

วิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ 1 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม

สถาพร ทิมา

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนทุ่งศรีอุดม อำเภอทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุบลราชธานี อำนาจเจริญ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

หัวข้อวิจัย	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม
ผู้ดำเนินการวิจัย	นายสถาพร ทิมา
หน่วยงาน	โรงเรียนทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี
ปีการศึกษา	2569

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม ตำบลโคกชำแระ อำเภอทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบ STAD และแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า

คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอบพระคุณ นายศักดิ์สิทธิ์ เมืองสันเทียะ ครูพี่เลี้ยงที่ได้ช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยฉบับนี้ ตลอดจนการให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และช่วยเหลือในการทำวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนการศึกษา และเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา

คุณค่าและเกียรติภูมิอันใดพึงมีในรายงานโครงการวิจัยฉบับนี้ คณะผู้จัดทำขอมอบเป็นกตเวทิตาคุณแก่บิดา มารดา และบูรพาจารย์ทุกท่าน

นายสถาพร ทิมา
ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญ ตาราง	จ
สารบัญ ภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1. ที่มาและความสำคัญ	1
2. คำถามของการวิจัย	2
3. จุดมุ่งหมายของการวิจัย	3
4. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	3
5. ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
6. นิยามศัพท์เฉพาะ	4
7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**5**
1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4	5
2. การเรียนโดยใช้เทคนิค STAD	19
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	28
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	**38**
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	38
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	38
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	39
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล	40
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	40
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	**44**
1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	44
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	44

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	**48**
สรุปผล	48
อภิปรายผล	48
ข้อเสนอแนะ	49
บรรณานุกรม	**50**
ภาคผนวก	**53**
ภาคผนวก ก แผนการจักการเรียนรู้เรื่อง พันธะคเวเลนต์	
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
ภาคผนวก ค คะแนนที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล	
ประวัติผู้ทำวิจัย	

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 เกณฑ์การคิดคะแนนการพัฒนาตนเอง 25

ตารางที่ 2 เกณฑ์การกำหนดคะแนนที่ได้รับการยอมรับ 25

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์พัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 44
เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1
ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ 46
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD
ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD 26

บทที่ 1
บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคนทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลายหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledgebase Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 1) วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสบการณ์ จินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 2)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 35) ฉะนั้น การจัดการเรียนรู้ครูจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนโดยลดบทบาทจากการที่ครูยึดตนเองเป็นสำคัญมาเป็นการวางแผนการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองให้มากที่สุด มาตรา 23(2) เน้นการจัดการศึกษาในระบบนอกระบบ และตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรมกระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา โดยเฉพาะความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน และมาตรา 24 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่าง

ต่อเนื่อง ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมสื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ; 2544)

วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีเทคนิคหลายรูปแบบ ซึ่งรูปแบบการแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ (Student Team Achievement Divisions หรือ STAD) เป็นรูปแบบที่มีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ อย่างอิสระ และนักเรียนร่วมกันคิดร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปรายแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลและร่วมมือกันแก้ปัญหาต่างๆ กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เป็นวิธีการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา และเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก เพื่อที่ผู้เรียนจะสามารถทำงานร่วมกันได้สะดวก เกิดการเรียนรู้ในตนเองและระหว่างผู้เรียนด้วยกันอย่างสูงสุด (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 130) แต่ละคนจะมีบทบาทหน้าทีของตนเอง เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาดีแล้ว ก็จะเพิ่มความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและมีประสบการณ์มากขึ้น ทั้งนี้จะทำให้ผู้เรียนมีบรรยากาศการเรียนที่หลากหลาย ไม่น่าเบื่อ ซึ่งจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

จากการเรียนการสอนที่ผ่านมาเป็นระบบการแข่งขัน ทำให้นักเรียนขาดคุณธรรม ไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างผู้เรียน ทำให้นักเรียนบางส่วนมีผลการเรียนต่ำไม่สนใจเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาในการเรียนการสอนปัจจุบันมีปริมาณมาก ทำให้ผู้สอนมุ่งเน้นดำเนินการสอนให้จบเนื้อหาตามหลักสูตรมากจนเกินไป ไม่ได้คำนึงถึงผู้เรียน จึงได้ใช้การสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจึงควรหันมาวางแผนกระบวนการเรียนการสอนแบบใหม่ เตรียมผู้เรียนให้เกิดคุณธรรม และดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข ด้วยการฝึกฝนให้คนรู้จักทำงานร่วมกับคนอื่นได้ ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมี เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ของผู้เรียนให้สูงขึ้น

2. คำถามของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธะโคเวเลนต์ โดยใช้เทคนิค STAD ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

3. จุดมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

4. สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

5. ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม อำเภอทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 59 คน จาก 2 ห้องเรียน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม อำเภอทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ทั้งหมด 28 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

4.2.1 ตัวแปรอิสระ (Independentvariable)

4.2.1.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

4.2.2 ตัวแปรตาม (Dependent variable)

4.2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.3 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่เนื้อหาวิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.2.3.1 การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	จำนวน 2 ชั่วโมง
4.2.3.2 การเขียนสูตรและการเรียกชื่อของสารโคเวเลนต์	จำนวน 2 ชั่วโมง
4.2.3.3 ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ	จำนวน 2 ชั่วโมง

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD (Student Team Achievement Division) หมายถึง เป็นการเรียนแบบที่สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วย เด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 โดยใช้คะแนนวัดผลกลางภาค ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 สอบจำนวน 1 ครั้ง เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วัดได้โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้น เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นแนวทางสำหรับครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา ที่จะพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเป็นแนวทางในการสร้างสื่ออื่นๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือวิชาอื่นต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้วิธีปกติ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยควบคุมหัวข้อดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การเรียนแบบร่วมมือด้วยใช้เทคนิค STAD
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการ เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำ

กิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญดังนี้

✧ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

✧ วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

✧ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

✧ ชีววิทยา เรียนรู้เกี่ยวกับ การศึกษาชีววิทยา สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ของสิ่งมีชีวิต พันธุกรรมและ การถ่ายทอด วิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและการทำงานของส่วนต่าง ๆ ในพืชดอก ระบบและการทำงานในอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

✧ เคมี เรียนรู้เกี่ยวกับ ปริมาณสาร องค์ประกอบและสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร ทักษะ และการแก้ปัญหาทางเคมี

✧ ฟิสิกส์ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติและการค้นพบทางฟิสิกส์ แรงและการเคลื่อนที่และพลังงาน

✧ โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ โลกและกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา ข้อมูลทางธรณีวิทยาและการนำไปใช้ประโยชน์ การถ่ายโอนพลังงานความร้อนของโลก การเปลี่ยนแปลงลักษณะ ลมฟ้าอากาศกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ โลกในเอกภพ และดาราศาสตร์กับมนุษย์

✧ เทคโนโลยี

- การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
- วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของ สสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของ คลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 ชีววิทยา

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกิริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐานข้อมูลและแนวคิด เกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดีไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 4.3 เข้าใจส่วนประกอบของพืช การแลกเปลี่ยนแก๊สและคายน้ำของพืช การลำเลียงของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 4.4 เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ รวมทั้งการหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันของร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอร์โมนกับการ

รักษา ดุลยภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 4.5 เข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับระบบนิเวศ กระบวนการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ ความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ประชากรและรูปแบบการเพิ่มของประชากร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหา และผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์และแนวทางการแก้ไขปัญหา

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว 4.1 – ว 4.5 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระที่ 5 เคมี

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของ สาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์และพอลิเมอร์ รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 5.2 เข้าใจการเขียนและการดุลสมการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของกรด–เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้า รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 5.3 เข้าใจหลักการทำปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาณสาร หน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณ ปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว 5.1 – ว 5.3 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระที่ 6 ฟิสิกส์

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกลของวัตถุ งาน และกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 6.2 เข้าใจการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกส์อย่างง่าย ธรรมชาติของคลื่นเสียงและการได้ยิน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและการเห็น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน

มาตรฐาน ว 6.3 เข้าใจแรงไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำกับประจุไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และการสื่อสาร รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 6.4 เข้าใจความสัมพันธ์ของความร้อนกับการเปลี่ยนอุณหภูมิและสถานะของสสาร สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ และมอดุลัสของยัง ความดันในของไหล แรงพยุง และหลักของอาร์คิมีดีส ความตึงผิว และแรงหนืดของของเหลว ของไหลอุดมคติ และสมการแบร์นูลลี กฎของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของ แก๊ส อุดมคติและพลังงานในระบบ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค กัมมันตภาพรังสี แรงนิวเคลียร์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ฟิสิกส์อนุภาค รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว 6.1 – ว 6.4 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระที่ 7 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก ธรณีพิบัติภัย และผลต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม รวมทั้งการศึกษาลำดับชั้นหิน ทรัพยากรธรณี แผนที่ และการนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจสมดุลพลังงานของโลก การหมุนเวียนของอากาศบนโลก การหมุนเวียนของน้ำ ในมหาสมุทร การเกิดเมฆ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการพยากรณ์อากาศ

มาตรฐาน ว 7.3 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ ความสัมพันธ์ของดาราศาสตร์กับมนุษย์จากการศึกษาตำแหน่ง ดาวบนทรงกลมฟ้า และปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศในการดำรงชีวิต

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว 7.1 – ว 7.3 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

สาระที่ 8 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 8.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

หมายเหตุ: มาตรฐาน ว 8.1 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 6

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐาน ของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และ อยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยม ที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญ

ในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการอะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

2. ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6)

คำอธิบายรายวิชา

รหัสวิชา 31102 วิทยาศาสตร์กายภาพ 1 **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

รายวิชาพื้นฐาน **ภาคเรียนที่ 1**

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 **เวลา 40 ชั่วโมง** **จำนวน 1.0 หน่วยกิต**

ศึกษาวิเคราะห์แบบจำลองอะตอม อนุภาคมูลฐานของอะตอม การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ แนวโน้มสมบัติบางประการของธาตุตามตารางธาตุ สมบัติบางประการของสารประกอบของธาตุบางชนิด พันธะเคมี และระบุว่าสารเกิดการละลายแบบแตกตัวหรือ ไม่แตกตัว พร้อมให้เหตุผลและระบุว่า สารละลายที่ได้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ หรือนอนอิเล็กโทรไลต์ ระบุสารประกอบอินทรีย์ประเภทไฮโดรคาร์บอน ว่าอิ่มตัวหรือไม่อิ่มตัวจากสูตรโครงสร้าง สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติ ทางกายภาพระหว่างพอลิเมอร์และมอนอเมอร์ ของพอลิเมอร์ ระบุสมบัติความเป็นกรด-เบส จากโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์

ระบุสูตรเคมีของสารตั้งต้น ผลิตภัณฑ์และแปลความหมายของสัญลักษณ์ในสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมี ทดลองและอธิบายผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิและตัวเร่งปฏิกิริยา ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตรา การเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันหรือในอุตสาหกรรม และอธิบายความหมายของปฏิกิริยารีดอกซ์ สมบัติของสารกัมมันตรังสีและคำนวณ ครึ่งชีวิตและปริมาณของสารกัมมันตรังสี สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างประโยชน์ ของสารกัมมันตรังสีและการป้องกันอันตราย ที่เกิดจากกัมมันตภาพรังสี

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ ธาตุและสารประกอบ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและพอลิเมอร์ โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ สามารถนำความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน์ในการอธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน มีความสามารถในการจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล ตัดสินใจแก้ปัญหา สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ รวมทั้งมีจิตวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

รหัสตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 2.1 ม.5/1 ม.5/2 ม.5/3 ม.5/4 ม.5/5 ม.5/6 ม.5/7 ม.5/8 ม.5/9 ม.5/10 ม.5/11 ม.5/12 ม.5/13 ม.5/14 ม.5/15 ม.5/16 ม.5/17 ม.5/18 ม.5/19 ม.5/20 ม.5/21 ม.5/22 ม.5/23 ม.5/24 ม.5/25

รวมทั้งหมด 25 ตัวชี้วัด

1. ระบุว่าสารเป็นธาตุหรือสารประกอบ และอยู่ในรูปอะตอม โมเลกุล หรือไอออน จากสูตรเคมี
2. เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของแบบจำลองอะตอมของโบร์กับแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
3. ระบุจำนวนโปรตรอน นิวตรอน และอิเล็กตรอนของอะตอมและไอออนที่เกิดจากอะตอมเดียว
4. เขียนสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุและระบุการเป็นไอโซโทป
5. ระบุหมู่และคาบของธาตุ และระบุว่าธาตุเป็นโลหะ อโลหะ กึ่งโลหะ กลุ่มธาตุเรพรีเซนเททีฟ หรือกลุ่มธาตุแทรนซิชัน จากตารางธาตุ
6. เปรียบเทียบสมบัติการนำไฟฟ้า การให้และรับอิเล็กตรอนระหว่างธาตุในกลุ่มโลหะกับอโลหะ
7. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างประโยชน์และอันตรายที่เกิดจากธาตุเรพรีเซนเททีฟและธาตุแทรนซิชัน
8. ระบุว่าพันธะโคเวเลนต์เป็นพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสาม และระบุจำนวนคู่อิเล็กตรอนระหว่างอะตอมคู่ร่วมพันธะจากสูตรโครงสร้าง
9. ระบุสภาพขั้วของสารที่โมเลกุลประกอบด้วย 2 อะตอม

10. ระบุสารที่เกิดพันธะไฮโดรเจนได้จากสูตรโครงสร้าง
11. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือดของสารโคเวเลนต์กับแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลตามสภาพขั้วหรือการเกิดพันธะไฮโดรเจน
12. เขียนสูตรเคมีของไอออนและสารประกอบไอออนิก
13. ระบุว่าสารเกิดการละลายแบบแตกตัวหรือไม่แตกตัว พร้อมให้เหตุผล และระบุว่าสารละลายที่ได้เป็นสารละลายอิเล็กโทรไลต์ หรือนอนอิเล็กโทรไลต์
14. ระบุสารประกอบอินทรีย์ประเภทไฮโดรคาร์บอนว่าอิ่มตัวหรือไม่อิ่มตัวจากสูตรโครงสร้าง
15. สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพระหว่างพอลิเมอร์และมอนอเมอร์ของพอลิเมอร์ชนิดนั้น
16. ระบุสมบัติความเป็นกรด-เบสจากโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์
17. อธิบายสมบัติการละลายในตัวทำละลายชนิดต่าง ๆ ของสาร
18. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติเทอร์มอพลาสติกและเทอร์มอเซตของพอลิเมอร์ และการนำพอลิเมอร์ไปใช้ประโยชน์
19. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอผลกระทบของการใช้ผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม พร้อมแนวทางป้องกันหรือแก้ไข
20. ระบุสูตรเคมีของสารตั้งต้น ผลิตภัณฑ์ และแปลความหมายของสัญลักษณ์ในสมการเคมีของปฏิกิริยาเคมี
21. ทดลองและอธิบายผลของความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ และตัวเร่งปฏิกิริยา ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
22. สืบค้นข้อมูลและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันหรือในอุตสาหกรรม
23. อธิบายความหมายของปฏิกิริยารีดอกซ์
24. อธิบายสมบัติของสารกัมมันตรังสี และคำนวณครึ่งชีวิตและปริมาณของสารกัมมันตรังสี
25. สืบค้นข้อมูลและนำเสนอตัวอย่างประโยชน์ของสารกัมมันตรังสีและการป้องกันอันตรายที่เกิดจากกัมมันตภาพรังสี

รวมทั้งหมด 25 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ 1 รหัสวิชา ว31102
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1.0 หน่วยกิต เวลาเรียน 40 ชั่วโมง
โรงเรียนทุ่งศรีอุดม อำเภอทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี

ที่	หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (คะแนน)
1	**หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พันธะเคมี**			(6)	(15)
	<u>แผนการจัดการเรียนรู้ 1</u> การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	8. ระบุว่าพันธะโคเวเลนต์เป็นพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสาม และระบุจำนวนคู่อิเล็กตรอนระหว่างอะตอมคู่ร่วมพันธะจากสูตรโครงสร้าง	1. พันธะโคเวเลนต์เกิดจากอะตอมตั้งแต่ 2 อะตอมใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ โดยทั่วไปอะตอมจะรวมกันด้วยอัตราส่วนที่ทำให้อะตอมมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 ตามกฎออกเตต 2. กฎออกเตตใช้ทำนายอัตราส่วนจำนวนอะตอมของธาตุองค์ประกอบที่รวมกันเป็นสารโคเวเลนต์และชนิดของพันธะโคเวเลนซ์ 3. การเกิดโมเลกุลโคเวเลนต์บางชนิดอาจไม่เป็นไปตามกฎออกเตตโดยอาจมีจำนวนอิเล็กตรอนรอบอะตอมกลางมากกว่าหรือน้อยกว่า 8 อิเล็กตรอน	2	2
	<u>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2</u> การเขียนสูตรและการเรียกชื่อของสารโคเวเลนต์		4. การเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ที่เป็นอะตอมคู่ ให้เรียกชื่อธาตุที่อยู่หน้าก่อนและตามด้วยชื่อของอีกธาตุหนึ่ง โดยเปลี่ยนท้ายเสียงเป็น ไ-ด์ พร้อมทั้งระบุจำนวนอะตอมของธาตุเป็นภาษากรีก 1.ระยะระหว่างนิวเคลียสของอะตอมแต่ละคู่ที่เกิดพันธะต่อกันเรียกว่า ความยาว	2 2	2 2

ที่	หน่วยการเรียนรู้/แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (คะแนน)
	<u>แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3</u> ความยาวพันธะและ พลังงานพันธะ		พันธะ ส่วนพลังงานที่น้อยที่สุดที่ใช้สลายพันธะระหว่างอะตอมในสถานะแก๊ส เรียกว่า พลังงานพันธะ		

2. การเรียนโดยใช้เทคนิค STAD

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 170-171) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ไว้ว่า เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่งคล้ายกันกับเทคนิค TGT ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้วทำการทดลองความรู้คะแนนที่ได้จากการทดสอบสมาชิกแต่ละคนนำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของทีมผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น ดังนั้น สมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

2. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะกระบวนการกลุ่มทักษะการเป็นผู้นำและฝึกความรับผิดชอบ

STAD เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ Robert Slavin และคณะได้พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดและใช้กันแพร่หลายที่สุด เหมาะสำหรับครูผู้สอนที่เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือในระยะเริ่มแรก STAD มีส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Classroom Presentation) เนื้อหาของบทเรียนจะถูกเสนอต่อนักเรียนทั้งห้องโดยครูผู้สอน ซึ่งครูจะใช้เทคนิควิธีการสอนรูปแบบใดขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาของบทเรียนและการตัดสินใจของครูเป็นสำคัญที่จะเลือกเทคนิควิธีการสอนที่เหมาะสมในขั้นนี้ ผู้เรียนจะต้องเข้าใจและตั้งใจเรียน เพราะจะมีผลต่อการทำแบบทดสอบย่อยและผลการทดสอบจะเป็นตัวกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของตนเองและของกลุ่มด้วย

2. การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study) กลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4- 5 คนซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งในแง่ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพศ หลังจากการสอนเนื้อหาครูจะให้นักเรียนแยกทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาตามบัตรงานหรือบัตรกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ หน้าที่ที่สำคัญของกลุ่มคือการเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้พร้อมที่จะทำแบบทดสอบ

3. การทดสอบย่อย (Test) กระทำหลังจากเรียนไปประมาณ 1-2 คาบ นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบในระหว่างทำการทดสอบนักเรียนในกลุ่มไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน ทุกคนจะทำด้วยความสามารถของตนเอง

4. คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน (Individual Improvement Scores) นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยเพื่อน ซึ่งจะทำไม่ได้เลยถ้าคะแนนในการสอบต่ำกว่าคะแนนที่ได้ในครั้งก่อน นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนเป็น “ฐาน” ซึ่งได้จากการเฉลี่ยคะแนนในการสอบครั้งก่อน หรือคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบที่คล้ายคลึงกัน คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนสำหรับกลุ่มขึ้นอยู่ว่า คะแนนของเขาห่างจากคะแนน “ฐาน” มากน้อยเพียงใด

5. กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือการยอมรับ (Team Recognition) กลุ่มแต่ละกลุ่มจะได้รับการรับรองหรือได้รับรางวัลต่าง ๆ ก็ต่อเมื่อสามารถทำคะแนนของกลุ่มได้มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การเตรียมกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามหลักการของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควรมีขั้นตอนการเตรียมกิจกรรมดังนี้

5.1 การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม หนึ่งกลุ่มจะมีสมาชิกประมาณ 4 คน โดยสมาชิกประกอบด้วย คนเก่งที่สุด 1 คน คนปานกลาง 2 คน และคนอ่อน 1 คน

5.2 ครูเสนอบทเรียนทั้งชั้น ในขั้นแรกจะเป็นการสอนเนื้อหาสาระโดยใช้สื่อต่างๆ ประกอบการสอน ซึ่งกระทำโดยครูผู้สอน จากนั้นผู้เรียนจะได้มีการปรึกษาหารือ อภิปรายความรู้ให้แก่กัน หากมีสมาชิกในกลุ่มคนใดยังไม่เข้าใจเนื้อหาที่ครูได้เสนอไปแล้ว ครูจะทำการทดสอบวัดความก้าวหน้าของกลุ่มจากความสามารถของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม

5.3 การศึกษากลุ่มย่อย ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกจำนวน 4 คน โดยที่สมาชิกของกลุ่มจะคละความสามารถและเพศ ผู้เรียนจะต้องพยายามศึกษาเนื้อหากิจกรรมในส่วนของตนให้เข้าใจแจ่มแจ้ง และจะต้องช่วยเหลือเพื่อนร่วมกลุ่มในการทำความเข้าใจกิจกรรมหรือเนื้อหาที่เขาศึกษาด้วย สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนประกอบด้วย บัตรงาน บัตรกิจกรรม และบัตรเฉลย พฤติกรรมและบทบาทของสมาชิกในกลุ่มควรมีลักษณะดังนี้

5.3.1 นักเรียนจะต้องช่วยเพื่อนในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหา หรือสื่ออย่างถ่องแท้

5.3.2 ไม่มีใครจะเรียนเนื้อหาจบเพียงคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มยังไม่เข้าใจเนื้อหา

5.3.3 ถ้าไม่เข้าใจต้องถามหรือปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนที่จะถามครูผู้สอน

5.3.4 เพื่อนร่วมกลุ่มจะต้องปรึกษาหารือกันเบา ๆ ไม่ให้รบกวนผู้อื่นในการจัดกิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรสนับสนุนสิ่งต่อไปนี้

1. นักเรียนสามารถเคลื่อนย้ายโต๊ะ – เก้าอี้ภายในกลุ่ม หรือย้ายที่ทำงานของกลุ่มได้ภายในชั้นเรียน

2. ให้เวลาประมาณ 5 นาทีในการตั้งชื่อกลุ่ม

3. แนะนำให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นคู่หรือ 3 คนก็ได้ โดยให้มีการตรวจผลงานของกันและกัน เมื่อเกิดการผิดพลาดเพื่อนในกลุ่มต้องช่วยกันแก้ไขหรืออธิบายให้เข้าใจ

4. ไม่ควรจบการศึกษาเนื้อหาง่าย ๆ จนกว่าจะแน่ใจว่าเพื่อนในกลุ่มทุกคนจะสามารถตอบคำถามได้ 100%

5. ให้มีการอธิบายคำตอบซึ่งกันและกัน แล้วนำไปตรวจกับบัตรเฉลยคำตอบ

6. เมื่อมีปัญหาให้ปรึกษาเพื่อนร่วมกลุ่มก่อนแล้วค่อยมาปรึกษาครู

7. ระหว่างผู้เรียนทำกิจกรรมครูควรเดินไปรอบ ๆ ห้อง เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสปรึกษาหารือกันหรือซักถามกัน

5.4 การทดสอบย่อยผู้เรียนลงมือทดสอบในเวลาที่กำหนด โดยครูจะไม่อนุญาตให้มีการปรึกษาหารือ หรือซักถามกัน

5.5 กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับ จุดประสงค์หลักคือให้มีการปรับปรุงการเรียนเป็นรายบุคคลและปรับปรุงการเรียนเป็นกลุ่ม

6. สาเหตุที่วิธีการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ของกระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD ได้ผลจอห์นสัน และจอห์นสัน ได้กล่าวถึง สาเหตุที่ทำให้การเรียนการสอนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ของกระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD ได้ผลไว้ดังนี้

