

ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่
จังหวัดนครปฐม

นางสาวชลนิกาญจน์ ปัตถามัง

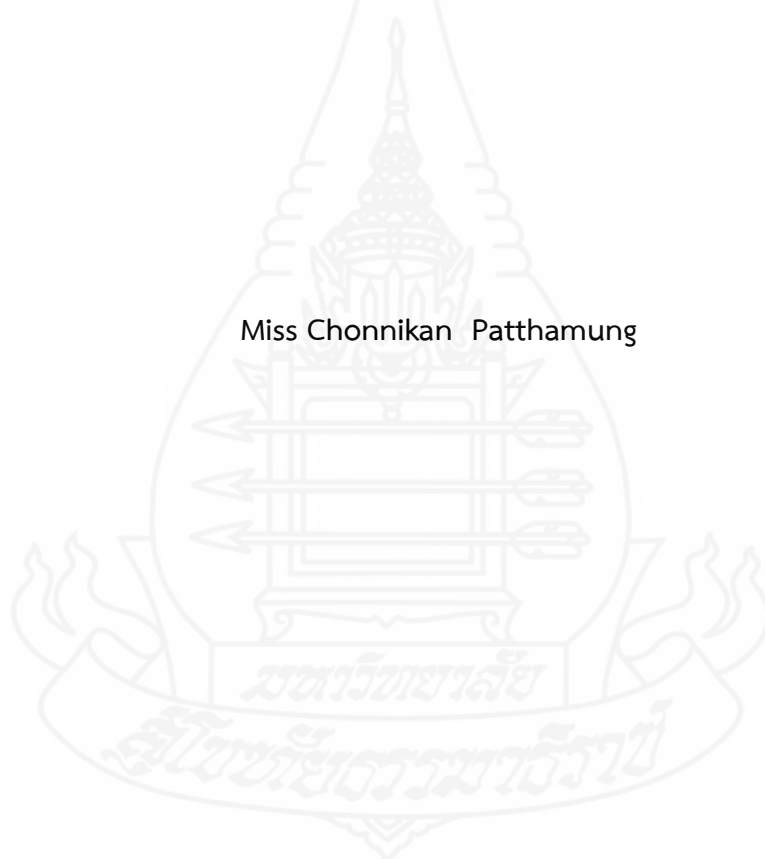


การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2556

The Effects of Cooperative Learning Management Using STAD
Technique on Science Learning Achievement in the Topic of Substance
and Substance Properties of Prathom Suksa VI Students at Tessaban 2
Wat Om-Yai School in Nakhon Pathom Province

Miss Chonnikan Patthamung



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2013

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม

ชื่อและนามสกุล นางสาวชลนิกายุจน์ ปัตถามัง

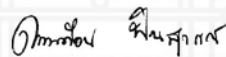
แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ

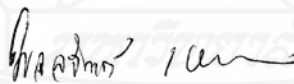
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 26 มิถุนายน 2557

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงศ์พิงค์)



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรถพร จินะวัฒน์)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม

ผู้ศึกษา นางสาวชลนิภาญจน์ ปัตถามัง **รหัสนักศึกษา** 2542100108 **ปริญญา** ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) **อาจารย์ที่ปรึกษา** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ **ปีการศึกษา** 2556

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ และ (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนดังกล่าว ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 50 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับฉลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 25 คน โดยกลุ่มทดลองเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กลุ่มควบคุมเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องสารและสมบัติของสาร จำนวน 8 แผน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนดังกล่าว ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ประถมศึกษา วิทยาศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Independent Study title: The Effects of Cooperative Learning Management Using STAD Technique on Science Learning Achievement in the Topic of Substance and Substance Properties of Prathom Suksa VI Students at Tessaban 2 Wat Om-Yai School in Nakhon Pathom Province

Author: Miss Chonnikan Patthamung; **ID:** 2542100108;

Degree: Master of Education (Curriculum and Instruction);

Independent Study advisor: Dr. Duongdearn Pinsuwan, Assistant Professor;

Academic year: 2013

Abstract

The purposes of this research were (1) to compare science learning achievement in the topic of Substance and Substance Properties of Prathom Suksa VI students at Tessaban 2 Wat Om-Yai School in Nakhon Pathom province who learned under the cooperative learning management using STAD technique with that of students who learned under the traditional method; and (2) to compare against the 70 per cent criterion the science learning achievement in the topic of Substance and Substance Properties of the students who learned under the cooperative learning management using STAD technique.

The research sample consisted of 50 students in two intact classrooms of Tessaban 2 Wat Om-Yai School in Nakhon Pathom province during the second semester of the 2013 academic year, obtained by cluster sampling. Then, one classroom consisting of 25 students was randomly assigned as the experimental group to learn under the cooperative learning management using STAD technique; the other classroom also consisting of 25 students, the control group to learn under the traditional method. The employed research instruments were eight learning management plans for cooperative learning using STAD technique in the topic of Substance and Substance Properties, and a science learning achievement test in the topic of Substance and Substance Properties. Statistics used for data analysis were the percentage, mean, standard deviation, and t-test.

The research findings showed that (1) the science learning achievement in the topic of Substance and Substance Properties of Prathom Suksa VI students at Tessaban Wat Om-Yai School in Nakhon Pathom province who learned under the cooperative learning management using STAD technique was significantly higher than the counterpart learning achievement of the students who learned under the traditional method at the .05 level; and (2) the science learning achievement in the topic of Substance and Substance Properties of the students who learned under the cooperative learning management using STAD technique was significantly higher than the 70 per cent criterion at the .05 level.

Keywords: Cooperative learning management, STAD technique, Prathom Suksa, Science, Learning achievement

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน พิณสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระที่กรุณาให้คำปรึกษา ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ตลอดระยะเวลาของการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ และรองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพงศ์ ผู้ที่อนุเคราะห์เป็นกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ อาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้ให้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทำวิจัยและวิชาการศึกษาต่าง ๆ จึงทำให้ การศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้ เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องในการสร้าง เครื่องมือวิจัย ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย จนสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ใช้ในการวิจัยได้ตามเวลาที่กำหนด ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของสำนักบรรณสารสนเทศมหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมมาธิราชที่ให้บริการการศึกษาค้นคว้าเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาของการทำการศึกษา ค้นคว้าอิสระเล่มนี้

ขอขอบพระคุณคณะครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการวิจัย และขอบใจ นักเรียน โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ที่ได้ให้ความร่วมมืออย่างดีในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งเพื่อนนักศึกษามหาบัณฑิต ปีการศึกษา 2556 ตลอดจนทุกท่านที่เป็นกำลังใจจนทำให้การศึกษาค้นคว้าสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อสุบรรณ ปัตถามัง คุณแม่ไต่ ปัตถามัง พี่ น้อง และเพื่อนที่ได้ สนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจอย่างดียิ่งตั้งแต่ต้นจนสำเร็จการศึกษา

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ จากการศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา แก่บิดา มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ชี้แนะแนวทางการศึกษาแก่ ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ชลนิกายจน์ ปัตถามัง

มิถุนายน 2557

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
สมมติฐานของการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดการวิจัย	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	10
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	20
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	26
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	37
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	37
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	37
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	39
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	41
การเก็บรวบรวมข้อมูล	42
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	43

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	47
ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ	47
ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 70	48
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	49
สรุปการวิจัย	49
อภิปรายผล	52
ข้อเสนอแนะ	54
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	61
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ	62
ข แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	64
ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	137
ง คะแนนความก้าวหน้าในการทำแบบทดสอบย่อย	163
จ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70	181
ฉ การหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก	184
ช การวิเคราะห์ผลของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์.....	189
ซ การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	194
ฌ การหาค่า t-dependent	197
ญ การหาค่า t-independent.....	204
ประวัติผู้ศึกษา	207

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การหาคะแนนก้าวหน้า (Slavin. 1995 : 80)	23
ตารางที่ 2.2 แสดงการบันทึกคะแนนสอบและคะแนนก้าวหน้า (Slavin, 1995 : 81)	23
ตารางที่ 2.3 แสดงการบันทึกคะแนนก้าวหน้าและคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม (Slavin, 1995 : 81)	24
ตารางที่ 2.4 แสดงเกณฑ์การให้รางวัล (Slavin, 1995 : 80)	24
ตารางที่ 2.5 แสดงแบบบันทึกคะแนนของกลุ่ม	25
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและ สมบัติของสาร ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD กับของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ	47
ตารางที่ 4.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70	48



ญ

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	40



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างมากในปัจจุบันและในอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการดำรงชีวิตประจำวันของเราทุกคน ในการนำความรู้มาพัฒนาวิธีคิด ให้เป็นเหตุ เป็นผล สามารถคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตรวจสอบได้ ดังนั้นทุกคนจึงต้องได้รับการพัฒนา เพื่อนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม ลักษณะของวิชาวิทยาศาสตร์ เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี เนื้อหาวิชาเป็นลักษณะการคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหา การทดลอง จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์เนื้อหาแบ่งเป็น 2 ส่วนประกอบ ในการสอนด้านกระบวนการ และความรู้ เมื่อเทียบจากวิชาอื่น จะวัดในด้านความรู้ก็สามารถทำได้ ยังมีการฝึกฝนเรียนรู้ให้มีความสำคัญในการจัดประสบการณ์ให้เกิดการเรียนรู้ทั้ง 2 ส่วน ก็สามารถยกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อพัฒนา นักเรียนทุกคนที่ได้เข้าเรียน และจบการศึกษาอย่างมีคุณภาพ และคุณภาพสูงตามเกณฑ์ เป้าหมาย และมาตรฐานของหลักสูตรให้นักเรียนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ เป็นรายบุคคลและทุกคน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังสามารถวิเคราะห์ ว่าโรงเรียนเรามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด เป็นการวิเคราะห์และจัดทำฐานข้อมูล(Baseline) เช่น พิจารณาจากผลการสอบ O-NET NT หรือผลสัมฤทธิ์ประจำปีของสถานศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสำคัญต่อ ผู้เรียน ผู้ปกครอง ครูผู้สอน และผู้บริหาร การศึกษา เนื่องจากทำให้ผู้เรียนทราบผลสัมฤทธิ์ของตนเองว่าควรปรับปรุงมาตรฐานการเรียนรู้ สาระ การเรียนรู้ที่เท่าไร และยังส่งเสริมส่วนที่พัฒนาต่อได้ เพื่อยกผลสัมฤทธิ์ของตนเอง ผลสัมฤทธิ์ยังใช้ในด้าน การประกันคุณภาพการศึกษาภายนอกในด้านมาตรฐานที่ 5 เพื่อรองรับการประเมินของ สมศ. และที่สำคัญผลสัมฤทธิ์ยังเป็นแรงผลักดันการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูก็ได้ทราบถึงประสิทธิภาพวิธีการสอนของตนเอง เพื่อนำไปพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอน

จากสภาพการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2555 ที่ผ่านมาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม พบว่านักเรียนจำนวน 50 คน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารและสมบัติของสาร อยู่ในเกณฑ์ต่ำ เมื่อเทียบกับหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ เห็นได้จากผลจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

นักเรียนมีระดับผลการเรียนระดับ 1.5 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 12.19 ระดับผลการเรียนระดับ 2 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.59 ระดับผลการเรียนระดับ 2.5 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.27 ระดับผลการเรียนระดับ 3 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 14.63 ระดับผลการเรียนระดับ 3.5 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 7.32 และผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวัดจากแบบทดสอบระดับชาติ (O-NET) เปรียบเทียบระหว่างโรงเรียน จังหวัด สังกัดกรมการปกครองส่วนท้องถิ่น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียนกับจังหวัด พบว่า โรงเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.11 โรงเรียนกับสังกัดกรมการปกครองส่วนท้องถิ่น โรงเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.11 โรงเรียนกับประเทศ โรงเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.11 จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำลง (รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ 2555) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ไม่ได้มองถึงภูมิหลังของนักเรียนแต่ละคน ที่มีความแตกต่างทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสติปัญญา มองเพียงว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้เหมือนกันทุกคนใช้วิธีการเรียนการสอนเดียวกัน จึงทำให้นักเรียนเรียนอ่อน มีปัญหาในการเรียนมากขึ้น การเรียนการสอนจะมีประสิทธิภาพได้นั้นขึ้นอยู่กับลักษณะความรู้ ความเข้าใจ ความคิดก่อนเรียน และคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บลูม (Bloom, 1976 : 11) กล่าวว่า หากพิจารณาถึงคุณภาพการจัดการเรียนรู้จะพบว่า วิธีสอนของครูนั้นส่วนใหญ่มีจุดอ่อนตรงที่สอนนักเรียนทุกคนแบบเดียวกัน โดยไม่คำนึงถึงความสามารถของผู้เรียน ครูยังใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบเก่าโดยยึดตัวครูเป็นศูนย์กลาง โดยสอนนักเรียนพร้อมกันทั้งชั้น และเป็นวิธีการสอนแบบบรรยาย ใช้หนังสืออย่างเดียว หรือใช้สื่ออย่างเดียว แต่ขาดการอภิปรายซักถามความเข้าใจ หรือใช้สื่ออื่น ๆ ให้เหมาะสมแก่นักเรียน จำเป็นต้องมีการพัฒนาองค์ประกอบ ในการจัดกิจกรรมการเรียนในด้านผู้สอน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านผู้เรียน จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อได้รับการเรียนรู้ตามความเหมาะสม กับความสามารถ ความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะตั้งใจฟังผู้สอนมากกว่าปกติ ทั้งนี้เพราะมีแรงจูงใจ ที่ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจ เพื่อทำคะแนนให้ได้ดีเพื่อกลุ่ม สุนันท์ สังข์อ่อง (2550 : 378-379) กล่าวว่า ครูจะต้องจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องระหว่างความแตกต่างระหว่างบุคคล และเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนด้วย ส่วนคนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ได้เร็ว ก็อาจใช้เวลาในการสอนน้อยลง ส่วนคนที่มีความสามารถในการเรียนรู้ได้ช้าก็ใช้เวลาเพิ่มขึ้น เพื่อให้คนที่เรียนช้า ได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเท่าเทียมกับคนที่เรียนรู้ได้เร็ว ดังนั้นวิธีการที่จะช่วยเหลือนักเรียนที่ประสบปัญหาในการเรียน คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Divisions)

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิด ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ ที่ประสบความสำเร็จเป็นทีม (STAD) ซึ่งมีการจัดกลุ่มนักเรียนตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มละ 4-5 คน เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และ เรียนอ่อน 1 คน โดยครูสอนเนื้อหาบทเรียนใหม่ให้กับนักเรียน และให้นักเรียนช่วยกันศึกษา และ ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายร่วมกันจนสำเร็จ มีการทดสอบรายบุคคลและมีการคำนวณหาคะแนน เฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม เพื่อดูความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งวิธีการเรียนลักษณะนี้ มีผลดี คือ การเรียน แบบร่วมมือจะเป็นการเรียนแบบกลุ่มที่มีเป้าหมายทางการเรียนร่วมกัน ซึ่งภายในกลุ่มประกอบด้วย สมาชิกที่มีความแตกต่างกันทั้งด้านผลการเรียนและด้านวัฒนธรรม ร่วมกันปฏิบัติงานตามหน้าที่ของตน ที่ได้รับมอบหมายเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม จะเห็นว่าการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ จะทำให้ผู้เรียน รู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งในกลุ่มที่มีความสำคัญในการทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ซึ่งธรรมชาติ ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาเป็นวัยที่ต้องการการยอมรับจากบุคคลอื่น โดยเฉพาะกับบุคคลที่อยู่ในวัยเดียวกันสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ว่าพัฒนาการด้านอารมณ์ และสังคมของบุคคลวัยนี้ต้องการที่เอาตนเองเป็นศูนย์กลางโดยคำนึงถึงคนอื่นจะคิดอย่างไร กับตนเองโดยเฉพาะเพื่อนร่วมวัย และนอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับทฤษฎีมนุษยนิยมของ Maslow ในขั้นที่ 3 ความต้องการความรักและเป็นส่วนหนึ่งของหมู่ ขั้นที่ 4 ความต้องการที่จะรู้สึกว่ามีค่า และมีค่า และขั้นที่ 5 ซึ่งเป็นขั้นสูงสุดของความต้องการพื้นฐานตาม ทฤษฎีของ Maslow คือ ความ ต้องการที่จะรู้จักตนเองตามสภาพที่แท้จริงและพัฒนาตามศักยภาพของตน สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2541 : 89 –161) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Divisions) เป็นเทคนิคที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกถึงความรับผิดชอบที่มีต่อกลุ่ม มีการแบ่ง บทบาทหน้าที่กัน และ ผลัดเปลี่ยนบทบาทหน้าที่กัน และวิธีการนี้จะเหมาะกับการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์เนื่องจากจะเป็นวิชาที่มีการทดลองและมีการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่มเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น การกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มที่ชัดเจน การแบ่งหน้าที่ที่เหมาะสมและแตกต่างกันออกไป จะทำให้นักเรียนช่วยกันคิดช่วยกันตอบ และช่วยกันทำงานเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม (ไสว พิกขาว 2542 : 152 และสนอง อินละคร 2544 : 123) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สรไกร วรนครบุรี (2549) ฤทธา เลียบสูงเนิน (2550) เตือนเพ็ญ จันทาคาด (2551) ชมพู สัจจวาณิชย์ (2553) สุนิกุล พลกุล (2553) วันเทา มลาศรี (2554) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ โดยการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือที่ ประสบความสำเร็จเป็นทีม (STAD) ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงมีความสนใจที่จะทดลองการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและ สมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม

เพื่อใช้เป็นแนวทางในการหารูปแบบที่เหมาะสมกับผู้เรียน และเนื้อหาในบทเรียน ตลอดจนการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนดังกล่าว ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 70

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนดังกล่าว ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน เทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ ตำบลอ้อมใหญ่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 50 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับฉลากเพื่อกำหนด

เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กลุ่มควบคุมได้รับการเรียนรู้แบบปกติ

4.3 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

4.3.1 ตัวแปรต้น มี 1 ตัวแปร คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ (มี 2 แบบ ได้แก่ การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการเรียนแบบปกติ)

4.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร

4.4 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ระหว่างเดือน ต.ค.-มี.ค.2556 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์ ๆ ละ 2 คาบ ๆ ละ 60 นาที รวมทั้งหมดจำนวน 16 คาบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอน

4.5 สถานที่ที่ทำการวิจัย โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ เป็นสถานที่ทำการวิจัย

4.6 ขอบเขตในด้านเนื้อหา เป็นเนื้อหากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารและสมบัติของสาร สารที่ 3 โดยมีหัวข้อดังนี้

4.6.1 สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลวและแก๊ส

4.6.2 การจำแนกประเภทของสาร

4.6.3 การแยกสารโดยการร่อน การกรอง

4.6.4 การแยกสารโดยการกลั่น การตกตะกอน การระเหยแห้ง

4.6.5 การแยกสารโดยการตกผลึก การระเหิด การสกัดสาร

4.6.6 สารในชีวิตประจำวัน

4.6.7 การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสาร

4.6.8 การเปลี่ยนแปลงของสารที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีของสลาวินโดยครูจัดแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน มีระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำในอัตราส่วน 1:2:1 สมาชิกแต่ละคนจะร่วมมือกันช่วยเหลือกันทำงานเพื่อให้กลุ่มบรรลุตามเป้าหมาย ต้องการให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะทางสติปัญญา ทักษะทางสังคม และความรู้สึกในด้านการเห็นคุณค่าของตนเอง ซึ่งการที่จะให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายดังกล่าวข้างต้นต้องคำนึงถึงหลัก 3 ประการ คือ รางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่ม ความสามารถของ

แต่ละบุคคลในกลุ่มและสมาชิกมีโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จเท่าเทียมกัน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีขั้นตอนดังนี้

5.1.1 การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation)

5.1.2 การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)

5.1.3 การทดสอบย่อย (Test)

5.1.4 คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล (Individual Improvement Score)

5.1.5 กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับ (Team Recognition)

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ประเมินโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ศาสตร์แบบปรนัย จำนวน 40 ข้อ (คู่ขนาน) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และได้ตรวจสอบคุณภาพแล้วว่าสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูมที่ปรับปรุงใหม่ ยังคงมีลำดับขั้น 6 ขั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

5.2.1 ความจำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุ บอกชื่อได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎีได้

5.2.2 ความเข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมายยกตัวอย่าง สรุป อ้างอิง ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของทฤษฎีได้

5.2.3 การประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหา ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้

5.2.4 การวิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะการจัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียน สามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้

5.2.5 การประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิเคราะห์ ตัดสิน ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้

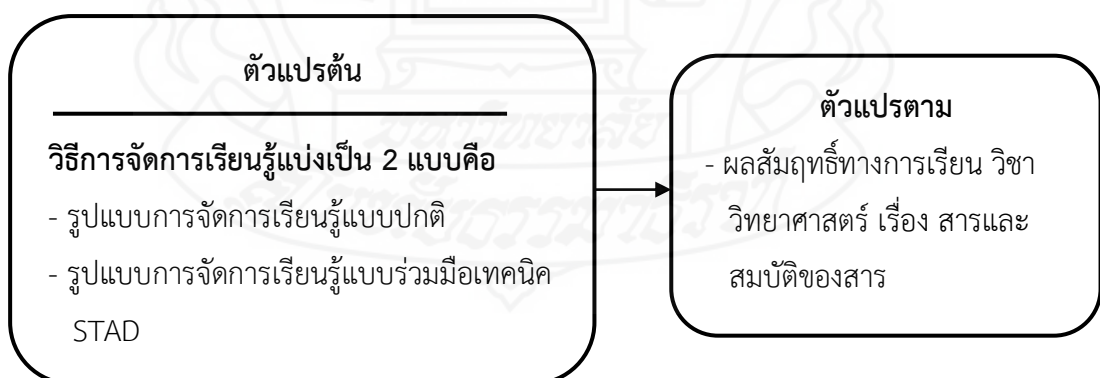
5.2.6 ความคิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผน ผลิต ตัวอย่าง เช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้

5.3 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีการบรรยายอภิปราย ซักถาม และการใช้สื่อประกอบการสอน ซึ่งมีขั้นตอนในการสอนคือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนขั้นสอน และขั้นสรุป ตามคู่มือของ สสวท.

6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัย แนวคิด ทฤษฎี การเรียนแบบร่วมมือ พบว่าการเรียนแบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนและพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การแสวงหาความรู้ใหม่ การยอมรับซึ่งกันและกัน สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข สลาวิน (Slavin, 1995 : 319) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือจะประสบผลสำเร็จได้ กลุ่มจะต้องมีลักษณะดังนี้ คือ มีเป้าหมายเดียวกัน หรือวัตถุประสงค์การเรียนรู้การปฏิบัติตนเพื่อเป้าหมายของกลุ่มหรือวัตถุประสงค์ของกลุ่มที่ทุกคนจะต้องรับผิดชอบต่อผลงานกลุ่มร่วมกัน และควรเท่าเทียมกันในความสำเร็จ ซึ่งสลาวินได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนแบบร่วมมือไว้ 4 รูปแบบ และรูปแบบหนึ่งที่ผู้วิจัยได้นำมาศึกษาทดลองในครั้งนี้คือ การสอนโดยใช้เทคนิค STAD ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนโดยแบ่งกลุ่ม 4-5 คน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคละกัน ระดับความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง ต่ำ ในอัตราส่วน 1:2:1 เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ดำเนินการได้ง่าย ใช้ได้กับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในสิ่งที่เป็นข้อเท็จจริง เกิดความคิดรวบยอด ค้นหาสิ่งที่มีคำตอบ ชัดเจน

จากแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยจึงทำกรอบแนวคิด ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 เพื่อนำผลการวิจัยมาเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสารที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติ เรื่อง สารและสมบัติของสาร

7.2 ผู้สอนได้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ฝึกการทำงานกลุ่ม

7.3 ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานกลุ่มและได้พัฒนาทักษะทางสังคมรวมทั้งตระหนักในคุณค่าของตนเอง

7.4 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูและบุคคลทั่วไป ที่สนใจในการเรียนการสอน ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ได้นำข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ไปประยุกต์ในกลุ่มสาระอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

- 1.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ
- 1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 1.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 1.4 รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ
- 1.5 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 1.6 บทบาทของครูที่สอนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 1.7 บทบาทของนักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 1.8 ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ
- 1.9 การนำวิธีการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปใช้ในการเรียนการสอน

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

- 2.1 องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค STAD
- 2.2 รูปแบบการสอนโดยใช้เทคนิค STAD
- 2.3 การวัดและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ด้วยการสอนโดยใช้เทคนิค STAD
- 2.4 ข้อดี ข้อจำกัด ของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค STAD

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

- 3.1 ความหมายและขอบเขตของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 3.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.3 การสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 3.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 4.1 งานวิจัยในประเทศ
- 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning)

สลาบิน (Slavin, 1977 : 3 อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ 2544 : 6) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการสอนอีกแบบหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน การทดสอบของนักเรียนจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนแรกจะพิจารณาค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่มตอนที่ 2 จะพิจารณาคะแนนทดสอบเป็นรายบุคคลโดยการทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำแต่เวลาเรียนต้องเรียนร่วมกัน รับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน โดยที่กลุ่มจะประสบผลสำเร็จได้ เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้ บรรลุตามจุดมุ่งหมาย เช่นเดียวกัน

อาโจสและจอยเนอร์ (Ajose and Joyner, 1990 : 198) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นกระบวนการที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือมีลักษณะที่สำคัญ 5 ประการ คือ 1. ใช้การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน 2. ใช้ปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด 3. ใช้ความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย 4. ใช้ทักษะทางสังคม และ 5. ใช้ทักษะในกระบวนการกลุ่ม

อาทซ์และนิวแมน (Artzt and Newman, 1990: 448-449) ได้กล่าวถึงการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นแนวทางที่เกี่ยวกับการที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องระลึกเสมอว่าเขาเป็นส่วนสำคัญของกลุ่ม ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มเป็นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายสมาชิกทุกคนต้องแสดงความคิดเห็นและช่วยเหลือกันให้เกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา ครูมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือ จัดหาและชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ของนักเรียน นักเรียนเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกัน ในกระบวนการเรียนรู้

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1991) กล่าวว่า การร่วมมือกันคือ การทำงานร่วมกันภายในกิจกรรมที่ทำร่วมกันนี้ แต่ละคนจะแสวงหาผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและเป็นประโยชน์ต่อสมาชิกคนอื่น การเรียนรู้แบบร่วมมือใช้ในการสอนกลุ่มเล็ก ๆ ที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อให้เกิดประโยชน์ในการเรียนสูงสุดแก่ตนเอง ในสถานการณ์การเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีการพึ่งพากันทางบวก (Positive interdependence)

ทิสนา แชมมณี (2552) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนที่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุด โดยอาศัยการร่วมมือกันช่วยเหลือ

กันและแลกเปลี่ยนความรู้กัน ระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษา เนื้อหาสาระและวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543 : 38) ได้กล่าวถึง ความหมาย การเรียนแบบร่วมมือไว้ว่าการเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบไปด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือ คนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องรวมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคล คือความสำเร็จของกลุ่ม

อารี สัมหลวี (2543 : 33) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ หมายถึงเป็นวิธีการเรียนที่ให้นักเรียนทำงานด้วยกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านความรู้และทางด้านจิตใจ ช่วยให้นักเรียนเห็นด้านจิตใจคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคลของเพื่อน ๆ เคารพความคิดเห็นและความสามารถของผู้อื่นที่แตกต่างจากตนตลอดจนรู้จักช่วยเหลือและสนับสนุนเพื่อน ๆ

ไสว พักขาว (2544 : 193) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัว และส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 134) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียน ได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มที่มีโครงสร้างชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549 : 45) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสอนที่จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้รวมทั้งเป็นกำลังใจกันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยคนที่เรียนอ่อน

อารมณ์ ใจเที่ยง (2550 : 121) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

จากการศึกษาลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่แบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นเพศ ความสามารถด้านการเรียน ที่ได้มาทำงานร่วมกันโดยมีเป้าหมายที่จะประสบความสำเร็จร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือกัน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม ที่มีกระบวนการทำงานกลุ่มเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อช่วยให้งานประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning)

สลาวิน (Slavin, 1995 : 17-18) กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือมี 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีพัฒนาการทางด้านสติปัญญา และทฤษฎีขยายความคิด

1.2.1 ทฤษฎีด้านสติปัญญา (Cognitive Theory)

1) *ทฤษฎีพัฒนาการทางด้านสติปัญญา (Developmental Theory)*
ในการพัฒนาของเด็กซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน ในแต่ละวัย ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายคือ ทฤษฎีพัฒนาการด้านสติปัญญาของ Jean Piaget และของ Jerome Bruner โดยเจอนaixของ Jean Piaget เน้นการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Slavin (1995: 17) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้ เกิดขึ้นได้เนื่องจากมีพฤติกรรมที่คล้ายกัน ส่งเสริมการเรียนรู้ซึ่งกันและกันได้ดีกว่ารายบุคคล

2) *ทฤษฎีขยายความคิด (Cognitive Elaboration Theory)* ทฤษฎีนี้จะแตกต่างจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาตรงที่ว่าทฤษฎีนี้เป็นการนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ รวบรวมเพื่อการสื่อสาร นำความรู้มาแก้ปัญหา จัดระบบ ระเบียบความคิด เพื่อขยายโครงสร้างของความรู้มากยิ่งขึ้น

1.2.2 *ทฤษฎีการร่วมมือ* เป็นทฤษฎีที่มีการพึ่งพาทางสังคม เพื่อไปสู่เป้าหมายเดียวกันหรือแข่งขันกัน ภายใต้ความร่วมมือกัน สิ่งที่ทำให้เกิดความสำเร็จคือ แรงจูงใจ ความร่วมมือกันภายในกลุ่ม

1.2.3 ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivational Theory) มีดังนี้

- 1) ควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ด้วยตนเอง
- 2) นำวิธีการที่แปลกใหม่สร้างความสนใจ

- 3) มีเกมและละครช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น
- 4) ตั้งรางวัลเพื่อเสริมแรง
- 5) การชมเชย

จากทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น ล้วนเกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือในด้านกระบวนการกลุ่มที่เน้นผู้เรียน ได้เรียนรู้ทำงานร่วมกัน มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ให้ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย และพัฒนาทักษะทางสังคมของผู้เรียนด้วย

1.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Johnson and Johnson (1994 : 31 - 37) ได้สรุปว่า Cooperative Learning มีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1.3.1 ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependent)

หมายถึงการพึ่งพากันในทางบวก แบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ การพึ่งพากันเชิงผลลัพธ์ คือการพึ่งพากันในด้านการได้รับผลประโยชน์ร่วมกันมีเป้าหมายของกลุ่มร่วมกัน ในด้านผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การพึ่งพาในเชิงวิธีการ คือ การพึ่งพาในด้านกระบวนการทำงาน เพื่อให้งานกลุ่มบรรลุเป้าหมาย มีองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ การทำให้เกิดการพึ่งพาททรัพยากรหรือข้อมูล (Resource Interdependence) และ การทำให้เกิดการพึ่งพาเชิงบทบาทของสมาชิก (Role Interdependence)

- 1) การทำให้เกิดการพึ่งพาททรัพยากรหรือข้อมูล (Resource Interdependence) คือ แต่ละบุคคลต้องนำข้อมูล งาน อุปกรณ์ มาใช้ร่วมกันงานจึงจะสำเร็จได้
- 2) การทำให้เกิดการพึ่งพาเชิงบทบาทของสมาชิก (Role Interdependence) คือ การกำหนดบทบาทของแต่ละบุคคล ถ้าสมาชิกคนใดคนหนึ่งทำงานไม่สำเร็จก็จะทำให้สมาชิกคนอื่น ไม่สามารถทำงานได้ต่อเนื่องได้

1.3.2 การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม (Face to Face Promotive Interdependence) หมายถึง การเปิดโอกาสให้สมาชิกได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ พึ่งเหตุผลของสมาชิกในกลุ่ม มีการช่วยเหลือสนับสนุนการทำงานร่วมกัน

1.3.3 ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) หมายถึง สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบงานของตนเอง ให้ความสำคัญกับความรู้ความสามารถของคนอื่น มีการประเมินผลงานของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งรวมเป็นคะแนนของกลุ่ม มีการตรวจสอบผลการเรียนเป็นรายบุคคล และทดสอบเป็นรายบุคคล เพื่อประกันว่าสมาชิกทุกคน รับผิดชอบงานทุกอย่างร่วมกัน

1.3.4 การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills) หมายถึง การมีทักษะทางสังคม (Social Skill)

มีความเป็นผู้นำ สามารถแก้ไขปัญหาความขัดแย้งในการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะทำให้ทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ

1.3.5 กระบวนการทำงานของกลุ่ม (Group Processing) หมายถึง

กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนจากกลุ่ม มีหัวหน้ากลุ่มที่ดี สมาชิกที่ดี และมีความเข้าใจในกระบวนการทำงานกลุ่ม มีการประเมินพฤติกรรมกลุ่ม และผลงานกลุ่มโดยเน้นการประเมินคะแนนของผู้เรียน แต่ละบุคคลมาเป็นคะแนนของกลุ่ม เพื่อตัดสินความสำเร็จของกลุ่ม

ทศนา เขมมณี (2555 : 98-106) กล่าวถึง องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการคือ

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน มีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคน สมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ
2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันเป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ในทางที่จะทำให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกของกลุ่มจะห่วงใยไว้วางใจส่งเสริม และช่วยเหลือกัน
3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบและพยายามทำหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ
4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญหลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม การปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น
5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

- 1) มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น
- 2) มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น
- 3) มีสุขภาพจิตดีขึ้น

จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้นมีองค์ประกอบ 5 ประการด้วยกัน คือ มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ในเชิงสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคนมีการใช้ทักษะกระบวนการกลุ่มย่อย ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย มีการใช้กระบวนการกลุ่ม

1.4 รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อรรถพรณ พรสีมา (2540: 65-66) วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543: 39) และ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552 : 186) กล่าวตรงกันว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียม ขั้นสอน ขั้นทำงานกลุ่ม ขั้นตรวจสอบผลงาน และขั้นประเมินผล ดังรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน แบ่งสมาชิกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-6 คน ให้รู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง
2. ขั้นสอน ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน มอบหมายงานกลุ่มให้ชัดเจน
3. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่มโดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำ ในขั้นนี้ผู้สอนอาจจะใช้เทคนิคต่าง ๆ กัน เช่น TGT STAD TAI GI และ LT
4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เป็นขั้นที่เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล ในบางกรณีผู้เรียนต้องซ่อมเสริมสิ่งที่ยังขาดตกบกพร่อง
5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ช่วยเสริมความรู้ให้ครบตามเป้าหมาย และประเมินผลการทำงานกลุ่ม ส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุง

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 122-123) กล่าวถึงรูปแบบการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมกิจกรรม ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม
2. ขั้นสอน ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไขหรือคิดวิเคราะห์ หากคำตอบผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน
3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ ทุกคนร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิดร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดกิจกรรมในขั้นนี้ ครูควรใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด เป็นต้น ผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่ม คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ
4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ขั้นนี้ผู้เรียนจะรายงานผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นการตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

5. ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ชั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข

จากขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมการ ขั้นสอน ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

1.5 ประเภทของการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิตนา แคมมณี (2548) ได้แบ่งกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้อยู่โดยทั่วไป เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning Group) กลุ่มประเภทนี้ครูจัดขึ้นโดยการวางแผน จัดระเบียบ กฎเกณฑ์ วิธีการและเทคนิคต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้สาระต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นหลาย ๆ ชั่วโมง ติดต่อกัน หรือหลายสัปดาห์ติดต่อกัน จนกระทั่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และบรรลุจุดมุ่งหมายตามที่กำหนด

2. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning Group) กลุ่มประเภทนี้ ครูจัดขึ้นเฉพาะกิจเป็นครั้งคราว โดยสอดแทรกอยู่ในการสอนปกติอื่น ๆ โดยเฉพาะการสอนแบบบรรยาย ครูสามารถจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือสอดแทรกเข้าไปเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งความสนใจ หรือใช้ความคิดเป็นพิเศษในสาระบางจุด

3. กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างถาวร (Cooperative Base Group) หรือ Long – Term Group กลุ่มประเภทนี้ เป็นกลุ่มการเรียนรู้ที่สมาชิกกลุ่มมีประสบการณ์การทำงาน / การเรียนรู้ร่วมกันมานานมากกว่า 1 หลักสูตร หรือภาคการศึกษา จนกระทั่งเกิดสัมพันธ์ภาพที่แน่นแฟ้น สมาชิกกลุ่มมีความผูกพัน ห่วงใย ช่วยเหลือกันและกันอย่างต่อเนื่อง ในการเรียนรู้แบบร่วมมือ มักจะมีกระบวนการ

ทิตนา แคมมณี (2547 : 265-217) ได้รวบรวมรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือ 8 รูปแบบไว้ดังนี้

1. การเรียนการสอนแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)
2. การเรียนการสอนแบบ Student Teams-Achievement Division (STAD)
3. การเรียนการสอนแบบ Team-Assisted Individualization (TAI)
4. การเรียนการสอนแบบ Learning Together (LT)
5. การเรียนการสอนแบบ Team Games Tournament (TGT)
6. การเรียนการสอนแบบ Group Investigation (GI)

7. การเรียนการสอนแบบ Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC)

8. การเรียนการสอนแบบ Complex Instruction

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นอย่างแท้จริง ได้ฝึกความรับผิดชอบ ฝึกเป็นผู้นำ ผู้ตามกลุ่มฝึกการทำงานให้ประสบผลสำเร็จ และฝึกทักษะทางสังคม ผู้สอนควรเลือกใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ ดังกล่าวมาให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1.6 บทบาทของครูที่สอนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กรมวิชาการ (2544 : 23-29) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. กำหนดขนาดของกลุ่ม (โดยปกติประมาณ 2-6 คนต่อกลุ่ม) และลักษณะกลุ่ม ซึ่งควรเป็นกลุ่มที่คละความสามารถ (มีทั้งผู้ที่เรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน)
2. ดูแลการจัดลักษณะการนั่งของสมาชิกกลุ่มให้สะดวกที่จะทำงานร่วมกันและง่ายต่อการสังเกตและติดตามความก้าวหน้าของกลุ่ม
3. ชี้แจงกรอบกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนเข้าใจวิธีการและกฎเกณฑ์การทำงาน
4. สร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกกลุ่ม
5. เป็นที่ปรึกษาของทุกกลุ่มย่อยและคอยติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของกลุ่มและสมาชิกกลุ่ม ยกย่องเมื่อนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ให้รางวัลคำชมเชยในลักษณะกลุ่ม กำหนดว่า ผู้เรียนควรทำงานร่วมกันแบบกลุ่มนานเพียงใด

