมุด. (2554). *การศึกษาค้นคว้าสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลชิปปา และการจัดการ
เรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT*. ปรินซิเพิล กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดวงกมล สิ้นเพ็ง. (2551). *การพัฒนาผู้เรียนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนที่เน้น
ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดารณี ธนะภูมิ. (2542). *การสอนเด็กปัญญาอ่อน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สมใจการพิมพ์.
- ทวีศักดิ์ สิริรัตนเรขา. (2551). *ความบกพร่องทางสติปัญญา*. สืบค้นเมื่อ 4 สิงหาคม 2556, จาก
<http://www.happyhomeclinic.com/sp05-mr.htm>
- ทศนา แชมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*.
พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นครินทร์ โสแก้ว. (2550). *การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกลุ่มแข่งขัน (Teams
Games Tournaments: TGT) เรื่องงานและพลังงาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปรินซิเพิล กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- นิเชต สุนทรพิทักษ์. (2550). *เส้นทางวิทยาศาสตร์*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- นิตยา เมืองมิ่ง. (2550). *ศึกษาความสามารถในการเขียนพญานาไทยของเด็กที่มีความบกพร่อง
ทางสติปัญญาโดยใช้แบบฝึกทักษะ*. เลย: ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัด.
- นิภา ศรีไพโรจน์. (2533). *สถิติอนพาราเมตริก*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- ประดิษฐ์ เหล่าเนตร. (2547). การนำรูปแบบการสอนตามแนว Constructivism (การเรียนรู้จากกลุ่ม และการค้นพบ) ไปสร้างและพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนของครูเครือข่ายที่สอน วิชาชีววิทยา โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 7 (ฉบับสรุป). กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2542). การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แฉ่วนแก้ว.
- ผดุง อารยะวิญญู และวาสนา เลิศศิลป์. (2551). การเรียนรวม. กรุงเทพฯ: จี. เอ็น. ที. จำกัด.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภ. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- พัชรวิวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. (2539). แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่อง ทางสติปัญญาในระดับเรียนได้. เอกสารประกอบการอบรมครูการศึกษาพิเศษ. กรุงเทพฯ: สถาบันโพรเบล.
- พิจิตรา ธรรมสถิตย์. (2553). ผลของการเรียนแบบร่วมมือผ่านเว็บโดยใช้กรณีตัวอย่างด้วยการ แบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีต่อความสามารถใน การคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและ วัฒนธรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาโท ค.ม. (มัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มาลินี วรรณวงศ์. (2542). การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มเรียนได้ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ถ่ายเอกสาร.
- ยุทธพงษ์ กัยวรรณ. (2543). พื้นฐานการวิจัย. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- เวดี ตันทโสภาส. (2545). การศึกษาความสามารถทางดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทาง สติปัญญาในระดับเรียนได้ในการฝึกเมโลเดียน. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2541). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2543). เทคนิคการวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เป็นกระบวนการ*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ
- วิษุณี สารสุวรรณ. (2551). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบทีมแข่งขัน [TGT] กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- จิณรัชช์ สุขสำราญ. (2553). *การศึกษาค้นคว้าหาหนทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). *การจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning)*. (เอกสารประกอบการสอนวิชาพัฒนาการเรียนการสอน : Teaching and Learning Development). ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ศรีภรณ์ ณะวงษ์ษา. (2542). *การศึกษาค้นคว้าหาหนทางการเรียนรู้และความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TEAMS-GAME-TOURNAMENT กับแบบ STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT DIVISION และการสอนตามคู่มือครู*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริลักษณ์ แก้วสมบุญ. 2543. *ผลของการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อการนำเสนอข้อความรู้ด้วยผังกราฟิก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขต 6. (2554). *การจัดการศึกษาให้กับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. สืบค้นเมื่อ ธันวาคม 2554, จาก http://school.obec.go.th/center_6/pdf/edu.pdf
- สถาบันราชานุกูล. (2551). *ภาวะบกพร่องทางสติปัญญา / ภาวะปัญญาอ่อน*. สืบค้นเมื่อ 4 สิงหาคม 2556, จาก <http://www.rajanukul.com/main/index.php>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือวัดผลประเมินผล วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.

- สมเดช บุญประจักษ์. (2540). *การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2544). *การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และการประเมินตามสภาพจริง*. กรุงเทพฯ: เดอะโนเวลเจเนอเรเตอร์.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2554). *หลักการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนและการประเมินตามสภาพจริง*. กรุงเทพฯ: ดวงกลม.
- สมศักดิ์ สีนุระเวชญ์. (2545). *การประเมินผลการเรียนระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สมปราวณา วงศ์บุญหนัก. (2554). *เอกสารประกอบการสอน กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์*. สืบค้นเมื่อ ธันวาคม 2554, จาก <http://ilc.swu.ac.th/Portals/127/Documents/swu142.pdf>
- สาวิตรี โจรณะสมิต. (2553). *การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)*. สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2554, จาก <http://pirun.ku.ac.th/~g4986066/arm.pdf>.
- สุพชยา ปาทา. (2554). *การศึกษามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2555). *การจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ให้บรรลุคุณภาพตามเป้าหมาย ในการจัดการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรื.
- _____. (2545). *แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2545-2559)*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- _____. (2552). *ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ของคณพิการทางการศึกษา พ.ศ. 2552*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรื.
- สำนักงานบริหารการศึกษพิเศษ. (2551). *คู่มือครูเทคนิคการเรียนรู้แบบโครงงานสำหรับนักเรียนที่บกพร่องทางสติปัญญา (กลุ่มเรียนได้)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

- สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2554). ผลการคะแนนสอบ O-NET ปีการศึกษา 2550-2552
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สืบค้นเมื่อ มีนาคม 2554, จาก <http://www.niets.or.th>.
- _____. (2554). ผลการคะแนนสอบ O-NET ปีการศึกษา 2553 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สืบค้นเมื่อ
 มีนาคม 2554, จาก <http://www.niets.or.th>.
- สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข . (2554). ICD-10-TM 2009 Tabular List of
 Diseases. สืบค้นเมื่อ สิงหาคม 2554, จาก <http://www.thcc.or.th/ebook5/vol5.html>.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2550). *สุดยอดวิธีสอนสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมนำไปสู่การจัดการ
 เรียนรู้ของครูยุคใหม่*. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์.
- สุรินทร์ ยอดคำแปง. (2542). *สังคมศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา*. นครราชสีมา:
 โปรแกรมวิชาการศึกษาพิเศษ คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา.
- สุลัดดา ลอยฟ้า. (2536). *รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้*. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น. เอกสารอัดสำเนา.
- สุวิพร ศรีสุพรรณถาวร. (2547). *การศึกษาเปรียบเทียบทางการเรียนเรื่อง นก ของนักเรียนที่มี
 ความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์
 ช่วยสอนกับการเรียนปกติ*. ปรินญานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา).
 กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.
- สุนิศา โชติกลาง. (2547). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทกลุ่มแข่งขัน (TGT) เรื่อง
 สารในชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินญานิพนธ์
 กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
 ถ่ายเอกสาร.
- สุพรรณ ภูบุญเพิ่ม. (2543). *เอกสารนิเทศการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเด็กที่มีความต้องการ
 พิเศษเรียนร่วมกับเด็กปกติ*. กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์
- อรทัย นพนิยม. (2548). *การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง
 โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เทคนิค TGT*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.
 (หลักสูตรและการสอน) มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน. (2540). *การตีค่าความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน เพื่อการปฏิรูป
 การศึกษา*. กรุงเทพฯ: ฟันนี่พับลิชชิง.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล. (2546). *กระบวนการวัดและประเมินผลตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: บั๊ค พอยท์.