6.1 นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครู จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียนอธิบายให้เพื่อนฟังและทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น

6.2 นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น

6.3 การสอนจะเป็นการสอนแบบตัวต่อตัว ทำให้นักเรียนได้รับการเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น

6.4 นักเรียนทุกคนต่างพยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะคะแนนของสมาชิกในกลุ่มทุกคนจะถูกนำไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่มโดยใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์

6.5 นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่า คะแนนของตนมีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดคะแนนของกลุ่มดังนั้นทุกคนต้องพยายามเต็มที่ จะคอยอาศัยเพื่อนอย่างเดียวไม่ได้

6.6 นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีเพื่อนร่วมกลุ่มและเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมาก เมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอย่างแท้จริง

6.7 นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม ในการปฏิบัติงานร่วมกันนั้นก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อให้ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานหรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น

6.8 นักเรียนเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตน เพราะเขาต้องมีหน้าที่ต่อสังคมด้วย

6.9 ในการตอบคำถามในห้องเรียน ถ้าหากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะ แต่เมื่อทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนจะช่วยซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าผิดทั้งกลุ่ม คนอื่นๆ อาจจะให้ความช่วยเหลือบ้าง ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้นอย่างไรก็ตาม กิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD นั้น ได้ผลก็ต่อเมื่อมีการเตรียมสภาพห้องเรียนให้ดี คือ

6.9.1 นักเรียนจะต้องเข้าใจว่าการทำงานของตนนั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของทีมหรือกลุ่ม เช่น ได้รับคำชมเชยหรือประกาศคำชมเชยร่วมกันเป็นทีม (กลุ่ม)

6.9.2 ทุกคนต้องเข้าใจดีว่า ผลงานของตนเป็นส่วนหนึ่งของผลงานของกลุ่ม โดยวิธีนี้นักเรียนจะรู้สึกสบายใจที่จะขอความช่วยเหลือหรือถามเพื่อน และช่วยเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งในกรณีที่ต่างคนต่างเรียน ต่างคนต่างสอบ นักเรียนจะรู้สึกละอายที่จะถามเพื่อน และเพื่อนบางคนก็ไม่เต็มใจที่จะอธิบายอย่างแจ่มแจ้ง เพราะคะแนนเป็นของแต่ละคน ไม่เกี่ยวข้องกันและอาจจะแข่งขันกันด้วย

7. ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STADระวิวรรณ ศรีคร้ามครัน (2543 : 171–173) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมมือแบบ STAD ก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน ดังนี้

7.1 ประสบความสำเร็จทางด้านวิชาการ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และแลกเปลี่ยนความรู้โดยมุ่งให้ผลการเรียนของกลุ่มมีคะแนนสูงเมื่อการวัดผล ทำให้สมาชิกกลุ่มต้องสนใจศึกษาในเรื่องที่ได้รับมอบหมาย และผู้เรียนประสบความสำเร็จทางด้านวิชาการสูงกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ

7.2 เพิ่มความมั่นใจให้แก่ผู้เรียน การจัดการสอนในลักษณะกลุ่มการเรียนจะทำให้ผู้เรียนแต่ละคนรู้ถึงคุณค่าและความสำคัญของตนเองในการเป็นสมาชิก รวมทั้งการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มทำให้เพิ่มความมั่นใจในการทำงานและการเป็นตัวของตัวเองมากขึ้น มีอิสระที่จะคิดและเสนอความคิดเห็นต่อกลุ่ม

7.3 ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน เนื่องจากธรรมชาติและลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือจะสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ถกเถียงปัญหาและเสนอความคิดเห็นต่อกลุ่มอธิบายหรือบอกเล่าสิ่งที่รู้ให้แก่เพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจ ซึ่งจะทำให้ผู้สอนหรือผู้บอกเล่ามีความเข้าใจเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดีและชัดเจนมากขึ้น ผู้รับฟังก็จะสามารถเข้าใจในอีกแนวคิดหนึ่งนอกเหนือจากความคิดเห็นของตนเอง

7.4 พัฒนาทักษะทางด้านสังคม การเรียนการสอนแบบร่วมมือจะทำให้สมาชิกในกลุ่มได้ปรึกษาหารือกัน พูดคุย เสนอความคิดเห็น ซึ่งก่อให้เกิดพฤติกรรมทางด้านสังคมที่ดีต่อกัน มีความเข้าใจกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมทั้งเป็นการฝึกทักษะที่ดีให้แก่ผู้เรียนในด้านการ

สื่อสาร และก่อให้เกิดความเข้าใจที่ดีต่อกัน

7.5 เป็นที่ยอมรับของเพื่อนและก่อให้เกิดสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การเรียนแบบร่วมมือก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียนแม้กระทั่งเพื่อนที่เรียนด้อยในชั้นเรียนเมื่อจัดให้เรียนแบบร่วมมือก็จะแสดงความสามารถของตนเองทำให้เป็นที่ยอมรับของกลุ่มเพื่อนได้และเมื่อมีการเปลี่ยนกลุ่มการเรียนเป็นระยะ ๆ ทำให้เพื่อนทุกคนในชั้นเรียนได้รู้จักคุ้นเคยกันทำให้ทุกคนในชั้นเรียนไม่ว่าผู้ที่เรียนดีหรือเรียนด้อยมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันมากกว่าการเรียนแบบปกติการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนและส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ผู้สอน–ผู้เรียน รวมทั้ง ผู้เรียน–ผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะจัดเตรียมเอกสารใบงาน รวมทั้งเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ก็เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนมีอิสระในการคิด เสนอความคิดเห็น รวมทั้งมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม ร่วมมือและช่วยเหลือกันเพื่อให้การทำงานกลุ่มของตนเองประสบความสำเร็จ

สำหรับรูปแบบ STAD เป็นรูปแบบหนึ่งที่ สลาวิน (Slavin) ได้เสนอไว้ เมื่อปี ค.ศ.1980 นั้นมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน (Class Presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน ไม่ว่าจะเป็นมโนมติ ทักษะและ/หรือกระบวนการ การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียนนี้อาจใช้การบรรยาย การสาธิตประกอบการบรรยาย การใช้วีดีทัศน์หรือแม้แต่การให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองตามหนังสือเรียน

2. การทำงานเป็นกลุ่ม (Teams) ครูจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4 – 5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีทั้งเพศหญิงและเพศชายและมีหลายเชื้อชาติ ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มได้ทราบถึงหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่านักเรียนต้องช่วยเหลือกัน เรียนร่วมกัน อภิปรายปัญหาร่วมกัน ตรวจสอบคำตอบของงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขคำตอบร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องทำงานให้ดีที่สุดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ให้กำลังใจและทำงานร่วมกันได้

3. การทดสอบย่อย (Quizzes) หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูก็ทำการทดสอบย่อยนักเรียน โดยนักเรียนต่างคนต่างทำ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา สิ่งนี้จะเป็นตัวกระตุ้นความรับผิดชอบของนักเรียน

4. คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (Individual Improvement Score) คะแนนพัฒนาการของนักเรียนจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักขึ้น ในการทดสอบแต่ละครั้งครูจะมีคะแนนฐาน (Base Score) ซึ่งเป็นคะแนนต่ำสุดของนักเรียนในการทดสอบย่อยแต่ละครั้ง ซึ่งคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนพื้นฐาน (คะแนนต่ำสุด

ในการทดสอบ) กับคะแนนที่นักเรียนสอบได้ในการทดสอบย่อยนั้น ๆ ส่วนคะแนนของกลุ่ม (Team Score) ได้จากการรวมคะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนในกลุ่มเข้าด้วยกัน

5. การรับรองผลงานของกลุ่ม (Team Recognition)โดยการประกาศคะแนนของกลุ่มแต่ละกลุ่มให้ทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตรหรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด โปรดจำไว้ว่า คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียมกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบ

2.1 ขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค STAD ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ (สุวิทย์ มูลคำ : 2549)

ขั้นที่ 1 : ขั้นสอนครูดำเนินการสอนเนื้อหา ทักษะหรือวิธีการเกี่ยวกับบทเรียนนั้น ๆ อาจเป็นกิจกรรมที่ครูบรรยาย สาธิต ใช้สื่อประกอบการสอน หรือให้นักเรียนทำกิจกรรม