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540: 85) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. ทำการตัดสินใจเกี่ยวกับ
 - 1) ขนาดของกลุ่ม
 - 2) จัดกลุ่มที่ที่ลักษณะหลากหลายในชั้นเรียน
 - 3) เตรียมอุปกรณ์และสถานที่
 - 4) มอบบทบาทให้แต่ละคนและสับเปลี่ยนบทบาทนั้น
2. อธิบายให้นักเรียนทราบถึงเกณฑ์ในการประสบความสำเร็จของกลุ่ม
3. ระบุพฤติกรรมที่ต้องการ
4. ดูแลและช่วยปรับพฤติกรรมของนักเรียน
5. ให้การช่วยเหลือกลุ่มเท่าที่จำเป็น

6. ประเมินผลการเรียนของนักเรียนทั้งในด้านปริมาณและด้านคุณภาพ

7. ร่วมมือกับนักเรียนในการประเมินการทำหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มแต่ละคน

จากบทบาทของครูที่สอนโดยการเรียนแบบร่วมมือสามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือครูผู้สอนต้องทราบบทบาทหน้าที่ของตนโดยเริ่มตั้งแต่ การกำหนดขนาดของกลุ่มผู้เรียนให้คละความสามารถ การดูแลผู้เรียน ชี้แจงกรอบกิจกรรม ทำความเข้าใจถึงลักษณะของกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ ด้วยการสร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันของสมาชิก ครูคอยเป็นที่ปรึกษาที่ดี ยกย่อง ให้คำชมเชยกับกลุ่มที่มีผลงานดีและกระตุ้นการทำงานของกลุ่มที่ด้อยด้วย

1.7 บทบาทของนักเรียนที่เรียนโดยการเรียนแบบร่วมมือ

Adam และ Hamm (1990: 26-27) ได้กำหนดบทบาทและหน้าที่ที่สำคัญของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคน เพื่อรับผิดชอบการทำงานภายในกลุ่มไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้

1. ผู้ชี้แนะหรือผู้อำนวยความสะดวก
2. ผู้บันทึกเวลา
3. ผู้ควบคุมเวลาหรืออ่านคำสั่ง
4. ผู้จัดอุปกรณ์ หรือผู้ตรวจสอบ ในการเรียนแต่ละชั่วโมง
5. ผู้กระตุ้น

อรรถพรณ พรสีมา (2540: 62) กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนในการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้ นักเรียนต้องไวใจซึ่งกันและกัน ประสานงานกันในการทำงานกลุ่มให้เกิดริติและยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น วิจารณ์ความคิดเห็นของเพื่อนได้ แต่ไม่วิจารณ์ตัวบุคคล ทุกคนรู้จักบทบาทและหน้าที่ของตนเอง

จากบทบาทของนักเรียนที่เรียนโดยการเรียนแบบร่วมมือสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือครูผู้เรียนต้องทราบบทบาทหน้าที่ของตนโดยเริ่มตั้งแต่ รับผิดชอบการเรียนร่วมกันกับเพื่อน รู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง รู้จักการไว้วางใจให้เกียรติ รับฟังความคิดเห็นของเพื่อน สมาชิกกลุ่ม รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนและเพื่อนๆ ในกลุ่ม

1.8 ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson. 1987: 27-30) บารูดี (Baroody. 1993: 2-102) และอาเรนต์ส (Arends. 1994: 345-346) กล่าวตรงกันถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น
2. ส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันให้ผลสำเร็จที่ดี
3. ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าของตนเอง

4. ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหา
5. ช่วยพัฒนาความเชื่อมั่นของผู้เรียน
6. ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียน ทำให้ผู้เรียนปรับตัวในสังคมได้ดี
7. ผู้เรียนมีความเชื่อมั่น และมุมมองกว้างขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 122) และจรรยา เปรมมณี (2540 : 9-10) กล่าวถึงประโยชน์การเรียนแบบร่วมมือ กล่าวตรงกันว่า นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกดีขึ้น สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสคิด กล่าวแสดงออก ส่งเสริมให้มีความช่วยเหลือกัน ช่วยส่งเสริมให้การเรียนเนื้อหาได้ดี สามารถแก้ปัญหา และให้เหตุผลแนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

วันเพ็ญ จันเจริญ (2542 : 119) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ มีดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุก ๆ คน ร่วมมือในการทำงาน กลุ่ม ทุก ๆ คน มีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน
2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูดแสดงออก แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน
3. เสริมให้มีความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน
4. ร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา ร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก และวิเคราะห์และตัดสินใจเลือก
5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

สรุปประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือได้ว่า ช่วยส่งผลหลายด้าน ทั้งด้านการเรียน ทักษะทางสังคม ความคิด ความเชื่อมั่น ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และการนับถือตนเอง

1.9 การนำวิธีการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ผู้สอนสามารถนำหลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไปจัดการเรียนการสอนของตนได้ โดยการพยายามจัดกลุ่มการเรียนรู้ให้มีองค์ประกอบ 5 ประการดังกล่าวข้างต้น และใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ ในการช่วยให้องค์ประกอบทั้ง 5 สัมฤทธิ์ผล การนำวิธีการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีประเด็นที่สำคัญ 3 ด้านดังนี้

1. ด้านการวางแผนการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน กำหนดขนาดของกลุ่ม กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม จัดสถานที่ที่เหมาะสมในการทำงานและการมีปฏิสัมพันธ์กัน จัดสาระ วัสดุ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ วิเคราะห์สาระ/งาน/หรือวัสดุที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

2. ด้านการสอน ครูควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้
อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงาน อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการของการฟังและเกื้อกูลกัน อธิบายถึงวิธีการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง

3. ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม ได้แก่ ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด สังเกตการณ์การทำงานร่วมกันของกลุ่ม เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความเหมาะสม สรุปการเรียนรู้

เนื้อหาที่เหมาะสมในการนำวิธีการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน คือ เนื้อหาที่ต้องมีการทดสอบหาความรู้ มีกระบวนการในการทำงานกลุ่ม

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

2.1 องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ดั่งนี้
สลาวิน (Slavin, 1995 : 4) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของเทคนิค STAD

1. รางวัลของกลุ่ม โดยกลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลความรับผิดชอบรายบุคคล หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่มนั้นจะขึ้นอยู่กับ การที่สมาชิกทุกคนเข้าใจเนื้อหานั้น ๆ ดังนั้นสมาชิกทุกคนจะต้องช่วยกันอธิบายให้เข้าใจ เพราะเมื่อมีการทดสอบสมาชิกจะต้องทำด้วยตนเองเป็นรายบุคคลโดยที่ไม่มีผู้ช่วยเหลือ แต่คะแนนที่ได้จากการสอบจะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

3. โอกาสความสำเร็จเท่าเทียมกัน หมายถึง สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีโอกาสที่จะทำได้ดีที่สุด และประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียมกัน เพราะฉะนั้นการมีประสบการณ์ทำงานร่วมกันมา จะช่วยพัฒนาสมาชิกให้มีความก้าวหน้าการเรียนรู้

สุนันท์ สังข์อ่อง (2550: 378-379) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ ได้แก่ การสอนหน้าชั้น ทีม การทดสอบ คะแนนพัฒนาการของแต่ละบุคคล และการได้รับการยอมรับของทีม

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีองค์ประกอบคือ การทดสอบย่อยรายบุคคล คะแนนพัฒนาการของกลุ่ม การทำงานเป็นทีม รางวัล และการได้รับการยอมรับจากทีม

2.2 รูปแบบการสอนโดยใช้เทคนิค STAD

นักการศึกษาหลายท่านได้สรุปรูปแบบการสอนโดยใช้เทคนิค STAD ไว้ดังนี้

สลาวิน (Slavin, 1995 :71-73) ได้กล่าวถึงรูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1. การนำเสนอข้อมูล (Class presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอข้อมูลโดยใช้วิธีการสอนตรงอาจเป็นการใช้เอกสารหรือการบรรยาย เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียน ผู้เรียนจะต้องมีความตั้งใจเพราะผู้เรียนจะต้องลงมือปฏิบัติเอง และมีการทดสอบหลังจากบทเรียนหนึ่ง ๆ แล้ว

2. การทำงานร่วมกัน (teams) ผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กลุ่มหนึ่งมี 4-5 คน ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์และเพศคละกันหน้าที่สำคัญของกลุ่มคือ การช่วยเหลือกันเรียนร่วมกันเตรียมสมาชิกเพื่อการทดสอบหลังจากครูสอนเนื้อหาจบแล้วสมาชิกจะเข้ากลุ่มเรียนรู้ และทำงานจากใบงานอภิปรายปัญหาร่วมกันรวมทั้งการตรวจสอบการแก้ไขคำตอบ หัวใจสำคัญอยู่ที่สมาชิกแต่ละคนทุกคนจึงต้องทำหน้าที่ของตนให้ดีที่สุด และเรียนรู้เพื่อให้กำลังใจและเข้าใจร่วมกัน

3. การทดสอบ (quizzes) เมื่อครูสอนไป 1-2 ครั้ง ผู้เรียนจะเข้าทำการทดสอบในสาระที่เรียน ต่างคนต่างสอบช่วยเหลือกันไม่ได้

4. การปรับปรุงคะแนน (individual improvement scores) จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนอย่างเต็มที่ ผู้เรียนสามารถปรับปรุงคะแนนของตนเองให้สูงขึ้น

5. การตัดสินผลงานของกลุ่ม (team recognition) จะพิจารณาผลรวมของการปรับปรุงคะแนนของสมาชิกในกลุ่ม กำหนดระดับผลสำเร็จตามคะแนนที่ได้ของกลุ่ม อาจเป็นคำชมเชยใบประกาศนียบัตร รางวัล เป็นต้น

วัชรา เล่าเรียนดี (2548 : 172-173) และ**สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ** (2546 : 170-175) ได้ศึกษาขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ดังนี้

1. ขั้นการเสนอเนื้อหา ผู้สอนทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้ว สอนอธิบายเนื้อหาใหม่

2. ขั้นการทำงานเป็นทีมหรือเป็นกลุ่ม ผู้สอนจัดกลุ่มให้ผู้เรียน กลุ่มละ 4-6 คน ที่มีความสามารถต่างกัน คละกันและชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงบทบาทหน้าที่ของกลุ่ม ที่จะต้องช่วยเหลือและร่วมกันเรียนรู้
3. ขั้นการทดสอบย่อย ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อย หลังจากการเรียนรู้หรือทำกิจกรรมแล้ว
4. ขั้นคะแนนพัฒนาการของผู้เรียน เป็นคะแนนก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน โดยมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้นมา
5. ขั้นสรุป เป็นการประกวดผลงานทีม และยกย่องชมเชยในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การให้รางวัล ใบประกาศ เป็นต้น

สุนันท์ สังข์อ่อง (2550: 378-379) ได้สรุปขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค STAD ไว้ดังนี้

1. การสอน (Teach) เป็นการสอนบทเรียนโดยผู้สอนเป็นผู้กระทำ
2. ทำงานกลุ่ม (Teams Study) ผู้เรียนทำงานตามที่กำหนดไว้ในบัตรงาน
3. ทดสอบ (Test) ผู้เรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล
4. การเป็นที่ยอมรับของทีม (Teams Recognition) มีการประกาศชมเชยผลการพัฒนาคะแนนโดยจัดทำเป็นเกียรติบัตร ช่าว ติดไว้ที่ป้ายนิเทศ

สรุปได้ว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้หรือการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลักดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียนและสอนเนื้อหาใหม่
2. การเรียนกลุ่มย่อย
3. การทดสอบย่อย
4. ตรวจสอบผลการทดสอบและประเมินความก้าวหน้า
5. รับรองผลงานและรับรองกลุ่มที่ได้รางวัล

2.3 การวัดและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ด้วยการสอนโดยใช้เทคนิค STAD

2.3.1 การกำหนดคะแนนพื้นฐาน (Base Score)

ผู้วิจัยใช้วิธีคำนวณพื้นฐานโดยนำเอาผลคะแนนจากการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมาของนักเรียนแต่ละคน มาคิดคะแนนพื้นฐานแล้วนำไปเทียบเป็นคะแนนที่ต้องการ เช่น ภาคเรียนที่แล้วได้คะแนนพื้นฐานคือ 70 คะแนน นำไปเทียบเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน ได้คะแนนพื้นฐานคือ 70 คะแนน เป็นต้น

2.3.2 การหาคะแนนก้าวหน้า (Improvement Points : I)

โดยวิธีการเปรียบเทียบคะแนนย่อยกับคะแนนพื้นฐาน เพื่อหาความแตกต่างและปรับเป็นคะแนนก้าวหน้า ซึ่งมีเกณฑ์ดังตาราง 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 การหาคะแนนก้าวหน้า (Slavin, 1995 : 80)

คะแนนสอบย่อย	คะแนนก้าวหน้า
คะแนนต่ำกว่าคะแนนพื้นฐานมากกว่า 10 คะแนน	5
คะแนนต่ำกว่าคะแนนพื้นฐาน 1 - 10 คะแนน	10
คะแนนสูงกว่าคะแนนพื้นฐาน 1 - 10 คะแนน	20
คะแนนมากกว่า 10 คะแนนเหนือคะแนนพื้นฐาน	30

จากตารางนี้ นำคะแนนพื้นฐาน คะแนนสอบย่อย และคะแนนก้าวหน้า บันทึกในตารางคะแนนของแต่ละกลุ่มดังตาราง 2.2 ดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงการบันทึกคะแนนสอบและคะแนนก้าวหน้า (Slavin, 1995 : 81)

ชื่อกลุ่ม	ในฝัน	สอบครั้งที่ 1	วันที่
ชื่อสมาชิก	คะแนนพื้นฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนนก้าวหน้า
A	90	100	30
B	90	82	10
C	85	74	5
C	75	79	20

จุดประสงค์ของการคิดคะแนนพื้นฐานและคะแนนก้าวหน้าที่เพื่อที่จะให้นักเรียนทุกคนพยายามทำคะแนนสูงสุดให้กับกลุ่มของตน ไม่ว่าจะคะแนนครั้งที่ผ่านมาจะอยู่ในระดับใดก็ตาม นักเรียนจะเข้าใจและเห็นว่าเป็นการยุติธรรมที่จะเปรียบเทียบคะแนนของตนกับคะแนนที่ทำไว้ครั้งก่อน โดยไม่ต้องไปแข่งขันกับใคร เมื่อนักเรียนรู้เกณฑ์ล่วงหน้าทำให้ทราบว่า จะต้องใช้ความพยายามอย่างน้อยเพียงใด ทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะทำให้กลุ่มได้คะแนนดีขึ้นและได้เป็นกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ

2.3.3 การคิดคะแนน (Team Score)

โดยคะแนนก้าวหน้าของสมาชิกในกลุ่ม มาเฉลี่ยเป็นคะแนนก้าวหน้าของกลุ่ม เช่น กลุ่มในฝัน

ตารางที่ 2.3 แสดงการบันทึกคะแนนก้าวหน้าและคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม (Slavin, 1995 : 81)

สมาชิก	คะแนนพื้นฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนนก้าวหน้า
A	90	100	30
B	90	82	10
C	85	74	5
D	75	79	20
คะแนนรวม			65
คะแนนเฉลี่ย			16

จากนั้นนำคะแนนเฉลี่ยไปเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มอื่น เพื่อจะหากลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดให้ได้รับรางวัล

2.3.4 การให้รางวัล

การให้รางวัลเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการเรียนด้วยวิธีนี้ เพื่อเป็นการจูงใจและกระตุ้นให้นักเรียนทำงานให้ดีที่สุด เปิดโอกาสให้กลุ่มได้รับรางวัลมี 3 รางวัล ได้แก่ รางวัลยอดเยี่ยม (Superteam) รางวัลดีมาก (Greatteam) และรางวัลดี (Goodteam) และใช้เกณฑ์การคิดคะแนนก้าวหน้ามาเป็นเกณฑ์ดังนี้

ตารางที่ 2.4 ตารางแสดงเกณฑ์การให้รางวัล (Slavin, 1995 : 80)

คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม (Team Average)	รางวัล (Award)
15	ดี
20	ดีมาก
25	ยอดเยี่ยม

เกณฑ์เหล่านี้เป็นเกณฑ์ที่ตายตัว ดังนั้นกลุ่มใดจะได้รับรางวัลยอดเยี่ยมได้ กลุ่มนั้นจะต้องได้คะแนนสูงกว่าคะแนนพื้นฐานของตนเอง และการที่จะได้รางวัลดีมากได้ ก็ต่อเมื่อ สมาชิกในกลุ่มเกือบทุกคนได้คะแนนสูงกว่าคะแนนพื้นฐานของตัวเองตั้งแต่ 10 คะแนนขึ้นไป แต่อย่างไรก็ตามครูผู้สอนอาจเปลี่ยนแปลงเกณฑ์นี้ได้

ครูอาจให้รางวัลเป็นสิ่งของ หรือใบประกาศนียบัตร เพื่อดึงดูดใจแก่สมาชิก ภายในกลุ่ม เช่น กลุ่มที่ได้รับรางวัลยอดเยี่ยม อาจจะได้ใบประกาศนียบัตรแผ่นใหญ่กว่ากลุ่มที่ได้รับรางวัลดีมาก และสำหรับกลุ่มที่ได้รับรางวัลดีอาจจะได้รับคำชมเชยในห้องเรียน เท่านั้นซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของผู้สอน โดยหลักการแล้วการให้รางวัลนี้เพื่อเป็นการให้กำลังใจแก่ผู้เรียนนั่นเอง

2.3.5 การบันทึกคะแนน

การเรียนตามวิธี STAD ครูควรจัดทำบันทึกคะแนน เพื่อให้ให้นักเรียนได้ทราบ การพัฒนาความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเองตลอดจนสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เมื่อนักเรียนทราบผล ความก้าวหน้าทางการเรียนของตนแล้วจะ ทำให้นักเรียนเกิดความพยายามที่จะปรับปรุงตนเองให้มีการพัฒนาการทางด้านการเรียนมากยิ่งขึ้น สำหรับการจัดทำแบบบันทึกคะแนนตามวิธี STAD ในที่นี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบดังนี้ (Slavin, 1995 : 178)

ตารางที่ 2.5 แสดงแบบบันทึกคะแนนของกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม A						
รายชื่อสมาชิก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6
ผลรวมของคะแนนกลุ่ม	82	74	90	65	70	85
คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม	21	18	22	16	17	21
รางวัลที่ได้	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ดี	ดี	ดีมาก

$$\text{คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม} = \text{ผลรวมของคะแนนกลุ่ม} \div \text{จำนวนสมาชิกของกลุ่ม}$$

2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 175) กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD มีดังนี้

ข้อดี

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

ข้อจำกัด

1. ถ้าผู้เรียนขาดความเอาใจใส่และรับผิดชอบจะส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนไม่ประสบผลสำเร็จ

2. เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการ ดูแลเอาใจใส่ในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผลดีผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสำเร็จทั้งด้านวิชาการ และทักษะทางสังคม ผู้เรียนได้มีโอกาสช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แต่ทุกคนมีความเชื่อมั่นในการทำงาน และสนใจในการเรียนมากขึ้น ทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม และมีการยอมรับซึ่งกันและกัน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายและขอบเขตของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้ **สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 63)** ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพด้านสมองต่าง ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านแล้วว่ามีอยู่เท่าใด

สุธรรม์ จันทน์หอม (2519) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบความรู้ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองที่นักเรียนได้รับการอบรมสั่งสอนจากครู ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการทดสอบโดยให้นักเรียนตอบลงในกระดาษคำตอบที่เรียกว่า สอบข้อเขียน

นิโลบล นิมกักรัตน์ (2523) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถตรวจสอบความรู้ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการอบรมสั่งสอนภายในช่วงเวลาที่กำหนด

บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ์ (2535) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความรู้ ความสามารถ และทักษะทางวิชาการที่ได้จากการเรียนรู้

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 193) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนมีความรู้ทักษะและสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วอย่างน้อยเพียงใด

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความรู้ ความสามารถ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองซึ่งได้เรียนรู้ในช่วงเวลาที่กำหนด

3.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.1 การวัดผลก่อนเรียน เป็นการวัดผลก่อนลงมือสอนเพื่อสำรวจความรู้พื้นฐานและทักษะเบื้องต้นว่านักเรียนในกลุ่มมีความรู้พื้นฐานแค่ไหน พอจะเรียนบทเรียนต่อไปได้หรือไม่ เมื่อตรวจสอบแล้วผลปรากฏว่า นักเรียนบางคนยังมีพื้นฐานความรู้ต่ำกว่าคนอื่นไม่สามารถเรียนต่อเนื่องจากบทเรียนใหม่ๆได้ ครูจะได้ทำการแบ่งกลุ่มนักเรียนที่ยังไม่ได้มาตรฐานไว้ด้วยกันอีกกลุ่มหนึ่งและทำการสอนซ่อมเสริม วิธีการวัดผลก่อนเรียนสามารถทำได้ 2 วิธี คือ ประเมินจากผลการเรียนเดิมกับการสร้างข้อทดสอบขึ้น จากการวิเคราะห์แล้วนำผลที่ได้มาพิจารณาดูว่านักเรียน เก่ง-อ่อน เพียงใด เพื่อครูจะได้วางแผนการสอนต่อไป

3.2.2 การวัดผลระหว่างเรียน เป็นการวัดผลย่อยเพื่อตรวจสอบและพัฒนาสมรรถภาพของนักเรียน โดยจะวัดผลในแต่ละครั้งของการเรียนในแต่ละจุดประสงค์ เพื่อทราบว่านักเรียนมีความรู้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละจุดประสงค์หรือไม่ ครูจะจดบันทึกคะแนนของนักเรียนไว้ทุกครั้งเมื่อสิ้นภาคเรียนก็จะรู้ว่านักเรียนมีความรู้ที่ผ่านมาก็จุดประสงค์ คิดเป็นร้อยละเท่าไร ถ้านักเรียนคนใดไม่ผ่านจุดประสงค์ใด ครูก็จัดการซ่อมเสริมให้

3.2.3 การวัดผลหลังเรียน เป็นการวัดเพื่อประเมินการเรียนการสอนว่าได้ผลอย่างไร เพื่อตัดสินผลการเรียนหรือเพื่อวัดระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

3.2.4 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้กันมาก ได้แก่ แบบทดสอบที่แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) **แบบทดสอบปรนัย (Objective Test)** เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นคำถามที่กำหนดคำตอบมาให้เลือก ซึ่งผู้ตอบไม่มีอิสระในการเขียนตอบ หรือบรรยายคำตอบได้ตามชอบใจ ตัวอย่าง เช่น

- ให้เลือกคำตอบถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ ฯลฯ
- ให้ตัวเลือกมาหลายตัว (ส่วนมากที่นิยมจะใช้ 4-5 ตัวเลือก) และให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุด
- จับคู่คำตอบคำถามที่มีความสัมพันธ์กัน

- ให้เติมคำลงในช่องว่างให้ได้ความที่สมบูรณ์

2) **แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test)** เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะให้ผู้ตอบได้เขียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรีในการตอบคำถามข้อหนึ่งๆ ผู้ตอบอาจจะต้องใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที ในการตอบคำถามหนึ่งข้อ และอาจเขียนตอบข้อละ 1-2 หน้ากระดาษก็ได้ การวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการสอนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD ในครั้งนี้ผู้ศึกษาได้ใช้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากคำตอบ 4 ตัวเลือก

3.3 การสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

กัญจนา ลินทรต้นศิริกุล (2554) เสนอแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิด จากการปรับปรุงจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัยหรือทางปัญญา (Cognitive Domain) ของ บลูม (Bloom, 2001) โดยนักการศึกษาสองท่าน คือ ลอริน แอนเดอร์สัน (Lorin Anderson) และ เดวิด แครธว็อล (David Krathwohl) ได้ปรับปรุงแนวคิดการแบ่งประเภทการเรียนรู้ทางปัญญา 6 ชั้น (Cognitive Processes) โดยมีรายละเอียดดังนี้ (Anderson and Krathwohl, 2001)

1. ความจำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุนุ บอกรายชื่อได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎีได้
2. ความเข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ยกตัวอย่าง สรุป อ้างอิง ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของทฤษฎีได้
3. การประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ ประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหา ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้
4. การวิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบาย ลักษณะการจัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียน สามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้
5. การประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิเคราะห์ ตัดสิน ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้
6. ความคิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผน ผลิต ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมได้

วนิดา เดชตานนท์ (2540 : 26-28) กล่าวถึงแบบทดสอบที่ดีนั้นมิใช่จะทำหน้าที่ประเมินผลอย่างเดียว แต่จะทำหน้าที่ส่งเสริมการเรียนรู้อีกด้วย ดังนั้นการสร้างจะต้องยึดหลักลักษณะของแบบทดสอบที่ดี 10 ประการ คือ

1. มีความเที่ยงตรง หมายถึงความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัด ซึ่งความเที่ยงตรงแบ่งออกได้เป็น ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ความเที่ยงตรงด้านโครงสร้าง ความเที่ยงตรงตามสภาพ และความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์
2. ความเชื่อมั่นได้ หมายถึงแบบทดสอบนั้นสามารถให้ผลการวัดที่ไม่กลับไปกลับมา ไม่ว่าจะนำไปวัดกี่ครั้งกับผู้เรียนกลุ่มเดิมก็ตาม
3. มีความยุติธรรม หมายถึงข้อคำถามในแบบทดสอบนั้นต้องไม่แนะแนวทางให้นักเรียนเดาคำตอบได้
4. งามลึก หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำถามวัดพฤติกรรมหลายด้าน ไม่เน้นเฉพาะด้านความจำ
5. มีความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อควรมีคนตอบถูกและผิดอย่างละครึ่งของจำนวนคนที่เข้าสอบ
6. มีอำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถแยกนักเรียนออกเป็นประเภท ๆ ได้ ทุกชั้นทุกระดับ ตั้งแต่อ่อนสุด ถึงเก่งสุด
7. มีความเป็นปรนัย หมายถึง มีความชัดเจนในตัว ถึงผู้ตรวจจะคนละคนก็ตามคะแนนที่ได้ออกมาต้องเท่ากัน
8. ต้องช่วย หมายถึง แบบทดสอบนั้นจะต้องมีลักษณะท้าทาย ชวนให้นักเรียนคิดค้นหาคำตอบ
9. จำเพาะเจาะจง หมายถึง มีคำถามชัดเจนไม่คลุมเครือ
10. ประสิทธิภาพ หมายถึง แบบทดสอบนั้นสามารถวัดความรู้ได้มากที่สุดในเวลาที่กำหนด ให้คะแนนรวดเร็วถูกต้อง ต้นทุนน้อย

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 59-66) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอนที่สรุปดังต่อไปนี้ วิเคราะห์จุดประสงค์ กำหนดรูปแบบของข้อ เขียนข้อสอบ ตรวจสอบข้อสอบ ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ พิมพ์แบบทดสอบระดับทดลอง พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ดีจะต้องมีลักษณะ คือ ต้องเที่ยงตรง ยุติธรรม มีความเชื่อมั่นได้งามลึก มีความยากง่ายเหมาะสม มีอำนาจการจำแนก มีความเป็นปรนัย ต้องช่วย จำเพาะเจาะจง และมีประสิทธิภาพ จึงจะเป็นแบบทดสอบที่มีมาตรฐาน และใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตรงจุดประสงค์ของผู้วัดได้อย่างแท้จริง

3.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กัญจนา ลินทรัตน์ศิริกุล (2553 : 9-53) ได้กล่าวถึง การตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ ซึ่งผู้ทำวิจัยใช้เป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

3.4.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

ความตรงเชิงเนื้อหา เป็นการพิจารณาว่าข้อคำถามในเครื่องมือวิจัยตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ ทำได้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโดยการเปรียบเทียบคำถามกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ของเนื้อหาที่ต้องการวัดให้ชัดเจนตลอดจนรายละเอียดต่าง ๆ และระบุว่าข้อคำถามใดสร้างตามจุดประสงค์การเรียนรู้การเรียนรู้ของเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยการพิจารณาจากความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item-Objective Congruence : IOC) โดยคำนวณจากสูตร (กัญจนา ลินทรัตน์ศิริกุล 2553 : 9-53) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

R แทน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ค่า IOC มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4.2 การตรวจสอบความยาก

ความยาก (Difficulty) คือ สัดส่วนของจำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก โดยนำคะแนนของผู้สอบมาจัดเรียงลำดับจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด แล้วแบ่งผู้สอบออกเป็นกลุ่มคะแนนสูง และกลุ่มคะแนนต่ำ ด้วยเทคนิค 50 % (กัญจนา ลินทรัตน์ศิริกุล 2553 : 9-59) ดังนี้

$$p = \frac{H+L}{N_H+N_L}$$

เมื่อ p คือ ค่าความยาก

H คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

N_H คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด
 N_L คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 - 1.00 ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่าย ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยาก การแปลความหมายของค่าความยากอาจแบ่งเป็นช่วงได้ ดังนี้

ค่าความยาก	การแปลความหมาย
0.81 ถึง 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 ถึง 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.41 ถึง 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากพอเหมาะ
0.21 ถึง 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.00 ถึง 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

3.4.3 การตรวจสอบอำนาจจำแนก

อำนาจจำแนก (Discriminant) คือ ความสามารถของข้อสอบที่จะจำแนกผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำ สำหรับกรณีที่น่าคะแนนของผู้สอบมาจัดเรียงตามลำดับจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุด การหาค่าอำนาจจำแนกสามารถหาค่าได้จากสูตร (กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล 2553 : 9-59) ดังนี้

อำนาจจำแนกของตัวเลือกที่เป็นตัวถูก

$$r = \frac{H-L}{N_H}$$

หรือ

$$r = \frac{H-L}{N_L}$$

อำนาจจำแนกของตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

$$r = \frac{L-H}{N_H}$$

หรือ	r	=	$\frac{L-H}{N_L}$
เมื่อ	r	คือ	ค่าอำนาจจำแนก
	H	คือ	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวนั้น
	L	คือ	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวนั้น
	N_H	คือ	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด
	N_L	คือ	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง 1.00 การแปลความหมายของ ค่าอำนาจจำแนก สามารถแปลความได้ ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก	การแปลความหมาย
0.40 และสูงกว่า	เป็นข้อสอบที่ดีมาก
0.30 ถึง 0.39	เป็นข้อสอบที่ดี
0.20 ถึง 0.29	เป็นข้อสอบที่อยู่ในระดับพอใช้
ต่ำกว่า 0.19	เป็นข้อสอบที่ไม่ดีควรแก้ไขใหม่

สำหรับเกณฑ์การพิจารณาว่า ข้อสอบใดดีหรือไม่ดีนั้นจะพิจารณาจากค่าความยากและอำนาจจำแนก กล่าวคือ ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้จะต้องมีค่าความยากของตัวเลือกที่เป็นตัวถูกเท่ากับ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ส่วนตัวลวงจะต้องมีค่าความยากพอสมควร คือประมาณ 5% ค่าอำนาจจำแนกต้องไม่เป็น 0 หรือมีค่าติดลบ

3.4.4 การตรวจสอบความเที่ยง

การหาความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (กัญญา ลินทรัตน์ศิริกุล 2553 : 9-70)

$$r_{tt} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	N	แทน	จำนวนผู้สอบ
	X	แทน	คะแนนสอบของแบบทดสอบฉบับที่ 1
	Y	แทน	คะแนนสอบของแบบทดสอบฉบับที่ 2

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยภายในประเทศ

สำหรับงานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีดังนี้ **จุฑารัตน์ สุกจินพรหม (2546 : 108)** ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเรียนแบบกลุ่มร่วมมือที่ประสบผลสำเร็จเป็นทีม (STAD) โรงเรียนกัลยาณีกิตติกาม จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 เครื่องมือที่ใช้คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 87.31/81.30 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้และมีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 0.6230 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.30 และนักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่ประสบผลสำเร็จเป็นทีม (STAD) อยู่ในระดับมาก

สรไกร วรครบุรี (2549 : 78) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD โรงเรียนหนองแขงวิทยา จำนวน 24 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 12 แผน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมดและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 71.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 79.16 ของนักเรียนทั้งหมด

เนตรนภา เกียรติสมกิจ (2551) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี และความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเรียนด้วยวิธีปกติ จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียน 90 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิธีเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยวิธีปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับเรียนด้วยวิธีปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สุนิกุล พลกุล (2553 : 95-96) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือรูปแบบ STAD โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนนักเรียน 18 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือรูปแบบ STAD บทเรียนสำเร็จรูป แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือรูปแบบ STAD โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ชมพู สัจจวานิชย์ (2553) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้ชุดการเรียน เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวาปีปทุม จำนวนนักเรียน 40 คน ปีการศึกษา 2552 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ชุดการเรียนเรื่องบรรยากาศ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้ชุดการเรียน เรื่องบรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

วันทา มลาศรี (2554 : 90) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารในชีวิตประจำวันโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโคกลอย จำนวนนักเรียน 18 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 12 แผน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สารใน

ชีวิตประจำวัน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

วิรัช รัฐเมือง (2555 : 91-92) ได้ศึกษาประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง มหัทศจรยชีวิตพีช ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านบรปือ (บรปือราษฎร์ผดุง) จำนวน 5 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5/1 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีจับฉลาก โดยมีหน่วยสุ่มเป็นห้องเรียน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือเทคนิค STAD แบบสอบถามความพึงพอใจ และแบบสังเกตการปฏิสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.61$, S.D= 0.44) ประสิทธิภาพ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมี ประสิทธิภาพเท่ากับ 84.17/83.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (80/80) ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ดัชนีประสิทธิผลของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีค่าเท่ากับ 0.76 คิดเป็นร้อยละ 76.15 ความ พึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D=0.42)

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศ ได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับ วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ดังนี้

อาร์มสตรอง (Armstrong, 2003 : 884) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ แบบร่วมมือในการจัดกลุ่มนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยยึดเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเป็น ทีม (STAD) กับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบดั้งเดิม ผลการศึกษาพบว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วย ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความสุขและสนุกสนานกับการเรียนมาก จึงควรนำไปใช้ในการสอนให้ เหมาะสม

เชอร์แมน (Sherman, 2006) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI รายวิชาชี วิทยา เรื่อง สิ่งแวดล้อม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ได้มาโดยการสุ่มอย่าง ง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสิ่งแวดล้อม จำนวน 7 แผน ผลการวิจัยพบว่า 1) การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทั้ง 2 กลุ่ม สูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

พาร์วีน (Parveen, 2010) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือและแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนเกรด 9 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ในการศึกษาได้แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองใช้วิธีสอนแบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ แผนการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนแบบร่วมมือสูงกว่าแบบปกติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นแนวทางหนึ่งที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปราย แสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร เป็นการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด มุ่งส่งเสริมกระบวนการทำงานกลุ่มและทักษะทางสังคมของนักเรียนให้ช่วยเหลือกันและกันภายในกลุ่มมากขึ้น และมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางในการทำวิจัยครั้งต่อไป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ นครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าไว้เป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

1.1.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม

1.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ อำเภอ สามพราน จังหวัดนครปฐม จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 25 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผน

2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร จำนวน 40 ข้อ (คู่ขนาน) เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลา 16 คาบ (8 แผน) คาบละ 60 นาที (ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

- ปฐมนิเทศและทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)	- ชั่วโมง
- แผนที่ 1 เรื่องสมบัติของสารในสถานะของของแข็งของเหลว และแก๊ส	2 ชั่วโมง
- แผนที่ 2 เรื่องการจำแนกประเภทของสาร	2 ชั่วโมง
- แผนที่ 3 เรื่องการแยกสารโดยการร่อน การกรอง	2 ชั่วโมง
- แผนที่ 4 เรื่องการแยกสารโดยการกรอง การตกตะกอน การระเหยแห้ง	2 ชั่วโมง
- แผนที่ 5 เรื่องการแยกสารโดยการตกผลึก การระเหิด การสกัดสาร	2 ชั่วโมง
- แผนที่ 6 เรื่องสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	2 ชั่วโมง
- แผนที่ 7 เรื่องการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และทางเคมีของสาร	2 ชั่วโมง
- แผนที่ 8 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2 ชั่วโมง
- ทดสอบท้ายบทเรียน (Post-test)	- ชั่วโมง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้แนวการจัดการจัดการเรียนรู้อันรู้และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม จำนวน 25 คน โดยผู้วิจัยค้นคว้าดำเนินการทดลองกับตนเองตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ
2. ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อันรู้ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง
3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post test) กับกลุ่มทดลองซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดการจัดการเรียนรู้อันรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมด้วยเทคนิค STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมด้วยเทคนิค STAD กับแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดการดังนี้

3.2 ศึกษาหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระ และคำอธิบายรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 สาระที่ 3 เรื่อง สารและสมบัติของสาร

3.3 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ เอกสาร หลักสูตร และงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม โดยใช้เทคนิค STAD

3.4 สร้างแผนการเรียนรู้ ตามรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือกันด้วยเทคนิค STAD จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ 16 ชั่วโมง ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ในแต่ละแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม ได้วางแผนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก (Slavin 1995 : 71-73) ดังนี้ การนำเสนอข้อมูล (Class presentation) การทำงานร่วมกัน (teams) การทดสอบ (quizzes) การปรับปรุงคะแนน (individual improvement scores) การตัดสินผลงานของกลุ่ม (team recognition)

3.5 เสนอแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาชั้นคว่ำ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล เพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาชั้นคว่ำ

3.6 นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมแบบประเมินเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมตามขั้นตอน 5 ขั้นของ STAD ในด้านความสอดคล้องเหมาะสมของภาษา ความครอบคลุมเนื้อหาและความถูกต้องของสาระการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การวัดประเมินผล และข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ตาม

ข้อเสนอแนะ จากขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ ดังภาพประกอบ



ภาพ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ค้นคว้าดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 40 ข้อ ซึ่งมีวิธีดำเนินการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู สาระการเรียนรู้อุทยาาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 และหนังสือเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้อุทยาาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักพิมพ์ อจท.