- American Association on Intellectual and Developmental Disabilities. (2008). *Mental Retardation: Definition, Classification, Systems of Supports*. Washington, D.C: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities
- Ana Herawati. (2009). *Effectiveness of The Implementation of Cooperative Teaching Method of Teams Game Tournament (TGT) for Chemistry Subject of Grade VIII at Semester 1 of SMP Negeri 14 Yogyakarta in The Academic Year of 2008/2009*. . Retrieved March 21, 2011, from <http://eprints.uny.ac.id/2586/>
- Arends, R. (1995). *Learning to teach*. New York: McGraw-Hill.
- Artzt, Alice F.; & Claire, M. Newman. (1990). *Cooperative learning: the mathematics teacher*. 83(6): 448-449.
- Baroody, A. J. (1993). *Problem solving reasoning and communication K – 8. helping children think mathematically*. New York: Macmillan.
- Bigge, June Lee., Colleen Shea Stump., Rosanne K. Silberman.; & Michael Edward Spangna (1999). *Curriculum, assessment and instruction for students with disabilities*. Belmont: Wadsworth.
- Crane, Lynda. (2002). *Mental Retardation: A Community Integration Approach*. Wadsworth.
- Cawley, J.F., Foley, T.E., & Miller, J. (2003). *Science and Students with Mild Disabilities: Principles of Universal Design*. *Intervention in School and Clinic*. 38(3): 160-171.
- Henley, M., Ramsey, R.S., & Algozzine, R.F. (2006). *Characteristics of and strategies for teaching students with mild disabilities*. Hong Kong: Pearson/Allyn and Bacon.
- Huang, T. H., Liu, Y. C., Yan, W. T. & Chen, Y. C. (2009). *Using the innovative cooperative learning model with the interactive whiteboard to primary school students' mathematical class: Statistic vs. pie chart and solid diagram*. *Proceedings of the 4th International LAMS Conference 2009: Opening Up Learning Design*. (pp. 84-94). 3-4th December. 2009, Sydney: LAMS Foundation. Retrieved from: <http://lamsfoundation.org/lams2009sydney/papershttp://lamsfoundation.org/lams2009sydney/papers.htm>
- Johnson, D. W., Johnson, R.; & Holubec, E. (1994). *The Nuts and Bolts of Cooperative Learning*. Minnesota: Interaction Book Company.

- _____. (2008). *Cooperation in the classroom*. 8th ed. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Johnson, D. W., Johnson, R.; & Smith, K. A. (1991). "Cooperative Learning Increasing College Faculty Instructional Productivity", *Higher Education Report No. 4*. Washington D.C.: The George Washington University.
- Johnson, D.W. ; & Johnson, R. (1987). *Learning Together and Alone: Cooperative and Individualistic Learning*. 4th ed. New Jersey: Prentice Hall.
- Johnson, D.W. ; & Johnson, R. (1991). *Impact of positive goal and resource interdependence on achievement, interaction, and attitudes*. *Journal of General Psychology*, 118, 341–347.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. (1994). *Leading the cooperative school*. 2th ed. Edina, MN: Interaction Book Company.
- Kaplan, Harold I.; & Sadock, Benjamin J. (1998). *The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 4th ed.* Comprehensive Textbook of Psychiatry, Vol. 25.
- Koh Han-joong, Yang Su-kyoung, Han Jae-young, Noh Tae-hee. (2003, March). *The Effects of Teams Games Tournaments Cooperative Learning in Elementary School Science Instruction*. 22: 304-312. Retrieved March 21, 2011, from http://210.101.116.28/W_kiss10/89600272_pv.pdf
- Luckasson, R., Borthwick-Duffy, S., Buntinx, W. H. E., Coulter, D. L., Craig, E. M., Reeve, A., Schalock, R. L., Snell, M. E., Spitalnick, D. M., Spreat, S., & Tasse, M. J. (2002). *Mental retardation: Definition, classification, and systems of supports*. 10th ed. Washington DC: American Association on Mental Retardation.
- Mahmood Mirzamani, Mohammad Ashoori & Narges Adib Sereshki. (2011). *Iran Journal Psychiatry. The Effect of Social and Token Economy Reinforcements on Academic Achievement of Students with Intellectual Disabilities*. 6: 25-30. Retrieved October 10, 2011, from http://www.sid.ir/en/VEWSSID/J_pdf/109520110105.pdf
- Margo A. Mastropieri; Thomas E. Scruggs. (2004). *The Inclusive Classroom Strategies for Effective Instruction*. United States; Pearson Education.

- Milton, Susan J., Mcteer, Paul M.; & Corbet, J. Janes. (1997). *Introduction to Statistics*.
New York: McGraw – Hill.
- Philip A. May and J. Phillip Gossage. (2009). *Maternal Risk Factors for Fetal Alcohol Spectrum Disorders: Not As Simple As It Might Seem*. Alcohol Research & Health, Volume 34, Issue Number 1
- QCA, 2009. *Planning, Teaching and Assessing the Curriculum for Pupils with Learning Difficulties: Science*. available online :www.qcda.gov.uk/libraryAssets/media/P_scales_Science.pdf
- Salend, Spencer J. (2005). *Creating inclusive classrooms: effective and reflective practices for all student*. New jersey: Pearson Prentice Hall.
- Slavin, Robert E. (1990). *Cooperative Learning. Theory Research and Practice*. Engle wood Cliffs, New jersey: Prentice Hall.
- _____. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice*. 2nd ed. Boston: Allyn & Bacon.
- Sprinthal, Norman A. ; Sprinthal, Richard C. ;& Sharon, Oja N. (1994). *Educational Psychology: a Development Approach*. 6th ed. New York: McGraw-Hill.
- Suci Ari Salasa. (2013). The Effectiveness of Team Game Tournament (TGT) To Improve Students' Reading Skill in Report Text on The Second Grade at Madrasah Aliyah Negeri Purworejo in The Academic Year 2012/2013. Perpustakaan Pusat Universitas Muhammadiyah Purworejo. Retrieved August 4, 2013, from ejournal.umpwr.ac.id/index.php/scripta/article/.../520/511.
- Warren, S. F., & Yoder, P. J. (1997). *Emerging model of communication and language intervention*. Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews, 3(4), 358-362.
- World Health Organization. (2007). *Mental retardation*. Retrieved August 7, 2011, from http://www.searo.who.int/en/section1174/section1199/section1567_6743.htm.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพของเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. อาจารย์ ดร.กิงสร เกาะประเสริฐ