ขั้นที่ 2 : ขั้นทบทวนความรู้เป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก 4 – 5 คน ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มต้องมีความเข้าใจกัน สมาชิกทุกคนจะต้องทำงานร่วมกันเพื่อช่วยเหลือกันและกันในการศึกษาเอกสารและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการสอบย่อย ครูเน้นให้นักเรียนทำดังนี้

ขั้นที่ 3 : ขั้นทดสอบย่อยครูจัดให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย หลังจากนักเรียนเรียนและทบทวนเป็นกลุ่มเกี่ยวกับเรื่องที่กำหนด นักเรียนทำแบบทดสอบคนเดียว

ขั้นที่ 4 : ขั้นหาคะแนนพัฒนาการคะแนนพัฒนาการเป็นคะแนนที่ได้จากการพิจารณาความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบครั้งก่อน ๆ กับคะแนนการทดสอบครั้งปัจจุบัน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนกำหนดไว้ ดังนั้น จะต้องมีการกำหนดคะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งอาจได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบ 3 ครั้งก่อน หรืออาจใช้คะแนนทดสอบครั้งก่อนหากเป็นการหาคะแนนปรับปรุงโดยใช้รูปแบบการสอน STAD เป็นครั้งแรก

ขั้นที่ 5 : ขั้นให้รางวัลกลุ่มกลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาการตามเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับคำชมเชยหรือติดประกาศที่บอร์ดในห้องเรียน

การจัดกิจกรรมรูปแบบ STAD อาจนำไปใช้กับบทเรียนใด ๆ ก็ได้ เนื่องจากขั้นแรกเป็นการสอนที่ครูดำเนินการตามปกติ แล้วจึงจัดให้มีการทบทวนเป็นกลุ่ม

2.2 การเตรียมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

การจัดกลุ่มผู้เรียน ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีพื้นฐานแตกต่างกัน กลุ่มหนึ่งมีสมาชิก 4 คน สมาชิกแบ่งออกเป็น ผู้เรียนที่มีคะแนนสูง 1 คน คะแนนปานกลาง 2 คน และคะแนนต่ำ 1 คน การคัดเลือกเข้ากลุ่มปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

2.2.1 ถ่ายเอกสารสรุปคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยผู้เรียน 4 คน

2.2.2 จัดชั้นเรียน โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในใบรายงานคะแนนของผู้เรียนทั้งชั้น จัดอันดับผู้เรียนจากคะแนนสูงสุดไปหาต่ำที่สุด

2.2.3 กำหนดจำนวนกลุ่ม ถ้าเป็นไปได้แต่ละกลุ่มควรจะมีสมาชิก 4 คน

2.2.4 ในการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มจะต้องรักษาความสมดุลภายในกลุ่มเพื่อที่ว่าแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีระดับคะแนนที่ต่างกัน ตั้งแต่สูง ปานกลาง และต่ำ และระดับคะแนนเฉลี่ยของทุกกลุ่มในชั้นเรียนควรจะเท่ากัน ใช้ตารางลำดับชั้นคะแนนของผู้เรียนจัดแบ่งกลุ่มโดยใส่ชื่อกลุ่มลงไปบนชื่อของผู้เรียนแต่ละคน

2.3 การกำหนดคะแนนเบื้องต้น

ฐานคะแนนมาจากเกรดเฉลี่ยจากเทอมที่ 1 ปีการศึกษา 2568 เป็นฐานคะแนน

คะแนนการพัฒนาตนเอง

ผู้เรียนจะทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองบนพื้นฐานของระดับคะแนนสอบส่วนเกินกว่าคะแนน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การคิดคะแนนการพัฒนาตนเอง

คะแนนจากการทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	5
ได้คะแนนเท่ากับคะแนนฐาน	10
ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	15
ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	20
ได้คะแนนเต็ม	30

จุดประสงค์ของการกำหนดฐานคะแนนและคะแนนการพัฒนาตนเอง เพื่อทำให้ผู้เรียนทุกคนมีแรงจูงใจในการทำคะแนนสูงสุดให้แก่กลุ่ม

การคำนวณคะแนนของกลุ่ม ให้นำคะแนนการพัฒนาตนเองของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในทีมนั้น ปัดเศษทศนิยมทิ้งไป คะแนนของกลุ่มขึ้นอยู่กับคะแนนพัฒนาตนเองแทนที่จะเป็นคะแนนดิบที่ได้จากการทดสอบย่อย

การให้รางวัลกลุ่ม การให้รางวัลมี 3 ระดับ ขึ้นอยู่กับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ดังตารางที่

ตารางที่ 2 เกณฑ์การกำหนดคะแนนที่ได้การยอมรับ

เกณฑ์ (คะแนนเฉลี่ยของทีม)	**ระดับ**
15-19	เก่ง
20-24	เก่งมาก
25-30	ยอดเยี่ยม

สรุปการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (กมลวรรณโพธิบัณฑิต, 2549 : 36)



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2549)

2.4.1 ข้อดี

2.4.1.2 ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบด้วยตนเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น

2.4.1.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน

2.4.1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ

2.4.1.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง

2.4.1.5 ผู้เรียนมีความตื่นเต้น สนุกสนานกับการเรียน

2.4.2 ข้อจำกัด

2.4.2.1 ถ้าผู้เรียนขาดความเอาใจใส่และความรับผิดชอบส่งผลให้ผลงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบผลสำเร็จ

2.4.2.2 เป็นวิธีกี่ที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการ ดูแลเอาใจใส่กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผลดี

2.4.2.3 ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

2.6 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน ดังนี้ (รวิวรรณ ศรีคร้ามครัน, 2548)

2.6.1 ประสบความสำเร็จทางด้านวิชาการ การจัดการเรียนแบบร่วมมือทำให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และแลกเปลี่ยนความรู้ โดยมุ่งให้ผลการเรียนของกลุ่มมีคะแนนสูง เมื่อมีการวัดผล ทำให้สมาชิกกลุ่มต้องสนใจศึกษาเรื่องที่ได้รับ

2.6.2 เพิ่มความมั่นใจให้แก่ผู้เรียน การจัดการสอนในลักษณะกลุ่มการเรียน จะทำให้ผู้เรียนแต่ละคนรู้ถึงคุณค่าและความสำคัญของตนเองในการเป็นสมาชิก รวมทั้งการมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม ทำให้เพิ่มความมั่นใจในการทำงาน และการเป็นตัวของตัวเองมากขึ้น มีอิสระที่จะคิดและเสนอความคิดเห็นต่อกลุ่ม

2.6.3 ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียน เนื่องจากธรรมชาติและลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ จะสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนถกเถียงปัญหา และเสนอความคิดเห็นต่อกลุ่ม อธิบายหรือบอกเล่าสิ่งที่รู้ให้แก่เพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจ ซึ่งจะทำให้ผู้สอน หรือบอกเล่า อธิบาย มีความเข้าใจเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดี และชัดเจนมากขึ้น และรับฟังก็จะสามารถเข้าใจในอีกแนวคิดหนึ่งนอกเหนือจากความคิดของตนเอง

2.6.4 พัฒนาทักษะทางสังคม การเรียนแบบร่วมมือ จะทำให้สมาชิกในกลุ่มได้ปรึกษาหารือกัน พูดคุย เสนอความคิดเห็น ซึ่งก่อให้เกิดพฤติกรรมทางด้านสังคมที่ดีต่อกัน มีความเข้าใจกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมทั้งเป็นการฝึกทักษะที่ดีแก่ผู้เรียนในด้านการสื่อสาร และก่อให้เกิดความเข้าใจที่ดีต่อกัน

2.6.5 เป็นที่ยอมรับของเพื่อนและก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน การเรียนแบบร่วมมือ ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียน แม้กระทั่งเพื่อนที่เรียนอ่อนในชั้นเรียนเมื่อจัดให้เรียนรู้แบบร่วมมือ ก็จะแสดงความสามารถของตนเองทำให้เป็นที่ยอมรับของกลุ่มได้

การเรียนแบบร่วมมือ เป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความสำเร็จทั้งในด้านวิชาการและทักษะทางด้านสังคม ผู้เรียนได้มีโอกาสช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แต่ละคนมีความมั่นใจในการทำงาน และสนใจการเรียนมากขึ้น ทำให้เกิดความสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม และมีการยอมรับซึ่งกันและกัน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ความหมาย