4.2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง สารและสมบัติของสาร แล้วนำมาสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนาน เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ โดยการทำการวิเคราะห์ข้อสอบพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 6 ด้าน ของบลูม ดังนี้ จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) ประยุกต์ใช้ (Applying) วิเคราะห์ (Analyzing) ประเมินค่า (Evaluating) และ คิดสร้างสรรค์ (Creating) เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนข้อสอบกำหนดความสำคัญของจุดประสงค์ เพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ตามความเหมาะสม

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้อุทยาาศาสตร์เรื่อง สารและสมบัติของสาร ซึ่งเป็นแบบทดสอบ (คู่ขนาน) ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

4.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ แล้วหาคะแนนผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ นำหนักเป็นรายข้อ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ (IOC) แทนค่าโดยใช้เกณฑ์ (กัญญาสินทร์ตันศิริกุล 2553 : 53) เลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และปรับปรุงข้อสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5

แบบทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ โดยคะแนนที่ได้พิจารณาการหาความสอดคล้อง มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อสอบนั้นวัดตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

4.5 นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จำนวน 25 คน ซึ่งผ่านการเรียนรู้อุทยาาศาสตร์เรื่องที่ต้องการทดสอบแล้วเพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่าความยาก (p)

อยู่ระหว่าง 0.44 - 0.76 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.24 - 0.48 ได้ใช้ข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.6 นำแบบทดสอบไปหาค่าความเที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (กัญจนา ลินทรต้นศิริกุล 2553 : 9-70) โดยได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.95

4.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงจนมีคุณภาพตามเกณฑ์แล้ว นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

5.1 **สຸ່ມນັກเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6** โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ ต.อ้อมใหญ่ อ.สามพราน จ.นครปฐม จำนวน 2 ห้องเรียน จาก 2 ห้องเรียน โดยจับฉลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

5.2 **ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)** ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน

5.3 **ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง** โดยใช้เนื้อหาเดียวกันทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองเท่ากัน คือใช้เวลาในการทดลองกลุ่มละ 16 คาบ ๆ ละ 60 นาที ดังนี้

5.3.1 **กลุ่มทดลอง** ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

5.3.2 **กลุ่มควบคุม** ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมี 3 ขั้นตอนคือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน และขั้นสรุป ตามคู่มือครูของ สสวท.

5.4 **เมื่อสิ้นสุดการเรียนตามกำหนด ทำการสอบหลังเรียน (Posttest)** ทั้งกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

5.5 **ทำการตรวจให้คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม** แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ ทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

6.1.1 การหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ใช้เทคนิค 50% ของกรอนลันด์ และลินด์ (Gronlund and Linn, 1990: 247 อ้างถึงใน กัญจนา สินทร์ตันศิริกุล 2553 : 59-62)

จากสูตร		$P = \frac{H + L}{N_H + N_L}$	
เมื่อ	P	แทน	ค่าความยาก
	H	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น
	L	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น
	N_H	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด
	N_L	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด
หาค่าอำนาจจำแนก			

จากสูตร

$$\text{สูตรที่ 1} \quad r = \frac{H - L}{N_H}$$

$$\text{สูตรที่ 2} \quad r = \frac{L - H}{N_L}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	H	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น
	L	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น
	N_H	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงทั้งหมด
	N_L	แทน	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำทั้งหมด

6.1.2 การหาความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (กัญจนา สินทร์ตันศิริกุล 2553 : 9-70)

$$r_{tt} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	N	แทน	จำนวนผู้สอบ

X แทน คะแนนสอบของแบบทดสอบฉบับที่ 1

Y แทน คะแนนสอบของแบบทดสอบฉบับที่ 2

6.1.3 *t* – test (Dependent Samples) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด 2545 :

109)

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

เมื่อ *t* แทน ค่าสถิติที่จะได้รับเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อ
ทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนกลุ่มกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

6.1.4 *t* – test (Independent Samples) ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2540 :

162) ดังนี้

1. กรณี $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

โดยมี

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]}{\left[\frac{S_1^2}{n_1} \right] + \left[\frac{S_2^2}{n_2} \right]} = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]}{\frac{S_1^2}{n_1 - 1} + \frac{S_2^2}{n_2 - 2}}$$

เมื่อ

\bar{X}_1 = ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

\bar{X}_2 = ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

S_1^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 1

n_2 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 2

df = องศาแห่งความอิสระ

ค่า df ที่ใช้ในการทดสอบ t-test กรณีนี้ เท่ากับ n_1+n_2-2

2. กรณี $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

df = n_1+n_2-2

6.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย

(Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการทดสอบค่าที

6.2.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105

- 106)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ
f แทน ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงให้เป็นร้อยละ
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

6.2.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (นงลักษณ์ วิรัชชัย 2553

: 30-31)

จากสูตร $\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

6.2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนคำนวณ

จากสูตร (นงลักษณ์ วิรัชชัย 2553 : 38-39)

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

เมื่อ S แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$$\sum X^2 \quad \text{แทน} \quad \text{ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง}$$

$$n \quad \text{แทน} \quad \text{จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง}$$

6.3 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

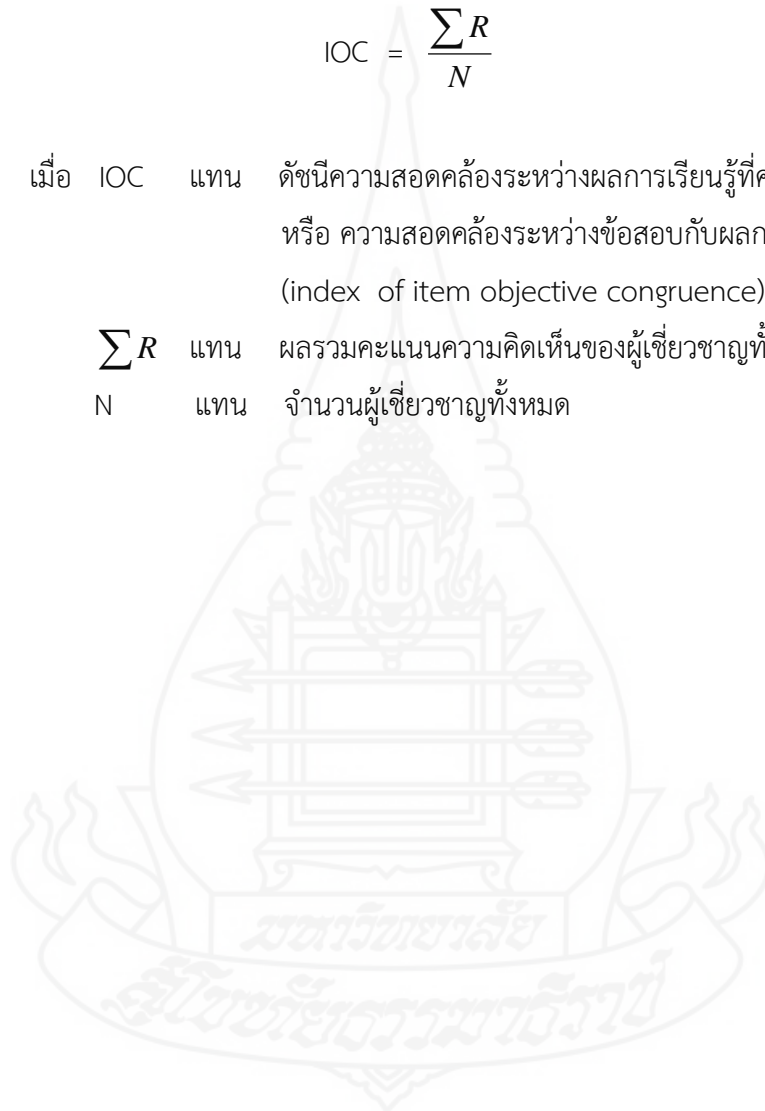
การวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล 2553 : 9-53)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับเนื้อหา
หรือ ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
(index of item objective congruence)

$$\sum R \quad \text{แทน} \quad \text{ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$

$$N \quad \text{แทน} \quad \text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}$$



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษา เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ โดยใช้สถิติแบบ t-test independent

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	\bar{X}	S.D.	t
แบบร่วมมือเทคนิค STAD (กลุ่มทดลอง)	25	28.96	1.989	8.315*
เรียนแบบปกติ (กลุ่มควบคุม)	25	19.88	5.085	

*p < .05

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัด

นครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ พบว่า จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ได้คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) 28.96 คะแนน โดยมีค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.989 และเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลปรากฏว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) 19.88 คะแนน โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 5.085 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 4.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ	\bar{X}	S.D.	t
(N)	(X)	70			
25	40	28	28.96	1.99	2.413*

*p < .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ที่คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) 28.96 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.99 ดังนั้น นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา “ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม” สามารถสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนดังกล่าว ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 70

1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

1.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนดังกล่าว ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน เทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ ตำบลอ้อมใหญ่ อำเภอสสามพราน จังหวัดนครปฐม

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 50 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วใช้วิธีการจับฉลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 25 คน โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

กลุ่มควบคุม นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 25 คน เรียนแบบปกติ

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่อง การจำแนกสาร จำนวน 8 แผน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งมีค่าความยาก 0.44 - 0.76 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.24 - 0.48 จำนวน 40 ข้อ มีค่าความเที่ยง 0.95

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าทดลองภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลาในการทดลอง 16 ชั่วโมง โดยไม่รวมกับเวลาของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1) ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นแล้วบันทึกผลของคะแนนสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน

2) ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 8 แผน

3) ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จำนวน 40 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบคู่ขนาน แล้วบันทึกผลของคะแนนสอบไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน

1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2) สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ได้แก่

- หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

- การหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่สร้างเป็นรายข้อโดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ใช้เทคนิค 50% ของ Gronlund and Linn (1990: 247)

- หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (กัญญา ลินทนต์ศิริกุล 2553: 9-70)

3) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการทดสอบค่า (t-test)

1.4 ผลการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเป็นการศึกษาเพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลดังนี้

1.4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนดังกล่าว ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาค้นคว้านี้ สามารถอภิปรายผลตามลำดับสมมุติฐานของการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD (28.96) สูงกว่าการเรียนแบบปกติ (19.88) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนดังกล่าว ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ และเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดังกล่าว เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่าคะแนนเต็ม 40 คะแนน เกณฑ์การผ่านร้อยละ 70 คือ 28 นักเรียนทั้งหมดมีคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) 28.96 โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.99 ดังนั้นนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากสมมุติฐานทั้ง 2 ข้อทำให้ผลสัมฤทธิ์แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการกลุ่ม โดยให้เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน เพื่อฝึกทักษะการทำงานร่วมกันสร้างความสามัคคีในการเรียน มีการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการทำงาน กลุ่ม สนุกสนานในการเรียน มีการทดสอบ มีเป้าหมายร่วมกัน และมีรางวัลทำให้นักเรียนมีความตั้งใจ ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับ สลาวิน (Slavin) การเรียนมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยความร่วมมือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้กัน ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษา เนื้อหาสาระ และวิธีการเสริมแรง การให้รางวัลเป็นประการสำคัญ (ทิศนา แคมมณี : 2552) และอาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 121) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจ และเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

ผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สรไกร วรนครบุรี (2549) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีคะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 71.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของนักเรียนทั้งหมด และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 71.04 ซึ่งสูงกว่าที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 79.16 ของนักเรียนทั้งหมด สอดคล้องกับภฤดา เลียบสูงเนิน (2550) ได้ศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.36/81.50 นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสุนิกุล พลกุล (2553) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือรูปแบบ STAD โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับวันทา มลาศรี (2554) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบว่า ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน เทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ จังหวัดนครปฐม ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนทุกขั้นตอน รู้จักการใช้ขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปลงเป็นแนวทางในการหาคำตอบ ค้นพบองค์ความรู้ใหม่ รู้จักการให้เหตุผล สื่อสารทั้งด้านการพูดและการเขียน โดยมีการเชื่อมโยงอย่างเป็นระบบ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน และยังทำให้ทราบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เหมาะที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพราะสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน แบ่งปันความสำเร็จร่วมกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง และได้รับความรู้ในเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยการนำ ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาใช้เป็นอีกวิธีหนึ่ง ที่ผู้สอนจะสามารถพัฒนาผู้เรียนได้รอบด้าน

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยมีข้อเสนอแนะในการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

3.1.1 ในการนำรูปแบบการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เช่น จำนวนนักเรียนต่อกลุ่ม การกำหนดบทบาทของนักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

3.1.2 ในการจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยยึดคะแนนฐานบางกลุ่มอาจจะมีนักเรียนชายมากกว่านักเรียนหญิง ทำให้มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีนักเรียนหญิงมากเช่นเดียวกัน ซึ่งเพศอาจส่งผลถึงความรับผิดชอบในด้านคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละแผน จะมีการทดสอบย่อยหลังเรียนทุกครั้ง ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ครูผู้สอนควรปรับการทดสอบย่อย ให้ครอบคลุมเนื้อหา อาจจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 2 แผน ต่อการทดสอบย่อย 1 ครั้ง เพื่อสะดวกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการวิจัยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค (STAD) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ

3.2.2 ควรมีการเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยวิธีการเรียนแบบต่างๆ เช่น การเรียนแบบสืบเสาะ การเรียนแบบ TGT เทคนิคคู่คิด เทคนิคการต่อเรื่องราว การเรียนแบบ Jigsaw เป็นต้น

3.2.3 ควรมีการทดลองใช้สื่อหรือนวัตกรรมอื่นๆ มาช่วยในการจัดการเรียนรู้กับวิธีสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เช่น การใช้อุปกรณ์การทดลอง การใช้เกม ชุดการสอน และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ (2544) *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544* กรุงเทพมหานคร
กระทรวงศึกษาธิการ
- กัญจนา ลินทรตันศิริกุล (2553) *การวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน* หน่วยที่ 9 พิมพ์ครั้งที่ 2
นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- _____ (2554) *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน* หน่วยที่ 9
นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- จรรยา เปรมมณี (2540) *ผลการสอนคณิตศาสตร์ตามรูปแบบเอส ที เอ ดี ในระดับ ประกาศนียบัตร
วิชาชีพ*
- จุฑารัตน์ สุจินพรหม (2546) “การพัฒนาแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการ
ดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียน
แบบกลุ่มร่วมมือที่ประสบความสำเร็จเป็นทีม” กศ.ม. หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ชมพู สัจจาวาณิชย์ (2553) “ผลการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้ชุดการเรียน
เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1” ค.ม.หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552) *นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ* กรุงเทพมหานคร
แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น
- เดือนเพ็ญ จันทะคาด (2551) “ผลการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD เรื่อง พลังงานแสง
กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” กศ.ม. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยสารคาม
- ทศนา แคมมณี (2544) *หลักการสอนสำหรับเป็นครูมืออาชีพ* กรุงเทพมหานคร เอ็มพันธ์
_____ (2547) *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*
กรุงเทพมหานคร ดานสุทธาการพิมพ์
- _____ (2548) *รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย* พิมพ์ครั้งที่ 3
กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
- _____ (2552) *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ*
มหาจุฬาลงกรณ์วิทยาลัย

- ทิตินา เขมมณี (2555) *ศาสตร์การสอน* จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นางลักษณ์ วิรัชชัย (2553) *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน* หน้าที่ 10
พิมพ์ครั้งที่ 2 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- นิโลบล นิมกิงรัตน์ (2523) *การวัดผลการศึกษา อิงกลุ่ม อิงเกณฑ์* ภาควิชาประเมินผลและวิจัย
การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- เนตรนภา เกียรติสมกิจ (2551) “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี
และความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเรียนด้วยวิธีปกติ ”
การศึกษามหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
- บุญชม ศรีสะอาด (2537) *การพัฒนาการสอน* พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
_____. (2545) *การวิจัยเบื้องต้น* พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535) *การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน* กรุงเทพมหานคร
สามเจริญพานิชย์
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544) *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิดและวิธีเทคนิค
การสอน 1* กรุงเทพมหานคร เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์
- ภฤดา เลียบสูงเนิน (2550) “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ
STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1”การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม
- โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ (2555) *รายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์. นครปฐม* สำนักงานการศึกษาเทศบาลตำบลอ้อมใหญ่
- วนิดา เดชตานนท์ (2540) *การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์* นครราชสีมา สถาบันราชภัฏ
นครราชสีมา
- วัชรา เล่าเรียนดี (2548) *เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ* นครปฐม มหาวิทยาลัย
ศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์
- วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543) *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร
วัฒนาพานิช
- วันทา มลาศรี (2554) “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สารในชีวิตประจำวันโดยใช้
กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” คุรุศาสตร์-
มหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

- วันเพ็ญ จันทร์เจริญ. (2542) *การเรียนการสอนปัจจุบัน* สกลนคร : ฝ่ายโครงการเอกสารและตำรา
สถาบันราชภัฏสกลนคร
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549) *นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้* ภาคหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสารคาม
- วิรัช รัฐเมือง (2555) “ประสิทธิภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่องมหัศจรรย์ชีวิตพืชประกอบการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือเทคนิค STAD ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” ปรินญา ค.ม. (คอมพิวเตอร์ศึกษา)
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สนอง อินละคร (2544) *เทคนิควิธีการและนวัตกรรมที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียน
เป็นศูนย์กลาง* อุบลราชธานี อุบลกปิออฟเซทการพิมพ์
- สมนึก ภัททิยธนี (2546) *การวัดผลการศึกษา* พิมพ์ครั้งที่ 4 ภาพสินธุ์ ประสานการพิมพ์
- สรไกร วรครบุรี (2549) “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการจัดการ
เรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD” สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สิริพร ทิพย์คง (2545) *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์* กรุงเทพมหานคร พัฒนาคุณภาพวิชาการ
(พว.)
- สุธรรม จันทน์หอม (2519) *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา* คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สุนันท์ สังข์อ่อง (2550) *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์* หน่วยที่ 10
พิมพ์ครั้งที่ 2 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
- สุนิกุล พลกุล (2553) “ผลการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือรูปแบบ STAD โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป
เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรและ
การสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสารคาม
- สุรางค์ โค้วตระกูล (2541) *จิตวิทยาการศึกษา* กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ(2545)19 *วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*
กรุงเทพมหานคร ภาพพิมพ์
_____. (2546) 21 *วิธีการจัดการเรียนรู้* กรุงเทพมหานคร ภาพพิมพ์
- สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540) *การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา* ปัตตานี ภาควิชาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

- ไสว พิภขาว (2542) *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* กรุงเทพมหานคร
 เอ็มพันธ์
- _____. (2544) *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* หน้า 192-310
 กรุงเทพมหานคร เอ็มพันธ์
- อรพรรณ พรสีมา (2540) *การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ “โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน”*
 กรุงเทพมหานคร โอ.เพส พรินต์ติ้งเฮาส์
- อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) *หลักการสอน* กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์
- อารี สันหวี (2543) *ทฤษฎีและการเรียนรู้แบบร่วมมือ* กรุงเทพมหานคร รำไทย เพรส
- Adam, D.M., and M.B. Hamm. (1990) *Cooperative Learning. Critical Thinking and
 Collaboration Across the curriculum* Illinois: Charles C. Thomas Publisher.
- Ajose, Sunday A. and Virginia G.Joyner. (1990) “Cooperative Learning. The Rebirth of
 an Effective teaching Strategy.” *Educational Horizons: Summer 24,1*: 198
- Anderson, L.W. and krathwohl. (eds.) (2001). *A Taxonomy of Learning. Teaching and
 Assessment : A Revision of Bloom’s Taxonomy of Educational Objectives.*
 New York: Addison Wesley Longman.
- Arends. (1994) *Learning to teach.* 3rd ed. New York: MCGrow Hill.
- Armstrong, G., and Kotler, P. (2003). *Marketing and introduction.* (6th ed.). New Jersey:
- Artzt, Alice F., and chaire M.Newman. (1990) “Cooperative Learning.” *The
 Mathematics Teacher* 83,6: 448-449
- Baroody, Arthur J. (1993). *Problem Solving Reasoning, and Communicating, K-8 :
 Helping Children Think Mathematically.* New York : Macmillan.
- Bloom, B.S. (1976) *Human Characteristics and School Learning.* McGraw Hill Book,
 New York: USA.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. (1994). *The new circles of learning:
 Cooperation in the classroom and school* (3rd ed.). Alexandre Virginia:
 Association for Supervision and Curriculum Development.
- Johnson, David. And Johnson, Roger.T., (1987) *Learning Together and Alone:
 Cooperative, Competitive and Individualistic Learning.* Englewood Cliffs.
 London: Prentice Hall.

- Johnson, David.W., Johnson, Roger. T. and Smith, K.A. (1991) *Active Learning: Cooperation in the college classroom*. Edina, Minnesota: Interaction Book Company.
- Johnson, D. W. & R.T, Johnson. (1994) *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive and Individualistic Learning*.
- Parveen, S. (2010). Effect of Cooperative Learning on Academic Achievement of 8th Grade Students in the Subject of Social Studies. *International Journal of Academic Research*, Vol. 3, No1, pp. 950-955.
- Sherman, L. W. (1988). A comparative study of cooperative and competitive achievement in two secondary biology classrooms: The group investigation model versus individually competitive goal structure: *Journal of Research in Science Teaching*, 26 (1), 55-64.
- Slavin, R.E. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research and Practice*. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- _____. (1995). *Cooperative Learning Theory : Research and Practice*. Massachusetts: A simon & Schuster.
- _____. (1977) "Cooperative Learning and Cooperative School," Educational The Race Center for School The John Hopkins University. Report



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ



รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา

1. นางหนูทิศ ทวีลาภ

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเจ็ดสีวิทยาการ
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาที่ 21 จังหวัดบึงกาฬ
 วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
 การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ (การวัดและประเมินผล)
 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 การศึกษามหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์

2. นางมัชฌิมา ชาแสงบง

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนประสานมิตรวิทยา จังหวัดบึงกาฬ
 วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
 การศึกษามหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

3. นายวัฒนา จันทร์โคตร์

ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเหล่าคามพิทยา
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาที่ 21 จังหวัดบึงกาฬ
 วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
 ครุศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD



แผนการจัดการเรียนรู้
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
เรื่อง สารและสมบัติของสาร
โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



จัดทำโดยนางสาวชลนิกาญจน์ ปัตถามัง
โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่
ตำบลอ้อมใหญ่ อำเภอสามพราน
จังหวัดนครปฐม

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 16 ชั่วโมง

เรื่อง ปฐมนิเทศ

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร ผู้วิจัยได้ยึดแนวคิดของ Robert Slavin ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ การนำเสนอข้อมูล การทำงานร่วมกัน การทดสอบ การปรับปรุงคะแนน และการตัดสินผลงานของกลุ่ม เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนของผู้เรียนได้เน้นถึงความสำคัญของการเรียนเป็นกลุ่ม การช่วยเหลือกันในกลุ่ม เป็นการฝึกทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียน และทำให้มองเห็นคุณค่าของการร่วมมือกันในการแสดงออกทางการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งรูปแบบการเรียนที่มีนักเรียนเป็นศูนย์กลางนี้จะเหมาะสมกับการสอนกลุ่ม เพราะจะทำให้ผู้เรียนเก่งปานกลาง และอ่อนร่วมมือกันและทำงานร่วมกันเพื่อทำกิจกรรมในขณะที่เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น อันจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้น

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกหลักเกณฑ์ในการจัดกลุ่มการเรียนตามวิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ได้
2. ครูจับกลุ่มให้นักเรียนตามคะแนนฐานทอมที่ผ่านมาโดยใช้เทคนิค STAD
3. บอกเกณฑ์การบรรลุเป้าหมายและวิธีการที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่มได้
4. เข้าใจกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่

สมาชิกกลุ่มที่ดี

สาระการเรียนรู้

วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

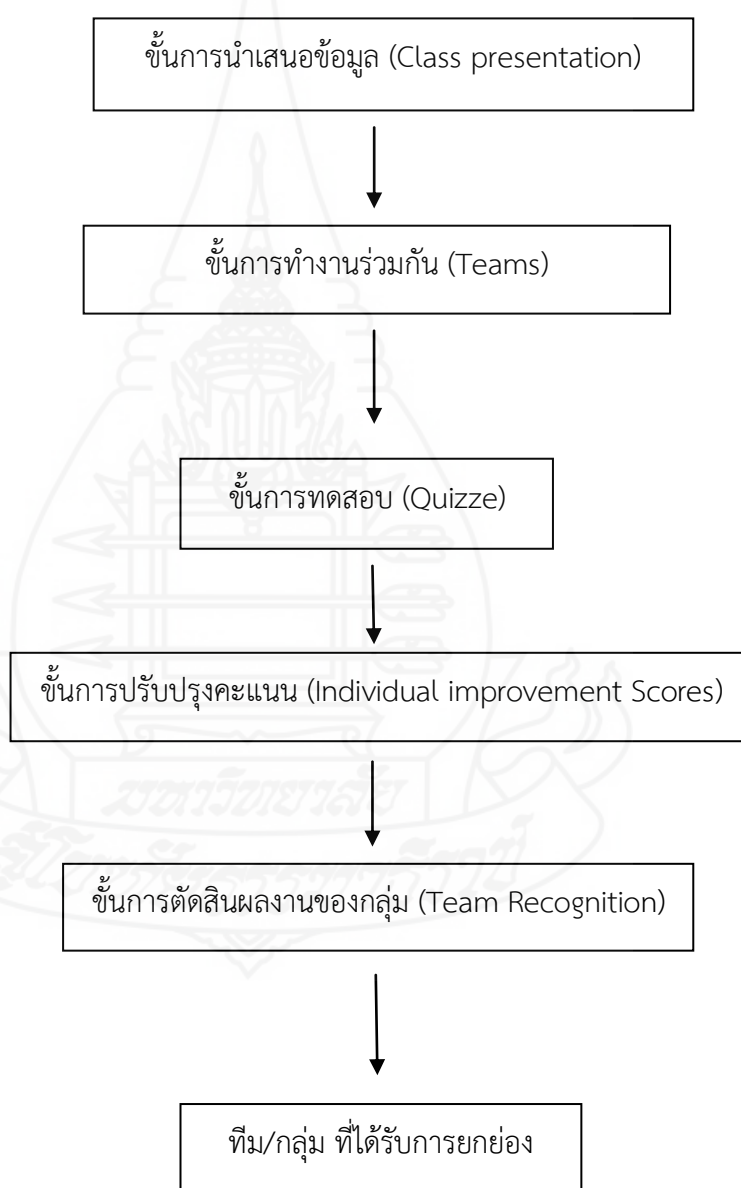
กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการนำเสนอข้อมูล (Class presentation)

- ครูเปิดวิดีโอ เรื่อง สมบัติของสาร (จากบทโทรทัศน์ครู) ให้นักเรียนดูในชั้น

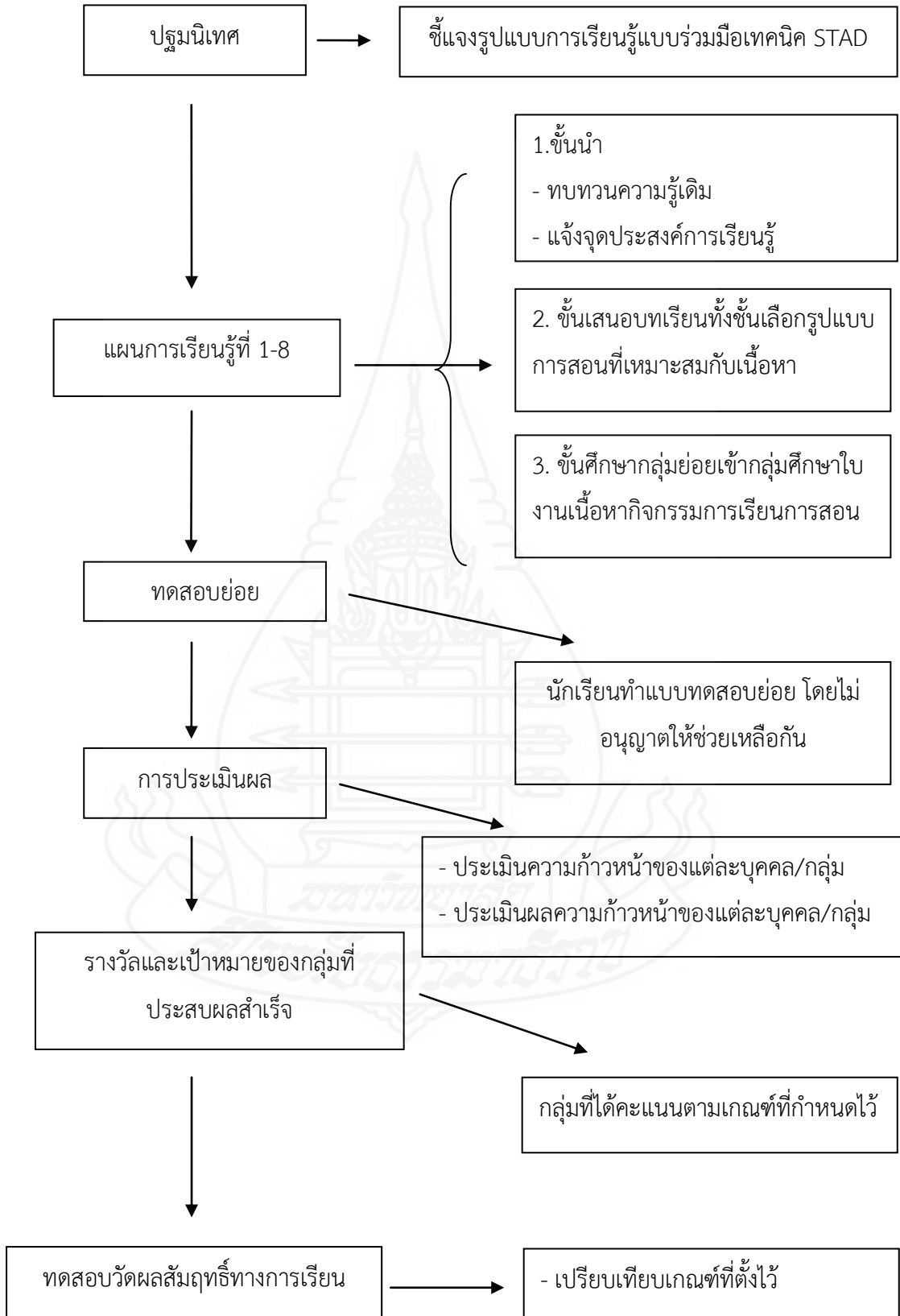
กระบวนการกลุ่มในการทดลอง เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจ วิธีการสอนตามรูปแบบร่วมมือ ว่าสิ่งที่สำคัญที่สุดในแต่ละขั้นตอนผู้เรียนควรทราบ และปฏิบัติอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบกับจากการเรียนการสอนแบบปกติ

- ครูบอกผู้เรียนว่าจากการจัดกลุ่มการเรียนรู้ที่ได้ ครูแบ่งตามคะแนนฐานวิชาวิทยาศาสตร์เทอมที่ 2 ปีที่ผ่านมา โดยในแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่ เก่ง 1 ปานกลาง 2 อ่อน 1
- นักเรียนและครูสนทนากัน ถึงข้อตกลงในการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ซึ่งในแต่ละชั่วโมงจะจัดกิจกรรมตามลำดับขั้น โดยผู้เรียนดูแผนภูมิที่ผู้สอนติดไว้ พร้อมทั้งฟังคำอธิบายแต่ละขั้นตอนให้เข้าใจดังนี้



ภาพที่ 1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

แผนภูมิลำดับขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD



2. ขั้นการทำงานร่วมกัน (Teams)

ขั้นนี้ ครูสอนเนื้อหาให้กับนักเรียนทั้งชั้นด้วยวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับเนื้อหา นักเรียนจะต้องสนใจและตั้งใจในขณะที่ครูเสนอเนื้อหา เพราะจะมีผลต่อนักเรียน ในการทำแบบทดสอบย่อย และผลการทดสอบย่อยนี้จะเป็นตัวกำหนดคะแนนของกลุ่มด้วย

3. ขั้นทดสอบ (Quizze)

การทำกิจกรรมกลุ่มย่อยจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ แล้วศึกษาจากใบงานและใบความรู้ โดยต้องอภิปรายการแก้ปัญหาพร้อมกัน การเปรียบเทียบคำตอบและการแก้ความเข้าใจผิดของเพื่อน ร่วมกลุ่ม ช่วยกันในการเรียนรู้เนื้อหา คนที่เข้าใจเนื้อหาจะช่วยอธิบายให้กับเพื่อนที่ยังไม่เข้าใจ

หลังจากเรียนเนื้อหาไปแล้ว จบแผนการเรียนรู้แต่ละแผนการเรียนรู้จะต้องมีการทดสอบ นักเรียนแต่ละคนจะต้องทำข้อสอบตามความเหมาะสมของนักเรียนเอง โดยไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน ต่างคนต่างทำแบบทดสอบของตนเอง

4. ขั้นการปรับปรุงคะแนน (individual improvement Scores)

คิดจากคะแนนของผลต่างระหว่างคะแนนในการทดสอบย่อย กับคะแนนฐาน (คิดจากคะแนนฐานเทอมที่แล้ว) ของแต่ละคน ซึ่งมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

คะแนนจากการทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	5
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	10
ได้คะแนนสูงกว่าหรือเท่ากับคะแนนฐาน 0-10 คะแนน	20
ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน	30

คะแนนการทดสอบย่อยครั้งล่าสุด จะถูกใช้เป็นคะแนนฐานของครั้งต่อไป

5. คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่ม (Team Recognition)

นักเรียนแต่ละคนจะมีโอกาสได้คะแนนสูงสุด เพื่อช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จไปสู่เป้าหมายได้ ไม่ว่าจะเป็นเด็กเก่ง ปานกลางและเด็กอ่อน คะแนนของกลุ่มขึ้นอยู่กับว่า คะแนนของแต่ละคนสูงกว่าคะแนนฐานมากน้อยเพียงใด

เกณฑ์กำหนดคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยของทีม/กลุ่ม	อยู่ในระดับ
15 – 19	เก่ง
20 – 24	เก่งมาก
25 ขึ้นไป	ยอดเยี่ยม

คะแนนต่ำกว่า 15 คะแนน เรียนซ่อมเสริม

ครูอธิบายเรื่อง การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-6 คน ซึ่งมีความสามารถทางวิชาการแตกต่างกัน คือมีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน และไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างเพศคือในกลุ่มจะต้องมีทั้งเพศชายและเพศหญิง ซึ่งในการจัดกิจกรรมกลุ่มย่อยในครั้งนี้ จะแบ่งนักเรียนจำนวน 25 คน ออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ประกอบด้วย เก่ง 1 ปานกลาง 2 และอ่อน 1 คน ซึ่งครูจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มดังนี้

ระดับผลการเรียน	คะแนนฐาน	ลำดับที่	ชื่อกลุ่ม
นักเรียนเก่ง	X	1	A
	X	2	B
	X	3	C
	X	4	D
นักเรียนปานกลาง	X	5	D
	X	6	C
	X	7	B
	X	8	A
	X	9	A
	X	10	B
	X	11	C
	X	12	D
	X	13	D
	X	14	C
	X	15	B
	X	16	A

ระดับผลการเรียน	คะแนนฐาน	ลำดับที่	ชื่อกลุ่ม
	X	17	A
	X	18	B
	X	19	C
	X	20	D
นักเรียนอ่อน	X	21	D
	X	22	C
	X	23	B
	X	24	A

กลุ่ม A ได้แก่ลำดับที่ 1, 8, 9, 16, 17, 24

กลุ่ม B ได้แก่ลำดับที่ 2, 7, 10, 15, 18, 23

กลุ่ม C ได้แก่ลำดับที่ 3, 6, 11, 14, 19, 22

กลุ่ม D ได้แก่ลำดับที่ 4, 5, 12, 13, 20, 21

หมายเหตุ

1. เครื่องหมาย X แทนคะแนนฐานเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย
2. เส้นแบ่งช่วง เป็นการแบ่งช่วงจำนวนนักเรียน เรียนเก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อน
3. คะแนนฐาน หมายถึง คะแนนวิทยาศาสตร์เทอมล่าสุด ที่เรียนจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคนหลังจากนั้นทำคะแนนการทดสอบย่อยครั้งล่าสุด เป็นคะแนนฐานในครั้งต่อไป
4. อาจมีการปรับเปลี่ยนสมาชิกในกลุ่ม ได้ตามความเหมาะสม ตามความสามารถด้านการเรียน

ตารางแสดงการจัดกลุ่มนักเรียน ตามรูปแบบการสอนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD

ระดับผลการเรียน	ชื่อ-สกุล	คะแนนฐาน	ลำดับที่	ชื่อกลุ่ม
นักเรียนเก่ง	เด็กหญิงจันทร์หอม นามแก้ว	85	1	A
	เด็กหญิงเตธินี คลังกลาง	83	2	B
	เด็กหญิงยุภาพร ศรีวงษ์รักษ์	83	3	C
	เด็กหญิงจิตรลัดดา กำเนิดเกลือ	80	4	D
นักเรียนปานกลาง	เด็กหญิงฐานิกา ปัญญาสุทธิ	80	5	D
	เด็กหญิงนรินทร์ อวดห้าว	76	6	C
	เด็กหญิงน้ำฝน อิกขุนทด	74	7	B
	เด็กหญิงปิยะฉัตร รัตนดวงตา	74	8	A
	เด็กหญิงญาณธิชา แก้วชัย	73	9	A
	เด็กชายวันเฉลิม อินชเง้อ	69	10	B
	เด็กหญิงพิมพ์ประภัส โพธิ์สะเดา	69	11	C
	เด็กหญิงวิรมณ พาทิ	69	12	D
	เด็กชายธนบูรณ์ บัวเรือง	69	13	D
	เด็กหญิงดวงดาว ทองคำ	68	14	C
	เด็กหญิงรสสุคนธ์ วารียกุล	68	15	B
	เด็กหญิงจุฑาภรณ์ คูแก้ว	68	16	A
	เด็กหญิงบัวชมพู ใจแสง	68	17	A
	เด็กชายอรรถพล บานแย้ม	67	18	B
	เด็กหญิงอภิญา ชะรินทร์	67	19	C
	เด็กชายสันติ พิทยะพลัง	66	20	D
นักเรียนอ่อน	เด็กหญิงวาราลี ศิริพิน	63	21	D
	เด็กชายสุทธิเกียรติ ใจคำ	58	22	C
	เด็กชายพงศ์เพชร สระทองย้อย	57	23	B
	เด็กชายบดินทร์ ดิษฐเจริญ	54	24	A