วุฒิการศึกษา	Ph.D. Special Education
ตำแหน่งปัจจุบัน	พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ สถาบันราชานุกูล
เชี่ยวชาญ	ด้านการศึกษาพิเศษ

2. อาจารย์ ดร.รณิดา เขยชุ่ม

วุฒิการศึกษา	ค.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา)
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เชี่ยวชาญ	ด้านวัดผลและประเมินผล

3. อาจารย์พัชรีวรรณ คุณชื่น

วุฒิการศึกษา	กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ)
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เชี่ยวชาญ	ด้านการศึกษาพิเศษ

4. อาจารย์ปรารถนา เพชรฤทธิ

วุฒิการศึกษา	กศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์)
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครูชำนาญการพิเศษ รับเงินเดือนอันดับ คศ. 3 ประจำโรงเรียนเพ็ญพิทยาคม
เชี่ยวชาญ	การสอนวิทยาศาสตร์

5. อาจารย์ธนวิภา สมศรี

วุฒิการศึกษา	กศ.บ. (การสอนวิทยาศาสตร์)
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครูชำนาญการ รับเงินเดือนอันดับ คศ. 2 ประจำโรงเรียนมทรอพนาราม
เชี่ยวชาญ	การสอนวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ข

1. ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหาจากดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยผู้เชี่ยวชาญ
2. ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน

ตาราง 4 ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหากัดชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารเคมี
ในชีวิตประจำวัน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
9	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
20	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้

ตาราง 5 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน

ข้อที่	ค่าความยาก ง่าย	แปลผล	ค่าอำนาจ จำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.60	ใช้ได้	0.42 *	0.02	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.80	ใช้ได้	0.36 *	0.05	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.80	ใช้ได้	0.40 *	0.03	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.30	ใช้ได้	0.38 *	0.04	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.77	ใช้ได้	0.46 *	0.01	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.53	ใช้ได้	0.54 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.77	ใช้ได้	0.41 *	0.03	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.43	ใช้ได้	0.47 *	0.01	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.53	ใช้ได้	0.41 *	0.03	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.47	ใช้ได้	0.52 *	0.00	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.40	ใช้ได้	0.38 *	0.04	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.50	ใช้ได้	0.42 *	0.02	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.63	ใช้ได้	0.44 *	0.02	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.77	ใช้ได้	0.41 *	0.03	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.73	ใช้ได้	0.39 *	0.03	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.77	ใช้ได้	0.41 *	0.03	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.80	ใช้ได้	0.36 *	0.05	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.40	ใช้ได้	0.39 *	0.03	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.53	ใช้ได้	0.39 *	0.03	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.33	ใช้ได้	0.40 *	0.03	ใช้ได้	ใช้ได้

* ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) KR-20 = 0.8477

หมายเหตุ ใช้ดัชนีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ .20 ถึง .80

ใช้ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (R) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ภาคผนวก ค

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้



คู่มือประกอบการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ขั้นตอนในการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 ผู้ดำเนินการทดสอบเตรียมการก่อนทดสอบ ดังนี้

1.1.1 ตรวจสอบแบบทดสอบแต่ละชุดให้ครบทุกหน้า

1.1.2 ศึกษาแบบทดสอบและคู่มือให้เข้าใจขั้นตอนทั้งหมด

1.1.3 ผู้ดำเนินการทดสอบ ต้องเตรียมเครื่องมือในการทดสอบ ดังนี้

1.1.3.1 แบบทดสอบและคู่มือประกอบการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1.3.2 ดินสอ

1.1.3.3 ยางลบ

1.2 การดำเนินการทดสอบ

ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล และระดับชั้นที่หน้าปกแบบทดสอบให้เรียบร้อยก่อนการทดสอบ
ทุกครั้ง

2. คำชี้แจง

2.1 แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 5 หน้า จำนวน 20 ข้อ ในเวลา 30 นาที

2.2 แบบทดสอบนี้เป็นแบบปรนัย คำถามแต่ละข้อ มี 4 ตัวเลือก คือ ก, ข, ค และ ง

ให้นักเรียนอ่านโจทย์จากแบบทดสอบแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วกากบาท (X) ทับตัวอักษรในแบบทดสอบ

ตัวอย่าง

การใช้สารเคมีในชีวิตประจำวันให้ปลอดภัย หลักการใดที่ควรคำนึงมากที่สุด

ก. การเลือกใช้สาร

ข. การเลือกซื้อ

ค. การเก็บสาร

ง. การใช้สาร

ถ้านักเรียนเห็นว่าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือ **ก** ให้กากบาท (X) ทับตัวอักษร ดังนี้ ~~ข~~
แต่ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ลบด้วยยางลบซึ่งผู้ดำเนินการทดสอบจะเตรียมไว้ให้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชื่อ.....นามสกุล.....

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วกากบาท (X) ทับตัวอักษร

1. สารใด**ไม่ใช่**สารที่ให้ความหวานแทนน้ำตาล

- ก. โมโนโซเดียมกลูตาเมต
- ข. แอสปาแตม
- ค. ซูคาไรส
- ง. โซลิตอล

2. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับประเภทของสาร

- ก. สารกำจัดแมลง คือ สารที่ใช้เพื่อไล่หรือฆ่าแมลง
- ข. เครื่องสำอาง คือ สารที่ได้จากธรรมชาติเพื่อใช้บำรุงร่างกาย
- ค. สารปรุงแต่งอาหาร คือ สารที่ใส่ในอาหารเพื่อช่วยรักษาปรับปรุงคุณภาพ
- ง. สารทำความสะอาด คือ สารที่มีคุณสมบัติในการกำจัดสิ่งสกปรก

3. น้ำตาล มีรูปร่างแบบใด

- ก. รูปกระดุก สีขาวขุ่น
- ข. รูปสี่เหลี่ยม สีขาวใส
- ค. รูปเข็ม สีขาวใส
- ง. รูปทรงกลม สีขาวขุ่น

4. ถ้าหนูตีแบ่งสารออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 เกลือ น้ำตาล น้ำส้มสายชู
กลุ่มที่ 2 ผงซักฟอก ยาสีฟัน สบู่ หนูตีใช้เกณฑ์ใดในการจัดประเภทสาร

- ก. สมบัติความเป็นกรด – เบส
- ข. การนำไปใช้ประโยชน์
- ค. การนำไฟฟ้า
- ง. สถานะ

5. ถ้ามีสารละลายเป็นของเหลวใสอยู่ในขวดแก้ว และนักเรียนคิดว่าเป็นกรด นักเรียนควรทดสอบอย่างไร

- ก. ทดสอบกับหินปูน
- ข. ทดสอบโดยการดมและชิม
- ค. ทดสอบกับกระดาษลิตมัส
- ง. ทดสอบกับเงินเขียนไวโอเลต

6. ข้อใดเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเกลือ

- ก. เกลือมีรสเค็ม
- ข. เกลือทำมาจากน้ำทะเล
- ค. เกลือเป็นของแข็ง มีสีขาว
- ง. เกลือมีส่วนผสมของไอโอดีน

