

ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลง
ของสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกลุ่มเครือข่ายแก่งหลวงบูรพา
จังหวัดระยอง



นายนพวิทย์ รักพงษ์

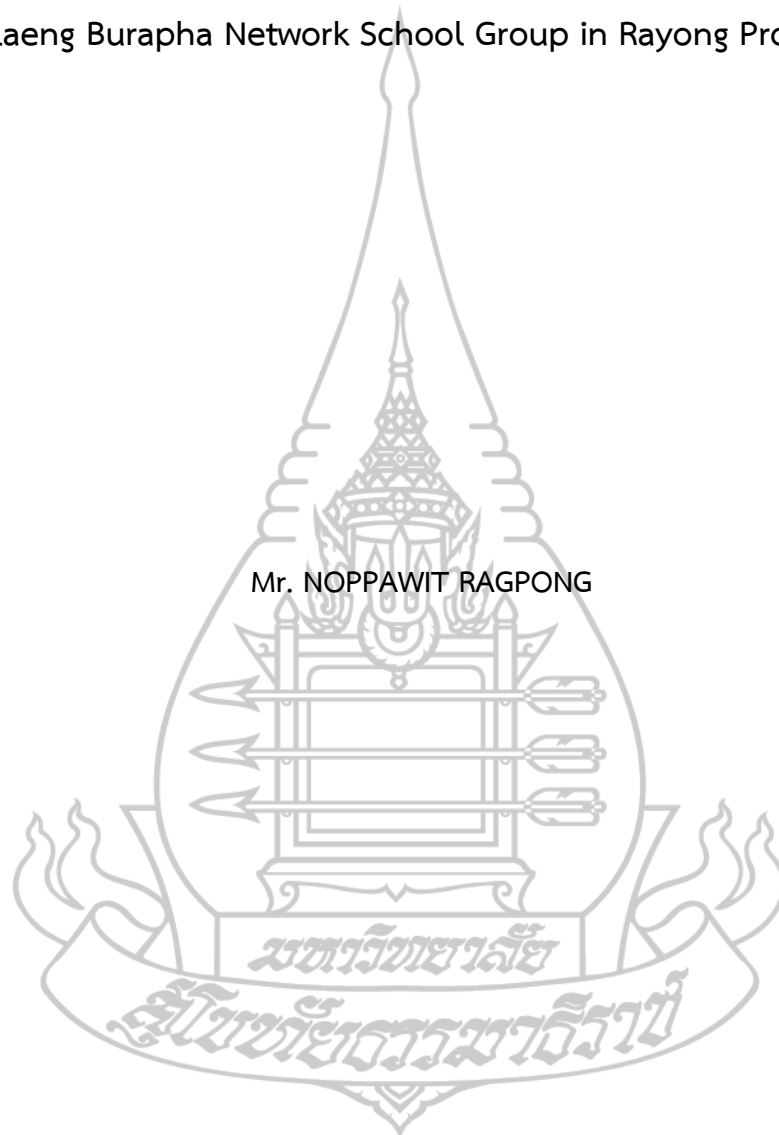
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอก

วิทยาศาสตร์ศึกษา

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2566

The Effects of CIPPA Instruction Model Together with Teaching Strategies in the Topic of Changing States of Substances on Learning Achievement and Analytical Thinking Ability of Grade 5 Students at Klaeng Burapha Network School Group in Rayong Province



Mr. NOPPAWIT RAGPONG

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Science Education
School of Educational Studies
Sukhothai Thammathirat Open University

2023

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกลุ่มเครือข่ายแก่งหลวงบุรีพา จังหวัดระยอง
ชื่อและนามสกุล	นายณพวิทย์ รักพงษ์
แขนงวิชา / วิชาเอก	วิทยาศาสตร์ศึกษา
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	1. รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	2. อาจารย์ ดร.ทรงพล ผดุงพัฒนากุล

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 23 มกราคม พ.ศ. 2567

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....	ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว)	กรรมการ
.....	กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์)	กรรมการ
.....	กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ทรงพล ผดุงพัฒนากุล)	

..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.นราธิป ศรีราม)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของ
สาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกลุ่มเครือข่ายแก่งหลวงบุรีพา จังหวัดระยอง
ผู้วิจัย นายพนพิทย์ รักพงษ์ รหัสนักศึกษา 2622000038
ปริญญา: ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)
อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ (2) อาจารย์ ดร.ทรงพล ผดุง
พัฒนากุล ปีการศึกษา 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนเทียบกับ
เกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนระหว่างก่อน
และหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2565 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 10 คน จากโรงเรียนบ้านหนองไทร ซึ่งเป็นโรงเรียนในกลุ่ม
เครือข่ายแก่งหลวงบุรีพา ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการ
เรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอน
18 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบวัดความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการ
ทดสอบค่าเครื่องหมาย

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับ
กลวิธีการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนมี
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลวิธีการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การคิดวิเคราะห์ ประถมศึกษา

Thesis title: “The Effects of CIPPA Instruction Model Together with Teaching Strategies in the Topic of Changing States of Substances on Learning Achievement and Analytical Thinking Ability of Grade 5 Students at Klaeng Burapha Network School Group in Rayong Province”

Researcher: “Mr. NOPPAWIT RAGPONG”; ID: “2622000038”;

Degree: Master of Education (Science Education);

Thesis advisors: (1) Associate Professor Dr. Nuanjid Chaowakeratipong;(2) Lecturer Dr. Songpon Phadungphatthanakoon ; Academic year: 2023

Abstract

The purposes of this research were to 1) compare the learning achievement after learning through CIPPA instruction model together with teaching strategies with the 70 percent criterion and 2) compare the analytical thinking ability of grade 5 students before and after learning through CIPPA instruction model together with teaching strategies.

The research sample were 10 grade 5 students from one classroom of Bannongsai school at Klaeng Burapa School Network in the second semester of the academic year 2022, obtained by cluster random sampling. The research instruments were 1) 5 instructional plans based on CIPPA instruction model together with teaching strategies in the topic changing states of substances for 18 hours 2) a learning achievement test, and 3) an analytical thinking ability test. The statistics used for data analysis were the percentage, mean, standard deviation and Sign test.

The research findings showed that 1) the learning achievement of the students after learning through CIPPA instruction model together with teaching strategies was significantly higher than the 70 percent criterion at the .05 level of statistical significance. 2) The students' analytical thinking ability after learning through CIPPA instruction model together with teaching strategies was significantly higher than their pre-learning counterpart ability at the .05 level of statistical significance.

Keywords : :CIPPA Instruction Model Together with Teaching Strategies,

Learning Achievement, Analytical Thinking, Primary Education

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ทรงพล ผดุงพัฒนากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ แนวทางการทำ วิทยานิพนธ์และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องในการทำวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ครูจินตนา ยังจิ้น ครูณัฐชา พัฒนา และครูปวีณ์กร บัวเพชร ที่ให้ความ อนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยและให้คำแนะนำอื่น ๆ ในการทำ วิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู และนักเรียนที่ให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกในการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่ ๆ น้อง ๆ และเพื่อน ๆ ผู้ที่สนับสนุนและช่วยเหลือ เป็นแรงผลักดันและคอยเป็นกำลังใจจนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อัน พียงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยมอบให้ผู้มีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จในการวิจัยครั้งนี้

และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว กรุณาเป็นประธานในการสอบ วิทยานิพนธ์ ช่วยเติมเต็มให้วิทยานิพนธ์มีคุณภาพมากขึ้น



นายณพัทธ์ รักพงษ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
กรอบแนวคิดการวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	5
ขอบเขตการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่ได้รับ	9
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	10
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)	12
การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา	16
กลวิธีการสอน	39
การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน	48
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	52
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	58
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	67
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	71
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	71
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	71
การเก็บรวบรวมข้อมูล	85
การวิเคราะห์ข้อมูล	86

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	91
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	91
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการคิดวิเคราะห์	92
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	96
สรุปการวิจัย	96
อภิปรายผล	98
ข้อเสนอแนะ	100
บรรณานุกรม	101
ภาคผนวก	108
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	109
ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาผนวกกับกลวิธีการสอน	111
ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	136
ประวัติผู้วิจัย	173



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	ขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 12
ตารางที่ 2.2	โครงสร้างรายวิชาของโรงเรียนบ้านหนองไทร ในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 60 ชั่วโมง 15
ตารางที่ 2.3	การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซิปปา 27
ตารางที่ 2.4	การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา 31
ตารางที่ 2.5	กลวิธีการสอนที่เลือกใช้ 46
ตารางที่ 2.6	วิเคราะห์การใช้กลวิธีการสอนในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของซิปปา 48
ตารางที่ 2.7	การประเมินการเรียนการสอนด้านความรู้ ความคิดตามแนวคิดของบลูม (ปรับปรุงใหม่) 53
ตารางที่ 3.1	แผนการจัดการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง 72
ตารางที่ 3.2	วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาผนวกกับกลวิธีการสอน 73
ตารางที่ 3.3	ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ 78
ตารางที่ 3.4	แสดงตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์กับระดับของ พฤติกรรม วิชาวิทยาศาสตร์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร 79
ตารางที่ 3.5	แสดงตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับองค์ประกอบ การคิดวิเคราะห์ 84
ตารางที่ 4.1	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับ กลวิธีการสอนระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 91
ตารางที่ 4.2	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า Sign test ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับ กลวิธีการสอน 92

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า Sign test ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการดำเนินการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักการ และด้านการคาดการณ์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลัง การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ร่วมกับกลวิธีการสอน	93



สารบัญรูปร่างภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
ภาพที่ 3.1 การดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัย	86



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีเป็นการคิดค้น พัฒนา สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ในปัจจุบันเทคโนโลยีจะมีการปรับเปลี่ยนให้ทันต่อยุคสมัย โดยนำเทคนิค วิธีการ มาเพิ่มประสิทธิภาพ ประสิทธิผลของผลงาน ซึ่งเทคโนโลยีนั้นเป็นผลมาจากทางวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้มนุษย์ได้มีการพัฒนาทางทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ คิดเป็นเหตุเป็นผล มีความสามารถในการค้นหาความรู้ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และความสามารถในตัดสินใจ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ที่ทุกคนจะต้องได้รับการพัฒนาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานในยกระดับคุณภาพชีวิต และยังสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น.1)

ในการเตรียมคนเข้าสู่สังคมของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในยุค Thailand 4.0 การศึกษานอกจากจะให้ความรู้แล้ว ยังเน้นสร้างคนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะเรื่องของทักษะในการคิดวิเคราะห์เป็นหลัก (ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์, 2559) จึงจำเป็นที่จะต้องพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน โดยการที่ผู้สอนนำกระบวนการคิดวิเคราะห์มาบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดขึ้น ตามที่เพทूरย์ สีนลาร์ตัน และคณะ (2557) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นการคิดพื้นฐานที่สำคัญของการคิดขั้นสูงอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้แก่ การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้น การพัฒนาการคิดวิเคราะห์จึงมีความสำคัญมากกับสังคมในปัจจุบัน

จากการศึกษาสภาพปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าผลการทดสอบและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชาติมีแนวโน้มต่ำลง สืบเกิดจากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน(O-NET) สาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 – 2563 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย 38.50 33.75 และ 37.35 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ต่ำกว่าร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2563) และจากรายงานผลการทดสอบในปีการศึกษา 2564 พบว่าผลการประเมินกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายแก่งหลวงบึงพลาญชัยจังหวัดระยอง มีคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำกว่าระดับประเทศ ซึ่งแบบทดสอบส่วนใหญ่ล้วนแต่เป็นการประเมินทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำเกิดจากผู้เรียน

มีขีดความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ระดับค่อนข้างต่ำ ในขณะที่เดียวกันผลการทดสอบและการประเมินผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับนานาชาติ มีแนวโน้มลดต่ำลง ดังที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสรุปผลการประเมิน PISA ในปี 2015, 2018 และ 2022 คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 421 426 และ 409 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าผลการทดสอบ วิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยยังต่ำกว่าระดับนานาชาติที่มีคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์อยู่ที่ OECD 489 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงจันทร์ วรคามิน และคณะ โดยได้สร้างตัวชี้วัดระดับการคิดวิเคราะห์ผ่านแบบทดสอบโดยอิงโครงสร้าง จากข้อสอบนานาชาติ (PISA) เพื่อค้นหาว่าสถานการณ์การคิดวิเคราะห์เป็นอย่างไรซึ่งผลการทดสอบสะท้อน ให้เห็นว่ามีขีดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ต่ำจริง ประกอบกับโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายแก่งบัวพา ได้กำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในแผนปฏิบัติการประจำปีการศึกษา 2565 ให้มีเกณฑ์ ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 อีกทั้งวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ทักษะในการเรียนหลายด้าน รวมถึง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ นักเรียนแต่ละคนจึงมีศักยภาพความคิดที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะใน รายวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร เป็นเรื่องที่มีเนื้อหาค่อนข้างมีความเป็นนามธรรม แม้จะเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียน แต่การอธิบายด้วยเหตุผลหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ก็ทำให้ยากแก่การทำความเข้าใจทำให้เกิดปัญหา ดังกล่าวข้างต้น

สาเหตุของปัญหาข้างต้นอาจมาจาก การจัดการเรียนรู้ของครูที่ยังคงใช้การสอนจากหนังสือ หรือตำรา เน้นความสำคัญไปที่การท่องจำมากกว่าการเข้าใจ ขาดการฝึกให้ใช้ทักษะที่สำคัญในด้านต่าง ๆ รวมถึงการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นการวัดความรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ใน ห้องเรียน ขาดการวัดและประเมินผลทางด้านทักษะและสมรรถนะทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งไม่สอดคล้องกับ การวัดและประเมินผลในระดับชาติและระดับนานาชาติที่เน้นทางด้านทักษะ และสมรรถนะ จึงทำให้ผลการ วัดและประเมินผลในระดับชาติและระดับนานาชาติต่ำกว่าเกณฑ์ ดังนั้นควรจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ในชั้นเรียน ให้เน้นการใช้กระบวนการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น และเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียน มีทักษะการเรียนรู้ มีความตั้งใจใน การเรียน รู้จักใช้กระบวนการสืบค้นแสวงหาความรู้ และสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, น. 9)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยสนใจที่จะแก้ปัญหามลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน โดยการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ของ ครู ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง เพราะในกระบวนการสร้างความรู้ ผู้เรียนจะต้องใช้การ คิดวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสังเคราะห์ความรู้เป็นของตนเอง ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ความรู้ที่ สร้างขึ้นจะเป็นสิ่งที่มีความหมาย เป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausabel (อ้างถึงใน

กึ่งฟ้า สินธุวงศ์ และ สุจินต์ วิศวธีรานนท์, 2561) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับความเข้าใจที่ส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้ในเวลาเดียวกัน จากการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นพื้นฐาน ได้พบวิธีการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA) ที่ ทิศนา แคมมณี (2564) กล่าวว่า เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนอย่างแท้จริง โดยผู้เรียนได้เกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการคิด การทำงานเป็นทีม การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การสร้างความรู้ด้วยตนเอง และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ด้วยความกระตือรือร้นบนพื้นฐานของหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 แนวคิด คือ 1) การจัดการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวยให้เกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง 2) การเอื้อให้ผู้เรียนเกิดการมีปฏิสัมพันธ์ 3) การให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกาย 4) การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการต่าง ๆ และ 5) การให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เน้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นๆ ได้ลงมือปฏิบัติ ได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่คาดหวัง และยังได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนเพื่อความสะดวกให้ครูในการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ซึ่งประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นการทบทวน/ตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาสร้างความเข้าใจ โดยการเชื่อมโยงข้อมูลความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้ ขั้นที่ 6 ขั้นการแสดงความรู้ และผลงาน และขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้ นอกจากนี้ยังพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน ซึ่งมีลักษณะเป็นวิธีการหรือเทคนิคย่อย ๆ มีหลากหลายวิธี เสริมในขั้นตอนต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้ จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ เช่น การใช้เกม เป็นกลวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว สนุกสนาน การใช้การเขียนแผนผังความคิด ทำให้ผู้เรียนได้จัดระบบข้อมูลที่เรียนให้มีระเบียบ เข้าใจและจดจำได้ง่าย และยังช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ที่ต้องคิดแยกแยะข้อมูลที่มีอยู่นำมาจัดให้เป็นระบบระเบียบเป็นแผนผังความคิด โดยผู้วิจัยมีความสนใจจะนำกลวิธีการสอนแบบต่าง ๆ มาผนวกไว้ในขั้นตอนแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ตามความเหมาะสม จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีขึ้นซึ่งในหลายงานวิจัยได้มีการนำกลวิธีการสอนไปใช้กับการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการสอนอื่นๆ เช่น นำกลวิธีการสอนไปผนวกกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ที่มีลักษณะการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเช่นเดียวกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา สอดคล้องกับ ทศนีย์ ทวีธรรม (2562) ที่ทำวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการสอน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และจินตนา ยงจัน (2562) ที่ทำวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ผนวกกลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ สหวิทยาเขตสุราษฎร์ธานี เขต 2 จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่าการเพิ่มกลวิธีการสอนลงในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ได้รู้จักการเรียนรู้การทำงานเป็นทีม ได้รับการประเมินผล ที่แปลกใหม่ เกิดความตื่นเต้น ความสนุกสนาน ความกระตือรือร้นในการเรียน สามารถเข้าใจในเนื้อหา สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากการศึกษาข้อดีและประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนน่าจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายแก่งหลวงบุรีพา จังหวัดระยอง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

3. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4.2 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ได้แก่ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย และตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายแก่งสมบูรณ์ จังหวัดระยอง ที่มีบริบทของนักเรียนใกล้เคียงกัน จำนวน 5 โรงเรียน 6 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวนทั้งหมด 125 คน จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

5.1.2 กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไทร ซึ่งเป็นโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายแก่งสมบูรณ์ จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 10 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

5.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน

5.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์

5.3 เนื้อหา

เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มเครือข่ายแก่งสมบูรณ์ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีเนื้อหาได้แก่ เรื่องการเปลี่ยนสถานะ การละลายของสาร การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ของสาร การประยุกต์ความรู้การเปลี่ยนแปลงของสาร ซึ่งเป็นเนื้อหาในหนังสือเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

5.4 ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 การจัดการเรียนแบบซิปปา (CIPPA Model) หมายถึง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการทบทวน/ตรวจสอบความรู้เดิม เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนต้องการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ หรือสำรวจความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้ใหม่

ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะค้นคว้าหาข้อมูลความรู้ใหม่จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และรวบรวมข้อมูลเป็นความรู้ใหม่

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาสร้างความเข้าใจ/ข้อมูลความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจกับข้อมูล/ความรู้ใหม่ที่หามาได้ ผู้เรียนต้องสร้างความหมายของข้อมูล / ประสบการณ์ใหม่ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม ซึ่งอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ซึ่งเป็นการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเองโดยอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือ อีกทั้งยังเป็นการแลกเปลี่ยนขยายความรู้ความเข้าใจกับผู้อื่นไปพร้อม ๆ กัน

ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ โดยจัดให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนได้ง่าย และสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์การเรียนรู้ได้

ขั้นที่ 6 ขั้นการแสดงความรู้และผลงาน เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงผลงานที่เกิดจากการสร้างความรู้ของตนเองให้กับผู้อื่นได้รับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ย้ำเตือนและตรวจสอบความเข้าใจตนเอง พร้อมทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์

ขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจที่ตนเองได้รับนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือประยุกต์ใช้ระยุกต์ใช้ให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำเป็นในเรื่องนั้น ๆ

6.2 กลวิธีการสอน หมายถึง วิธีการและเทคนิค หลายแบบที่ใช้ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ที่ครูสามารถเลือกใช้ได้เหมาะสม ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำกลวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ มาใช้ 8 กลวิธีดังนี้

6.2.1 กลวิธีรู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ (Know -Want -Learned : KWL) คือ เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนและสิ่งที่คุณเรียนต้องการที่จะเรียนรู้ และเป็นการตรวจความรู้ที่คาดเคลื่อนของผู้เรียนเพื่อนำมาออกแบบกิจกรรมให้ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนมากที่สุด

6.2.2 กลวิธี jigsaw เป็นกลวิธีจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีการแบ่งข้อมูลที่จะต้องให้นักเรียนเรียนรู้ออกเป็นส่วน ๆ เหมือนชิ้นจิ๊กซอว์ จัดเป็นศูนย์การเรียนรู้สำหรับนักเรียนซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ซึ่งทำหน้าที่ศึกษา ทำความเข้าใจของเนื้อหา แต่ละส่วนให้เข้าใจ แล้วนำความรู้ที่ได้นำกลับไปสอนเพื่อนในกลุ่มของตนเองซึ่งเรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home Group) ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มบ้านจะได้รับความรู้จากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน เหมือนการนำส่วนจิ๊กซอว์มาต่อกัน

6.2.3 กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) คือ การนำเสนอผลงานของนักเรียนในกลุ่มที่มีการศึกษาเรื่องเดียวกัน หลังจากที่ยุติบทเรียน สามารถให้กลุ่มอื่นมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็น อภิปรายภายในกลุ่มได้ โดยใส่เครื่องหมาย / หน้าข้อความที่มีความคิดเห็นที่เหมือนกัน ใส่เครื่องหมาย x หน้าข้อความที่มีความคิดเห็นไม่ตรงกัน และใส่เครื่องหมาย ? ในกรณีที่ไม่มั่นใจในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ โดยเทคนิคเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การตั้งคำถาม การตอบคำถาม การสื่อสารและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

6.2.4 กลวิธี คิดเดี่ยว คิดคู่ แลกเปลี่ยนความคิด (think pair share : TPS) คือ การฝึกทักษะของนักเรียนโดยใช้ตอนเริ่มต้นของบทเรียนเพื่อทบทวนความรู้เดิม ใช้หลังจากนักเรียนได้ข้อมูลสำรวจแล้ว และใช้วิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลตอนสรุปบทเรียน โดยเทคนิคนี้เป็นการฝึกทักษะของผู้เรียนในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล การแสดงออกและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

6.2.5 กลวิธีตั๋วออก (Exit ticket) คือ เป็นกิจกรรมในช่วงท้ายของชั่วโมงการเรียนการสอน ก่อนออกจากห้องเรียนเพื่อเป็นการประเมินสิ่งที่คุณเรียนเข้าใจ และได้รับจากการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนแต่ละคนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้ และเขียนสิ่งที่อยากเรียนรู้ลงในกระดาษ เพื่อที่จะต้องการทราบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเรื่องที่คุณเรียนมากแค่ไหน อยากรู้อะไรเพิ่มเติม และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนในการสอนครั้งต่อไป

6.2.6 กลวิธีแผนผังความคิด (Mind map) คือ การถ่ายทอดความคิด ข้อสรุป หรือข้อมูลต่าง ๆ ลงในกระดาษ ใช้แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งระหว่างความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยที่สัมพันธ์กัน โดยการใช้ภาพสี เส้น และเส้นโยง ในการเชื่อมโยงข้อมูล

6.2.7 กลวิธีการทดลอง คือ เป็นกระบวนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยผู้เรียนจะได้ร่วมกันกำหนดปัญหาและสมมติฐานในการทดลองโดยที่ผู้สอนเป็นผู้แนะนำ และนักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดโดยมีวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นมีการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปอภิปรายผล และสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการทดลอง

6.3 การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน หมายถึง การนำกลวิธีการสอนทั้ง 7 กลวิธีมาผนวกไว้ในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ตามความเหมาะสม โดยเลือกจากลักษณะ และรูปแบบของกลวิธีการสอน ให้สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถด้านความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ในระดับพุทธิพิสัยด้าน ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ และการวิเคราะห์ โดยวัดจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร ที่ผู้วิจัยได้ พัฒนาขึ้นโดยการวัดพฤติกรรม 4 ด้าน ดังนี้

6.4.1 ด้านความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วเกี่ยวข้องกับ ข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

6.4.2 ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ใน รูปใหม่ และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

6.4.3 ด้านการประยุกต์ใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มา

6.4.4 ด้านการวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะข้อมูลเพื่อระบุสาเหตุ หรือทำความเข้าใจกับความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้ คำสำคัญคือ เพราะเหตุใด เชื่อมโยงความสัมพันธ์ ลำดับเหตุการณ์ เปรียบเทียบความแตกต่าง สรุปหลักการ

6.5 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การพิจารณาสิ่งต่างๆ ในส่วนย่อย ๆ ประกอบด้วย การคิดจำแนกรวบรวมเป็นหมวดหมู่ และจับประเด็นต่าง ๆ เชื่อมโยง ความสัมพันธ์ เรื่องราว หรือเหตุการณ์จนได้ความคิดเพื่อนำไปสู่การสรุป การประยุกต์ใช้อย่างถูกต้อง วัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัด ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ลักษณะข้อสอบเป็นคำถามแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ตามแนวคิดของ Marzano มาสร้างแบบวัดการคิดวิเคราะห์ ซึ่งองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์มีทั้งหมด 5 ด้าน ดังนี้

6.5.1 ด้านการจำแนก หมายถึง การแยกแยะรายละเอียดของเนื้อหาเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยจะเชื่อมโยงไปสู่ความสามารถในการจับคู่และจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนกัน

6.5.2 ด้านการจัดหมวดหมู่ หมายถึง การประมวลองค์ความรู้เพื่อจัดลำดับเหตุการณ์ ต่าง ๆ โดยหาคุณสมบัติที่มีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

6.5.3 ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด หมายถึง การพิจารณาข้อผิดพลาดหรือความไม่ สัมพันธ์สอดคล้องกับสิ่งต่าง ๆ โดยเชื่อมโยงไปสู่การสรุปผล

6.5.4 ด้านการสรุปเป็นหลักการ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้เดิมที่เป็นเป็น ข้อมูลอยู่แล้วนำไปสู่ความรู้หรือหลักการใหม่ ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิต ประจำวัน โดยสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้องและเหมาะสม โดยการใช้เหตุผลสรุปเป็นหลักการ

6.5.5 **ด้านการคาดการณ์** หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้จากการสรุปที่เป็นองค์ความรู้ใหม่ มาประยุกต์ใช้ในเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันได้

7. ประโยชน์ที่ได้รับ

7.1 การจัดการเรียนรู้ตามแบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนจะเป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนในวิชาวิทยาศาสตร์ พัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์วิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

7.2 นักเรียนสามารถนำทักษะการคิดวิเคราะห์ นำความรู้ ไปประยุกต์ ปรับใช้ใน ชีวิตประจำวัน



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารที่มีผลต่อสมรรถนะทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกลุ่มเครือข่ายแก่งบูรพา โรงเรียนกลุ่มจังหวัดระยอง โดยแบ่งเป็นหัวข้อตามลำดับดังนี้

1. สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 - 1.1 ขอบเขตสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 ตัวชี้วัด และสารการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ป.5
2. การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา
 - 2.1 ความหมายและ ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้ตามแบบซิปปา
 - 2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา
 - 2.3 ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา
 - 2.4 การออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา
 - 2.5 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา
 - 2.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา
3. กลวิธีการสอน
 - 3.1 ความหมายและขอบเขตของกลวิธีการสอน
 - 3.2 กลวิธีการสอน และการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้
 - 3.2.1 กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ (Know-Want-Learned : KWL)
 - 3.2.2 กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery walk)
 - 3.2.3 กลวิธี คิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด (Think- Pair-Share : TPS)
 - 3.2.4 กลวิธีจิ๊กซอว์ (Jigsaw)
 - 3.2.5 วิธีการสอนโดยใช้การทดลอง (Experimental Method)
 - 3.2.6 การใช้โมเดลหรือแบบจำลอง (Model)
 - 3.2.7 กลวิธีแผนผังความคิด (Mind map)
 - 3.2.8 วิธีการแสดงบทบาทสมมติ (Role play)
 - 3.2.9 กลวิธีตั๋วออก (Exit – ticket)

4. การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีสอน
 - 4.1 วิเคราะห์การใช้กลวิธีการสอนในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของซิปปา
 - 4.2 การนำกลวิธีการสอนมาใช้ในขั้นตอนของวิธีการสอนแบบต่าง ๆ
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.1 ความหมายและขอบเขตผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.1.2 ขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 5.2.1 การสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 5.2.2 การหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
6. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 6.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
 - 6.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์
 - 6.2.1 แนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของบลูม
 - 6.2.2 แนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน
 - 6.3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
 - 6.4 ลักษณะของคนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 6.5 การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
 - 6.6 การวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดวิเคราะห์
 - 6.7 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้พัฒนาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยมีขอบเขตสาระการเรียนรู้ดังนี้

1.1 ขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เป็นพื้นฐานสำหรับนักเรียน ให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือใช้ในการศึกษาต่อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยจัดลำดับความยากง่ายของเนื้อหา มีการเชื่อมโยงเข้ากับกระบวนการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการพัฒนาความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยจะต้องอาศัยการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ซึ่งได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ดังแสดงตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่	เรื่อง	มาตรฐานที่	ขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
1	วิทยาศาสตร์ชีวภาพ	ว 1.1	เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

สาระที่	เรื่อง	มาตรฐานที่	ขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
		ว 1.2	เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
		ว 1.3	เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
2	สาระวิทยาศาสตร์ กายภาพ	ว 2.1	เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี
		ว 2.2	เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่ต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

สาระที่	เรื่อง	มาตรฐานที่	ขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
		ว 2.3	เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์
3	วิทยาศาสตร์โลก และ อวกาศ	ว 3.1	เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการ เกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีอวกาศ
		ว 3.2	เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของ ระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
4	เทคโนโลยี	ว 4.1	เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการ ดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้าน วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนา งานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดย คำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และ สิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

สาระที่	เรื่อง	มาตรฐานที่	ขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
		ว 4.2	เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

1.2 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5

จากขอบเขตสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดังกล่าว โรงเรียนบ้านหนองไทรได้นำมาวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ออกแบบเป็นโครงสร้างรายวิชาของโรงเรียนบ้านหนองไทรตามหลักสูตรสถานศึกษาดังนี้ ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างรายวิชาของโรงเรียนบ้านหนองไทร ในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 60 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิต	ว 1.1 ว 1.3	ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4 ป.5/1, ป.5/2	15	10
2	แหล่งน้ำ และลมฟ้าอากาศ	ว.3.2	ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4, ป.5/5	15	10
3	ดวงดาวบนท้องฟ้า	ว.3.1	ป.5/1, ป.5/2	12	10

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	การเปลี่ยนแปลงของสาร	ว.2.1	ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4	18	10

ที่มา: หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหนองไทร เครือข่ายการศึกษาแก่งบูรพา ปีการศึกษา 2565.
หน้า 46-48.

2. การจัดการเรียนรู้แบบชิปปา

2.1 ความหมายและความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา

2.1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา

จากนโยบายการจัดการศึกษาของชาติที่ระบุว่า ครูต้องการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น เป็นสำคัญ ซึ่งให้ความสำคัญกับความ แตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้รับการพัฒนาจนเต็มตามศักยภาพของตนเอง (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2543, น. 1) และทิศนา ขัมมณี (2544) ได้นำนโยบายดังกล่าวมาศึกษา ตีความ และนำเสนอความเข้าใจเกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่เข้าใจง่าย เป็นรูปธรรมเพื่อสามารถนำไปปฏิบัติได้โดยนำเสนอเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบชิปปาและให้ความหมายไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม มีบทบาทในกิจกรรมการเรียนการสอนการ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ตื่นตัว ทั้งสี่ด้านคือด้าน ร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์และการเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบชิปปา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต เช่น กระบวนการคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา เป็นต้น จนผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้

2.1.2 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบซีปปา

เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีลักษณะเป็นแนวทางที่ต้องการให้ปฏิบัติ ไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจน จึงทำให้เกิดความสับสนในการนำไปปฏิบัติ ทิศนา แคมมณี (2548) จึงทำการศึกษาโดยการตีความ วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้และศาสตร์การสอนที่เกี่ยวข้อง นำมาสังเคราะห์เป็น แนวทางที่มีความชัดเจนเพื่อเป็นการนำทางให้ครูใช้ในการคิดออกแบบกิจกรรม และจัดการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย คือให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการพัฒนาจนเต็มศักยภาพของตนเองได้ โดยได้เสนอแนวทางไว้เป็น 2 แบบ คือ

1) เสนอเป็นรูปแบบการสอนที่มีองค์ประกอบหลัก 5 ส่วนประกอบด้วย CIPPA โดยแต่ละองค์ประกอบมีความหมายดังนี้

C มาจากคำว่า **Construction** คือผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดของ Constructivism ในการจัดกิจกรรม ผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และเกิดการเรียนรู้ที่ดี

I มาจากคำว่า **Interaction** คือการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน บุคคล และสิ่งแวดล้อม เป็นการให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น สังคม และแหล่งความรู้ที่หลากหลาย ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับสังคม

P มาจากคำว่า **Process Skills** คือ การใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการต่าง ๆ ในการเรียนรู้ จัดเป็นการเรียนรู้ที่ดี เป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เป็นการส่งเสริมทางด้านสติปัญญาอีกทางหนึ่ง

P มาจากคำว่า **Physical Participation** คือ ถ้าผู้เรียนได้เคลื่อนไหวร่างกาย ทำกิจกรรมที่มีลักษณะเคลื่อนไหว มีส่วนร่วมทางร่างกาย ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ดี หากมีการเคลื่อนไหวร่างกาย มีประสบการณ์รับรู้ด้วยตัวเอง ไม่เฉื่อยชา ผู้เรียนก็จะมีความพร้อมในการเรียนรู้

A มาจากคำว่า **Application** คือ การนำความรู้มาประยุกต์ใช้ ถ้าผู้เรียนสามารถ ถ่ายโอนการเรียนรู้ (transfer of learning) และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (application) ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ จะทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้ หากผู้เรียนมีการฝึกฝน นำความรู้ไปประยุกต์ใช้สม่ำเสมอ ก็จะก่อให้เกิดความมั่นใจ ความชำนาญ ผู้เรียนก็จะเกิดการ นำความรู้ที่นำไปใช้เป็นประจำในชีวิต

ผู้สอนสามารถนำองค์ประกอบทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ไปใช้เป็นเป้าหมายของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครบถ้วน ก็ถือว่ากิจกรรมการเรียนรู้ชุดนั้นมีลักษณะตรงกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้แล้ว

2) เสนอเป็นวิธีสอน 7 ชั้นประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นตอนการทบทวน ดึงความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตนเอง ด้วยกิจกรรมการถามตอบ การกำหนดสถานการณ์แล้วถามตอบปัญหา หรือกิจกรรมต่าง ๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ เป็นขั้นตอนที่จัดให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หรือที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ให้ เช่น หนังสือ เอกสาร อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจ/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาทำความเข้าใจกับความรู้ใหม่ที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาแล้ว แล้วใช้ความรู้เดิมของผู้เรียนที่มีมาทำการสรุป วิเคราะห์ให้เป็นความรู้ใหม่ของตนเอง และเป็นขั้นตอนที่ผู้สอนสามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน โดยกำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมา แล้วให้ผู้เรียนได้ลองแก้ปัญหาสถานการณ์นั้น ๆ

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่มเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง นำมาขยายความรู้ เป็นความเข้าใจของตนเองให้กว้างขึ้น โดยถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจของตัวเองให้กับผู้อื่น และได้รับความรู้ความเข้าใจจากผู้อื่นไปด้วย ซึ่งเป็นการแบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนเองให้กับผู้อื่นและตนเองก็ได้รับความรู้เพิ่มขึ้นด้วย

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้สรุปความรู้ที่ตนเองได้รับทั้งหมด ทั้งที่เป็นความรู้เดิมและความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น นำมาจัดระบบระเบียบใหม่เพื่อให้นักเรียนสามารถจดจำสิ่งที่เรียนได้ดีขึ้น

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ และ/ หรือการแสดงผลงาน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนได้แสดงผลงานที่จากการสร้างความรู้ด้วยตนเองให้ผู้อื่นได้เข้ามาชื่นชมผลงาน ช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนเองด้วย

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนนำความรู้ที่ตนเองมีความรู้ ความเข้าใจนั้นนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆในชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นการเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการใช้ชีวิตนำมาประกอบกิจกรรม

สรุปได้ว่าความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา หมายถึงการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ และจัดการให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ การจัดการเรียนรู้แบบซิปปามีความเป็นมาจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีแนวทางการปฏิบัติที่ไม่ชัดเจน ทำให้เกิดการสับสน โดยทิสนา แคมมณีได้ทำการศึกษา ติความ วิเคราะห์ทฤษฎีการเรียนรู้ และศาสตร์ที่เกี่ยวข้องนำมาสังเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางที่ชัดเจนสำหรับครูเพื่อนำไปใช้เป็นแนว

ทางการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับพัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยนำเสนอเป็นสองแนวทางคือนำเสนอเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ และเสนอเป็นวิธีสอน 7 ขั้นตอน

2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ประกอบด้วย 1) ทฤษฎีการสร้างความรู้ 2) ทฤษฎีกระบวนการทางสมอง 3) ทฤษฎีพหุปัญญา 4) แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5) ทฤษฎีการสร้างสรรค้ความรู้ 6) ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้

2.2.1 ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism)

มีนักการศึกษาหลายคนได้กล่าวถึงทฤษฎีการสร้างความรู้เรียนรู้ไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563) กล่าวถึง ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ว่า ความรู้เป็นสิ่งที่มิได้อยู่ในเฉพาะตัวบุคคล และความรู้ไม่สามารถถ่ายทอดถ่ายทอดให้จากคนหนึ่งไปสู่คนหนึ่งได้ เพราะความรู้ นั้นถูกสร้างขึ้นจากความรู้เดิมของตนเอง เช่น สถานการณ์ในห้องเรียน กล่าวคือผู้เรียนที่กำลังเรียนหนังสืออยู่ ผู้เรียนทุกคนมีความรู้เดิมมาก่อนที่จะเรียนแล้ว ซึ่งความรู้ นั้นถูกนำไปเป็นข้อมูลที่ผูกโยงกันไว้ (Conceptual Framework) โดยความรู้ที่ผู้เรียนมีนั้น อาจจะเป็นข้อมูลที่ถูกต้องหรืออาจจะเป็นข้อมูลที่ผิด แต่เมื่อ ผู้เรียนได้รับ ความรู้ใหม่เข้ามา ผู้เรียนก็จะนำข้อมูลใหม่ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ แล้ววิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการวิธีการต่าง ๆ ในสมอง ซึ่งความรู้ทั้งหมดเกิดจากการที่ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง

ทศนา แคมมณี (2564) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นการกล่าวถึงการพัฒนาทางเขาวนปัญญาของมนุษย์ตามแนวคิดของ Piaget และ Vygotsky ที่เชื่อว่าเกิดจากกระบวนการดูดซึม (assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) โดย Piaget กล่าวถึงกลไกในการสร้างความรู้ เริ่มจากการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ในสมอง มาเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ ก่อให้เกิดเป็นความรู้ใหม่ กล่าวคือเมื่อผู้เรียนได้รับข้อมูลใหม่เข้ามา ข้อมูลนั้นจะถูกจัดให้ไปอยู่ในหมวดหมู่เดียวกันกับความรู้เดิมทำให้ความรู้เดิมนั้นเกิดการขยายเพิ่มขึ้น จึงเกิดการสมดุลในการรับรู้ จึงเรียกกระบวนการนี้ว่า การดูดซึม (assimilation) ต่อมาเมื่อผู้เรียนได้รับข้อมูลใหม่มาเพิ่ม ปรากฏว่าข้อมูลใหม่ที่รับไม่ได้อยู่ในหมวดหมู่เดียวกันหรือไม่ตรงกับความรู้เดิมที่มีอยู่จึงทำให้เกิดสภาวะเสียสมดุลของข้อมูล ผู้เรียนจะต้องใช้กระบวนการปรับให้เหมาะสม (accommodation) เพื่อให้ข้อมูลอยู่ในสภาวะสมดุล ซึ่งกระบวนการนี้ทำให้เกิดโครงสร้างทางสติปัญญาของผู้เรียน ต่อมา Vygotsky ได้เพิ่มแนวคิด โดยจะให้ความสำคัญในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลและการช่วยพัฒนาผู้เรียนให้ก้าวหน้าจากระดับพัฒนาการที่ตนเป็นอยู่ ไปสู่ระดับที่ผู้เรียนมีศักยภาพที่จะไปถึง เป็นแนวคิดแบบใหม่ โดยตั้งจุดประสงค์ให้นำมาพัฒนาการที่เป็นจริง เน้นการจัดประสบการณ์ เน้นการช่วยเหลือผู้เรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การให้คำแนะนำ การสาธิต ซึ่งเป็นลักษณะของ assisted learning หรือ scaffolding พัฒนามาจากแนวคิดเรื่องพื้นที่รอยต่อ