รายชื่อสมาชิกในแต่ละกลุ่ม ได้แก่

กลุ่ม A ได้แก่

1. เด็กหญิงจันทร์หอม นามแก้ว
8. เด็กหญิงปิยะฉัตร รัตนดวงตา
9. เด็กหญิงญาณธิชา แก้วชัย
16. เด็กหญิงจุฑาภรณ์ ดูแก้ว
17. เด็กหญิงบัวชมพู ใจแสง
24. เด็กชายบดินทร์ ดิษฐเจริญ

กลุ่ม B ได้แก่

2. เด็กหญิงเตธินี คลังกลาง
7. เด็กหญิงน้ำฝน อิกขุนทด
10. เด็กชายวันเฉลิม อินชง้อ
15. เด็กหญิงรสสุคนธ์ วารียกุล
18. เด็กชายอรรถพล บานแย้ม
23. เด็กชายพงศ์เพชร สระทองย้อย

กลุ่ม C ได้แก่

3. เด็กหญิงยุภาพร ศรีวงษ์รักษ์
6. เด็กหญิงนรินทร์ อวดห้าว
11. เด็กหญิงพิมพ์ประภัส โพธิ์สะเดา
14. เด็กหญิงดวงดาว ทองคำ
19. เด็กหญิงอภิญา ชะรินทร์
12. เด็กชายสุทธิเกียรติ ใจคำ

กลุ่ม D ได้แก่

4. เด็กหญิงจิตรลัดดา กำเนิดเกลือ
5. เด็กหญิงฐานิกา ปัญญาสุทธิ
12. เด็กหญิงวิรมณ พาที
13. เด็กชายธนบูรณ์ บัวเรือง
20. เด็กชายสันติ พิทยะพลัง
21. เด็กหญิงวราลี ศิริพิน

เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มแล้ว ให้นักเรียนร่วมกันตั้งชื่อกลุ่มของตนเอง พร้อมเขียนรายงานชื่อสมาชิกภายในกลุ่ม โดยครูอธิบายขั้นตอนการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนจะศึกษาตามใบงานซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะต้องทำให้ดีที่สุดเพื่อกลุ่มของตนเอง และกลุ่มต้องช่วยเหลือสมาชิกภายในกลุ่มด้วยการสอนหรือความเข้าใจเนื้อหาที่จะเรียน ทุกคนต้องตระหนักว่า ทุกคนคือส่วนหนึ่งของกลุ่ม ดังนั้นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม ขึ้นอยู่กับสมาชิกที่จะต้องรับผิดชอบร่วมกันการแสดงความคิดเห็น การยอมรับความคิดเห็นและความสัมพันธ์ของสมาชิกภายในกลุ่ม และทำให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายได้ด้วยดี ซึ่งบทบาทของสมาชิกมีดังนี้

- (1) ทุกคนต้องช่วยกันเรียนรู้เนื้อหาให้เข้าใจเป็นอย่างดี เพื่อทำแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเอง
- (2) ถ้าไม่เข้าใจให้ถามเพื่อนก่อน จึงมาปรึกษาครู
- (3) ในขณะที่ทำกิจกรรมกลุ่ม อย่าส่งเสียงดังรบกวนกลุ่มอื่น

หลังจากเรียนจบเนื้อหาแล้ว แผนการเรียนรู้จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ จะมีการทดสอบย่อยเพื่อหาคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน มีการทดสอบจำนวน 8 ครั้ง ดังนี้

ทดสอบย่อยครั้งที่ 1 หลังจากเรียนจบแผนการเรียนรู้ 1

ทดสอบย่อยครั้งที่ 2 หลังจากเรียนจบแผนการเรียนรู้ 2

ทดสอบย่อยครั้งที่ 3 หลังจากเรียนจบแผนการเรียนรู้ 3

ทดสอบย่อยครั้งที่ 3 หลังจากเรียนจบแผนการเรียนรู้ 4

ทดสอบย่อยครั้งที่ 3 หลังจากเรียนจบแผนการเรียนรู้ 5

ทดสอบย่อยครั้งที่ 3 หลังจากเรียนจบแผนการเรียนรู้ 6

ทดสอบย่อยครั้งที่ 3 หลังจากเรียนจบแผนการเรียนรู้ 7

ทดสอบย่อยครั้งที่ 3 หลังจากเรียนจบแผนการเรียนรู้ 8

หลังจากทดสอบย่อย ครูจะนำคะแนนไปคิดความก้าวหน้าของแต่ละบุคคลแล้วนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม และดูว่ากลุ่มใดบรรลุความสำเร็จตามเป้าหมาย ซึ่งมี 3 ระดับคือ กลุ่มยอดเยี่ยม กลุ่มเก่งมาก กลุ่มเก่ง กลุ่มที่บรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายก็จะได้รับรางวัล

- (4) การสร้างข้อตกลงกับนักเรียนในการเลือกเป้าหมายรางวัล ว่านักเรียนส่วนมากต้องการอย่างไร

กลุ่มยอดเยี่ยม ได้รับประกาศเกียรติคุณกลุ่มยอดเยี่ยมพร้อมทั้งชุดเครื่องเขียนชุดใหญ่

กลุ่มเก่งมาก ได้รับใบประกาศเกียรติคุณกลุ่มเก่งมาก พร้อมทั้งชุดเครื่องเขียนชุดเล็ก

กลุ่มเก่ง ได้รับใบประกาศเกียรติคุณกลุ่มเก่ง พร้อมทั้งสมุดและปากกา และการสร้างข้อตกลง

กับนักเรียนระหว่างการเรียนการสอน โดยครูมีรางวัลแจกให้นักเรียนเป็นรายบุคคลเป็นดาว ดาวที่แจกให้สามารถสะสมนำไปแลกของรางวัลได้โดยนักเรียนต้องมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ดังนี้

- ทำแบบใบงานท้ายแผนการเรียนรู้ แต่ละแผนได้ 80% ขึ้นไป

- ทำแบบทดสอบย่อยจำนวน 8 แผนการเรียนรู้ได้ 80% ขึ้นไป
- การปฏิบัติงานร่วมกันในการทำกิจกรรมกลุ่ม ตั้งใจเรียน มีความรับผิดชอบที่ครูมอบหมาย ในงานที่ได้รับมอบหมาย

6. ชั้นสรุป

1. นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีดังนี้ การเรียนร่วมกันทั้งชั้น การศึกษากลุ่มย่อย การทดสอบย่อย คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละทีม ทีมที่ได้รับการยกย่อง

2. ข้อควรคำนึงในการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD รางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่ม การนับถือตนเองและ การยอมรับเพื่อนที่เรียนอ่อนและสมาชิกภายในกลุ่มทุกคนมีโอกาสในการช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จของกลุ่มเท่าเทียมกัน

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. แผนภูมิลำดับขั้นกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
2. ตารางแสดงเกณฑ์การให้คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน
3. ตารางแสดงเกณฑ์การให้คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่ม
4. ตารางการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม
5. ตารางแสดงการจัดกลุ่มนักเรียน
6. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
7. ใบงานที่ 1

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	พฤติกรรมการเรียนรู้ได้ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
2. ตรวจผลงาน	แบบบันทึกการตรวจผลงาน	ตรวจผลงานได้ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
3. ตรวจผลการทดลอง	แบบบันทึกผลการทดลอง	ได้คะแนนแบบบันทึกผลการทดลองร้อยละ 80 ขึ้นไป

แบบสังเกตพฤติกรรม

ชั้น.....จำนวน.....คน

สังเกตพฤติกรรมตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด เป็นประจำ สม่ำเสมอ	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด ค่อนข้างจะ สม่ำเสมอ	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด ค่อนข้างน้อย	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด น้อย
2. การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่เป็น ประโยชน์	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่เป็น ประโยชน์เป็น ประจำสม่ำเสมอ	การแนะนำแนวทาง โดยการพูดในสิ่งที่เป็น ประโยชน์ ค่อนข้างจะ สม่ำเสมอ	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่เป็น ประโยชน์ ค่อนข้างน้อย	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่เป็น ประโยชน์น้อย
3. พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่หนึ่งดู ตาย	พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่หนึ่งดู ตายประจำ สม่ำเสมอ	พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่หนึ่งดู ตายค่อนข้างจะ สม่ำเสมอ	พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่หนึ่งดู ตายค่อนข้างน้อย	พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่หนึ่งดู ตายน้อย
4. ร่วมทุกข์ร่วม สุขร่วมกันแก้ไข ปัญหาพยายาม ทำงานให้เสร็จ	ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไข ปัญหาพยายาม ทำงานให้เสร็จ ประจำสม่ำเสมอ	ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไขปัญหา พยายามทำงาน ให้เสร็จค่อนข้าง จะสม่ำเสมอ	ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไข ปัญหาพยายาม ทำงานให้เสร็จ ค่อนข้างน้อย	ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไข ปัญหาพยายาม ทำงานให้เสร็จ น้อย
5. ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ตรง ตามกำหนด	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ตรง ตามกำหนด ประจำสม่ำเสมอ	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ตรง ตามกำหนด ค่อนข้างจะ สม่ำเสมอ	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ตรง ตามกำหนด ค่อนข้างน้อย	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ตรง ตามกำหนด น้อย

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
13-10	พอใช้
0-9	ควรปรับปรุง



แบบบันทึกการตรวจผลงาน

ชั้น.....จำนวน.....คน

แบบบันทึกการตรวจผลงานตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับ จุดประสงค์ที่ กำหนด	ผลงานสอดคล้อง กับจุดประสงค์ ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้อง กับจุดประสงค์ เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้อง กับจุดประสงค์ บางประเด็น	ผลงานไม่ สอดคล้องกับ จุดประสงค์
2. ผลงานมีความ ถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาสาระของ ผลงานถูกต้อง ครบถ้วน	เนื้อหาสาระของ ผลงานถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของ ผลงานถูกต้อง เป็นบางประเด็น	เนื้อหาสาระของ ผลงานไม่ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมี ความคิด สร้างสรรค์	ผลงานแสดงออก ถึงความคิด สร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิด แปลกใหม่ แต่ยังไม่ เป็นระบบ	ผลงานมีความ น่าสนใจ แต่ยังไม่ มีแนวคิดแปลก ใหม่	ผลงานไม่แสดง แนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความ เป็นระเบียบ	ผลงานมีความ เป็นระเบียบ แสดงออกถึง ความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มี ความเป็นระเบียบ แต่ยังมี ข้อบกพร่อง เล็กน้อย	ผลงานมีความ เป็นระเบียบ แต่มี ข้อบกพร่อง บางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ ไม่เป็นระเบียบ และมีข้อ บกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
10 - 13	ดี
6 - 9	พอใช้
4 - 5	ควรปรับปรุง

แบบบันทึกผลการทดลอง

ชั้น.....จำนวน.....คน

แบบบันทึกผลการทดลองตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. การออกแบบ การทดลอง	แบบทดลองที่ใช้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนได้มีการ วิเคราะห์ปัญหา และการออกแบบ การทดลองได้ด้วย ตนเองและสามารถ ทำการทดลองได้ อย่างเหมาะสม	แบบทดลองที่ใช้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนได้้นความ คิดกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการ ทดลองโดยมีการ ควบคุมตัวแปร ต่าง ๆ	แบบทดลองที่ใช้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนได้ใช้ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ แต่ จำเป็นต้องใช้ การควบคุมตัวแปร	แบบทดลองที่ใช้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนสามารถ ทำการทดลองได้ เมื่อได้รับความ ช่วยเหลือจากครู
2. ผลการทดลอง	ในรายงานผลการ ทดลองมีการอธิบาย ผลการทดลองได้ ชัดเจน มีการใช้ ข้อมูลจากแหล่ง ต่างๆหรือจากการ ทดลองอื่น ๆ ประกอบคำอธิบาย	ในรายงานผลการ ทดลองแสดงให้เห็น เห็นว่านักเรียนมี ความเข้าใจในผล การทดลองและรู้ ว่าจะอธิบายผล การทดลองนั้น อย่างไร	ในรายงานผลการ ทดลองมีการ แสดงผลการ ทดลอง การสรุปผล ยังไม่สมบูรณ์หรือมี การสรุปผล แต่ สรุปผลหลังการถูก ถามคำตอบ	ในรายงานผล การทดลองมีการ แสดงผลการ ทดลอง ขาดการ สรุปผล หรือไม่ สมบูรณ์หรือ สับสน
3. การเก็บ รวบรวมข้อมูล	ข้อมูลได้รับการ เก็บรวบรวมและ จัดบันทึกไว้เป็น ลำดับ ซึ่งสะท้อน ผลการทดลองได้ อย่างถูกต้อง แม่นยำ	ข้อมูลได้รับการ จัดบันทึกไว้และ เป็นตัวแทนของ ผลการทดลอง	ข้อมูลได้รับการจด บันทึกไว้อย่างไม่ เป็นระบบหรือเป็น ระบบขึ้นภายหลัง ได้รับความ ช่วยเหลือจากครู	ข้อมูลได้รับการ จัดบันทึกไว้อย่าง ไม่สมบูรณ์หรือ จัดบันทึก ภายหลังได้รับ ความช่วยเหลือ จากครู

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
4. การนำเสนอผลการทดลองด้วยปากเปล่า	การพูดนำเสนอได้อย่างชัดเจน ถูกต้องผู้ฟังให้ความสนใจ มีท่าทาง น้ำเสียง และการสบสายตามุ่งผู้ฟังดีมาก	การพูดนำเสนอได้รับการจัดเตรียมด้วยความช่วยเหลือ บางประการจากครู แต่มีการนำเสนอผลการทดลอง การพูดมีเหตุมีผล และใช้ท่าทางประกอบ น้ำเสียงและการสบตามุ่งผู้ฟังทำได้ดี	การพูดนำเสนอทำได้หลังจากได้รับการสอนจากครู มีการใช้ท่าทาง น้ำเสียง และการสบสายตามุ่งผู้ฟัง	การพูดนำเสนอทำได้หลังได้รับการสอนจากครู

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
10 - 13	ดี
6 - 9	พอใช้
4 - 5	ควรปรับปรุง

ความเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้บริหารสถานศึกษา

บันทึกผลหลังการทดลอง

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวชลนิกาญจน์ ปัตถามัง)



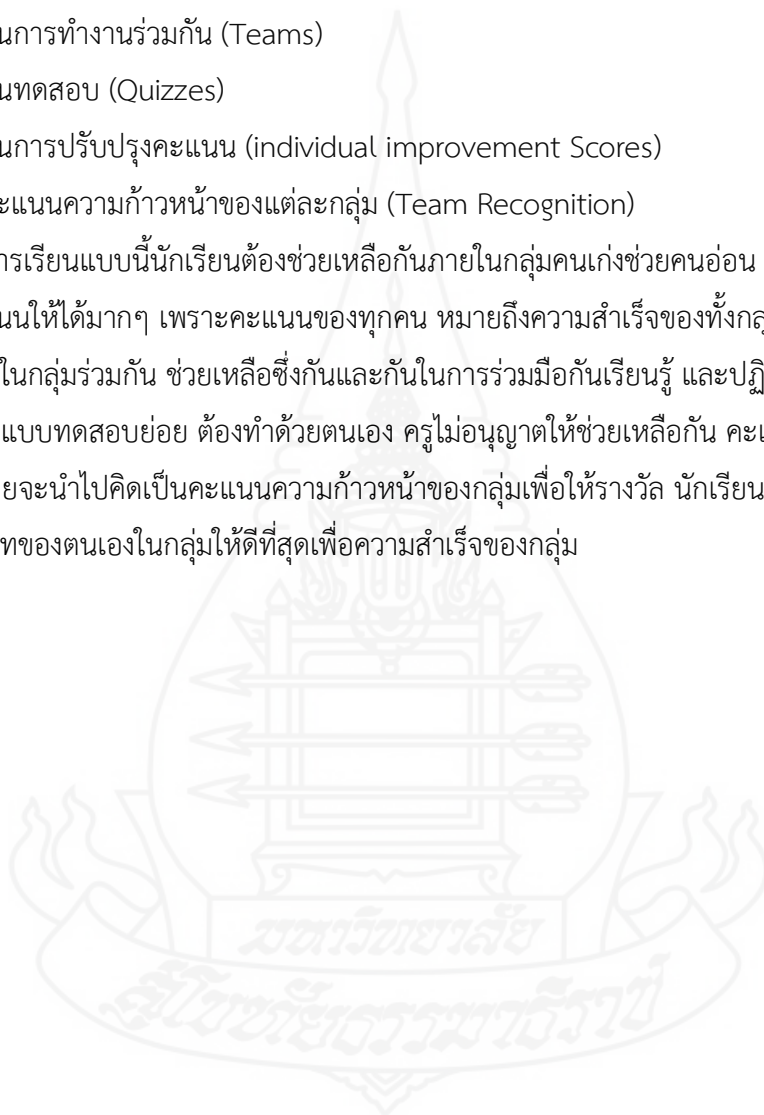
ใบความรู้ที่ 1

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีกระบวนการเรียนการสอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นการนำเสนอข้อมูล (Class presentation)
2. ขั้นการทำงานร่วมกัน (Teams)
3. ขั้นทดสอบ (Quizzes)
4. ขั้นการปรับปรุงคะแนน (individual improvement Scores)
5. คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่ม (Team Recognition)

การเรียนรู้แบบนี้ นักเรียนต้องช่วยเหลือกันภายในกลุ่มคนเก่งช่วยคนอ่อน เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มจะทำคะแนนให้ได้มากๆ เพราะคะแนนของทุกคน หมายถึงความสำเร็จของทั้งกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องรับผิดชอบในกลุ่มร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม แต่เวลาทำแบบทดสอบย่อย ต้องทำด้วยตนเอง ครูไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน คะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อยจะนำไปคิดเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่มเพื่อให้รางวัล นักเรียนทุกคนควรทำหน้าที่และบทบาทของตนเองในกลุ่มให้ดีที่สุดเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม



ใบงานที่ 1

- คำชี้แจง**
1. นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และอภิปรายเพื่อสรุปประเด็นคำถามที่กำหนดในใบงาน
 2. บันทึกสรุปผลการวิเคราะห์และอภิปรายผลในตาราง

ประเด็นคำถาม	สรุปความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่ม
1. อธิบายวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	
2. ขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีกี่ขั้นตอนอะไรบ้าง	

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม.....ชั้น.....

1.....เลขที่.....

2.....เลขที่.....

3.....เลขที่.....

4.....เลขที่.....

5.....เลขที่.....

6.....เลขที่.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 16 ชั่วโมง

เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

สารที่มีสถานะเป็นของแข็งจะมีอนุภาคของสารอยู่ชิดกันมาก มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมากจึงมีปริมาตรคงที่และมีรูปร่างที่แน่นอนเฉพาะตัวของของเหลวจะมีปริมาตรคงที่ อนุภาคภายในอยู่ห่างกันรูปร่างของของเหลวจึงเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุได้

แก๊สเป็นสารที่มีอนุภาคภายในอยู่ห่างกันมาก อนุภาคจะเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา จึงทำให้มีปริมาตรและรูปร่างไม่คงที่ สามารถฟุ้งกระจายได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลอง สารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
2. วิเคราะห์ สารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
3. เปรียบเทียบ สารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
4. จำแนกประเภทของสารโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่น

สาระการเรียนรู้

สมบัติของสารในสถานะของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการนำเสนอข้อมูล (Class presentation)

1. ครูจุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และการวัดผลประเมินผลให้นักเรียนทราบ และให้นักเรียนมีสิทธิ์ในการออกความคิดเห็น เรื่อง การประเมินผลในกลุ่มและห้องเรียนด้วย

2. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยครูนำยาสีฟัน ก้อนหิน ขวดน้ำ แก้วเปล่า ไม้ ดิน ลูกโป่ง ที่เป่าลมจนพอง ขวดแสดงสถานะของสาร (ขวดการบูร ขวดเกล็ดไอโอดีน ขวดน้ำ ขวดลูกเหม็น) และสิ่งที่นักเรียนเตรียมมาจากบ้านวางรวมกันบนโต๊ะ แล้วถามนักเรียนว่าสิ่งที่นักเรียนสังเกตเห็น มีอะไรบ้าง

- ครูเขียนแผนผังวงกลมซ้อนกัน 3 วง บนกระดานจดสิ่งที่นักเรียนบอกลงไปในตำแหน่งของวงกลมทั้ง 3 ว่าสิ่งของที่ครูกำหนดควรอยู่ตรงตำแหน่งไหน

- ครูตั้งประเด็นคำถามว่า เพราะเหตุใดวงกลมที่ 1,2 และ 3 จึงใส่ข้อมูลเหมือน/ไม่เหมือนกัน ให้นักเรียนให้เหตุผลอธิบาย

- ครูชี้แนะวิธีการคิดโดยให้นักเรียนออกมาสาธิตประมาณ 3 คน

- ◆ ให้นักเรียนกอดเอวกันลุกนั่งอย่างแน่นๆ (สถานะของแข็ง)
- ◆ ให้นักเรียนจับมือกันลุกนั่งอย่างหลวมๆ (สถานะของเหลว)
- ◆ ให้นักเรียนปล่อยมือกันอย่างอิสระแล้ววิ่งกลับไปกลับมา

(สถานะของแก๊ส)

3. ครูให้เหตุผลที่ให้นักเรียนออกมาสาธิต เพื่อเชื่อมโยงกับแผนผังวงกลมบนกระดานว่า สมบัติของสารบนกระดานมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊สซึ่งเราจะได้เรียนในชั่วโมงนี้

2. ขั้นตอนการทำงานร่วมกัน (Teams)

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน ตามที่ครูได้กำหนดไว้จากคะแนนฐานซึ่งประกอบไปด้วยนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 ให้ศึกษาโดยทำตามใบงาน

2. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบหรือสมาชิกในกลุ่มของนักเรียน โดยกำหนดหน้าที่กันเองในกลุ่ม เช่น

คนที่ 1 อ่านขั้นตอนการทดลอง และบอกวิธีการทดลองตามลำดับ

คนที่ 2 ดำเนินการทดลอง จัดเตรียมอุปกรณ์

คนที่ 3 รับผิดชอบ/สารเคมี สำหรับทดลอง

คนที่ 4 บันทึกข้อมูลผลการทดลอง

3. ครูให้นักเรียนช่วยกันแบ่งประเภท ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสืบค้นข้อมูล จากอินเทอร์เน็ต เพื่อตอบคำถามว่า เพราะเหตุใดของเหลว ไม่สามารถรักษารูปร่าง หรือปริมาตรให้คงที่ได้เหมือนของของแข็ง

แนวตอบ (เพราะอนุภาคของของแข็งอยู่ชิดกันมาก การจัดเรียงอนุภาคอยู่ในตำแหน่งที่แน่นอน ส่วนของของเหลวมีการจัดเรียงอนุภาคไม่เป็นระเบียบและมีที่ว่างระหว่างอนุภาคเล็กน้อย ทำให้อนุภาคของของเหลวมีอิสระในการเคลื่อนที่ได้มากกว่าของของแข็งแต่ไม่แยกจากกัน สามารถเทของของเหลวจากภาชนะหนึ่งไปสู่อีกภาชนะหนึ่งได้ โดยรูปร่างของของเหลวจะเปลี่ยนไปตามภาชนะที่บรรจุ และมีปริมาตรคงที่

4. ครูนำอภิปรายเพื่อศึกษาสมบัติของแข็ง โดยตั้งคำถามว่า

- สมบัติด้านใดบ้างของของแข็งที่แตกต่างกัน

แนวตอบ (สี ผิวมัน ผิวหยาบ เหนียว ยืดหยุ่น ไม่ยืดหยุ่น นำ

ความร้อน ไม่นำความร้อน ฯลฯ)

- สมบัติด้านใดบ้างของของแข็งที่เหมือนกัน

แนวตอบ (มวล, ปริมาตร)

- ลองคาดคะเนหรือตั้งสมมุติฐานว่า มวล ปริมาตร ของของแข็งคงที่

หรือไม่อย่างไร

แนวตอบ (นักเรียนตั้งสมมุติฐาน)

- เราจะมีวิธีการพิสูจน์ตรวจสอบสมมุติฐานของของแข็งอย่างไร

แนวตอบ (ทดลอง, นำไปชั่ง, นำไปหาปริมาตรแทนที่น้ำ)

- นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาวิธีการทดลองเรื่อง สมบัติของของแข็ง

5. ครูตั้งประเด็นคำถามว่าทำไมแก๊สไม่สามารถรักษารูปร่าง หรือปริมาตรให้คงที่ได้

เหมือนของของแข็ง

แนวตอบ (เพราะอนุภาคอยู่ห่างกันมาก เมื่อเปรียบเทียบกับของของแข็ง

และของของเหลวเมื่อบรรจุแก๊สไว้ในภาชนะ แก๊สจะฟุ้งกระจายตามภาชนะที่บรรจุ ทำให้รูปร่าง

เปลี่ยนไปตามขนาดและรูปร่างของภาชนะ)

6. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลองตามแนวคำถาม

- ของแข็ง ของเหลว และแก๊สมีสมบัติแตกต่างกันในเรื่องใด
- สาเหตุที่ทำให้ของของแข็งมี สมบัติ ต่าง จาก ของเหลว และแก๊ส คือ

อะไร

- ของเหลวสามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุได้เพราะอะไร
- ถ้ามวลและปริมาตรเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสถานะของของแข็ง

ของเหลว และแก๊ส นักเรียนจะวัดมวลและปริมาตรของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ด้วยวิธีการหรือ เครื่องมือใด

7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมารายงานหน้าชั้นเรียน จากการทำกิจกรรมกลุ่ม

3. ชั้นทดสอบ (Quizze)

1. ให้นักเรียน ศึกษาใบงาน และแบบทดสอบสมาชิกคนหนึ่งในแต่ละคู่คิดตั้งๆ และเขียน คำตอบของคำถามสมาชิกอีกคนหนึ่งสังเกต

2. ให้สมาชิกที่นั่งสังเกตตรวจสอบ เมื่อสมาชิกแต่ละคู่ เห็นด้วยกับคำตอบให้สมาชิกยืนติดกับ ผู้เขียนคำตอบ

3. สมาชิกแต่ละคู่เปลี่ยนบทบาทกันในคำถามข้อถัดไป โดยทำหน้าที่เหมือนกับข้อก่อนๆ

4. หลังจากตอบคำถาม 2 คำถามแล้ว ให้แต่ละคู่เปรียบเทียบคำตอบซึ่งกันและกันภายในกลุ่มเดียวกัน และสมาชิกจับมือแสดงความยินดีภายในกลุ่ม ให้ทุกกลุ่มปฏิบัติเช่นนี้ เมื่อได้ตอบคำถามเสร็จทุกๆ 2 คำถาม

5. ให้นักเรียนเปลี่ยนกันทำต่อไป จนจบข้อคำถาม

6. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจคำตอบข้ามกลุ่ม

4. ขั้นการปรับปรุงคะแนน (individual improvement Scores)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา อภิปราย และแยกกันทำแบบทดสอบย่อย

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย ตรวจสอบความถูกต้อง ตอบคำถามข้อสงสัยต่างๆ ให้นักเรียนในกลุ่มเข้าใจคำตอบ

3. ให้นักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ พร้อมทั้งให้เหตุผล และสรุปความรู้อีกครั้งจากแบบทดสอบ

4. ชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด และนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

5. คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่ม (Team Recognition)

1. นำคะแนนปรับปรุงของสมาชิกในกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย ตัดประกาศให้นักเรียนรู้คะแนนของกลุ่มแล้วให้รางวัลชุดเครื่องเขียน จากนั้นให้ทำแบบประเมิน ผลการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียน

2. ชมเชยกลุ่มที่ทำกิจกรรมผ่านการประเมิน การเรียนรู้ของกลุ่ม และให้กำลังใจกลุ่มที่ยังปฏิบัติงานและแบบทดสอบได้อย่างไม่ดีพอ

6. ขั้นสรุป

1. ให้นักเรียนสรุปร่วมกันอีกครั้ง โดยผู้สอนป้อนคำถามว่า

- สารชนิดหนึ่งมีอนุภาคภายในจัดเรียงตัวอยู่ชิดกันมาก จึงทำให้มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมาก อนุภาคจึงเคลื่อนที่ได้น้อย รักษารูปร่างและปริมาตรให้คงที่ได้ สารชนิดนั้นคือ

แนวตอบ ของแข็ง

- สารชนิดหนึ่งมีอนุภาคภายในจัดเรียงตัวอยู่ห่างกันและไม่เป็นระเบียบจึงทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยกว่าสารในสถานะของแข็ง อนุภาคจึงเคลื่อนที่ได้มากกว่าของแข็ง ทำให้ไม่สามารถรักษารูปร่างให้คงที่ได้ โดยรูปร่างจะเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ แต่มีปริมาตรคงที่ สารชนิดนั้นคือ

แนวตอบ ของเหลว

- สารชนิดหนึ่งมีอนุภาคภายในอยู่ห่างกันมากกว่าในของแข็งและของเหลว จึงทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคน้อยมาก อนุภาคจึงเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระทุกทิศทางและไม่เป็นระเบียบ สารในสถานะแก๊สจึงฟุ้งกระจายเต็มภาชนะที่บรรจุ และไม่สามารถรักษารูปร่างและปริมาตร

ให้คงที่ได้ โดยรูปร่างจะเปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุและมีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของภาชนะที่บรรจุเสมอ สารชนิดนั้นคือ

แนวตอบ แก๊ส

4. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- ก้อนหิน
- ไม้
- ดิน
- ลูกโป่งที่เป่าลมจนพอง
- ขวดแสดงสถานะของสาร (ขวดการบูร ขวดเกล็ดไอโอดีน ขวดน้ำ ขวดลูกเหม็น)
- ถ้วยยูรีกา
- กระบอกตวง
- เข็มฉีดยา

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	พฤติกรรมกรเรียนรู้ได้ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
2. ตรวจผลงาน	แบบบันทึกการตรวจผลงาน	ตรวจผลงานได้ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
3. ตรวจผลการทดลอง	แบบบันทึกผลการทดลอง	ตรวจผลการทดลองได้ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไป

แบบสังเกตพฤติกรรม

ชั้น.....จำนวน.....คน

สังเกตพฤติกรรมตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประเด็นที่ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิดเป็น ประจำสม่ำเสมอ	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด ค่อนข้างจะสม่ำเสมอ	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด ค่อนข้างน้อย	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด น้อย
2. การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่ เป็น ประโยชน์	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่ เป็น ประโยชน์เป็น ประจำสม่ำเสมอ	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่ เป็น ประโยชน์ค่อนข้าง จะสม่ำเสมอ	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่ เป็น ประโยชน์ ค่อนข้างน้อย	การแนะนำ แนวทางโดย การพูดในสิ่งที่ เป็นประโยชน์ น้อย
3. พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่ นิ่งดูตาย	พยายามช่วยเหลือ สมาชิกในกลุ่มไม่ นิ่งดูตายประจำ สม่ำเสมอ	พยายามช่วยเหลือ สมาชิกในกลุ่มไม่ นิ่งดูตายค่อนข้าง จะสม่ำเสมอ	พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่ นิ่งดู ตายค่อนข้าง น้อย	พยายาม ช่วยเหลือ สมาชิกในกลุ่ม ไม่ นิ่งดูตาย น้อย
4. ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไข ปัญหา พยายามทำงานให้ เสร็จ	ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไข ปัญหา พยายามทำงานให้ เสร็จ ประจำ สม่ำเสมอ	ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไข ปัญหา พยายามทำงานให้ เสร็จ ค่อนข้างจะ สม่ำเสมอ	ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไข ปัญหาพยายาม ทำงานให้เสร็จ ค่อนข้างน้อย	ร่วมทุกข์ร่วม สุขร่วมกัน แก้ไข ปัญหา พยายาม ทำงานให้เสร็จ น้อย
5. ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ตรง ตามกำหนด	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ตรง ตามกำหนด ประจำสม่ำเสมอ	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ตรง ตามกำหนด ค่อนข้างจะ สม่ำเสมอ	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ ตรงตามกำหนด ค่อนข้างน้อย	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ ตรงตาม กำหนด น้อย

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
13-10	พอใช้
0-9	ควรปรับปรุง



แบบบันทึกการตรวจผลงาน

ชั้น.....จำนวน.....คน

แบบบันทึกการตรวจผลงานตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับ จุดประสงค์ที่ กำหนด	ผลงานสอดคล้อง กับจุดประสงค์ ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้อง กับจุดประสงค์ เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้อง กับจุดประสงค์ บางประเด็น	ผลงานไม่ สอดคล้องกับ จุดประสงค์
2. ผลงานมีความ ถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาของ ผลงานถูกต้อง ครบถ้วน	เนื้อหาของ ผลงานถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาของ ผลงานถูกต้อง เป็นบางประเด็น	เนื้อหาของ ผลงานไม่ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมี ความคิด สร้างสรรค์	ผลงานแสดงออก ถึงความคิด สร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิด แปลกใหม่ แต่ยังไม่ เป็นระบบ	ผลงานมีความ น่าสนใจ แต่ยังไม่ มีแนวคิดแปลก ใหม่	ผลงานไม่แสดง แนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความ เป็นระเบียบ	ผลงานมีความ เป็นระเบียบ แสดงออกถึง ความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มี ความเป็นระเบียบ แต่ยังมี ข้อบกพร่อง เล็กน้อย	ผลงานมีความ เป็นระเบียบ แต่มี ข้อบกพร่อง บางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ ไม่เป็นระเบียบ และมีข้อ บกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
10 - 13	ดี
6 - 9	พอใช้
4 - 5	ควรปรับปรุง

แบบบันทึกผลการทดลอง

ชั้น.....จำนวน.....คน

แบบบันทึกผลการทดลองตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. การ ออกแบบการ ทดลอง	แบบทดลองที่ใช้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนได้มีการ วิเคราะห์ปัญหาและ การออกแบบการ ทดลองได้ด้วยตนเอง และสามารถทำการ ทดลองได้อย่าง เหมาะสม	แบบทดลองที่ใช้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนได้มีความ คิดกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการ ทดลองโดยมีการ ควบคุมตัวแปร ต่าง ๆ	แบบทดลองที่ใช้ แสดงให้เห็นว่า นักเรียนได้ใช้ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ แต่ จำเป็นต้องใช้ในการ ควบคุมตัวแปร	แบบทดลองที่ ใช้แสดงให้เห็น ว่านักเรียนสาม รถทำการ ทดลองได้เมื่อ ได้รับความ ช่วยเหลือจาก ครู
2. ผลการ ทดลอง	ในรายงานผลการ ทดลองมีการอธิบาย ผลการทดลองได้ ชัดเจน มีการใช้ ข้อมูลจากแหล่ง ต่างๆหรือจากการ ทดลองอื่นๆ ประกอบคำอธิบาย	ในรายงานผลการ ทดลองแสดงให้เห็น ว่านักเรียนมี ความเข้าใจในผล การทดลองและรู้ ว่าจะอธิบายผล การทดลองนั้น อย่างไร	ในรายงานผลการ ทดลองมีการ แสดงผลการทดลอง การสรุปผลยังไม่ สมบูรณ์หรือมีการ สรุปผล แต่สรุปผล หลังการถูกถาม คำตอบ	ในรายงานผล การทดลองมี การแสดงผล การทดลอง ขาดการสรุปผล หรือไม่สมบูรณ์ หรือสับสน
3. การเก็บ รวบรวมข้อมูล	ข้อมูลได้รับการเก็บ รวบรวมและจด บันทึกไว้เป็นลำดับ ซึ่งสะท้อนผลการ ทดลองได้อย่าง ถูกต้อง แม่นยำ	ข้อมูลได้รับการ จดบันทึกไว้และ เป็นตัวแทนของ ผลการทดลอง	ข้อมูลได้รับการจด บันทึกไว้อย่างไม่ เป็นระบบหรือเป็น ระบบขึ้นภายหลัง ได้รับความ ช่วยเหลือจากครู	ข้อมูลได้รับการ จดบันทึกไว้ อย่างไม่สมบูรณ์ หรือจดบันทึก ภายหลังได้รับ ความช่วยเหลือ จากครู

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
4. การนำเสนอ ผลการทดลอง ด้วยปากเปล่า	การพูดนำเสนอได้ อย่างชัดเจน ถูกต้อง ผู้ฟังให้ความสนใจ มี ท่าทาง น้ำเสียง และ การสบสายตาส่งดี มาก	การพูดนำเสนอ ได้รับการ จัดเตรียมด้วย ความช่วยเหลือ บางประการจาก ครู แต่มีการ นำเสนอผลการ ทดลอง การพูดมี เหตุมีผล และใช้ ท่าทางประกอบ น้ำเสียงและการ สบตาส่งดี	การพูดนำเสนอทำ ได้หลังจากได้รับการ สอนจากครู มีการ ใช้ท่าทาง น้ำเสียง และการสบสายตา ผู้ฟัง	การพูดนำเสนอ ทำได้หลังได้รับ การสอนจากครู

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
10 - 13	ดี
6 - 9	พอใช้
4 - 5	ควรปรับปรุง

ความเห็นของผู้บริหาร

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้บริหารสถานศึกษา

บันทึกผลหลังการทดลอง

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

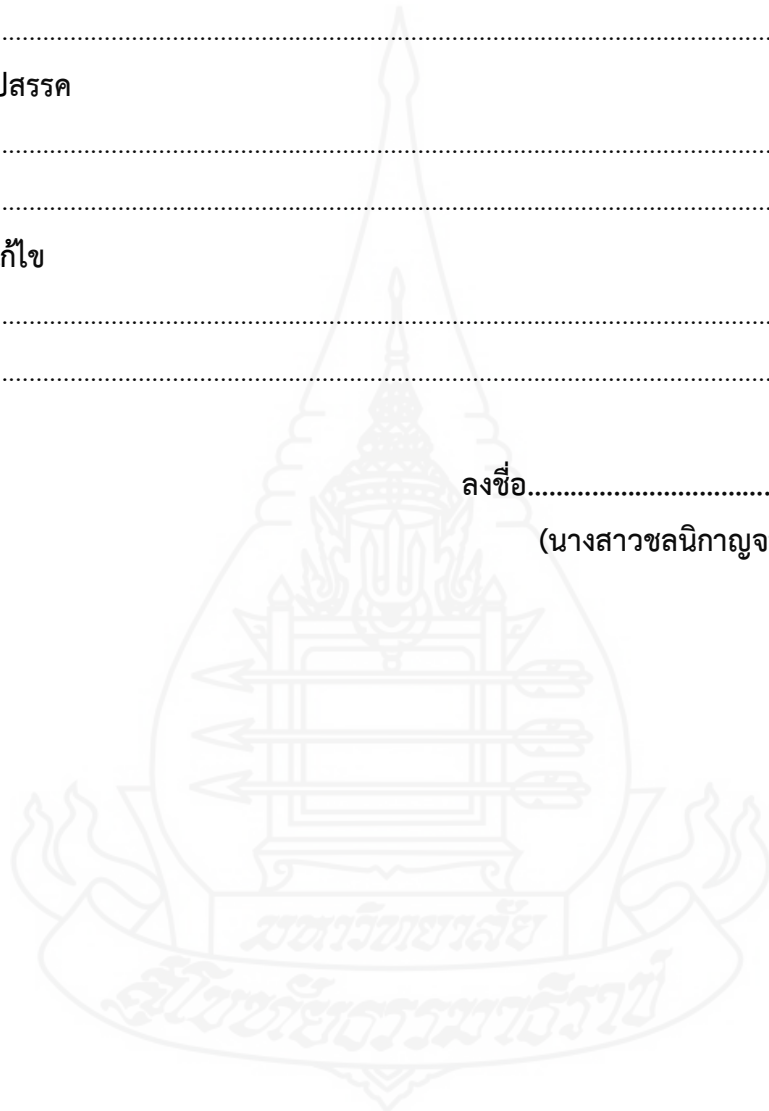
แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวชลนิกาญจน์ ปัตถามัง)



ใบงานที่ 1 สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามต่อไปนี้

1. ให้แต่ละกลุ่มกอดคอกันเป็นวงกลมให้แน่น แล้วเคลื่อนที่ไปด้านใดด้านหนึ่ง

- นักเรียนเคลื่อนที่สะดวกรหรือไม่ เพราะเหตุใด.....
.....
.....