7. สารในข้อใดมีสมบัติความเป็นกรด – เบสแตกต่างจากข้ออื่น

- ก. สบู่
- ข. โซดา
- ค. ยาสีฟัน
- ง. ผงซักฟอก

8. สิ่งใดใช้เป็นอินดิเคเตอร์ได้

- ก. กะหล่ำปลีม่วง
- ข. แครอท
- ค. มะนาว
- ง. มะกรูด

9. นำสารละลาย 4 ชนิด มาทดสอบด้วยกระดาษลิตมัส ได้ผลดังนี้

สาร ละลาย	การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส	
	น้ำเงิน → แดง	แดง → น้ำเงิน
A	×	×
B	✓	×
C	✓	×
D	×	✓

จากการทดลองข้อใดสรุปไม่ถูกต้อง

- ก. สาร A มีสมบัติเป็นกลาง
- ข. สาร B และ C มีสมบัติเป็นกรด
- ค. สาร D มีสมบัติเป็นเบส
- ง. สาร D มีสมบัติเป็นกรดอ่อนๆ

10. ถ้านักเรียนต้องการสีชมพูจากดอกอัญชันนักเรียนควรเติมสารใดลงไปเพราะเหตุใด

- ก. น้ำปูนใส เพราะมีสมบัติเป็นเบส
- ข. น้ำเชื่อม เพราะมีสมบัติเป็นเบส
- ค. น้ำมะนาว เพราะมีสมบัติเป็นกรด
- ง. น้ำ เพราะมีสมบัติเป็นกรด

11. เครื่องมือชนิดใดใช้ทดสอบค่า pH ของสารละลายได้ใกล้เคียงมากที่สุด

- ก. pH meter
- ข. ดอกอัญชัน
- ค. กระดาษลิตมัส
- ง. กระดาษยูนิเวอร์ซัลอินดิเคเตอร์

12. สารในข้อใดมีค่า pH มากกว่า 7

- ก. น้ำเชื่อม
- ข. น้ำอัดลม
- ค. น้ำปูนใส
- ง. น้ำมะนาว

13. ถ้าสารชนิดหนึ่งมีค่า pH เท่ากับ 2 นักเรียนควรนำสารชนิดนี้ใส่ในภาชนะที่ทำจากวัสดุใด

- ก. โลหะ
- ข. แก้ว
- ค. พลาสติก
- ง. กระเบื้องเคลือบ

14. สัญลักษณ์ใดพบบนฉลากของสารปรุงแต่งอาหาร



ก.



ข.



ค.



ง.

15. สารข้อใดไม่ใช่สารทำความสะอาดร่างกาย

- ก. สบู่
ข. แชมพู
ค. ยาสีฟัน
ง. ผงซักฟอก

16. ถ้าน้ำยาล้างห้องน้ำถูกผิวหนัง ควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. ล้างบริเวณนั้นด้วยน้ำส้มสายชู
ข. ล้างบริเวณนั้นด้วยน้ำปูนใส
ค. ล้างบริเวณนั้นด้วยน้ำ
ง. ทาครีมบำรุงผิว

17. นักเรียนควรเลือกใช้สารในชีวิตประจำวันอย่างไรจึงจะปลอดภัย

- ก. เลือกที่มีราคาถูก
ข. เลือกที่มีฉลากสีส้มสวยงาม
ค. เลือกที่ผลิตจากต่างประเทศ
ง. เลือกที่มีเครื่องหมายรับรองจากหน่วยงานของรัฐ

18. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของสารกับการใช้ประโยชน์ได้ถูกต้อง

- ก. ใช้น้ำประปาทำให้อลูมิเนียมขึ้นแดง
ข. ใช้น้ำปูนใสทำให้แป้งทอดกรอบ
ค. ใช้สีย้อมผ้าทำให้ขนมีสีส้มสดใส
ง. ใช้โซดาไฟทำให้ถ่วงอกขาว

19. ในนาข้าวเมื่อมีการใส่ปุ๋ยมาก ๆ จะทำให้ดินเปรี้ยว นักเรียนจะแก้ปัญหาดินเปรี้ยวอย่างไร

- ก. โรยด้วยปุ๋ยหวาน
ข. โรยด้วยปูนขาว
ค. โรยด้วยขี้เถ้า
ง. ข้อ ข. และ ค.

20. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดห้องน้ำชนิดหนึ่งโฆษณาว่าไม่มีกรด ไม่กัดกร่อนพื้นผิว แต่มีส่วนผสมของสาร HCl ซึ่งมีค่า pH น้อยกว่า 7 นักเรียนเชื่อโฆษณาหรือไม่ว่าไม่มีส่วนผสมของกรด เพราะเหตุใด

- ก. เชื่อ เพราะ HCl คือ วิตามินซี
ข. เชื่อ เพราะ HCl คือ เกลือแกง
ค. ไม่เชื่อ เพราะ HCl คือ โซดาไฟ
ง. ไม่เชื่อ เพราะ HCl คือ กรดเกลือ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

เวลา 50 นาที

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ผู้สอน.....

จำนวนนักเรียน.....คน

1. ส่วนนำ

อาหารที่เรารับประทานมีรสชาติแตกต่างกัน เกิดจากการปรุงรสด้วยสารปรุงแต่งอาหาร ซึ่งหลายชนิดได้มาจากธรรมชาติ แต่บางชนิดได้จากการสังเคราะห์ เช่น ผงชูรส สีผสมอาหาร เป็นต้น นอกจากนี้สารปรุงแต่งอาหารยังช่วยแต่งกลิ่น แต่งสีสั้่นให้สวยงามน่ารับประทาน และช่วยป้องกันการเน่าเสียได้อีกด้วย

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.1: เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. ตัวชี้วัด

ว 3.1 ป.6/1 อธิบายและจัดประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการนำไปใช้ประโยชน์ได้

4. สาระสำคัญ

สารปรุงแต่งอาหาร หมายถึง สารปรุงรสและวัตถุเจือปนในอาหารที่นำมาใช้เพื่อปรุงแต่งสี กลิ่น รส และคุณสมบัติอื่นๆ ของอาหาร ถ้าแบ่งตามการนำไปใช้ประโยชน์มีอยู่ 3 ประเภท คือ สารแต่งสี สารแต่งกลิ่นหรือรส และวัตถุกันเสีย

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายและจัดประเภทของสารปรุงแต่งอาหารตามการนำไปใช้ประโยชน์ได้

6. สาระการเรียนรู้

สารปรุงแต่งอาหาร

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือวิธีกลุ่มแข่งขัน (TGT)

ขั้นการนำเสนอ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน โดยพูดว่า “สวัสดี” และสนทนากับนักเรียน ด้วยการแนะนำชื่อนามสกุลของครู และให้นักเรียนแนะนำตัวทีละคน เพื่อสร้างความคุ้นเคยและความสัมพันธ์ที่ดี
2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม “เกมทายชื่อสารปรุงแต่งอาหาร” โดยให้นักเรียนดมกลิ่นจากสิ่งที่อยู่ในกล่อง (มะนาว น้ำส้มสายชู น้ำปลา ใบเตย) จากนั้นครูตั้งคำถามนักเรียนว่า “นี่คือกลิ่นอะไร” ถ้านักเรียนตอบไม่ถูก ครูให้คำชี้แจง แล้วให้นักเรียนตอบอีกครั้ง ถ้านักเรียนยังตอบไม่ถูก ครูเฉลยคำตอบพร้อมกับกล่าวชมเชยนักเรียนที่ร่วมกันทำกิจกรรม และแจ้งว่าวันนี้จะเรียนเรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร
3. ครูแจ้งจุดประสงค์ของการเรียนในครั้งนี้ให้นักเรียนทราบ คือ นักเรียนสามารถอธิบายและจัดประเภทของสารปรุงแต่งอาหารตามการนำไปใช้ประโยชน์ได้

ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละความสามารถ ซึ่งในกลุ่มประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา นำมาจัดกลุ่มนักเรียน ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มจะมีหมายเลขเพื่อนำไปใช้ในการแข่งขัน ดังนี้
 - หมายเลข 1 นักเรียนที่มีความสามารถเก่ง
 - หมายเลข 2 นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง
 - หมายเลข 3 นักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง
 - หมายเลข 4 นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย
2. ให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อยที่อยู่ในแต่ละกลุ่มเป็นตัวแทนออกมารับใบทดลองปฏิบัติการ เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร
3. ให้นักเรียนทั่วไป และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อยช่วยกันศึกษาใบความรู้ และร่วมกันทำกิจกรรมตามใบทดลองปฏิบัติการ เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสมาชิกภายในกลุ่มจะปฏิบัติตามที่เขียนไป ดังนี้
 - สมาชิกคนที่ 1 มีหน้าที่อ่านคำถามและแยกประเด็นที่โจทย์กำหนด หรือสิ่งที่เป็นประเด็นสำคัญของคำถาม
 - สมาชิกคนที่ 2 วิเคราะห์หาแนวทางตอบคำถามอธิบายให้ได้มา ซึ่งแนวคำตอบ หรืออธิบายให้ได้มาซึ่งคำตอบที่โจทย์ถาม
 - สมาชิกคนที่ 3 รวบรวมข้อมูลและเขียนคำตอบ
 - สมาชิกคนที่ 4 พุดสรุปขั้นตอนทั้งหมดพร้อมกับตรวจคำตอบ

4. ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และคอยให้ความช่วยเหลือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย พร้อมกับกระตุ้นให้นักเรียนทั่วไป และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยช่วยเหลือและร่วมมือกันทำใบทดลองปฏิบัติการ เพราะผลสำเร็จของกลุ่มนั้นขึ้นอยู่กับสมาชิกในกลุ่ม

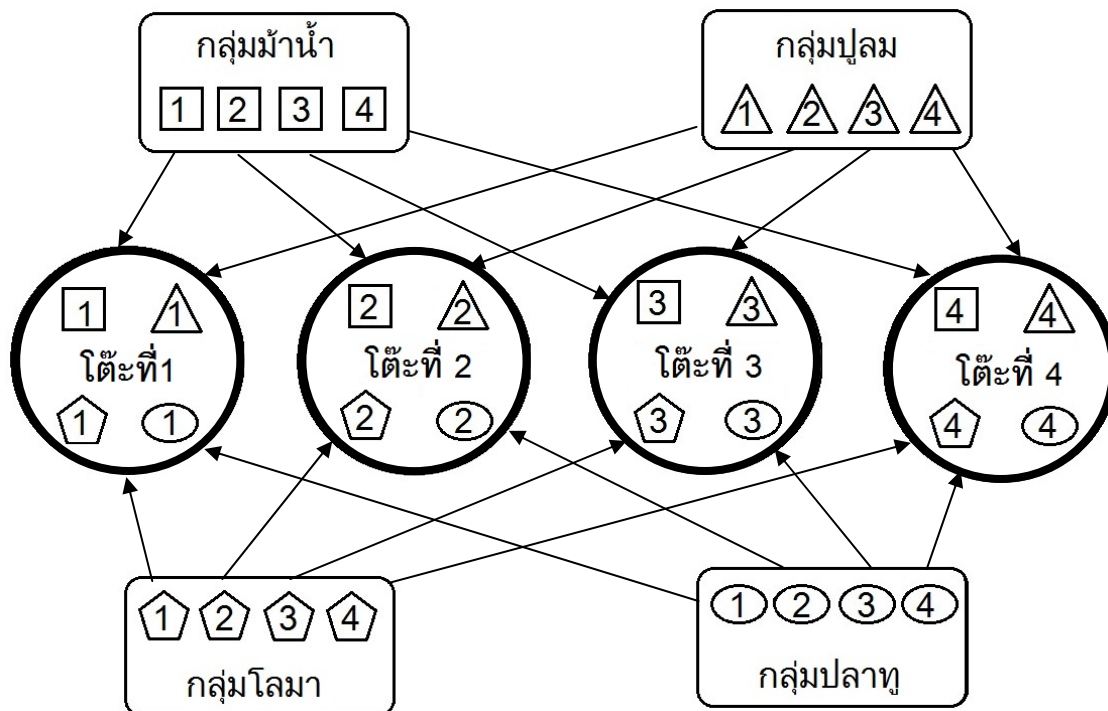
5. เมื่อนักเรียนทำใบทดลองปฏิบัติการเสร็จ ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาจับใบเฉลยจากครู ไปตรวจคำตอบในใบทดลองปฏิบัติการที่ได้ทำไปแล้ว

6. นักเรียน และครูร่วมกันอภิปรายและสรุปผล เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร โดยครูคอยให้คำถาม ชี้แนะ เพื่อให้ นักเรียนสรุปผลได้ตามประเด็นที่กำหนด

ขั้นการแข่งขันเกมทางวิชาการ

1. ให้นักเรียนที่มีความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ที่อยู่ในแต่ละกลุ่มแยกย้ายกันไปแข่งขัน ตามกลุ่มแข่งขันที่แบ่งไว้เป็นโต๊ะตามระดับความสามารถ นักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันที่มาจากแต่ละกลุ่มจะแข่งขันกันเองภายในโต๊ะที่จัดไว้ โดยมีครูคอยสังเกต และให้คำแนะนำ ดังนี้

- โต๊ะที่ 1 สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง (หมายเลข 1)
- โต๊ะที่ 2 สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง (หมายเลข 2)
- โต๊ะที่ 3 สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง (หมายเลข 3)
- โต๊ะที่ 4 สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย (หมายเลข 4)



ภาพประกอบ 1 แสดงรูปแบบการจัดตัวแทนของกลุ่มเข้าแข่งขัน

2. ดำเนินการแข่งขันตามขั้นตอน โดยครูแจกของคำถามให้ทุกโต๊ะ แล้วชี้แจงให้นักเรียนทราบว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มแข่งขันจะแข่งขันกันเองภายในโต๊ะที่จัดไว้ตามความสามารถ โดยนักเรียนที่เป็นสมาชิกในกลุ่มแข่งขันจะผลัดกันเป็นผู้อ่านคำถาม อ่านคำเฉลย และให้คะแนนผู้ที่ตอบถูกต้องตามลำดับ

3. เริ่มการแข่งขัน โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มแข่งขันจะแข่งขันกันเองภายในโต๊ะที่จัดไว้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