ของพัฒนาการ (Zone of Proximal Development, ZPD) โดยนำเสนอเป็นหลักการสำคัญในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) สิ่ง que ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้วันนี้มีผลมาจากกาได้รับ ความช่วยเหลือ คำแนะนำ จากผู้สอน พ่อ แม่ เพื่อน ๆ ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ในครั้งถัดไป 2) การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดจากที่ผู้คน ให้ความช่วยเหลือจากภายนอกร่างกาย ส่งผลให้ นำไปปรับใช้ภายในด้านร่างกาย ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญาและการเจริญเติบโต 3) การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมที่มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างสังคม ส่งผลให้ ผู้เรียนได้ลงมือทำ ลงมือปฏิบัติ กล้าแสดงความคิด แล้วเกิดความรู้ใหม่ ๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ 4) การจัดการเรียนรู้จะช่วยในการพัฒนาการสร้าง ความเข้าใจด้วยตนเอง ดังนั้นการพัฒนาทางสติปัญญา และพัฒนาการด้านอื่น ๆ จะเกิดจากการเรียนรู้สำคัญ และ 5) ผู้สอนหน้าที่พัฒนาผู้เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนเรียนรู้ไปข้างหน้า

จากทฤษฎีการสร้างความรู้ ข้างต้น สรุปได้ว่า แนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง จะต้องอาศัยความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ โดยผู้เรียนจะสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะเกิด ความเข้าใจจากการที่ผู้เรียนนั้นได้สัมผัสโดยตรงและมีปฏิสัมพันธ์กับประสบการณ์ตรงด้วยตัวของ ผู้เรียนเอง หากผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับสิ่งที่ผู้เรียนรู้อีก่อนได้ การเรียนรู้ก็จะมี ความหมายแก่ผู้เรียนจึงเป็น ที่มาของ ตัว C ซึ่งมาจากคำว่า Construct of knowledge ในการจัดการเรียนรู้แบบซิปปานั่นเอง

2.2.2 ทฤษฎีกระบวนการทางสมอง (Information Processing Theory)

ทศนา แคมมณี (2564) กล่าวว่า เป็นกระบวนการพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ โดยทำการศึกษากลไกการทำงานของสมองเปรียบเทียบกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ของมนุษย์ประกอบด้วย การรับรู้ข้อมูล (input) การเข้ารหัส (encoding) และการส่งข้อมูลออก (output) โดยการรับข้อมูลผ่านทางประสาทการรับรู้ทั้ง 5 ข้อมูลที่เข้ามาจะถูกบันทึกไว้ ข้อมูลที่เข้ามาจะถูกบันทึกไว้ในส่วนความจำระยะสั้น (short term memory) ประกอบด้วย การรู้จัก (recognition) และความสนใจ (attention) ซึ่งข้อมูลอยู่ในระยะเวลาที่สั้นมาก จำเป็นที่จะต้องอาศัยเทคนิคต่าง ๆ ในการช่วยจำ เช่น การท่องจำ แต่หากต้องการนำข้อมูลมาใช้คราวต่อไป ข้อมูลจะถูกนำไปประมวลและเปลี่ยนรูปแบบ ด้วยวิธีการเข้ารหัสเพื่อนำไปเก็บไว้ใน ส่วนความทรงจำระยะยาว (long term memory) เมื่อถูกนำมาบันทึกไว้ในความจำระยะยาว ผู้คนจะเรียกใช้ข้อมูลผ่านกระบวนการถอดรหัส แสดงออกมาในรูปแบบการตอบสนองพฤติกรรม หรือการตอบสนองของสมองผ่านสิ่งเร้าต่าง ๆ และกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูล เกี่ยวข้องกับการบริหารควบคุมการประมวลผลข้อมูลของสมองที่เรียกว่าเมตาคอกนิชัน (metacognition) หรือการควบคุมการรู้คิด คือการเข้าใจถึงรู้ความสามารถของตัวเองและใช้ความเข้าใจในการจัดการควบคุมระบบการคิด โดยใช้ความมุ่งหมาย แรงจูงใจ ความตั้งใจ และเทคนิค วิธีการต่าง ๆ ในการประมวลผลข้อมูลผ่านทางสมองแล้วนำข้อมูลความเข้าใจมาใช้แล้วนำข้อมูล ความเข้าใจมาใช้ในการจัดการควบคุมตนเองเชื่อมโยงกับกระบวนการรู้คิดที่ให้ความสำคัญตั้งแต่ การรับรู้ ดังนั้นเมตาคอกนิชัน ประกอบด้วย งาน ความรู้เกี่ยวกับบุคคล และกลวิธี

สรุปได้ว่าทฤษฎีกระบวนการทางสมอง กล่าวถึง เป็นการทำงานของสมองโดยเปรียบเทียบกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบการจำและกระบวนการทาง สมอง ในการประมวลผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการบริหารควบคุมการประมวลผลข้อมูลของสมอง โดยมี องค์ประกอบที่สำคัญคือ ความมุ่งมั่นหมาย แรงจูงใจ ความตั้งใจ และเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ใน กระบวนการคิด โดยการคิดเป็นกระบวนการเรียนรู้ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่ใช้ในการเรียนรู้ ประกอบด้วย พฤติกรรมการรับข้อมูล การจัดข้อมูลในสมอง และการแสดงออกหรือการถ่ายทอด องค์ประกอบเหล่านี้มีส่วนช่วยส่งเสริมการสร้าง ความรู้ของผู้เรียน

2.2.3 ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of multiple intelligence)

Howard Gardner. อ้างถึงใน กิ่งฟ้า สีนรุพงษ์ และสุจินต์ วิศวีรานนท์ (2561) กล่าวว่า คนทุกคนมีความแตกต่างกัน ทั้งด้านความรู้ ความสามารถ ความถนัดและความสนใจที่แตกต่างกัน ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมที่มีความหลากหลาย คำนี้ถึงความ แตกต่างของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงถึงความสามารถที่แตกต่างกันออกไป โดยจะต้อง เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อที่จะนำวิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียนมาใช้ในการค้นคว้าหาเหตุผล เชื่อมโยงกับกับความแตกต่างของผู้เรียน แล้วนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ต่อไป

นอกจากนั้นทศินา เขมมณี (2564, น. 86) ยังได้กล่าวว่า ทฤษฎีการสอนแบบพหุปัญญาเกิดจาก Howard Gardner นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน จากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด เป็นผู้ริเริ่ม ก่อให้เกิดทฤษฎีนี้ โดยแนวคิดของ Gardner ทำให้เกิดความหมายใหม่ของคำว่า “เชาวน์ปัญญา” ซึ่งได้ให้ความหมายว่า “ความสามารถในการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ หรือการสร้างสรรค์ผลงานต่าง ๆ ซึ่ง จะมีความสัมพันธ์กับบริบททางวัฒนธรรมในแต่ละแห่งรวมทั้งความสามารถในการตั้งปัญหา เพื่อจะหาคำตอบและเพิ่มพูนความรู้” Gardner มีความเชื่อพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับสติปัญญาอยู่ 2 ประการคือ 1) เชาวน์ปัญญาของคนไม่ได้มีความสามารถเฉพาะทางภาษาและทางคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่มีความหลากหลายถึง 8 ประเภทด้วยกัน กล่าวคือคนทุกคนมีความสามารถที่แตกต่างกัน มีความสามารถเฉพาะ ด้านของตนเอง แล้วเมื่อนำผสมผสานกันจะทำให้เกิดเอกลักษณ์เฉพาะตัว และ 2) เชาวน์ปัญญาของแต่ละคนไม่ได้หยุดอยู่ที่ตั้งแต่แรกเกิด แต่เชาวน์ปัญญาสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามประสบการณ์ สภาพแวดล้อม และได้รับการส่งเสริมที่เหมาะสม โดยเชาวน์ปัญญาของบุคคล ประกอบด้วยความสามารถ 3 ประการคือ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา คือความสามารถ ในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นไปตาม สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และสังคม 2) ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน คือความสามารถในการ สร้างสรรค์ผลงานและสอดคล้องกับวัฒนธรรม และ 3) ความสามารถในการแสวงหาหรือตั้งปัญหา คือ ความสามารถในการค้นคว้า หรือตั้งคำถาม เพื่อหาคำตอบและเพิ่มความรู้ให้กับตนเอง

จากการกล่าวข้างต้น Gardner ได้เสนอเชาวน์ปัญญาของบุคคลไว้ 8 ด้าน โดยมี องค์ประกอบของทฤษฎีแบบพหุปัญญา (พงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว, 2546 น. 109-119) ดังนี้

1) สติปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence) คือความสามารถในการเลือกใช้คำ ถ้อยคำ ภาษา ในการสื่อความหมาย โดยมีสมองส่วน Broca's Area เป็นสมองส่วนหน้า ทำหน้าที่ควบคุมการเรียบเรียงประโยค เพื่อสื่อความหมายตามหลักภาษา

2) สติปัญญาในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-Mathematical Intelligence) คือความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะและการคำนวณทาง คณิตศาสตร์ โดยมีสมองเป็นส่วนควบคุมกลไกในการแก้ปัญหาซึ่งประกอบด้วยด้านการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ (mathematics) ด้านวิทยาศาสตร์ (Science) และด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (Logic)

3) สติปัญญาด้านการเคลื่อนไหวร่างกายและกล้ามเนื้อ (Bodily - Kinesthetic Intelligence) คือความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกาย โดยจะเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ ซึ่งจะมีสมองส่วนที่เรียกว่า Cortex โดยสมองด้านหนึ่งจะควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย อีกด้านหนึ่งจะไขว่กันไว้ โดยทำหน้าที่คือขาควบคุมซ้าย ข้ายควบคุมขวา

4) สติปัญญาด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ (Visual/Spatial Intelligence) คือความสามารถในการคิดเชิงนามธรรมหลายมิติ โดยจะแสดงออกในด้านศิลปะ การวาดภาพ การคิดเป็นภาพ การเห็นรายละเอียด การสร้างสรรค์งานต่าง ๆ และสามารถเห็นวิธีการแก้ปัญหา ในจินตนาการได้ ซึ่งมีสมองซีกขวาจะทำหน้าที่ควบคุม และแสดงออกทางความสามารถในด้านนี้

5) สติปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence) คือเป็นผู้ที่มีความสามารถไวในการรับรู้ เสียงและจังหวะต่าง ๆ โดยจะแสดงออกผ่านทางด้านดนตรี การร้องเพลง การฟังเพลง การแต่งเพลง การเต้น โดยสมองซีกขวาตอนบนในการควบคุม

6) สติปัญญาด้านการเข้ากับผู้อื่น (Interpersonal Intelligence) คือการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การทำงานร่วมกับผู้อื่น การเข้าใจและเคารพผู้อื่นโดยจะต้องเป็นผู้ที่มีความไวต่อความรู้สึก และเข้าใจความต้องการของผู้อื่นโดยถูกควบคุมด้วยสมองส่วนหน้า สติปัญญานี้แสดงให้เห็นถึงการเข้าสังคม

7) สติปัญญาด้านการรู้จักและเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) คือความสามารถในการพิจารณา ใคร่ครวญ ไตร่ตรองตนเอง และมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ ความต้องการของตนเอง โดยสติปัญญาด้านนี้จะต้องมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับด้านอื่น ๆ ด้วย

8) สติปัญญาด้านการเป็นนักธรรมชาติวิทยา (Nationalism Intelligence) คือความสามารถในการเข้าใจความแตกต่างของธรรมชาติ การแยกแยะจำแนกความแตกต่างระหว่างพืชกับสัตว์ รวมทั้งสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว

จากทฤษฎีพหุปัญญา สรุปได้ว่าเป็นทฤษฎีที่แสดงถึงความหลากหลายทางสติปัญญาของมนุษย์ ซึ่งแต่ละด้านจะแสดงถึงความสามารถในด้านต่าง ๆ ความสามารถในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ การสร้างสรรค์ชิ้นงาน การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ซึ่งในแต่ละด้านก็จะแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการพัฒนาตนเอง แสดงถึงเอกลักษณ์เฉพาะตัวของบุคคล โดยองค์ประกอบของทฤษฎีการ

สอนแบบพหุปัญญามี 8 ด้าน คือ 1) ภาษา 2) การใช้เหตุผลเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ 3) การเคลื่อนไหวร่างกายและกล้ามเนื้อ 4) การมองเห็นและมิติสัมพันธ์ 5) ดนตรี 6) การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น 7) การรู้จักและเข้าใจตนเอง 8) การเป็นนักธรรมชาติ ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนควรจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมในแต่ละด้านของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงความเป็นเอกลักษณ์ของตนเอง จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายถึงความแตกต่างของผู้เรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมหลาย ๆ ด้าน จะส่งเสริมการพัฒนาทางสติปัญญาของผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองในหลาย ๆ ด้าน

2.2.4 แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

ทศนา แคมมณี กล่าวถึง Slavin, David Johnson) และ Roger Johnson ซึ่งเป็นผู้อ้างอิงการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม ในกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถเก่ง กลาง อ่อน ประกอบอยู่ด้วยในกลุ่ม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยเหลือกันนำไปสู่เป้าหมายด้วยกัน และทั้งสามท่าน ได้กล่าวอีกว่าการจัดการเรียนการสอนในทั่วไป มักจะมุ่งเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูมากกว่าการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน เนื่องด้วยการศึกษาปัจจุบันมุ่งเน้นการเรียนรู้แบบแข่งขัน ทำให้ผู้เรียนมีความเคยชินกับการแข่งขัน การได้ผลประโยชน์ ซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์ไม่ได้มีเพียงแต่นักเรียนกับผู้สอนเท่านั้น แต่ยังมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน โดยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะการแข่งขัน เป็นการเรียนที่มีลักษณะการแข่งขันสูง ผู้เรียนจะมีความพยายามให้ตนเองมีผลการเรียนดี ได้รับการยกย่อง และต้องเรียนให้ดีกว่าเพื่อน 2) ลักษณะต่างคนต่างเรียน เป็นการเรียนที่ต่างคนต่างเรียน รับผิดชอบดูแลการเรียนแค่ของตนเองไม่ยุ่งเกี่ยวกับบุคคลอื่น 3) ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยในการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ช่วยเหลือกัน ทุกคนจะรับผิดชอบในหน้าที่ตัวเองที่ได้รับแล้วนำไปขยายความรู้ให้กับเพื่อนในกลุ่ม เรียนรู้ไปพร้อมกัน เดวิด จอห์นสัน และรอเจอร์ จอห์นสัน ได้กล่าวว่าผู้เรียนควรได้รับการเรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะ เพราะในชีวิตประจำวันผู้เรียนจะต้องเผชิญกับสถานการณ์ทั้ง 3 ลักษณะดังกล่าวอยู่แล้ว แต่ต้องนำมาปรับใช้ให้เข้ากับสถานการณ์ และเราควรส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพราะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี แล้วยังได้พัฒนาและเรียนรู้ทักษะทำงานในสังคม การทำงานร่วมกับต่าง ๆ เช่น การทำงานร่วมกับผู้อื่นถือว่าเป็นทักษะที่สำคัญมากในการใช้ชีวิตในปัจจุบัน

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม ในกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยเหลือเกื้อกูลกันนำไปสู่เป้าหมายเดียวกัน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางสังคม การทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญมากในการใช้ชีวิตในปัจจุบัน สอดคล้องกับตัว I (Interaction) คือ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนจะต้องเรียนรู้พึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันในสังคม

2.2.5 ทฤษฎีความรู้สร้างสรรค์ (Constructionism)

ทฤษฎีความรู้สร้างสรรค์ ฉบับ (ราชบัณฑิตยสถาน 2558 น.109) กล่าวว่า เป็นทฤษฎีที่เชื่อมโยงมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ โดย Seymour Papert เชื่อว่าการเรียนรู้ที่ดีเกิดจากการที่ผู้คนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง จากความคิดที่เป็นนามธรรมทำให้กลายเป็นรูปธรรมแล้วสามารถนำไปสร้างผลงานที่สร้างสรรค์ ความรู้นั้นก็มีความหมายต่อผู้สร้างมากขึ้น ถ้าเปรียบเป็นผู้เรียนก็เปรียบเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ให้ผู้เรียนนำไปประยุกต์ใช้ได้เรื่อย ๆ แล้วถ้าผู้สอนเชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้ก็จะประกอบไปด้วยการเปิดโอกาสให้กับผู้เรียน การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ชิ้นงาน ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการนำไปสู่กระบวนการการสร้างความรู้สอดคล้องกับชัยอนันต์ สมุทวณิช (2541, น. 3) ที่เชื่อว่าทฤษฎีความรู้สร้างสรรค์มีหลักการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง สร้างสิ่งที่ตนเองชื่นชอบและสนใจ การที่ผู้เรียนได้ทำในสิ่งที่ตนเองอยากทำก็จะสามารถสร้างสรรค์สิ่งนั้นออกมาได้ดี และการที่ได้ลงมือทำจะทำให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้เก่าเข้ากับความรู้ใหม่ ก็จะทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียนและความรู้นั้นก็จะอยู่คงทน

การสร้างสรรค์ชิ้นงาน เกิดความความคิดของผู้เรียนที่ผู้เรียนได้เกิดการสร้างความคิดขึ้นแล้วนำความคิดนั้นมาทำการสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยนำความคิดไปผสมผสานกับเทคโนโลยีก่อให้เกิดชิ้นงานที่สร้างสรรค์ ผลงานที่ผู้เรียนได้สร้างขึ้นจะมีความหมายต่อผู้เรียนอย่างมาก เพราะผู้เรียนได้มีการลงมือคิด ลงมือทำด้วยตนเองและได้รับประสบการณ์จากการ สร้างสรรค์ชิ้นงานนี้ขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น แล้วผู้เรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจนั้นไปถ่ายทอดให้กับผู้อื่นได้ดี (สำนักวิชาการและมาตรฐานทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2549)

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ที่ดี เกิดจากการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้สร้างสรรค์ความคิด ได้ทำในสิ่งที่ชอบ โดยเริ่มต้นจากความคิดที่เป็นนามธรรมให้กลายเป็นความคิดที่เป็นรูปธรรม โดยการสร้างสรรค์ชิ้นงานขึ้นร่วมกับการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ผลงานที่ผู้เรียนได้สร้างขึ้นจะมีสำคัญต่อผู้เรียน มีความหมายต่อผู้เรียน สอดคล้องกับตัว A (Application) คือ การนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้ และทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

2.2.6 ทฤษฎีการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of learning theory)

เดิมศักดิ์ คทวณิช (2546) ได้กล่าวถึงนักจิตวิทยาที่มีแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการถ่ายโอนการเรียนรู้ ดังนี้

Thorndike ได้กล่าวว่า การจะถ่ายโอนการเรียนรู้จากสถานการณ์หนึ่งไปยังอีกสถานการณ์หนึ่งได้นั้น สถานการณ์ทั้งสองจะต้องมีองค์ประกอบที่คล้ายกัน

Gestalt ได้กล่าวว่าการถ่ายโอนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต้องเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงปัญหาทั้งหมดและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปัญหาหรือสถานการณ์เดิมกับสถานการณ์ใหม่

ดังนั้นการถ่ายโอนการเรียนรู้จึงหมายถึงการที่ผู้เรียนได้นำความรู้หรือสถานการณ์ที่เคยพบหรือเคยเรียนมาแล้ว มาใช้กับความรู้ใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ มี 3 ลักษณะคือ

1) Positive Transfer การถ่ายโอนการเรียนรู้ทางบวก หมายถึงการเรียนรู้เดิมที่ผู้เรียนเรียนรู้แล้วหรือประสบการณ์เดิมที่เคยเจอจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ได้เร็วขึ้น เช่น ช่างจักรยาน เป็นแล้วจะสามารถขี่จักรยานยนต์ได้เร็วขึ้น

2) Negative Transfer การถ่ายโอนการเรียนรู้ทางลบ หมายถึงการเรียนรู้เดิมของผู้เรียนหรือ สถานการณ์เดิมที่ผู้เรียนเคยเจอมาไปขัดขวางการเรียนรู้สิ่งใหม่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ช้าลง เช่น การชกมวยไทยสามารถใช้ส่วนของร่างกายออกอาวุธได้หลากหลาย พอไปชกมวยสากลออกอาวุธได้ไม่เยอะจึงทำให้ต้องใช้การฝึกฝนและระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น

3) Zero Transfer การถ่ายโอนการเรียนรู้ชนิดศูนย์ หมายถึงสิ่งที่ผู้เรียนเคยเรียนรู้อมาหรือ ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนไม่ส่งผลต่อความรู้ใหม่ ทั้งทางบวกและทางลบ (เดิมศักดิ์ คทวณิชม, 2546)

สรุปได้ว่า ทฤษฎีการถ่ายโอนการเรียนรู้คือความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยการถ่ายโอนการเรียนรู้ไม่สามารที่จะเกิดขึ้นเองได้โดยอัตโนมัติ จะต้องอาศัยองค์ประกอบอื่นๆ เข้าด้วย เช่น ความคล้ายคลึง ประสบการณ์ ความรู้ใหม่ โดยนำความรู้หรือสถานการณ์ที่เคยพบหรือเคยเรียนมาแล้ว มาใช้กับความรู้ใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ จึงเกิดการเป็นถ่ายโอนการเรียนรู้ ที่มีการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ถ้าหากผู้เรียนเจอพบสถานการณ์ที่คล้ายกันก็นำความรู้เดิมไปใช้ได้เลย แต่ถ้าหากสถานการณ์ใหม่ไม่คล้ายกับความรู้เดิมก็ต้องมีการปรับใช้หรือประยุกต์ใช้ต่อไป สอดคล้องกับ A (Application) คือ การนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบซีปปา ประกอบด้วย 1) ทฤษฎีการสร้างเรียนรู้ 2) ทฤษฎีกระบวนการทางสมอง 3) ทฤษฎีพหุปัญญา 4) แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5) ทฤษฎีความรู้สร้างสรรค์และการถ่ายโอนการเรียนรู้ จากทฤษฎีข้างต้น อาจารย์ ทิศนา แชนมณี ได้กล่าวถึงความหมายของ CIPPA โดยนำมาเชื่อมโยงกับทฤษฎีดังนี้ C มาจากคำว่า Construct of knowledge สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ คือการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยความรู้เดิมและผู้เรียนจะเกิดความรู้ความเข้าใจจากการที่ผู้เรียนนั้นได้สัมผัสโดยตรงและการมีปฏิสัมพันธ์กับประสบการณ์ตรงด้วยตัวของผู้เรียนเอง I มาจากคำว่า Interaction ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพหุปัญญา และแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสังคม มีทักษะทางสังคม รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น เรียนรู้การพึ่งพาอาศัยกัน มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมและแล้วนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เข้ากับบริบทในสังคม P มาจากคำว่า Physical Participation คือการให้ผู้เรียนได้ลงมือทำ ได้ลงมือปฏิบัติ และได้มีการเคลื่อนไหวทางร่างกายซึ่งไปสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ เนื่องจากถ้าผู้เรียนมีความพร้อมก็จะเกิดการเรียนรู้ที่ดี สร้างการเรียนรู้ได้ P มาจากคำว่า Process

learning สอดคล้องกับทฤษฎีพุทปัญญา คือการเรียนรู้ของมนุษย์เชื่อมโยงกับประสาทการรับรู้ทั้ง 5 เชื่อมโยงความรู้เก่า เข้ากับความรู้นใหม่ โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นการส่งเสริมทางด้านสติปัญญา และ A มาจากคำว่า Application สอดคล้องกับทฤษฎีความรู้สร้างสรรค์และการถ่ายโอนการเรียนรู้ คือการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยได้สร้างความคิด ได้ทำในสิ่งที่ชอบ สร้างสรรค์ชิ้นงานขึ้นร่วมกับการใช้เทคโนโลยี ผลงานที่ได้สร้างขึ้นจะมีความหมายต่อตนเอง ความรู้นั้นจะอยู่คงทน แล้วสามารถนำความรู้ความเข้าใจนั้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ดีและส่งผลทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.3 ขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เป็นกระบวนการที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนสามารถเลือกใช้วิธีและรูปแบบกระบวนการที่หลากหลาย ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ 7 ขั้นตอน (ทศนา แชนมณี, 2564) ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม

เป็นการทบทวนทวนความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ ผู้สอนสามารถเลือกใช้วิธีที่หลากหลายได้

ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่

เป็นการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ของผู้เรียนจากแหล่งเรียนรู้หรือข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งครูอาจจะเตรียมเนื้อหา แหล่งข้อมูล รวมไปถึงการให้คำแนะนำต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปสืบค้นหาข้อมูลนั้น ๆ

ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

ผู้เรียนจะต้องนำข้อมูลมาศึกษาทำความเข้าใจความรู้ที่ผู้เรียนไปศึกษามาได้ จะต้องสร้าง อธิบาย แปลความหมายของข้อมูล / ประสบการณ์ใหม่ โดยใช้กระบวนการต่าง ๆ ด้วยตัวเอง เช่น กระบวนการการแสวงหาความรู้ใหม่ กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มในการ อภิปราย และสรุปความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ๆ ต้องอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

ผู้เรียนจะต้องใช้เครื่องมือในการตรวจสอบความเข้าใจของตนเองแล้วต้องขยายความรู้ ความเข้าใจให้กว้างขึ้น โดยถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจของตนเองให้กับผู้อื่น และได้รับความรู้ ความเข้าใจจากผู้อื่นไปด้วย

ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้สรุปความรู้ที่ตนเองได้รับทั้งหมดทั้งที่เป็นความรู้เดิม และความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น นำมาจัดระเบียบใหม่เพื่อให้นักเรียนสามารถจดจำสิ่งที่เรียนได้ดีขึ้น

ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ และ/ หรือการแสดงผลงาน

ปฏิบัติตามความรู้ที่ได้แสดงผลงานที่ได้ลงมือปฏิบัติ แสดงผลงานการสร้างความรู้ด้วยตนเองให้ผู้อื่นได้เข้ามาชื่นชมผลงานช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนหรือตรวจสอบ ความเข้าใจ ของตนเองเพิ่มขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอย่างสร้างสรรค์

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้รับมาจากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้เพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจของตนเอง และให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาในเรื่องนั้นๆได้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซิปปาทั้ง 7 ขั้นตอน ดังกล่าวข้างต้น แต่ละขั้นตอนสนองต่อหลักการและจุดมุ่งหมายของการสอน ดังรายละเอียดในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซิปปา

กระบวนการเรียนการสอน	จุดมุ่งหมาย
ขั้นที่ 1 การทบทวน/ตรวจสอบความรู้เดิม ผู้สอนดึงความรู้เดิมเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ และ/หรือสำรวจความรู้เดิม และความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ใหม่	เน้นหลักการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) - เพื่อให้ผู้เรียนระลึก (recall) เป็นการเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ - เพื่อตรวจสอบความพร้อมในการเรียนรู้สิ่งใหม่ หากผู้เรียนขาดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้สิ่งใหม่ จำเป็นต้องช่วยผู้เรียนให้มีพื้นฐานดังกล่าวก่อนสอนสิ่งใหม่ - เพื่อช่วยให้ผู้เรียนตระหนักว่าตนรู้อะไรไม่รู้อะไร - เพื่อช่วยให้ผู้สอนรู้ปัญหาของผู้เรียนจะได้สอนในสิ่งที่สอดคล้องกับปัญหาความต้องการของผู้เรียน - เพื่อช่วยให้ผู้สอนไม่สอนซ้ำในสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่าย
ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ผู้เรียนแสวงหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่างๆ และรวบรวมข้อมูลความรู้ใหม่จากแหล่งความรู้	เน้นหลักการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ (Process Learning) และใช้การเคลื่อนไหวร่างกาย (Physical Participation)

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอน	จุดมุ่งหมาย
	<ul style="list-style-type: none"> - เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอันเป็นทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต
<p>ขั้นที่ 3 การศึกษาและสร้างความเข้าใจ ข้อมูลความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมผู้เรียนทำความเข้าใจกับ ข้อมูลความรู้ใหม่ที่หามาได้สร้าง ความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ โดยอาศัยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และ การใช้กระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม</p>	<p>เน้นหลักการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge)</p> <ul style="list-style-type: none"> - เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่แท้จริงในเรื่องที่ ศึกษา เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง จดจำ การเรียนรู้ได้ดี - เพื่อช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองอันเป็นทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต - เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด อันเป็น กระบวนการทางปัญญาที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการ เรียนรู้
<p>ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจ กับกลุ่มผู้เรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิด อาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบ ความรู้ความเข้าใจของตนรวมทั้งขยาย ความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น</p>	<p>เน้นหลักการปฏิสัมพันธ์ (Interaction)</p> <ul style="list-style-type: none"> - เพื่อช่วยให้ผู้เรียนขยายขอบเขตความรู้ความเข้าใจ ได้มุมมองที่แตกต่างไปจากตน ช่วยให้ความคิดกว้างขึ้น ลึกซึ้งขึ้น - เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบและปรับเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจของตนอันเป็นการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง ทางปัญญาของตน - เพื่อฝึกให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนแบบร่วมมือ การเรียนรู้จากกันและกันและการเรียนรู้การสัมพันธ์ และการอยู่ร่วมกับผู้อื่น

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอน	จุดมุ่งหมาย
<p>ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ผู้เรียนสรุปจัดระเบียบความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่ายและวิเคราะห์การเรียนรู้</p>	<p>เน้นหลักการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) และหลักการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ (Process Learning)</p> <ul style="list-style-type: none"> - เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเห็นองค์รวม ภาพรวมของสิ่งที่เรียนรู้ - เพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำความรู้ได้ดี และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างสะดวกเนื่องจากความรู้อยู่อย่างเป็นระบบระเบียบ ผู้เรียนสามารถระลึก(recall) และดึงความรู้ออกมาใช้ได้ง่าย (retrieval) - เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนายุทธศาสตร์ทางปัญญา (cognitive strategies) อันเป็นความสามารถในการคิดขั้นสูง - เพื่อช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงกระบวนการเรียนรู้ของตนและพัฒนาความสามารถในการควบคุมกำกับความคิดของตน (metacognition) อันเป็นความสามารถในการคิดขั้นสูง
<p>ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ/หรือการแสดง ความรู้และผลงานผู้เรียนแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของตนและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความที่ได้อ่านขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติด้วย</p>	<p>เน้นหลักการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) และหลักการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ (Process Learning)</p> <ul style="list-style-type: none"> - เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความรู้ความสามารถของตน อันจะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้และพัฒนาความสามารถหลายด้าน(พหุปัญญา)ของตน และทำให้เกิดความมั่นใจในสิ่งที่เรียนรู้และภูมิใจในการเรียนรู้ของตน - เพื่อช่วยให้ผู้เรียนตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน และปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม - เพื่อส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกันและกัน

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอน	จุดมุ่งหมาย
	- เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ชีวิตจริงและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตและแก้ปัญหาต่าง ๆ
ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้	เน้นหลักการประยุกต์ใช้ความรู้ (Application)
ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจของตนไป	- เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์
ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่	ต่อการดำรงชีวิต ช่วยให้ความรู้มีความหมายยิ่งขึ้น
หลากหลาย ความสามารถในการแก้ปัญหา	- เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งจากการ
และความจำในเรื่องนั้นๆ	ปฏิบัติจริง

ที่มา: ทิศนา แคมมณี (2548)

ดังนั้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบชิปปา เป็นหลักการที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการ 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม เป็นการเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ เพื่อตรวจสอบความพร้อมในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ของผู้เรียน โดยเน้นในหลักการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ เป็นการแสวงหาความรู้ใหม่จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ โดยเน้นในหลักการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ (Process Learning) ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล / ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เป็นการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่หามาได้กับความรู้เดิมโดยใช้กระบวนการต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่แท้จริงในเรื่องที่ศึกษา เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง จดจำการเรียนรู้ได้ดี โดยเน้นหลักการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิด อาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนและขยายความรู้ความเข้าใจของตนเองให้กว้างขึ้นโดยเน้นหลักการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้รับทั้งหมดมาจัดระเบียบให้เป็นระบบเรียนรู้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย เห็นภาพรวม องค์กรวมของสิ่งที่เรียนรู้ โดยเน้นหลักการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) และหลักการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ (Process Learning) ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ และ/ หรือ การแสดงผลงาน เป็นการแสดงผลงานการสร้างความรู้ด้วยตนเองให้กับผู้อื่น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดง

ความรู้ความสามารถของตน และทำให้เกิดความมั่นใจในสิ่งที่เรียนรู้และภูมิใจในการเรียนรู้ของตนโดยเน้นหลักการสร้างความรู้ (Construction of Knowledge) และหลักการเรียนรู้ทักษะกระบวนการ (Process Learning) ชั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ นำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย ๆ ช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งจากการปฏิบัติจริง และความรู้ที่มีความหมายยิ่งขึ้น โดยเน้นหลักการประยุกต์ใช้ความรู้ (Application)

2.4 การออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงส์ (2564) กล่าวว่า การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการออกแบบการจัดการเรียนรู้จะต้องแสดงให้เห็นเป็นภาพรวมของการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักอยู่ 3 ประการคือ 1) วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) การประเมินผลในการเรียนรู้ ซึ่งในการออกแบบการจัดการเรียนรู้จะต้องเลือกใช้ความรู้ศาสตร์การสอน รูปแบบการสอน และวิธีสอน ให้สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สารการเรียนรู้ และบริบทต่าง ๆ ที่เหมาะสม ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบย่อยให้ตรงกับองค์ประกอบของซิปปาได้ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

กระบวนการเรียนการสอน	องค์ประกอบ CIPPA
<p>ขั้นที่ 1 การทบทวน/ตรวจสอบความรู้เดิม</p> <p>ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมเพื่อใช้ในการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ และ/หรือสำรวจความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ เพื่อเป็นการเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ของผู้เรียน</p> <p>ตรวจสอบความพร้อมในการเรียนรู้สิ่งใหม่ และให้ผู้สอนออกแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน</p>	<p>I – การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและครู</p> <p>C – การสร้างความรู้โดยการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน</p>
<p>ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่</p> <p>ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่างๆ และรวบรวมข้อมูลความรู้ใหม่ๆ จากแหล่งความรู้ นั้น ๆ เพื่อ</p>	<p>C – การสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการศึกษาแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ</p> <p>P - ทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้</p>

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอน	องค์ประกอบ CIPPA
ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการในการแสวงหาความรู้ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างมากในการเรียนรู้	
<p>ขั้นที่ 3 การศึกษาและสร้างความเข้าใจ ข้อมูลความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม</p> <p>ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลความรู้ใหม่ที่หามาได้ สร้างความหมายของข้อมูล/ประสบการณ์ใหม่ โดยการเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิม และการใช้กระบวนการต่างๆ เช่น กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทักษะกระบวนการคิด เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง เกิดความเข้าใจที่แท้จริง และจดจำการเรยนรู้นั้นได้</p> <p>เชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิม และการใช้กระบวนการต่างๆ เช่น กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ทักษะกระบวนการคิด เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง เกิดความเข้าใจที่แท้จริง และจดจำการเรยนรู้นั้นได้</p>	<p>C – การสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการศึกษาแสวงหาความรู้ใหม่</p> <p>P – ทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการทำงานกลุ่ม</p> <p>I – การมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน</p>
<p>ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม</p> <p>ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิด โดยอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตน และ</p>	<p>I – การมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน</p> <p>P – กระบวนการคิดและกระบวนการกลุ่ม</p> <p>C – การสร้างความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน</p>

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอน	องค์ประกอบ CIPPA
ได้ขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น เป็นการขยายความคิดของผู้เรียนให้กว้างขึ้น รับฟังความคิดเห็นมุมมองต่าง ๆ จากผู้อื่น เกิดการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เกิดการเรียนรู้จากกันและกัน และการได้ทำงานร่วมกันกับผู้อื่น	
<p>ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ ผู้เรียนสรุปจัดระเบียบความรู้ทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่และจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระบบระเบียบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่ายและวิเคราะห์การเรียนรู้ระบบระเบียบ</p> <p>อันมาจากกระบวนการคิด ครอบคลุมถึงกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนายุทธศาสตร์ทางปัญญา (cognitive strategies) อันเป็นความสามารถในการคิดขั้นสูง</p>	<p>C – การสร้างความรู้ด้วยตนเอง</p> <p>P – กระบวนการคิดเพื่อควบคุมกำกับความคิดของตน</p>
<p>ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ/หรือการแสดงความรู้และผลงาน</p> <p>ผู้เรียนสามารถแสดงผลงานของตนเองให้ผู้อื่นรับชม เป็นการต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนและช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากต้องมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ขั้นนี้จะเป็นขั้นปฏิบัติด้วย</p>	<p>C – มีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง</p> <p>I – การมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน</p> <p>P – ใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์และกระบวนการกลุ่ม</p> <p>P – การเคลื่อนไหวร่างกายในปฏิบัติ</p> <p>A – การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p>

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

กระบวนการเรียนการสอน	องค์ประกอบ CIPPA
<p>ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจของตนไป ประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่ หลากหลายเพื่อเพิ่มความชำนาญ ความ เข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและ ความจำในเรื่องนั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้นำ ความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการ ดำรงชีวิต ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง จากการปฏิบัติจริง และช่วยให้ความรู้มี ความหมายยิ่งขึ้น</p>	<p>A – การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p>

ที่มา: นวลจิตต์ เซวศิริติพงษ์ (2564)

สรุปได้ว่า การออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เป็นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสและสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แสดงบทบาทในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ได้แสดงความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ได้ทำงานจนเกิดชิ้นงานต่าง ๆ ด้วยตนเอง ได้แสดงความสามารถของตนเอง นำเสนอผลงานในสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ออกมาในรูปแบบหรือลักษณะต่าง ๆ และที่สำคัญได้นำความรู้ที่เรียนรู้นั้นนำไปมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิต และในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับองค์ประกอบ C, I, P, P, A

2.5 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนเรียนรู้แบบซิปปา

ครูและนักเรียนบทบาทสำคัญอย่างมากในการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เพราะจะช่วยทำให้การจัดการเรียนรู้ เป็นไปตามวัตถุประสงค์และสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี (ชนาธิป พรกุล, 2544)

1. บทบาทของครู

1.1 เตรียมการสอน

1.1.1 ศึกษาหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ และวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนที่

จะสอน

1.1.2 วางแผนการสอน โดยจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมาย จุดประสงค์ที่ชัดเจน เลือกเนื้อหา พร้อมออกแบบกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา และกำหนดวิธีประเมินผลการเรียนรู้

1.1.3 จัดเตรียมเนื้อหา เอกสาร หนังสือ สื่อการเรียนการสอน ข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญ สำหรับผู้เรียน จัดเตรียมเครื่องมือประเมินผล จัดเตรียมข้อมูล จัดปัจจัยเกื้อหนุน จัดเตรียมห้องเรียน ให้เหมาะสม และจัดประสบการณ์การเรียนรู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