2. ให้นักเรียนจับมือกันเป็นวงกลม แล้วเคลื่อนที่ไปด้านใดด้านหนึ่ง

- นักเรียนเคลื่อนที่ง่ายหรือยากกว่าการกอดคอกันเพราะเหตุใด.....
.....

3. ให้นักเรียนปล่อยมือกันแล้วต่างคนต่างเคลื่อนที่

- นักเรียนเคลื่อนที่ได้ง่ายหรือยากเพราะเหตุใด.....
.....

4. นักเรียนคิดว่าสารสถานะใดมีการจับตัวกัน เหมือนลักษณะการปฏิบัติของนักเรียน

4.1 สารที่มีลักษณะกอดกันแน่น ได้แก่สารใด.....
.....

4.2 สารที่มีลักษณะเหมือนการจับมือกันหลวมๆ ได้แก่สารใด.....
.....

4.3 สารที่มีลักษณะต่างคนต่างเคลื่อนที่ได้แก่สารใด.....
.....

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม..... ชั้น.....

1..... เลขที่.....

2..... เลขที่.....

3..... เลขที่.....

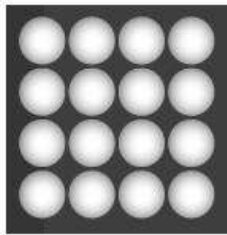
4..... เลขที่.....

5..... เลขที่.....

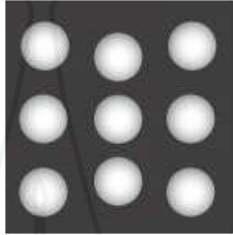
ใบงานที่ 2 สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

คำชี้แจง

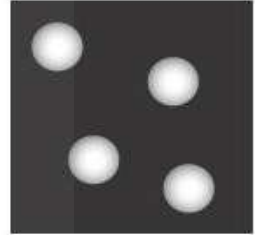
ให้นักเรียนศึกษาภาพต่อไปนี้และอธิบายเกี่ยวกับคุณสมบัติของของแข็ง ของเหลว และ แก๊ส



อนุภาคของของแข็ง



อนุภาคของของเหลว



อนุภาคของของแก๊ส

ลักษณะการจัดเรียงอนุภาค

ของแข็ง.....
.....
.....

ลักษณะการจัดเรียงอนุภาค

ของเหลว.....
.....
.....

ลักษณะการจัดเรียงอนุภาคของ

แก๊ส.....
.....
.....



อนุภาคหมายถึง ชิ้นส่วนหรือหน่วยที่ เล็กมาก เช่น ฝุ่นละออง โมเลกุล อะตอม อิเล็กตรอน

ชื่อ.....ชั้น.....

ใบงานที่ 3
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

วันที่.....กลุ่ม.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ยกตัวอย่างการนำสมบัติของสาร สารในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ไปใช้ในชีวิตประจำวันแล้วนำเสนอในรูปแบบที่นักเรียนต้องการ

ของแข็ง

ของเหลว

แก๊ส

ชื่อ.....ชั้น.....

ใบงานที่ 4 สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

คำชี้แจง

ให้นักเรียนจำแนกชนิดของสารต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับสมบัติของสารนั้น แล้วสรุปว่าสารใดบ้างเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส

สาร	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
ออกซิเจน			
น้ำแข็ง			
ซีเมนต์			
แก้ว			
น้ำนม			
น้ำมันเบนซิน			
น้ำมันพืช			
ยางลบ			
คาร์บอนไดออกไซด์			
อากาศ			
น้ำมะพร้าว			
แอลกอฮอล์จุดไฟ			

สรุป

ของแข็ง ได้แก่.....

ของเหลว ได้แก่.....

แก๊ส ได้แก่.....

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม.....ชั้น.....

1.....เลขที่.....

2.....เลขที่.....

3.....เลขที่.....

4.....เลขที่.....

5.....เลขที่.....

แบบทดสอบย่อยที่ 1

เรื่อง สมบัติของสารในสถานะของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

คำสั่ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

<p>1. สารที่มีอนุภาคเรียงชิดกัน มีรูปร่างที่แน่นอน ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามภาชนะที่บรรจุ และบางชนิดสามารถระเหยได้คือคุณสมบัติของสารในสถานะใด</p> <p>ก. ของแข็ง ข. ของเหลว ค. ก๊าซ ง. สารละลาย</p>	<p>4. สารที่มีจุดเดือดต่ำจะมีความดันไออย่างไร</p> <p>ก. ต่ำ ข. ปานกลาง ค. สูง ง. คงที่</p>
<p>2. สารที่มีรูปร่างไม่แน่นอน เปลี่ยนแปลงตามภาชนะที่บรรจุ สามารถระเหยได้ คือคุณสมบัติของสารในสถานะใด</p> <p>ก. ของแข็ง ข. ของเหลว ค. ก๊าซ ง. สารละลาย</p>	<p>5. ของแข็งมีรูปร่างและปริมาตรคงที่ สามารถอธิบายด้วยเหตุผลข้อใด</p> <p>ก. โมเลกุลของของแข็งไม่มีพลังงานจลน์ ข. โมเลกุลของของแข็งเคลื่อนที่ไม่ได้แต่สั่นสะเทือนได้ ค. โมเลกุลเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบจนไม่มีช่องว่างระหว่างโมเลกุล ง. ที่ภาวะปกติจะมีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมากกว่าพลังงานจลน์ของโมเลกุล</p>
<p>3. สารที่มีรูปร่างไม่แน่นอน ฟูกระจาย อนุภาคไม่เรียงชิดกัน คือคุณสมบัติของสารในสถานะใด</p> <p>ก. ของแข็ง ข. ของเหลว ค. ก๊าซ ง. สารละลาย</p>	<p>6. ปัจจัยในข้อใดที่มีผลต่อการหลอมเหลวของของแข็ง</p> <p>ก. ความดันบรรยากาศและชนิดของของแข็ง ข. พื้นที่ผิวของของแข็งและจำนวนโมลของของแข็ง ค. พื้นที่ผิวของของแข็งและอุณหภูมิ ง. ทั้ง ก ข และ ค</p>

<p>7. กำหนดชั้นตอนต่างๆ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อนุภาคภายในของแข็งเคลื่อนที่ชนกัน 2. บางอนุภาคมีพลังงานจลน์สูงขึ้น 3. ถ่ายเทพลังงานให้แก่กัน 4. อนุภาคภายในของแข็งมีการสั่นสะเทือน 5. หลุดกลายเป็นไอออนทางผิวหน้า <p>จงเรียงลำดับชั้นตอนที่เกิดขึ้นก่อนและหลังเมื่อของแข็งเกิดการระเหย</p> <p>ก. 1 2 4 3 5 ข. 4 1 3 2 5 ค. 1 3 2 5 ง. 4 3 2 5</p>	<p>9. การแพร่ของก๊าซเป็นอย่างไร?</p> <p>ก. กระบวนการที่ก๊าซเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยมีการชนกันระหว่างโปรตอนตลอดเวลา</p> <p>ข. กระบวนการที่ก๊าซเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยมีการชนกันระหว่างมวลตลอดเวลา</p> <p>ค. กระบวนการที่ก๊าซเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยมีการชนกันระหว่างอะตอมตลอดเวลา</p> <p>ง. กระบวนการที่ก๊าซเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง โดยมีการชนกันระหว่างโมเลกุลตลอดเวลา</p>
<p>8. เพราะเหตุใดของเหลวจึงมีรูปร่างไม่แน่นอน</p> <p>ก. โมเลกุลอยู่เป็นกลุ่มอย่างไม่เป็นระเบียบ</p> <p>ข. มีช่องว่างระหว่างโมเลกุลและโมเลกุลเคลื่อนที่ได้</p> <p>ค. มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลมากกว่าแก๊ส</p> <p>ง. มีแรงดึงดูดของโลกกระทำต่อของเหลวมากกว่าแก๊ส</p>	<p>10. สสารในสถานะใดมีอยู่ในโลกของเรามากที่สุด และมนุษย์ได้นำมาใช้มากที่สุด?</p> <p>ก. ของแข็ง</p> <p>ข. ของเหลวและก๊าซ</p> <p>ค. ของเหลว</p> <p>ง. ของแข็งของเหลวและก๊าซ</p>

เฉลย

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คำตอบ	ก	ข	ค	ค	ค	ง	ข	ข	ง	ข

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 16 ชั่วโมง

เรื่อง การจำแนกประเภทของสาร

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การจำแนกสารเป็นการจัดกลุ่มสารต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ 3 เกณฑ์ คือ สถานะ เนื้อ สาร และความสามารถในการนำความร้อนและการนำไฟฟ้า

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์ที่กำหนดเอง

สาระการเรียนรู้

1. การจำแนกประเภทของสาร

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นการนำเสนอข้อมูล (Class presentation)

1. ครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหาที่เราเรียนผ่านมา เราสามารถจำแนกสารได้เป็น 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส นอกจากนี้เราสามารถจำแนกสารได้ตามคุณสมบัติได้อีกบ้าง
2. ครูให้นักเรียนนำของเล่นของใช้ วางไว้บนโต๊ะแล้วครูตั้งประเด็นคำถามว่าสามารถแยกของเล่น ของใช้ ออกจากกันโดยใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์
3. ครูถามเหตุผล นักเรียนในการจำแนกสิ่งของเป็นหมวดหมู่ เพื่อเชื่อมโยงที่จะเรียนเนื้อหาการจำแนกประเภทของสาร

2. ขั้นการทำงานร่วมกัน (Teams)

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน ตามคะแนนฐานจากคะแนนที่ผ่านมาซึ่งประกอบไปด้วยนักเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 ให้ศึกษาโดยทำตามใบงานที่ 1-4 เรื่อง การจำแนกประเภทของสาร
2. ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบหรือสมาชิกในกลุ่มของนักเรียน โดยกำหนดหน้าที่กันเองในกลุ่ม เช่น

คนที่ 1 อ่านขั้นตอนการทดลอง และบอกวิธีการทดลองตามลำดับ

คนที่ 2 ดำเนินการทดลอง จัดเตรียมอุปกรณ์

คนที่ 3 รับผิดชอบ/สารเคมี สำหรับทดลอง

คนที่ 4 บันทึกข้อมูลผลการทดลอง

3. สมาชิกของแต่ละกลุ่ม หรือกลุ่มย่อยศึกษาจากหัวข้อที่ตนเองได้รับผิดชอบ เช่น

การจำแนกประเภทของสารเมื่อใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ จำแนกสารได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

สารที่สามารถนำไฟฟ้าได้ เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้า เช่น ลวด แท่งเหล็ก ทองแดง เป็นต้น

สารที่ไม่สามารถนำไฟฟ้าได้ เรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า เช่น แก้ว กระจก เบี่ยง ยาง เป็นต้น

การจำแนกประเภทของสารเมื่อใช้การนำความร้อนเป็นเกณฑ์ จำแนกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

สารที่สามารถนำความร้อนได้ เรียกว่า ตัวนำความร้อน เช่น อะลูมิเนียม กระจก เป็นต้น

สารที่ไม่สามารถนำความร้อนได้ เรียกว่า ฉนวนความร้อน เช่น พลาสติก ไม้ ผ้า เป็นต้น

จำแนกตามการละลายน้ำ

แนวตอบ ละลายน้ำได้ดี ละลายน้ำได้บ้าง ไม่ละลายน้ำ

จำแนกโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์

แนวตอบ สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม

4. ครูสังเกตการณ์ทำงานแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งให้คำแนะนำการปฏิบัติกิจกรรม และวิธีการ จำแนกสาร

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายผลการจำแนกสาร ตามประเด็นต่อไปนี้

- การนำไฟฟ้า/ไม่นำไฟฟ้า
- การนำความร้อน (โลหะ/อโลหะ)
- การละลายน้ำ
- การจำแนกสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์

3. ชั้นทดสอบ (Quizzes)

1. ให้นักเรียน ศึกษาใบงาน และแบบทดสอบสมาชิกคนหนึ่งในแต่ละคู่คิดต่างๆ และเขียน คำตอบของคำถามสมาชิกอีกคนหนึ่งสังเกต

2. ให้สมาชิกที่นั่งสังเกตตรวจสอบ เมื่อสมาชิกแต่ละคู่ เห็นด้วยกับคำตอบให้สมาชิกยืนติดกับ ผู้เขียนคำตอบ

3. สมาชิกแต่ละคู่เปลี่ยนบทบาทกันในคำถามข้อถัดไป โดยทำหน้าที่เหมือนกับข้อก่อนๆ

4. หลังจากตอบคำถาม 2 คำถามแล้ว ให้แต่ละคู่เปรียบเทียบคำตอบซึ่งกันและกันภายในกลุ่มเดียวกัน และสมาชิกจับมือแสดงความยินดีภายในกลุ่ม ให้ทุกกลุ่มปฏิบัติเช่นนี้ เมื่อได้ตอบคำถามเสร็จทุกๆ 2 คำถาม

5. ให้นักเรียนเปลี่ยนกันทำต่อไป จนจบข้อคำถาม

6. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจคำตอบข้ามกลุ่ม

4. ขั้นการปรับปรุงคะแนน (individual improvement Scores)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา อภิปราย และแยกกันทำแบบทดสอบย่อย

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย ตรวจสอบความถูกต้อง ตอบคำถามข้อสงสัยต่างๆ ให้นักเรียนในกลุ่มเข้าใจคำตอบ

3. ให้นักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ พร้อมทั้งให้เหตุผล และสรุปความรู้อีกครั้งจากแบบทดสอบ

4. ชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด และนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

5. คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่ม (Team Recognition)

1. นำคะแนนปรับปรุงของสมาชิกในกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย ตีประกาศให้นักเรียนรู้คะแนนของกลุ่มแล้วให้รางวัลชุดเครื่องเขียน จากนั้นให้ทำแบบประเมิน ผลการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียน

2. ชมเชยกลุ่มที่ทำกิจกรรมผ่านการประเมิน การเรียนรู้ของกลุ่ม และให้กำลังใจกลุ่มที่ยังปฏิบัติงานและแบบทดสอบได้อย่างไม่ดีพอ

6. ขั้นสรุป

1. ให้ผู้เรียนสรุปร่วมกันอีกครั้ง โดยผู้สอนป้อนคำถามว่า

- สารที่มีรูปร่างสม่ำเสมอ และมีสมบัติเหมือนกันตลอดคือ สารอะไร

แนวตอบ สารที่มีรูปร่างสม่ำเสมอและมีสมบัติเหมือนกันตลอด เช่น น้ำ กลิ่น น้ำตาล น้ำปลา น้ำหมึกเกลือ อากาศ เกิดจากสารทั้ง 2 ชนิด ผสมกันก็ได้ เรียกว่า สารเนื้อเดียว

- สารที่มีสมบัติตรงกับสารเนื้อเดียว คือ สารใด

แนวตอบ สารที่มีสมบัติตรงกับสารเนื้อเดียว จะมีตั้งแต่ 2 ชนิดผสมกัน เช่น น้ำโคลน น้ำแป้ง น้ำกะทิ ซอสมะเขือเทศ สารเหล่านี้เรียกว่า สารเนื้อผสม

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- ของเล่น ของใช้ต่างๆ
- หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบย่อย
- กระดาษลิตมัส

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	พฤติกรรมกรเรียนได้ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
2. ตรวจผลงาน	แบบบันทึกการตรวจผลงาน	ตรวจผลงานได้ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
3. ตรวจสอบทดสอบ	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ได้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 80 ขึ้นไป



แบบสังเกตพฤติกรรม

ชั้น.....จำนวน.....คน

สังเกตพฤติกรรมตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด เป็นประจำ สม่ำเสมอ	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด ค่อนข้างจะ สม่ำเสมอ	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด ค่อนข้างน้อย	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด น้อย
2. การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่ เป็น ประโยชน์	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่ เป็น ประโยชน์เป็น ประจำสม่ำเสมอ	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่ เป็น ประโยชน์ค่อนข้าง จะสม่ำเสมอ	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่ เป็น ประโยชน์ ค่อนข้างน้อย	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่ เป็น ประโยชน์น้อย
3. พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่ นิ่งดู ตาย	พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่ นิ่งดู ตายประจำ สม่ำเสมอ	พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่ นิ่งดู ตายค่อนข้างจะ สม่ำเสมอ	พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่ นิ่งดู ตายค่อนข้างน้อย	พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่ นิ่งดู ตายน้อย
4. ร่วมทุกข์ร่วม สุขร่วมกัน แก้ไข ปัญหา พยายาม ทำงานให้ เสร็จ	ร่วมทุกข์ร่วม สุขร่วมกัน แก้ไข ปัญหา พยายาม ทำงานให้ เสร็จ ประจำสม่ำเสมอ	ร่วมทุกข์ร่วม สุขร่วมกัน แก้ไข ปัญหา พยายาม ทำงาน ให้เสร็จ ค่อนข้าง จะสม่ำเสมอ	ร่วมทุกข์ร่วม สุขร่วมกัน แก้ไข ปัญหา พยายาม ทำงานให้ เสร็จ ค่อนข้างน้อย	ร่วมทุกข์ร่วม สุขร่วมกัน แก้ไข ปัญหา พยายาม ทำงานให้ เสร็จ น้อย
5. ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ ตรง ตามกำหนด	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ ตรง ตามกำหนด ประจำสม่ำเสมอ	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ ตรง ตามกำหนด ค่อนข้างจะ สม่ำเสมอ	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ ตรง ตามกำหนด ค่อนข้างน้อย	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ ตรง ตามกำหนด น้อย

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
13-10	พอใช้
0-9	ควรปรับปรุง



แบบบันทึกการตรวจผลงาน

ชั้น.....จำนวน.....คน

แบบบันทึกการตรวจผลงานตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับ จุดประสงค์ที่ กำหนด	ผลงานสอดคล้อง กับจุดประสงค์ ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้อง กับจุดประสงค์ เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้อง กับจุดประสงค์ บางประเด็น	ผลงานไม่ สอดคล้องกับ จุดประสงค์
2. ผลงานมีความ ถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาสาระของ ผลงานถูกต้อง ครบถ้วน	เนื้อหาสาระของ ผลงานถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของ ผลงานถูกต้อง เป็นบางประเด็น	เนื้อหาสาระของ ผลงานไม่ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมี ความคิด สร้างสรรค์	ผลงานแสดงออก ถึงความคิด สร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิด แปลกใหม่ แต่ยังไม่ เป็นระบบ	ผลงานมีความ น่าสนใจ แต่ยังไม่ มีแนวคิดแปลก ใหม่	ผลงานไม่แสดง แนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความ เป็นระเบียบ	ผลงานมีความ เป็นระเบียบ แสดงออกถึง ความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มี ความเป็นระเบียบ แต่ยังมี ข้อบกพร่อง เล็กน้อย	ผลงานมีความ เป็นระเบียบ แต่มี ข้อบกพร่อง บางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ ไม่เป็นระเบียบ และมีข้อ บกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
10 - 13	ดี
6 - 9	พอใช้
4 - 5	ควรปรับปรุง

ความเห็นของผู้บริหาร

.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้บริหารสถานศึกษา

บันทึกผลหลังการทดลอง

.....
.....
.....
.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

แนวทางแก้ไข

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวชลนิภาญจน์ ปัตถามัง)



ใบงานที่ 1 การจำแนกประเภทของสาร

คำชี้แจง

ให้นักเรียนนำสิ่งที่กำหนดให้ต่อไปนี้เติมลงไปในการอบสีเหลี่ยม เพื่อจำแนกว่าสิ่งใดจัดเป็นสาร สิ่งใดไม่ใช่สาร

น้ำตาลทราย ทองแดง น้ำอัดลม แอลกอฮอล์ ความร้อน
แสงแดด หินปูน น้ำเชื่อม เสียง ต่างทับทิม ดิน ลม

สิ่งที่จัดเป็นสาร	สิ่งที่ไม่ใช่สาร

สรุปผลการ

วิเคราะห์.....
.....

- รายชื่อสมาชิกกลุ่ม.....ชั้น.....
- 1.....เลขที่.....
 - 2.....เลขที่.....
 - 3.....เลขที่.....
 - 4.....เลขที่.....
 - 5.....เลขที่.....

เฉลยใบงานที่ 1 การจำแนกประเภทของสาร**สิ่งที่เป็นสาร ได้แก่**

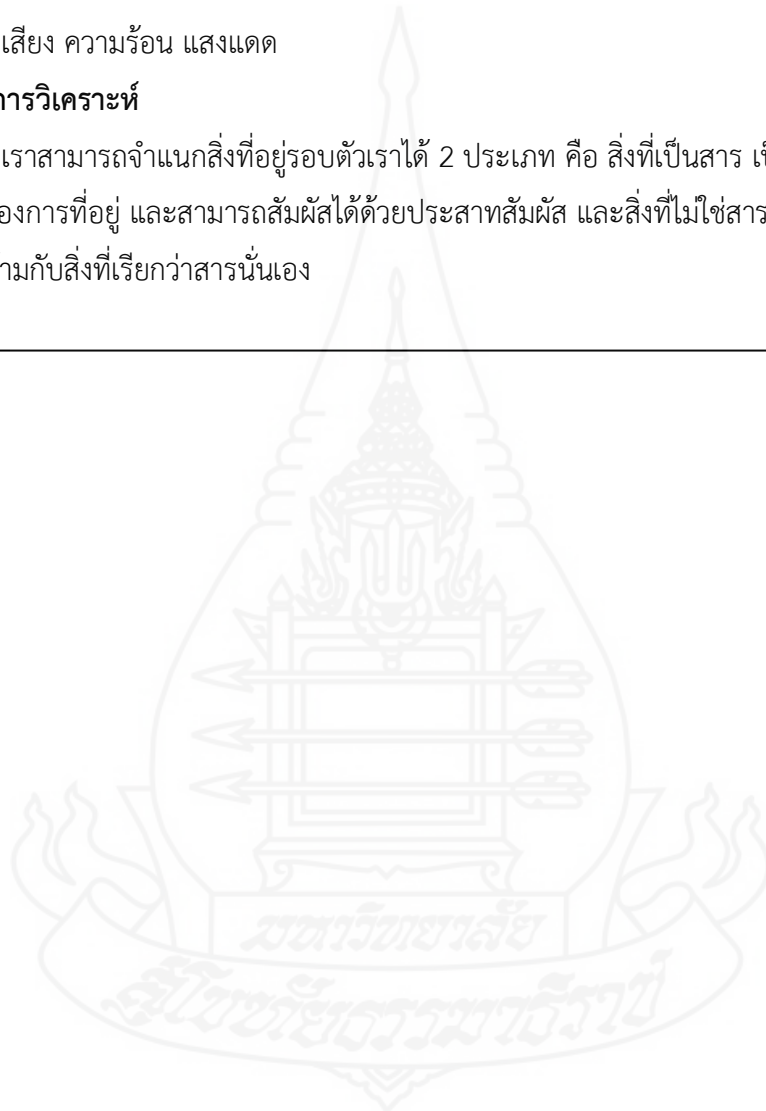
น้ำตาลทราย ทองแดง น้ำอัดลม แอลกอฮอล์ หินปูน ต่างทับทิม ดิน ลม

สิ่งที่ไม่จัดเป็นสาร ได้แก่

เสียง ความร้อน แสงแดด

สรุปผลการวิเคราะห์

เราสามารถจำแนกสิ่งที่อยู่รอบตัวเราได้ 2 ประเภท คือ สิ่งที่เป็นสาร เป็นสิ่งที่มีมวล มีตัวตน ต้องการที่อยู่ และสามารถสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัส และสิ่งที่ไม่ใช่สารจะมีคุณสมบัติตรงกันข้ามกับสิ่งที่เรียกว่าสารนั่นเอง



ใบงานที่ 2 การจำแนกประเภทของสาร

คำชี้แจง

จงเติมคำลงในช่องว่างให้ได้ใจความที่สมบูรณ์

1. สิ่งที่อยู่รอบตัวเราสิ่งใดบ้างที่จัดเป็นสาร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

2. สิ่งที่อยู่รอบตัวเราสิ่งใดบ้างที่ไม่จัดเป็นสาร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

3. สมบัติของสารต่อไปนี้รับรู้โดยประสาทสัมผัสส่วนใด

1) รสหวานของน้ำเชื่อม รับรู้โดยประสาทสัมผัสส่วนใด

.....

.....

.....

2) สีม่วงปนแดงของต่างทับทิม รับรู้โดยประสาทสัมผัสส่วนใด

.....

.....

.....

3) ก๊าซไข่เน่ามีกลิ่นเหม็น รับรู้โดยประสาทสัมผัสส่วนใด

4. น้ำตาลทรายกับน้ำเชื่อมมีลักษณะที่เหมือนกันคือ

.....

.....

.....

5. น้ำตาลทรายกับเกลือแกงมีลักษณะที่เหมือนกันคือ

.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....

เฉลยใบงานที่ 2 การจำแนกประเภทของสาร

1. อากาศ ดิน หิน แร่ โตะ แก้ว เพราะสารเป็นสิ่งมีตัวตน มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่และสัมผัสได้
2. แสง เสียง ความร้อน ฯลฯ เพราะสิ่งเหล่านี้ไม่มีตัวตน ไม่มีน้ำหนัก ไม่ต้องการที่อยู่ จึงจัดเป็นพลังงาน
3. 3.1 ลิ่น 3.2 ตา 3.3 จมูก
4. มีรสหวาน แต่มีลักษณะที่แตกต่างกันคือ น้ำตาลทรายเป็นของแข็ง น้ำเชื่อมเป็นของเหลว
5. เป็นของแข็งสีขาว เป็นผลึกขนาดเล็ก แต่มีลักษณะที่แตกต่างกันคือ น้ำตาลทรายมีรสหวาน เกลือแกงมีรสเค็ม

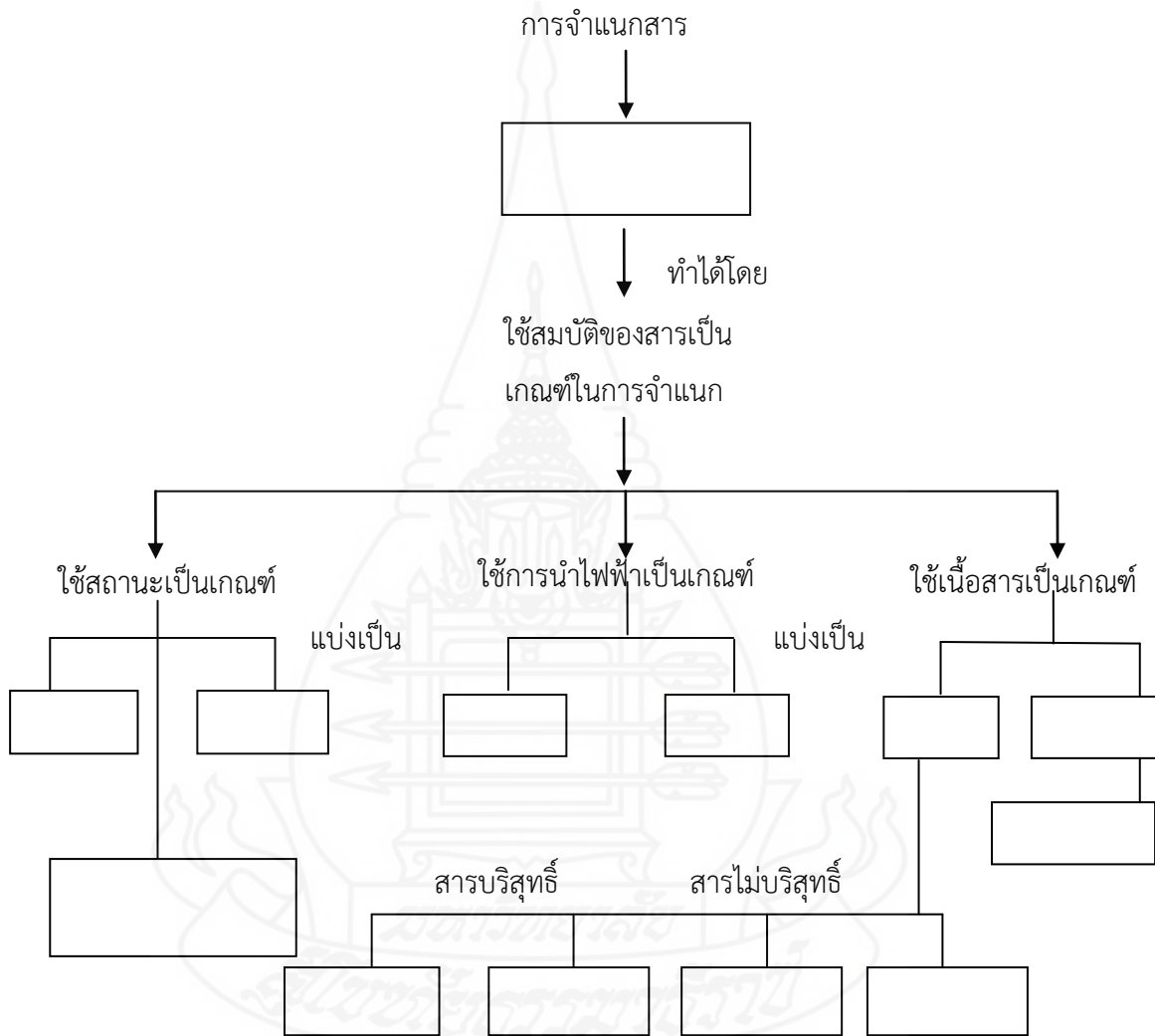


ใบงานที่ 3 การจำแนกประเภทของสาร

คำชี้แจง

สารให้ถูกต้อง

ให้นักเรียนเติมข้อความลงในกรอบสี่เหลี่ยมของผังความคิดเกี่ยวกับการจำแนก



รายชื่อสมาชิกกลุ่ม.....ชั้น.....

1.....เลขที่.....

2.....เลขที่.....

3.....เลขที่.....

4.....เลขที่.....

5.....เลขที่.....

เฉลยใบงานที่ 3 การจำแนกประเภทของสาร

การจำแนกสารเพื่อ ง่ายต่อการนำไปใช้ประโยชน์
 ใช้สถานะเป็นเกณฑ์ แบ่งเป็นของแข็ง ของเหลว แก๊ส
 ใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ แบ่งเป็น นำไฟฟ้าได้ นำไฟฟ้าไม่ได้
 ใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม
 สารเนื้อเดียว ได้แก่ สารบริสุทธิ์ สารไม่บริสุทธิ์
 สารเนื้อผสม ได้แก่ สารแขวนลอยด์
 สารบริสุทธิ์ ได้แก่ ธาตุ สารประกอบ
 สารไม่บริสุทธิ์ ได้แก่ สารละลาย คอลลอยด์



ใบงานที่ 4 การจำแนกประเภทของสาร

คำชี้แจง

จงเติมคำลงในช่องว่างให้ได้ใจความที่สมบูรณ์

1. สารที่จัดเป็นสารบริสุทธิ์ ได้แก่อะไรบ้าง เพราะเหตุใด

.....

2. สารที่จัดเป็นสารไม่บริสุทธิ์ ได้แก่อะไรบ้าง เพราะเหตุใด

.....

3. สารที่จัดเป็นสารเนื้อผสม ได้แก่อะไรบ้าง เพราะเหตุใด

.....

4. เมื่อเปรียบเทียบขนาด อนุภาคของสารบริสุทธิ์ สารไม่บริสุทธิ์และสารเนื้อผสม สารที่มีอนุภาคขนาดใหญ่ที่สุดคือสารชนิดใด และรองลงมาคือสารชนิดใด

.....

5. นักเรียนคิดว่าสารบริสุทธิ์กับสารไม่บริสุทธิ์และสารเนื้อผสมแตกต่างกันอย่างไร

.....

6. ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้องและเขียนเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

.....1) น้ำตาลทรายเป็นสารบริสุทธิ์ น้ำเชื่อมเป็นสารไม่บริสุทธิ์

.....2) น้ำมันจัดเป็นสารเนื้อผสม

.....3) สารเนื้อเดียวทุกชนิดจัดเป็นสารบริสุทธิ์

.....4) สารละลายทุกชนิดจัดเป็นสารเนื้อเดียว

.....5) สารบริสุทธิ์บางชนิดจัดเป็นสารประกอบ

.....6) สารเนื้อผสมมีอนุภาคขนาดเล็กกว่าคอลลอยด์

.....7) ธาตุบางชนิดจัดเป็นสารเนื้อเดียว

.....8) สารประกอบทุกชนิดจัดเป็นสารเนื้อเดียว

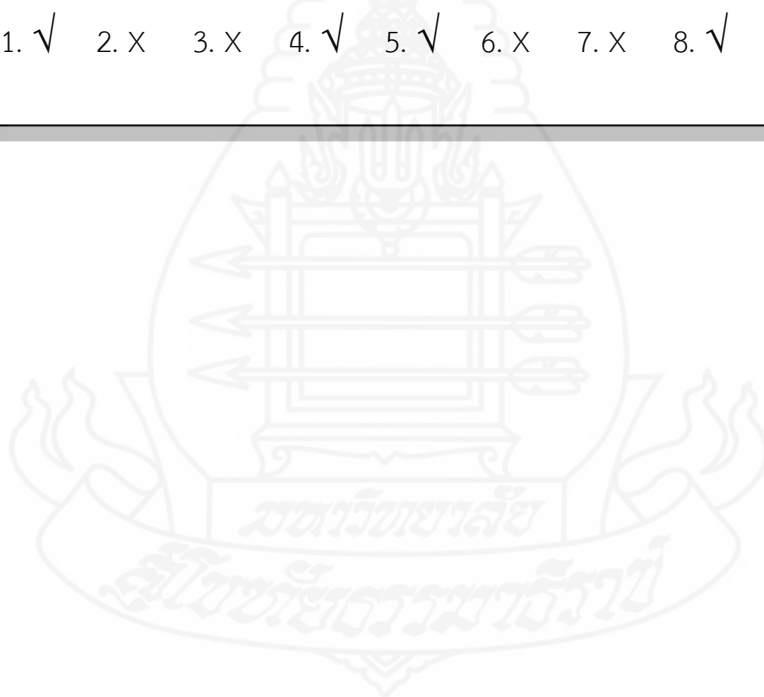
.....9) น้ำอัดลมจัดเป็นสารเนื้อผสมเพราะมีส่วนผสมของน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำตาลทราย

.....10) สารบริสุทธิ์บางชนิดจัดเป็นธาตุ

ชื่อ..... ชั้น.....