นักเรียนคนที่ 1 หยิบบัตรคำถาม 1 ใบ เปิดอ่านคำถามให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มแข่งขันฟัง แล้ววางกลางโต๊ะ

นักเรียนอีก 3 คน แข่งขันกันตอบคำถาม โดยเขียนคำตอบลงในกระดาษของตนแล้วส่งให้ผู้อ่านคำถาม

นักเรียนที่อ่านคำถามทำหน้าที่อ่านคำเฉลย และให้คะแนนผู้ที่ตอบถูกต้องตามลำดับ นักเรียนที่ตอบถูกคนแรกได้ 2 คะแนน นักเรียนที่ตอบถูกคนต่อมาได้ 1 คะแนน นักเรียนที่ตอบผิดไม่ได้คะแนน

สมาชิกในกลุ่มแข่งขันจะผลัดกันทำหน้าที่อ่านคำถามจนคำถามหมดโดยให้ทุกคนได้ตอบคำถามจำนวนเท่ากัน ให้ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง โดยมีสมาชิกทุกคนในกลุ่มรับรองกันว่าถูกต้อง การคิดคะแนนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มดังนี้

ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละโต๊ะจะได้คะแนนเพิ่ม 10 คะแนน

ผู้ที่ได้คะแนนรองอันดับ 1 จะได้คะแนนเพิ่ม 8 คะแนน

ผู้ที่ได้คะแนนรองอันดับ 2 จะได้คะแนนเพิ่ม 6 คะแนน

ผู้ที่ได้คะแนนรองอันดับ 3 จะได้คะแนนเพิ่ม 4 คะแนน

ขั้นตอนการยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ

นักเรียนที่ไปทำการแข่งขันกลับเข้ากลุ่มเดิม นำคะแนนการแข่งขันของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูแจ้งผลการแข่งขันและกล่าวชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด พร้อมทั้งกล่าวให้กำลังใจนักเรียนกลุ่มอื่นๆ

8. สื่อ และแหล่งการเรียนรู้

1. ใบทดลองปฏิบัติการ เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร
2. ใบความรู้ เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร
3. ใบเฉลย เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร
4. บัตรคำถาม เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร
5. www.kroobannok.com/7546 เรื่อง สารปรุงแต่งอาหารและสารพิษในอาหาร

6. กล่องใส่สารปรุงแต่งอาหาร ได้แก่ มะนาว น้ำส้มสายชู น้ำปลา ใบเตย

9. การวัดประเมินผล

1. ตรวจใบทดลองปฏิบัติการ
2. นักเรียนตอบคำถามได้ 3 ข้อขึ้นไป

10. บันทึกหลังสอน(ปัญหา/ข้อเสนอแนะ)

.....

.....

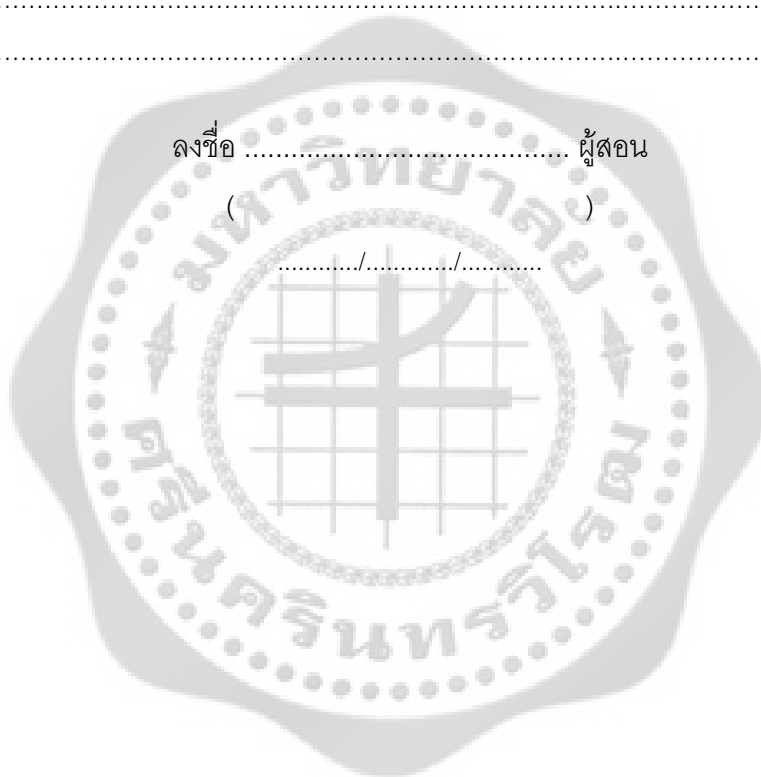
.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(.....)

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





ใบทดลองปฏิบัติการ เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร

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

อุปกรณ์การทดลอง

น้ำตาลทราย

เกลือ

ผงชูรส

น้ำส้มสายชู

น้ำปลา

ซอสปรุงรส

สีผสมอาหาร

น้ำใบเตย



วิธีการทดลอง

ให้นักเรียนสำรวจสารชนิดต่างๆ ที่อยู่ในตะกร้า โดยบันทึกผลที่ได้จากการสังเกตสารชนิดต่างๆ พร้อมทั้งประโยชน์ของสารลงในตารางที่กำหนดให้

บันทึกผลการทดลอง

ชื่อสาร	ลักษณะของสาร	ประโยชน์

สรุปผลการทดลอง

.....

.....



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สารปรุงแต่งอาหาร หมายถึง สารปรุงรสและวัตถุเจือปนในอาหารที่นำมาใช้ปรุงแต่งสี กลิ่น รส และคุณสมบัติอื่นๆ ของอาหาร มีอยู่ 4 ประเภท คือ

1. สารแต่งสี มี 2 ประเภท คือ

สีผสมอาหาร ซึ่งเป็นสีธรรมชาติ ได้แก่

- สีเขียว จากใบเตยหอม พริกเขียว
- สีเหลือง จากขมิ้นน้อย ขมิ้นชัน ลูกตาลยี ไข่แดง ฟักทอง ดอกคำฝอย ลูกพุด
- สีแดง จากดอกกระเจียว มะเขือเทศ พริกแดง ถั่วแดง ครั่ง
- สีส้ม จากดอกอัญชัน
- สีดำ จากกากมะพร้าวเผา ถั่วดำ ดอกดิน
- สีน้ำตาล จากน้ำตาลเคี้ยวไหม้ หรือคาราเมล
- สีม่วง จากดอกอัญชันผสมน้ำมะนาว



สีผสมอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ แม้กฎหมายกำหนดให้ใช้สีสังเคราะห์สำหรับผสมอาหารได้ แต่ถ้าใช้ในปริมาณมากอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้



ดอกอัญชันผสมน้ำมะนาว ให้สี.....

ถ้านักเรียนจะทำขนมชั้นสีเขียว นักเรียนจะใช้สีจาก.....