1.2 การสอน

1.2.1 เสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจทำกิจกรรม เสริมแรง ให้กับผู้เรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้

1.2.2 จัดการเรียนรู้ตามแผนที่ได้เตรียมไว้

1.2.3 ดูแลและช่วยเหลือผู้เรียนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ คอยแนะนำหรือแก้ปัญหา ตามความเหมาะสม

1.2.4 สังเกตกระบวนการเรียนรู้และพฤติกรรม พร้อมบันทึกพฤติกรรมและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

1.2.5 แสดงความคิดเห็น เพิ่มเติมข้อมูลที่สำคัญ และสะท้อนกลับข้อมูลกับ
ผู้เรียน

1.2.6 เป็นแบบอย่างที่ดีให้กับผู้เรียน

1.2.7 สร้างบทบาทให้ผู้เรียนตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ในการทำงานกลุ่ม

1.2.8 ออกแบบสร้างสถานการณ์หรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์

1.2.9 คอยสนับสนุน ให้คำปรึกษา แก้ปัญหาผู้เรียนเป็นรายบุคคล

1.3 การประเมินผล

1.3.1 รวบรวมผลงานและประเมินผลงาน

1.3.2 ประเมินผลการเรียนรู้ตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนการสอน และนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาการสอนเพิ่มเติม

2. บทบาทผู้เรียน

2.1 ทบทวนความรู้เดิม และมีส่วนร่วมในกาค้นหาหาข้อมูล ข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น หรือประสบการณ์ต่าง ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย

2.2 ศึกษา ค้นคว้า หรือลงมือทำกิจกรรม เพื่อทำความเข้าใจ แล้ววิเคราะห์ สังเคราะห์ แยกแยะ กลั่นกรองข้อมูล และสร้างความหมายให้กับตัวเอง

2.3 สรุปความรู้และจัดระเบียบความรู้ที่เกิดขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีความคงทน และสามารถนำความรู้ไปใช้งานได้

2.4 นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้จะช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น เพิ่มความมั่นใจให้กับผู้เรียน และช่วยให้เกิดการเรียนรู้อื่น ๆ เพิ่มเติมด้วย ในการดำเนินการตามบทบาท ผู้เรียนจะต้องแสดงพฤติกรรมร่วมกับผู้อื่น ดังนี้

2.4.1 เข้าร่วมกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น

2.4.2 ให้ความร่วมมือและรับผิดชอบหน้าที่ในการทำกิจกรรมต่าง เช่น การค้นคว้าหาข้อมูลและการสรุป เป็นต้น

2.4.3 พิจารณา รับฟัง และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

2.4.4 สามารถใช้ความคิดได้อย่างเต็มที่ โดยการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ คัดค้าน แลกเปลี่ยนสนับสนุนความคิดเห็นและความรู้สึกของตนเองและผู้อื่น

2.4.5 แสดงความสามารถของตนเองและยอมรับความสามารถของผู้อื่น

2.4.6 ตัดสินใจและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

2.4.7 เรียนรู้การทำงานจากกลุ่ม และช่วยให้กลุ่มเกิดจากการเรียนรู้

ทีศนา เขมมณี (2548, น. 56) จากการใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา พบว่าครูและนักเรียนจำเป็นต้องมีบทบาทหน้าที่อีกหลายประการ แตกต่างกันดังนี้

1. บทบาทครู

1.1 จัดเตรียมข้อมูลต่าง ๆ และประสบการณ์ในการเรียนรู้

1.2 ให้ข้อมูลที่สำคัญ

1.3 เสริมแรงผู้เรียน

1.4 เป็นแบบอย่างที่ดีในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

1.5 กระตุ้น สร้างความสนใจให้กับผู้เรียนให้เกิดความสนใจในการเรียน

1.6 อำนวยความสะดวก

1.7 สร้างความตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ในการทำงานกลุ่ม

1.8 ออกแบบหรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์

1.9 แก้ปัญหาผู้เรียนเป็นรายบุคคล

1.10 เสริมแรงให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการกล้าแสดงออก

1.11 คอยช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำปรึกษา

1.12 ออกแบบหรือสร้างนวัตกรรม พร้อมจัดปัจจัยเกื้อหนุน

1.13 เป็นกัลยาณมิตร

1.14 ประเมินผล และนำผลการประเมินไปปรับปรุงพัฒนาเพิ่มเติมการเรียน

การสอน

2. บทบาทของผู้เรียน

- 2.1 สร้างความรู้ด้วยตนเอง
 - 2.2 มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม
 - 2.3 ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ใฝ่ศึกษา
 - 2.4 เป็นผู้ถาม ผู้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหา และตัดสินใจได้ด้วยตนเอง
 - 2.5 กล้าแสดงออก
 - 2.6 ไม่ขาดเรียน
 - 2.7 ให้ความร่วมมือในการแสวงหาแหล่งข้อมูล แหล่งเรียนรู้ และจัดทำสื่อ
 - 2.8 มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และรับผิดชอบหน้าที่ของตนเองอย่างเต็ม
- ความสามารถ
- 2.9 มีปฏิสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ และผู้ที่เกี่ยวข้อง
 - 2.10 เรียนรู้วิธีการเรียนรู้
 - 2.11 คิดอย่างมีวิจารณญาณ
 - 2.12 คิดตัดสินใจ
 - 2.13 มีความร่วมมือในการทำงาน

ดังนั้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทางด้านสติปัญญา สังคม และอารมณ์ ดังนั้น ผู้สอนควรจะต้องมีความรู้และมีการเตรียมตัวที่ดี ไม่ว่าจะเป็นในด้านการเตรียม ตนเอง ด้านการสอน รวมถึง การวัดและประเมินผล มีการจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลายเพื่อให้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านกระบวนการต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนมากที่สุด และผู้เรียนก็จะต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การเรียนรู้ของตนเองให้มีความพร้อมต่อสิ่งที่จะเรียนรู้ การเรียนการสอนถึงจะบรรลุตามวัตถุประสงค์

2.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา

2.6.1 ข้อดี

การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความเข้าใจเรื่อง ที่เรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งมีผู้วิจัยได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาหลายท่าน ดังนี้

ยุพา ภาคำ (2540, น. 47) กล่าวว่า ประโยชน์การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ช่วยกระตุ้นให้ ได้ฝึกการคิดอย่างเต็มที่ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น สังคม และสิ่งแวดล้อม สามารถนำความรู้ ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ได้อย่างสร้างสรรค์ ทำให้การเรียนมีความสำคัญต่อผู้เรียน นอกจากนี้ ยังพัฒนาทั้ง 4 ด้านของผู้เรียน เช่น ทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม อารมณ์ และพัฒนาไปพร้อมกับการเรียนรู้ ตาม กระบวนการ

บุญฤดี แซ่ลื้อ (2545, น. 103) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาจะช่วยให้ผู้เรียนมีความ กระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีความสามารถในการจดจำและเข้าใจได้มากขึ้น ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้าง ความรู้ด้วยตนเอง จากกระบวนการกลุ่ม และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ได้ในสถานการณ์ต่างๆ

จันทิ สิทธิศาสตร์ (2549, น. 100) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาช่วยให้ครูจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน นำไปสู่การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง และจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจะทำให้ ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมอย่างทั่วถึง สามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่งจะทำให้ความรู้สามารถ ค้นพบความรู้ด้วยตนเองได้ซึ่งจะทำให้ความรู้ที่ได้รับมีความคงทน นอกจากนี้ผู้เรียนยังรู้จักการ คิดวิเคราะห์ และนำความรู้ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ทศนา แหมมณี (2548, น. 284) กล่าวว่า ประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้จากการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา คือผู้เรียนจะมีความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียน ผู้เรียนสามารถตอบคำถาม ชี้แจงรายละเอียดและสามารถอธิบายได้ นอกจากนี้ยังได้พัฒนาทักษะการคิด คิดวิเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม การสื่อสารกับผู้อื่น และเกิดความใฝ่เรียน ใฝ่รู้ด้วย

2.6.2 ข้อจำกัด

การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความเข้าใจเรื่อง ที่เรียนรู้อย่างแท้จริง แต่ก็มีข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ซึ่งมีผู้วิจัยได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาหลายท่านดังนี้

ทศนา แหมมณี (2548, น. 67) กล่าวว่า ผู้สอนควรศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ แนวคิดการสอน วิธีการสอน ตลอดจนการคิดรูปแบบการสอน ศึกษานวัตกรรมที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา โดยอาจจะเป็นการเข้ารับการประชุมเชิงวิชาการหรือกลุ่มเรียนรู้ แล้วนำนวัตกรรมมาใช้ควบคู่กับการทำวิจัย และจัดทำตัวชี้วัดการจัดการเรียนการสอนให้สมบูรณ์ ประกอบด้วยกระบวนการสอนของครู กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน บทบาทของครู บทบาทของผู้เรียน และผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะประกอบให้กับการดำเนินการจะช่วยให้ผู้สอนมีความเข้าใจ เห็นภาพที่ตรงกัน และสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ให้เข้ากับบริบทของตนเอง

รชดา บัวไพร (2552) กล่าวว่าผู้สอนควรศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาให้เข้าใจแจ่มแจ้ง คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน จัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่มีความเป็นกันเองกับผู้เรียน จัดกิจกรรมการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม ให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ในการศึกษา สามารถศึกษาค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สร้างความรู้ด้วยตนเอง นำความรู้ไปใช้ได้ ในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับผู้เรียนอย่างสูง

กรรณิกา ศรีสมบัติ (2558) กล่าวว่า ผู้สอนต้องศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ศึกษาหลักการ ขั้นตอนการสอน ให้เข้าใจเป็นอย่างดี ผู้สอนควรมีความสามารถใน

การควบคุมห้องเรียน แก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นได้ รวมทั้งควบคุมการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดี

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ประกอบด้วยข้อดีและข้อจำกัด ซึ่งข้อดีเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอน กล่าวคือ การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาจะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนมีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม ได้พัฒนาทักษะการคิด คิววิเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน และนำไปใช้ในการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงได้ ส่วนข้อจำกัด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เป็นการจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวทางที่ต้องการให้ปฏิบัติ ไม่มีรายละเอียดที่ชัดเจน จึงทำให้เกิดความสับสนในการนำไปปฏิบัติ ผู้สอนมีความไม่เข้าใจในรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้อาจเกิดกิจกรรมการดำเนินงานต่าง ๆ จึงทำให้เกิดข้อผิดพลาดขึ้น ดังนั้น ผู้สอนควรศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ / แนวคิดการสอน วิธีการสอน รูปแบบการสอน ศึกษาวัฒนธรรมที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม ใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ และนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. กลวิธีการสอน

3.1 ความหมายและขอบเขตของกลวิธีการสอน

ณรุทธ์ สุทธจิตต์ (2557) ได้กล่าวว่า กลวิธีการสอน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ โดยครูเป็นผู้ที่มีเทคนิคหรือมีวิธีการสอนที่ดี เมื่อสอนแล้วนักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ได้ และการเรียนรู้ในเรื่องหนึ่ง สามารถใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น แล้วทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามที่ได้ตั้งไว้ได้

กัญญา ชัยรัตน์ (2561) ได้กล่าวว่า กลวิธีการสอน หมายถึง เทคนิคหรือวิธีการที่ผู้สอนนำมาใช้ในการจัดการเรียนสอน มาทอดแทรกในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อาจได้พัฒนาทักษะการคิดมากขึ้น โดยสามารถเลือกใช้วิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น แล้วทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามที่ได้ตั้งไว้ได้

ทศนา เขมมณี (2564) ได้กล่าวว่า กลวิธีการสอน หมายถึง วิธีสอนต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการสอนเพื่อช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยในแต่ละวิธีมีองค์ประกอบและขั้นตอนการดำเนินการที่มีลักษณะเฉพาะ มีลักษณะเด่นที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะในแต่ละกลวิธี และแต่ละกลวิธีสามารถนำไปสู่วัตถุประสงค์เฉพาะของวิธีนั้น ๆ ได้

ดังนั้น สรุปได้ว่า กลวิธีการสอน หมายถึงวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนที่ดี ที่ผู้สอนนำมาใช้ในการพัฒนาการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจ สามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ได้ ผู้เรียนมีการคิด การตั้งคำถาม และมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น ๆ โดยในแต่ละกลวิธีจะมีองค์ประกอบและขั้นตอนการดำเนินการที่มีลักษณะเฉพาะ มีลักษณะเด่นที่สามารถนำไปสู่วัตถุประสงค์เฉพาะของกลวิธีนั้นๆ และในการเรียนรู้สามารถใช้วิธีการสอนที่หลากหลายมาผสมผสานกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้

3.2 วิธีการของกลวิธีการสอน และการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

ประมวล ศิริผืนแก้ว (2557) เพชรี พันธภาพ (2562) ทิศนา แจมมณี (2564) และอภิรักษ์ อนุชาน (2566) ได้กล่าวถึงวิธีการของกลวิธีการสอนและการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

3.2.1 กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ (Know-Want-Learned : KWL)

กลวิธีนี้มีจุดเน้นการให้นักเรียนได้ทบทวน หรือสะท้อนคิด เกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองรู้แล้ว อยากรู้ และรู้แล้ว โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านตาราง 3 ช่อง K-W-L (What I already know/ what I want to know/ what I have learned) ซึ่งกลวิธีนี้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นรู้ K (Know) คือผู้สอนจะกำหนดหัวข้อหรือประเด็นเนื้อเรื่องให้กับผู้เรียนได้ทราบ จากนั้นให้ผู้เรียนได้เขียนความรู้ที่ตนเองรู้เกี่ยวกับหัวข้อหรือเนื้อเรื่องที่คุณสอนกำหนดให้ 2) ขั้นต้องการเรียน W (Want) คือผู้เรียนจะเขียนสิ่งที่ตนเองต้องการที่จะเรียน ต้องการที่จะทราบในบทเรียน และ 3) ขั้นเรียนรู้แล้ว L (Learned) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะบันทึกข้อมูล บันทึกความรู้หลังจากที่ได้เรียนรู้แล้ว และสรุปว่าสิ่งที่ตนเองเรียนรู้มาก่อนแล้ว สิ่งที่คุณเองต้องการเรียน และสิ่งที่ตนเองเรียนรู้แล้ว มีความสัมพันธ์กันอย่างไร และสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้

การนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

- 1) ผู้สอนกำหนดหัวข้อในการเรียนรู้และออกแบบตาราง 3 ช่อง K-W-L (K : Know, W : Want และ L: Learned) และแจกกระดาษให้กับผู้เรียน
- 2) เมื่อเริ่มเรียนให้ผู้เรียนเขียนในสิ่งที่ตนเองรู้เกี่ยวกับหัวข้อที่คุณสอนได้กำหนดไว้ โดยเขียนลงในกระดาษที่คุณแจก นำไปติดบริเวณในฝั่งช่อง K
- 3) ผู้เรียนเขียนสิ่งที่ตนเองอยากรู้ในหัวข้อที่คุณสอนจะสอน ว่าผู้เรียนอยากที่จะเรียนรู้อะไร ลงในกระดาษอีกแผ่น แล้วนำไปบริเวณในฝั่งช่อง W
- 4) ผู้สอนจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงตามกับจุดประสงค์และความต้องการของผู้เรียน โดยผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมที่ตนได้เตรียมไว้มาเชื่อมโยงกับสิ่งที่ผู้เรียนอยากรู้

5) หลังจากจบการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ว่าผู้เรียนได้ความรู้เพิ่มอะไรบ้าง ลงในแผ่นกระดาษ แล้วให้ผู้เรียนสรุปว่าสิ่งที่ผู้เรียนรู้อะไรแล้ว สิ่งที่คุณเรียนต้องการเรียนรู้ และสิ่งที่ผู้เรียนได้จากเรียนรู้ มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร และทำการสรุปข้อมูล

3.2.2 กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery walk)

กลวิธีนี้มีจุดเน้นการให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันจากผลงานการทำงานของผู้เรียนร่วมกัน มีขั้นตอนดังนี้

- 1) แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน
- 2) ให้ผู้เรียนทำกิจกรรม ร่วมกันอภิปราย สรุปความรู้ ความคิดเห็นของกลุ่ม เขียนข้อมูลลงในกระดาษโปสเตอร์แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง ให้มีระยะห่างพอสมควร
- 3) แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม อธิบายวิธีการเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของกลุ่มอื่น
- 4) ให้ผู้เรียนยืนตรงโปสเตอร์ของกลุ่มตนเอง
- 5) ผู้สอนให้สัญญาณผู้เรียนให้แต่ละกลุ่มเดินไปหยุดโปสเตอร์ของกลุ่มอื่น ทำการศึกษาผลงานการอภิปราย และสรุปความความคิดเห็น ถ้าผู้เรียนเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมาย / หน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนลงไป และถ้าไม่แน่ใจในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม

6) ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกโปสเตอร์หรือตามเวลาที่กำหนด

7) โดยนำอภิปรายทั้งชั้น เพื่อสรุปความเห็นของห้อง

การนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

นำไปใช้ในการนำเสนอผลงานของผู้เรียนในกรณีที่ศึกษาเรื่องเดียวกัน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3-4 คน โดยให้แต่ละกลุ่มออกมาแลกเปลี่ยน เรียนรู้ แสดงความคิดเห็น และอภิปรายร่วมกัน ถ้าผู้เรียนเห็นด้วยในการนำเสนอของเพื่อนให้เขียนเครื่องหมาย / ถ้าไม่เห็นด้วย ในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอให้เขียนความคิดเห็นของตนลงไป และถ้าไม่แน่ใจในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอให้เขียนเครื่องหมายคำถาม โดยให้ผู้เรียนร่วมทำกิจกรรมจนครบ โดยผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม

3.2.3 กลวิธีคิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด (Think- Pair-Share : TPS)

กลวิธีนี้มีจุดเน้นการให้นักเรียนแลกเปลี่ยนการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ให้ผู้เรียนแต่ละคนคิดประเด็นที่ครูกำหนดให้ และเก็บบันทึกไว้
- 2) ให้ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อนช่วยกันคิด ช่วยกันวิเคราะห์และบันทึกข้อมูลไว้
- 3) ให้ผู้เรียนที่จับคู่กันอยู่แล้ว ไปรวมกับผู้เรียนอีกคู่หนึ่งรวมกันเป็นกลุ่ม ช่วยกันคิด แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ความรู้ภายในกลุ่ม

4) ผู้เรียนทุกคนร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็น และสรุปร่วมกันทั้งชั้นเรียน การนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

นำไปใช้ในขั้นตอนก่อนเรียนเพื่อทบทวนความรู้และดึงความรู้เดิมของผู้เรียน นำไปใช้ในขั้นตอนที่ผู้เรียนได้ข้อมูลจากการสำรวจ แล้วมาตรวจสอบความรู้เป็นกลุ่ม และนำไปใช้ในขั้นตอนสรุปบทเรียนหลังจากที่ได้ร่วมทำกิจกรรม โดยครูจะต้องมีการวางแผนว่าจะใช้กลวิธีกับเรื่องใด ใช้ในขั้นตอนไหนของแผนการจัดการเรียนการสอน และในขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้จะใช้รูปแบบใด แบบเดี่ยว แบบคู่ หรือ แบบกลุ่ม

3.2.4 กลวิธีจิ๊กซอว์ (Jigsaw) มีจุดเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีขั้นตอน ดังนี้

1) แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 4-6 คน และเรียกกลุ่มสมาชิกนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2) สมาชิกในกลุ่มบ้านจะได้รับมอบหมายให้ไปศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน และไปหาคำคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนกำหนดไว้ให้

3) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จะแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นที่ได้รับเนื้อหาเดียวกัน ถูกตั้งเป็นชื่อกลุ่มว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) โดยสมาชิกในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะร่วมกันศึกษาเนื้อหานั้นให้เข้าใจอย่างละเอียดถี่ถ้วน และร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็น เพื่อหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนกำหนดไว้

4) สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จะกลับเข้าไปกลุ่มบ้านของเรา โดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มจะช่วยสอนสมาชิกกลุ่มบ้านของเรา ให้เข้าใจเนื้อหาสาระของตนเองที่ได้ไปศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะได้รับความรู้จากเนื้อหาสาระทั้งหมด

5) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ โดยคะแนนจะออกเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนทุกคนในกลุ่มบ้านเดียวกันมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุด จะจัดเป็นกลุ่มผู้ชนะ

การนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

1) ผู้สอนกำหนดหัวข้อในการจัดการเรียนรู้ และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย โดยเนื้อหาในแต่ละหัวข้อย่อยจะต้องสอดคล้องกัน

2) แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม โดยสมาชิกในกลุ่มจะละความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) จำนวนสมาชิกในกลุ่มจะมีจำนวนเท่ากับจำนวนหัวข้อย่อย และเรียกกลุ่มสมาชิกนี้ว่า กลุ่มบ้านเรา แต่ละคนจะทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในแต่ละหัวข้อย่อย

3) แบ่งหัวข้อเรื่องที่จะศึกษา ผู้สอนอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรม พร้อมอธิบายหน้าที่และความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

4) ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละหัวข้อย่อยเดียวกันมารวมกลุ่มกัน เรียกสมาชิกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง และนำเนื้อหาสาระที่ได้ นำไปเสนอให้กับเพื่อนในกลุ่มบ้านเราฟัง

5) ผู้เชี่ยวชาญกลับเข้ามาในกลุ่มบ้านเรา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะทำหน้าที่ ถ่ายทอดความรู้ให้กลับสมาชิกในกลุ่มบ้านเราฟัง โดยผลัดกันทีละคน

6) เมื่อผู้เชี่ยวชาญถ่ายทอดความรู้ครบทุกคนแล้ว สมาชิกกลุ่มบ้านเราก็จะได้รับ เนื้อหาสาระร่วมกันทั้งหมด และร่วมกันทำกิจกรรมตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนกำหนดไว้

7) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ โดยคะแนนจะออกเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนน ทุกคนในกลุ่มบ้านเดียวกันมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม ซึ่งกลุ่มที่ได้คะแนนมากที่สุด จะจัดเป็นกลุ่มผู้ชนะ

3.2.5 วิธีการสอนโดยใช้การทดลอง (Experimental Method)

กลวิธีนี้มีจุดเน้นการให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ได้ตรง ตามจุดประสงค์ มีขั้นตอนดังนี้

1) ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน และแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
 2) ผู้สอนและผู้เรียนกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานในการทดลอง
 3) ผู้สอนแนะนำวิธีการทดลอง ให้ความรู้ในการปฏิบัติการทดลอง ขั้นตอน รายละเอียดในการทดลอง การสังเกต และข้อควรระมัดระวังแก่ผู้เรียนโดยใช้วิธีการต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

4) ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการทดลองด้วยตนเอง หรือผู้สอนทำการทดลองไปที่ละครั้ง แล้วผู้เรียนปฏิบัติตาม หรือผู้สอนทำการทดลองให้ผู้เรียนดูจนจบกระบวนการแล้วให้ผู้เรียนทดลองด้วยตนเอง โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ตามขั้นตอนที่กำหนดและบันทึกผลการทดลอง

5) ผู้เรียนวิเคราะห์ผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง

6) ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง และสรุปผลการเรียนรู้

7) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

การนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 157) ได้กล่าวว่า ในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนจะต้องมีการกรีนนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยผู้สอนจะต้องแจ้งจุดประสงค์ของการทดลอง ขั้นตอนการทดลอง วิธีการทดลอง วิธีการใช้เครื่องมือวัสดุอุปกรณ์หรือคู่มือปฏิบัติในการทดลอง พร้อมอธิบายบทบาทหน้าที่ของผู้เรียน เมื่อถึงขั้นการทดลองให้ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนคอยช่วยเหลือ แนะนำ หากเป็นการทดลองที่อันตรายให้ผู้สอนควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด

3.2.6 การใช้โมเดลหรือแบบจำลอง (Model)

กลวิธีนี้มีจุดเน้นคือการเรียนรู้จากการเปลี่ยนสิ่งนามธรรมให้เป็นรูปธรรมของระบบจริง มีขั้นตอนดังนี้

1) การสร้างแบบจำลอง ผู้สอนจะถามคำถามหรือจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นผู้เรียนได้แสดงความคิด แสดงความรู้ออกมาให้ได้มากที่สุด ได้รับความสนใจกับผู้เรียนเพื่อให้เรียนได้สร้างแบบจำลองทางความคิดขึ้นมา

2) การประเมินแบบจำลอง ผู้เรียนจะทำการออกแบบการทดลอง และตรวจสอบแบบจำลองที่ตนเองได้สร้างขึ้นว่าตรงตามกับข้อมูลจริงหรือไม่ มีความสอดคล้องกันอย่างไร แล้วสามารถอธิบายแบบจำลองของตนได้อย่างครอบคลุม โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ประเมินความสอดคล้องของแบบจำลองนี้

3) การดัดแปลงแก้ไขแบบจำลองเพิ่มเติม ผู้เรียนศึกษาแบบจำลองของเพื่อนที่สร้างขึ้น แล้วนำมาปรับ แก้ไข ให้สอดคล้องกับแบบจำลองของตนเอง

การนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

ในการนำไปจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการสร้างแบบจำลอง ออกแบบแบบจำลอง ตรวจสอบแบบจำลอง แก้ไขแบบจำลอง และการนำไปประยุกต์ใช้ โดยผู้สอนสามารถนำใช้กับเนื้อหาที่มีความซ้อน

3.2.7 กลวิธีแผนผังความคิด (Mind map)

เป็นกลวิธีที่เน้นให้นักเรียนได้จัดระบบความคิดของตนเองและนำเสนอออกมาให้เป็นรูปธรรม วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทำแผนผังความคิด ไว้ดังนี้

- 1) เตรียมกระดาษเปล่าที่ไม่มีลวดลายและไม่มีเส้นบรรทัด
- 2) วาดภาพสี่เหลี่ยมหรือข้อความที่สื่อถึงเรื่องในการทำแผนผังความคิดไว้กลางหน้ากระดาษ โดยใช้สีอย่างน้อย 3 สี และไม่จำกัดต้องใช้รูปทรงเลขาคณิต
- 3) เขียนหัวข้อเรื่องที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของเรื่อง โดยเขียนเป็นคำสั้น ๆ ที่มีความหมายบนเส้น ซึ่งหัวข้อในแต่ละเส้นจะแตกออกจากศูนย์กลางไม่เกิน 8 กิ่ง
- 4) แยกความคิดหัวข้อสำคัญในข้อที่ 3 ออกไป โดยเขียนคำหรือวลี บนเส้นออกเป็นกิ่งหลาย ๆ กิ่ง
- 5) แยกความคิดรองหรือความคิดย่อยในข้อ 4 โดยเขียนคำหรือวลีเส้นที่แตกออกไปเป็นกิ่ง ๆ สามารถแตกความคิดออกไปได้เรื่อย ๆ ตามความคิดของตนเอง
- 6) การเขียนคำควรเขียน ที่มีความหมายชัดเจน เป็นคำสำคัญ เชื่อมโยงกับเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจ

7) คำหรือวลี ที่ต้องการเน้น สามารถทำให้เด่นชัด โดยการตกแต่ง ระบายสี หรือวาดรูปใส่กล่องให้สวยงาม เด่นชัดขึ้นได้

8) ตกแต่งแผนผังความคิด ให้สวยงาม สดใส และน่าสนใจ

ไสว พักขาว (2544) ได้กล่าวถึงการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ในการจัดการเรียนการสอน ครูสามารถนำแผนผังความคิดนำไปใช้ในการวางแผนการสอน ใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการเรียน ใช้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม ที่ฝึกให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การระดมความคิด จัดระบบความคิด วิเคราะห์เนื้อหาหรืองานต่าง ๆ การสรุป และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

3.2.8 กลวิธีการแสดงบทบาทสมมติ (Role play)

เป็นกลวิธีการสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบประสบการณ์ ให้ผู้เรียนได้สวมบทบาทแสดงบทบาทสมมติในสถานการณ์จำลองที่มีความใกล้เคียงกับความจริง โดยแสดงความรู้สึก ความคิดของตนเอง นำเสนอผ่านตัวละครที่แสดงทั้งทางด้านความรู้ ความคิด ความรู้สึกและพฤติกรรม เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมการสร้างจินตนาการให้กับผู้เรียน เกิดการเคลื่อนไหวทางด้านร่างกาย และเกิดการเรียนรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ในการจัดการเรียนการสอน นักกลวิธีการสอนบทบาทสมมติไปใช้มีขั้นตอน ดังนี้ (ทิตนา เขมมณี, 2564, น. 358-359)

1) ผู้สอนเตรียมสถานการณ์สมมติและบทบาทสมมติ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ นำไปเล่าให้ผู้เรียนฟังเพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

2) ผู้สอนจัดตัวผู้แสดง และผู้เรียนแสดงบทบาท

3) ผู้สอนจัดเตรียมผู้ชมและผู้สังเกตการณ์ แนะนำผู้ชมว่าควรสังเกตอะไรบ้างจึงเป็นประโยชน์ในการนำไปอภิปราย โดยจัดทำแบบสังเกตหรือเตรียมหัวข้อแบบสังเกต และเลือกผู้สังเกตการณ์ในการช่วยดู พร้อมบันทึกพฤติกรรมและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

4) ผู้เรียนแสดงบทบาท ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้แสดงและผู้ชมที่แสดงออกพฤติกรรมออกมา

5) ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการแสดง

6) ผู้เรียนและผู้สอนร่วมสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับ

7) ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.2.9 กลวิธีตั๋วออก (Exit - ticket)

เป็นกลวิธีที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมก่อนออกจากห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้และประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง มีขั้นตอนดังนี้

1) ให้ผู้เรียนเขียนสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจและเขียนสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนรู้ในบทเรียน ซึ่งสามารถได้หลากหลายรูปแบบเช่น แผนผังความคิด แผนภาพ เขียนลงในบัตรหรือกระดาษ

2) เขียนสิ่งที่อยากรู้ลงในกระดาษ บัตร หรือกระดาษสี

3) นำสิ่งที่เขียนลงสิ่งต่าง ๆ นำไปติดไว้ที่บอร์ด

การนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

กลวิธีการสอนนี้สามารถนำไปใช้ตอนท้ายชั่วโมงของการสอน โดยนำไปประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียนและประเมินผลการการสอนของครู และฝึกให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้รับหลังจากการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนเขียนสิ่งที่ได้เรียนรู้ ได้เข้าใจในบทเรียนในวันนี้และเขียนสิ่งที่ตนเองอยากรู้ลงในกระดาษ แล้วผู้สอนจะต้องนำสิ่งที่ผู้เรียนเขียนนำไปวิเคราะห์ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด ผู้เรียนไม่เข้าใจในส่วนเนื้อหาตรงไหน และผู้เรียนอยากที่จะรู้อะไรเพิ่มเติม แล้วนำข้อมูลนี้ไปสะท้อนกลับให้แก่ผู้เรียนในการสอนครั้งต่อไป

ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะเลือกใช้กลวิธีการสอนที่หลากหลายมาผสมผสานกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยเกิดความเหมาะสมกับผู้เรียน เหมาะสมกับสถานการณ์ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้กลวิธีการสอน ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 กลวิธีการสอนที่เลือกใช้

กลวิธีการสอนที่เลือกใช้	ลักษณะสำคัญของกลวิธีการสอนทาง
1. กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ (Know-Want-Learned : KWL)	เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนและสิ่งที่ผู้เรียนต้องการที่จะรู้เกี่ยวกับสิ่งที่เรียน และผู้สอนนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนมากที่สุด
2. วิธีการสอนโดยใช้การทดลอง (Experimental Method)	เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยตรง ได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการทำงานกลุ่ม และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดการเรียนรู้ได้ดีและจดจำการเรียนรู้ได้นาน
3. กลวิธีจิ๊กซอว์ (Jigsaw)	เป็นวิธีการส่งเสริมความเป็นผู้นำ ความรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเองและการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นการฝึกทักษะทางการเรียนรู้ในสังคม

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

กลวิธีการสอนที่เลือกใช้	ลักษณะสำคัญของกลวิธีการสอนทาง
<p>4. กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery walk)</p>	<p>เป็นการนำเสนอผลงานของกลุ่มในการศึกษาเรื่องเดียวกัน หลังจากจบบทเรียน โดยให้กลุ่มอื่นเข้ามาชมผลงาน แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ พร้อมทั้งอภิปรายและ แสดงความคิดเห็น โดยเขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่คิดเห็น เหมือนกัน เขียนความคิดเห็นเมื่อคิดเห็นไม่ตรงกัน และใส่เครื่องหมายคำถามในกรณีที่ไม่แน่ใจในประเด็นที่เพื่อน นำเสนอ ซึ่งกลวิธีนี้เป็นการ ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การตั้งคำถาม การตอบคำถาม และการรับฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น</p>
<p>5. กลวิธี คิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด (Think- Pair- Share : TPS)</p>	<p>เป็นวิธีการที่ฝึกให้ผู้เรียนคิดด้วยตนเองก่อน แล้วจับคู่ แลกเปลี่ยนความเห็นกับเพื่อน แล้วขยายขนาดกลุ่มโดยการ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพิ่มมาหนึ่งคู่ แล้วขั้นสุดท้ายให้ ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกันทั้งห้องเรียน ซึ่งเป็นการฝึกทักษะของผู้เรียนในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล การสื่อสาร การแสดงความคิดเห็นและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p>
<p>6. กลวิธีตั๋วออก (Exit - ticket)</p>	<p>เป็นกิจกรรมตอนท้ายชั่วโมงของการสอน เป็นการสรุป ความรู้ที่ได้รับหลังจากจบบทเรียน โดยผู้เรียนบอกสิ่งที่เข้าใจที่ ได้รับจากบทเรียน และบอกสิ่งที่ต้องการที่จะเรียนรู้ แล้ว ผู้สอนนำข้อมูลไปวิเคราะห์เพื่อดูว่าผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่ ตนเองสอนมากน้อยเพียงใด ส่วนไหนที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ แล้ว ผู้เรียนต้องการที่จะเรียนรู้อะไรเพิ่มเติม แล้วนำข้อมูลไป สะท้อนกลับผู้เรียนในการสอนครั้งต่อไป</p>
<p>7. กลวิธีแผนผังความคิด (Mind map)</p>	<p>เป็นการสรุปความคิด โดยถ่ายทอดความคิด ข้อมูลต่าง ๆ ลง ในแผ่นกระดาษ โดยใช้ภาพ เส้น สี เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน โดย เชื่อมโยงระหว่างความคิดหลัก ความคิดรอง ความคิดย่อย เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน</p>

4. การจัดการเรียนรู้แบบชิปปาร่วมกับกลวิธีสอน

4.1 วิเคราะห์การใช้กลวิธีการสอนในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของชิปปา

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การใช้กลวิธีการสอนในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของชิปปา โดยวิเคราะห์ตามลักษณะเด่น ลักษณะเฉพาะของแต่ละกลวิธี นำมาผนวกกับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปาให้เหมาะสมกับสถานการณ์และแต่ละวิธี ดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 วิเคราะห์การใช้กลวิธีการสอนในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของชิปปา

ขั้นการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของชิปปา	เป้าหมาย	การใช้กลวิธีการสอน
ขั้นที่ 1 การทบทวน/ตรวจสอบความรู้เดิม	- เพื่อเป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียน โดยเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่	1. กลวิธีรู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ 2. กลวิธีคิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด
ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่	- ให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูลหรือความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง และรวบรวมข้อมูลความรู้ใหม่จากแหล่งความรู้ นั้น ๆ	1. วิธีการสอนโดยใช้การทดลอง 2. กลวิธีจิ๊กซอว์ (Jigsaw) 3. กลวิธีคิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด
ขั้นที่ 3 การศึกษาและสร้างความเข้าใจข้อมูลความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม	- ให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ใหม่ที่หามาได้ แล้วนำข้อมูลความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม	1. กลวิธีจิ๊กซอว์ 2. กลวิธีคิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด
ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม	- ให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยน ความรู้และความคิด และการทำงานกลุ่ม	1. กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery walk) 2. กลวิธี คิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด (Think- Pair-Share : TPS) 3. กลวิธีจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

ตารางที่ 2.6 (ต่อ)

ขั้นการจัดการเรียนรู้ตาม ขั้นตอนของชิปปา	เป้าหมาย	การใช้กลวิธีการสอน
ขั้นที่ 5 การสรุปและจัด ระเบียบความรู้	- ให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้รับ ทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ ใหม่และจัดระเบียบจัดสิ่งที่เรียนให้ เป็นระบบระเบียบ	1. กลวิธีแผนผังความคิด 2. กลวิธีจิ๊กซอว์ 3. กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ 4. กลวิธีคิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด
ขั้นที่ 6 การปฏิบัติและ/ หรือการแสดงความรู้อะไร ผลงาน	- ให้ผู้เรียนได้แสดงผลงานของ ตนเองและได้แสดงการปฏิบัติ	1. กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้
ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ ความรู้	- ให้ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจ ของตนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ในสถานการณ์ต่างๆ และ สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้	1. กลวิธีรู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ 2. กลวิธีตัวออก

สรุปได้ว่า กลวิธีสอนที่เหมาะสมกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของชิปปา และสอดคล้อง
กับเป้าหมาย ดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้ / ตรวจสอบความรู้เดิม เป้าหมายคือเป็นการดึงความรู้เดิมของ
ผู้เรียน เชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ โดยการใช้กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีการ
กระตุ้นให้ผู้เรียนได้บอกว่าคุณเองรู้อะไรเกี่ยวกับเรื่องนี้ โดยการใช้กิจกรรมที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนได้
แสดงพฤติกรรมทบทวนความรู้เดิมของตัวเองออกมา และกลวิธีคิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด
ก็เป็นกลวิธีที่จัดให้ผู้เรียนทบทวนความรู้และดึงความรู้เดิมของผู้เรียนโดยนำไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ

2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่ เป้าหมายคือเป็นการให้ผู้เรียนแสวงหาข้อมูลหรือความรู้
จากแหล่งข้อมูลต่าง และรวบรวมข้อมูลความรู้ใหม่จากแหล่งความรู้ นั้น ๆ โดยการใช้กลวิธีจิ๊กซอว์
ที่ผู้สอนจะกำหนดหัวข้อหรือสถานการณ์ให้กับผู้เรียน แล้วให้ผู้เรียนออกไปแสวงหาข้อมูล แล้วนำข้อมูลนั้น
มาถ่ายทอดให้กับสมาชิกในกลุ่ม หรือวิธีการสอนโดยใช้การทดลอง ก็จะเป็นวิธีที่ฝึกผู้เรียนได้ใช้ทักษะ
กระบวนการแสวงหาความรู้ ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยตรง เกิดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ และเกิดการเรียนรู้ได้ดี จดจำการเรียนรู้ได้นาน และมีกลวิธีอื่น ๆ ที่ใช้ในการแสวงหาความรู้

3. **ขั้นการศึกษาและสร้างความเข้าใจข้อมูลความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม** เป้าหมายคือให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจกับข้อมูลความรู้ใหม่ที่หามาได้ แล้วนำข้อมูลความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม โดยการใช้กลวิธีกลวิธี คิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด เป็นวิธีการที่ฝึกให้ผู้เรียนศึกษาทำความเข้าใจข้อมูลด้วยตนเอง แล้วนำข้อมูลที่ได้อมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม และมีกลวิธีอื่น ๆ ที่เป็นการการศึกษาและสร้างความเข้าใจข้อมูลความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม โดยกลวิธีดังกล่าวจะใช้ทักษะกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการคิด ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่แท้จริงในเรื่องที่ศึกษา เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง และสามารถจดจำการเรียนรู้นั้นได้ดี