เฉลยใบงานที่ 4 การจำแนกประเภทของสาร

1. เมทานอล คลอรีน เงิน ตะกั่ว กำมะถัน น้ำกลั่น เพราะมีองค์ประกอบเป็นสารชนิดเดียวกัน
2. น้ำนม อากาศ นาก ก๊าซหุงต้ม ings เจอร์ไอโอดีน กรดไฮโดรคลอริก เพราะมีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด
3. น้ำคลอง น้ำแปง ควันทุหรีในอากาศ เพราะเนื้อสารไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกัน
4. สารเนื้อผสม สารไม่บริสุทธิ์ สารบริสุทธิ์
5. สารบริสุทธิ์ คือ สารประกอบที่ประกอบด้วยสารเพียงชนิดเดียวไม่มีสารอื่นเจือปน
สารไม่บริสุทธิ์ คือ สารที่รวมกันเป็นเนื้อเดียวกันและมีองค์ประกอบมากกว่า 1 ชนิด
สารเนื้อผสม คือ สารที่ไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกัน
6. 1. \checkmark 2. X 3. X 4. \checkmark 5. \checkmark 6. X 7. X 8. \checkmark 9. X 10. \checkmark



แบบทดสอบย่อยที่ 2
เรื่อง การจำแนกประเภทของสาร

คำสั่ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

<p>1. ข้อใดจัดเป็นสารทั้งหมด</p> <p>ก. สบู่ น้ำตาล คลีนวิทย์</p> <p>ข. ถ่าน แม่เหล็ก เมทานอล</p> <p>ค. แสงแดด แก้ว น้ำมันพืช</p> <p>ง. ไนโตรเจน ทองแดง ความร้อน</p>	<p>5. สารในข้อใดมีสถานะเดียวกันทั้งหมด</p> <p>ก. ตะกั่ว ฟอสฟอรัส พรอท</p> <p>ข. ทองเหลือง นิกเกิล พรอท</p> <p>ค. ทิงเจอร์ไอโอดีน พรอท น้ำ</p> <p>ง. เงินอะมัลกัม อากาศ นาก</p>
<p>2. ข้อใดจัดเป็นสารบริสุทธิ์ทั้งหมด</p> <p>ก. ตะกั่ว น้ำเกลือ ก๊าซหุงต้ม</p> <p>ข. แอลกอฮอล์ ออกซิเจน น้ำกลั่น</p> <p>ค. อากาศ น้ำ ก๊าซชีวภาพ</p> <p>ง. นาก ทองแดง ทองเหลือง</p>	<p>6. ข้อใดกล่าวถึงสมบัติทางกายภาพของสารได้ถูกต้อง</p> <p>ก. เอทานอลเป็นสารที่ติดไฟได้</p> <p>ข. เมื่อหยดกรดเกลือใส่ลงไปบนหินปูนจะมีฟองก๊าซเกิดขึ้น</p> <p>ค. ที่อุณหภูมิต่างกันโซเดียมคลอไรด์จะละลายน้ำได้ต่างกัน</p> <p>ง. เมื่อทิ้งตะปูเหล็กไว้แล้วมีสนิมเกิดขึ้น</p>
<p>3. การจัดให้น้ำส้มสายชู สังกะสีและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อยู่ในกลุ่มเดียวกันใช้เกณฑ์ข้อใด</p> <p>ก. เนื้อสาร</p> <p>ข. การนำไฟฟ้า</p> <p>ค. สมบัติการเป็นกรดเบส</p> <p>ง. ความสามารถในการละลาย</p>	<p>7. สารในข้อใดเมื่อละลายน้ำแล้วแสดงสมบัติเป็นกรด</p> <p>ก. ซีเมนต์</p> <p>ข. หินปูน</p> <p>ค. โซดาไฟ</p> <p>ง. คาร์บอนไดออกไซด์</p>

<p>4. สารในข้อใด ไม่ละลายน้ำ ทั้งหมด</p> <p>ก. หินปูน น้ำมันพืช ทราาย</p> <p>ข. กรดเกลือ จุนสี แป้งมัน</p> <p>ค. สารส้ม ทราาย น้ำส้มสายชู</p> <p>ง. ต่างทับทิม กำมะถัน น้ำมันพืช</p>	<p>8. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำจากของแข็งเป็นของเหลวและไอน้ำ เป็นการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี 2. การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเป็นการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี 3. โบรมีนเมื่อละลายน้ำแล้วมีฤทธิ์เป็นกรดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี <p>ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. ข้อ 1 2</p> <p>ข. ข้อ 2 3</p> <p>ค. ข้อ 1 3</p> <p>ง. ข้อ 1 2 3</p>
<p>9. เหล็กกล้าไร้สนิม ซึ่งประกอบด้วยเหล็ก โครเมียม นิกเกิลและคาร์บอนจัดเป็นสารประเภทใด</p> <p>ก. สารละลาย</p> <p>ข. สารเนื้อผสม</p> <p>ค. สารเนื้อเดียว</p> <p>ง. สารประกอบ</p>	<p>10. สมศักดิ์นำกระดาษลิทมัสจุ่มลงสารละลายชนิดหนึ่ง พบว่าสารละลายดังกล่าวเปลี่ยนสีกระดาษลิทมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน อยากทราบว่า สมศักดิ์กำลังทำการทดสอบข้อใดของสาร</p> <p>ก. สมบัติทางเคมี</p> <p>ข. สมบัติทางกายภาพ</p> <p>ค. สมบัติทางฟิสิกส์</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p>

เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 2
เรื่อง การจำแนกประเภทของสาร

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ข	ข	ก	ก	ค	ค	ง	ข	ก	ก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 16 ชั่วโมง

เรื่อง การแยกสารโดยการร่อน การกรอง

เวลา 2 ชั่วโมง

สาระสำคัญ

การร่อนเป็นการแยกของละเอียดออกจากของหยาบ ส่วนการกรองเป็นการแยกของผสมที่เป็นของแข็งที่ไม่ละลายออกจากของเหลว

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกันโดยการร่อน การตักตะกอน การกรองการระเหิด การระเหยแห้ง
2. อธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกันโดยการร่อน การตักตะกอน การกรองการระเหิด การระเหยแห้ง

สาระการเรียนรู้

1. การร่อน
2. การกรอง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ชั้นการนำเสนอข้อมูล (Class presentation)

1) ครูนำของจริงหรือภาพขนมหวานชนิดต่าง ๆ เช่น แดงไทย น้ำกะทิ ข้าวเหนียว ถั่วดำ ลอดช่องน้ำกะทิ และของจริงหรือภาพกองทรายที่มีกรวดและหินก้อนเล็ก ๆ ปนอยู่ แบ่งข้าวเจ้าที่มีเม็ดกรวดและเศษหินปนอยู่ ให้นักเรียนดูแล้วครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบดังนี้

- สิ่งที่นักเรียนเห็นนักเรียนรู้จักหรือไม่คืออะไร
- สิ่งต่างๆแต่ละชนิดมีส่วนประกอบอะไรบ้าง
- ถ้าเราจะแยกส่วนประกอบแต่ละชนิดออกจากสิ่งเหล่านี้จะต้องใช้วิธีการใด

2) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความคิดเห็นของแต่ละคน แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่องการแยกสาร โดยการร่อน การกรอง

2. ชั้นการทำงานร่วมกัน (Teams)

(1) ครูอธิบายให้นักเรียนฟังว่าแดงไทยน้ำกะทิ ข้าวเหนียว ถั่วดำ และ ลอดช่อง น้ำกะทิ เป็นสารเนื้อผสมที่เนื้อสารไม่ผสมกลมกลืนกันทุกส่วน ยังมองเห็นส่วนที่แตกต่างกันอยู่ ถ้าจะแยกสารเนื้อผสมออกจากกัน เช่น การแยกแดงไทยออกจากน้ำกะทิ แยกข้าวเหนียวออกจากถั่วดำ และแยก

ลดช่องออกจากน้ำกะทิทำได้โดยการใช้ช้อนเขี่ยหรือตักออก แต่สารเนื้อผสมบางอย่างเราไม่สามารถใช้ช้อนเขี่ยหรือตักออกได้

(2) ครูนำทรายที่มีเศษวัสดุต่าง ๆ ปนอยู่ หรือน้ำผสมเศษใบไม้ หิน และดินมาให้นักเรียนดู แล้วตั้งคำถามให้นักเรียนตอบดังนี้

- สิ่งที่นักเรียนเห็นจัดเป็นสารเนื้อผสมหรือไม่ เพราะอะไร
- นักเรียนจะแยกสารดังกล่าวด้วยวิธีการใด

(3) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามตามความคิดเห็นของแต่ละคน

3. หลังเสร็จการทดลองให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน ออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทดลอง ตามแนวคำถาม

- การแยกสารด้วยวิธีการนี้ เรียกว่า อย่างไร มีวิธีขั้นตอนการทำอย่างไร
- การแยกสารด้วยวิธีการนี้ ใช้ได้กับสารเนื้อผสม ที่มีลักษณะอย่างไร
- การแยกสารผสมด้วยวิธีนี้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันอื่นๆ ได้อย่างไร

4. ให้ผู้เรียนอภิปรายร่วมกัน ให้ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับ การแยกสารเนื้อผสม

5. ผู้สอนอธิบายเพิ่มเติมหลังจากนั้นให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

3. ชั้นทดสอบ (Quizze)

1. ให้นักเรียน ศึกษาใบงาน และแบบทดสอบสมาชิกคนหนึ่งในแต่ละคู่คิดตั้งๆ และเขียนคำตอบของคำถามสมาชิกอีกคนหนึ่งสังเกต

2. ให้สมาชิกที่นั่งสังเกตตรวจสอบ เมื่อสมาชิกแต่ละคู่ เห็นด้วยกับคำตอบให้สมาชิกยินดีกับผู้เขียนคำตอบ

3. สมาชิกแต่ละคู่เปลี่ยนบทบาทกันในคำถามข้อถัดไป โดยทำหน้าที่เหมือนกับข้อก่อนๆ

4. หลังจากตอบคำถาม 2 คำถามแล้ว ให้แต่ละคู่เปรียบเทียบคำตอบซึ่งกันและกันภายในกลุ่มเดียวกัน และสมาชิกจับมือแสดงความยินดีภายในกลุ่ม ให้ทุกกลุ่มปฏิบัติเช่นนี้ เมื่อได้ตอบคำถามเสร็จทุกๆ 2 คำถาม

5. ให้นักเรียนเปลี่ยนกันทำต่อไป จนจบข้อคำถาม

6. ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจคำตอบข้ามกลุ่ม

4. ชั้นการปรับปรุงคะแนน (individual improvement Scores)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา อภิปราย และแยกกันทำแบบทดสอบย่อย

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย ตรวจสอบความถูกต้อง ตอบคำถามข้อสงสัยต่างๆ ให้นักเรียนในกลุ่มเข้าใจคำตอบ

3. ให้นักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ พร้อมทั้งให้เหตุผล และสรุปความรู้อีกครั้งจาก

แบบทดสอบ

4. ชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด และนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

5. คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละกลุ่ม (Team Recognition)

1. นำคะแนนปรับปรุงของสมาชิกในกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย ตัดประกาศให้นักเรียนรู้คะแนนของกลุ่มแล้วให้รางวัลชุดเครื่องเขียน จากนั้นให้ทำแบบประเมิน ผลการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียน

2. ชมเชยกลุ่มที่ทำกิจกรรมผ่านการประเมิน การเรียนรู้ของกลุ่ม และให้กำลังใจกลุ่มที่ยังปฏิบัติงานและแบบทดสอบได้อย่างไม่ติพอ

6. ชั้นสรุป

1. ผู้สอนยกสถานการณ์ให้ผู้เรียนฟังว่าถ้าเราอยากกินแกงป่าที่ใส่ใบย่านาง น้ำใบย่านางที่ผ่านการโขลกหรือปั่นนั้น เราจะแยกใบย่านางออกจากน้ำใบย่านาง โดยมีผ้าขาวบางมาช่วยทำอะไร

แนวสรุป ผ้าขาวบางเราจะนำมาใช้สำหรับการกรอง

2. ถ้าเราต้องการลาดพื้นบ้านใหม่ ส่วนผสมของพื้นที่ใช้ลาด มีดังนี้ ก้อนหิน ปูนซีเมนต์ น้ำ และดินทราย แต่ทรายที่เราใช้นั้นเป็นทรายหยาบ เราจะมีวิธีการแยกทรายละเอียดออกจากทรายหยาบ โดยวิธีการใด

แนวสรุป วิธีการร่อน

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- น้ำกะทิ
- ข้าวสาร
- กรองทรายที่มีเศษวัสดุต่างๆปนอยู่
- ตะแกรงร่อน
- แท่งแก้วคนสาร
- กระดาษกรอง
- หลอดฉีดยาขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร
- ถ้วยพลาสติกขนาด 150 ลูกบาศก์เมตร
- ซ้อนเบอร์ 2
- ถาดรอง
- กรวยพลาสติก
- หนังสือเรียน
- แบบฝึกหัด

การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การวัดและประเมินผล
1. สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้	พฤติกรรมกรเรียนได้ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
2. ตรวจผลงาน	แบบบันทึกการตรวจผลงาน	ตรวจผลงานได้ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป
3. ตรวจสอบทดสอบ	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ได้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 80 ขึ้นไป



แบบสังเกตพฤติกรรม

ชั้น.....จำนวน.....คน

สังเกตพฤติกรรมตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด เป็นประจำ สม่ำเสมอ	ช่วยเหลือด้านกำลัง ความคิดค่อนข้าง จะสม่ำเสมอ	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด ค่อนข้างน้อย	ช่วยเหลือด้าน กำลังความคิด น้อย
2. การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่เป็น ประโยชน์	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่เป็น ประโยชน์เป็น ประจำสม่ำเสมอ	การแนะนำ แนวทางโดยการพูด ในสิ่งที่เป็น ประโยชน์ค่อนข้าง จะสม่ำเสมอ	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่เป็น ประโยชน์ ค่อนข้างน้อย	การแนะนำ แนวทางโดยการ พูดในสิ่งที่เป็น ประโยชน์น้อย
3. พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่ นิ่งดูตาย	พยายามช่วยเหลือ สมาชิกในกลุ่มไม่ นิ่งดูตายประจำ สม่ำเสมอ	พยายามช่วยเหลือ สมาชิกในกลุ่มไม่ นิ่งดูตายค่อนข้าง จะสม่ำเสมอ	พยายาม ช่วยเหลือสมาชิก ในกลุ่มไม่นิ่งดูตาย ค่อนข้างน้อย	พยายาม ช่วยเหลือ สมาชิกในกลุ่ม ไม่นิ่งดูตายน้อย
4. ร่วมทุกข์ร่วม สุขร่วมกันแก้ไข ปัญหาพยายาม ทำงานให้เสร็จ	ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไข ปัญหาพยายาม ทำงานให้เสร็จ ประจำสม่ำเสมอ	ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไขปัญหา พยายามทำงานให้ เสร็จค่อนข้างจะ สม่ำเสมอ	ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไข ปัญหาพยายาม ทำงานให้เสร็จ ค่อนข้างน้อย	ร่วมทุกข์ร่วมสุข ร่วมกันแก้ไข ปัญหาพยายาม ทำงานให้เสร็จ น้อย
5. ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ตรง ตามกำหนด	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ตรง ตามกำหนด ประจำสม่ำเสมอ	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ตรง ตามกำหนด ค่อนข้างจะ สม่ำเสมอ	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ตรง ตามกำหนด ค่อนข้างน้อย	ส่งงานหรือ แบบฝึกหัดได้ ตรงตามกำหนด น้อย

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
13-10	พอใช้
0-9	ควรปรับปรุง



แบบบันทึกการตรวจผลงาน

ชั้น.....จำนวน.....คน

แบบบันทึกการตรวจผลงานตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับ จุดประสงค์ที่ กำหนด	ผลงานสอดคล้อง กับจุดประสงค์ ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้อง กับจุดประสงค์ เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้อง กับจุดประสงค์ บางประเด็น	ผลงานไม่ สอดคล้องกับ จุดประสงค์
2. ผลงานมีความ ถูกต้องสมบูรณ์	เนื้อหาของ ผลงานถูกต้อง ครบถ้วน	เนื้อหาของ ผลงานถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาของ ผลงานถูกต้อง เป็นบางประเด็น	เนื้อหาของ ผลงานไม่ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมี ความคิด สร้างสรรค์	ผลงานแสดงออก ถึงความคิด สร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิด แปลกใหม่ แต่ยังไม่ เป็นระบบ	ผลงานมีความ น่าสนใจ แต่ยังไม่ มีแนวคิดแปลก ใหม่	ผลงานไม่แสดง แนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความ เป็นระเบียบ	ผลงานมีความ เป็นระเบียบ แสดงออกถึง ความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มี ความเป็นระเบียบ แต่ยังมี ข้อบกพร่อง เล็กน้อย	ผลงานมีความ เป็นระเบียบ แต่มี ข้อบกพร่อง บางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ ไม่เป็นระเบียบ และมีข้อ บกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14 - 16	ดีมาก
10 - 13	ดี
6 - 9	พอใช้
4 - 5	ควรปรับปรุง

ความเห็นของผู้บริหาร

.....
.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้บริหารสถานศึกษา

บันทึกผลหลังการทดลอง

.....
.....
.....
.....
.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....

แนวทางแก้ไข

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวชลนิกาญจน์ ปัตถามัง)



ใบความรู้ที่ 1

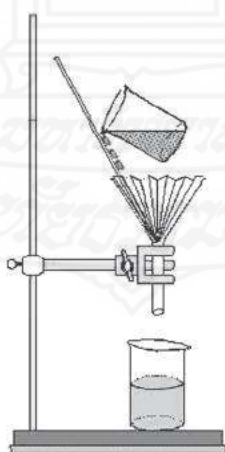
เรื่อง การแยกสารโดยการกรอง

การแยกสาร

สารต่าง ๆ ในธรรมชาติจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ต้องผ่านกระบวนการทำให้สารบริสุทธิ์ เพื่อแยกองค์ประกอบที่ปะปนกันให้แยกส่วนจากกัน เพื่อนำส่วนที่แยกได้ไปใช้ประโยชน์ต่อไป เช่น การแยกทรายออกจากน้ำตาล การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่าง ๆ การแยกน้ำกับแอลกอฮอล์ เป็นต้น ดังนั้น การแยกสาร คือ กระบวนการทำสารผสมให้บริสุทธิ์ โดยอาศัยความแตกต่างของสมบัติทั้งทางกายภาพและเคมีมาใช้เป็นเกณฑ์ในการแยกสารผสม รวมทั้งต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพและความประหยัด ซึ่งโดยทั่วไปการแยกสารมักใช้วิธีการดังต่อไปนี้ เช่น การกรอง การกลั่น การระเหย การตกตะกอน การตกผลึก การสกัดด้วยตัวทำละลาย เป็นต้น

การกรอง

หลักการแยกสารโดยการกรองคือแยกของแข็งไม่ละลายในของเหลว โดยใช้กระดาษกรองซึ่งรูพรุนขนาดเล็ก ทำให้อนุภาคของของแข็งนั้นไม่สามารถผ่านกระดาษกรองได้ ส่วนอนุภาคของของเหลวจะผ่านกระดาษกรองได้ ซึ่งในชีวิตประจำวันเราจะคุ้นเคยกับการกรองในรูปของการใช้ผ้าขาวบาง ในการคั้นน้ำกะทิจากมะพร้าว แผ่นกรองอากาศในเครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์กรองน้ำสะอาดในเครื่องกรองน้ำ เป็นต้น



รูปแสดงการกรองด้วยกรวยกรอง

ตัวอย่างสารผสม ที่ใช้การกรองในการทำสารให้บริสุทธิ์ เช่น น้ำกับทราย น้ำกับหินปูน น้ำตาลทรายกับกรดทราย เป็นต้น

กิจกรรมที่ 1

เรื่อง การแยกสารโดยการร่อน

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติดังนี้

1. อ่านวิธีทำกิจกรรมการทดลองให้เข้าใจ
2. ตอบคำถามก่อนทำกิจกรรม
3. ทำกิจกรรมและบันทึกผล
4. ตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

วัสดุอุปกรณ์

- | | | | |
|---------------|---|------|--------------------|
| 1. ตะแกรงร่อน | 1 | อัน | ได้คะแนน |
| 2. ทราย | 1 | ถ้วย | |
| 3. ภาตรอง | 1 | ใบ | คะแนนเต็ม 10 คะแนน |

วิธีทำ

1. ให้นักเรียนเททรายจำนวน 1 ถ้วยใส่ตะแกรงร่อน จากนั้นร่อนทรายลงในภาตรอง
2. ให้นักเรียนสังเกตทรายที่อยู่ในตะแกรงและทรายที่อยู่ในภาตรอง บันทึกผล

คำถามก่อนทำกิจกรรม

นักเรียนคิดว่าทรายก่อนและหลังทำการร่อน ลักษณะของทรายจะเหมือนกันหรือไม่

บันทึกผลการทำกิจกรรม

ตาราง ลักษณะของทรายก่อนและหลังการร่อน

สาร	ลักษณะของทราย		
	ก่อนร่อน	หลังร่อน	
		ทรายในตะแกรง	ทรายในภาตรอง
ทราย

คำถามหลังทำกิจกรรม

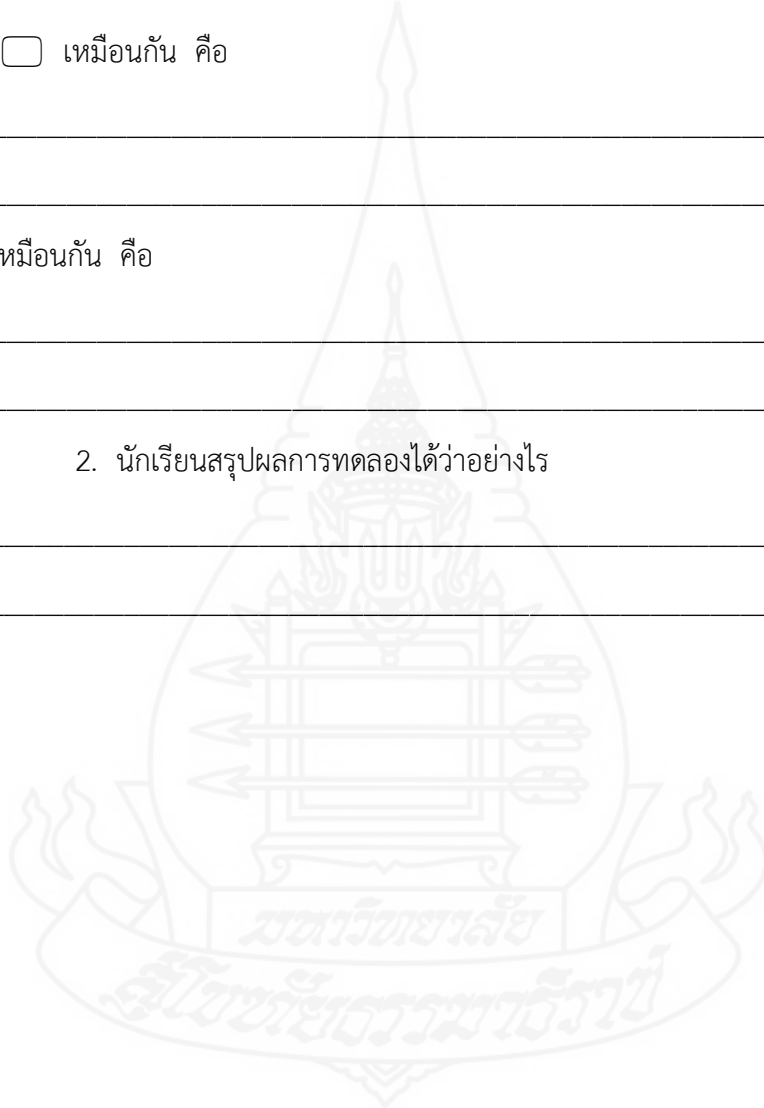
ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าคำตอบที่ถูกต้อง และตอบคำถาม

1. ลักษณะของทรายก่อนและหลังทำการร่อนเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร

เหมือนกัน คือ

ไม่เหมือนกัน คือ

2. นักเรียนสรุปผลการทดลองได้อย่างไร



ใบงานที่ 1
เรื่อง การร่อน

ชื่อ.....ชั้น.....
วันที่.....กลุ่ม.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนออกแบบการทดลองเรื่องการร่อน (จากอุปกรณ์ที่มีให้)

อุปกรณ์ 1..... 2.....
3..... 4.....

วิธีการทดลอง

1.....
2.....
3.....
4.....

ตารางการทดลอง



สรุปผลการทดลอง.....

กิจกรรมที่ 2

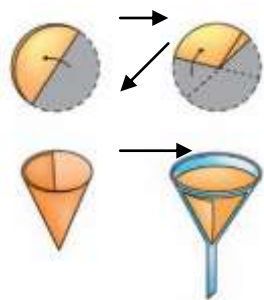
เรื่อง การกรอง

วัสดุอุปกรณ์

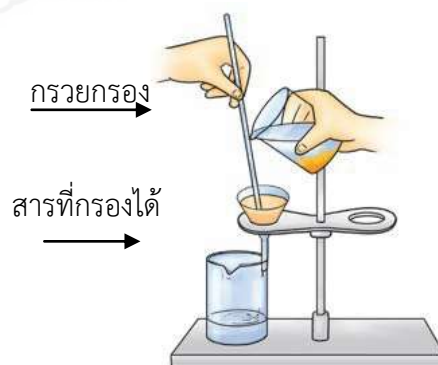
- | | | |
|--|---|------|
| 1. ของผสมของเกลือผง และทราย | | |
| 2. ของผสมของทรายและเมล็ดถั่วดำ | | |
| 3. ของผสมของเกลือผงและน้ำตาล | | |
| 4. ขาดั่งพร้อมที่จับหลอดทดลอง | 1 | ชุด |
| 5. แท่งแก้วคนสาร | 1 | แท่ง |
| 6. กระดาษกรอง | 3 | แผ่น |
| 7. ถ้วยพลาสติกขนาด 150 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 3 | ใบ |
| 8. ซ้อนเบอร์ 2 | 1 | คัน |
| 9. หลอดฉีดยา ขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร | 1 | อัน |
| 10. น้ำ 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร | | |

วิธีทำ

1. พับกระดาษกรองดังภาพ แล้วใส่ในกรวยพลาสติก
2. ตักของผสมของเกลือผงและทราย 1 ซ้อน ลงในถ้วยพลาสติกที่มีน้ำ 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วใช้แท่งแก้วคนสาร
3. กรองสารตามวิธีที่แสดงในภาพ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล
4. ทำข้อ 2-3 ซ้ำ แต่ใช้ของผสมของทรายและเมล็ดถั่วดำ ของผสมของเกลือผงและน้ำตาล แทนของผสมของเกลือผงและทราย ตามลำดับแท่งแก้วคนสาร



ขั้นตอนการพับกระดาษ



การจัดอุปกรณ์สำหรับกรอง

คำถามก่อนทำกิจกรรม

1. จุดประสงค์ของการทดลองนี้คืออะไร.....

.....

2. ในการทดลองนี้

สิ่งที่ทำให้เหมือนกันคืออะไร.....

สิ่งที่ทำให้ต่างกันคืออะไร.....

ผลการทดลอง

ตาราง ลักษณะของสารก่อนและหลังการทดลอง

สาร	ลักษณะของสาร		
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	
		สิ่งที่อยู่บนกระดาษกรอง	สิ่งที่อยู่ในถ้วยพลาสติก
ของผสมของ เกลือผงและ ทราย
ของผสมของ ทรายและเมล็ด ถั่วดำ
ของผสมของ เกลือผงและ น้ำตาล

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. วิธีการกรองสามารถแยกทรายและเกลือผงออกจากกันได้หรือไม่ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ของเหลวในถ้วยพลาสติกน่าจะเป็นอะไร

.....

.....

2. วิธีการกรองสามารถแยกทรายและผงตะไบเหล็กออกจากกันได้หรือไม่เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ของเหลวในถ้วยพลาสติกน่าจะเป็นอะไร

.....

.....

3. วิธีการกรองสามารถแยกน้ำตาลออกจากเกลือผงออกจากกันได้หรือไม่ เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ของเหลวในถ้วยพลาสติกน่าจะเป็นอะไร

.....

.....

4. นักเรียนจะเลือกใช้การกรองในการแยกสารที่มีสมบัติอย่างไร

.....

.....

5. จะสรุปผลการทดลองนี้ได้ว่าอย่างไร

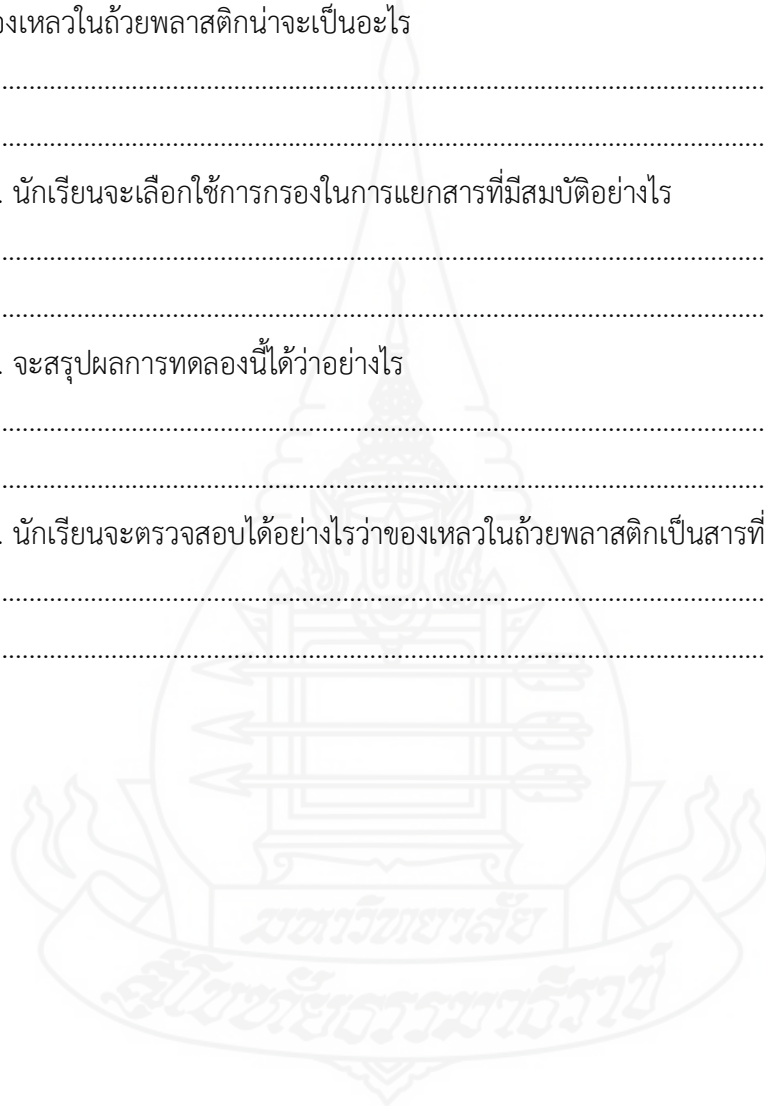
.....

.....

6. นักเรียนจะตรวจสอบได้อย่างไรว่าของเหลวในถ้วยพลาสติกเป็นสารที่นักเรียนคิด

.....

.....



ใบงานที่ 2
เรื่อง การกรอง

1. การกรองเป็นวิธีการแยกสารผสมที่มีลักษณะอย่างไร

.....
.....
.....

2. สารที่มีอนุภาคเล็กกว่ากระดาษกรองจะ..... กระดาษกรอง..... ภาชนะได้

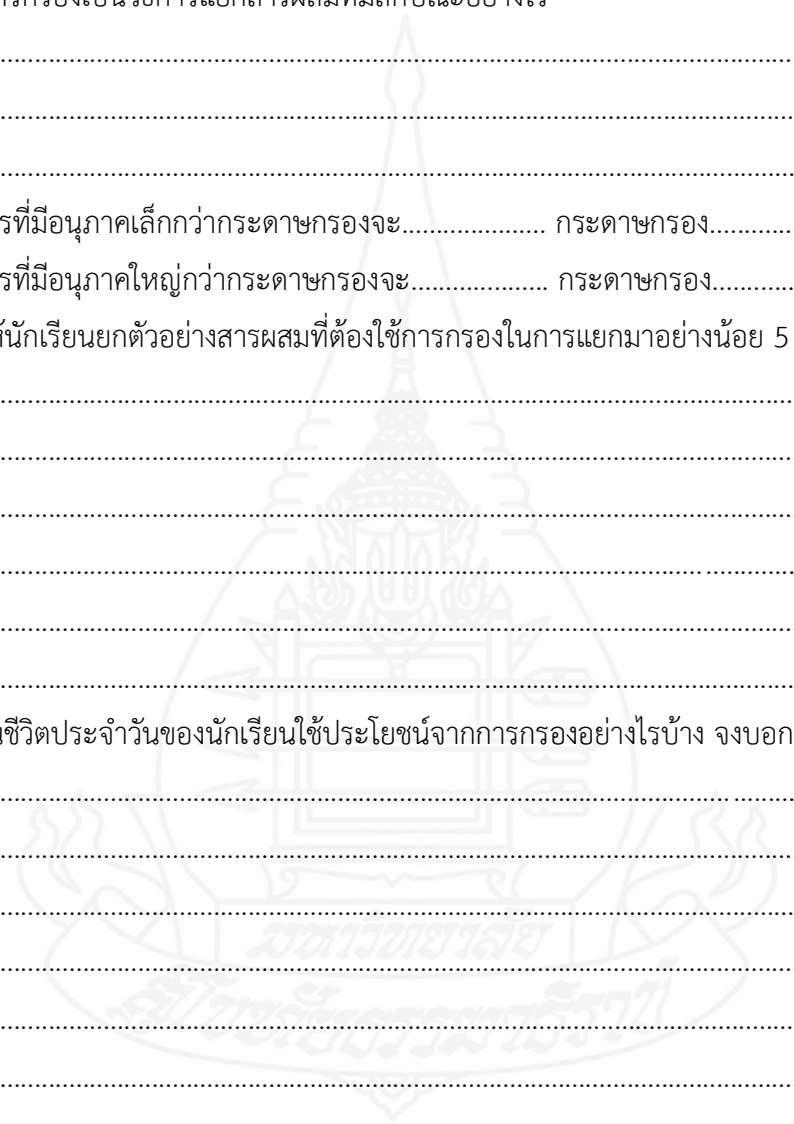
3. สารที่มีอนุภาคใหญ่กว่ากระดาษกรองจะ..... กระดาษกรอง..... ภาชนะได้

4. ให้นักเรียนยกตัวอย่างสารผสมที่ต้องใช้การกรองในการแยกมาอย่างน้อย 5 ข้อ

.....
.....
.....
.....
.....

5. ในชีวิตประจำวันของนักเรียนใช้ประโยชน์จากการกรองอย่างไรบ้าง จงบอกมา 3 ข้อ

.....
.....
.....
.....
.....