2. สารแต่งกลิ่นหรือรส ได้แก่

สารแต่งกลิ่น เช่น เครื่องเทศ น้ำมันแมว หรือหัวน้ำหอมจากผลไม้ต่าง ๆ

เกลือ หรือ โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) มีรสเค็ม ลักษณะเป็นผลึกสีขาว มี 2 ชนิด คือ

- เกลือทะเลหรือเกลือสมุทร ทำจากน้ำทะเลนำมาตากแดดให้น้ำระเหยไป
- เกลือหินหรือเกลือสินเธาว์ ทำจากน้ำผิวดินหรือลำดินมาละลายน้ำ แล้วต้ม



เกลือสินเธาว์ทำจาก..... ส่วนเกลือทะเลทำจาก.....



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

น้ำปลา สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1 **น้ำปลาแท้** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวที่ได้จากการหมักปลาหรือ ส่วนของปลากับเกลือ หรือกากปลาที่เหลือจากการหมักกับน้ำเกลือ

1.2 **น้ำปลาผสม** หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำน้ำปลาแท้ หรือน้ำปลา ที่ทำจากสัตว์ชนิดอื่นมาเจือปนหรือเจือจางด้วยสิ่งอื่นที่ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

ซีอิ๊ว ทำจากถั่วเหลืองมาผ่านกระบวนการหมักด้วยจุลินทรีย์

ซอสปรุงรส คือ ผลิตภัณฑ์ของเหลวที่ใช้ปรุงรสอาหาร มีโปรตีนพืชที่ย่อยสลาย ด้วยกรดหรือเอนไซม์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญ



น้ำปลา และซีอิ๊วมีส่วนประกอบที่..... คือน้ำปลาทำจาก

..... ส่วนซีอิ๊วทำจาก..... แต่มีวิธีการผลิต

ที่คล้ายกันคือต้องใช้การ..... ส่วนซอสปรุงรสใช้วิธี.....

น้ำส้มสายชู มีส่วนประกอบสำคัญคือ กรดน้ำส้ม หรือกรดแอสซิดิก แต่ น้ำส้มสายชูปลอมทำจากกรดแอสซิดิกที่มีฤทธิ์กัดกร่อนรุนแรง และเป็นอันตรายต่อร่างกาย เช่น กรดเกลือหรือกรดไฮโดรคลอริก (HCl) สามารถตรวจสอบว่าน้ำส้มสายชูได้ ดังนี้

1. ทดสอบกับไบผักชี นำไบผักชีแช่ลงในน้ำส้มสายชูประมาณ 30-45 นาที ถ้าไบผักชีเขียวแสดงว่าเป็นน้ำส้มสายชูปลอม หรือสังเกตจากฟริกในน้ำส้ม ถ้าฟริกเปื่อยยุ่ย แสดงว่าเป็นน้ำส้มสายชูปลอม

2. ทดสอบใช้เงินเขียนไวโอเล็ต(Gentian Violet) หรือยาม่วง นำไปผสมกับน้ำให้ เจือจาง จากนั้นนำไปหยดลงในน้ำส้มสายชูแท้ แต่ถ้าเปลี่ยนเป็นสีเขียวหรือสีน้ำเงินอ่อน ๆ แสดงว่าเป็นน้ำส้มสายชูปลอม



ถ้าพบว่าฟริกที่อยู่ในน้ำส้มเปื่อยยุ่ย นักเรียนควรรับประทานหรือไม่ เพราะเหตุใด.....



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

น้ำตาล เป็นสารที่ใช้ปรุงรสแต่งอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย แต่หากรับประทานมากเกินไป อาจทำให้เกิดโรคได้ เช่น โรคเบาหวาน โรคอ้วน เป็นต้น จึงมีการสังเคราะห์สารที่ให้ความหวานขึ้นมาใช้น้ำตาลซึ่งมีหลายชนิด สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

1. **สารให้ความหวานที่ให้พลังงาน** ไม่เหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานและผู้ที่ต้องการควบคุมน้ำหนัก ได้แก่

1. **ฟรุกโทส (fructose)** พบมากในน้ำผึ้งและผลไม้ต่าง ๆ

2. **ซอร์บิทอล (sorbitol)** เป็นสารพวกแอลกอฮอล์ ให้ความหวานเพียง 50% ของน้ำตาล ถ้ารับประทานเป็นปริมาณมากจะทำให้เกิดอาการท้องเดินและท้องอืดได้

3. **ไซลิตอล (xylitol)** เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า wood sugar ให้ความหวานใกล้เคียงกับน้ำตาลทราย แต่จะให้พลังงานน้อยกว่าน้ำตาลทั่วไปประมาณร้อยละ 40

2. **สารให้ความหวานที่ไม่ให้พลังงานหรือให้พลังงานต่ำ** เหมาะสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานและผู้ที่ต้องการจะควบคุมน้ำหนัก ได้แก่

1. **แอสปาร์แทม (aspartame)** มีความหวานมากกว่าน้ำตาลซูโครส 150 – 200 เท่า ให้พลังงาน 4 แคลอรีต่อกรัม โดยทั่วไปจะใช้แอสปาร์แทมผสมเครื่องดื่มหรือทำอาหารให้ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวาน เพราะไม่มีผลข้างเคียง

2. **ซัคคาริน หรือแซ็กคาริน (saccharin)** เป็นสารที่ให้ความหวานมากกว่าน้ำตาล 300 – 400 เท่า และเป็นสารที่มีราคาถูกกว่าน้ำตาล ถ้าได้รับสารนี้เข้าไปในปริมาณที่มากเกินไปจนเกินไป จะทำให้เสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งในกระเพาะปัสสาวะได้

3. **สตีวิโอไซด์ (stevioside)** เป็นสารให้ความหวานที่มีมากที่สุด หวานประมาณ 300 เท่าของน้ำตาลซูโครส แต่ไม่ให้พลังงาน จึงนิยมใช้กับอาหาร



ถ้าต้องการทำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน ควรใช้.....

แทนน้ำตาล เพราะ.....



ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผงชูรส หรือ โมโนโซเดียมกลูตาเมต (MSG) ผลิตจากแป้งมันสำปะหลัง หรือกากน้ำตาล มีลักษณะเป็นผลึกสีขาวยาว คอดตรงกลาง รูปร่างคล้ายกระดูก รสคล้ายเนื้อต้ม ถ้าบริโภคในปริมาณมากเกินไปอาจมีอาการแพ้ได้ มีวิธีการตรวจสอบผงชูรส ดังนี้

- สังเกตลักษณะของผงชูรสด้วยตาเปล่าหรือใช้แว่นขยายส่องดู ผงชูรสปลอมจะพบผลึกของบอแรกซ์ลักษณะเป็นเม็ดกลมเล็กๆ ไม่ใช่เจือปนอยู่
- ใส่ผงชูรสในช้อนโลหะแล้วนำไปเผาไฟ สักครู่ผงชูรสจะหลอมละลาย ถ้าเป็นสีน้ำตาลดำแสดงว่าเป็นผงชูรสแท้ ถ้ามีสีขาวหรือสีเทา แสดงว่าเป็นผงชูรสปลอม
- ทดสอบด้วยกระดาษขมิ้น โดยนำผงชูรสไปละลายน้ำ จากนั้นนำกระดาษขมิ้นจุ่มลงไป ถ้ากระดาษขมิ้นไม่เปลี่ยนสี (สีเหลืองคงเดิม) แสดงว่าเป็นผงชูรสแท้ แต่ถ้ากระดาษขมิ้นเปลี่ยนเป็นสีส้ม สีส้มแดง หรือสีแดง แสดงว่ามีสารบอแรกซ์ปลอมปนอยู่ในผงชูรสนั้น