อารมณ์ เพชรชื่น (2527 : 46-47) ได้ให้ความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็น ผลที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ แต่คนส่วนมากเข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์เกิดจากการเรียนการสอนภายในโรงเรียนและมองในแง่ความรู้ความสามารถทางสมองเท่านั้น

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 29-32) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นคุณลักษณะรวมถึงความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ที่บุคคลได้รับ ทำให้บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง หลังจากเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ แล้วผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใดมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้น ๆ เพียงใดจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ตามแนวคิดของพวงรัตน์ ทวีรัตน์ เป็นการตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้างและมีความสามารถด้านใดมากน้อยเพียงใด เช่น พฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียน คือ

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เป็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกตและวัดได้ เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา งานช่าง การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ (Procedure) และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชารวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ คือ

2.1 การสอบปากเปล่า การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูผลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ ซึ่งต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่าง ๆ

2.2 การสอบแบบให้เขียนความ เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ซึ่งมีการตอบอยู่ 2 รูปแบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ ได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง

2.2.2 แบบจำกัดความ เป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้ตอบหรือกำหนดคำตอบออกมาให้เลือก ซึ่งมีรูปแบบของคำถามคำตอบ 4 รูปแบบ คือ แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง แบบจับคู่ แบบเติมคำและแบบเลือกตอบ

สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความรู้ ความสามารถและทักษะที่นักเรียนได้จากการเรียนการสอนทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน สภาพแวดล้อมและแหล่งอื่น ๆ สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี และคณะ (2548 : 53) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกเป็น 2 ชนิด คือ

3.2.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher–Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียนและสถาบันการศึกษา

3.2.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป แบบทดสอบชนิดนี้จะต้องผ่านการวิเคราะห์แล้วว่ามีคุณภาพดี มีมาตรฐาน คือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบและมาตรฐานในวิธีการแปลความหมายคะแนน (บุญชม ศรีสะอาด ; 2545) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น 2ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm References Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 122-123) ได้เสนอกรอบแนวคิดที่ใช้เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลนั้น นิยมสร้างโดยยึดตามการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของ บลูม (Bloom. 1956 : 123-125) ที่จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Evaluation)

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 73-82) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjective or Essay) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน ข้อสอบแบบกาถูก–ผิด (True-False Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก–ผิด, ใช่-ไม่ใช่, จริง-ไม่จริง,เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

2. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

3. แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบความเรียงหรืออัตนัย

4. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง(ตัวยืน) จะคู่

กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

5. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice)ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเดียวจากตัวลวงอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

ดังนั้น การที่ครูผู้สอนจะเลือกออกข้อสอบประเภทใดนั้นต้องพิจารณาข้อดี ข้อจำกัด ความเหมาะสมของแบบทดสอบกับเนื้อหา หรือจุดประสงค์ในการเรียนรู้ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยค้นคว้าเลือกใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ

3.3 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 82-96) ได้กล่าวถึง หลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบไว้ ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์ แล้วใส่เครื่องหมายปรัศนี ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่ หรือข้อความไม่ต่อกัน หรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ

2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในคำตอบไปถูกทิศทาง

3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ดีงามมีประโยชน์ คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้าน ไม่ใช่ถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำรา แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธ แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกติผู้เรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและตอบคำถามที่ถามกลับ หรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้ เป็นเงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุม ชัดเจนขึ้น

6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพันธ์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวก ไม่หลง และป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่า ไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมด ผิดหมดทุกข้อ หรือสรุปแน่นอนไม่ได้

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว แต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบคาดไม่ถึงว่าจะมีปัญหา หรืออาจจะเกิดจากการแต่งตั้งตัวลวงไม่รัดกุม จึงมองตัวลวงเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่ง ทำให้เกิดปัญหาสองแง่สองมุมได้

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา คือจะกำหนดตัวถูกหรือผิดเพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคม หรือกับคำพังเพยทั่ว ๆ ไป ไม่ได้ ทั้งนี้ เนื่องจากการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนทราบความจริงตามหลักวิชาเป็นสำคัญ จะนำความเชื่อ โชคลาง หรือขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่นมาอ้างไม่ได้

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระขาดจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัว ก็กลายเป็นข้อสอบแบบกาถูก-ผิด และเพื่อป้องกันไม่ให้เดาได้ง่าย ๆ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ตัว ที่นิยมใช้หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไป ควรใช้ 5 ตัวเลือก

13. อย่าแนะคำตอบ ซึ่งการแนะคำตอบมีหลายกรณี ดังนี้

13.1 คำถามข้อหลัง ๆ แนะคำตอบข้อแรก ๆ

13.2 ถามเรื่องที่ผู้เรียนคล่องปากอยู่แล้ว โดยเฉพาะคำถามประเภทคำพังเพยสุภาษิต คติพจน์ หรือคำเตือนใจ

13.3 ใช้ข้อความของคำตอบถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัดเพราะนักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก

13.4 ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก

13.5 เขียนตัวถูกหรือตัวลวงถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป

13.6 คำตอบไม่กระจาย

จากหลักการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบครูผู้สร้างข้อสอบจำเป็นต้องยึดหลักเกณฑ์ทั้ง 13 ข้อ เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีคุณภาพและต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อสอบที่ดีด้วย ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย อำนาจจำแนก และความยาก (สมนึก ภัททิยธนี. 2546 : 72)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ชนกนาถ ดลเอี่ยม (2557: 69-73) ได้ทำการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค STADเพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนรมย์บุรีพิทยาคม รัชมังคลาภิเษก อำเภอบ้านด่าน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 50 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค STAD ที่มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 79.83 /77.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สวลี เติบโต (2556 : 71-75) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือ STAD เรื่องธาตุและสารประกอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพิมายดำรงวิทยาคม อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่2 ปีการศึกษา2555 จำนวนนักเรียน 35 คนจาก 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสรุปแบบกลุ่มโดยเครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD จำนวน7แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการจัดการเรียนด้วยเทคนิคSTADจำนวน20ข้อจากผลการศึกษาค้นคว้าแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.67/79.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีค่าเท่ากับ 0.6721 แสดงว่าผู้เรียนมีผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนร้อยละ 67 และนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับมาก

อรุณวรรณ ชัยวงษ์ (2555 : 56-67) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กลุ่มร่วมแบบ STADเรื่อง จักรวาลและอวกาศ ชั้นประถมศึกปีที่ 6กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน

การศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านมะค่า ตำบลมะค่า อำเภอโนนสูง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมาเขต 1 จำนวน 33 คนซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (ClusterRandom Sampling) ซึ่งได้มาโดยการสรุปแบบกลุ่มโดยเครื่องมือที่ใช้ได้แก่แผนการจัดกิจกรรมแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาลและอวกาศจำนวน 30 ข้อมีและแบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD จำนวน 20 ข้อจากผลการศึกษาค้นคว้าแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ที่มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 81.82/80.20 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ค่าดัชนีประสิทธิผลในการเรียนรู้เท่ากับ 0.5963 หรือคิดเป็นร้อยละ 59.63 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สุริเยส กิ่งมณี (2547 : 56-62) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่อง บรรยากาศ วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาแผนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนสุรินทร์ราชมงคล อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 26 คน ผลการศึกษาพบว่า แผนการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.96/80.90 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ 80/80 ตามเกณฑ์

ภฤดา เลียบสูงเนิน (2550:76-81) ได้ทำการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เพื่อ (1) พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนกำแพง อำเภออุทุมพรพิสัย จังหวัดศรีสะเกษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549จำนวนนักเรียน 45 คน จากห้องเรียน 1 ห้อง ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.36/81.50 นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