แบบทดสอบย่อยที่ 3
เรื่อง การแยกสารโดยการร่อน การกรอง

คำสั่ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

<p>1. สารในข้อใดที่สามารถแยกสารได้ด้วย กระดาษกรอง</p> <p>ก. น้ำหวาน ข. น้ำโคลง ค. น้ำอัดลม ง. น้ำเกลือ</p>	<p>5. การแยกสารโดยการกรอง สามารถนำมาใช้ แยกสารคู่ใดต่อไปนี้ได้</p> <p>ก. น้ำกับน้ำมัน ข. น้ำกับน้ำตาล ค. น้ำกับโคลน ง. น้ำตาลกับเกลือแกง</p>
<p>2. การแยกสารโดยวิธีใดเหมาะสำหรับใช้แยก ของแข็งออกจากของเหลว โดยที่ของแข็งนั้นไม่ ละลายในของเหลว</p> <p>ก. การกรอง ข. การกลั่น ค. การตกผลึก ง. โครมาโทกราฟี</p>	<p>6. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการกรอง</p> <p>ก. แยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากสารที่ละลาย น้ำได้ ข. แยกของแข็งที่มีขนาดไม่เท่ากันออกจากกัน ค. การให้ความร้อนเพื่อระเหยน้ำออกไป ง. ไม่มีข้อใดกล่าวถูกต้อง</p>
<p>3. ถ้าต้องการแยกส่วนประกอบของน้ำหวาน ออกจากกันควรใช้วิธีการใด</p> <p>ก. การร่อน ข. การกรอง ค. การระเหยแห้ง ง. การใช้กรวยแยก</p>	<p>7. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการร่อน</p> <p>ก. แยกสารที่ไม่ละลายน้ำออกจากสารที่ละลาย น้ำได้ ข. แยกของแข็งที่มีขนาดไม่เท่ากันออกจากกัน ค. การให้ความร้อนเพื่อระเหยน้ำออกไป ง. ไม่มีข้อใดกล่าวถูกต้อง</p>
<p>4. วิธีการใดเหมาะสมที่จะใช้แยกของผสมที่จะ ใช้แยกของผสมระหว่างเศษอิฐก้อนเล็กๆ กับ ทรายออกจากหิน</p> <p>ก. การร่อน ข. การกรอง ค. การระเหย ง. การระเหยแห้ง</p>	<p>8. ข้อใดควรแยกสารโดยการร่อน</p> <p>ก. แยกเกลือออกจากน้ำเกลือ ข. แยกผงถ่านออกจากน้ำ ค. ทำให้เศษดินโคลนนอนกัน ง. แยกเม็ดทรายที่มีขนาดต่างกัน</p>

<p>9. ผ้าขาวบาง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แยกสาร</p> <p>ก. การระเหย</p> <p>ข. การกลั่น</p> <p>ค. การกรอง</p> <p>ง. การร่อน</p>	<p>10. หากเราต้องการแยกพริกป่นออกจากเกลือ ควรใช้วิธีการใด</p> <p>ก. นำพริกและเกลือมากรองโดยใช้กระดาษกรอง</p> <p>ข. นำพริกและเกลือมาละลายในน้ำและระเหยแห้ง</p> <p>ค. นำพริกและเกลือมาละลายในน้ำแล้วทิ้งให้ตกตะกอน</p> <p>ง. นำพริกและเกลือมาละลายในน้ำแล้วกรองเอาพริกออก</p>
---	---

เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 3
เรื่อง การแยกสารโดยการร่อน การกรอง

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ข	ก	ค	ก	ค	ก	ข	ง	ค	ข

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ชุด 1)
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนนใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง
2. คำถามบางข้ออาจง่าย บางข้ออาจยาก นักเรียนไม่ควรเสียเวลากับข้อใดข้อหนึ่งมากเกินไปให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อนแล้วย้อนกลับมาทำภายหลังให้ครบทุกข้อ
3. นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากข้อ ก ข ค และ ง โดยทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง 00 ของเหลว อนุภาคการเรียงตัวเป็นอย่างไร

- ก. ฟูกระจาย
- ข. อยู่ชิดติดกันอย่างหลวมๆ
- ค. ชิดติดกันอย่างเหนียวแน่น
- ง. ข้อ ก และ ค ถูก

ถ้านักเรียนเลือกตอบข้อ ข ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00		X		

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับรอยเดิมให้ชัดเจนก่อนเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00		X		

อย่าขีดเขียนคำตอบเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้

มาตรฐาน ว3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาพ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบาย สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

1. ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะ

- ก. ของแข็งเปลี่ยนเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว
- ข. ของเหลวเปลี่ยนเป็นก๊าซ เรียกว่า การระเหิด
- ค. ก๊าซเปลี่ยนเป็นของเหลว เรียกว่า การควบแน่น
- ง. การระเหยทั่วทุกส่วนของของเหลว เรียกว่า การเดือด

2. ภาพการแยกชั้นของเหลว 4 ชนิดที่ใส่ไว้ในภาชนะใบหนึ่ง

ชนิดที่ 1
ชนิดที่ 2
ชนิดที่ 3
ชนิดที่ 4

จากภาพ ของเหลวชนิดใดมีความหนาแน่นสูงที่สุด

- ก. ชนิดที่ 1
- ข. ชนิดที่ 2
- ค. ชนิดที่ 3
- ง. ชนิดที่ 4

3. การใช้กระดาษลิตมัสทดสอบสารที่เป็นของเหลวในหลอดทดลอง นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไร

- ก. หย่อนกระดาษลิตมัสลงในหลอดทดลอง
- ข. ใช้ปากคีบจับกระดาษลิตมัสจุ่มลงในของเหลว
- ค. เอียงหลอดทดลอง แล้วนำกระดาษลิตมัสไปแตะที่ปากหลอดทดลอง
- ง. ใช้แท่งแก้วจุ่มลงไปในการของเหลวในหลอดทดลอง แล้วนำไปแตะกับกระดาษลิตมัสที่วางบน

แผ่นกระดาษ

4. ของเหลว A และ B อาจเป็นสารใดต่อไปนี้ จุนสี เกลือ แอลกอฮอล์ แอมโมเนีย และน้ำมันก๊าด สมบัติของ A และ B แสดงไว้ในตาราง

ของเหลว	สี	กลิ่น	เมื่อระเหยหมด	จุดไฟ	ความหนืด
A	ไม่มี	มี	ไม่มีของเหลือ	ติดไฟ	ไม่หนืด
B	ไม่มี	ไม่มี	มีของแข็งสีขาว	ไม่ติดไฟ	ไม่หนืด

ข้อใดน่าจะถูกต้องที่สุด

- ก. A = แอลกอฮอล์ B = สารละลายเกลือ
 ข. A = แอมโมเนีย B = สารละลายเกลือ
 ค. A = น้ำมันก๊าด B = สารละลายจุนสี
 ง. A = แอลกอฮอล์ B = สารละลายจุนสี

มาตรฐาน ว3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

2. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง

5. สารในข้อใดเมื่อใส่ลงไปในน้ำแล้วจะละลายเป็นเนื้อเดียวกับน้ำ

- ก. ดิน ข. น้ำมันพืช
 ค. ซีเมนต์ ง. น้ำตาลทราย

6. ตาราง ลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของของเหลวชนิดต่างๆ

ชนิดของของเหลว	สี	ตะกอน	ผลที่ได้จากการระเหย	อุณหภูมิขณะเปลี่ยนสถานะ
A	ใสไม่มีสี	มีตะกอนที่ก้นภาชนะ	ได้ของแข็งสีขาวขุ่น	อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น
B	ใสไม่มีสี	ไม่มีตะกอน	ได้ของแข็งสีขาว	อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น
C	ฟ้า	ไม่มีตะกอน	ได้ของแข็งสีฟ้า	อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น
D	ใสไม่มีสี	ไม่มีตะกอน	ไม่สารตกค้าง	อุณหภูมิคงที่

ของเหลวใดบ้างจัดเป็นสารเนื้อเดียว

- ก. A เท่านั้น
ข. B และ C
ค. B C และ D
ง. D เท่านั้น

7. ข้อใดมีสารที่มีสถานะเดียวกันทั้งหมด

- ก. กาแฟ นมสด เต้าหู้ยี้
ข. เหลือ น้ำแข็ง น้ำตาลทราย
ค. ผงชอล์ก แป้งมัน น้ำอบ
ง. ซีอิ๊ว น้ำปลา น้ำตาลทราย

8. น้ำแข็งแห้ง ตะกั่ว น้ำตาลทราย จำแนกอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เป็นการจำแนกสารโดยใช้เกณฑ์ใด

- ก. การละลายน้ำ
ข. ประโยชน์
ค. สถานะ
ง. สี

9. ข้อใดมีสารที่มีสถานะเดียวกันทั้งหมด

- ก. กาแฟ นมสด เต้าหู้ยี้
ข. เหลือ น้ำแข็ง น้ำตาลทราย
ค. ผงชอล์ก แป้งมัน น้ำอบ
ง. ซีอิ๊ว น้ำปลา น้ำตาลทราย

มาตรฐาน ว3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรองการระเหิด การระเหยแห้ง

10. ตารางสมบัติบางประการของสารชนิดต่างๆ

สาร	ลักษณะเนื้อสาร	สี	การดูดด้วยแม่เหล็ก
A	ผงละเอียด	ดำ	ดูด
B	ผงละเอียด	ขาว	ไม่ดูด
C	ก้อนขนาด 0.5 cm	ดำ	ดูด
D	ก้อนขนาด 0.5 cm	ใสไม่มีสี	ไม่ดูด

ถ้าทำการแยกสาร A B C และ D ที่ผสมกันอยู่โดยการร่อนด้วยตะแกรงที่มีรูขนาด 0.3 cm และนำสารที่ติดอยู่บนตะแกรงมาดูดด้วยแม่เหล็ก สารที่ถูกแม่เหล็กดูดไว้คือสารใด

- ก. สาร A
ข. สาร B
ค. สาร C
ง. สาร D

11. ตาราง ผลการกรองสารที่มีลักษณะต่างๆ โดยใช้กระดาษกรองและกระดาษเซลโลเฟนบางชนิด

สาร	ลักษณะของสาร	ผลการกรองด้วยกระดาษชนิดต่างๆ	
		กระดาษกรอง	กระดาษเซลโลเฟน
A	ของเหลวขุ่นสีดำ	มีตะกอนสีดำบนกระดาษกรองและได้ของเหลวใสไม่มีสี	มีตะกอนสีดำบนกระดาษเซลโลเฟน และได้ของเหลวใสไม่มีสี
B	ของเหลวขุ่นสีขาว	ไม่มีสารบนกระดาษกรองและของเหลวขุ่นขาว	มีตะกอนสีขาวบนกระดาษเซลโลเฟนและได้ของเหลวใส ไม่มีสี
C	ของเหลวใสสีเหลือง	ไม่มีสารบนกระดาษกรองและได้ของและได้เหลวสีเหลือง	ไม่มีสารบนกระดาษเซลโลเฟนและได้ของเหลวสีเหลือง
D	ของเหลวใสสีส้ม	มีตะกอนสีส้มบนกระดาษกรองและได้ของเหลวใสไม่มีสี	มีตะกอนสีส้มบนกระดาษเซลโลเฟนและได้ของเหลวใสไม่มีสี

จากตาราง จงเรียงลำดับขนาดอนุภาคของสารจากขนาดใหญ่ที่สุดไปหาขนาดเล็กที่สุด

ก. $A > D > B > C$

ข. $A > B > D > C$

ค. $D > A > C > B$

ง. $D > C > A > B$

12. มานะใส่เกลือที่อยู่ในน้ำลงในแก้ว ถ้ามานะเปลี่ยนใจต้องการเกลือกลับคืนมาทั้งหมด สิ่งที่มาจะทำได้ทั้งหมดคือข้อใด

ก. นำน้ำเกลือไปผสมกับน้ำร้อน

ข. ปิดฝากันเกลือที่ระเหยไปกับน้ำ

ค. ปลอ่ยให้น้ำระเหยไปจะเหลือเกลือ

ง. ตักเกลือออกมาได้เพราะเกลือไม่ละลายน้ำอยู่แล้ว

13. เด็กหญิงสดสีนำน้ำในบ่อแห่งหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะใสมาต้มในถ้วยกระเบื้องจนแห้ง พบว่าไม่มีสารใดเหลืออยู่ที่ก้นภาชนะ เด็กหญิงสดสีจะสรุปว่าน้ำในบ่อเป็นน้ำบริสุทธิ์ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. ไม่ได้ เพราะอาจจะมีสารที่มีลักษณะใสเหมือนน้ำปนอยู่

ข. ไม่ได้ เพราะสิ่งเจือปนที่อยู่ในน้ำอาจระเหยกลายเป็นไอ

ค. ได้ เพราะความร้อนไม่สามารถทำให้สิ่งเจือปนที่อยู่ในน้ำระเหยได้

ง. ได้ เพราะการระเหยทุกครั้ง ถ้ามีสิ่งเจือปนอยู่จะเหลือสารตกค้างทิ้งไว้

มาตรฐาน ว3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

4. สำรวจและจำแนกประเภทของสารต่างๆที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์

14. สารในข้อใดที่พัฒนามาจากสบู่

- ก. แชมพู
ข. ผงซักฟอก
ค. ยากันยุง
ง. น้ำยาล้างห้องน้ำ

15. กระจกบดสารกำจัดแมลงที่ใช้หมดแล้วควรกำจัดอย่างไร

- ก. ทิ้งลงน้ำ
ข. เผาไฟ
ค. ฝังดิน
ง. ทบให้แบนแล้วทิ้งปนกับขยะอื่นๆ

16. เราจะพบข้อมูลทางโภชนาการในผลิตภัณฑ์ข้อใด

- ก. โฟมล้างหน้า
ข. ครีมอาบน้ำ
ค. โยเกิร์ต
ง. ลิปสติค

มาตรฐาน ว3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

5. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

17. สัญลักษณ์ไวไฟส่วนใหญ่จะพบในฉลากของสารข้อใด

- ก. อาหารกระป๋อง
ข. สารกำจัดแมลงและแมลง
ค. ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ปรุงแต่งอาหาร
ง. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดร่างกาย

18. การฉีดพ่นยาปราบศัตรูพืชควรปฏิบัติตามข้อใด

- ก. ควรฉีดพ่นซ้ำหลายๆ ครั้ง
ข. ควรฉีดในปริมาณมาก
ค. ควรฉีดในเวลาเช้าตรู่
ง. ผู้ฉีดพ่นควรยืนเหนือลม

19. พิจารณาต่อไปนี้

- 1.) น้ำตาล 2.) เกลือ 3.) ต่างทับทิม 4.) โซเดียมเบนโซเอต

ข้อใดที่ทุกสารใช้ในการถนอมอาหารได้

- ก. ข้อ 1 และ 2 ข. ข้อ 2 และ 3
ค. ข้อ 1,2 และ 4 ง. ข้อ 2,3 และ 4

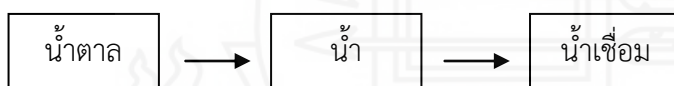
20. การเลือกใช้สารเคมีให้ปลอดภัยต่อตัวเอง และสิ่งแวดล้อมควรยึดหลักการ จากที่สำคัญมากไปสำคัญน้อย ตามข้อใด

- ก. ส่วนประกอบของสารเคมี ปริมาณสารเคมีที่ใช้ วัตถุประสงค์ของการใช้
ข. ปริมาณของสารเคมีที่ใช้ ส่วนประกอบของสารเคมี วัตถุประสงค์ของการใช้
ค. ปริมาณของสารเคมีที่ใช้ วัตถุประสงค์ของการใช้ ส่วนประกอบของสารเคมี
ง. วัตถุประสงค์ของการใช้ ส่วนประกอบของสารเคมี ปริมาณของสารเคมีที่ใช้

มาตรฐาน ว3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงของสารการเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายสมบัติของสาร เมื่อสารเกิด การละลายและเปลี่ยนแปลง



21. อยากทราบว่าสิ่งใดคือตัวทำละลาย

- ก. น้ำ ข. น้ำตาล
ค. น้ำเชื่อม ง. น้ำและน้ำตาล

22. ตาราง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อนำน้ำไปทดลองด้วยวิธีต่างๆ

หลอดทดลองที่	การทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1	ให้ความร้อนกับน้ำ	น้ำเดือดเป็นไอ
2	ผสมน้ำกับเกลือ	ได้สารละลายน้ำเกลือ
3	ผสมน้ำกับผงฟู	เกิดฟองแก๊ส
4	ผสมน้ำกับน้ำมันพืช	น้ำมันพืชลอยอยู่บนผิวน้ำ

จากข้อมูลดังกล่าว นักเรียนจะลงข้อสรุปว่าอย่างไร

- ก. การเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งขึ้นอยู่กับปริมาณของน้ำ
- ข. ปริมาณของเกล็ดที่ละลายในน้ำไม่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง
- ค. สารละลายที่มีเกล็ดละลายอยู่น้อยจะใช้เวลาในการเยือกแข็งนานกว่าสารละลายที่มีเกล็ดละลายอยู่มาก
- ง. สารละลายที่มีเกล็ดละลายอยู่มากจะใช้เวลาในการเยือกแข็งนานกว่าสารละลายที่มีเกล็ดละลายอยู่น้อย

26. นักวิทยาศาสตร์คนหนึ่งทดสอบสารอาหาร 4 ชนิด ได้ผลการทดลองดังนี้

อาหาร	ผลการสังเกตเมื่อทดสอบด้วยสารละลาย		
	ไอโอดีน	เบเนดิกต์	ไบยูเรต
ชนิดที่ 1	น้ำเงิน	ตะกอนสีส้ม	ม่วง
ชนิดที่ 2	-	ตะกอนสีส้ม	-
ชนิดที่ 3	-	-	ม่วง
ชนิดที่ 4	น้ำเงิน	-	ม่วง

ถ้านักเรียนรู้สีก่อนเพลีย กล้ามเนื้อไม่แข็งแรง และเจริญเติบโตช้า นักเรียนควรเลือกรับประทานอาหารชนิดใดมากที่สุด

- ก. ชนิดที่ 1 และ 2
- ข. ชนิดที่ 1 และ 3
- ค. ชนิดที่ 2 และ 3
- ง. ชนิดที่ 2 และ 4

27. A,B และ C เป็นของแข็งมีคุณสมบัติละลายในตัวทำละลายชนิดต่างๆ ดังข้อมูลในตาราง

สาร	การละลายในตัวทำละลาย		
	เอทานอล	น้ำ	โทลูอิน
A	ละลายได้เล็กน้อย	ละลาย	ละลายได้เล็กน้อย
B	ไม่ละลาย	ละลายได้ดี	ไม่ละลาย
C	ละลายได้ดี	ไม่ละลาย	ละลายได้เล็กน้อย

ถ้านำสารผสมของ A,B และ C มาสกัดด้วยเอทานอลก่อนแล้วนำสารผสมที่เหลือมาสกัดด้วยโทลูอิน จะได้ผลอย่างไร

- ก. ได้สาร B บริสุทธิ์เหลืออยู่
- ข. ได้สารผสมของ A และ B เหลืออยู่
- ค. ได้สารผสม B และ C เหลืออยู่
- ง. ได้สารผสมของ A,B และ C เหลืออยู่

วัตถุ A,B,C และ D อาจเป็นสิ่งต่อไปนี้ โซดาไฟ (เบส) น้ำกะทิ ผงฟู (ทำขนมปัง ขนมหั้ว) หินปูน หินขาว น้ำมะพร้าว แอลกอฮอล์ล้างแผล น้ำยาบ้วนปาก สมบัติของวัตถุทั้ง 4 ชนิด แสดงอยู่ในตารางข้างล่าง

วัตถุ	สถานะ	การละลาย น้ำ	การเปลี่ยนสี กระดาษ ลิตมัส	เมื่อหยด น้ำส้มสายชู	การติดไฟ
A	ของแข็ง	ละลาย	แดงเป็นน้ำเงิน	ไม่มีแก๊สเกิดขึ้น	ไม่ติดไฟ
B	ของเหลว	ละลาย	ไม่เปลี่ยน	ไม่มีแก๊สเกิดขึ้น	ลุกไหม้ง่าย
C	ของแข็ง	ละลาย	แดงเป็นน้ำเงิน	มีแก๊สเกิดขึ้น	ไม่ติดไฟ
D	ของเหลว	ไม่ละลาย	ไม่เปลี่ยน	ไม่มีแก๊สเกิดขึ้น	ลุกไหม้เมื่อร้อนจัด

33. ข้อสรุปใดที่เป็นไปได้ที่สุด

- ก. ไม่มีสารอินทรีย์
ข. ไม่มีสิ่งที่เป็นกรด
ค. ของแข็งที่เป็นต่างละลายน้ำได้
ง. B และ D เป็นสารประเภทเดียวกันเพราะติดไฟเหมือนกัน

34. การเปลี่ยนแปลงของสารในข้อใดทำให้เกิดสารใหม่

- ก. น้ำที่แข็งตัว
ข. กระดาษที่ฉีกขาด
ค. ไม้ที่ถูกเผา
ง. เทียนไขที่หลอมเหลว

35. ข้อใดเป็นการเกิดปฏิกิริยาเคมี

- ก. การเผาไหม้ของเทียนไข
ข. การละลายเกลือในน้ำ
ค. การระเหิดของการบูร
ง. การที่น้ำเปลี่ยนเป็นไอน้ำ

36. สารใหม่ที่ได้จากการเผากระดาษคืออะไร

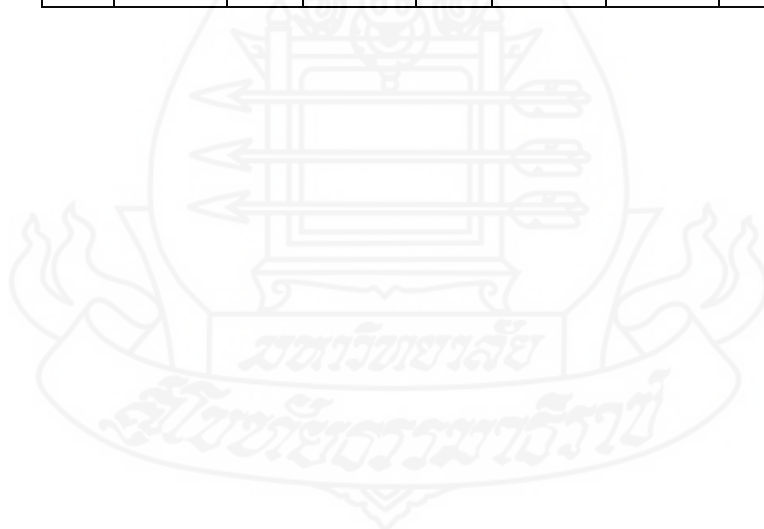
- ก. เศษกระดาษ
ข. เขม่า
ค. ซี้เถ้า
ง. ฝุ่นละออง

เฉลย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ข	11	ก	21	ก	31	ง
2	ง	12	ค	22	ง	32	ข
3	ง	13	ข	23	ก	33	ข
4	ก	14	ก	24	ง	34	ข
5	ง	15	ค	25	ง	35	ก
6	ง	16	ค	26	ค	36	ค
7	ข	17	ข	27	ข	37	ก
8	ค	18	ง	28	ง	38	ก
9	ก	19	ค	29	ข	39	ข
10	ค	20	ง	30	ข	40	ค



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ชุด 2)
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนนใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 1 ชั่วโมง
2. คำถามบางข้ออาจง่าย บางข้ออาจยาก นักเรียนไม่ควรเสียเวลากับข้อใดข้อหนึ่งมากเกินไปให้ข้ามไปทำข้ออื่นก่อนแล้วย้อนกลับมาทำภายหลังให้ครบทุกข้อ
3. นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากข้อ ก ข ค และ ง โดยทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง 00 ของเหลว อนุภาคการเรียงตัวเป็นอย่างไร

- ก. ฟู่งกระจาย
- ข. อยู่ชิดติดกันอย่างหลวมๆ
- ค. ชิดติดกันอย่างเหนียวแน่น
- ง. ข้อ ก และ ค ถูก

ถ้านักเรียนเลือกตอบข้อ ข ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ ดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00		X		

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ทำเครื่องหมาย = ทับรอยเดิมให้ชัดเจนก่อนเลือกคำตอบใหม่ ดังตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00		X		

อย่าขีดเขียนคำตอบเครื่องหมายใดๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้

มาตรฐาน ว3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบาย สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

1. ข้อใดเป็นสมบัติที่เหมือนกันของสารในสถานะของแข็งและของเหลว
 - ก. เป็นของไหล
 - ข. มีปริมาตรคงที่
 - ค. มีรูปร่างคงที่
 - ง. ผิวหน้าอยู่ในแนวราบ
2. นายต้น ต้องการทราบว่า เมื่อนำน้ำแข็งผสมน้ำตาลแล้วอุณหภูมิของน้ำแข็งจะลดลงต่ำกว่า 0 องศา เหมือนกับการนำน้ำแข็งผสมเกลือหรือไม่ เขาควรดำเนินการทดลองตามข้อใดจึงจะเหมาะสม
 - ก. วัดอุณหภูมิของน้ำแข็งและน้ำตาล
 - ข. วัดอุณหภูมิของแข็งหลังผสมน้ำตาล
 - ค. วัดอุณหภูมิของน้ำแข็งก่อนผสมน้ำตาล และหลังผสมน้ำตาล
 - ง. วัดอุณหภูมิของน้ำแข็งหลังผสมน้ำตาลเมื่อเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวแล้ว
3. ตาราง จุดหลอมเหลวของสารประกอบออกไซด์ของแมงกานีสชนิดต่างๆ

ชนิดของสารประกอบออกไซด์ของแมงกานีส	จุดหลอมเหลว (องศาเซลเซียส)
ชนิดที่ 1	6
ชนิดที่ 2	535
ชนิดที่ 3	1,000
ชนิดที่ 4	1,590
ชนิดที่ 5	1,800

จากข้อมูลในตาราง ที่อุณหภูมิ 1,200 องศาเซลเซียส สารประกอบออกไซด์ของแมงกานีสชนิดใดมีสถานะเป็นของแข็งเท่านั้น

- ก. ชนิดที่ 1 และ 2
- ข. ชนิดที่ 2 และ 3
- ค. ชนิดที่ 3 และ 4
- ง. ชนิดที่ 4 และ 5

4. วัตถุ A,B,C และ D อาจเป็นสิ่งต่อไปนี้ โซดาไฟ (เบส) น้ำกะทิ ผงฟู (ทำขนมปัง ขนมหั้ว) หินปูน หินขาว น้ำมะพร้าว แอลกอฮอล์ล้างแผล น้ำยาบ้วนปาก สมบัติของวัตถุทั้ง 4 ชนิด แสดงอยู่ในตารางข้างล่าง

วัตถุ	สถานะ	การละลาย น้ำ	การเปลี่ยนสี กระดาษ ลิตมัส	เมื่อหยด น้ำส้มสายชู	การติดไฟ
A	ของแข็ง	ละลาย	แดงเป็นน้ำเงิน	ไม่มีแก๊สเกิดขึ้น	ไม่ติดไฟ
B	ของเหลว	ละลาย	ไม่เปลี่ยน	ไม่มีแก๊สเกิดขึ้น	ลุกไหม้ง่าย
C	ของแข็ง	ละลาย	แดงเป็นน้ำเงิน	มีแก๊สเกิดขึ้น	ไม่ติดไฟ
D	ของเหลว	ไม่ละลาย	ไม่เปลี่ยน	ไม่มีแก๊สเกิดขึ้น	ลุกไหม้เมื่อร้อนจัด

ข้อสรุปใดที่เป็นไปได้ที่สุด

ก. ไม่มีสารอินทรีย์

ข. ไม่มีสิ่งที่เป็นกรด

ค. ของแข็งที่เป็นต่างละลายน้ำได้ ง. B และ D เป็นสารประเภทเดียวกันเพราะติดไฟ

เหมือนกัน

มาตรฐาน ว3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

2. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง

5. ตาราง จำนวนอะตอมของธาตุต่างๆ ในโมเลกุลของสารชนิดต่างๆ

ชนิดของสาร	จำนวนอะตอมของธาตุต่างๆ ในโมเลกุลของสาร		
	ธาตุ X	ธาตุ Y	ธาตุ Z
1	1	2	1
2	-	2	-
3	2	2	-
4	1	-	1
5	2	-	-

จากตาราง มีสารกึ่งชนิดที่จัดเป็นสารประกอบ

- | | |
|------|------|
| ก. 2 | ข. 3 |
| ค. 4 | ง. 5 |

6. ข้อใดเป็นสารทั้งหมด

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| ก. สบู่ น้ำตาล คลื่นวิทยุ | ข. อากาศ แม่เหล็ก แอลกอฮอล์ |
| ค. น้ำมันดีเซล แก้ว แสงแดด | ง. แก๊สออกซิเจน ลม ความร้อน |

7. เพราะเหตุใดนักวิทยาศาสตร์จึงจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------|
| ก. เพื่อความทันสมัย | ข. เพื่อความเป็นสากล |
| ค. เพื่อความสะดวกในการศึกษา | ง. เพื่อความปลอดภัยในการใช้สาร |

8. ข้อใดถูกต้อง

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| ก. สารบริสุทธิ์ทุกชนิดเป็นธาตุ | ข. สารละลายบางชนิดเป็นคอลลอยด์ |
| ค. สารบริสุทธิ์ทุกชนิดเป็นคอลลอยด์ | ง. สารละลายทุกชนิดเป็นสารเนื้อเดียว |

9. สารในข้อใดแตกต่างจากพวก

- | | |
|-------------------|-------------|
| ก. โซดา | ข. หมอก |
| ค. คาร์บอนไฟเบอร์ | ง. สีทาบ้าน |

มาตรฐาน ว3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสาร กับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรองการระเหิด การระเหยแห้ง

10. วิธีการใดเหมาะที่จะใช้แยกของผสมระหว่างเศษอิฐก้อนเล็ก ๆ กับทรายออกจากกัน

- | | |
|--------------|-----------------|
| ก. การร่อน | ข. การกรอง |
| ค. การระเหิด | ง. การระเหยแห้ง |

22. ความสามารถในการละลายน้ำของสาร 4 ชนิด ที่อุณหภูมิเดียวกันดังตาราง

ชนิดของสาร	ปริมาณสาร (กรัม)	ปริมาณน้ำ (ลูกบาศก์เซนติเมตร)
ก	5	100
ข	3	400
ค	10	250
ง	5	500

จากข้อมูลสรุปผลได้ตามข้อใด

- ก. สารต่างชนิดกันมีความสามารถในการละลายได้ต่างกัน
 - ข. สาร ข และสาร ง มีความสามารถในการละลายได้มากที่สุด
 - ค. สาร ก มีความสามารถในการละลายได้มาก เท่ากับ สาร ง
 - ง. สาร ข และสาร ง มีความสามารถในการละลายได้เท่ากันแต่น้อยกว่าสาร ก และ สาร ค
23. นำน้ำฝนจาก 3 หมู่บ้าน มาทดสอบด้วยการหยดน้ำดอกอัญชัน ได้ผลดังตาราง

แหล่งน้ำฝน	ผลการทดสอบด้วยน้ำดอกอัญชัน
หมู่บ้าน A	สีม่วง
หมู่บ้าน B	สีม่วง
หมู่บ้าน C	สีแดงอ่อน

จากผลการทดลอง หมู่บ้าน C น่าจะอยู่ใกล้แหล่งใด

- ก. แหล่งอุตสาหกรรม
 - ข. ในพื้นที่ชุมชนแออัด
 - ค. อยู่ใกล้แหล่งปศุสัตว์
 - ง. แหล่งพื้นที่การเกษตร
24. การแยกแก้วน้ำที่ซ้อนติดกันแน่นออกจากกันด้วยการแช่แก้วลงในน้ำร้อนเป็นการใช้ความรู้เรื่องใด
- ก. เมื่อสารได้รับความร้อนจะละลาย
 - ข. เมื่อสารได้รับความร้อนจะขยายตัว
 - ค. เมื่อสารได้รับความร้อนจะกลายเป็นไอ
 - ง. เมื่อสารได้รับความร้อนจะหลอมเหลว

25. ก๊าซแก๊สประกอบด้วยธาตุโซเดียมและคลอรีน เมื่อละลายน้ำธาตุทั้งสองแตกตัวออกเป็นไอออนที่มีประจุไฟฟ้าบวกและลบ สำหรับเซลล์ไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วยน้ำเกลือ แผ่นทองแดง และแผ่นสังกะสีจุ่มในน้ำเกลือ และเส้นลวดที่ต่อระหว่างแผ่นโลหะทั้งสองกับหลอดไฟฟ้าจึงเลือกข้อความที่เป็นไปได้ที่สุด

- ก. แผ่นทองแดงไม่นำไฟฟ้า
- ข. เซลล์แบบนี้บรรจุไฟฟ้าใหม่ได้
- ค. ไอออนในน้ำช่วยส่งผ่านกระแสไฟฟ้าในวงจร
- ง. ถ้าน้ำปราศจากเกลือละลายอยู่หลอดไฟจะมีแสงริบหรี่

26. การละลายในข้อใดจะได้สารเนื้อผสม

- ก. น้ำตาล + น้ำ
- ข. เกลือ + น้ำ
- ค. การระเหิดของการบูร
- ง. การที่น้ำเปลี่ยนเป็นไอน้ำ

27. สารกลุ่มใดมีสถานะเดียวกันทุกชนิด

- ก. ออกซิเจน ลม น้ำอัดลม
- ข. น้ำมัน น้ำตาล น้ำปลา
- ค. พรอท น้ำเชื่อม น้ำอัดลม
- ง. ทองคำเปลว พรอท ทองเหลือง

28. เมื่อนำแผ่นกระจกไปอังเหนือไอน้ำแล้วพบว่ามิหยดน้ำเกาะที่แผ่นกระจกการเปลี่ยนแปลงนี้เป็นการเปลี่ยนสถานะของน้ำอย่างไร

- ก. ของแข็งเป็นของเหลว
- ข. ของเหลวเป็นแก๊ส
- ค. แก๊สเป็นของเหลว
- ง. ของเหลวเป็นของแข็ง

มาตรฐาน ว3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสารการเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

2. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลง ที่ทำให้เกิด สารใหม่ และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป

29. นำสาร 2 ชนิดมาผสมกันได้สารใหม่ที่มีสมบัติต่างจากเดิม เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงตามข้อใด

- ก. การเปลี่ยนสถานะ
- ข. การเกิดสารละลาย
- ค. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี
- ง. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

30. ข้อใดไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

- ก. แก้วแตก
- ข. การปั้นดินน้ำมันเป็นรูปต่างๆ
- ค. น้ำเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง
- ง. ตะปูที่ทิ้งไว้เกิดสนิม

มาตรฐาน ว3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสารการเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้

3. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

37. การเปลี่ยนแปลงทางเคมีแตกต่างกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพอย่างไร

- ก. สมบัติของสารคงเดิม - สมบัติของสารเปลี่ยนไป
- ข. เกิดสารใหม่ - ไม่เกิดสารใหม่
- ค. เปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ - เปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมไม่ได้
- ง. องค์ประกอบของสารคงเดิม - องค์ประกอบของสารเปลี่ยนไป

38. นำสารละลายไอโอดีน ไปทดสอบอาหาร ได้ผลตามตาราง

อาหาร	การเปลี่ยนแปลงของสารละลายไอโอดีน	
	เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง
ข้าวเหนียวหนึ่ง	/	-
นมผงละลายน้ำ	-	/
เส้นขนมจีน	/	-
นมถั่วเหลือง	/	-
กุ้งทอด	-	/
ถั่วเขียวต้ม	/	-
ปลาทอด	-	/
กะทิสด	/	-

จากข้อมูล ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. กะทิสด กุ้งทอด นมถั่วเหลืองมีแป้งเป็นองค์ประกอบ
- ข. ถั่วเขียวต้มมีนมผงละลายน้ำ กุ้งทอดมีแป้งเป็นองค์ประกอบ
- ค. ข้าวเหนียวหนึ่ง เส้นขนมจีน นมถั่วเหลืองมีแป้งเป็นองค์ประกอบ
- ง. นมถั่วเหลือง นมผงละลายน้ำ ปลาทอดมีแป้งเป็นองค์ประกอบ

39. สารเคมีข้อใดมีความสำคัญต่อร่างกายสิ่งมีชีวิตมากที่สุด

ก. เกลือ

ข. น้ำ

ค. ยาฆ่าแมลง

ง. ยารักษาโรค

40. การสูดดมอากาศเสียจะมีผลอย่างไรต่อร่างกาย

ก. ทำให้เป็นหวัด

ข. ทำให้ไอเจ็บคอ

ค. ทำให้มีมันง อ่อนเพลีย

ง. ทำให้หายใจไม่ออก จมูกอุดตัน

เฉลย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ข	11	ค	21	ง	31	ค
2	ค	12	ง	22	ข	32	ก
3	ง	13	ข	23	ก	33	ง
4	ข	14	ค	24	ข	34	ก
5	ก	15	ก	25	ค	35	ข
6	ข	16	ค	26	ค	36	ก
7	ค	17	ข	27	ก	37	ข
8	ง	18	ข	28	ค	38	ค
9	ก	19	ก	29	ค	39	ก
10	ก	20	ง	30	ง	40	ง

ภาคผนวก ง

คะแนนความก้าวหน้าในการทำแบบทดสอบย่อย



ตาราง คะแนนความก้าวหน้าในการทำแบบทดสอบย่อย การเทียบคะแนน 100 คะแนน เท่ากับ 10
คะแนนทดสอบย่อยครั้งที่ 1
(แผนที่ 1)

ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 1)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
กลุ่ม A			
เด็กหญิงจันทร์หอม นามแก้ว	90	100	20
เด็กหญิงปิยะฉัตร รัตนดวงตา	80	80	20
เด็กหญิงญาณธิชา แก้วชัย	80	90	20
เด็กหญิงจุฑาภรณ์ คูแก้ว	80	80	20
เด็กหญิงบัวชมพู ใจแสง	80	80	20
เด็กชายบดินทร์ ดิษฐเจริญ	80	80	20
เด็กหญิงพาริตา	80	80	20
รวมคะแนน	570	590	140
คะแนนเฉลี่ย	95	98.33	20
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดีมาก
ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 1)		
กลุ่ม B	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
เด็กหญิงเตธินี คลังกลาง	100	100	20
เด็กหญิงน้ำฝน อิกขุนทด	80	90	20
เด็กชายวันเฉลิม อินชงเื้อ	80	90	20
เด็กหญิงรสสุคนธ์ วารียกุล	80	80	20
เด็กชายอรรถพล บานแย้ม	80	80	20
เด็กชายพงศ์เพชร สระทองย้อย	80	80	20
รวมคะแนน	500	520	120
คะแนนเฉลี่ย	83.33	86.67	20
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดีมาก

ตาราง (ต่อ)

ชื่อนักเรียน กลุ่ม C	(แผนที่ 1)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงยุภาพร ศรีวงษ์รักษ์	80	90	20
เด็กหญิงนรินทร์ อวดท้าว	80	90	20
เด็กหญิงพิมพ์ประภัส โพธิ์สะเดา	80	90	20
เด็กหญิงดวงดาว ทองคำ	80	80	20
เด็กหญิงอภิญา ชะรินทร์	80	80	20
เด็กชายสุทธิเกียรติ ใจคำ	80	80	20
รวมคะแนน	480	510	120
คะแนนเฉลี่ย	80	85	20
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดีมาก
ชื่อนักเรียน กลุ่ม D	(แผนที่ 1)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงจิตรลัดดา กำเหนิดเกลือ	90	100	20
เด็กหญิงฐานิกา ปัญญาสุทธิ	90	100	20
เด็กหญิงวิรมณ พาที	80	90	20
เด็กชายธนบูรณ์ บัวเรือง	80	80	20
เด็กชายสันติ พิทยะพลัง	80	80	20
เด็กหญิงวราลี ศิริพิน	80	80	20
รวมคะแนน	500	530	120
คะแนนเฉลี่ย	83.33	88.33	20
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดีมาก

ทดสอบย่อยครั้งที่ 2 (แผนที่ 2)

ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 2)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
กลุ่ม A			
เด็กหญิงจันทร์หอม นามแก้ว	100	90	5
เด็กหญิงปิยะฉัตร รัตนดวงตา	80	90	20
เด็กหญิงญาณริษา แก้วชัย	90	100	20
เด็กหญิงจุฑาภรณ์ คูแก้ว	80	80	20
เด็กหญิงบัวชมพู ใจแสง	80	80	20
เด็กชายบดินทร์ ดิษฐเจริญ	80	80	20
เด็กหญิงพาริดา	80	80	20
รวมคะแนน	590	600	125
คะแนนเฉลี่ย	98.33	100	17.85
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 2)		
กลุ่ม B	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงเตธินี คลังกลาง	100	90	5
เด็กหญิงน้ำฝน อิกขุนทด	90	90	20
เด็กชายวันเฉลิม อินชงเื้อ	90	90	20
เด็กหญิงรสสุคนธ์ วารียกุล	80	80	20
เด็กชายอรรถพล บานแย้ม	80	80	20
เด็กชายพงศ์เพชร สระทองย้อย	80	70	5
รวมคะแนน	520	500	90
คะแนนเฉลี่ย	86.67	83.33	15
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี

ตาราง (ต่อ)

ชื่อนักเรียน กลุ่ม C	(แผนที่ 2)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงยุภาพร ศรีวงษ์รักษ์	90	80	10
เด็กหญิงนรินทร์ อวดห้าว	90	80	5
เด็กหญิงพิมพ์ประภัส โพธิ์สะเดา	90	90	20
เด็กหญิงดวงดาว ทองคำ	80	80	20
เด็กหญิงอภิญา ชะรินทร์	80	80	20
เด็กชายสุทธิเกียรติ ใจคำ	80	80	20
รวมคะแนน	510	490	95
คะแนนเฉลี่ย	85	81.67	15.83
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน กลุ่ม D	(แผนที่ 2)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงจิตรลัดดา กำเหนิดเกลือ	100	100	20
เด็กหญิงฐานิกา ปัญญาสุทธิ	100	100	20
เด็กหญิงวิรมณ พาที	90	80	5
เด็กชายธนบูรณ์ บัวเรือง	80	90	20
เด็กชายสันติ พิทยะพลัง	80	90	20
เด็กหญิงวราลี ศิริพิน	80	70	5
รวมคะแนน	530	530	90
คะแนนเฉลี่ย	88.33	88.33	15
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี

ทดสอบย่อยครั้งที่ 3 (แผนที่ 3)

ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 3)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
กลุ่ม A			
เด็กหญิงจันทร์หอม นามแก้ว	90	90	20
เด็กหญิงปิยะฉัตร รัตน์ดวงตา	90	90	20
เด็กหญิงญาณธิชา แก้วชัย	100	90	10
เด็กหญิงจุฑาภรณ์ คูแก้ว	80	70	10
เด็กหญิงบัวชมพู ใจแสง	80	90	20
เด็กชายบดินทร์ ดิษฐเจริญ	80	80	20
เด็กหญิงพาริตา	80	80	20
รวมคะแนน	600	590	120
คะแนนเฉลี่ย	100	98.33	17.14
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 3)		
กลุ่ม B	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงเตธินี คลังกลาง	90	80	10
เด็กหญิงน้ำฝน อิกขุนทด	90	90	20
เด็กชายวันเฉลิม อินชง้อ	90	90	20
เด็กหญิงรสสุคนธ์ วารียกุล	80	80	20
เด็กชายอรรถพล บานแย้ม	80	70	10
เด็กชายพงศ์เพชร สระทองย้อย	70	70	20
รวมคะแนน	500	480	100
คะแนนเฉลี่ย	83.33	80	17
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี

ตาราง (ต่อ)

ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 3)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
กลุ่ม C			
เด็กหญิงยุภาพร ศรีวงษ์รักษ์	80	90	20
เด็กหญิงนรินทร์ อวดห้าว	80	80	20
เด็กหญิงพิมพ์ประภัส โพธิ์สะเดา	90	90	20
เด็กหญิงดวงดาว ทองคำ	80	80	20
เด็กหญิงอภิญา ชะรินทร์	80	100	30
เด็กชายสุทธิเกียรติ ใจคำ	80	90	20
รวมคะแนน	490	530	130
คะแนนเฉลี่ย	81.67	88.33	21.67
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดีมาก
ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 3)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
กลุ่ม D			
เด็กหญิงจิตรลัดดา กำเหนิดเกลือ	100	90	10
เด็กหญิงฐานิกา ปัญญาสุทธิ	100	90	10
เด็กหญิงวิรมณ พาที	80	80	20
เด็กชายธนบูรณ์ บัวเรือง	70	80	20
เด็กชายสันติ พิทยะพลัง	90	90	20
เด็กหญิงวราลี ศิริพิน	90	90	20
รวมคะแนน	530	520	100
คะแนนเฉลี่ย	88.33	86.67	17
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี

ทดสอบย่อยครั้งที่ 4 (แผนที่ 4)

ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 4)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
กลุ่ม A			
เด็กหญิงจันทร์หอม นามแก้ว	90	90	20
เด็กหญิงปิยะฉัตร รัตน์ดวงตา	90	80	10
เด็กหญิงญาณธิชา แก้วชัย	90	100	20
เด็กหญิงจุฑาภรณ์ คูแก้ว	70	80	20
เด็กหญิงบัวชมพู ใจแสง	90	100	20
เด็กชายบดินทร์ ดิษฐเจริญ	80	70	10
เด็กหญิงพาริตา	80	80	20
รวมคะแนน	590	600	120
คะแนนเฉลี่ย	98.33	100	17.14
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 4)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
กลุ่ม B			
เด็กหญิงเตธินี คลังกลาง	90	90	20
เด็กหญิงน้ำฝน อิกขุนทด	90	90	20
เด็กชายวันเฉลิม อินชเง้อ	80	90	20
เด็กหญิงรสสุคนธ์ วารียกุล	80	80	20
เด็กชายอรรถพล บานแย้ม	70	80	20
เด็กชายพงศ์เพชร สระทองย้อย	70	70	20
รวมคะแนน	480	500	120
คะแนนเฉลี่ย	80	83.33	20
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดีมาก

ตาราง (ต่อ)

ชื่อนักเรียน กลุ่ม C	(แผนที่ 4)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงยุภาพร ศรีวงษ์รักษ์	90	80	20
เด็กหญิงนรินทร์ อวดห้าว	80	90	20
เด็กหญิงพิมพ์ประภัส โพธิ์สะอาด	90	90	20
เด็กหญิงดวงดาว ทองคำ	80	80	20
เด็กหญิงอภิัญญา ชะรินทร์	100	90	10
เด็กชายสุทธิเกียรติ ใจคำ	90	80	10
รวมคะแนน	530	510	100
คะแนนเฉลี่ย	88.33	85	16.67
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน กลุ่ม D	(แผนที่ 4)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงจิตรลัดดา กำเหนิดเกลือ	90	100	20
เด็กหญิงฐานิกา ปัญญาสุทธิ	90	100	20
เด็กหญิงวิรมณ พาที	80	90	20
เด็กชายธนบูรณ์ บัวเรือง	80	80	20
เด็กชายสันติ พิทยะพลัง	90	80	10
เด็กหญิงวราลี ศิริพิน	90	80	10
รวมคะแนน	520	530	100
คะแนนเฉลี่ย	86.67	88.33	17
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี

ทดสอบย่อยครั้งที่ 5 (แผนที่ 5)

ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 5)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
กลุ่ม A			
เด็กหญิงจันทร์หอม นามแก้ว	90	100	20
เด็กหญิงปิยะฉัตร รัตน์ดวงตา	80	80	20
เด็กหญิงญาณธิชา แก้วชัย	100	90	10
เด็กหญิงจุฑาภรณ์ คูแก้ว	80	90	20
เด็กหญิงบัวชมพู ใจแสง	100	90	10
เด็กชายบดินทร์ ดิษฐเจริญ	70	80	20
เด็กหญิงพาริตา	80	80	20
รวมคะแนน	600	610	120
คะแนนเฉลี่ย	100	101.67	17.14
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 5)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
กลุ่ม B			
เด็กหญิงเตธินี คลังกลาง	90	100	20
เด็กหญิงน้ำฝน อิกขุนทด	90	80	10
เด็กชายวันเฉลิม อินชงเื้อ	90	90	20
เด็กหญิงรสสุคนธ์ วารียกุล	80	80	20
เด็กชายอรรถพล บานแย้ม	80	80	20
เด็กชายพงศ์เพชร สระทองย้อย	70	80	20
รวมคะแนน	500	510	110
คะแนนเฉลี่ย	83.33	85	18.33
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี

ตาราง (ต่อ)

ชื่อนักเรียน กลุ่ม C	(แผนที่ 5)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงยุภาพร ศรีวงษ์รักษ์	80	90	20
เด็กหญิงนรินทร์ อวดห้าว	90	100	20
เด็กหญิงพิมพ์ประภัส โพธิ์สะเดา	90	80	10
เด็กหญิงดวงดาว ทองคำ	80	70	10
เด็กหญิงอภิัญญา ชะรินทร์	90	90	20
เด็กชายสุทธิเกียรติ ใจคำ	80	80	20
รวมคะแนน	510	510	100
คะแนนเฉลี่ย	85	85	16.67
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน กลุ่ม D	(แผนที่ 5)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงจิตรลัดดา กำเหนิดเกลือ	100	90	10
เด็กหญิงฐานิกา ปัญญาสุทธิ	100	90	10
เด็กหญิงวิรมณ พาที	90	80	10
เด็กชายธนบูรณ์ บัวเรือง	80	80	20
เด็กชายสันติ พิทยะพลัง	80	80	20
เด็กหญิงวราลี ศิริพิน	80	80	20
รวมคะแนน	530	500	90
คะแนนเฉลี่ย	88.33	83.33	15
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี

ทดสอบย่อยครั้งที่ 6 (แผนที่ 6)

ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 6)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
กลุ่ม A			
เด็กหญิงจันทร์หอม นามแก้ว	100	90	10
เด็กหญิงปิยะฉัตร รัตน์ดวงตา	80	100	30
เด็กหญิงญาณธิชา แก้วชัย	90	100	20
เด็กหญิงจุฑาภรณ์ คูแก้ว	90	80	5
เด็กหญิงบัวชมพู ใจแสง	90	90	20
เด็กชายบดินทร์ ดิษฐเจริญ	80	90	20
เด็กหญิงพาริตา	80	80	20
รวมคะแนน	610	630	125
คะแนนเฉลี่ย	101.67	105	17.85
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 6)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
กลุ่ม B			
เด็กหญิงเตธินี คลังกลาง	100	90	5
เด็กหญิงน้ำฝน อิกขุนทด	80	90	20
เด็กชายวันเฉลิม อินชง้อ	90	80	5
เด็กหญิงรสสุคนธ์ วารียกุล	80	90	20
เด็กชายอรรถพล บานแย้ม	80	80	20
เด็กชายพงศ์เพชร สระทองย้อย	80	80	20
รวมคะแนน	510	510	90
คะแนนเฉลี่ย	85	85	15
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี

ตาราง (ต่อ)

ชื่อนักเรียน กลุ่ม C	(แผนที่ 6)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงยุภาพร ศรีวงษ์รักษ์	90	90	20
เด็กหญิงนรินทร์ อวดห้าว	100	90	5
เด็กหญิงพิมพ์ประภัส โพธิ์สะอาด	80	90	20
เด็กหญิงดวงดาว ทองคำ	70	80	20
เด็กหญิงอภิัญญา ชะรินทร์	90	90	20
เด็กชายสุทธิเกียรติ ใจคำ	80	80	20
รวมคะแนน	510	520	105
คะแนนเฉลี่ย	85	86.67	17.5
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน กลุ่ม D	(แผนที่ 6)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงจิตรลัดดา กำเหนิดเกลือ	90	100	20
เด็กหญิงฐานิกา ปัญญาสุทธิ	90	80	5
เด็กหญิงวิรมณ พาที	80	90	20
เด็กชายธนบูรณ์ บัวเรือง	80	80	20
เด็กชายสันติ พิทยะพลัง	80	80	20
เด็กหญิงวราลี ศิริพิน	80	80	20
รวมคะแนน	500	510	105
คะแนนเฉลี่ย	83.33	85	18
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี

ทดสอบย่อยครั้งที่ 7 (แผนที่ 7)

ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 7)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
กลุ่ม A			
เด็กหญิงจันทร์หอม นามแก้ว	90	100	20
เด็กหญิงปิยะฉัตร รัตนดวงตา	100	90	10
เด็กหญิงญาณริษา แก้วชัย	100	100	20
เด็กหญิงจุฑาภรณ์ คูแก้ว	80	90	20
เด็กหญิงบัวชมพู ใจแสง	90	90	20
เด็กชายบดินทร์ ดิษฐเจริญ	90	90	20
เด็กหญิงฟาริดา	80	80	20
รวมคะแนน	630	640	130
คะแนนเฉลี่ย	105	106.67	18.57
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 7)		
กลุ่ม B	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงเตธินี คลังกลาง	90	100	20
เด็กหญิงน้ำฝน อิกขุนทด	90	100	20
เด็กชายวันเฉลิม อินชงเื้อ	80	90	20
เด็กหญิงรสสุคนธ์ วารียกุล	90	100	20
เด็กชายอรรถพล บานแย้ม	80	80	20
เด็กชายพงศ์เพชร สระทองย้อย	80	80	20
รวมคะแนน	510	550	120
คะแนนเฉลี่ย	85	91.67	20
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดีมาก

ตาราง (ต่อ)

ชื่อนักเรียน กลุ่ม C	(แผนที่ 7)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงยุภาพร ศรีวงษ์รักษ์	90	80	10
เด็กหญิงนรินทร์ อวดห้าว	90	100	20
เด็กหญิงพิมพ์ประภัส โพธิ์สะเดา	90	100	20
เด็กหญิงดวงดาว ทองคำ	80	90	20
เด็กหญิงอภิัญญา ชะรินทร์	90	90	20
เด็กชายสุทธิเกียรติ ใจคำ	80	80	20
รวมคะแนน	520	540	110
คะแนนเฉลี่ย	86.67	90	18.33
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน กลุ่ม D	(แผนที่ 7)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงจิตรลัดดา กำเหนิดเกลือ	100	100	20
เด็กหญิงฐานิกา ปัญญาสุทธิ	80	90	20
เด็กหญิงวิรมณ พาทิ	90	90	20
เด็กชายธนบูรณ์ บัวเรือง	80	80	20
เด็กชายสันติ พิทยะพลัง	80	80	20
เด็กหญิงวรราลี ศิริพิน	80	80	20
รวมคะแนน	510	520	120
คะแนนเฉลี่ย	85	86.67	20
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดีมาก

ทดสอบย่อยครั้งที่ 8 (แผนที่ 8)

ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 8)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
กลุ่ม A			
เด็กหญิงจันทร์หอม นามแก้ว	100	90	10
เด็กหญิงปิยะฉัตร รัตนดวงตา	90	90	20
เด็กหญิงญาณธิดา แก้วชัย	100	90	10
เด็กหญิงจุฑาภรณ์ ดุแก้ว	90	90	20
เด็กหญิงบัวชมพู ใจแสง	90	100	20
เด็กชายบดินทร์ ดิษฐเจริญ	90	90	20
เด็กหญิงพาริตา	80	80	20
รวมคะแนน	640	630	120
คะแนนเฉลี่ย	106.67	105	17.14
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 8)		
กลุ่ม B	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
เด็กหญิงเตธินี คลังกลาง	100	90	10
เด็กหญิงน้ำฝน อิกขุนทด	100	90	10
เด็กชายวันเฉลิม อินชแจ้อ	90	90	20
เด็กหญิงรสสุคนธ์ วารียกุล	100	90	10
เด็กชายอรรถพล บานแย้ม	80	80	20
เด็กชายพงศ์เพชร สระทองย้อย	80	80	20
รวมคะแนน	550	520	90
คะแนนเฉลี่ย	91.67	86.67	15
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี

ตาราง (ต่อ)

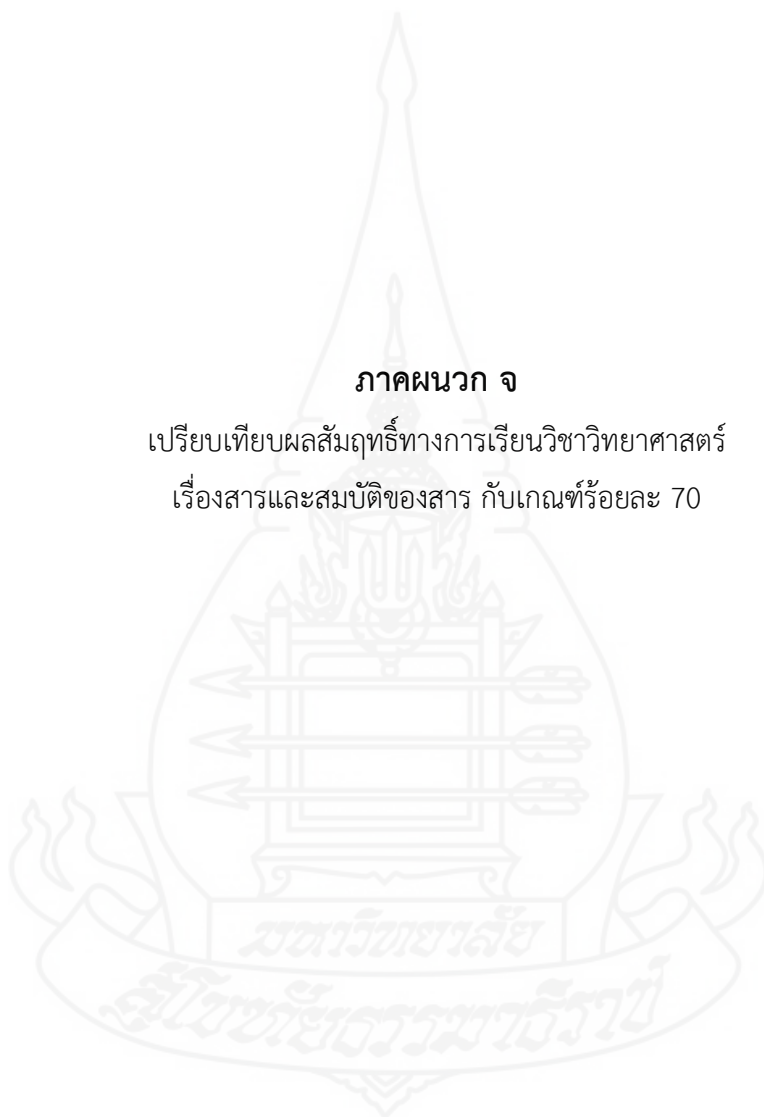
ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 8)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
กลุ่ม C			
เด็กหญิงยุภาพร ศรีวงษ์รักษ์	80	100	30
เด็กหญิงนรินทร์ อวดห้าว	100	90	10
เด็กหญิงพิมพ์ประภัส โพธิ์สะเดา	100	90	10
เด็กหญิงดวงดาว ทองคำ	90	100	20
เด็กหญิงอภิัญญา ชะรินทร์	90	100	20
เด็กชายสุทธิเกียรติ ใจคำ	80	80	20
รวมคะแนน	540	560	110
คะแนนเฉลี่ย	90	93.33	18.33
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี
ชื่อนักเรียน	(แผนที่ 8)		
	คะแนนฐาน	คะแนนสอบ	คะแนน ความก้าวหน้า
กลุ่ม D			
เด็กหญิงจิตรลัดดา กำเหนิดเกลือ	100	100	20
เด็กหญิงฐานิกา ปัญญาสุทธิ	90	80	10
เด็กหญิงวิรมณ พาทิ	90	80	10
เด็กชายธนบูรณ์ บัวเรือง	80	80	20
เด็กชายสันติ พิทยะพลัง	80	80	20
เด็กหญิงวรราลี ศิริพิน	80	70	10
รวมคะแนน	520	490	90
คะแนนเฉลี่ย	86.67	81.67	15
เกณฑ์ที่ได้รับการยกย่อง			ดี

ตาราง ผลการประเมินระหว่างเรียนจากการทำแบบทดสอบย่อยในแผนการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสารโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ	ชื่อสกุล	แผนการเรียนรู้								รวม 80	ร้อยละ
		1	2	3	4	5	6	7	8		
		10	10	10	10	10	10	10	10		
A	เด็กหญิงจันทร์หอม นามแก้ว	10	9	9	9	10	9	10	9	75	93.75
	เด็กหญิงปิยะฉัตร รัตนดวงตา	8	9	9	8	8	10	9	9	70	87.50
	เด็กหญิงญาณธิชา แก้วชัย	9	10	9	10	9	10	10	9	76	95.00
	เด็กหญิงจุฑาภรณ์ ดุแก้ว	8	8	7	8	9	8	9	9	66	82.50
	เด็กหญิงบัวชมพู ใจแสง	8	8	9	10	9	9	9	10	72	90.00
	เด็กชายบดินทร์ ดิษฐเจริญ	8	8	8	7	8	9	9	9	66	82.50
	เด็กหญิงพาริดา	8	8	8	8	8	8	8	8	64	80.00
B	เด็กหญิงเตชินี คลังกลาง	10	9	8	9	10	9	10	9	74	92.50
	เด็กหญิงน้ำฝน อิกขุนทด	9	9	9	9	8	9	10	9	72	90.00
	เด็กชายวันเฉลิม อินชแจ้อ	9	9	9	9	9	8	9	9	71	88.75
	เด็กหญิงรสสุคนธ์ วารียกุล	8	8	8	8	8	9	10	9	68	85.00
	เด็กชายอรรถพล บานแย้ม	8	8	7	8	8	8	8	8	63	78.75
	เด็กชายพงศ์เพชร สระทองย้อย	8	7	7	7	8	8	8	8	61	76.25
C	เด็กหญิงยุภาพร ศรีวงษ์รักษ์	9	8	9	8	9	9	8	10	70	87.50
	เด็กหญิงนรินทร์ อวดห้าว	9	8	8	9	10	9	10	9	72	90.00
	เด็กหญิงพิมพ์ประภัส โพธิ์สะเดา	9	9	9	9	8	9	10	9	72	90.00
	เด็กหญิงดวงดาว ทองคำ	8	8	8	8	7	8	9	10	66	82.50
	เด็กหญิงอภิญา ชะรินทร์	8	8	10	9	9	9	9	10	72	90.00
	เด็กชายสุทธิเกียรติ ใจคำ	8	8	9	7	8	8	8	8	64	80.00
D	เด็กหญิงจิตรลัดดา กำเหนิดเกลื้อ	10	10	9	10	9	10	10	10	78	97.50
	เด็กหญิงฐานิกา ปัญญาสุทธิ	10	10	9	10	9	8	9	8	73	91.25
	เด็กหญิงวิรมณ พาที	9	8	8	9	8	9	9	8	68	85.00
	เด็กชายธนบูรณ์ บัวเรือง	8	9	8	8	8	8	8	8	65	81.25
	เด็กชายสันติ พิทยะพลัง	8	9	9	8	8	8	8	8	66	82.50
	เด็กหญิงวาราลี ศิริพิน	8	7	9	8	8	8	8	7	63	78.75
รวม		215	212	212	213	213	217	225	220	1727	
เฉลี่ย		8.6	8.48	8.48	8.52	8.52	8.68	9	8.8	69.1	
SD.		0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.22	
ร้อยละ		86	84.8	84.8	85.2	85.2	86.8	90	88	691	

ภาคผนวก จ

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่องสารและสมบัติของสาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70



ตาราง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสารของ
 นักเรียนดังกล่าว ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเกณฑ์ร้อยละ 70

เลขที่	คะแนนหลังเรียน	เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	34	√	
2	30	√	
3	28	√	
4	27		√
5	28	√	
6	27		√
7	28	√	
8	28	√	
9	29	√	
10	26		√
11	27		√
12	32	√	
13	26		√
14	28	√	
15	28	√	
16	30	√	
17	30	√	
18	32	√	
19	29	√	
20	28	√	
21	29	√	
22	28	√	
23	30	√	
24	30	√	
25	32	√	

ตาราง (ต่อ)

เลขที่	คะแนนหลังเรียน	เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน
รวม	724	20	5
S.D.	1.99		
ค่าเฉลี่ย	28.96		



ภาคผนวก ฉ

การหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก



ตาราง ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร (ชุดที่ 1) มีผลการ
วิเคราะห์ดังนี้

ข้อ ที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	สัดส่วนของคนที่ทำ ถูกในแต่ละข้อ (p)	สัดส่วนของคนที่ทำ ผิดในแต่ละข้อ (q)	pq
1	0.48	0.32	0.5	0.5	0.25
2	0.60	0.24	0.6	0.4	0.24
3	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
4	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
5	0.56	0.48	0.6	0.4	0.24
6	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
7	0.60	0.40	0.6	0.4	0.24
8	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
9	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
10	0.56	0.32	0.6	0.4	0.24
11	0.68	0.40	0.7	0.3	0.21
12	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
13	0.56	0.32	0.6	0.4	0.24
14	0.60	0.40	0.6	0.4	0.24
15	0.56	0.32	0.6	0.4	0.24
16	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
17	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
18	0.44	0.24	0.4	0.6	0.24
19	0.60	0.24	0.6	0.4	0.24
20	0.68	0.40	0.7	0.3	0.21
21	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
22	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21

ตาราง (ต่อ)

ข้อ ที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	สัดส่วนของคนที่ทำ ถูกในแต่ละข้อ (p)	สัดส่วนของคนที่ทำ ผิดในแต่ละข้อ (q)	pq
23	0.52	0.24	0.5	0.5	0.25
24	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
25	0.76	0.24	0.8	0.2	0.16
26	0.48	0.32	0.5	0.5	0.25
27	0.52	0.24	0.5	0.5	0.25
28	0.60	0.24	0.6	0.4	0.24
29	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
30	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
31	0.68	0.40	0.7	0.3	0.21
32	0.52	0.40	0.5	0.5	0.25
33	0.52	0.24	0.5	0.5	0.25
34	0.56	0.32	0.6	0.4	0.24
35	0.56	0.32	0.6	0.4	0.24
36	0.60	0.24	0.6	0.4	0.24
37	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
38	0.60	0.24	0.6	0.4	0.24
39	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
40	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
			Σ 24.4	15.6	9.28

หมายเหตุ จำนวนนักเรียนทั้งหมด 25 คน

ตาราง ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร (ชุดที่ 2) มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ข้อ ที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	สัดส่วนของคนที่ทำ ถูกในแต่ละข้อ (p)	สัดส่วนของคนที่ทำ ผิดในแต่ละข้อ (q)	pq
1	0.48	0.32	0.5	0.5	0.25
2	0.60	0.24	0.6	0.4	0.24
3	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
4	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
5	0.60	0.40	0.6	0.4	0.24
6	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
7	0.52	0.24	0.5	0.5	0.25
8	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
9	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
10	0.56	0.32	0.6	0.4	0.24
11	0.72	0.32	0.7	0.3	0.21
12	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
13	0.56	0.32	0.6	0.4	0.24
14	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
15	0.56	0.32	0.6	0.4	0.24
16	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
17	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
18	0.44	0.24	0.4	0.6	0.24
19	0.60	0.24	0.6	0.4	0.24
20	0.68	0.40	0.7	0.3	0.21
21	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
22	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
23	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
24	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
25	0.76	0.24	0.8	0.2	0.16

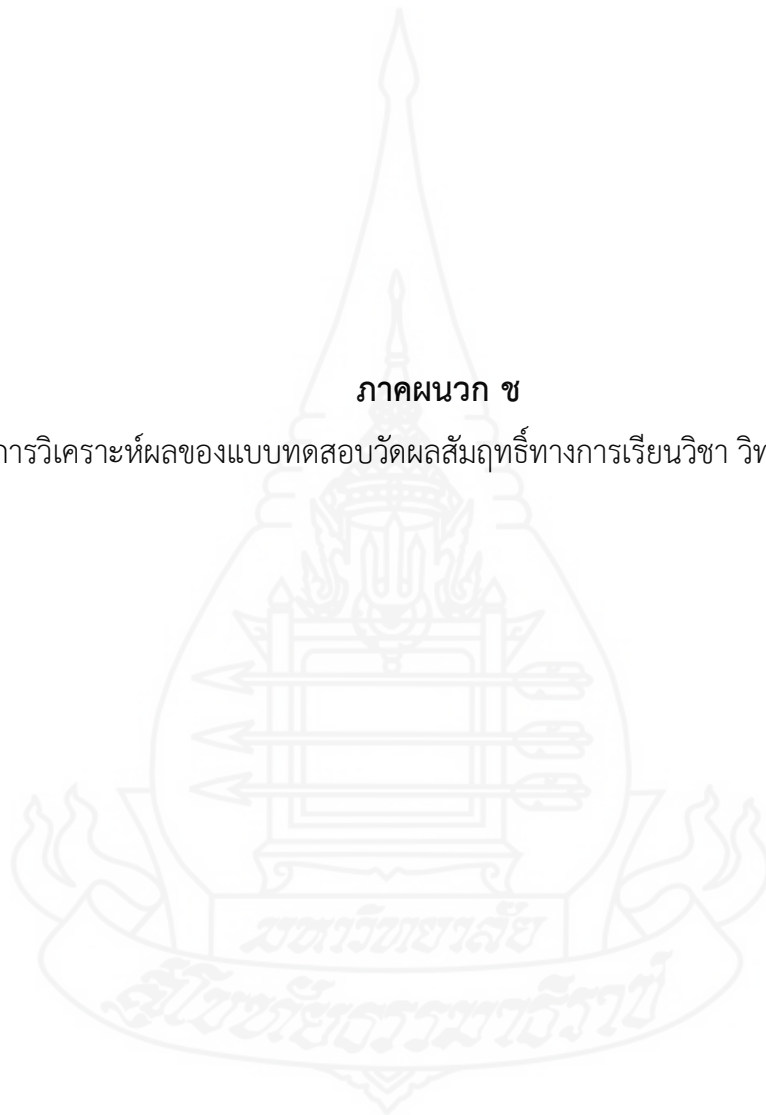
ตาราง (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความ	ค่าอำนาจ	สัดส่วนของคนที่ทำ ถูกในแต่ละข้อ (p)	สัดส่วนของคนที่ทำ ผิดในแต่ละข้อ (q)	pq
	ยาก (p)	จำแนก (r)			
26	0.48	0.32	0.5	0.5	0.25
27	0.60	0.24	0.6	0.4	0.24
28	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
29	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
30	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
31	0.72	0.32	0.7	0.3	0.21
32	0.52	0.40	0.5	0.5	0.25
33	0.56	0.32	0.6	0.4	0.24
34	0.56	0.32	0.6	0.4	0.24
35	0.56	0.32	0.6	0.4	0.24
36	0.68	0.24	0.7	0.3	0.21
37	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
38	0.72	0.32	0.7	0.3	0.21
39	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
40	0.64	0.32	0.6	0.4	0.24
Σ			24.9	15.1	9.17

หมายเหตุ จำนวนนักเรียนทั้งหมด 25 คน

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์ผลของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์



ตาราง ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ ชุดที่ 1 (Pre - test)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)			คะแนน รวม	ดัชนี ความสอดคล้อง	สรุปผล
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ(คนที)			คะแนน รวม	ดัชนี ความสอดคล้อง	สรุปผล
	1	2	3			
26	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง

ตาราง ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์ ชุดที่ 2 (Post - test)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)			คะแนน รวม	ดัชนี ความสอดคล้อง	สรุปผล
	1	2	3			
1	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง

ตาราง (ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ(คนที)			คะแนน รวม	ดัชนี ความสอดคล้อง	สรุปผล
	1	2	3			
26	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+3	+1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก ซ

การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์



ตาราง ข้อมูลที่คำนวณได้จากคะแนนการทดสอบแบบทดสอบ 2 ชุด

คนที่	แบบทดสอบชุดที่ 1 (X)	แบบทดสอบชุดที่ 2 (Y)	X^2	Y^2	XY
1	29	30	841	900	870
2	19	18	361	324	342
3	17	21	289	441	357
4	30	30	900	900	900
5	19	21	361	441	399
6	29	31	841	961	899
7	18	18	324	324	324
8	19	20	361	400	380
9	20	21	400	441	420
10	29	29	841	841	841
11	29	29	841	841	841
12	28	30	784	900	840
13	30	28	900	784	840
14	23	23	529	529	529
15	21	19	441	361	399
16	29	28	841	784	812
17	19	20	361	400	380
18	30	30	900	900	900
19	28	30	784	900	840
20	31	31	961	961	961
21	19	17	361	289	323
22	17	19	289	361	323
23	18	21	324	441	378
24	30	31	900	961	930
25	28	29	784	841	812
รวม	609	624	15,519	16,226	15,840

N = 25

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ชุด โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล 2553 : 9-70)

$$r_{tt} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	N	แทน	จำนวนผู้สอบ
	X	แทน	คะแนนสอบของแบบทดสอบฉบับที่ 1
	Y	แทน	คะแนนสอบของแบบทดสอบฉบับที่ 2

หาค่าความเที่ยงได้ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum y}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{tt} = \frac{25 \times 15,840 - 609(624)}{\sqrt{[25 \times 15,519 - (609)^2][25 \times 16,226 - (624)^2]}}$$

$$= 0.958$$

สรุป ค่า r_{tt} ที่คำนวณได้มีค่า 0.95 แสดงว่าแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นสูง เนื่องจากมีค่าเข้าใกล้ 1

ภาคผนวก ฅ
การหาค่า t-dependent



ตาราง แสดงคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนแบบปกติ

คนที่	คะแนน			
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	D	D ²
1	16	27	11	121
2	16	25	9	81
3	15	22	7	49
4	10	17	7	49
5	15	27	12	144
6	14	24	10	100
7	17	26	9	81
8	16	25	9	81
9	18	24	6	36
10	12	15	3	9
11	15	22	7	49
12	13	16	3	9
13	13	21	8	64
14	12	18	6	36
15	14	24	10	100
16	11	13	2	4
17	13	16	3	9
18	10	16	6	36
19	14	25	11	121
20	11	15	4	16
21	11	14	3	9
22	10	14	4	16
23	12	13	1	1
24	11	13	2	4
25	13	25	12	144

ตาราง (ต่อ)

คนที่	คะแนน			
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	D	D ²
	332	497	165	1,369
	$\bar{X} = 13.28$	$\bar{X} = 19.88$	$\bar{X} = 6.6$	$\bar{X} = 54.76$
	S.D.=2.30	S.D.=5.085	S.D.=3.42	S.D.=46.34



การหาค่า t-test

การหาค่า t-test ที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนแบบปกติ ด้วยการทดสอบค่า t-dependent

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะได้รับเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน จำนวนกลุ่มกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

หาค่าจากสูตร

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

$$\text{แทนค่า; } t = \frac{165}{\sqrt{\frac{(25 \times 1,369) - 27,225}{24}}}$$

$$t = \frac{165}{\sqrt{\frac{7,000}{24}}}$$

$$t = \frac{165}{17.078}$$

$$t = 9.6615$$

ตาราง แสดงคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

คนที่	คะแนน			
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	D	D ²
1	18	34	16	256
2	17	30	13	169
3	16	28	12	144
4	14	27	13	169
5	14	28	14	196
6	12	27	15	225
7	15	28	13	169
8	15	28	13	169
9	12	29	17	289
10	10	26	16	256
11	11	27	16	256
12	18	32	14	196
13	13	26	13	169
14	13	28	15	225
15	17	28	11	121
16	13	30	17	289
17	19	30	11	121
18	18	32	14	196
19	16	29	13	169
20	13	28	15	225
21	10	29	19	361
22	10	28	18	324
23	18	30	12	144

ตาราง (ต่อ)

คนที่	คะแนน			
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	D	D ²
24	11	30	19	361
25	13	32	19	361
	356	724	368	5,560
	$\bar{X} = 14.24$	$\bar{X} = 28.96$	$\bar{X} = 14.72$	$\bar{X} = 222.40$
	S.D.=2.85	S.D.=1.989	S.D.=2.44	S.D.=74.24



การหาค่า t-test

การหาค่า t-test ที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สาร และสมบัติของสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STADด้วยการทดสอบค่า t-dependent

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

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะได้รับเปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
 N แทน จำนวนกลุ่มกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

หาค่าจากสูตร

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

$$\text{แทนค่า; } t = \frac{368}{\sqrt{\frac{(25 \times 5,560) - 135,424}{24}}}$$

$$t = \frac{368}{\sqrt{\frac{3,576}{24}}}$$

$$t = \frac{368}{12.20}$$

$$t = 30.16$$

ภาคผนวก ญ

การหาค่า t-independent



การหาค่า t - test (Independent Samples) ดังนี้

1. กรณี $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

โดยมี

$$df = \frac{\left[\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right]}{\left[\frac{s_1^2}{n_1} \right] + \left[\frac{s_2^2}{n_2} \right]} = \frac{\left[\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} \right]}{n_1 - 1 + n_2 - 2}$$

เมื่อ

\bar{X}_1 = ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

\bar{X}_2 = ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

S_1^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 1

n_2 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 2

df = องศาแห่งความอิสระ

ค่า df ที่ใช้ในการทดสอบ t-test กรณีนี้ เท่ากับ $n_1 + n_2 - 2$

2. กรณี $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

หาค่าจากสูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

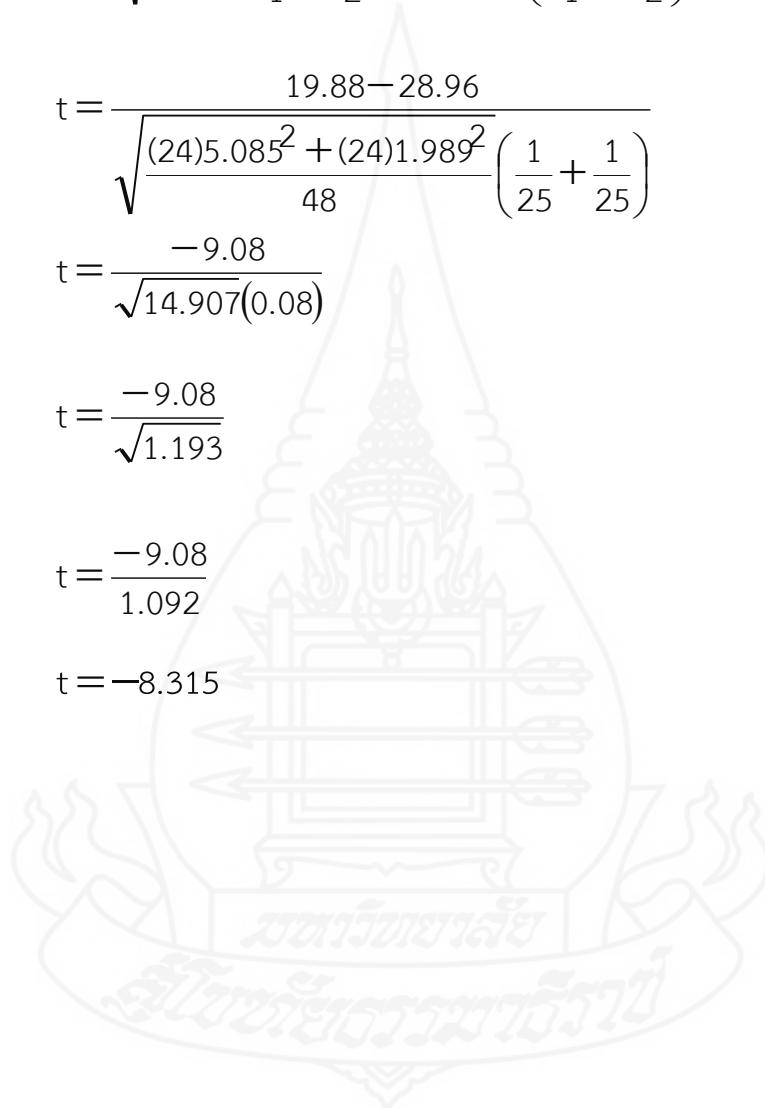
$$t = \frac{19.88 - 28.96}{\sqrt{\frac{(24)5.085^2 + (24)1.989^2}{48} \left(\frac{1}{25} + \frac{1}{25} \right)}}$$

$$t = \frac{-9.08}{\sqrt{14.907}(0.08)}$$

$$t = \frac{-9.08}{\sqrt{1.193}}$$

$$t = \frac{-9.08}{1.092}$$

$$t = -8.315$$



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวชลนิกาญจน์ ปัตถามัง
วัน เดือน ปีเกิด	2 พฤศจิกายน 2523
สถานที่เกิด	จังหวัดร้อยเอ็ด
ประวัติการศึกษา	ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (คบ.) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ 2546
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเทศบาล 2 วัดอ้อมใหญ่ ต.อ้อมใหญ่ อ.สามพราน จ.นครปฐม
ตำแหน่ง	ครู คศ.1