4. **ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม** เป้าหมายคือให้ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และการทำงานกลุ่ม โดยการใช้กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นกลวิธีที่มีการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เข้าชมผลงาน มีการอภิปราย แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ หรือกลวิธีจิ๊กซอว์ ที่มีการให้สมาชิกในกลุ่มไปศึกษาข้อมูล แลกเปลี่ยน อภิปรายให้เข้าใจ แล้วนำข้อมูลมาถ่ายทอดให้กับเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ล้วนเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยน ความรู้ ความคิด และการทำงานกลุ่ม และยังมีกลวิธีอื่น ๆ ที่กล่าวถึงการแลกเปลี่ยน ความรู้ ความคิด และการทำงานกลุ่ม

5. **ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้** เป้าหมายคือให้ผู้เรียนสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่แล้วนำข้อมูลความรู้นั้นไปจัดให้เป็นระบบระเบียบ โดยการใช้กลวิธีกลวิธี แผนผังความคิด เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้สรุปความรู้ เชื่อมโยงความรู้ให้สัมพันธ์กัน จัดระเบียบหมวดหมู่ความรู้ให้เป็นระบบระเบียบ

6. **ขั้นการปฏิบัติและ/หรือการแสดงความรู้และผลงาน** เป้าหมายคือให้ผู้เรียนได้แสดงผลงานของตนเองและได้แสดงการปฏิบัติ โดยการใช้กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ก็เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนแสดงผลงานของตนเองให้ผู้อื่นเข้ามาชม แสดงถึงผลงานที่ผู้เรียนได้สร้างขึ้นมาด้วยตนเอง แล้วนำมาแสดงต่อผู้อื่น

7. **ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้** เป้าหมายคือให้ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจของตนเองไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ในสถานการณ์ต่าง ๆ โดยการใช้กลวิธีตัวออกก็เป็นกิจกรรมที่เป็นการสรุปความรู้ที่ได้รับหลังจากจบบทเรียน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวล้วนเป็นการเน้นให้ผู้เรียนได้สรุปความรู้ที่ได้รับ นำข้อมูลไปจัดให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายมากยิ่งขึ้น และยังมีกลวิธีอื่น ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจของตนเองไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ในสถานการณ์ต่าง ๆ และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้

4.2 การนำกลวิธีการสอนมาใช้ในขั้นตอนของวิธีการสอนแบบต่าง ๆ

จากการสืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าผู้วิจัยนำกลวิธีการสอนไปใช้ในขั้นตอนวิธีการสอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

รจนา ใจห้าว (2555) ได้นำกลวิธีการสอนมาผนวกกับจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจมาผนวกกับทำนาย : สังเกต : อธิบาย ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหาผนวกกับ

การทดลอง ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุปผนวกกับเกมจับคู่คำศัพท์กับภาพ ชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้ผนวกเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ ชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผนวกกับเทคนิคตัวออก

มลิจันทร์ อรรถพร (2555) ได้นำกลวิธีการสอนจิ๊กซอว์มาผนวกกับการจัดการเรียนรู้ชิปปา โดยชั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ครูใช้คำถามหรือรูปภาพ เพื่อทบทวนความรู้เดิม ชั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ ครูแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หัวข้อย่อย และแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม โดยละความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) แบ่งเป็นกลุ่มบ้าน และผู้เชี่ยวชาญ ชั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ผู้เชี่ยวชาญอ่านสถานการณ์ในใบกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ และร่วมกันหาคำตอบ แล้วแยกย้ายกลับเข้าไปในกลุ่มของตน ชั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจกลุ่ม นักเรียนกลุ่มบ้านนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาอธิบายให้สมาชิกกลุ่มฟัง ผลัดกันเปลี่ยนนำเสนอตามลำดับ ชั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ นักเรียนกลุ่มบ้านร่วมกันสรุปความรู้ ลงในใบสรุปความรู้ ชั้นที่ 6 การปฏิบัติและการแสดงผลงาน นักเรียนกลุ่มบ้านนำเสนอผลงานสรุปความรู้หน้าชั้นเรียน และนักเรียนกลุ่มบ้านร่วมกันทำแบบทดสอบย่อยทุกคน นำคะแนนมารวมกัน หาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดรับรางวัล ชั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ครูถามนักเรียนโดยใช้สถานการณ์ทั่วไป และบันทึกคำตอบลงในใบกิจกรรมประยุกต์ใช้

ดอกไม้ สุวรรณสาร (2556) ได้นำกลวิธีการสอนมาผนวกกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความสนใจมาผนวกกับคิดเดี่ยว คิดคู่ แลกเปลี่ยนความคิด ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหาผนวกกับจิ๊กซอว์ ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุปผนวกกับการจัดระบบความคิดโดยใช้แผนผัง ชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้ผนวกกับการเรียนรู้ร่วมกัน และ ชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผนวกกับเกม

ทัศนี ทวีธรรม (2562) ได้นำกลวิธีการสอนมาผนวกกับวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความสนใจมาผนวกกับกลวิธีเทคนิคครูแล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหาผนวกกับ เทคนิคคิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุปผนวกกับวิธีการสอนด้วยเกม ชั้นที่ 4 ชั้นขยายความรู้ ผนวกกับวิธีการโมเดลหรือแบบจำลอง และ ชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผนวกกับเทคนิคตัวออก โดยจัดให้เหมาะสมกับผู้เรียน สถานการณ์ และ สิ่งแวดล้อมนั้น ๆ

จินตนา ยังจีน (2562) ได้นำกลวิธีการสอนมาผนวกกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น โดยชั้นที่ 1 ชั้นตรวจสอบความรู้เดิมผนวกเคดับเบิลยูแอล ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหาผนวกทำนาย : สังเกต : อธิบาย ชั้นที่ 3 ชั้นขยายความรู้ผนวกแผนผังความคิด ชั้นที่ 4 ชั้นประเมินผนวกเกม ชั้นที่ 5 ชั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ผนวกคิดเดี่ยว คิดคู่ แลกเปลี่ยนความคิด

สรุปได้ว่า จากงานวิจัยของผู้วิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นมีการนำกลวิธีการสอนไปใช้กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และการจัดการเรียนรู้แบบชิปปา โดยได้นำไปใช้ดังนี้ นำกลวิธีการสอนต่าง ๆ ไปใช้กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยชั้นที่ 1 ชั้นสร้างความสนใจมาผนวกกับกลวิธีเทคนิคครูแล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ ชั้นที่ 2 ชั้นสำรวจและค้นหาผนวกกับจิ๊กซอว์ ชั้นที่ 3 ชั้นอธิบายและลง

ข้อสรุปผนวกกับแผนผังความคิด ชั้นที่ 4 ขยายความรู้ผนวกเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และชั้นที่ 5 ชั้นประเมินผนวกกับเทคนิคตัวออก และกลวิธีการสอนจิกซอว์ไปใช้กับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา โดยนำขั้นตอนของกลวิธีการสอนจิกซอว์นำไปใช้กับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ชั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม ครูใช้คำถามหรือรูปภาพ เพื่อทบทวนความรู้เดิม ชั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่ แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม โดยละความสามารถ (เก่ง แบ่งเป็นกลุ่มบ้าน และผู้เชี่ยวชาญ ชั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจ ข้อมูล ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ผู้เชี่ยวชาญอ่านสถานการณ์ในใบกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ และร่วมกันหาคำตอบ แล้วแยกย้ายกลับเข้าไปในกลุ่มของตน ชั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจกลุ่ม นักเรียนกลุ่มบ้านนำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาอธิบายให้สมาชิกกลุ่มฟัง ผลัดกันเปลี่ยนนำเสนอ ชั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้ นักเรียนกลุ่มบ้านร่วมกันสรุปความรู้ ลงในใบสรุปความรู้ ชั้นที่ 6 การปฏิบัติและการแสดงผลงาน นักเรียนกลุ่มบ้านนำเสนอผลงานสรุปความรู้หน้าชั้นเรียน และ ชั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ครูถามนักเรียนโดยใช้สถานการณ์ทั่วไป และนักเรียนร่วมสนทนากับครู

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 ความหมายและขอบเขตผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2544) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศศาสตร์เป็นการวัดพฤติกรรมของผู้เรียนทั้ง 4 ด้าน คือ 1) วัดพฤติกรรมด้านความรู้ 2) วัดพฤติกรรมด้านความเข้าใจ 3) วัดพฤติกรรมด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 4) วัดพฤติกรรมด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นำไปใช้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, น. 329) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ จากสิ่งที่ไม่เคยทำ ไม่เคยเรียนมาก่อน จนมีการเรียนรู้ ซึ่งสามารถใช้นำมาวัดได้

ไพโรจน์ คะเชนทร์ (2556) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะ ความรู้ ความสามารถของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศศาสตร์ หมายถึง ผู้เรียนมีความรู้ มีความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล มีความคิดสร้างสรรค์ มีการคิดวิเคราะห์ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อันเนื่องมาจากได้รับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ

จิตวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถแก้ปัญหาได้ซึ่งสามารถตรวจสอบได้

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่ว ๆ ไปที่เป็นการวัดพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสติปัญญา หลังจากที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้จากการเรียนการสอนหรือประสบการณ์ใหม่ ๆ โดยจะมีส่วนที่แตกต่างกันก็อยู่ในด้านด้านของขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1.2 ขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom และคณะ (อ้างถึงใน จรรยา วรรัตน์, 2559) ได้กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้ ความคิด ซึ่งแบ่งขั้นตอนออกเป็น 6 ชั้น โดยเริ่มจากลำดับชั้นที่ง่ายไปสู่ลำดับชั้นที่มีความซับซ้อนขึ้นเรื่อย ๆ ดังนี้ 1) ความรู้ (Knowledge) 2) ความเข้าใจ (Comprehension) 3) การนำไปใช้ (Application) 4) การวิเคราะห์ (Analysis) 5) การสังเคราะห์ (Synthesis) และ 6) การประเมิน (Evaluation) ต่อมาในปี ค.ศ. 1990 ได้มีการปรับปรุงแนวคิดใหม่ โดย Anderson และ Krathwohl ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 การประเมินการเรียนการสอนด้านความรู้ ความคิดตามแนวคิดของบลูม (ปรับปรุงใหม่)

ชั้นการประเมิน	ความสามารถของผู้เรียน	คำกริยาที่นำมาใช้วัด
1. ความจำ (Remembering)	จดจำเรื่องราว ความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนมาได้ ซึ่งความจำนั้นเป็นความจำระยะยาว (long-term memory)	บอก ระบุน ให้คำนิยาม จับคู่ ยกตัวอย่าง
2. ความเข้าใจ (Understanding)	เข้าใจเนื้อหา เรื่องราวต่าง ๆ โดยการตีความ และแปลความหมายจากเนื้อหาในสิ่งที่ได้เรียนรู้	สรุป แปลความหมาย อธิบาย แสดงตัวอย่าง
3. การประยุกต์ (Applying)	นำความรู้ความเข้าใจที่ได้ไปปรับใช้ให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะป็นสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์เดิม	ประยุกต์ แก้ปัญหา ปรับใช้ ดำเนินการ รวบรวม ค้นหา อภิปราย เปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

ชั้นการประเมิน	ความสามารถของผู้เรียน	คำกริยาที่นำมาใช้วัด
4. การวิเคราะห์ (Analyzing)	แยกแยะ วิเคราะห์ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ แบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ	แสดง คำนำร ประยุกต์ แก้ปัญหา สาธิต รวรวม ใช้ เน้น การ สัมภาษณ์ เปลี่ยนแปลง ทดลอง ค้นหา อภิปราย ตรวจสอบ
5. การประเมิน (Evaluating)	การตัดสินเรื่องราวเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยใช้กฎเกณฑ์และมาตรฐาน การวัดที่ได้กำหนดไว้	ตรวจสอบ กำหนดสมมติฐาน วิพากษ์ ทดลอง ตัดสิน ทดสอบ ทำนาย อ้างอิง ตัดสิน เปรียบเทียบ ประเมิน เลือก วัด จัดลำดับความ ต่างต่าง สรุปร
6. การสร้างสรรค์ (Creating)	การพัฒนาออกแบบ สร้างสรรค์ แนวคิดใหม่ จากการใช้ความรู้ เดิมที่ได้เรียนมา	พัฒนา เสนอ ออกแบบ สร้าง วางแผน ประดิษฐ์ ผลิต เขียน

ที่มา : จรรยา วรรณ (2559)

Anderson (อ้างถึงใน จิรายุทธิ์ อ่อนศรี, 2561) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพได้ จะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน โดยได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ 3 ด้าน คือด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ซึ่งพุทธิพิสัยเป็นกระบวนการทางด้านสติปัญญาที่แสดงพฤติกรรมทางสมองที่เกี่ยวกับสติปัญญา ความคิด เป็นลำดับขั้นตอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งพุทธิพิสัยแบ่งได้ 6 ระดับ ได้แก่

1) ความจำ (Remembering) คือเป็นการดึงความรู้ จากความจำของคน โดยสามารถตระหนักถึง นึกถึง บอกชื่อ บอกความหมาย บอกเรื่องราวนั้นได้ เช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของคำศัพท์ได้

2) ความเข้าใจ (Understanding) คือความสามารถในการสร้างความรู้ที่มีความหมาย โดยการแปลความ การตีความ การสรุป การยกตัวอย่าง การจำแนก เช่น นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตได้

3) การประยุกต์ใช้ (Applying) คือการนำความรู้ ความเข้าใจนำไปประยุกต์ใช้ แก้ไขในสถานการณ์ใหม่ได้ หรือนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ เช่น นักเรียนสามารถนำความรู้ไปแก้ไขเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของตนเองได้

4) การวิเคราะห์ (Analyzing) คือความสามารถในการแยกแยะ สามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็นหมวดหมู่ แบ่งออกเป็นสัดส่วนย่อย ๆ ได้อย่างชัดเจน เช่น นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตได้

5) การประเมินค่า (Evaluating) คือความสามารถในการตัดสินใจ ตรวจสอบ วิเคราะห์ ที่ใช้กฎเกณฑ์ที่เหมาะสมตรงกับมาตรฐานการวัดที่ได้กำหนดไว้ เช่น นักเรียนสามารถวิจารณ์ทฤษฎีได้

6) คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการสร้าง การผลิต การวางแผน และออกแบบ เช่น นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองด้วยตนเองได้

สรุปได้ว่า ขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียนในด้านความรู้ ความคิด โดยการวัดพฤติกรรมในด้านพุทธิพิสัย ซึ่งพุทธิพิสัยเป็นกระบวนการทางด้านสติปัญญาที่แสดงพฤติกรรมทางสมองที่เกี่ยวกับสติปัญญา ความคิดที่เป็นลำดับขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเริ่มจากลำดับขั้นที่ง่ายไปสู่ลำดับขั้นที่มีความซับซ้อน เป็นการวัดพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน คือ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ และการวิเคราะห์

5.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

5.2.1 การสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล (2561) ได้กล่าวว่า การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วยดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู เพื่อพิจารณามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- 2) ศึกษาหนังสือเรียน เนื้อหา ตำรา เอกสารต่าง ๆ ในการนำมาพิจารณาเนื้อหา

สาระ

3) สร้างตารางเฉพาะ (table of specifications) หรือผังการสร้างทดสอบ (test blueprint) โดยแบ่งตารางเป็นสองทาง คือในแนวตั้งจะประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้หรือเนื้อหาที่ต้องการวัด ในแนวนอนประกอบด้วยระดับผลการเรียนที่ต้องการวัด ซึ่งเป็นการวัดผลทั่วไป โดยยึดตามแนวคิดของ Bloom และการปรับปรุงแนวคิดใหม่ โดย Anderson และ Krathwohl ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน 1) ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การประยุกต์ใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การประเมิน และ 6) การสร้างสรรค์ จุดมุ่งหมายในการสร้างตารางนี้เพื่อต้องการทราบว่าจุดประสงค์การเรียนรู้หรือเนื้อหาสาระที่ต้องการวัดนั้น วัดพฤติกรรมในระดับใด

4) กำหนดลักษณะข้อสอบว่าเป็นแบบปรนัยหรืออัตนัย และกำหนดจำนวนข้อของคำถาม เพื่อให้ข้อคำถามสอดคล้องกับเวลาในการทำแบบทดสอบ และสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

5) สร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับการสร้างผังแบบทดสอบ
6) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถามและผังแบบทดสอบ

7) ปรับข้อคำถามให้ตรงกับคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
8) นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยต้องการที่จะวัดและเก็บรวบรวมข้อมูล

9) ตรวจสอบคุณภาพทดสอบในแต่ละข้อ โดยการพิจารณาความยากและอำนาจจำแนก

10) ตรวจสอบค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งหมด
บุญชม ศรีสะอาด (2561) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์ ต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สมรรถนะ ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน และต้องการที่จะวัดผู้เรียน ซึ่งจะต้องกำหนดออกมาให้ชัดเจน

2) กำหนดพฤติกรรมย่อย ที่เป็นจุดประสงค์พฤติกรรมในการออกข้อสอบ โดยจะต้องพิจารณาแล้วว่าในแต่ละหัวข้อควรออกข้อสอบจำนวนเท่าไร และเกินจำนวนกี่ข้อ เพื่อที่จะตัดข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพ ไม่เข้าเกณฑ์ออก และควรออกข้อสอบเกินไม่ต่ำกว่า 25% เพราะหลังวิเคราะห์หาคุณภาพข้อสอบ ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าข้อสอบที่ต้องการจริง

3) กำหนดรูปแบบข้อคำถาม ศึกษาการใช้ข้อคำถามและการเขียนข้อสอบ
4) เขียนข้อสอบ ตามจุดประสงค์ ตามจำนวนข้อที่กำหนดในแต่ละจุดประสงค์
5) ตรวจสอบข้อสอบ พิจารณาความถูกต้องของข้อสอบ ให้ตรงตามจุดประสงค์หลัก พฤติกรรมย่อย และมีตัวลวงที่เหมาะสม

6) ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงของเนื้อหา จำนวนผู้เชี่ยวชาญไม่ต่ำกว่า 3 คน โดยพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่

7) พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณามาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ โดยประกอบด้วยคำชี้แจงของข้อสอบ วิธีการตอบ และรูปแบบการพิมพ์อย่างเหมาะสม

8) นำไปทดลองใช้ พร้อมวิเคราะห์และปรับปรุงคุณภาพ
9) พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง ที่มีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์คุณภาพ มาพิมพ์เป็นแบบฉบับจริง โดยมีคำชี้แจงที่อ่านแล้วเข้าใจง่าย ชัดเจน

5.2.2 การหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544) ได้กล่าวว่า ในการหาคุณภาพเครื่องมือแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจะต้องมีการหาคุณภาพและจะตรวจสอบเครื่องมือ ดังนี้

1) ความเที่ยง (Reliability) เป็นการวัดที่คงที่แน่นอน ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้ง คะแนนมีความคงที่ และไม่ว่าจะวัดสักกี่ครั้งคะแนนก็มีค่าเท่าเดิม

2) ความตรง (Validity) เป็นการวัดที่ได้ตรงในสิ่งที่ต้องการวัด กล่าวคือวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบทดสอบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ (1) ความตรงเชิงเนื้อหา (2) ความตรงตามสภาพ (3) ความตรงเชิงพยากรณ์ และ (4) ความตรงเชิงโครงสร้าง

3) ความยากง่าย (Difficulty) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ดีควรมีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากหรือง่ายเกินไป

4) อำนาจจำแนก (Discrimination) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ดี สามารถแบ่งเด็กออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ สามารถจำแนกนักเรียนเก่ง กลาง อ่อน ได้

ปราสาท เนืองเฉลิม (2563) ได้กล่าวว่า การหาคุณภาพเครื่องมือจะต้องสร้างเครื่องมือที่ถูกหลักวิชาการและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ โดยการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ทำได้ดังนี้

1) ความตรง (Validity) เป็นแบบทดสอบที่ตรงตามกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนหรือไม่ โดยจะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกคำถามมีดังนี้ (1) ข้อคำถามที่มี IOC ตั้งแต่ 0.5-1 ข้อคำถามนั้นใช้ได้ (2) ข้อคำถามที่มี IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรได้รับการปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

2) ความยาก (Difficulty) เป็นการเปรียบเทียบนักเรียนกับสัดส่วนข้อที่ตอบถูกในคำถามนั้น ๆ นำมาเปรียบเทียบกับนักเรียนทั้งหมด โดยค่าความยากที่ยอมรับได้อยู่ระหว่าง 0.2-0.8

3) อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นการหาประสิทธิภาพของข้อคำถาม โดยค่าอำนาจจำแนกที่ใช้ได้อยู่ระหว่าง 0.2-0.8

4) ความเที่ยง (Reliability) เป็นความคงที่ในการวัด เมื่อวัดกันซ้ำ ๆ หลายครั้งผลที่ได้ออกมาจะมีค่าเท่าเดิม โดยมีค่า $IOC \geq 0.5$

สรุปได้ว่า การสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จะต้องมีการสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการวัด กำหนดลักษณะข้อสอบและจำนวนข้อสอบให้เหมาะสมกับเวลา และมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพข้อสอบ และการหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จะต้องหาคุณภาพแบบทดสอบด้วย 1) ความเที่ยง 2) ความตรง 3) ความยาก และ 4) อำนาจจำแนก

6. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

6.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ทิสนา เขมมณี และคณะ (2544) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การแยกแยะข้อมูลแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ ตามกฎเกณฑ์และข้อมูลมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน

สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยะแยะข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุ สิ่งของ เนื้อหา หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ แล้วหาความสัมพันธ์ของข้อมูลนั้น ๆ เพื่อค้นหาความจริง หรือสิ่งสำคัญของข้อมูลนั้น

Bloom (อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเนื้อหา เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร

Marzano (2001) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการใช้เหตุผล ในการพิจารณาข้อมูลอย่างละเอียดรอบครอบ อย่างถี่ถ้วน สามารถจำแนก แยะแยะ บอกความแตกต่างของ ข้อมูลนั้น ๆ ได้ ซึ่งมีกระบวนการอยู่ 5 ด้าน คือ 1) การจำแนก 2) การจัดหมวดหมู่ 3) การวิเคราะห์ ข้อผิดพลาด 4) การสรุปเป็นหลักการ และ 5) การคาดการณ์

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการ เห็นรายละเอียดของข้อมูล เรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยสามารถจำแนก แยะแยะ จัดหมวดหมู่ของ ข้อมูลนั้นออกเป็นย่อย ๆ เพื่อหาความจริง หาความสำคัญ หาดังประกอบของข้อมูล โดยสามารถตีความใน สิ่งที่เห็นหรือสิ่งที่แฝงอยู่ รวมทั้งหาความสัมพันธ์นั้นมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร โดยอาศัยหลักการ จนนำไปสู่กระบวนการสรุป การประยุกต์ใช้ ทำนายหรือการคาดการณ์

ไพฑูริย์ สินลารัตน์ และคณะ (2557) ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิด แยกแยะข้อมูล ที่เป็นทั้งความจริงและข้อคิดเห็น แบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยมีเหตุผลมาเชื่อมโยงกับ ข้อมูลดังกล่าว และนำพื้นฐานการคิดอื่น ๆ นำมาเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจในแง่มุม ต่างๆ มากขึ้น

สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ ความสามารถในการจำแนก แยะแยะ เรื่องราว หรือข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้เหตุผลในการพิจารณาข้อมูลอย่างละเอียด รอบครอบ และหาความสัมพันธ์ ของข้อมูลมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร โดยอาศัยกระบวนการการจำแนก การจัดหมวดหมู่ การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด การสรุปเป็นหลักการ และการทำนาย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

6.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

6.2.1 แนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของบลูม

Bloom (1971) ได้กล่าวว่า ความสามารถในการวิเคราะห์จะทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ปรับใช้กับสถานการณ์ใหม่หรือนำไปแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ เพราะเป็นการพัฒนาทักษะความสามารถของผู้เรียนในเชิงเหตุผล ซึ่งทักษะการคิดวิเคราะห์มี 3 ลักษณะ คือ

1) การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ (analysis of element) คือสามารถบอกได้ว่า สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดเป็นเหตุ สิ่งใดเป็นผล และสิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด ซึ่งการวิเคราะห์ประกอบไปด้วย 1) การวิเคราะห์ชนิด คือวิเคราะห์ว่าข้อมูลนั้นจัดอยู่ในหมวดใดหรือชนิดใด 2) วิเคราะห์สิ่งสำคัญ คือวิเคราะห์ว่าข้อมูลมีความสำคัญหรือไม่อย่างไร และ 3) วิเคราะห์เลขศูนย์ คือวิเคราะห์ว่าข้อมูลนั้นมีสิ่งใด แอบแฝงอยู่ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่มีร่องรอยทิ้งไว้อยู่

2) การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (analysis of relationship) หมายถึง การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลว่ามีความเกี่ยวพัน เชื่อมโยงกันอย่างไร เช่น วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ วิเคราะห์จุดประสงค์ของความสัมพันธ์ และวิเคราะห์สาเหตุของสัมพันธ์ เป็นต้น

3) การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (analysis of organizational principles) หมายถึง เป็นการค้นคว้าหาว่าข้อมูลหรือเรื่องราวนั้นมีโครงสร้างอย่างไร มีหลักการอย่างไร มีการทำงานอย่างไร ซึ่งการวิเคราะห์เชิงหลักการจัดว่ามีความสำคัญที่สุด โดยการวิเคราะห์จะประกอบด้วย 1) วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการหาโครงสร้างหรือที่มาของข้อมูลที่วิเคราะห์ 2) หลักการ เป็นค้นหาความจริงของข้อมูลโดยการจำแนก แยะแยะ วิเคราะห์ แล้วนำมาสรุปเป็นคำตอบได้

6.2.2 แนวคิดทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ของมาร์ซาโน

Marzano (2001) ได้กล่าวว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนประกอบด้วย 3 ระบบ คือ 1) ระบบแห่งตนหรือระบบตนเอง (self – system) 2) ระบบบูรณาการหรือระบบอภิปัญญา (metacognitive system) และ 3) ระบบสติปัญญาหรือระบบความรู้ (cognitive system) เมื่อผู้เรียนเจอสถานการณ์ใหม่ ระบบแห่งตนจะมีการตัดสินใจยอมรับการเรียนรู้ใหม่ เมื่อระบบแห่งตนยอมรับการเรียนรู้ใหม่ ระบบบูรณาการจะเข้ามากำหนดเป้าหมาย ออกแบบวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนรู้นั้นบรรลุเป้าหมาย และระบบสติปัญญาจะทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูลและพัฒนารูปแบบจุดมุ่งหมายทางการศึกษารูปแบบใหม่ (The New Taxonomy of Educational Objectives) ประกอบด้วยความรู้ 3 ประเภท และกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูล 6 ระดับ ดังนี้

1) ข้อมูล เป็นการจัดระบบข้อมูลจากง่ายไปสู่ยาก เริ่มจากระดับความคิดรวบยอด ไประดับหลักการ

2) กระบวนการ เน้นกระบวนการการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากทักษะไปสู่กระบวนการแบบอัตโนมัติ

3) ทักษะ เน้นการเรียนรู้ที่ใช้โครงสร้างของกล้ามเนื้อ เริ่มต้นจากทักษะที่ง่ายไปสู่กระบวนการที่ซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งมีกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูลอยู่ 6 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ขั้นรวบรวม เป็นการทบทวนความรู้เดิม โดยการรับข้อมูลใหม่แล้วนำไปเก็บบันทึกไว้ ถ่ายทอดความรู้จากการความรู้ถาวรนำไปสู่การจำ นำไปใช้ในการปฏิบัติ

ระดับที่ 2 ขั้นเข้าใจ เป็นการเข้าใจในเนื้อหา สาระ หรือเรื่องราวที่เรียนรู้ นำไปสู่การเรียนรู้ใหม่ในรูปแบบการใช้สัญลักษณ์ ซึ่งเป็นการเรียนรู้โครงสร้างพื้นฐานของความรู้ เพื่อเข้าใจประเด็นสำคัญในเรื่องนั้น

ระดับที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ เป็นการแยกแยะความเหมือนและความต่าง การจัดหมวดหมู่ การสรุปอย่างมีหลักการ สมเหตุสมผล การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ และการคาดเดาผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตที่มีข้อมูลเป็นฐาน

ระดับที่ 4 ขั้นใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ เป็นการนำความรู้ที่มีไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสม เช่น การตัดสินใจในสถานการณ์ที่เกิดปัญหา การแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน และการพิจารณาหลักฐาน เป็นต้น

ระดับที่ 5 ขั้นบูรณาการความรู้ เป็นการจัดระบบความคิดการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย คือกำหนดการเรียนรู้ ติดตามการเรียนรู้ และกำหนดขอบเขตการเรียนรู้

ระดับที่ 6 ขั้นจัดระบบแห่งตน เป็นการเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และภาระงานที่ได้รับมอบหมาย และคำนึงถึงความสามารถของตนเองในการเรียนรู้

สรุปได้ว่า ทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ กล่าวถึง การจำแนก แยกแยะแยกข้อมูลหรือเรื่องราวออกเป็นส่วนย่อย ๆ อย่างมีหลักการและเข้าใจง่าย จัดหมวดหมู่ ลักษณะ หรือแบ่งประเภท โดยใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งนั้นๆ อย่างมีเหตุผล สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์แล้วสรุปอย่างสมเหตุสมผล สามารถนำความรู้หรือหลักการใหม่ไปประยุกต์ใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยนำไปปรับใช้ได้เหมาะสมและถูกต้อง และสามารถทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

6.3 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการเรียนรู้ มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของความคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1) ความสามารถในการตีความ คือมีการทำความเข้าใจและใช้เหตุผลกับสิ่งที่วิเคราะห์ โดยเป็นการทำความเข้าใจกับข้อมูลที่ปรากฏ ซึ่งเกณฑ์ในการใช้มีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจ ประสบการณ์ และค่านิยมของแต่ละบุคคล เช่น การตีความงานเขียน

2) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่วิเคราะห์ คือการที่จะสามารถวิเคราะห์ได้ดีนั้น จะต้องมีความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับเรื่องที่จะวิเคราะห์ ซึ่งจะช่วยวิเคราะห์ได้ว่าเนื้อหาเกี่ยวกับอะไร มีองค์ประกอบอะไร สาเหตุเกิดจากอะไร และสามารถกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ได้

3) ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม คือคนช่างสังเกตจะทำให้ทราบถึงความผิดปกติของข้อมูลถึงแม้ว่าจะไม่มีอะไรผิดปกติ แต่ก็สามารถมองเห็นถึงความผิดปกตินั้นได้ คนช่างสงสัยก็จะเกิดความสงสัยเมื่อพบสิ่งผิดปกติ จะไม่ปล่อย จะเกิดคำถามเกี่ยวกับสิ่งนั้น และคนช่างถามก็จะมี การตั้งคำถามขึ้นกับตัวเองและคนรอบ ๆ ข้าง เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

4) ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล คือต้องมีความสามารถในการแยกแยะ จำแนกได้ว่าข้อมูลใดเป็นข้อมูลจริง ข้อมูลใดเป็นข้อมูลเท็จ และมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันอย่างไร สามารถมองเห็นภาพได้แบบ 3 มิติ โดยมองเห็นถึงความสัมพันธ์ว่าอะไรเป็นอะไร มีความซับซ้อนกันอย่างไร ทราบถึงเหตุผลของการกระทำ

Marzano (2001) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านการจำแนก (matching) คือ ความสามารถในการการจำแนก แยกแยะ ข้อมูลหรือเรื่องราวออกเป็นส่วนย่อย ๆ อย่างมีหลักการและเข้าใจง่าย โดยสามารถบอกความเหมือนหรือความแตกต่าง จัดหมวดหมู่ ลักษณะ หรือประเภทเข้าด้วยกัน ซึ่งเริ่มจากระดับง่ายไปสู่ระดับยาก ดังนี้

- 1) บอกสิ่งที่ต้องการจะวิเคราะห์
- 2) บอกลักษณะหรือคุณสมบัติในการจำแนก แยกแยะสิ่งที่จะวิเคราะห์
- 3) สามารถบอกได้ว่าสิ่งนั้นเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- 4) สรุปได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และสมเหตุสมผล

ด้านที่ 2 ด้านการจัดหมวดหมู่ (classification) คือ ความสามารถในการนำความรู้มาใช้ใน จัดกลุ่ม จัดเรียงลำดับ จัดประเภทโดยใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งนั้นๆ อย่างมีเหตุผล

ด้านที่ 3 การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (error analysis) คือ ความสามารถในการระบุ ข้อผิดพลาด โดยสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์แล้วสรุปอย่างมีเหตุมีผล สามารถบอกสิ่งที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสมในสถานการณ์ได้ ใช้ความรู้เดิมนำมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่และทำการการสรุปพร้อม ยกตัวอย่างประกอบ และมีความรู้เดิมที่สมเหตุสมผลเป็นข้อมูลหรือหลักฐานในการสนับสนุนจนสามารถ พิสูจน์ได้ว่าเป็นความจริง โดยมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

- 1) ความรู้เดิมเป็นความรู้ที่ถูกต้องและได้มีการยอมรับทั่วไป
- 2) ความรู้จากผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ
- 3) ความรู้จากหลักฐานที่มีอยู่ เป็นหลักฐานที่มีความน่าเชื่อถือ สามารถหาข้อมูลมาสนับสนุนได้

4) ข้อมูลที่ได้รับการพิสูจน์หรือทดลองใช้แล้วเป็นจริง

5) ข้อมูลอื่น ๆ ที่มีการพิจารณาว่าเป็นจริง

ด้านที่ 4 การสรุปหลักการ (generalizing) คือ ความสามารถในการนำความรู้เดิมนำไปพัฒนาเป็นความรู้หรือหลักการใหม่ นำไปประยุกต์ใช้ แก้ปัญหา ในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน สามารถนำไปปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม การให้เหตุผลสรุปเป็นหลักการดังนี้ 1) การให้เหตุผลเชิงอุปนัย เป็นการให้เหตุผลจากข้อมูลหรือรายละเอียด แล้วนำมาสรุป 2) การให้เหตุผลเชิงนิรนัย เป็นการให้เหตุผลหรือการสรุปแล้วนำไปสู่รายละเอียด

ด้านที่ 5 ด้านการคาดการณ์ (specifying) คือความสามารถในการนำความรู้ไปคาดการณ์สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น สามารถระบุสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต มีความรู้ ความเข้าใจ อธิบายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ โดยเป็นการประยุกต์ความรู้จากหลักการหรือความรู้เดิม นำมาคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการได้ตามความเหมาะสม

สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบที่ซับซ้อนได้หลายแบบเช่นแบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ คือคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ คิดวิเคราะห์หลักการ และคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ หรือแบ่งเป็น 5 ด้าน คือ 1) การจำแนก 2) การจัดหมวดหมู่ 3) การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด 4) การสรุป หลักการ และ 5) การคาดการณ์

6.4 ลักษณะของคนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547) ได้กล่าวว่า ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1) มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่จะวิเคราะห์ โดยสามารถจำแนก แยะแยะ จัดสรรหมวดหมู่ แบ่งประเภท จัดลำดับความสำคัญ และสามารถกำหนดขอบเขตการคิดวิเคราะห์ได้

2) เป็นคนที่ช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างถาม เพื่อที่จะค้นหาคำตอบ ค้นหาความจริงที่เกี่ยวกับเรื่องราวนั้น ๆ ได้

3) มีความสามารถในการตีความ คือสามารถวิเคราะห์ ตีความ และเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

4) มีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถหาความสัมพันธ์เกี่ยวกับสิ่งที่สงสัย แล้วค้นหาคำตอบ ว่ามีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร มีสาเหตุมาจากใด และก่อให้เกิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ และคณะ (2557) ได้กล่าวว่า ลักษณะผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะต้องมียุทธศาสตร์ตามแนวคิดของ Bloom อยู่ 3 ประการ คือ มีพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย รวมทั้งจะต้องเป็นผู้ที่มีทักษะความสามารถ คือ มีความสามารถในการสรุป มีความสามารถในการจำแนก

แยะแยะ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ และสามารถเห็นความสัมพันธ์และความสำคัญของเรื่องราวนั้นได้

ในการคิดวิเคราะห์ ผู้วิเคราะห์จะต้องมีทักษะสำคัญอยู่ 5 ประการ ดังนี้

1) มีความสามารถในการวิเคราะห์ประเด็นเนื้อหา จับใจความสำคัญประเด็นเนื้อหาหรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้

2) มีความสามารถในจำแนก แยะแยะ องค์ประกอบเรื่องราวหรือข้อมูลต่าง ๆ ได้

3) สามารถจำแนก แยะแยะ ประเภทหมวดหมู่ได้

4) มีความสามารถในการสรุปประเด็นเนื้อหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

สรุปได้ว่า ลักษณะของคนที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่วิเคราะห์ เป็นคนช่างสังเกต ช่างถาม มีความสามารถในการตีความ จับใจความ จำแนก แยะแยะ ประเภทหมวดหมู่ได้ เห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงของเรื่องราว และสามารถสรุปแล้วนำความรู้เรื่องงานนั้นนำไปใช้ได้

6.5 การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2560)ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ มีกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายในการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ โดยสามารถยกตัวอย่างได้ดังต่อไปนี้

1) การวิเคราะห์จากนิทาน คือคัดเลือกนิทานให้เหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียนในการนำมาคิดวิเคราะห์

2) การวิเคราะห์โดยใช้คำถามกระตุ้น คือใช้คำถามในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิด

3) การวิเคราะห์จากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ คือให้ผู้เรียนได้ฝึกการสังเกตและวิเคราะห์เหตุการณ์หรือสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่น เหตุการณ์ในโรงเรียน ชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตนเอง

4) การวิเคราะห์จากชีวิตประจำวันของตนเอง คือศึกษา สังเกต กิจกรรมประจำวันของตนเองและนำมาคิดวิเคราะห์ เช่น การใช้จ่ายประจำวัน การเรียน และการรักษาความสะอาดตนเอง

5) การวิเคราะห์เหตุการณ์จากสถานที่จริงในชุมชน คือศึกษาปัญหาหรือสถานการณ์จริงในชุมชนของตน แล้วนำปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นนำมาคิดวิเคราะห์ เช่น ไฟไหม้ น้ำท่วม การจราจรติดขัด

6) การวิเคราะห์บุคคลในชุมชน คือศึกษาบุคคลที่ประสบความสำเร็จ บุคคลที่น่าสนใจ และบุคคลที่สำคัญของชุมชน โดยวิเคราะห์ถึงประสบความสำเร็จในชีวิต หรือทำไมถูกคัดเลือกให้เป็นบุคคลที่สำคัญในชุมชน เป็นต้น

7) การวิเคราะห์ข่าว คือศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลหรือข่าวสารต่าง ๆ ในแงุ่มุมที่หลากหลาย

8) การวิเคราะห์กรณีตัวอย่าง คือวิเคราะห์เรื่องที่เกี่ยวข้อหรือเรื่องที่ใกล้เคียงกับนักเรียนจากการยกตัวอย่างเรื่อง ซึ่งเรื่องที่น่ามาจะต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและความสนใจของนักเรียน เช่น กรณีตัวอย่างการท่องเที่ยวในวัยเรียน การเล่นเกมของนักเรียน เป็นต้น

9) การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิด เช่นการนำเทคนิคการสอนต่าง ๆ มาฝึกให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ เช่น วิธีการสอนแบบ KWLH Plus เทคนิคการใช้ผังกราฟฟิก

10) การวิเคราะห์จากวารสารหรืองานวิจัย คือให้นักเรียนเลือกงานวารสารหรืองานวิจัยที่นักเรียนสนใจนำมาศึกษา คิดวิเคราะห์

11) การวิเคราะห์เรื่องราวจากโลกอินเทอร์เน็ต คือศึกษาข้อมูลหรือเรื่องราวต่าง ๆ จากโลกออนไลน์ ด้วยแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น Facebook, Youtube, Twitter, E-mail แล้วนำเรื่องราวต่าง ๆ นั้นนำมาวิเคราะห์