สมคิด ภูถมดี (2550:69-71) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วย

เทคนิค STAD เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD ก่อนและหลังเรียน และกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร อำเภอยางตลาด จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2จำนวน 36 คนผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่องระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/80.27 สอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนด2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STADมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Muhammad et al. (2012 : 16-20) จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบกลุ่มร่วมมือ (STAD) จากห้องเรียน คณิตศาสตร์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนแบบกลุ่มร่วมมือ (STAD) การเรียนรู้ในกลุ่มเล็กๆของผู้เรียนที่มีระดับที่แตกต่างกันของความสามารถใน การทำงาน ร่วมกันเพื่อ บรรลุเป้าหมาย การเรียนรู้ ที่ใช้ร่วมกันการศึกษาครั้งนี้ ได้ดำเนินการ ที่จะมีหลักฐานเชิงประจักษ์ เกี่ยวกับประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ในห้องเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แบ่งออกเป็นสองกลุ่มกลุ่มทดลองเป็นการเรียนการสอนแบบ STAD จำนวน 25 คน กลุ่มควบคุมเป็นการเรียนการสอนแบบวิธีดั้งเดิมจำนวน 28 คนจากผลการทดลองคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองทำได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่เรียนการเรียนแบบวิธี STAD มีประสิทธิภาพมากเมื่อเทียบกับวิธีการแบบดั้งเดิมในวิชาคณิตศาสตร์

Balfakih and Nagib M. A. (2012:605) การศึกษาในสหรัฐอาหรับเอมิเรต (UAE) ประสบปัญหาสำคัญซึ่งอาจเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาในอนาคต คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในด้านวิทยาศาสตร์และทัศนคติเชิงลบที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีผลต่อการหยุดเรียนกลางคันในจำนวนที่สูงจากการติดตามของ นักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมยูเออี พบว่า เหตุผลหลักคือปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่จะต้องแก้ คือ หาวิธีการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงทัศนคติของนักเรียนและให้โอกาสในการพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญต่อประสิทธิผลของนักเรียน โดยการจัดการเรียนเป็นทีม (STAD) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน โรงเรียนมัธยมในยูเออีได้รับการ ทดสอบตัวอย่างที่ได้รับการสุ่มเลือกกลุ่มตัวแทนของยูเออี นักเรียนมัธยมได้รับการคัดเลือกจากจังหวัดทางภาคเหนือซึ่งรวมถึงพื้นที่ในเมืองและจากจังหวัดในภาคตะวันออกซึ่งรวมถึงพื้นที่ชนบท ของนักเรียนเกรดสิบหก ในช่วงภาคเรียนที่สองของ ปีการศึกษา

1998/1999 ครอบคลุมในหลักสูตรเคมีสามหน่วย ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ถูกออกแบบมาเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการสอนวิชาเคมี ในโรงเรียนมัธยมในยูเออีในแต่ละ กลุ่ม เพศ และ พื้นที่มีความสามารถในการเรียนแบบSTAD ซึ่งได้รับประโยชน์อย่างสูงสุด

Chen (2004:559) ได้ศึกษาผลกระทบของวิธีการเรียนแบบร่วมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาภาษาอังกฤษสำหรับต่างชาติ ของวิทยาลัยในไต้หวันโดยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของวิธีการเรียนแบบร่วมมือในการสอนวิชาภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างชาติสำหรับกลุ่มนักเรียนในวิทยาลัยชั้นปีที่ 1 ในไต้หวัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 110 คนชาย 34 คน และหญิง 76 คน ใช้เวลาในการทดลอง 3 เดือน กลุ่มทดลองใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ 2 วิธี คือแบบ JIGSAW และแบบแบ่งกลุ่มตามผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (STAD)กลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบดั้งเดิม คือ วิธีการแปลเชิงไวยากรณ์ กลุ่มทดลองมีผลการเรียนก้าวหน้ากว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนทดสอบก่อนเรียน เพศคะแนนความตั้งใจและลักษณะนิสัยของผู้เรียน กลุ่มมีผลการเรียนก้าวหน้ากว่ากลุ่มควบคุมในการอ่านTOEIC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนผลการสอบรวมของ TOEIC และเพศ โดยวิธีการสอนแบบเปิดเผย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผู้ชายและผู้หญิงที่ระดับ .05ผู้ชายในกลุ่มทดลองมีผลการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Sadler (2003:19-26) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือในวิชาชีววิทยาของนักศึกษาระดับวิทยาลัยที่ไม่ได้เรียนวิชาเอกชีววิทยา โดยใช้ห้องเรียนขนาดกลางในการทดลอง จำนวน 6 ห้องเรียน ที่ไม่ได้เรียนวิชาเอกชีววิทยา จำนวน 5 ห้องเรียนใช้การสอนแบบบรรยายตามปกติ มีจำจวนนักเรียน 349 คน และอีก 1 ห้องเรียนใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ เครื่องมือที่ใช้คือ ระบบเครื่องวัดประสิทธิภาพของตนเองในวิชาชีววิทยา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกันในการสร้างความสำเร็จทางวิชาการและนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือมีความมั่นใจสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบบรรยายตามปกติในการประยุกต์ความรู้วิชาชีววิทยาไปสู่วิชาอื่น ๆ

Beck-Jones. (2004 : 2378-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (STAD) กับนักเรียน 3 กลุมคือกลุ่มที่ 1 สมาชิกไมมีภาระหน้าที่ใดๆในกลุม กลุ่มที่ 2 สมาชิกมีการแบ่งหน้าที่กำหนดบทบาทที่ชัดเจน กลุ่มที่ 3 มีการแบ่งหน้าที่กำหนดบทบาทสมาชิกมีการจดบันทึกและไดรับคำแนะนำในระหว่างทำกิจกรรมกลุ่มตัวอย่างที่ใชทดลองมีทั้งหมด 174 คนได้มาโดยการสุม ผลปรากฏวากลุ่มที่ 2 สมาชิกมีการแบ่งหน้าที่กำหนดบทบาทที่ชัดเจนให้ผลดีกับนักเรียนในเรื่องการฝึกคิดการใชสติปญญาด้วยตนเอง กลุ่มที่ 3 ที่มีการแบ่งหน้าที่มีการจดบันทึกและได้รับ

คำแนะนำได้ผลดีที่สุดในการไดมาซึ่งความรู้ความเขาใจเพราะระหว่างทำกิจกรรมมีการจดบันทึกและไดรับความรู้สอดแทรกตลอดเวลาในช่วงกิจกรรม

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวของกบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD พบวาการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD สงผลให้นักเรียนมีการปฏิสัมพันธ์ภายในมีทักษะการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือกลุ่มดีขึ้น มีทักษะการทำงานเป็นทีมกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติ มีการแบ่งหน้าที่กำหนดบทบาทที่ชัดเจนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นให้ผลดีกับนักเรียนในเรื่องการฝึกคิด มีทักษะดานคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น มีการใช้สติปญญาด้วยตนเองมีความรู้ความเขาใจและมีความสนใจสูงขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้มากขึ้นทุกด้านคือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดานการวัดและประเมินผล ด้านสาระการเรียนรู้และด้านสื่อประกอบการเรียนการสอน นักเรียนมีความพร้อมก่อนเรียนและให้ความร่วมมือในการเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนปกติทำให้การเรียนง่ายและมีความสนุกสนานมากขึ้นสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรูที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมไปพัฒนาการเรียนรู้ได้ทุกรายวิชาตามลำดับต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง พันธะโคเวเลนต์มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวมรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม อำเภอทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 67 คน จาก 2 ห้องเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม อำเภอทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี ทั้งหมด 35 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการวิจัยดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีแผนการจัดการเรียนรู้จำนวนทั้งหมด 3 แผนดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนสูตรและการเรียกชื่อของสารโคเวเลนต์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ความยาวพันธะและพลังงานพันธะ

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ในการทดสอบก่อนเรียน

(pre-test) และหลังเรียน (post-test) เป็นแบบทดสอบลักษณะปรนัย จำนวน 30 ข้อ

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

3.1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา และขอบข่ายของเนื้อหาวิชาเคมี จากหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี

3.1.2 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการเรียนรู้ เรื่องพันธะโคเวเลนต์

3.1.3 กำหนดแผนการเรียนรู้ที่คาดหวังของแต่ละเนื้อหา

3.1.4 ศึกษาขอบข่ายและวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

3.1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ของการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD จำนวน 6 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

3.1.5.1 สาระสำคัญ

3.1.5.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1.5.3 เนื้อหา

3.1.5.4 กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งปรกกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1) การนำเสนอข้อมูล