ถ้าใช้แว่นขยายส่องดูผงชูรสที่ซื้อมาแล้วพบเม็ดกลมเล็กๆ ไม่ใช่ปนอยู่ นักเรียนจะทดสอบอย่างไรว่าเป็นบอแรกซ์

3. วัตถุกันเสีย เป็นสารที่ใช้เติมลงในอาหาร เพื่อชะลอการเน่าเสียหรือยืดอายุในการเก็บรักษา ถ้าจำเป็นต้องใช้ควรเลือกวัตถุกันเสียที่ปลอดภัยและใช้ในปริมาณที่กฎหมายกำหนด สารกันบูดที่นิยมใช้ เช่น โพแทสเซียมไนเตรต (KNO_3) หรือ ดินประสิว ซึ่งนิยมใส่ในแฮม ไส้กรอก กุนเชียง



แฮม ไส้กรอก กุนเชียงนิยมใส่.....
เพื่อชะลอการเน่าเสียหรือยืดอายุในการเก็บรักษา

4. สารปรุงแต่งลักษณะ เมื่อใส่ลงไป ในอาหารแล้วทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสของอาหารเปลี่ยนไป พบได้ในอาหารทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นเนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ ขนมต่างๆ แต่มีสารบางชนิดเป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น บอแรกซ์ หรือน้ำประสานทองทำให้อาหารกรอบกรอบ



.....ทำให้อาหารกรอบกรอบ แต่เป็นอันตราย



ใบเฉลยที่ 1 เรื่อง สารปรุงแต่งอาหาร

รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



ดอกอัญชันผสมน้ำมะนาว ให้สี..... **ม่วง**

ถ้านักเรียนจะทำขนมชั้นสีเขียว นักเรียนจะใช้สีจาก..... **ใบเตยหอม**



เกลือสินเธาว์ทำจาก..... **น้ำผิวดินหรือลำดิน** ส่วนเกลือทะเลทำจาก..... **น้ำทะเล**



น้ำปลา และซีอิ๊วมีส่วนประกอบที่..... **ต่างกัน** ...คือน้ำปลาทำจาก

ปลากับเกลือ ส่วนซีอิ๊วทำจาก..... **ถั่วเหลือง** ...แต่มีวิธีการผลิต ที่คล้ายกัน

คือต้องใช้การ..... **หมัก** ... ส่วนซอสปรุงรสใช้วิธี **สลายด้วยกรดหรือเอนไซม์**



ถ้าพบว่าพริกที่อยู่ในน้ำส้มเปื่อยยุ่ย นักเรียนควรรับประทาน

หรือไม่เพราะเหตุใด..... **ไม่ควร เพราะเป็นน้ำส้มสายชูปลอม**



ถ้าต้องการทำอาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน ควรใช้..... **แอสปาร์แทม**

แทนน้ำตาล เพราะ..... **ไม่มีผลข้างเคียง**



ถ้าใช้แว่นขยายส่องดูผงชูรสที่ซื้อมา แล้วพบเม็ดกลมเล็กๆ ไม่ใช่ปนอยู่

นักเรียนจะทดสอบอย่างไรว่าเป็นบอแรกซ์..... **ทดสอบด้วยกระดาษขมิ้น**



แหนม ได้กรอก กุณเชียงนิยมใส่..... **โพแทสเซียมไนเตรต/ดินประสิว**

เพื่อชะลอการเน่าเสียหรือยืดอายุในการเก็บรักษา



บอแรกซ์ / น้ำประสานทอง ...ทำให้อาหารกรอบกรอบ แต่เป็นอันตราย



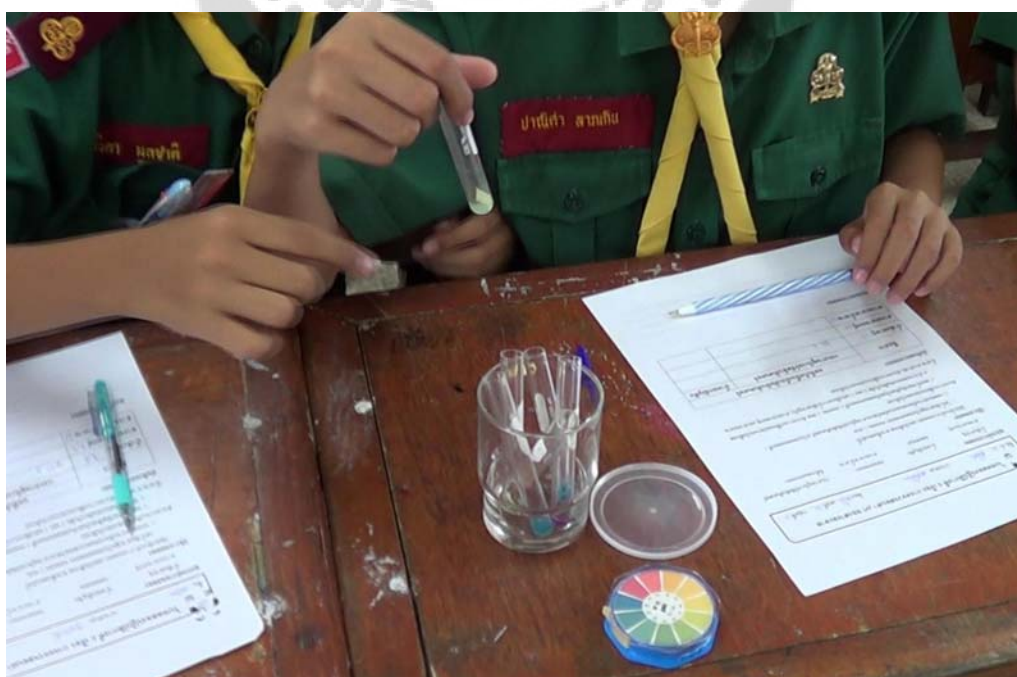
ภาคผนวก ง
ภาพตัวอย่างประกอบแผนการจัดการเรียนรู้

ภาพประกอบการสอนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรด-เบส

1.1 ตัวอย่างอุปกรณ์



1.2 นักเรียนขณะทำการทดลอง เรื่อง สารละลายกรด-เบส



1.3 บัตรคำถาม เรื่อง สารละลายกรด-เบส



1.4 นักเรียนขณะตอบคำถาม เรื่อง สารละลายกรด-เบส





ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวศุภพิชญ์ วิเชียรฉันท
วัน เดือน ปี เกิด	4 สิงหาคม 2526
สถานที่เกิด	จันทบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	108/1 หมู่ 12 แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ 10230
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2548	วท.บ. คณะวิทยาศาสตร์ สาขาพฤกษศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
พ.ศ. 2556	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ (สาขาการเรียนร่วมระหว่างเด็กที่มีความต้องการพิเศษกับเด็กปกติ) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