สรุปได้ว่า ผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมความคิดวิเคราะห์ได้หลายแบบ โดยอาจจะเริ่มจากเรื่องง่าย ๆ ไปสู่เรื่องที่ยาก ซึ่งเริ่มจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวของนักเรียนไปสู่สังคม สิ่งแวดล้อม

6.6 การวัดและประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การวัดและประเมินผลเป็นขั้นตอนสำคัญในการวัดความสามารถทางการคิดของผู้เรียน โดยมีผู้วิจัยได้กล่าวถึงการวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

ทิตินา แชมมณี และคณะ (2544) ได้กล่าวว่า การวัดและประเมินความสามารถในการคิดวิเคราะห์มี 2 แนวทาง ดังนี้

1) แนวทางการวัดของกลุ่มจิตมิติ (Psychometrics) คือเป็นแนวทางการวัดของกลุ่มนักวัดทางการศึกษาหรือนักจิตวิทยา โดยเริ่มต้นจากการศึกษาโครงสร้างทางสมองของมนุษย์ โดยเชื่อว่าสมองของมนุษย์มีความสามารถที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของการวัดความสามารถในการคิด แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ 1) แบบวัดคิดทั่วไป คือวัดความสามารถในการคิดของในการใช้ความรู้ทั่ว ๆ ไป 2) แบบวัดการคิดในลักษณะเฉพาะ คือวัดความสามารถการคิดในลักษณะเฉพาะ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2) แนวทางการวัดจากการปฏิบัติจริง (Authentic performance measurement) คือเป็นการวัดในสภาพจริง ปฏิบัติจริง โดยการสังเกตจากงานที่ปฏิบัติ เช่น แก้ไขปัญหาในสถานการณ์

Marzano (อ้างถึงใน วันเพ็ญ กลิ่นอ่อน, 2559) ได้กล่าวถึงการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1) การจำแนก (matching) คือความสามารถในการจำแนก แยะแยะเรื่องราวต่าง ๆ แบ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้เรื่องราวนั้นเข้าใจมากยิ่งขึ้น และสามารถบอกรายละเอียด หลักเกณฑ์ ความสำคัญของเรื่องได้

2) การจัดหมวดหมู่ (classification) คือความสามารถในการวิเคราะห์ความรู้ โดยสามารถแบ่งประเภท ลักษณะ โครงการ วิธีการ ความหมาย ให้อยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน โดยจัดข้อมูลที่มีลักษณะหรือคล้ายคลึงกันจัดอยู่ให้ประเภทเดียวกัน โดยยึดตามหลักเกณฑ์

3) การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (error analysis) คือ ความสามารถในการระบุข้อผิดพลาด โดยสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์แล้วสรุปอย่างมีเหตุมีผล สามารถบอกสิ่งที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสมในสถานการณ์ได้ ใช้ความรู้เดิมนำมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่และทำการสรุปพร้อมยกตัวอย่างประกอบ และมีความรู้เดิมที่สมเหตุสมผลเป็นข้อมูลหรือหลักฐานในการสนับสนุนจนสามารถพิจารณาได้ว่าเป็นความจริง โดยมีองค์ประกอบสำคัญ

4) การสรุปหลักการ (generalizing) คือความสามารถในการจับสาระสำคัญ หรือประเด็น เนื้อหาที่สำคัญของเรื่องได้

5) การคาดการณ์ (specifying) คือความสามารถในการนำความรู้ไปคาดการณ์ สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น นำความรู้ ประสบการณ์ที่ได้รับหลังจากการเรียนรู้นำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ หรือปัญหาใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน และสามารถนำไปปรับใช้กับเหตุการณ์ในอนาคตได้

สรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน โดยมีการวัดในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นการวัดทั่วไปหรือแบบ ลักษณะเฉพาะ โดยเป็นการวัดตามสภาพจริงของผู้เรียนจากการปฏิบัติต่าง ๆ ที่ผู้เรียนสามารถจำแนก

2) การจัดหมวดหมู่ 3) การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด 4) การสรุป หลักการ และ 5) การคาดการณ์

6.7 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

6.7.1 หลักการและขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

ไพฑูริย์ สีนลาร์ตัน และคณะ (2557) ได้กล่าวว่า ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องมีความรู้ เกี่ยวกับการคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด เพื่อนำมาเป็นแนวทางหรือโครงสร้างของการคิด เพื่อกำหนดตัวชี้วัด จุดประสงค์ และคุณลักษณะ จากนั้นลงมือทำตามกรอบแนวคิดที่กำหนดไว้

สำนักวิชาการและมาตรฐานทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2549) ได้กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ ว่าต้องการวัดความสามารถการคิดในรูปแบบใด รูปแบบการคิดทั่วไปหรือรูปแบบการคิดแบบเฉพาะ
- 2) กำหนดขอบเขตของการทดสอบและนิยมเชิงปฏิบัติการของการคิดวิเคราะห์
- 3) สร้างผังข้อสอบ (table of specification) คือ กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบ โดยการสร้างแบบทดสอบจะต้องสอดคล้องกับโครงสร้างที่กำหนด และกำหนดน้ำหนักคะแนนของข้อสอบ

4) กำหนดรูปแบบและการเขียนข้อสอบ คือกำหนดคำถาม คำตอบ และการให้วิธีการให้คะแนน แล้วร่างข้อสอบตามโครงสร้างของข้อสอบที่กำหนดไว้ ตรวจสอบการใช้ภาษา และมีผู้เชี่ยวชาญเข้ามาตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

5) นำแบบทดสอบไปทดลองวิเคราะห์คุณภาพ คือ เพื่อคัดเลือกข้อสอบให้มีความยากง่ายที่เหมาะสม โดยไปหาค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (R) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบและปรับปรุงข้อสอบให้เหมาะสม

6) นำแบบทดสอบไปใช้จริง

6.7.2 การเขียนข้อคำถามแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

ในการเขียนข้อคำถาม ได้นำองค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ที่ทั้ง 5 ด้าน ของ Marzano มาพิจารณา ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านการจำแนก (matching) คือ ความสามารถในการการจำแนก แยะ แยะ ข้อมูลหรือเรื่องราวออกเป็นส่วนย่อย ๆ อย่างมีหลักการและเข้าใจง่าย โดยสามารถบอกความเหมือนหรือความแตกต่าง จัดหมวดหมู่ ลักษณะ หรือประเภทเข้าด้วยกัน ซึ่งเริ่มจากระดับง่ายไปสู่ระดับยา

ด้านที่ 2 ด้านการจัดหมวดหมู่ (classification) คือ ความสามารถในการนำความรู้มาใช้ในจัดกลุ่ม จัดเรียงลำดับ จัดประเภทโดยใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งนั้น ๆ อย่างมีเหตุผล

ด้านที่ 3 การวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (error analysis) คือ ความสามารถในการระบุข้อผิดพลาด โดยสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์แล้วสรุปอย่างมีเหตุผล สามารถบอกสิ่งที่ไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสมในสถานการณ์ได้ ใช้ความรู้เดิมนำมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่และทำการการสรุปพร้อมยกตัวอย่างประกอบ และมีความรู้เดิมที่สมเหตุสมผลเป็นข้อมูลหรือหลักฐานในการสนับสนุนจนสามารถพิจารณาได้ว่าเป็นความจริง โดยมีองค์ประกอบสำคัญ

ด้านที่ 4 การสรุปหลักการ (generalizing) คือ ความสามารถในการนำความรู้เดิมนำไปพัฒนาเป็นความรู้หรือหลักการใหม่ นำไปประยุกต์ใช้ แก้ปัญหา ในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน สามารถนำไปปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม การให้เหตุผลสรุปเป็นหลักการดังนี้ 1) การให้เหตุผลเชิงอุปนัย เป็นการให้เหตุผลจากข้อมูลหรือรายละเอียด แล้วนำมาสรุป 2) การให้เหตุผลเชิงนิรนัย เป็นการให้เหตุผลหรือการสรุปแล้วนำไปสู่รายละเอียด

ด้านที่ 5 ด้านการคาดการณ์ (specifying) คือความสามารถในการนำความรู้ไปคาดการณ์สถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น สามารถระบุสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต มีความรู้ ความเข้าใจ อธิบายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้ โดยเป็นการประยุกต์ความรู้จากหลักการหรือความรู้เดิม นำมาคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการได้ตามความเหมาะสม

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ผู้สร้างแบบทดสอบจะต้องมีความรู้หรือทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างผัง

แบบทดสอบ ในการกำหนดขอบเขตของ โครงสร้าง ตัวชี้วัด จุดประสงค์ และคุณลักษณะ จากนั้นแบบทดสอบ ไปวิเคราะห์คุณภาพ ตรวจสอบคุณภาพ และปรับปรุงแบบทดสอบให้เหมาะสม

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

ธิตินันท์ นาจาน (2555) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่ใช้ กลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียน เรื่องคลื่นกลและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 2 ห้องเรียน ได้มา โดยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 90 คน ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2555 โรงเรียนปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี จากการศึกษาวิจัยพบว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่ผนวกกับ กลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รจนา ใจห้าว (2555) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่ใช้กลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียน เรื่องสมบัติของแสงเชิงเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี ๒ จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 44 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากการศึกษาวิจัยพบว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่ผนวกกับกลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจมากต่อการรับรู้

ดอกไม้ สุวรรณสาร (2556) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้กลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 68 คน ใน 2 ห้องเรียนของโรงเรียนบึงคล้านคร จังหวัดบึงกาฬ ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มจาก 4 ห้อง จำนวน 117 คน แล้วสุ่มโดยการจับสลากเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 1 ห้อง กลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้กลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบปกติ จากการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้ กลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้กลวิธีการ

สอนทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิไล รัตนทิพย์ (2556) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการจำแนก โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาโมเดลร่วมกับกราฟฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ที่เรียนสารวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 36 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการสอนแบบซิปปาโมเดลร่วมกับกราฟฟิคนักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุธาณี มั่งมูล (2558) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย ต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านดงตอง จังหวัดหนองคาย จำนวน 20 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 86 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 75

จินตนา ยังจิ้น (2562) ได้ศึกษาจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ผนวกกลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์และจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าชนะ อำเภوتاชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวนนักเรียน 32 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม จากการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 E ที่ใช้กลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทัศนีย์ ทวีธรรม (2562) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบอวัยวะในร่างกายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนไกรภักดีวิทยาควม จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 23 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกับกลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิทยา สัตย์จิตร (2563) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์แบบซิปปาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแรงและการเคลื่อนที่และความสามารถในการทำงานเป็นกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านคลองยาหนัด จำนวน 16 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่มจากการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความสามารถในการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับดีมาก

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยในประเทศที่กล่าวข้างต้น สรุปเป็นข้อค้นพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น ส่วนการจัดการเรียนด้วยกลวิธีการสอน สรุปเป็นข้อค้นพบได้ว่าจะช่วยส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้นเช่นกัน

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Carr and Ogle (1987) ได้ศึกษาวิธีการใช้เทคนิค KWL PLUS เพื่อพัฒนา ความสามารถในการเข้าใจและการสรุปความ โดยทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นนักเรียน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและนักเรียนที่อยู่ในโครงการสอนซ่อมเสริม โดยใช้วิธีการสังเกตและ สัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนสามารถถ่ายโอนความรู้การใช้เทคนิค KWL PLUS ไปสู่สถานการณ์การอ่านเรื่องใหม่ได้ รวมทั้งมีความเข้าใจในการอ่านตลอดจนมีทักษะ

Hatcher-Keene (2009) ได้วิจัยเพื่อศึกษาผลของการเรียนการสอนแบบบทบาทสมมติกับนักเรียนกลุ่มย่อยที่มีผลต่อการเรียนภาษาสเปนและทักษะการใช้ภาษาในการสื่อสารทั้งการเขียนและการพูด ผลปรากฏว่า นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะ การพูดจาก 50% เป็น 100% รวมถึงความเชื่อมั่นในการพูดทั้งตัวต่อตัวและหน้าชั้นเรียน และยังช่วยพัฒนาทักษะการเขียนและการพูดโดยวัดจากตารางรูปรีด 1-4 จากระดับ 2.4 เป็น 3.3 รวมทั้งความแม่นยำในการใช้ไวยากรณ์ด้วย

Abdulah Sahin (2010) การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของเทคนิคจิกซอร์วแบบร่วมมือ (กลุ่มทดลอง n =42) และครูผู้สอนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน (กลุ่มควบคุม, n = 38) ในครูสอนภาษาตุรกีทัศนคติของนักศึกษาแผนกการศึกษา (หลักสูตรการเขียน) ได้รับการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเก็บรักษาและความและความคิดเห็นของพวกเขา ในปีการศึกษา 2552-2553 ในใช้ “ การทดสอบก่อน / หลังการทดลองด้วยการทดลองกลุ่มควบคุม ” ข้อมูลคือ (ATWES) และผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนนิพจน์ (Writing Write Expression Achievement) Test (WEAT) แบบฟอร์มคุณนักเรียน (SVF) การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีนัยสำคัญความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในแง่ของ

ทัศนคตินักวิชาการ ความสำเร็จและความคงทนในกลุ่มทดลอง นอกจากนี้ยังระบุว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีมุมมองที่เป็นบวกเกี่ยวกับการใช้เทคนิค Jigsaw

John and Dan (2011) ได้ทำการวิจัยเรื่องการบูรณาการการสอนร่วมกันระหว่างกลวิธีการเดินแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับวิกิพีเดีย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับวิกิพีเดีย และนำวิธีทั้งสองมาบูรณาการร่วมกันเพื่อเพิ่มประโยชน์ในการเรียนรู้ นอกห้องเรียนให้กับผู้เรียน และเพื่อการเรียนรู้ที่คงทนและนำไปสู่โลกของการเรียนรู้แบบดิจิทัล พบว่าผู้เรียนที่เรียนรู้แบบกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับการบรรยาย มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่วิกิพีเดียกับการบรรยาย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่ากลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับวิกิพีเดีย มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างดีและมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วใน ห้องเรียน ในขณะที่เครื่องมือออนไลน์ เช่น วิกิพีเดีย จะขยายผลการเรียนรู้ออกจากชั้นเรียน ที่มีการริเริ่มและการอำนวยความสะดวกระหว่างการบรรยาย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องดังข้างต้น สรุปเป็นข้อค้นพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เป็นรูปแบบการสอนที่ช่วยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ช่วยส่งผลทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น และการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่นำมาผนวกกับแต่ละกลวิธีการสอนต่าง ๆ ช่วยส่งผลทำให้นักเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้นเช่นกัน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกลุ่มเครือข่าย แกลงบูรพา จังหวัดระยอง มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายแกลงบูรพา จังหวัดระยอง จำนวน 5 โรงเรียน 6 ห้องเรียนเป็นโรงเรียนขนาดเล็กและมีบริบทใกล้เคียงกัน มีนักเรียนจำนวนทั้งหมด 125 คน จัดห้องเรียนแบบความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านหนองไทร จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียน ในกลุ่มเครือข่ายแกลงบูรพา จำนวน 10 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือในการดำเนินงาน 2 ลักษณะ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียด ดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอน 18 ชั่วโมง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

การสร้าง และหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสำหรับการวิจัยครั้งนี้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอน 18 ชั่วโมง มีวิธีการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหนองไทร ปีการศึกษา 2565

2) วิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และแนวทางในการจัดการเรียนรู้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3) ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีการสอนแบบซิปปา กลวิธีการสอน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ประกอบด้วย 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ตามตารางที่ 3.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง (ชั่วโมง)
1	การเปลี่ยนสถานะ	6
2	การละลายของสาร	3
3	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	3

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง (ชั่วโมง)
4	การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ของสาร	3
5	การประยุกต์ความรู้การเปลี่ยนแปลงของสาร	3
	รวม	18

5) ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ตามรูปแบบการสอนแบบซิปปาและกลวิธีสอนที่จะใช้สอดแทรกในแต่ละแผน ดังตารางที่ 3.2 วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีสอน

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาผนวกกับกลวิธีสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวนชั่วโมง	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา		กลวิธีการสอนที่ใช้
			ขั้นต้น	ขั้นปลาย	
1	การเปลี่ยนสถานะ	6	1. ขั้นการทบทวน/ตรวจสอบความรู้เดิม		
			2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่		- วิธีการสอนโดยใช้การทดลอง
			3. ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจ/ข้อมูลใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม		- กลวิธีจิ๊กซอว์
			4. ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม		- กลวิธีจิ๊กซอว์
			5. ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้		- กลวิธีแผนผังความคิด
			6. ขั้นการแสดงความรู้และผลงาน		- กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ ซิปปา	กลวิธีการสอนที่ใช้
			7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	- กลวิธีตัวออก
2	การละลาย ของสาร	3	1. ขั้นการทบทวน/ตรวจสอบ ความรู้เดิม	- กลวิธีรู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ - กลวิธีคิดเดี่ยว:คิดคู่: แลกเปลี่ยนความคิด
			2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	- วิธีการสอนโดยใช้การ ทดลอง - กลวิธีคิดเดี่ยว:คิดคู่: แลกเปลี่ยนความคิด
			3. ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจ/ ข้อมูลใหม่และเชื่อมโยงความรู้ ใหม่กับความรู้เดิม	
			4. ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	- กลวิธีคิดเดี่ยว:คิดคู่: แลกเปลี่ยนความคิด
			5. ขั้นการสรุปและจัดระเบียบ ความรู้	- กลวิธีแผนผังความคิด
			6. ขั้นการแสดงความรู้และ ผลงาน	
			7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	- กลวิธีรู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้
3	การ เปลี่ยนแปลง ทางเคมี	3	1. ขั้นการทบทวน/ตรวจสอบ ความรู้เดิม	
			2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	- วิธีการสอนโดยใช้การ ทดลอง - กลวิธีจิ๊กซอว์

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ ซิปปา	กลวิธีการสอนที่ใช้
			3. ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจ/ ข้อมูลใหม่และเชื่อมโยงความรู้ ใหม่กับความรู้เดิม	- กลวิธีจิ๊กซอว์
			4. ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	- กลวิธีจิ๊กซอว์
			5. ขั้นการสรุปและจัดระเบียบ ความรู้	- กลวิธีจิ๊กซอว์ - กลวิธีแผนผังความคิด
			6. ขั้นการแสดงความรู้และ ผลงาน	
			7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	- กลวิธีตัวออก
4	การ เปลี่ยนแปลง ที่ผันกลับได้ และผันกลับ ไม่ได้ของสาร	3	1. ขั้นการทบทวน/ตรวจสอบ ความรู้เดิม	
			2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	- วิธีการสอนโดยใช้การ ทดลอง
			3. ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจ/ ข้อมูลใหม่และเชื่อมโยงความรู้ ใหม่กับความรู้เดิม	
			4. ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	
			5. ขั้นการสรุปและจัดระเบียบ ความรู้	
			6. ขั้นการแสดงความรู้และ ผลงาน	- กลวิธีเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้
			7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	- กลวิธีตัวออก

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ ซิปปา	กลวิธีการสอนที่ใช้
5	การประยุกต์ ความรู้การ เปลี่ยนแปลง ของสาร	3	1. ขั้นการทบทวน/ตรวจสอบ ความรู้เดิม	
			2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่	- กลวิธีคิดเดี่ยว:คิดคู่: แลกเปลี่ยนความคิด
			3. ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจ/ ข้อมูลใหม่และเชื่อมโยงความรู้ ใหม่กับความรู้เดิม	- กลวิธีคิดเดี่ยว:คิดคู่: แลกเปลี่ยนความคิด
			4. ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความ เข้าใจกับกลุ่ม	- กลวิธีคิดเดี่ยว:คิดคู่: แลกเปลี่ยนความคิด - กลวิธีเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้
			5. ขั้นการสรุปและจัดระเบียบ ความรู้	- กลวิธีคิดเดี่ยว:คิดคู่: แลกเปลี่ยนความคิด - กลวิธีเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้
			6. ขั้นการแสดงความรู้และ ผลงาน	- กลวิธีเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้
			7. ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้	

6) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ตามรูปแบบ ประกอบด้วย จำนวน ชั่วโมง มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและพิจารณาความเหมาะสมของหัวข้อ กิจกรรมการ

เรียนการสอน เวลาที่ใช้ ความเหมาะสมของกลวิธีสอนที่จะแทรกในแผนการจัดการเรียนรู้ ในแต่ละแผนแล้ว นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

8) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบชิปมาร่วมกับกลวิธีการสอนเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตั้งรายชื่อในภาคผนวก ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้มาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert (กัญญา ลินทร์นศิริกุล, 2561, น. 9-24) เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยเกณฑ์ความเหมาะสมที่นำมาใช้ตั้งแต่ระดับ 3.50 ขึ้นไป และกำหนดเกณฑ์

การให้คะแนน ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

9) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน การวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาแปลความหมายตามเกณฑ์มาหาค่าเฉลี่ย ปรากฏค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เป็นดังตารางที่ 3.3 ดังนี้

ตารางที่ 3.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

แผนที่	เรื่อง	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)
1	การเปลี่ยนสถานะ	4.46	0.52
2	การละลายของสาร	4.65	0.46
3	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี	4.51	0.54
4	การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับ ไม่ได้ของสาร	4.69	0.39
5	การประยุกต์ความรู้การเปลี่ยนแปลงของสาร	4.48	0.51
	รวม	4.56	0.52

เมื่อไปเทียบกับเกณฑ์ความเหมาะสมที่กำหนดไว้ มีความเหมาะสมในระดับความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้ได้

10) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนไปปรับปรุงตามคำแนะนำให้เสร็จสมบูรณ์แล้วนำไปใช้ยังกลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไทร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ต่อไป

2.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร โดยแบ่งออกเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำไปใช้ทดลองกับนักเรียนหลังจากจบกระบวนการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนครบทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อประเมินว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนเป็นไปตามเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ มีขั้นตอนการดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

(1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ศึกษาเนื้อหาหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหนองไทร

(2) วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และวิธีการจัดการเรียนรู้

(3) ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเนื้อหา เอกสาร หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการวัดและประเมินผล รวมทั้งการตั้งข้อคำถาม

(4) สร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์กับระดับของ พฤติกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ตามแนวคิดของ Bloom โดยแบ่งระดับการวัดแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ และการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์กับระดับของพฤติกรรม วิชา วิทยาศาสตร์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

จุดประสงค์ (ด้านความรู้)	ระดับพฤติกรรม			จำนวน ข้อ
	ความจำ	ความเข้าใจ	การ นำไปใช้	
1. อธิบายการเปลี่ยน สถานะของสารเมื่อเพิ่ม ความร้อนได้		✓		2
2. อธิบายการเปลี่ยน สถานะของสารเมื่อลด ความร้อนได้		✓		2
3. ยกตัวอย่างการเปลี่ยน สถานะของสารเมื่อเพิ่ม ความร้อนได้		✓		2
4. ยกตัวอย่างการเปลี่ยน สถานะของสารเมื่อลด ความร้อนได้		✓		2

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

จุดประสงค์ (ด้านความรู้)	ระดับพฤติกรรม				จำนวน ข้อ
	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
5. บอกความหมายของ การหลอมเหลว การ กลายเป็นไอ การ ควบแน่น การแข็งตัว การระเหิด และการ ระเหิดกลับ	✓				2
6. สามารถนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ใช้แก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันได้			✓		2
7. อธิบายความหมายของ สารละลายได้		✓			2
8. ระบุองค์ประกอบของ สารละลายได้	✓				2
9. จำแนกความแตกต่าง ของตัวทำละลายกับตัว ละลายได้	✓		✓		2
10. จำแนกสารละลาย ตามเกณฑ์สถานะได้			✓		2
11. ยกตัวอย่าง สารละลายแต่ละสถานะ ในชีวิตประจำวันได้		✓			2
12. อธิบายความหมาย ของการเปลี่ยนแปลงทาง เคมีได้		✓			2

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

จุดประสงค์ (ด้านความรู้)	ระดับพฤติกรรม				จำนวน ข้อ
	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
13. ระบุตัวอย่างจากตัว บ่งชี้แต่ละตัวบ่งชี้ของ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี ได้บ่งชี้ของการ เปลี่ยนแปลงทางเคมีได้	✓				2
14. ยกตัวอย่างการ เปลี่ยนแปลงทางเคมีใน ชีวิตประจำวันครอบคลุม ตัวบ่งชี้ที่กำหนดได้		✓			2
15. บอกความหมายของ การเปลี่ยนแปลงที่ผัน กลับได้	✓				2
16. บอกความหมายของ การเปลี่ยนแปลงที่ผัน กลับไม่ได้	✓				2
17. เปรียบเทียบความ แตกต่างระหว่างการ เปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และการเปลี่ยนแปลงที่ ผันกลับไม่ได้ได้				✓	2
18. ยกตัวอย่างการ เปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และการเปลี่ยนแปลงที่ ผันกลับไม่ได้ใน ชีวิตประจำวันได้		✓			2

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

จุดประสงค์ (ด้านความรู้)	ระดับพฤติกรรม				จำนวน ข้อ
	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
19. ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารทางกายภาพในชีวิตประจำวันได้		✓			2
20. ยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารทางเคมีในชีวิตประจำวันได้		✓			2
รวมข้อสอบ	8	24	6	2	40

(5) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก มีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ตรงตามตารางการวิเคราะห์ข้อสอบจำนวน 40 ข้อ ซึ่งนำไปใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียนโดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 20 ข้อ โดยเลือกจุดประสงค์ละ 1 ข้อ

(6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้าง เนื้อหา และการใช้ภาษา

(7) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยรายนามผู้ตรวจสอบเครื่องมือวิจัยจะอยู่ในภาคผนวก ก ซึ่งทั้ง 3 ท่าน มีความเชี่ยวชาญในการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง เนื้อหา และการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งในแต่ละข้อจะต้องได้ค่า IOC ไม่ต่ำกว่า 0.50 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าใช้ได้ โดย

+1 แนใจประเด็นคำถามและข้อคำถามสอดคล้องกับสิ่งที่ศึกษาที่ระบุไว้
จริง

0 ไม่แน่ใจประเด็นคำถามและข้อคำถามสอดคล้องกับสิ่งที่ศึกษาที่ระบุไว้จริง

-1 แน่ใจประเด็นคำถามและข้อคำถามไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ศึกษาที่ระบุไว้จริง

(8) นำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละข้อไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และสอดคล้องกับระดับพฤติกรรมโดยใช้ค่า IOC ปรากฏว่าได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

(9) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป นำมาปรับปรุงแก้ไขตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ ดังนี้

ก. ข้อสอบบางข้อมีข้อคำตอบที่ถูกต้องมากกว่า 1 คำตอบ

ข. ข้อสอบบางข้อใช้คำถามที่ไม่ชัดเจน

(10) นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร จำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งเค็ด เครือข่ายแก่งบูรพา จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2555 และกัญญา ลินทรต้นศิริกุล ,2561)โดยเลือก แบบทดสอบที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.76 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.37 – 0.75

(11) ทำการคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยาก (P) อยู่ระหว่าง 0.45 – 0.73 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.55 ได้แบบทดสอบ 40 ข้อ

(12) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสารที่คัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ ครอบคลุมจุดประสงค์ มาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตร KR 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.94

(13) จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้วมา 20 ข้อ เพื่อไปทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไทร เครือข่ายแก่งบูรพา

2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ร่วมกับกลวิธีการสอน โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

(1) ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามทฤษฎีของ Marzano (2001) ได้แก่ 1) ด้านการจำแนก 2) การจัดหมวดหมู่ 3) ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด 4) ด้านการสรุปเป็นหลักการ และ 5) ด้านการคาดการณ์

(2) กำหนดองค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ และออกแบบตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับสถานการณ์ของแต่ละองค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ของ Marzano ทั้ง 5 ด้าน

(3) สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบอัตนัย โดยแบ่งองค์ประกอบสำคัญออกเป็น 5 ด้าน ตามหลักการคิดวิเคราะห์ Marzano โดยแต่ละด้านจะประกอบด้วยตัวชี้วัด 2 ตัวชี้วัดละ 1 สถานการณ์ 2 ข้อ รวม 10 ข้อ ดังตารางที่ 3.5 ดังนี้

ตารางที่ 3.5 แสดงตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับองค์ประกอบการคิดวิเคราะห์

องค์ประกอบ	ตัวชี้วัด	ข้อที่
ด้านการจำแนก (Matching)	1, 2	1 และ 6
ด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification)	1, 2	2 และ 7
ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis)	1, 2	3 และ 8
ด้านการสรุปเป็นหลักการ (Generalizing)	1, 2	4 และ 9
ด้านการคาดการณ์ (Specifying)	1, 2	5 และ 10

(4) ดำเนินการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 2 ฉบับ เป็นแบบคู่ขนาน ใช้สำหรับก่อนเรียนและหลังเรียน

(5) เสนอแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แก่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

(6) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน 3 คนตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงโดยให้แสดงความคิดเห็นในด้านความสอดคล้องของสถานการณ์กับตัวชี้วัด (กัญจนา ลิขิตตันศิริกุล, 2561, น. 9-24) โดยใช้มาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยเกณฑ์ความเหมาะสมที่นำมาใช้ตั้งแต่ระดับ 3.50 ขึ้นไป และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก
 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย
 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

(7) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน การวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินความสอดคล้องของสถานการณ์กับตัวชี้วัด ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำมาแปลความหมายตามเกณฑ์มาหาค่าเฉลี่ย ปรากฏแต่ละข้อมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.60-5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.00-0.58 เมื่อไปเทียบกับเกณฑ์ความเหมาะสมที่กำหนดไว้ มีความเหมาะสมในระดับความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้ได้

(8) วิเคราะห์ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละข้อ และปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

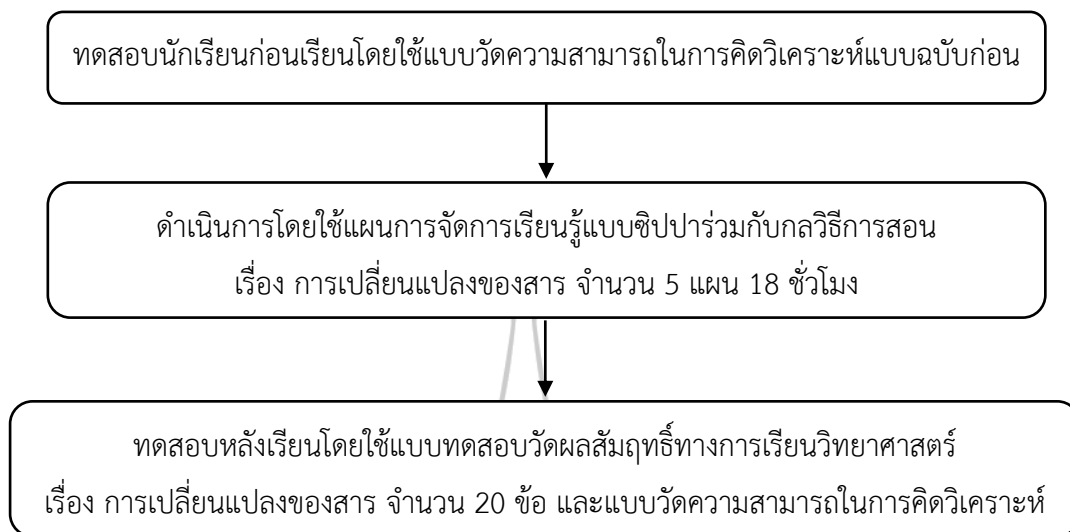
(9) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 10 ข้อทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดเนินเขาดิน เครือข่ายการศึกษาแกลงบูรพา ที่มีพื้นความรู้และลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

(10) นำผลการทดสอบมานำหาค่าความเที่ยงของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับก่อนเรียนที่ผู้วิจัยสร้างมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.77 และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างมีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.85

(11) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ได้ไปใช้ในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไทร เครือข่ายแกลงบูรพา โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 การดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัย

3.1 ผู้วิจัยแจ้งวัตถุประสงค์ของการสอบก่อนเรียนและนำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ มาทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองไทร ซึ่งอยู่ในกลุ่มเครือข่ายแก่งสมบูรณ์ 1 ห้องเรียน จำนวน 10 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ก่อนดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร จำนวน 5 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมงแล้ว

3.2 หลังดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ได้ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร จำนวน 20 ข้อ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนและหลังเรียนมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยทดสอบค่า Sign test (One Sample)

4.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

นำคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์มาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples)

4.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

4.3.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1) สถิติที่ใช้ในการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องจากสูตรการหาค่า IOC (Index of Congruence) ดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2555 และกัญญา ลินทร์ตันศิริกุล, 2561)

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในข้อนั้น

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทุกคนในข้อนั้น

2) การหาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีสูตรดังนี้ (กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล, 2561)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{T}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

R แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูก

T แทน จำนวนผู้ที่เข้าสอบทั้งหมด

โดยค่าความยากง่ายควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.02 – 0.08 จึงเหมาะสมและดีที่สุด

3) การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ มีสูตรดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2555)

$$\text{สูตร} \quad r = \frac{R_H - R_L}{n}$$

- เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก
 R_H แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
 R_L แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
 n แทน จำนวนผู้สอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

4) การหาค่าความเที่ยง

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

สูตร

- เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
 p แทน สัดส่วนของคนที่ทำแบบทดสอบถูกในแต่ละข้อ
 q แทน สัดส่วนของคนที่ทำแบบทดสอบผิดในแต่ละข้อ

4.3.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ผลการวิจัย

- 1) การหาค่าร้อยละ (กัญญา ลินทรัดนศิริกุล, 2561)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{X \times 100}{N}$$

- 2) การหาค่าเฉลี่ย มีสูตรดังนี้ (ยุทธ ไภยวรรณ, 2549)

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

สูตร

- เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 X แทน ข้อมูล
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3) การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีสูตรดังนี้ (ยุทธ ไกยวรรณ, 2549)

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

สูตร
เมื่อ

S.D	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสองจำนวน
n	แทน	นักเรียน

4) การหาค่า Sign test (ล้วนสายยศและอังคณา สายยศ, 2540)

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$$

สูตร
เมื่อ

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
μ	แทน	คะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจากแบบวัด ความรู้ ความเข้าใจทางการเรียน
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือคู่จำนวน

5) การหาค่า Sign test (สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล, 2561)

$$P(x \leq i) = \sum \left[\frac{N}{X} \right] \left[\frac{1}{2} \right]^N$$

สูตร
เมื่อ

- N แทน ผลรวมของเครื่องหมาย + และ -
X แทน ตัวแปรเครื่องหมายเกี่ยวกับ + และ - ที่ต้องการหา
ความน่าจะเป็น
I แทน จำนวนของหมาย + หรือ - ที่เป็นจำนวนที่มีค่าน้อยกว่า



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกลุ่มเครือข่าย แกลงบูรพา จังหวัดระยอง โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ Sign test (one sample) ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ	\bar{X}	S.D	Negative Differences	Positive Differences	Ties	p
หลังเรียน	10	20	70	15.70	1.70	0	6	4	.03

* p < .05

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 10 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.70 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.70 และการทดสอบค่า Sign test (one sample) เปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์

ร้อยละ 70 พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Difference) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนน้อยกว่าร้อยละ 70 คู่ทดสอบที่ไม่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 6 มีนักเรียนจำนวน 6 คน มีคะแนนหลังเรียนตามเกณฑ์ร้อยละ 70 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่าง (Ties) มีค่าเท่ากับ 4 คน ที่มีคะแนนเท่าเดิม สรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.1 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ดังตารางที่ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า Sign test ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D	Negative Differences	Positive Differences	Ties	p
ก่อนเรียน	10	7.70	1.16	0	10	0	.00
หลังเรียน	10	16.00	1.94				

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.2 พบว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 7.70 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.00 และจากการทดสอบของการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples) ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนพบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงลบ (Negative Difference) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 10 มีนักเรียนจำนวน 10 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่างกัน (Ties) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดที่มี

คะแนนเท่าเดิม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 5 ด้าน ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักการ และด้านการคาดการณ์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า Sign test ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักการ และด้านการคาดการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลัง การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	\bar{X}	S.D	Negative Differences	Positive Differences	Ties	p	
ด้านการจำแนก (เต็ม 4 คะแนน)	ก่อนเรียน	4	10	2.40	0.52	0	10	0	.00
	หลังเรียน	4	10	4.00	0.00				
การจัดหมวดหมู่ (เต็ม 4 คะแนน)	ก่อนเรียน	4	10	1.60	0.58	0	8	2	.01
	หลังเรียน	4	10	3.30	0.82				
ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (เต็ม 4 คะแนน)	ก่อนเรียน	4	10	1.50	0.71	0	8	2	.01
	หลังเรียน	4	10	2.80	0.63				
การสรุปเป็นหลักการ (เต็ม 4 คะแนน)	ก่อนเรียน	4	10	0.90	0.74	0	9	1	.00
	หลังเรียน	4	10	2.90	0.88				
การคาดการณ์ (เต็ม 4 คะแนน)	ก่อนเรียน	4	10	1.30	0.48	0	9	1	.00
	หลังเรียน	4	10	3.00	0.67				

จากตารางที่ 4.3 พบว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้ง 5 ด้าน ด้านการจำแนก ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด ด้านการสรุปเป็นหลักการ และด้านการคาดการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนสูงกว่าก่อนเรียน โดยเรียงลำดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์แต่ละด้าน ดังนี้

ค่าเฉลี่ยด้านการจำแนกมีค่าเท่ากับ 4.00 จากค่าการทดสอบ Sign test (2 Related Samples) ของด้านการจับคู่ พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างกันเชิงลบ (Negative Difference) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดมีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 10 คือมีนักเรียนจำนวน 10 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 100 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่างกัน (Ties) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีจำนวนนักเรียนคนใดที่มีคะแนนเท่าเดิม ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ค่าเฉลี่ยด้านการจัดหมวดหมู่มีค่าเท่ากับ 3.30 จากค่าการทดสอบ Sign test (2 Related Samples) ของด้านการจับหมวดหมู่ พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างกันเชิงลบ (Negative Difference) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดมีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 8 คือมีนักเรียนจำนวน 8 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่างกัน (Ties) มีค่าเท่ากับ 2 คือ มีจำนวนนักเรียน 2 คน ที่มีคะแนนเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละ 20 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ค่าเฉลี่ยด้านการคาดการณ์มีค่าเท่ากับ 3.00 จากค่าการทดสอบ Sign test (2 Related Samples) ของด้านการคาดการณ์ พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างกันเชิงลบ (Negative Difference) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดมีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 9 คือมีนักเรียนจำนวน 9 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 90 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่างกัน (Ties) มีค่าเท่ากับ 1 คือ มีจำนวนนักเรียน 1 คน ที่มีคะแนนเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละ 10 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ค่าเฉลี่ยด้านการสรุปเป็นหลักการมีค่าเท่ากับ 2.90 จากค่าการทดสอบ Sign test (2 Related Samples) ของด้านการสรุปเป็นหลักการ พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างกันเชิงลบ (Negative Difference) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดมีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 9 คือมีนักเรียนจำนวน 9 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 90 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่างกัน (Ties) มีค่าเท่ากับ 1 คือ มีจำนวนนักเรียน 1 คนที่มีคะแนนเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละ 10 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ค่าเฉลี่ยด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด มีค่าเท่ากับ 2.80 จากค่าการทดสอบ Sign test (2 Related Samples) ของด้านการสรุปเป็นหลักการ พบว่า คู่ทดสอบที่แตกต่างกันเชิงลบ (Negative Difference) มีค่าเท่ากับ 0 คือไม่มีนักเรียนคนใดมีคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนก่อนเรียน คู่ทดสอบ

ที่แตกต่างเชิงบวก (Positive Differences) มีค่าเท่ากับ 8 คือมีนักเรียนจำนวน 8 คน มีคะแนนหลังเรียนมากกว่าคะแนนก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 และคู่ทดสอบที่ไม่แตกต่างกัน (Ties) มีค่าเท่ากับ 2 คือมีจำนวนนักเรียน 2 คนที่มีคะแนนเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละ 20 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ซึ่งสามารถสรุปได้ว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แต่ละด้านสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. สรุปการวิจัย

การวิจัยผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกลุ่มเครือข่ายแก่งบูรพา จังหวัดระยอง ดังนี้

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 *ประชากร* เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายแก่งบูรพา จังหวัดระยอง จำนวน 5 โรงเรียน 6 ห้องเรียน โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวนทั้งหมด 125 คน จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

1.2.2 *กลุ่มตัวอย่าง* เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านหนองไทร จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียน ในกลุ่มเครือข่าย แก่งบูรพา จำนวน 10 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

1.2.3 *เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย* เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอน 18 ชั่วโมง ประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การเปลี่ยนสถานะ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การละลายของสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ของสาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การประยุกต์ความรู้การเปลี่ยนแปลงของสาร

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

(1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร โดยแบ่งออกเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 20 ข้อ

(2) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบอัตนัยจำนวน 10 ข้อฉบับก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) ทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ

2) ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบชิปเข้าร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอน 18 ชั่วโมง โดยดำเนินการสอนด้วยผู้วิจัย

3) ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร จำนวน 20 ข้อ

4) ทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ฉบับหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ

1.2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 โดยการทดสอบค่า Sign test (one sample)

2) การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร โดยการทดสอบค่า Sign test (2 Related Samples)

1.3 ผลการวิจัย

1.3.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบชิปเข้าร่วมกับกลวิธีการสอน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าคะแนนตามเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 100 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และจากการพิจารณาในขั้นตอนที่ใช้ในการคิดวิเคราะห์ในแต่ละด้าน พบว่ามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกด้าน

2. อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกลุ่มเครือข่ายแก่งหลวง จังหวัดระยอง จากผลการวิจัย ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ซึ่งสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้ จากการแบบทดสอบต่าง ๆ เช่น แบบทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) แบบทดสอบ PISA และแบบทดสอบรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายแก่งหลวง จังหวัดระยอง ซึ่งแบบทดสอบส่วนใหญ่ล้วนแต่เป็นการประเมินทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความเข้าใจของนักเรียน โดยผลจากการทดสอบแสดงถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนอย่างแท้จริง โดยผู้เรียนได้มีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีการใช้กระบวนการคิด การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การเคลื่อนไหวร่างกาย และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ส่วนนี้จึงสนับสนุนว่าเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา นอกจากนี้ยังพบว่าการนำกลวิธีการสอนมาผนวกกับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาในขั้นตอนต่าง ๆ จะช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้มีความสนใจมากขึ้น และส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ เช่น 1) กลวิธี รู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ (Know-Want-Learned : KWL) เป็นกลวิธีการสอนที่ส่งเสริมการอ่าน ให้นักเรียนได้เข้าใจในสิ่งที่อ่านเพิ่มมากขึ้น เรียนรู้วิธีการเรียบเรียงภาษาที่มาจากความเข้าใจของตนเอง นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถอ่านสรุปความได้ 2) วิธีการสอนโดยใช้การทดลอง (Experimental Method) เป็นกลวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีความเข้าใจ จดจำ การเรียนรู้ได้นาน และนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง 3) กลวิธีจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เป็นกลวิธีการสอนที่

ส่งเสริมทักษะการคิด การทำเป็นทีม นักเรียนเกิดความตั้งใจและพยายามทำงานให้สำเร็จ 4) กลวิธีเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery walk) เป็นกลวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน มีอิสระในการแสดงความคิดเห็น และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ 5) กลวิธี คิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด (Think- Pair-Share : TPS) เป็นกลวิธีการสอนที่ส่งเสริมกระบวนการคิด ฝึกให้นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และเป็นนักสื่อสารที่ดี 6. กลวิธีตั๋วออก (Exit - ticket) เป็นกลวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนค้นหาความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง และนักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงในเนื้อหาวิชา และ 7. กลวิธีแผนผังความคิด (Mind map) เป็นกลวิธีการสอนที่นักเรียนได้สรุปความคิด เชื่อมโยงระหว่างความคิด หลัก ความคิดรอง ความคิดย่อย เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ซึ่งกลวิธีดังกล่าวช่วยส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของวิไล รัตนทิพย์ (2556) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาโมเดลร่วมกับกราฟฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้วิธีการสอนแบบซิปปาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีแล้ว ก็ยังมีวิธีการสอนอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ได้เช่นกัน เช่น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (ทักษิณี ทวีธรรม, 2562) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E (อิตินันท์ นาจาน, 2555 และรรณา ใจห้าว, 2555) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E (จินตนา ยังจีน, 2562) ก็สนับสนุนนำไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ได้ดี

2.2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ เพราะจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอนเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และเมื่อนำมาผนวกกันก็ไปส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้ง 5 ด้าน ของ Marzano ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นการทบทวน/ตรวจสอบความรู้ ผนวกกับกลวิธีรู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ และกลวิธีคิดเดี่ยว:คิดคู่:แลกเปลี่ยนความคิด เป็นการส่งเสริมผู้เรียนด้านการวิเคราะห์ ข้อผิดพลาด ขั้นที่ 2 ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่ ผนวกกับกลวิธีการสอนโดยใช้การทดลอง กลวิธีคิดเดี่ยว : คิดคู่:แลกเปลี่ยนความคิด และกลวิธีจิ๊กซอว์ เป็นการส่งเสริมผู้เรียนด้านการจำแนก ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษา และสร้างความเข้าใจข้อมูลความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ผนวกกับกลวิธีจิ๊กซอว์และกลวิธีคิดเดี่ยว:คิดคู่:แลกเปลี่ยนความคิด เป็นการส่งเสริมผู้เรียนด้านการจำแนก ขั้นที่ 4 ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม ผนวกกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กลวิธี คิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด และกลวิธีจิ๊กซอว์ เป็นการส่งเสริมผู้เรียนด้านการสรุปหลักการ ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้ผนวกกับกลวิธีแผนผังความคิด กลวิธีจิ๊กซอว์ กลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และกลวิธีคิดเดี่ยว : คิดคู่ : แลกเปลี่ยนความคิด เป็นการส่งเสริมผู้เรียนด้านการสรุปหลักการ ขั้นที่ 6 ขั้นการปฏิบัติและ/หรือการแสดง

ความรู้และผลงาน ผนวกกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นการส่งเสริมผู้เรียนด้านการคาดการณ์ และ ขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้ผนวกกับกลวิธีกลวิธีรู้แล้ว : อยากรู้ : เรียนรู้ กลวิธีตัวออก เป็นการ ส่งเสริมผู้เรียนด้านด้านการจัดหมวดหมู่ และด้านการคาดการณ์ ซึ่งการนำการจัดการเรียนรู้แบบซิปปามา ผนวกกับกลวิธีการสอนช่วยส่งผลทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัย ของสุธาณี นิ่งมูล (2558) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับการเรียนรู้แบบทำนาย สังเกต อธิบาย ต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าความสามารถในการคิด วิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นอกจากนี้ยังมีวิธีการสอนอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อความสามารถการคิด วิเคราะห์ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (ดอกไม้ สุวรรณสาร, 2556)

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ในการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน ผู้สอนควรศึกษาวิธีการ จัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลวิธีการสอน ขั้นตอนการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมให้เข้าใจลึกซึ้ง แล้วนำไปผนวก กับเนื้อหาในบทเรียนตามความเหมาะสม นำความรู้ ความเข้าใจนั้นนำมาวิเคราะห์ สรุปเนื้อหา สาระสำคัญ แล้วนำไปจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

3.1.2 ผู้สอนควรเลือกใช้กลวิธีการสอนที่หลากหลายในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้กลวิธีต่าง ๆ รู้วิธีการเล่น เกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ และการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในห้อง

3.1.3 ในการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับกลวิธีการสอน ผู้สอนควรตระหนักหรือ วิเคราะห์เกี่ยวกับกลวิธีการสอนที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้น สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนใน ขั้นตอนต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา และกลวิธีการสอนที่นำมาใช้นั้นมีข้อดีหรือข้อเสียอย่างไร

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการนำงานวิจัยนี้ไปใช้กับโรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขยายโอกาส และเพิ่ม ชั่วโมงการสอนเพื่อสามารถนำไปขยายในบทเรียนอื่นมากขึ้น

3.2.2 ควรมีการมุ่งพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน โดยการนำกลวิธีการสอนไปใช้ พัฒนาการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่เป็นไปตามเกณฑ์ขั้นพื้นฐาน



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2543). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรรณิกา ศรีสมบัติ. (2558). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การจำแนกพืชและสัตว์ โดยใช้รูปแบบซีปปา (CIPPA Model) ประกอบผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัญจนา ลินทรตันศิริกุล. (2561). หน่วยที่ 9 เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน หน่วยที่ 8-15* (พิมพ์ครั้งที่ 8, น. 1-62). สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กัญญา ชัยรัตน์. (2561, กันยายน). *กลวิธีการสอน*. <http://www.teacherkanya.blogspot.com/2011/07/blog-post.htm>
- กิ่งฟ้า สีนธวงค์ และสุจินต์ วิศวีรานนท์. (2561). หน่วยที่ 6 พื้นฐานทางจิตวิทยาของการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะวิทยวิธีและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 6* (พิมพ์ครั้งที่ 6). สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). *การคิดวิเคราะห์*. ชัดเชส มิเดีย.
- จันทิ สิริศาสตร์. (2549). *การพัฒนาแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ซีปปา (CIPPA MODEL) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จินตนา ยังจิ้น. (2562). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 7E ผนวกกลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร และการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จิรายุทธิ์ อ่อนศรี. (2561, สิงหาคม). *การพัฒนาแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้สู่การปฏิบัติในศตวรรษที่ 21*. <https://www.nwm.ac.th/nwm/wp-content/up>
- ชนาธิป พรกุล. (2544). *รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2560). *เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด*. สหมิตรพิมพ์.

- ชัยอนันต์ สมุทวณิช. (2541). ทรรศนะ Constructionism คืออะไร. *วารสารราชบัณฑิตยสถาน*, 24(1), 137-144 .
- ณรุทธ์ สุทธจิตต์. (2557). *กลยุทธ์กลยุทธ์การสอนและประเมินผลที่บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานฯ 2. มหกรรมอุดมศึกษาไทย.*
- ดวงจันทร์ วรคามิน, ปังปอนด์ รักอำนวยกิจ และยศวีร์ สายฟ้า. (2559, มกราคม). *การศึกษาศักยภาพด้านการคิดวิเคราะห์และการมีจิตสาธารณะเพื่อพัฒนาศักยภาพการเป็นคนดีคนเก่งของนักเรียนไทย.* <https://dric.nrct.go.th/index.php?/Search/SearchDetail/293031>
- ดอกไม้ สุวรรณสาร. (2556). *ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้กลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบึงคล้านคร จังหวัดบึงกาฬ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.*
- เต็มศักดิ์ คทวณิช. (2546). *จิตวิทยาทั่วไป. ซีเอ็ดยูเคชั่น.*
- ทัศนีย์ ทวีธรรม. (2562). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผนวกกลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไกรภักดีวิทยาคม จังหวัดศรีสะเกษ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.*
- ทิตนา เขมมณี, ศิริชัย กาญจนवासี, พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, ศรีนธร วิฑยะสิรินันท์, นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ และปัทมศิริ อีรานูรักษ์. (2544). *วิทยาด้านการคิด. เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์พิมพ์.*
- ทิตนา เขมมณี. (2548). *การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางชิปปาโมเดล Cippa Model. เอกสารประกอบการอบรม คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- _____. (2564). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 21). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- ธิดินันท์ นาจาน. (2555). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่ใช้กลวิธีการสอนทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคลื่นกล และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.*
- ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์. (2559, สิงหาคม). *การศึกษาในยุค Thailand 4.0 Education Reform & Entrance 4.0. หนังสือพิมพ์รายวันเชียงใหม่นิวส์, <http://chiangmainews.co.th/pagearchives/540274>*

- นวลจิตต์ เขาวีรติพงษ์. (2557). เอกสารประกอบการฝึกอบรมทางไกล เรื่องการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดสำหรับกลุ่มครูวิทยาศาสตร์. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2564). หน่วยที่ 4 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2561). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาสน์.
- บุญฤดี แซ่ล้อ. (2545). ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนชิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 5). เทคนิคพรินติ้ง.
- ประมวล ศิริผั่นแก้ว. (2557). หน่วยที่ 14 การออกแบบและการจัดการเรียนรู้. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 8-15*. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปราสาท เนื่องเฉลิม. (2563). การออกแบบและพัฒนาหลักสูตร. คลังน่านวิทยา.
- พงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว. (2546). พหุปัญญา (Multiple Intelligence). *ศึกษาศาสตร์สาร*, 30(1), 109 – 119.
- พรธนี ลีกิจวัฒน์. (2555). การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 7). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน. สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- เพชร พันธภาพ. (2562, ตุลาคม). *วิธีการสอนโดยใช้การทดลอง*. <https://bow17052536.wordpress.com/>
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์, นวลจิตต์ เขาวีรติพงษ์, ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์, ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ และไสว พักขาว. (2557). ความสำคัญและจำเป็นของการคิดวิเคราะห์ในคิดวิเคราะห์สอนและสร้างได้อย่างไร. วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ไพโรจน์ คะเขนทร์. (2556, กันยายน). *การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน*. <http://www.wattoongpel.com/>
- ภาพ เลหาไพบุลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). ไทยวัฒนาพานิช.
- มลิจันท์ อรรถพร. (2555). ผลของการเรียนการสอนชิปปาเสริมด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์และแผนที่ความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระเศรษฐศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- ยุทธ ไกยวรรณ. (2549). *สถิติเพื่อการวิจัย*. ศูนย์สื่อเสริม.

- ยุพา ภาคคำ. (2540). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมตามรูปแบบซิปปา (CIPPA MODEL) [วิทยานิพนธ์-
ปริญญาามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- รจนา ใจห้าว. (2555). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่ใช้กลวิธีการสอนทาง
วิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของแสงเชิงเรขาคณิตของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี ๒ จังหวัดสุราษฎร์ธานี [วิทยานิพนธ์ปริญญา-
มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- รชดา บัวไพร. (2552). การศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบโมเดล
ซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัย-
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ราชบัณฑิตสภา. (2558). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. เจ้ยฮั่ว.
- ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิควิจัยทางการศึกษา. โอเดียนสโตร์.
- _____. (2540). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). สุวีริยาสาส์น.
- วันเพ็ญ กลิ่นอ่อน. (2559). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยใช้รูปแบบซิปปา ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม. วารสารศิลปการ, 8(2). 18-24.
- วิชัย วงศ์ใหญ่ และกัญญา ลินทร์ตันศิริกุล. (2562). หน่วยที่ 5 การประเมินหลักสูตรและการเรียนการสอน.
ใน ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7
(พิมพ์ครั้งที่ 2, น. 1-62). สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิทยา สัตย์จิต. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบซิปปาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย
เทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่และความสามารถ
ในการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายเกาะกลาง-
คลองยาง จังหวัดกระบี่ [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์].
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703 พัฒนาการเรียนการสอน.
มหาวิทยาลัยสารคาม.
- วิไล รัตนทิพย์. (2556). การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สาร
และการจำแนกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาโมเดล
ร่วมกับผังกราฟิก [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัย-
ราชภัฏมหาสารคาม.

- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2563, มีนาคม). รายงานผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน O- Net ชั้นป.6 ปีการศึกษา 2563. [http:// www.onetresult.niets.or.th /AnnouncementWeb/School/](http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/).
- _____. (2564). รายงานผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน O- Net ชั้นป.6 ปีการศึกษา 2564. <http://www.onetresult.niets.or.th /AnnouncementWeb /School/>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดการเรียนรู้อัตนวิสัยการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ชีวภาพชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6. กรุงเทพมหานคร. คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2561). คู่มือการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์พื้นฐานวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2563, มกราคม). ความเข้าใจคลาดเคลื่อนที่พบได้บ่อยเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วย ตนเอง (Constructivism). [https:// www.ipst.ac.th/ knowledge/knowledge-article/article-secondsci/25356/20220502_constructivism.html](https://www.ipst.ac.th/knowledge/knowledge-article/article-secondsci/25356/20220502_constructivism.html)
- _____. (2566, กันยายน). ผลการประเมิน PISA 2022: นักเรียนไทยวัย 15 ปี รู้และทำอะไรได้บ้าง. <https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2019-48/>
- สำนักวิชาการและมาตรฐานทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). แนวทางการดำเนินงานปฏิรูป การเรียนการสอน ตามเจตนารมณ์กระทรวงศึกษาธิการ 2549 ปีแห่งการปฏิรูปการเรียน การสอน. กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุธาณี มิ่งมุล. (2558). ผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบซิปปาร่วมกับการเรียนรู้แบบทำนาย - สังเกต-อธิบาย ต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเหตุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัย-ราชภัฏอุดรธานี.
- สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรสกุล. (2561). หน่วยที่ 11 สถิติในพาราเมตริก. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตร และการเรียนการสอน หน่วยที่ 8-11* (พิมพ์ครั้งที่ 8, น. 1-66). สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). ภาพพิมพ์.
- ไสว พักขาว. (2544). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางคิด*. เอมพันธ์.
- อภิรักษ์ อนุมาน. (2566). หน่วยที่ 5 วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. ใน *ประมวลสาระชุดวิชา วิทยาการการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่1-7* (พิมพ์ครั้งที่ 1, น. 1-81). สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน*. โอเดียนสโตร์.

Abdullah Sahim. (2010) *Effects of Jisaw II technique on academic achievement and attitude to writing expression course*. Ataturk University.

Bloom, Benjamin S. (1971). Hastings, Thomas J. and Madaus, George F. *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. McGraw-Hill.

Carr, E., and Ogle, D. (1987). K-W-L Plus : A Strategies for Comprehension and Summarization. *Journal of Reading*, 626 – 631.

Hatcher-Keene, Caralyn. (2009). Hablamos Espanol : An Inquiry into the use of Role-Plays in a Spanish Middle School Classroom. *Masters Abstracts International*, 48(01), unpagged; February.

John and Dan. (2011). *Integrating Gallery Walk And Wikis In a Synergic Instructional Activity: An Exploratory Study of Students' Perceptions*. Vancouver, BC.

Marzano, Robert J. (2001). *Designing a New Taxonomy of Educational Objective*. Thousand Oaks. Corwin Press.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สุโขทัยธรรมาธิราช



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นางสาวจินตนา อึ้งจีน

สถานที่ทำงาน	โรงเรียนท่าชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
วุฒิการศึกษา	การศึกษามหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)
ประสบการณ์หรือความชำนาญ	ครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2. นายณัฐชา พัฒนา

สถานที่ทำงาน	โรงเรียนปากช่อง ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา
วุฒิการศึกษา	การศึกษามหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)
ประสบการณ์หรือความชำนาญ	ครูชำนาญการ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

3. นางปวีณ์กร บัวเพชร

สถานที่ทำงาน	โรงเรียนท่าชนะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาสุราษฎร์ธานี ชุมพร
วุฒิการศึกษา	การศึกษามหาบัณฑิต การสอนวิทยาศาสตร์
ประสบการณ์หรือความชำนาญ	ครูชำนาญการพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาผนวกกับกลวิธีการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์

รหัส ว15101

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ปีการศึกษา 2564

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของสาร

เวลา 18 ชั่วโมง

เรื่อง การเปลี่ยนสถานะ

จำนวน 6 ชั่วโมง

1. สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3. ตัวชี้วัด

ว 2.1 ป.5/1 อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสาร เมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

4. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเปลี่ยนสถานะของสสารเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับสสารถึงระดับหนึ่งจะทำให้สสารที่เป็นของแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่า การหลอมเหลว เช่น น้ำแข็งละลายกลายเป็นน้ำ และเมื่อเพิ่มความร้อนต่อไปจนถึงอีกระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนเป็นแก๊ส เรียกว่า การกลายเป็นไอ เช่น เมื่อต้มน้ำเดือด แต่เมื่อลดความร้อนลงถึงระดับหนึ่งแก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เรียกว่าการควบแน่น เช่นการเกิดฝน และถ้าลดความร้อนต่อไปอีกจนถึงระดับหนึ่งของเหลวจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งเรียกว่า การแข็งตัว เช่น การทำไอศกรีม สสารบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สโดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว เรียกว่า การระเหิด เช่นการระเหิดของลูกเหม็น ส่วนแก๊สบางชนิดสามารถเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็ง โดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว เรียกว่า การระเหิดกลับ เช่น การระเหิดกลับของการบูร

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อเพิ่มความร้อนได้ (K)
2. อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อลดความร้อนได้ (K)
3. ยกตัวอย่างการเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อเพิ่มความร้อนได้ (K)
4. ยกตัวอย่างการเปลี่ยนสถานะของสสารเมื่อลดความร้อนได้ (K)

5. บอกความหมายของการหลอมเหลว การกลายเป็นไอ การควบแน่น การแข็งตัว การระเหิด และการระเหิดกลับได้ (K)

6. ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง การเปลี่ยนสถานะของสสารได้ (P)

7. สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (K)

8. การใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา (A)

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
 - 1) ทักษะการสังเกต
 - 2) ทักษะการทดลอง
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. การใช้หลักเหตุผลในการแก้ปัญหา

7. กิจกรรมการเรียนรู้: การจัดการเรียนรู้ตามแบบชิปป่าร่วมกับกลวิธีการสอนวิทยาศาสตร์

1. ขั้นการทบทวนความรู้เดิม

1.1 นักเรียนทบทวนความรู้เกี่ยวกับเรื่องสถานะของสสาร โดยครูใช้คำถามดังนี้ นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสสารมีกี่สถานะ (แนวคำตอบ: มี 3 สถานะ ของแข็ง ของเหลว แก๊ส)

1.2 ครูสร้างสถานการณ์จำลอง โดยการนำน้ำแข็ง น้ำ และน้ำเดือดที่มีไอน้ำ มาให้นักเรียนดูหน้าชั้นเรียน และใช้คำถามดังนี้

สสารที่นักเรียนเห็นมีสถานะอะไรบ้าง และนักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใดสสารชนิดเดียวกันจึงมีหลายสถานะ มันเปลี่ยนไปและกลับมาได้อย่างไร

2. ขั้นการแสวงหาความรู้ใหม่ ผวนกลวิธี การทดลอง และเทคนิคจิ๊กซอว์

2.1 ขั้นตอนการแบ่งเนื้อหาโดยครูแบ่งเนื้อหาการทดลองออกเป็น 5 การทดลองประกอบด้วย

หัวข้อที่ 1 กิจกรรมการทดลองเรื่อง การหลอมเหลว

หัวข้อที่ 2 กิจกรรมการทดลองเรื่อง การกลายเป็นไอ

หัวข้อที่ 3 กิจกรรมการทดลองเรื่อง การควบแน่น

หัวข้อที่ 4 กิจกรรมการทดลองเรื่อง การแข็งตัว

หัวข้อที่ 5 กิจกรรมการทดลองเรื่อง การระเหิด และการระเหิดกลับ

2.2 แบ่งกลุ่มนักเรียนในห้องเรียน จำนวน 10 คน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคณะกรรมการ เก่ง อ่อน ซึ่งเรียกว่ากลุ่มบ้าน (Home group) แล้วให้นักเรียนเลือกหัวหน้ากลุ่ม พร้อมทั้งชื่อกลุ่ม

2.3 สมาชิกในกลุ่มจับฉลากหัวเรื่องที่จะเรียนทั้ง 5 หัวข้อจากครูว่าสมาชิกคนใด จะศึกษา หัวข้อการทดลองเรื่องอะไร เพื่อเตรียมศึกษาตามที่จับฉลากได้ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

2.4 สมาชิกในกลุ่มบ้าน แต่ละกลุ่มที่จับฉลากได้หัวข้อเดียวกันมาเข้ากลุ่มกันเพื่อศึกษาการทดลองแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหัวข้อการทดลองที่ตนได้รับในกลุ่มใหม่ ที่เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group)

3. ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่เชื่อมโยงความรู้เดิม

หลังจากที่นักเรียนในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทำกิจกรรมการทดลองเสร็จแล้ว กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสรุป ความรู้จากการทำกิจกรรม เพื่อนำความรู้กลับไปยังกลุ่มบ้าน

4. ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

เมื่อผู้เชี่ยวชาญแต่ละเรื่องกลับเข้าสู่กลุ่มบ้านเดิมแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละเรื่องหมุนเวียนกัน อธิบายหัวข้อย่อยที่ตนได้ศึกษามาจนครบทุกคน ให้สมาชิกในกลุ่มบ้านร่วมกันอภิปราย ช่วยกันถามและ ตอบสิ่งที่สงสัยจนเข้าใจดี จากนั้นสมาชิกในกลุ่มบ้านร่วมกันตอบคำถามในใบงาน

5. ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้ ผนวกกลวิธี แผนผังความคิด

5.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายความรู้ทั้งหมดที่ได้จากการจัดกิจกรรม โดยครูใช้คำถาม ดังนี้

5.1.1 เมื่อเราเพิ่มความร้อนให้กับสารที่เป็นของแข็งจะทำให้เกิดผลอย่างไร และเรียกว่าอะไร

5.1.2 เมื่อเราเพิ่มความร้อนต่อไปอีกจากของเหลวจะเปลี่ยนเป็นสถานะอะไร และเรียกว่าอะไร

5.1.3 หากของแข็งเมื่อเพิ่มความร้อนแต่ไม่กลายเป็นของเหลวแต่กลายเป็นสสารสถานะ แก๊สเลยเรียกว่าอะไร

5.1.4 เมื่อเราลดความร้อนลงแก๊สจะเปลี่ยนสถานะเป็นอะไร และเรียกว่าอะไร

5.1.5 และถ้าเราลดความร้อนต่อไปอีกจากของเหลวจะกลายเป็นสสารสถานะอะไร เรียกว่าอะไร

5.1.6 และถ้าลดความร้อนลงจากสสารสถานะแก๊สเปลี่ยนเป็นของแข็งโดยที่ไม่ผ่าน ของเหลวเรียกว่าอะไร

5.2 นักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบแผนผังความคิด เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสสารลงในกระดาษแข็งสีขาวขนาดใหญ่ เพื่อเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน

6. ชั้นการแสดงผลงาน ผนวกกลวิธี เดินชมแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ (Gallery walk)

6.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบ้านนำแผนผังความคิดมาแสดงไว้หน้าชั้นเรียน แล้วนำไปติดไว้ที่กระดานหน้าชั้นระยะห่างกันพอสมควร

6.2 แจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม ครูอธิบายวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของกลุ่มอื่น

6.3 จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนเยี่ยมชมผลงานแต่ละกลุ่มบ้าน ถ้านักเรียนเห็นประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายหน้าประเด็นนั้น ถ้าเห็นต่างให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นลงไป

6.4 เสร็จแล้วแต่ละกลุ่มบ้านที่ได้รับคำแนะนำให้กลับมาปรับปรุงแก้ไขแผนผังความคิดให้ถูกต้อง

7. ชั้นประยุกต์ใช้ความรู้ ผนวกกลวิธี ตั๋วออก (Exit ticket)

7.1 นักเรียนและครูร่วมกันยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันในเรื่องการเปลี่ยนสถานะของสาร โดยให้นักเรียนเขียนคำตอบและอธิบายลงในกระดาษที่ครูแจกให้ เช่น

- ถ้าวางพิมเสนไว้ในห้อง พิมเสนจะระเหิดได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

8. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สื่อ

กิจกรรมการทดลองเรื่อง การหลอมเหลว

1.1 ปีกเกอร์

1.2 ที่กั้นลม พร้อมตะแกรงลวด

1.3 ตะเกียงแอลกอฮอล์

1.4 น้ำแข็ง

1.5 ใบความรู้เรื่อง การหลอมเหลว

1.6 ใบงานเรื่องการเปลี่ยนสถานะ

กิจกรรมการทดลองเรื่อง การกลายเป็นไอ

1.1 ปีกเกอร์

1.2 ที่กั้นลม พร้อมตะแกรงลวด

1.3 ตะเกียงแอลกอฮอล์

1.4 น้ำ

1.5 ใบความรู้เรื่อง การระเหย

1.6 ใบงานเรื่องการเปลี่ยนสถานะ

กิจกรรมการทดลองเรื่อง การระเหิด และการระเหิดกลับ

1.1 เกล็ดไอโอดีน

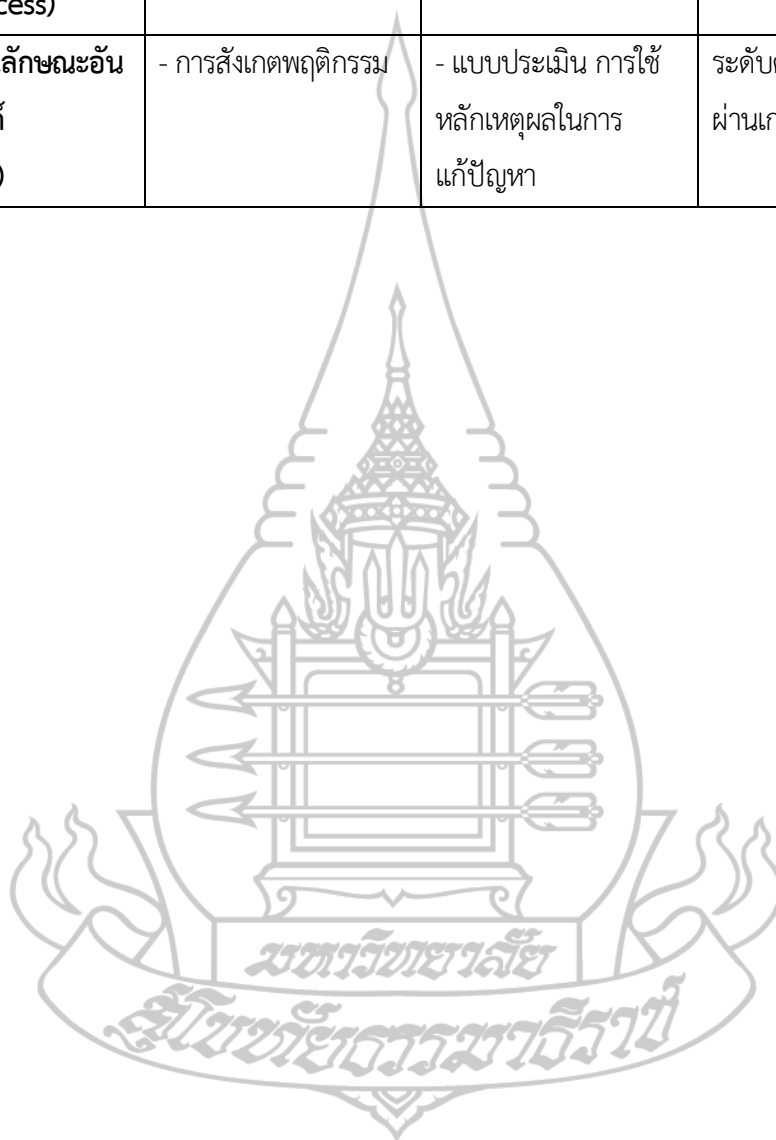
1.2 ขวดรูปกรวย

- 1.3 ที่กั้นลม พร้อมตะแกรงลวด
- 1.4 ตะเกียงแอลกอฮอล์
- 1.5 ใบความรู้เรื่อง การระเหิด
- 1.6 ใบงานเรื่องการเปลี่ยนสถานะ
- กิจกรรมการทดลองเรื่อง การควบแน่น
- 1.1 น้ำร้อน
- 1.2 ปีกเกอร์
- 1.3 น้ำแข็ง
- 1.4 กระจกนาฬิกา
- 1.5 ใบความรู้เรื่อง การควบแน่น
- 1.6 ใบงานเรื่องการเปลี่ยนสถานะ
- กิจกรรมการทดลองเรื่อง การแข็งตัว
- 1.1 น้ำเปล่า
- 1.2 หลอดทดลอง
- 1.3 ปีกเกอร์
- 1.4 น้ำแข็ง
- 1.5 เกลีส
- 1.6 ใบความรู้เรื่อง การแข็งตัว
- 1.7 ใบงานเรื่องการเปลี่ยนสถานะ
2. แหล่งการเรียนรู้
- 2.1 ห้องเรียน
- 2.2 แหล่งข้อมูลสารสนเทศ

9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
1. ด้านความรู้ (Knowledge) ภาระงาน/ชิ้นงาน (รวบยอด)	- ตรวจใบบันทึก กิจกรรมการทดลอง	- ใบบันทึกกิจกรรมการ ทดลอง	ได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์
2. ด้านทักษะและ กระบวนการ (Skill/Process)	- สังเกตการปฏิบัติงาน ทักษะการทำกิจกรรม	- แบบประเมินทักษะ กระบวนการ	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
3. ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude)	- การสังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมิน การใช้ หลักเหตุผลในการ แก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์



แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประกอบการจัดการเรียนรู้ตามแบบชิปาร่วมกับกลวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง ครูสังเกตพฤติกรรมขณะนักเรียนทำการทดลองและการรายงานผลการทดลองของกลุ่ม และให้คะแนนในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมนั้น ๆ

ที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน					ผลการประเมิน		สรุป	
		การทดลอง	การบันทึกผล	การนำเสนอข้อมูล	การตีความหมายข้อมูล	การลงข้อสรุป	รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
		4	4	4	4	4	20			
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
หมายเหตุ นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จะต้องได้ผลการประเมินในระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป										
คะแนน/ ระดับคุณภาพ	4 (ดีเยี่ยม) คะแนน 18-20	3 (ดี) คะแนน 14-17	2 (พอใช้) คะแนน 10-13	1 (ปรับปรุง) คะแนน 0-9						

รายละเอียดการให้คะแนนการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 ประกอบการจัดการเรียนรู้ตามแบบชิปาร่วมกับกลวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ / คะแนน			
	ดีเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. การทดลอง	ดำเนินการทดลองตามที่กำหนดไว้ การทดลองเสร็จทันตามเวลา และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง และมีการจัดเก็บอุปกรณ์ที่ใช้เรียบร้อย	ดำเนินการทดลองตามที่กำหนดไว้ การทดลองเสร็จทันตามเวลา และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง แต่ขาดการจัดเก็บอุปกรณ์ที่ใช้	ดำเนินการทดลองตามที่กำหนดไว้ การทดลองเสร็จทันตามเวลา แต่ใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ถูกต้อง และขาดการจัดเก็บอุปกรณ์ที่ใช้	ไม่ดำเนินการทดลองตามที่กำหนดไว้ การทดลองไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด และใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ถูกต้อง และขาดการจัดเก็บอุปกรณ์ที่ใช้
2. การบันทึกผล	บันทึกผลตามหัวข้อที่กำหนดครบทุกหัวข้อ บันทึกเป็นระเบียบ อ่านง่าย ข้อมูลชัดเจนครบถ้วนตามจุดประสงค์	บันทึกผลตามหัวข้อที่กำหนดไม่ครบ 1 หัวข้อ บันทึกเป็นระเบียบอ่านง่าย ข้อมูลชัดเจนครบถ้วนตามจุดประสงค์	บันทึกผลตามหัวข้อที่กำหนดไม่ครบ 2 หัวข้อ บันทึกเป็นระเบียบอ่านง่าย ข้อมูลไม่ครบถ้วนตามจุดประสงค์	บันทึกผลตามหัวข้อที่กำหนดไม่ครบ 3 หัวข้อขึ้นไป บันทึกไม่เป็นระเบียบ ข้อมูลไม่ครบถ้วนตามจุดประสงค์
3. การนำเสนอข้อมูล (ผลการทดลอง)	การนำเสนอมีความน่าสนใจ ผู้ฟังมีส่วนร่วม และรายงานผลตามลำดับขั้นตอน ข้อมูลถูกต้อง ครบถ้วนตรงประเด็น	การนำเสนอมีความน่าสนใจ ผู้ฟังมีส่วนร่วม รายงานผลตามลำดับขั้นตอน ข้อมูลถูกต้อง แต่ขาดความสมบูรณ์	การนำเสนอสนใจ ผู้ฟังมีส่วนร่วม รายงานผลตามลำดับขั้นตอน ข้อมูลขาดความถูกต้อง	รายงานไม่น่าสนใจ ผู้ฟังไม่มีส่วนร่วม รายงานผลไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ข้อมูลขาดถูกต้อง
4. การตีความหมายข้อมูล	การแปลความหมายข้อมูลได้อย่างถูกต้องตรงประเด็นและเหมาะสม	การแปลความหมายข้อมูลได้อย่างถูกต้องตรงประเด็น	การแปลความหมายข้อมูลถูกต้องเพียงบางส่วนตรงประเด็น	การแปลความหมายข้อมูลไม่ถูกต้องและไม่ตรงประเด็น

รายการประเมิน	คำอธิบายระดับคุณภาพ / คะแนน			
	ดีเยี่ยม (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
5. การลงข้อสรุป ข้อมูล/การ สรุปผลการ ทดลอง	สรุปผลที่ได้จากข้อมูล หรือจากผลการ ทดลองครบถ้วน ตรงประเด็นและ สอดคล้องกับ จุดประสงค์	สรุปผลที่ได้จากข้อมูล หรือจากผลการ ทดลองครบถ้วน ตรงประเด็นแต่ไม่ สอดคล้องกับ จุดประสงค์	สรุปผลที่ได้จากข้อมูล หรือจากผลการ ทดลองไม่ครบถ้วน แต่ตรงประเด็น และ ไม่สอดคล้องกับ จุดประสงค์	สรุปผลที่ได้จากข้อมูล หรือจากผลการ ทดลองไม่ครบถ้วน ไม่ตรงประเด็น และ ไม่สอดคล้องกับ จุดประสงค์



หมายเหตุ นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ จะต้องได้ผลการประเมินในระดับคุณภาพ 2 ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ทำเป็นประจำ	ให้	3	คะแนน
พฤติกรรมที่ทำเป็นบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
พฤติกรรมที่ทำน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
13-15	ดีมาก
8-12	ดี
5-7	พอใช้

*หมายเหตุ : นักเรียนมีพฤติกรรมในระดับ ดีขึ้นไป คือ ผ่านเกณฑ์การประเมิน



ใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง การหลอมเหลว
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
 ครูผู้สอน นายณพวิทย์ รักพงษ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองให้ครบถ้วน
 สมบูรณ์

วัสดุอุปกรณ์

1. ปีกเกอร์ 2. ที่กั้นลม พร้อมตะแกรงลวด
 3. ตะเกียงแอลกอฮอล์ 4. น้ำแข็ง

วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนนำน้ำแข็งใส่ลงในปีกเกอร์
 2. วางปีกเกอร์ที่ใส่น้ำแข็งลงบนตะแกรงลวด
 ที่วางไว้บนที่กั้นลม
 3. จุดตะเกียงแอลกอฮอล์ แล้วนำไปใส่ใน
 ตะแกรงเพื่อให้ความร้อนกับปีกเกอร์ที่มี
 น้ำแข็ง แล้วบันทึกผล

สมมติฐาน

.....

การกำหนดตัวแปร

ตัวแปรต้น.....
 ตัวแปรตาม.....
 ตัวแปรควบคุม.....

บันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่สังเกต	ก่อนให้ความร้อน	หลังให้ความร้อน
น้ำแข็ง		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

อภิปรายผลการทดลอง

.....

.....



ใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง การกลายเป็นไอ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
ครูผู้สอน นายณพวิทย์ รักพงษ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองให้ครบถ้วน
สมบูรณ์

วัสดุอุปกรณ์

1. ปีกเกอร์ 2. ที่กั้นลม พร้อมตะแกรงลวด
3. ตะเกียงแอลกอฮอล์ 4. น้ำ

วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนนำน้ำใส่ลงในปีกเกอร์
2. วางปีกเกอร์ที่ใส่น้ำลงบนตะแกรงลวด
ที่วางไว้บนที่กั้นลม
3. จุดตะเกียงแอลกอฮอล์ แล้วนำไปใส่ใน
ตะแกรงเพื่อให้ความร้อนกับปีกเกอร์ที่มีน้ำ
แล้วบันทึกผล

สมมติฐาน

.....
.....

การกำหนดตัวแปร

ตัวแปรต้น.....
ตัวแปรตาม.....
ตัวแปรควบคุม.....

บันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่สังเกต	ก่อนให้ความร้อน	หลังให้ความร้อน
น้ำ		

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

อภิปรายผลการทดลอง

.....
.....



ใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง การระเหิดและการระเหิดกลับ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
ครูผู้สอน นายณพวิทย์ รักพงษ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองให้ครบถ้วน
สมบูรณ์

วัสดุอุปกรณ์

1. ขวดรูปกรวย
2. ที่กั้นลม พร้อมตะแกรงลวด
3. ตะเกียงแอลกอฮอล์
4. เกร็ดไอโอดีน

สมมติฐาน

.....
.....

วิธีทำการทดลอง

1. ให้นักเรียนนำเกร็ดไอโอดีนใส่ลงในขวดรูปกรวย
2. วางขวดรูปกรวยที่ใส่เกร็ดไอโอดีนลงบนตะแกรงลวดที่วางไว้บนที่กั้นลม
3. จุดตะเกียงแอลกอฮอล์ แล้วนำไปใส่นตะแกรงเพื่อให้ความร้อนกับขวดรูปกรวย 10 นาที
4. ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น แล้วบันทึกผล

การกำหนดตัวแปร

ตัวแปรต้น.....
ตัวแปรตาม.....
ตัวแปรควบคุม.....

บันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่สังเกต	ก่อนให้ความร้อน	ขณะให้ความร้อน 10 นาที	ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น
เกร็ดไอโอดีน			

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

อภิปรายผลการทดลอง

.....
.....



ใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง การควบแน่น
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
 ครูผู้สอน นายนพวิทย์ รักพงษ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองให้ครบถ้วน
 สมบูรณ์

วัสดุอุปกรณ์

1. ปีกเกอร์
2. กระจกนาฬิกา
3. น้ำร้อน
4. น้ำแข็ง

วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนนำน้ำร้อนใส่ลงในปีกเกอร์
 2. วางกระจกนาฬิกาไว้ปิดบนปากปีกเกอร์
 3. นำน้ำแข็งมาวางไว้ที่กระจกนาฬิกา
- สังเกตแล้วบันทึกผล

สมมติฐาน

การกำหนดตัวแปร

ตัวแปรต้น.....

ตัวแปรตาม.....

ตัวแปรควบคุม.....

บันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่สังเกต	ก่อนนำกระจกนาฬิกามาวาง	หลังนำกระจกนาฬิกาใส่น้ำแข็งมาวาง
น้ำร้อน		

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

อภิปรายผลการทดลอง

.....
.....



ใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง การแข่งตัว
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....
ครูผู้สอน นายณพวิทย์ รักพงษ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองให้ครบถ้วน
สมบูรณ์

วัสดุอุปกรณ์

1. ปีกเกอร์ 2. หลอดทดลอง 3. เกลีส
4. น้ำเปล่า 5. น้ำแข็ง

วิธีการทดลอง

1. ให้นักเรียนนำน้ำใส่ลงในหลอดทดลอง
2. ใส่ น้ำแข็ง และ เท เกลีส ลงไปในปีกเกอร์
3. นำหลอดทดลองที่มีน้ำใส่ลงในปีกเกอร์ที่มีน้ำแข็ง
สังเกตการเปลี่ยนแปลงบันทึกผล

สมมติฐาน

.....
.....

การกำหนดตัวแปร

ตัวแปรต้น.....
ตัวแปรตาม.....
ตัวแปรควบคุม.....

บันทึกผลการทดลอง

สิ่งที่สังเกต	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
น้ำในหลอดทดลอง		

สรุปผลการทดลอง

.....
.....

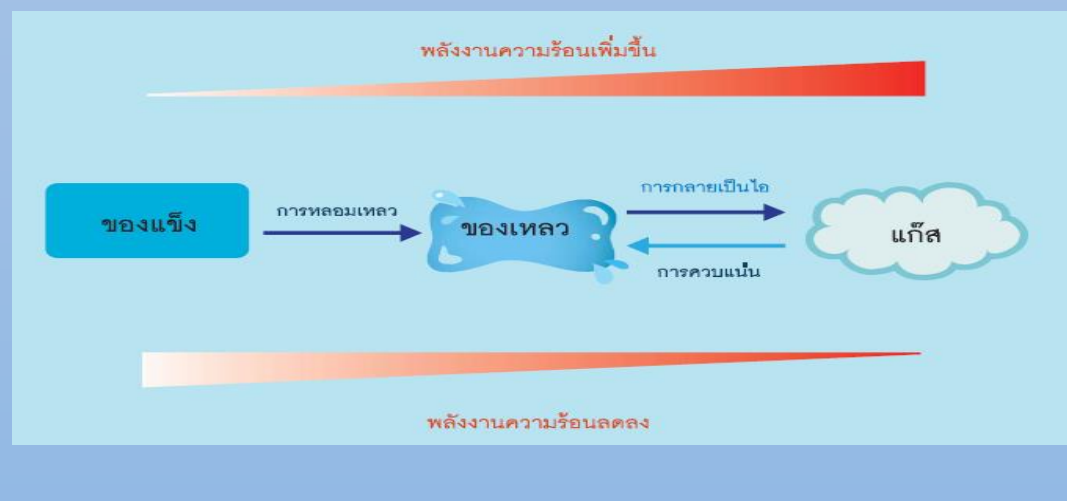
อภิปรายผลการทดลอง

.....
.....



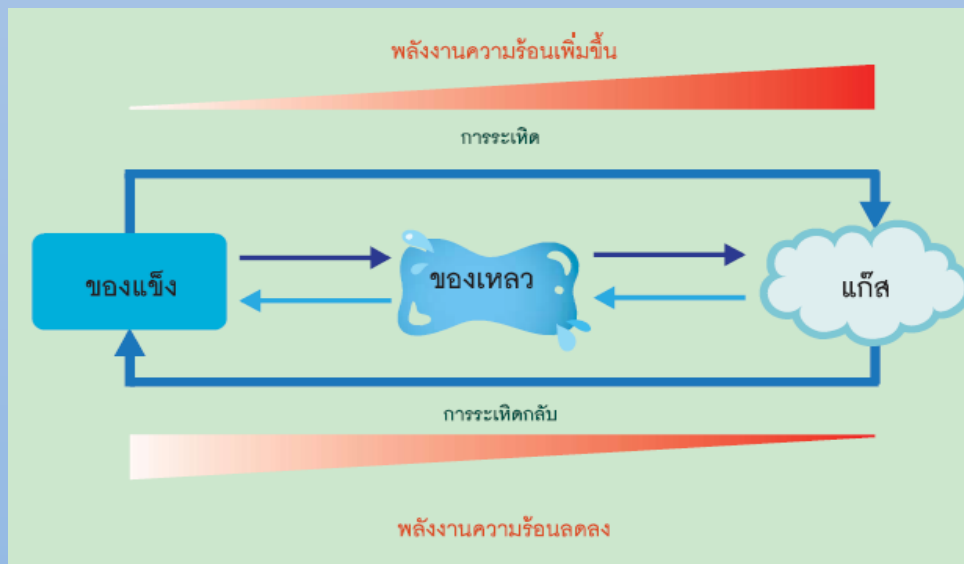
ใบความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็ง

น้ำแข็งซึ่งมีสถานะเป็นของแข็งเมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนเป็นน้ำซึ่งมีสถานะเป็นของเหลว และเมื่อได้รับความร้อนต่อไปจะเปลี่ยนเป็นไอน้ำซึ่งมีสถานะเป็นแก๊ส เมื่อเย็นลงไอน้ำจะเปลี่ยนสถานะกลับมาเป็นน้ำ การเปลี่ยนสถานะของแข็งเป็นของเหลวเรียกว่า **การหลอมเหลว** การเปลี่ยนสถานะของเหลวเป็นแก๊สเรียกว่า **การกลายเป็นไอ** ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ การระเหยและการเดือด ส่วนการเปลี่ยนของแก๊สเป็นของเหลวเรียกว่า **การควบแน่น** ทั้งการหลอมเหลว การกลายเป็นไอ และการควบแน่นเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพซึ่งไม่มีการเปลี่ยนเป็นสารใหม่



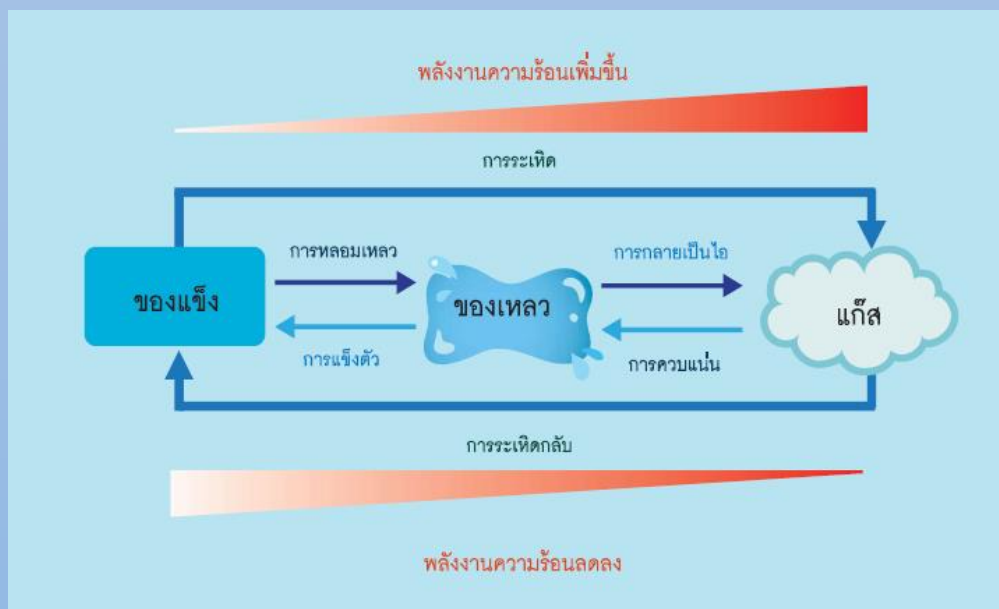
ใบความรู้ เรื่อง การระเหิด ระเหิดกลับ

ของแข็งบางชนิด เช่น ลูกเหม็น พิมเสน เกล็ดไอโอดีน เมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนสถานะเป็นแก๊สโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อน เมื่อเย็นลงหรือสูญเสียความร้อนแก๊สนั้นจะเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งเช่นเดิม เรียกการเปลี่ยนสถานะของของแข็งเป็นแก๊สโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อนว่า **การระเหิด** และเรียกการเปลี่ยนสถานะของแก๊สเป็นของแข็งโดยไม่เปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวก่อนว่า **การระเหิดกลับ** ทั้งการระเหิดและการระเหิดกลับไม่มีการเปลี่ยนเป็นสารใหม่จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ



ใบความรู้ เรื่องการเปลี่ยนสถานะของสสาร

จากแผนภาพในรูป การหลอมเหลวเป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว ส่วนการกลายเป็นไอเป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส ซึ่งมี 2 ลักษณะคือ การระเหยและการเดือด การเปลี่ยนสถานะจากแก๊สเป็นของเหลว เรียกว่าการควบแน่น และเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็งเรียกว่า การแข็งตัว ของแข็งบางชนิดเช่น การบูร พิมเสน ลูกเหม็นสามารถเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สได้โดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว เรียกว่า การระเหิด และการเปลี่ยนสถานะจากแก๊สเป็นของแข็งโดยไม่ผ่านการเป็นของเหลว เรียกว่าการระเหิดกลับ





ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร
และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ว 15101) ปีการศึกษา 2565
ครูผู้สอน นายณพวิทย์ รักพงษ์ โรงเรียนบ้านหนองไทร

.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ฉบับเลือกตอบ
2. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
3. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท ลงในช่อง ก ข ค ง ในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
00	X			

4. หากต้องการเปลี่ยนคำตอบให้กาเครื่องหมาย — ทับข้อนั้นแล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น

ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
00	X			X

5. คำถามในแต่ละข้อมีข้อคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว หากตอบเกินหนึ่งข้อหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
6. ห้ามขีดเขียนหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
7. เมื่อสอบเสร็จเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนนำแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบส่งคืนกรรมการผู้คุมห้องสอบ

1. การเปลี่ยนแปลงใดเกิดจากสารได้รับความร้อน

- ก. ใอน้ำควบแน่นเป็นละอองน้ำ
- ข. น้ำผลไม้เปลี่ยนเป็นเกล็ดน้ำแข็ง
- ค. ก้อนซ็อกโกแลตเกิดการหลอมเหลว
- ง. ไอของพิมเสนเปลี่ยนเป็นเกล็ดพิมเสน

2. การเปลี่ยนแปลงใดเกิดจากสารสูญเสียความร้อน

- ก. น้ำแข็งละลายกลายเป็นน้ำ
- ข. น้ำผลไม้เปลี่ยนเป็นเกล็ดน้ำแข็ง
- ค. ก้อนซ็อกโกแลตเกิดการหลอมเหลว
- ง. ลูกเหม็นกลายเป็นไอลูกเหม็น

3. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นแก๊ส

- ก. น้ำแข็ง กลายเป็น น้ำ
- ข. ลูกเหม็น กลายเป็น ไอลูกเหม็น
- ค. ใอน้ำ กลายเป็น น้ำแข็ง
- ง. นมสด กลายเป็น ไอศกรีมนมสด

4. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแก๊สกลายเป็นของเหลว

- ก. นมสด กลายเป็น ไอศกรีมนมสด
- ข. น้ำ กลายเป็น ใอน้ำ
- ค. เทียน กลายเป็น น้ำตาเทียน
- ง. ใอน้ำ กลายเป็น น้ำ

5. การเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นของแข็งเรียกว่าอะไร

- ก. การระเหิด
- ข. การระเหย
- ค. การแข็งตัว
- ง. การหลอมเหลว

6. หากต้องการขึ้นรูปเทียนพรรษา ให้มีลักษณะตามแม่พิมพ์ จะมีวิธีการอย่างไร

- ก. นำเทียนในสถานะของเหลวไปแช่ในตู้เย็น
- ข. นำเทียนในสถานะของแข็งไปตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ
- ค. นำเทียนในสถานะของเหลวไปให้ความร้อน ตั้งทิ้งไว้
- ง. นำเทียนในสถานะของแข็งไปให้ความร้อน แล้วเทลงในแม่พิมพ์ ตั้งทิ้งไว้

7. การละลายคืออะไร

- ก. การที่น้ำแข็งกลายเป็นน้ำ
- ข. การที่สารเดิมเปลี่ยนเป็นสารใหม่
- ค. การรวมเป็นเนื้อเดียวกันของสารผสม
- ง. การเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว

8. นาก เป็นสารละลายที่มีองค์ประกอบรวมกันระหว่าง ทองแดง ทองคำ และเงิน สารใดที่เป็นตัวทำละลายและสารใดที่เป็นตัวละลาย

- ก. ทองแดง เป็น ตัวทำละลาย , เงิน และทองคำ เป็น ตัวละลาย
- ข. ทองแดง เป็น ตัวทำละลาย , นาก และทองคำ เป็น ตัวละลาย
- ค. ทองคำ เป็น ตัวทำละลาย , เงิน และทองแดง เป็นตัวละลาย
- ง. เงิน เป็น ตัวทำละลาย , นาก และทองคำ เป็น ตัวละลาย

9. ทองเหลือง เกิดจากการผสมกันระหว่างทองแดง60 % และสังกะสี 40% แสดงว่าในสารละลายทองเหลืองสิ่งใดเป็นตัวทำละลาย

- ก. ทองแดง
- ข. ทองเหลือง
- ค. สังกะสี
- ง. ทั้งข้อ ก และ ค

10. สารละลายในข้อใดมีสถานะเป็นของแข็งทั้งหมด

- ก. ทองเหลือง, เหมียวบาท, น้ำเชื่อม
- ข. น้ำเกลือ, น้ำอัดลม, แก๊สหุงต้ม
- ค. ทองเหลือง, นาก , โลหะบัดกรี
- ง. เหมียวบาท , อากาศ , นาก

11. ข้อใดไม่ใช่สารละลาย

- ก. อากาศ
- ข. น้ำอัดลม
- ค. แก๊สหุงต้ม
- ง. แก๊สออกซิเจน

12. การทอดไข่เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหรือไม่เพราะอะไร

- ก. ไม่เป็น เพราะไม่เกิดสารใหม่
- ข. ไม่เป็นเพราะสถานะของไข่เปลี่ยนไป
- ค. เป็น เพราะไข่ไม่สามารถกลับสู่สภาพเดิมได้
- ง. เป็น เพราะไข่ได้รับความร้อนจากกระทะ

13. ข้อใดไม่ใช่หลักการสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางเคมีทั้งหมด

- ก. สีต่างไปจากเดิม, อุณหภูมิเปลี่ยนไป
- ข. มีฟองแก๊สเกิดขึ้น, มีตะกอนเกิดขึ้น
- ค. มีการเปลี่ยนสถานะ, มีกลิ่นเปลี่ยนไป
- ง. มีกลิ่นเปลี่ยนไป, สีต่างไปจากเดิม

14. ข้อใดไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

- ก. จุดธูปติดไฟแล้วเกิดควัน
- ข. หม้ออะลูมิเนียมเกิดสนิม
- ค. ผสมแป้งมันกับน้ำได้ของเหลวขุ่น
- ง. พลุระเบิดบนท้องฟ้าให้แสงสีต่างๆ

15. ข้อใดคือการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

- ก. การเปลี่ยนแปลงของสารที่สามารถกลับเป็นสารเดิมได้อีก
- ข. การเปลี่ยนแปลงของสารที่ไม่สามารถกลับเป็นสารเดิมได้อีก
- ค. การเปลี่ยนแปลงของสารที่จะได้สารใหม่เสมอ
- ง. ไม่มีข้อถูก

16. การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้คืออะไร

- ก. การละลายของสารในน้ำ
- ข. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ
- ค. การเปลี่ยนสถานะของสาร
- ง. การเปลี่ยนแปลงที่เกิดสารใหม่

17. การเผาไม้สำหรับคนภาคเหนือที่อากาศหนาวเย็นเป็นการเปลี่ยนแปลงแบบผันกลับไม่ได้ใช้หรือไม่เพราะเหตุใด

ก. เป็น เพราะการเผาไม้ ไม้จะเปลี่ยนเป็นสารต่าง ๆ เช่น ถ่าน เขม่า แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่สามารถกลับเป็นสารเดิมได้อีก

ข. เป็น เพราะการเผาไหม้ไม้ ไม้จะเกิดการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งกลายเป็นของเหลว และไม่สามารถกลับมาเป็นสารเดิมได้อีก

ค. ไม่เป็น เพราะการเผาไหม้ไม้ จะเปลี่ยนเป็นสารต่าง ๆ เช่น ถ่าน เขม่า แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และสามารถทำกลับมาเป็นไม้อีกครั้งเมื่อต้องการ

ง. ไม่เป็น เพราะการเผาไม้เป็นแค่เพียงการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊สเท่านั้น

18. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

ก. การบูดอาหาร

ข. เศษไม้ติดไฟ

ค. การทำขนมเค้ก

ง. ต้มน้ำกลายเป็นไอ

19. ข้อใดไม่จัดเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารทางกายภาพในชีวิตประจำวัน

ก. การทำถนอม

ข. การแบ่งชิ้นส่วนขนม

ค. การผลิตน้ำปลา

ง. การหมักแอลกอฮอล์

20. ข้อใดจัดเป็นการประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารทางเคมีในชีวิตประจำวัน

ก. การทำเครื่องประดับจากอัญมณี

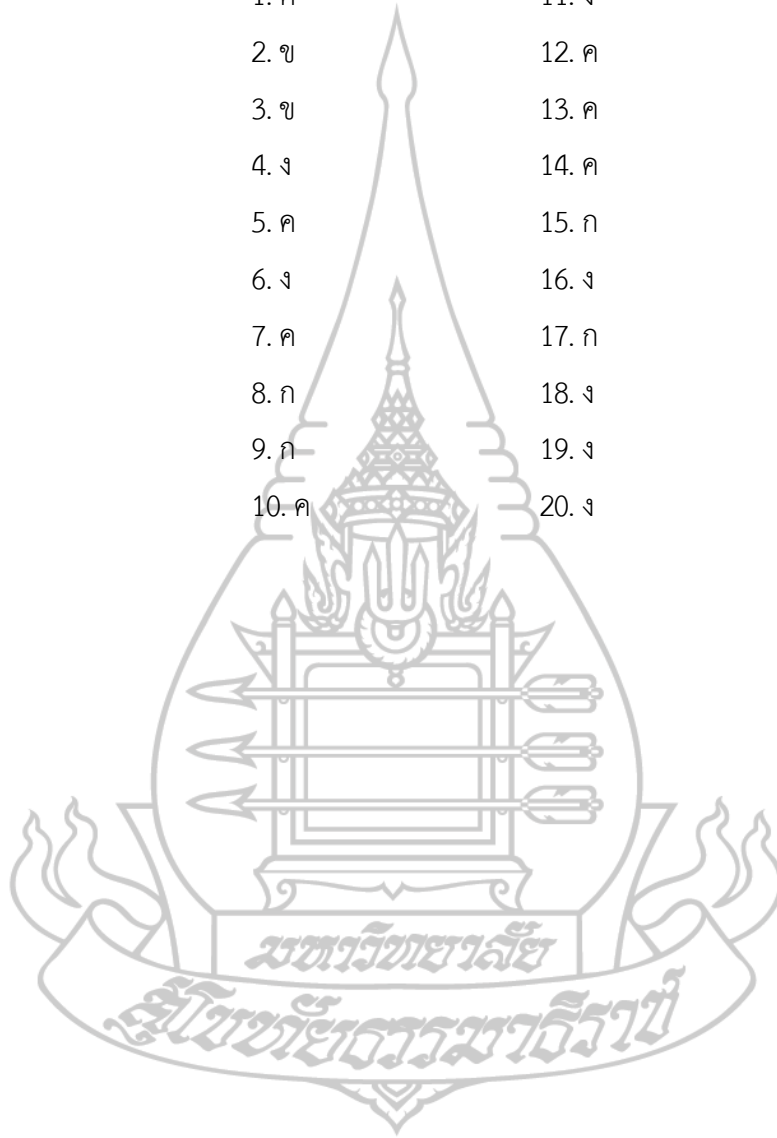
ข. การตกแต่งหน้าเค้ก

ค. การทำลายเอกสาร

ง. การหมักแหม่มให้มีรสเปรี้ยว

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

- | | |
|-------|-------|
| 1. ค | 11. ง |
| 2. ข | 12. ค |
| 3. ข | 13. ค |
| 4. ง | 14. ค |
| 5. ค | 15. ก |
| 6. ง | 16. ง |
| 7. ค | 17. ก |
| 8. ก | 18. ง |
| 9. ก | 19. ง |
| 10. ค | 20. ง |



แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (ก่อนเรียน)

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 5 (ว15101) กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 1 ชั่วโมง

โรงเรียน บ้านหนองไทร

ผู้สอน นายนพวิทย์ รักพงษ์

องค์ประกอบด้าน การจำแนก (Matching)

ความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดของเนื้อหาหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน แล้วเชื่อมโยงสิ่งๆ ที่เหมือนกันเข้าคู่กันโดยระบุหลักเกณฑ์ในการพิจารณาได้

ตัวชี้วัดที่ 1 เลือกของ 2 สิ่งที่เหมือนกันออกมาได้เป็นคู่ ๆ

ตัวชี้วัดที่ 2 ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความแตกต่างของหลายสิ่งที่อยู่รวมกัน

1. เด็กหญิงชนมได้ศึกษาองค์ประกอบของดอกไม้ห้าชนิดได้แก่ดอกชบา และดอกตำลึง ดอกบานเย็น ดอกกุหลาบ ดอกฟักทอง พบว่า

ดอกชบา มีองค์ประกอบดังนี้ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย

ดอกตำลึง มีองค์ประกอบดังนี้ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศเมีย

ดอกบานเย็น มีองค์ประกอบดังนี้ เกสรเพศเมีย กลีบเลี้ยง เกสรเพศผู้

ดอกกุหลาบ มีองค์ประกอบดังนี้ กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเพศเมีย กลีบเลี้ยง

ดอกฟักทอง มีองค์ประกอบดังนี้ เกสรเพศเมีย กลีบดอก กลีบเลี้ยง

จากข้อมูลที่เด็กหญิงชนมศึกษามีดอกไม้คู่ใดเหมือนกันบ้าง และใช้เหตุผลอะไรเป็นเกณฑ์ในการเลือก

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification)

ความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดของสิ่งของ / เนื้อหา / เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มีความเหมือนและต่างกัน ซึ่งอยู่รวมกัน แล้วคัดแยกเอาแต่ละสิ่งที่มีความเหมือนกันมาไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน โดยระบุหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกได้

ตัวชี้วัดที่ 1 เลือกสิ่งของหลายสิ่งที่มีลักษณะเหมือนกันมาอยู่กลุ่มเดียวกัน

ตัวชี้วัดที่ 2 ระบุเกณฑ์ในการพิจารณาความเหมือนและความต่างกันของสิ่งของหลายสิ่งที่อยู่รวมกันมาไว้ในกลุ่มเดียวกัน

2. ในการตรวจหาวิตามินในผักชนิดต่าง ๆ พบว่า

ชนิดของผัก	วิตามินที่พบในผัก
1	B ₁ B ₁₂ C
2	E C K
3	C B ₁ B ₆
4	D A E
5	B ₁₂ B ₁ B ₆
6	K E B ₁

ถ้าวิตามิน B₁ B₆ B₁₂ และ C ละลายได้ในน้ำ ส่วนวิตามิน A D E และ K ละลายได้ดีในไขมัน ถ้าหากเมฆานำผักไปล้างน้ำ นักเรียนคิดว่าผักกลุ่มใดที่เมฆาไม่ควรนำไปล้างน้ำเพราะจะสูญเสียวิตามินไปทั้งหมด และนักเรียนใช้เกณฑ์ใดในการพิจารณา

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis)

ความสามารถในการพิจารณาข้อมูลที่มีความผิดพลาดหรือไม่สัมพันธ์สอดคล้องกันของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้หลักการคิดแบบอุปนัยและนิรนัย

ตัวชี้วัดที่ 1 ระบุข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนหรือไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่นำเสนอและได้รับการยอมรับ

ตัวชี้วัดที่ 2 แสดงเหตุผลเชิงอุปนัยหรือนิรนัยในการอธิบายข้อมูลที่คลาดเคลื่อน

3. ความหนาแน่น เป็นสมบัติของสาร ซึ่งคำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตรของสาร สารแต่ละชนิดจะมีความหนาแน่นแตกต่างกันที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน

จากการศึกษาพบว่า น้ำมีความหนาแน่น เท่ากับ 1 g/cm^3 หากนำวัตถุใดที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำใส่ลงไปใต้น้ำวัตถุนั้นจะจม แต่ถ้าวัตถุใดมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำวัตถุนั้นจะลอย ถ้าหากเด็กหญิงมีนา และเด็กหญิงเมษาทำการทดลองโดยนำวัตถุ 4 ชนิดที่มีความหนาแน่นต่างกันไปลอยน้ำดังนี้

วัตถุ	ความหนาแน่น (g/cm^3)
A	1.2
B	0.5
C	2.1
D	0.9

จากทดลองเด็กหญิงมีนาสรุปผลการทดลองได้ว่า วัตถุ A และ C เมื่อนำไปลอยน้ำจะลอยน้ำ ส่วนวัตถุ B และ D เมื่อนำไปลอยน้ำจะจมน้ำ ส่วนเด็กหญิงเมษาสรุปผลการทดลองได้ว่า วัตถุ B และ D เมื่อนำไปลอยน้ำจะลอยน้ำ ส่วนวัตถุ A และ C เมื่อนำไปลอยน้ำจะจมน้ำ

จากข้อสรุปผลการทดลองของเด็กหญิงมีนา และเด็กหญิงเมษา นักเรียนคิดว่าใครสรุปได้ถูกต้อง เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการสรุปเป็นหลักการ (Generalizing)

ความสามารถในการคิดเชิงอุปนัยเพื่อหาข้อสรุปเป็นความรู้ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

ตัวชี้วัดที่ 1 แยกแยะข้อมูลตัวอย่างเป็นส่วนย่อย ๆ ในหลาย ๆ ตัวอย่างที่มีลักษณะซ้ำ ๆ กัน

ตัวชี้วัดที่ 2 นำลักษณะร่วมของทุกตัวอย่างมาสร้างเป็นข้อสรุป

4. ในการทดสอบผลไม้ 7 ชนิดเป็นดังนี้

ชนิดของผลไม้	ปริมาณวิตามินซี 1 มิลลิกรัม/100กรัม	รสชาติ
1. ลิ้นจี่	71.5	อมเปรี้ยวอมหวาน
2. มะขามป้อม	111	เปรี้ยวปนฝาด
3. สตรอเบอร์รี่	66	อมเปรี้ยวอมหวาน
4. เลม่อน	77	เปรี้ยว
5. กีวี	93	เปรี้ยว
6. ทูเรียน	19.7	หวาน
7. กัลยหอม	17	หวาน

จากการทดสอบผลไม้ในตารางจะสามารถสรุปได้ว่าผลไม้ที่มีวิตามินซีสูงมีรสชาติแบบใด จงอธิบายพร้อมเหตุผลประกอบ

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการคาดการณ์ (Specifying)

ความสามารถในการทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้ข้อมูลที่เป็นกฎ /ทฤษฎี /ปรากฏการณ์ ที่เกิดซ้ำ ๆ จนเป็นที่ยอมรับได้ในการอ้างอิง

ตัวชี้วัดที่ 1 ระบุข้อความที่เป็นหลักการหรือแหล่งอ้างอิงข้อมูลนั้นๆที่จะนำมาใช้อธิบายสถานการณ์ใหม่

ตัวชี้วัดที่ 2 ใช้การคิดเชิงนิรนัยในการนำข้อความที่เป็นหลักการมาใช้ระบุคำตอบของสิ่งที่จะเกิดขึ้นใน สถานการณ์ใหม่ในอนาคต

5. สมบัติของกรด มีรสเปรี้ยว กัดกร่อนหินปูน เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง และมี pH น้อยกว่า 7

สมบัติของเบส มีรสฝาด ไม่กัดกร่อนหินปูน ลื่น เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงิน และมี pH มากกว่า 7ในการทดลองครูก้าขนำผลไม้ 3 ชนิดมาทดสอบได้ผลดังตารางดังนี้

ชนิดผลไม้	เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	รสชาติ	การกัดกร่อน หินปูน	pH
A	น้ำเงิน เป็น แดง	เปรี้ยว	กัดกร่อน	2.3
B	แดง เป็น น้ำเงิน	ฝาด	ไม่กัดกร่อน	8.6
C	น้ำเงิน เป็น แดง	เปรี้ยว	กัดกร่อน	5.1

จากข้อมูลการทดสอบดังตารางนักเรียนคิดว่าผลไม้ชนิดใดน่าจะมีความเป็นกรดเพราะเหตุใด และในชีวิตประจำวันของนักเรียนนักเรียนคิดว่าผลไม้ชนิดใดเป็นกรด เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้าน การจำแนก (Matching)

ความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดของเนื้อหาหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน แล้วเชื่อมโยงสิ่งที่เหมือนกันเข้าคู่กันโดยระบุหลักเกณฑ์ในการพิจารณาได้

ตัวชี้วัดที่ 1 เลือกของ 2 สิ่งที่เหมือนกันออกมาได้เป็นคู่ ๆ

ตัวชี้วัดที่ 2 ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความแตกต่างของหลายสิ่งที่อยู่รวมกัน

6. ในหนึ่งวันเด็กชายปู้ได้รับประทานอาหารต่าง ๆ ดังนี้

ประเภทอาหาร	สารอาหารที่ได้รับ			
	โปรตีน	คาร์โบไฮเดรต	ไขมัน	วิตามิน
ข้าวขาหมู	✓	✓	✓	
นมกล่อง	✓		✓	
ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ไก่สับ	✓	✓		
เต้าหู้นมสด	✓		✓	
สลัดผัก				✓
ข้าวไข่เจียว	✓	✓	✓	

จากข้อมูลการรับประทานอาหารของเด็กชายปู้มีอาหารคู่ใดที่ให้สารอาหารเหมือนกันบ้าง และใช้เหตุผลอะไรเป็นเกณฑ์ในการเลือก

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification)

ความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดของสิ่งของ / เนื้อหา / เหตุการณ์ต่างๆที่มีความเหมือนและต่างกัน ซึ่งอยู่รวมกัน แล้วคัดแยกเอาแต่ละสิ่งที่มีความเหมือนกันมาไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน โดยระบุหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกได้

ตัวชี้วัดที่ 1 เลือกสิ่งของหลายสิ่งที่มีลักษณะเหมือนกันมาอยู่กลุ่มเดียวกัน

ตัวชี้วัดที่ 2 ระบุเกณฑ์ในการพิจารณาความเหมือนและความต่างกันของสิ่งของหลายสิ่งที่อยู่รวมกันมาไว้ในกลุ่มเดียวกัน

7. ในการสำรวจสัตว์ 6 ชนิดพบว่า

ชนิดของสัตว์	การปฏิสนธิ	ลักษณะลำตัว	การออกลูก	แหล่งที่อยู่อาศัย
1	ภายใน	มีปีก ขนเป็นแผง	ไข่เปลือกแข็ง	บนบก
2	ภายใน/ภายนอก	มีครีบ มีเกล็ด	ไข่อ่อน/ตัว	ในน้ำ
3	ภายใน	มีจอย ขนเป็นแผง	ไข่เปลือกแข็ง	บนบก
4	ภายนอก	ผิวหนังเปียกชื้น	ไข่อ่อน	บนบก
5	ภายใน	มีขน	ตัว	บนบก
6	ภายใน	มีจอย มีปีก	ไข่เปลือกแข็ง	บนบก

ถ้าสัตว์ปีก มีลักษณะดังนี้ มีการปฏิสนธิภายใน ลักษณะลำตัวอาจมีจอย มีปีกและขนเป็นแผง ออกลูกเป็นไข่มีเปลือกแข็งหุ้ม อาศัยอยู่บนบก จากข้อมูลในตารางนักเรียนคิดว่าสัตว์ชนิดใดบ้างเป็นสัตว์ปีก และสัตว์ชนิดใดบ้างที่ไม่ใช่สัตว์ปีก โดยบอกได้ว่านักเรียนใช้เกณฑ์อะไรในการพิจารณา

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis)

ความสามารถในการพิจารณาข้อมูลที่มีความผิดพลาดหรือไม่สัมพันธ์สอดคล้องกันของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้หลักการคิดแบบอุปนัยและนิรนัย

ตัวชี้วัดที่ 1 ระบุข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนหรือไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่นำเสนอและได้รับการยอมรับ

ตัวชี้วัดที่ 2 แสดงเหตุผลเชิงอุปนัยหรือนิรนัยในการอธิบายข้อมูลที่คลาดเคลื่อน

8. แรงเสียดทาน คือ แรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ 2 ชนิด และมีทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ ถ้าวัตถุเคลื่อนที่บนพื้นผิวต่างชนิดกันหากเปรียบเทียบกันวัตถุเคลื่อนที่ด้วยระยะทางไกลแสดงว่ามีแรงเสียดทานน้อย ส่วนวัตถุเคลื่อนที่ด้วยระยะทางใกล้แสดงว่ามีแรงเสียดทานมากกว่าในการทดลองระยะทางที่กลิ้งเคลื่อนที่บนพื้นผิวลักษณะต่าง ๆ เมื่อผลักด้วยแรงคงที่ในระยะเวลาเท่ากัน

ชนิดวัสดุ	ลักษณะของพื้นผิว	ระยะทางที่กลิ้งเคลื่อนที่ได้ (เมตร)
A	แข็งและเรียบ	3.0
B	แข็งและขรุขระ	2.5
C	นุ่มและเรียบ	2.7
D	นุ่มและเรียบ	2.1

จากทดลองเด็กนักเรียนทั้ง 3 คนได้สรุปผลการทดลองดังนี้

เด็กหญิงไอ้ สรุปผลการทดลองได้ว่าวัสดุที่มีพื้นผิวที่ก่อให้เกิดแรงเสียดทานมากที่สุด คือวัสดุ D และน้อยสุดคือ A

เด็กชายก๊าซ สรุปผลการทดลองได้ว่าวัสดุที่มีพื้นผิวที่ก่อให้เกิดแรงเสียดทานมากที่สุด คือวัสดุ B และน้อยสุดคือ A

เด็กหญิงแนนสรุปผลการทดลองได้ว่าวัสดุที่มีพื้นผิวที่ก่อให้เกิดแรงเสียดทานมากที่สุด คือวัสดุ C และน้อยสุดคือ A

จากข้อสรุปผลการทดลองของเด็กหญิงทั้ง 3 คน นักเรียนคิดว่าใครสรุปได้ถูกต้อง เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการสรุปเป็นหลักการ (Generalizing)

ความสามารถในการคิดเชิงอุปนัยเพื่อหาข้อสรุปเป็นความรู้ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

ตัวชี้วัดที่ 1 แยกแยะข้อมูลตัวอย่างเป็นส่วนย่อย ๆ ในหลายๆตัวอย่างที่มีลักษณะซ้ำๆกัน

ตัวชี้วัดที่ 2 นำลักษณะร่วมของทุกตัวอย่างมาสร้างเป็นข้อสรุป

9. ในการทดสอบวัสดุ 10 ชนิดเป็นดังนี้

ชนิดของวัสดุ	ประเภทของวัสดุ	คุณสมบัติ
A	ไม้	ไม่นำไฟฟ้า
B	แก้ว	ไม่นำไฟฟ้า
C	โลหะ	นำไฟฟ้า
D	พลาสติก	ไม่นำไฟฟ้า
E	โลหะ	นำไฟฟ้า
F	โลหะ	นำไฟฟ้า
G	เซรามิก	ไม่นำไฟฟ้า
H	ไม้	ไม่นำไฟฟ้า
I	โลหะ	นำไฟฟ้า
J	โลหะ	นำไฟฟ้า

จากการทดสอบวัสดุ 10 ชนิดในตารางวัสดุใดบ้างมีสมบัตินำไฟฟ้าได้ ท่านได้ข้อสรุปใดจากข้อมูลที่กำหนดให้

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการคาดการณ์ (Specifying)

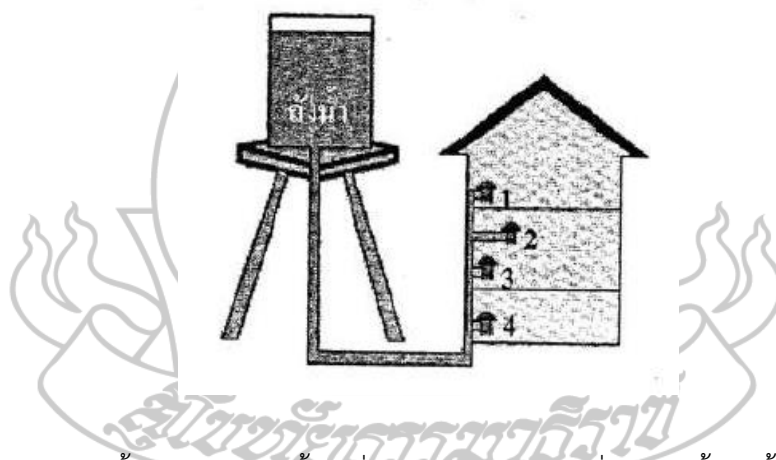
ความสามารถในการทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้ข้อมูลที่เป็นกฎ /ทฤษฎี /ปรากฏการณ์ ที่เกิดซ้ำๆจนเป็นที่ยอมรับได้ในการอ้างอิง

ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้การคิดเชิงนิรนัยในการนำข้อความที่เป็นหลักการมาใช้ระบุคำตอบของสิ่งที่จะเกิดขึ้นใน สถานการณ์ใหม่ในอนาคต

ตัวชี้วัดที่ 2 ระบุข้อความที่เป็นหลักการหรือแหล่งอ้างอิงข้อมูลนั้น ๆ ที่จะนำมาใช้อธิบายสถานการณ์ใหม่ 10. แรงแดันของของเหลว คือ เกิดจากน้ำหนักของของเหลวที่อยู่เหนือตำแหน่งนั้น ๆ กดทับลงมา ยิ่งใน ระดับที่ลึกมากขึ้น ของเหลวที่อยู่เหนือตำแหน่งนั้นๆก็จะมีมากขึ้น ทำให้น้ำหนักของของเหลวมีมากขึ้น

ปัจจัยที่มีผลต่อความดันของของเหลว

1. ความลึกของของเหลว ของเหลวไม่ว่าจะอยู่ในภาชนะรูปร่างใดก็ตาม ถ้ามีระดับความลึกเดียวกันความดันของของเหลวจะเท่ากันแต่ถ้าระดับความลึกต่างกัน ของเหลวที่อยู่ในระดับลึกกว่า จะมีความดันมากกว่า
2. ความหนาแน่นของของเหลว ของเหลวต่างชนิดกันจะมีความดันต่างกัน โดยของเหลวที่มีความหนาแน่นมากจะมีความดันสูงกว่าของเหลวที่มีความหนาแน่นน้อย



จากภาพเป็นการปล่อยน้ำประปาจากถังน้ำในที่สูงไปยังอาคารหลังหนึ่งโดยติดตั้งท่อน้ำหมายเลข 1-4 ดังภาพ ถ้าหากอาคารหลังนี้เปิดน้ำพร้อมกันน้ำจากท่อน้ำหมายเลขใดจะไหลแรงที่สุด เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนน

องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้าน การจำแนก (ข้อที่ 1)	<p>เมื่อตอบว่ามี 2 คู่ที่เหมือนกันโดยใช้องค์ประกอบของดอกเป็นเกณฑ์ในการจับคู่ โดยคู่ที่ 1 คือ ดอกชบา กับ ดอกกุหลาบ มีองค์ประกอบ 4 ส่วนเหมือนกันคือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ เกสรเมีย ส่วนคู่ที่ 2 คือ ดอกตำลึง กับ ดอกฟักทอง โดยมีองค์ประกอบ 3 ส่วนเหมือนกันคือ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศเมีย</p>	<p>เมื่อตอบว่ามี 2 คู่ที่เหมือนกันคู่ที่ 1 คือ ดอกชบา กับ ดอกกุหลาบ ส่วนคู่ที่ 2 คือ ดอกตำลึง กับ ดอกฟักทอง แต่ไม่สามารถให้เหตุผลว่าใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการเลือกได้</p>	<p>เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่กำหนดให้ได้ 1 คะแนน</p>
ด้านการจัดหมวดหมู่ (ข้อที่ 2)	<p>เมื่อตอบว่าผักชนิดที่ 1, 3 และ 5 เมฆาไม่ควรนำไปล้างน้ำเพราะจะสูญเสียวิตามิน โดยพิจารณาจากวิตามิน B1 B6 B12 และ C เป็นวิตามินที่ละลายในน้ำ หากนำไปล้างน้ำจะทำให้วิตามินละลาย</p>	<p>เมื่อตอบว่าผักชนิดที่ 1, 3 และ 5 เมฆาไม่ควรนำไปล้างน้ำ แต่ไม่ได้ระบุหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอย่างถูกต้อง</p>	<p>เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่กำหนดให้ได้ 1 คะแนน</p>

องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	2	1	0
	ไปกับน้ำหมด แต่ในผักชนิดที่ 2,4 และ 6 มีวิตามิน A D E K ละลายในไขมันอยู่ด้วย จึงไม่ละลายน้ำจนหมด		
ด้านการวิเคราะห์ ข้อผิดพลาด (ข้อที่ 3)	เมื่อตอบว่าข้อสรุปผลการทดลองของเด็กหญิงเมษาถูกต้อง และข้อสรุปของเด็กหญิงมีนาผิดเพราะวัตถุ B และ D มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ วัตถุทั้งสองชนิดจะลอยบนน้ำ ส่วนวัตถุ A และ C มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำวัตถุทั้งสองชนิดจะจมน้ำ	เมื่อตอบว่าข้อสรุปผลการทดลองของเด็กหญิงเมษาถูกต้อง และข้อสรุปของเด็กหญิงมีนาผิดแต่ไม่ได้แสดงเหตุผลประกอบที่ถูกต้อง	เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่กำหนดให้ได้ 1 คะแนน
ด้านการสรุปเป็น หลักการ (ข้อที่ 4)	เมื่อตอบว่ามีรสชาติเปรี้ยวสังเกตจากผลไม้ที่มีวิตามินซีปริมาณมากจะมีรสเปรี้ยว ได้แก่ ลิ้นจี่ มะขามป้อม สตอเบอร์รี่ เลมอน และกีวี ส่วนผลไม้ที่มีวิตามินซีน้อยจะมีรสจะมึรสหวาน ได้แก่ทุเรียนและกล้วยหอม	เมื่อตอบว่าผลไม้ที่มีรสชาติเปรี้ยว แต่ไม่สามารถให้เหตุผลประกอบที่ถูกต้องได้	เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่กำหนดให้ได้ 1 คะแนน

องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้านการคาดการณ์ (ข้อที่ 5)	<p>เมื่อตอบว่าผลไม้ชนิด A และ C มีสมบัติเป็นกรด เพราะมีรสเปรี้ยว กัด กร่อนหินปูน เปลี่ยนสี กระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นแดง และ pH น้อยกว่า 7 ใน ชีวิตประจำวันผลไม้ที่มี รสเปรี้ยวส่วนใหญ่จะมี สมบัติเป็นกรด เช่น มะนาว ส้ม สับปะรด ผลไม้เหล่านี้จะมี pH น้อยกว่า 7</p>	<p>เมื่อตอบว่าผลไม้ชนิด A และ C แต่ไม่ได้ยก เหตุผลประกอบ หรือ ไม่ได้ยกตัวอย่างผลไม้ ในชีวิตประจำวันที่เป็น กรด</p>	<p>เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่ กำหนดให้ได้ 1 คะแนน</p>
ด้าน การจำแนก (ข้อที่ 6)	<p>เมื่อตอบว่ามี 2 คู่ที่ เหมือนกันโดยใช้ สารอาหารเป็นเกณฑ์ใน การจับคู่ โดยคู่ที่ 1 คือ ข้าวขาหมู กับ ข้าวไข่เจียว ให้สารอาหาร 3 ประเภทคือ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และ ไขมันเหมือนกัน ส่วนคู่ ที่ 2 คือ นมกล่อง กับ น้ำเต้าหู้ ให้สารอาหาร 2 ประเภทคือ โปรตีน และไขมัน</p>	<p>เมื่อตอบว่ามี 2 คู่ที่ เหมือนกัน โดยคู่ที่ 1 คือ ข้าวขาหมู กับ ข้าวไข่เจียว ส่วนคู่ที่ 2 คือ นมกล่อง กับ น้ำเต้าหู้ แต่ไม่สามารถให้เหตุผล ว่าข้ออะไรเป็นเกณฑ์ใน การเลือกได้</p>	<p>เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่ กำหนดให้ได้ 1 คะแนน</p>

องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้านการจัดหมวดหมู่ (ข้อที่ 7)	<p>เมื่อตอบว่าสัตว์ชนิดที่ 1, 3 และ 6 เป็นกลุ่มสัตว์ปีกเพราะมีลักษณะของสัตว์ปีกคืออาจมีจงอย มีปีก และขนเป็นแผง มีการปฏิสนธิภายใน ออาศัยบนบก และไข่มีเปลือกแข็งหุ้ม ส่วนสัตว์ชนิดที่ 2, 4 และ 5 ไม่มีลักษณะของสัตว์ปีกครบ จึงไม่จัดเป็นกลุ่มของสัตว์ปีก</p>	<p>เมื่อตอบว่าสัตว์ชนิดที่ 1, 3 และ 6 เป็นกลุ่มสัตว์ปีกส่วนสัตว์ชนิดที่ 2, 4 และ 5 ไม่จัดเป็นกลุ่มของสัตว์ปีก แต่ไม่ได้ระบุหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอย่างถูกต้อง</p>	<p>เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่กำหนดให้ได้ 1 คะแนน</p>
ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (ข้อที่ 8)	<p>เมื่อตอบว่าข้อสรุปผลการทดลองของเด็กหญิงไอ้ถูกต้องและข้อสรุปของเด็กชายก๊ากซ์และเด็กหญิงแนนผิดเพราะระยะทางที่กล่องเคลื่อนที่ได้ไกลที่สุดคือพื้นผิวของวัสดุ D มีลักษณะนุ่มและขรุขระทำให้เกิดแรงเสียดทานมากเคลื่อนที่ได้ระยะทาง 2.1 เมตร ส่วนระยะทางที่กล่องเคลื่อนที่ได้ไกลที่สุดคือพื้นผิววัสดุ A มีลักษณะแข็งและเรียบ</p>	<p>เมื่อตอบว่าข้อสรุปผลการทดลองของเด็กหญิงไอ้ถูกต้องและข้อสรุปของเด็กชายก๊ากซ์และเด็กหญิงแนนผิดแต่ไม่ได้แสดงเหตุผลประกอบที่ถูกต้อง</p>	<p>เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่กำหนดให้ได้ 1 คะแนน</p>

องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	2	1	0
	ทำให้เกิดแรงเสียดทาน น้อย เคลื่อนที่ได้ ระยะทาง 3.0 เมตร		
ด้านการสรุปเป็น หลักการ (ข้อที่ 9)	เมื่อตอบว่าวัสดุประเภท โลหะมีคุณสมบัตินำ ไฟฟ้า สังเกตจากวัสดุ C, E, F, I และ J สรุปได้ ว่าโลหะมีสมบัตินำ ไฟฟ้าได้	เมื่อตอบว่าวัสดุประเภท โลหะแต่ไม่สามารถให้ เหตุผลประกอบที่ ถูกต้องได้	เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่ กำหนดให้ได้ 1 คะแนน
ด้านการคาดการณ์ (ข้อที่ 10)	เมื่อตอบว่าของเหลวถ้า ระดับความลึกต่างกัน ของเหลวที่อยู่ในระดับ ลึกกว่า จะมีความดัน มากกว่า ดังนั้นท่อน้ำ หมายเลข 4 จึงมีความ ดันน้ำมากกว่าจึงทำ ให้น้ำไหลแรงที่สุด	เมื่อตอบว่าท่อหมายเลข 4 ไหลแรงที่สุดแต่ไม่สา มากระบุข้อความที่เป็น หลักการมาอ้างอิงที่ ถูกต้องได้	เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่ กำหนดให้ได้ 1 คะแนน



แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (หลังเรียน)

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี 5 (ว15101) กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5

เวลา 1 ชั่วโมง

โรงเรียน บ้านหนองไทร

ผู้สอน นายนพวิทย์ รักพงษ์

องค์ประกอบด้าน การจำแนก(Matching)

ความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดของเนื้อหาหรือเหตุการณ์ต่างๆที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน แล้วเชื่อมโยงสิ่งๆที่เหมือนกันเข้าคู่กันโดยระบุหลักเกณฑ์ในการพิจารณาได้

ตัวชี้วัดที่ 1 เลือกของ 2 สิ่งที่เหมือนกันออกมาได้เป็นคู่ ๆ

ตัวชี้วัดที่ 2 ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความแตกต่างของหลายสิ่งที่อยู่รวมกัน

1. เด็กหญิงตั้งโอ้ได้ศึกษาลักษณะภายในและภายนอกร่างกายของสัตว์มีกระดูกสันหลัง 5 ชนิด พบว่า

ชนิดของสัตว์	การปรับอุณหภูมิ- ร่างกาย	อวัยวะที่ใช้หายใจ	ผิวหนังปกคลุมลำตัว	การปฏิสนธิ
A	เลือดเย็น	ปอด	มีขน	ภายนอกร่างกาย
B	เลือดอุ่น	ปอด	มีขน	ภายในร่างกาย
C	เลือดเย็น	เหงือก	มีเกล็ด	ภายนอกร่างกาย
D	เลือดอุ่น	ปอด	มีขน	ภายในร่างกาย
E	เลือดเย็น	เหงือก	มีเกล็ด	ภายนอกร่างกาย

จากข้อมูลที่เด็กหญิงตั้งโอ้ศึกษามีสัตว์มีกระดูกสันหลังคู่ใดเหมือนกันบ้าง และใช้เหตุผลอะไรเป็นเกณฑ์ในการเลือก

ตอบ

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification)

ความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดของสิ่งของ / เนื้อหา / เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มีความเหมือนและต่างกัน ซึ่งอยู่รวมกัน แล้วคัดแยกเอาแต่ละสิ่งที่มีความเหมือนกันมาไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน โดยระบุหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกได้

ตัวชี้วัดที่ 1 เลือกสิ่งของหลายสิ่งที่มีลักษณะเหมือนกันมาอยู่กลุ่มเดียวกัน

ตัวชี้วัดที่ 2 ระบุเกณฑ์ในการพิจารณาความเหมือนและความต่างกันของสิ่งของหลายสิ่งที่อยู่รวมกันมาไว้ในกลุ่มเดียวกัน

2. จากการศึกษาส่วนประกอบของดอกไม้ชนิดต่าง ๆ พบว่า

ชนิดของดอกไม้	ส่วนประกอบของดอกไม้			
	กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรเพศผู้	เกสรเพศเมีย
A	มี	มี	มี	มี
B	มี	มี	มี	ไม่มี
C	มี	ไม่มี	มี	มี
D	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี
E	มี	มี	มี	มี
F	มี	มี	ไม่มี	มี

ถ้าดอกไม้ที่เป็นดอกสมบูรณ์เพศจะมีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ในภายดอกเดียวกัน ถ้าดอกไม้สมบูรณ์เพศจะมีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่นอกดอก จากข้อมูลในตารางนักเรียนคิดว่าดอกไม้ชนิดใดบ้างที่จัดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ และดอกไม้ชนิดใดบ้างจัดเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ โดยบอกได้ว่านักเรียนใช้เกณฑ์อะไรในการพิจารณา

ตอบ

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis)

ความสามารถในการพิจารณาข้อมูลที่มีความผิดพลาดหรือไม่สัมพันธ์สอดคล้องกันของสิ่งต่างๆ โดยใช้หลักการคิดแบบอุปนัยและนิรนัย

ตัวชี้วัดที่ 1 ระบุข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนหรือไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่นำเชื่อถือและได้รับการยอมรับ

ตัวชี้วัดที่ 2 แสดงเหตุผลเชิงอุปนัยหรือนิรนัยในการอธิบายข้อมูลที่คลาดเคลื่อน

3. ความหนาแน่น เป็นสมบัติของสาร ซึ่งคำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่างมวลต่อปริมาตรของสาร สารแต่ละชนิดจะมีความหนาแน่นแตกต่างกันที่อุณหภูมิและความดันเดียวกัน

จากการศึกษาพบว่า ของเหลวชนิดหนึ่งมีความหนาแน่น เท่ากับ 0.9 g/cm^3 หากนำวัตถุใดที่มีความหนาแน่นมากกว่าของเหลว A ใส่ลงไปในของเหลววัตถุนั้นจะจม แต่ถ้าวัตถุใดมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลว A วัตถุนั้นจะลอย ถ้าหากเด็กหญิงมีอา และเด็กหญิงอันนาทำการทดลองโดยนำวัตถุ 4 ชนิดที่มีความหนาแน่นต่างกันไปลอยน้ำดังนี้

วัตถุ	ความหนาแน่น (g/cm^3)
1	1.0
2	0.6
3	1.5
4	0.2

จากทดลองเด็กหญิงมีอา สรุปผลการทดลองได้ว่า วัตถุ 1 และ 2 เมื่อนำไปลอยในของเหลว A จะลอย ส่วนวัตถุ 3 และ 4 เมื่อนำไปลอยในของเหลว A จะจม ส่วนเด็กหญิงอันนา สรุปผลการทดลองได้ว่า วัตถุ 2 และ 4 เมื่อนำไปลอยในของเหลว A จะลอย ส่วนวัตถุ 1 และ 3 เมื่อนำไปลอยในของเหลว A จะจม

จากข้อสรุปผลการทดลองของเด็กหญิงมีอา และเด็กหญิงอันนา นักเรียนคิดว่าใครสรุปได้ถูกต้อง เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการสรุปเป็นหลักการ (Generalizing)

ความสามารถในการคิดเชิงอุปนัยเพื่อหาข้อสรุปเป็นความรู้ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

ตัวชี้วัดที่ 1 แยกแยะข้อมูลตัวอย่างเป็นส่วนย่อย ๆ ในหลาย ๆ ตัวอย่างที่มีลักษณะซ้ำ ๆ กัน

ตัวชี้วัดที่ 2 นำลักษณะร่วมของทุกตัวอย่างมาสร้างเป็นข้อสรุป

4. ในการทดสอบปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลไม้ 7 ชนิดเป็นดังนี้

ชนิดของผลไม้	ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด 1 กรัม/น้ำหนักผลไม้100กรัม	รสชาติ
1.ทุเรียนหมอนทอง	21.3	หวาน
2.ชมพู่มะเหมี่ยว	5.8	อมเปรี้ยว
3.เชอร์รี่	7.9	เปรี้ยว
4.กล้วยน้ำว้า	23.7	หวาน
5.แตงไทย	2.5	จี๊ด
6.บัวหวาน	56.4	หวาน
7.มะขามหวาน	58.3	หวาน

จากการทดสอบปริมาณน้ำตาลในผลไม้ในตารางจะสามารถสรุปได้ว่าผลไม้ที่มีปริมาณน้ำตาลสูงมีรสชาติแบบใด จงอธิบายพร้อมเหตุผลประกอบ

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการคาดการณ์ (Specifying)

ความสามารถในการทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้ข้อมูลที่เป็นกฎ /ทฤษฎี /ปรากฏการณ์ ที่เกิดซ้ำๆจนเป็นที่ยอมรับได้ในการอ้างอิง

ตัวชี้วัดที่ 1 ระบุข้อความที่เป็นหลักการหรือแหล่งอ้างอิงข้อมูลนั้นๆที่จะนำมาใช้อธิบายสถานการณ์ใหม่

ตัวชี้วัดที่ 2 ใช้การคิดเชิงนิรนัยในการนำข้อความที่เป็นหลักการมาใช้ระบุคำตอบของสิ่งที่จะเกิดขึ้นใน สถานการณ์ใหม่ในอนาคต

5. สมบัติของกรด มีรสเปรี้ยว กัดกร่อนหินปูน เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง และมี pH น้อยกว่า 7

สมบัติของเบส มีรสฝาด ไม่กัดกร่อนหินปูน ลื่น เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นน้ำเงิน และมี pH มากกว่า 7ในการทดลองครูก๊าซหุงต้มในชีวิตประจำวัน 6 ชนิดมาทดสอบได้ผลดังตารางดังนี้

ชนิดของสาร	เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัส	รสชาติ	การกัดกร่อน หินปูน	pH
A	แดง เป็น น้ำเงิน	เปรี้ยว	กัดกร่อน	2.7
B	น้ำเงิน เป็น แดง	ฝาด	ไม่กัดกร่อน	7.6
C	แดง เป็น น้ำเงิน	เปรี้ยว	กัดกร่อน	5.1
D	น้ำเงิน เป็น แดง	ฝาด	ไม่กัดกร่อน	8.2
E	น้ำเงิน เป็น แดง	ฝาด	ไม่กัดกร่อน	9.0
F	แดง เป็น น้ำเงิน	เปรี้ยว	กัดกร่อน	1.8

จากข้อมูลการทดสอบดังตารางนักเรียนคิดว่าสารชนิดใดมีความเป็นเบสเพราะเหตุใด และในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนนักเรียนคิดว่าสารในชีวิตประจำวันใดเป็นเบสบ้าง เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้าน การจำแนก (Matching)

ความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดของเนื้อหาหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน แล้วเชื่อมโยงสิ่งที่เหมือนกันเข้าคู่กันโดยระบุหลักเกณฑ์ในการพิจารณาได้

ตัวชี้วัดที่ 1 เลือกของ 2 สิ่งที่เหมือนกันออกมาได้เป็นคู่ ๆ

ตัวชี้วัดที่ 2 ระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาความแตกต่างของหลายสิ่งที่อยู่รวมกัน

6. ในการสำรวจวิตามินในอาหารต่าง ๆ พบว่า

ประเภทอาหาร	ประเภทวิตามิน			
	C	B ₁	A	E
ต้มจับฉ่ายน่องไก่	✓	✓	✓	✓
ตำแตง	✓		✓	
ต้มจืดตำลึง		✓	✓	✓
คะน้าหมูกรอบ		✓	✓	✓
สลัดผัก	✓	✓	✓	✓
แกงส้มชะอม	✓	✓	✓	
ต้มยำ	✓		✓	

จากข้อมูลการสำรวจวิตามินในอาหารคู่ใดที่ให้วิตามินเหมือนกันบ้าง และใช้เหตุผลอะไรเป็นเกณฑ์ในการเลือก

ตอบ

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการจัดหมวดหมู่ (Classification)

ความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดของสิ่งของ / เนื้อหา / เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่มีความเหมือนและต่างกัน ซึ่งอยู่รวมกัน แล้วคัดแยกเอาแต่ละสิ่งที่มีความเหมือนกันมาไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน โดยระบุหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกได้

ตัวชี้วัดที่ 1 เลือกสิ่งของหลายสิ่งที่มีลักษณะเหมือนกันมาอยู่กลุ่มเดียวกัน

ตัวชี้วัดที่ 2 ระบุเกณฑ์ในการพิจารณาความเหมือนและความต่างกันของสิ่งของหลายสิ่งที่อยู่รวมกันมาไว้ในกลุ่มเดียวกัน

7. ในการสำรวจสัตว์ 6 ชนิดพบว่า

ชนิดของสัตว์	การปฏิสนธิ	ลักษณะลำตัว	การออกลูก	แหล่งที่อยู่อาศัย
1	ภายนอก	ผิวหนังเปียกชื้น ไม่มีขน	ไข่อ่อน	บนบก
2	ภายใน/ภายนอก	มีครีบ มีเกล็ด	ไข่อ่อน/ตัว	ในน้ำ
3	ภายใน	มีขนเป็นเส้นไม่มีเกล็ด	ตัว	บนบก
4	ภายนอก	ผิวหนังเปียกชื้น	ไข่อ่อน	บนบก
5	ภายนอก	ไม่มีเกล็ด ผิวหนังเปียกชื้น	ไข่เป็นวุ้น	บนบก
6	ภายใน	มีปีก มีขนเป็นแผง	ไข่เปลือกแข็ง	บนบก

ถ้าสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ มีลักษณะดังนี้ มีการปฏิสนธิภายนอกร่างกาย ลักษณะลำตัวผิวหนังเปียกชื้น ไม่มีขน ไม่มีเกล็ด ไม่มีครีบ หายใจด้วยเหงือกตอนเป็นตัวอ่อน และหายใจด้วยปอดตอนตัวเต็มวัย ออกลูกเป็นไข่อ่อน ลักษณะคล้ายวุ้นในน้ำ อาศัยอยู่บนบก จากข้อมูลในตารางนักเรียนคิดว่าสัตว์ชนิดใดบ้างเป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ และสัตว์ชนิดใดบ้างที่ไม่ใช่สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ โดยบอกได้ว่านักเรียนใช้เกณฑ์อะไรในการพิจารณา

ตอบ

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (Error Analysis)

ความสามารถในการพิจารณาข้อมูลที่มีความผิดพลาดหรือไม่สัมพันธ์สอดคล้องกันของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้หลักการคิดแบบอุปนัยและนิรนัย

ตัวชี้วัดที่ 1 ระบุข้อมูลที่มีความคลาดเคลื่อนหรือไม่สอดคล้องกับข้อมูลที่นำเสนอและได้รับการยอมรับ

ตัวชี้วัดที่ 2 แสดงเหตุผลเชิงอุปนัยหรือนิรนัยในการอธิบายข้อมูลที่คลาดเคลื่อน

8. แรงเสียดทาน คือ แรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างผิวสัมผัสของวัตถุ 2 ชนิด และมีทิศทางตรงกันข้ามกับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ น้ำหนักของวัตถุเป็นปัจจัยหนึ่งของแรงเสียดทาน ถ้าวัตถุมีน้ำหนักมากก็จะออกแรงดึงวัตถุขึ้นมาก แสดงว่ามีแรงเสียดทานระหว่างวัตถุมาก หากวัตถุมีน้ำหนักน้อยก็จะออกแรงดึงน้อย แสดงว่ามีแรงเสียดทานระหว่างวัตถุน้อย

ในการทดลองออกแรงดึงวัตถุ 4 ชนิดที่มีน้ำหนักต่างกันเคลื่อนที่บนพื้นผิวลักษณะเดียวกัน ได้ผลดังนี้

ชนิดวัตถุ	น้ำหนักวัตถุ (กิโลกรัม)	ออกแรงดึงทำให้วัตถุเคลื่อนที่ (นิวตัน)
A	80	40
B	120	60
C	100	50
D	130	65

จากทดลองเด็กนักเรียนทั้ง 3 คนได้สรุปผลการทดลองดังนี้

เด็กหญิงนุ่น สรุปผลการทดลองได้ว่าวัตถุที่มีเสียดทานมากที่สุด คือวัตถุ C และน้อยที่สุดคือ A

เด็กหญิงแนน สรุปผลการทดลองได้ว่าวัตถุที่มีเสียดทานมากที่สุด คือวัตถุ A และน้อยที่สุดคือ B

เด็กหญิงเนม สรุปผลการทดลองได้ว่าวัตถุที่มีเสียดทานมากที่สุด คือวัตถุ D และน้อยที่สุดคือ A

จากข้อสรุปผลการทดลองของเด็กหญิงทั้ง 3 คน นักเรียนคิดว่าใครสรุปได้ถูกต้อง เพราะเหตุใด

ตอบ

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการสรุปเป็นหลักการ (Generalizing)

ความสามารถในการคิดเชิงอุปนัยเพื่อหาข้อสรุปเป็นความรู้ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

ตัวชี้วัดที่ 1 แยกแยะข้อมูลตัวอย่างเป็นส่วนย่อย ๆ ในหลายๆตัวอย่างที่มีลักษณะซ้ำ ๆ กัน

ตัวชี้วัดที่ 2 นำลักษณะร่วมของทุกตัวอย่างมาสร้างเป็นข้อสรุป

9. ในการทดสอบกรด-เบส ของสารในชีวิตประจำวัน 10 ชนิดโดยทดสอบกับกระดาษลิตมัส ได้ผลเป็นดังนี้

ชนิดของสาร	การเปลี่ยนสีเมื่อทดสอบ กระดาษลิตมัส สี(น้ำเงิน/แดง)	คุณสมบัติ
A	น้ำเงินเป็นแดง	กรด
B	แดงเป็นแดง	กลาง
C	น้ำเงินเป็นแดง	กรด
D	น้ำเงินเป็นแดง	กรด
E	แดงเป็นแดง	กลาง
F	แดงเป็นน้ำเงิน	เบส
G	น้ำเงินเป็นแดง	กรด
H	แดงเป็นน้ำเงิน	เบส
I	แดงเป็นน้ำเงิน	เบส
J	น้ำเงินเป็นน้ำเงิน	กลาง

จากการทดสอบกรด-เบสของสารในชีวิตประจำวัน 10 ชนิดในตารางสารที่มีคุณสมบัติเป็นกรดเมื่อทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร จงอธิบายพร้อมให้เหตุผลประกอบ

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

องค์ประกอบด้านการคาดการณ์ (Specifying)

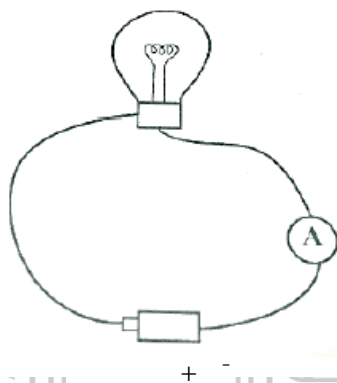
ความสามารถในการทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยใช้ข้อมูลที่เป็นกฎ /ทฤษฎี /ปรากฏการณ์ ที่เกิดซ้ำ ๆ จนเป็นที่ยอมรับได้ในการอ้างอิง

ตัวชี้วัดที่ 1 ใช้การคิดเชิงนิรนัยในการนำข้อความที่เป็นหลักการมาใช้ระบุคำตอบของสิ่งที่จะเกิดขึ้นใน สถานการณ์ใหม่ในอนาคต

ตัวชี้วัดที่ 2 ระบุข้อความที่เป็นหลักการหรือแหล่งอ้างอิงข้อมูลนั้นๆที่จะนำมาใช้อธิบายสถานการณ์ใหม่

10. **ตัวนำไฟฟ้า** คือ สสาร วัสดุ วัสดุ หรือ อุปกรณ์ที่สามารถยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ง่าย หรือวัสดุที่มีความต้านทานต่ำ ได้แก่ ทองแดง อลูมิเนียม ทอง และเงิน เป็นต้น

ฉนวนไฟฟ้า คือ สสาร วัสดุ วัสดุ หรือ อุปกรณ์ที่ไม่สามารถยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปได้ หรือ ต้าน การไหลของกระแสไฟฟ้าไม่ให้ผ่านไปได้ ได้แก่ ไม้แห้ง พลาสติก, ยาง, แก้ว และกระดาษแห้ง เป็นต้น



จากภาพหากต้องการให้หลอดไฟสว่างและกระแสไฟฟ้าไหลครบวงจร (จากขั้วบวกไปยังขั้วลบ) ตำแหน่ง A ควรเป็นวัสดุใดใน 3 ชนิดนี้ (ลวดเสียบกระดาษ, แท่งแก้วคนสาร, ไม้เสียบลูกชิ้น) เพราะเหตุใด และนักเรียน คิดว่าในชีวิตประจำวันมีวัสดุใดที่สามารถนำมาแทนที่ตรงตำแหน่ง A ได้อีกหรือไม่

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนน

องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้าน การจำแนก (ข้อที่ 1)	<p>เมื่อตอบว่ามี 2 คู่ที่เหมือนกันโดยใช้ลักษณะภายในและภายนอกร่างกายเป็นเกณฑ์ในการจับคู่ โดยคู่ที่ 1 คือสัตว์ชนิด B กับ D มีลักษณะมีภายในและภายนอก ร่างกายเหมือนกันทั้ง 4 ลักษณะ ส่วนคู่ที่ 2 คือ สัตว์ชนิด C กับ E มีลักษณะมีภายในและภายนอก ร่างกายเหมือนกันทั้ง 4 ลักษณะ</p>	<p>เมื่อตอบว่ามี 2 คู่ที่เหมือนกันคู่ที่ 1 คือ คู่ที่ 1 คือสัตว์ชนิด B กับ D ส่วนคู่ที่ 2 คือ สัตว์ชนิด C กับ E แต่ไม่สามารถให้เหตุผลว่าใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการเลือกได้</p>	<p>เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่กำหนดให้ได้ 1 คะแนน</p>
ด้านการจัดหมวดหมู่ (ข้อที่ 2)	<p>เมื่อตอบว่าดอกไม้ชนิดที่ A, C และ E จัดเป็นดอกสมบูรณเพศ โดยพิจารณาจากเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ส่วนดอกไม้ชนิด B,D และ F จัดเป็นดอกไม้สมบูรณเพศ โดยพิจารณาจากเกสรเพศ</p>	<p>เมื่อตอบว่าดอกไม้ชนิดที่ A, C และ E จัดเป็นดอกสมบูรณเพศ ส่วนดอกไม้ชนิด B, D และ F จัดเป็นดอกไม้สมบูรณเพศ แต่ไม่ได้ระบุหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอย่างถูกต้อง</p>	<p>เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่กำหนดให้ได้ 1 คะแนน</p>

องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	2	1	0
	และเกสรเพศเมียไม่ได้ อยู่ในดอกเดียวกัน		
ด้านการวิเคราะห์ ข้อผิดพลาด (ข้อที่ 3)	เมื่อตอบว่าข้อสรุปผล การทดลองของ เด็กหญิงอันนาถูกต้อง และข้อสรุปของ เด็กหญิงมีอาผิดเพราะ วัตถุ 2 และ 4 มีความ หนาแน่นน้อยกว่า ของเหลว A วัตถุทั้งสอง ชนิดจะลอยบน ของเหลว A ส่วนวัตถุ 1 และ 3 มีความหนาแน่น มากกว่าของเหลว A วัตถุทั้งสองชนิดจะจม ในของเหลว A	เมื่อตอบว่าข้อสรุปผล การทดลองของ เด็กหญิงอันนาถูกต้อง และข้อสรุปของ เด็กหญิงมีอาผิดแต่ ไม่ได้แสดงเหตุผล ประกอบที่ถูกต้อง	เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่ กำหนดให้ได้ 1 คะแนน
ด้านการสรุปเป็น หลักการ (ข้อที่ 4)	เมื่อตอบว่ามีรสชาติ หวานสังเกตจากผลไม้ที่ มีปริมาณน้ำตาลมากจะ มีรสชาติหวาน ได้แก่ ทุเรียนหมอนทอง กล้วยน้ำว้า บัวหวาน และมะขามหวาน	เมื่อตอบว่าผลไม้ที่มี รสชาติหวาน แต่ไม่ สามารถให้เหตุผล ประกอบที่ถูกต้องได้	เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่ กำหนดให้ได้ 1 คะแนน
ด้านการคาดการณ์ (ข้อที่ 5)	เมื่อตอบว่าสาร B, D และ E มีสมบัติเป็นเบส เพราะมีรสฝาด ไม่กัด กร่อนหินปูน เปลี่ยนสี กระดาษลิตมัสจากสี	เมื่อตอบว่าสาร B, D และ E แต่ไม่ได้ยก เหตุผลประกอบ หรือ ไม่ได้ยกตัวอย่างผลไม้	เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่ กำหนดให้ได้ 1 คะแนน

องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	2	1	0
	แดงเป็นน้ำเงิน และ pH มากกว่า 7 สารใน ชีวิตประจำวันที่มี สมบัติเป็นเบส เช่น ชี้เถ้า สบู่ ยาสระผมเป็น ต้น	ในชีวิตประจำวันที่เป็น กรด	
ด้าน การจำแนก (ข้อที่ 6)	เมื่อตอบว่ามี 3 คู่ที่ เหมือนกันโดยใช้ ประเภทของวิตามินเป็น เกณฑ์ในการจับคู่ โดย คู่ที่ 1 คือ ต้มจับฉ่าย น่องไก่กับ สลัดผัก ให้ วิตามิน 4 ประเภทคือ วิตามิน C,B1,A,E คู่ที่ 2 คือ ต้มแดง กับต้มยำ ส่วน ให้วิตามิน C และ A คู่ที่ 3 ต้มจืดตำลึง กับ คะน้าหมูกรอบ ให้ วิตามิน A, E, B1	เมื่อตอบว่ามี 2 คู่ที่ เหมือนกัน โดยคู่ที่ 1 คือ ต้มจับฉ่ายน่องไก่ กับ สลัดผัก คู่ที่ 2 คือ ต้มแดง กับต้มยำ ส่วน คู่ที่ 3 คือ ต้มจืดตำลึง กับ คะน้าหมูกรอบ แต่ ไม่สามารถให้เหตุผลว่า ใช้อะไรเป็นเกณฑ์ใน การเลือกได้	เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่ กำหนดให้ได้ 1 คะแนน
ด้านการจัดหมวดหมู่ (ข้อที่ 7)	เมื่อตอบว่าสัตว์ชนิดที่ 1, 4 และ 5 เป็นกลุ่ม สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เพราะมีลักษณะของ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ คือ ผิวหนังเปียกชื้น ไม่มีขน ไม่มีเกล็ด มีการ ปฏิสนธิภายนอก ร่างกาย อาศัยบนบก	เมื่อตอบว่าสัตว์ชนิดที่ 1, 4 และ 5 เป็นกลุ่ม สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำส่วน สัตว์ชนิดที่ 2, 3 และ 6 ไม่จัดเป็นกลุ่มของสัตว์ ครึ่งบกครึ่งน้ำ แต่ไม่ได้ ระบุหลักเกณฑ์ในการ คัดเลือกอย่างถูกต้อง	เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่ กำหนดให้ได้ 1 คะแนน

องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	2	1	0
	และไข่อ่อนลักษณะคล้ายวุ้น ส่วนสัตว์ชนิดที่ 2, 3 และ 6 ไม่มีลักษณะของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ครบ จึงไม่จัดเป็นกลุ่มของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ		
ด้านการวิเคราะห์ข้อผิดพลาด (ข้อที่ 8)	เมื่อตอบว่าข้อสรุปผลการทดลองของเด็กหญิงเนมถูกต้อง และข้อสรุปของเด็กหญิงนุ่นและเด็กหญิงแนนผิดเพราะวัตถุ A มีน้ำหนักน้อยสุดและออกแรงดึงน้อยสุด ทำให้มีแรงเสียดทานระหว่างวัตถุ น้อยที่สุด ส่วนวัตถุ D มีน้ำหนักมากที่สุดและออกแรงดึงมากที่สุด ทำให้แรงเสียดทานระหว่างวัตถุมากที่สุด	เมื่อตอบว่าข้อสรุปผลการทดลองของเด็กหญิงเนมถูกต้อง และข้อสรุปของเด็กหญิงนุ่นและเด็กหญิงแนนผิดแต่ไม่ได้แสดงเหตุผลประกอบที่ถูกต้อง	เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่กำหนดให้ได้ 1 คะแนน
ด้านการสรุปเป็นหลักการ (ข้อที่ 9)	เมื่อตอบว่าสารที่มีคุณสมบัติเป็นกรดเมื่อทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสจะเปลี่ยนสีจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง สังเกตได้จาก สาร A ,C, D	เมื่อตอบว่าเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง แต่ไม่สามารถให้เหตุผลประกอบที่ถูกต้องได้	เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่กำหนดให้ได้ 1 คะแนน

องค์ประกอบ	ระดับคะแนน		
	2	1	0
	และ G มีคุณสมบัติเป็น กรด เมื่อทดสอบด้วย กระดาษลิตมัสจะ เปลี่ยนจากน้ำเงินเป็นสี แดง		
ด้านการคาดการณ์ (ข้อที่ 10)	เมื่อตอบว่าลวดเสียบ กระดาษ เพราะลวด เสียบกระดาษมี คุณสมบัติในการนำ ไฟฟ้าจึงทำให้หลอดไฟ สว่างหรือครบวงจร ใน ชีวิตประจำวันมีตัวนำ ไฟฟ้า เช่น เหรียญเงิน เข็มกลัด เป็นต้น	เมื่อตอบว่าลวดเสียบ กระดาษแต่ ไม่สามารถ ระบุข้อความที่เป็น หลักการมาอ้างอิงที่ ถูกต้องได้	เมื่อตอบได้น้อยกว่าที่ กำหนดให้ได้ 1 คะแนน



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายณพวิทย์ รักพงษ์
วัน เดือน ปี เกิด	16 กุมภาพันธ์ 2536
สถานที่เกิด	แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	ปริญญาตรี การศึกษาระดับบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ พ.ศ. 2560
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดโพธิ์ศรี อำเภอค่ายบางระจัน จังหวัดสิงห์บุรี
ตำแหน่ง	ครู