2) ขั้นตอนการทำงานกลุ่ม

3) ขั้นการทดสอบ

4) ขั้นการปรังปรุงคะแนน

5) ขั้นการตัดสินผลงานกลุ่ม

3.1.5.5 สื่อการเรียนการสอน

3.1.5.6 การวัดและประเมินผล

3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ครูพี่เลี้ยงพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ตลอดจนข้อบกพร่องอื่น ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้สอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พันธะโคเวเลนต์เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบเครื่องมือ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือครู และหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กายภาพ 1 สาระการเรียนรู้พื้นฐาน ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี วิธีการหาความ

เชื่อมั่น ความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือเทคนิคการวิจัยทางการศึกษาและหนังสือการวิจัยเบื้องต้น ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบจากชนิดเลือกตอบ จากหนังสือการวัดผล การศึกษา (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 18)

3.2.2 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แล้วทำการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ในแต่ละข้อ ดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ
1. ระบุว่าพันธะโคเวเลนต์เป็นพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสาม และระบุจำนวนคู่อิเล็กตรอนระหว่างอะตอมคู่ร่วมพันธะจากสูตรโครงสร้าง	ข้อ 1-15
2. ระบุว่าพันธะโคเวเลนต์เป็นพันธะเดี่ยว พันธะคู่ หรือพันธะสาม และระบุจำนวนคู่อิเล็กตรอนระหว่างอะตอมคู่ร่วมพันธะจากสูตรโครงสร้าง	ข้อ 16-18
3. ระบุสภาพขั้วของสารที่โมเลกุลประกอบด้วย 2 อะตอม	ข้อ 19-30

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นทั้งหมด 30 ข้อ เสนอหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ ศึกษาค้นคว้าอิสระ เพื่อขอรับขอเสนอแนะและวิธีการปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับใช้ข้อคำถามให้สั้น กะทัดรัดและได้ใจความ

3.2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วพร้อมแบบประเมินเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่าง ข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อดูความเที่ยงตรงของข้อสอบ หรือหาค่า IOC (บุญชม ศรีสะอาด. 2548 : 64 – 65) โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

ได้คะแนน +1 เมื่อแน่ว่าข้อสอบวัดได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ได้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ได้คะแนน 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.6 นำข้อสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) และนำไปเทียบกับเกณฑ์การยอมรับด้านความเที่ยงตรงของผู้ประเมิน โดยกำหนดค่าเฉลี่ยไว้ 0.67 ถึง 1.00 จึงถือว่าผลการพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามพบว่า ข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ทั้ง 30 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 (ดูจากภาคผนวก ก)

3.2.7 จัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองจริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม อำเภอทุ่งศรีอุดม จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 28 คน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ผู้วิจัยชี้แจง อธิบายให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ และความสำคัญในการทดลองครั้งนี้ และขอความร่วมมือจากผู้เรียนเพื่อให้ผลการทดลองออกมาเที่ยงตรง

4.2 ทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี

4.3 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย โดยผู้เรียนได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มโดยสมาชิก ประมาณ 4 คน เรียนเก่ง 1 คน คะแนนร้อยละ 70-100 เด็กเรียนปานกลาง 2 คนคะแนนร้อยละ 60-69 และเด็กเรียนอ่อน 1 คน คะแนนร้อยละ 40-59

4.4 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวเลนต์

4.5 ตรวจผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี โดยการนำคะแนนที่ทดสอบได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.1.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะโคเวลนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยใช้ t-test

5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.2.1 หาค่าเฉลี่ย

$$\overline{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\overline{x}$ = คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

5.2.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N = คะแนนแต่ละคน

$\sum x^2$ = ผลรวมกำลังสองของข้อมูลแต่ละตัว

$(\sum x)^2$ = ผลรวมของข้อมูลทั้งหมดยกกำลังสอง

5.2.3 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

5.2.3.1 การหาความเที่ยงตรง (Validiy) ของแบบทดสอบโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง IOC (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 221)

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา

$\sum R$ คือ ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

5.2.3.2 ค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ P แทนค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R แทนจำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทนจำนวนคนทีทำข้อนั้นทั้งหมด

5.2.3.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตรt-test (Dependent Samples)

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

เมื่อ t คือ ค่า t- test

d คือ ผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

n คือ จำนวนผู้เรียน

$\sum d$ คือ ผลรวมของผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum d^2$ คือ ผลรวมกำลังสองผลรวมของผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ผู้วิจัยได้มีการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
n	แทน	นักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
S.D	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	คำสถิติที่ใช้การตรวจสอบสมมติฐาน
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์พัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

นักเรียนคนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ (เปอร์เซ็นต์)	ระดับพัฒนาการ
1	30	11	18	42.0	พัฒนาการในระดับกลาง
2	30	10	19	45.0	พัฒนาการในระดับกลาง
3	30	12	20	44.4	พัฒนาการในระดับกลาง
4	30	13	25	70.6	พัฒนาการในระดับสูง
5	30	14	24	62.5	พัฒนาการในระดับสูง
6	30	11	26	78.9	พัฒนาการในระดับสูงมาก
7	30	12	25	69.7	พัฒนาการในระดับสูง
8	30	12	25	72.2	พัฒนาการในระดับสูง

นักเรียนคนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ (เปอร์เซ็นต์)	ระดับพัฒนาการ
9	30	15	28	70.8	พัฒนาการในระดับสูง
10	30	14	22	50.0	พัฒนาการในระดับสูง
11	30	15	21	40.0	พัฒนาการในระดับกลาง
12	30	10	28	90.0	พัฒนาการในระดับสูงมาก
13	30	9	23	66.7	พัฒนาการในระดับสูง
14	30	8	25	77.3	พัฒนาการในระดับสูงมาก
15	30	7	20	56.5	พัฒนาการในระดับสูง
16	30	8	20	54.5	พัฒนาการในระดับสูง
17	30	9	21	57.1	พัฒนาการในระดับสูง
18	30	9	19	47.6	พัฒนาการในระดับกลาง
19	30	10	18	40.0	พัฒนาการในระดับกลาง
20	30	10	22	60.0	พัฒนาการในระดับสูง
21	30	10	22	60.0	พัฒนาการในระดับสูง
22	30	11	23	63.2	พัฒนาการในระดับสูง
23	30	12	24	66.7	พัฒนาการในระดับสูง
24	30	13	25	70.6	พัฒนาการในระดับสูง
25	30	10	28	90.0	พัฒนาการในระดับสูงมาก
26	30	9	23	66.7	พัฒนาการในระดับสูง
27	30	8	25	77.3	พัฒนาการในระดับสูงมาก
28	30	7	20	56.5	พัฒนาการในระดับสูง
29	30	10	18	40.0	พัฒนาการในระดับกลาง
30	30	10	22	60.0	พัฒนาการในระดับสูง
31	30	10	22	60.0	พัฒนาการในระดับสูง
32	30	11	23	63.2	พัฒนาการในระดับสูง
33	30	12	24	66.7	พัฒนาการในระดับสูง
34	30	13	25	70.6	พัฒนาการในระดับสูง

นักเรียนคนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ (เปอร์เซ็นต์)	ระดับพัฒนาการ
35	30	10	28	90.0	พัฒนาการในระดับสูงมาก
ค่าเฉลี่ย	**30**	**11.25**	**21.55**	**54.3**	**พัฒนาการในระดับสูง**
SD	0.00	3.62	3.09		

จากตาราง ผลการวิเคราะห์พัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD พบว่า ผู้เรียนมีระดับการพัฒนาการตามการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินเพื่อศึกษาพัฒนาการโดยการคำนวณหาร้อยละ ของคะแนนพัฒนาการ ตามแนวคิดของศิริชัย กาญจนวาสี ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ผู้เรียนมีพัฒนาการในระดับสูงมาก จำนวน 7 คน
ผู้เรียนมีพัฒนาการในระดับสูง จำนวน 22 คน
ผู้เรียนมีพัฒนาการในระดับกลาง จำนวน 6 คน
ผู้เรียนมีพัฒนาการในระดับต้น จำนวน 0 คน
ผู้เรียนไม่มีพัฒนาการ จำนวน 0 คน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD พบว่า ผู้เรียนมีระดับการพัฒนาการโดยรวมอยู่ในระดับสูง

ข้อสังเกตเพิ่มเติมจากการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD นักเรียนให้ความสนใจ กระตือรือร้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง มีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น มีความตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในงานที่ได้รับมอบหมาย และรู้จักแบ่งหน้าที่ในการทำงาน

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้ t-test dependent

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD	**n**	$\bar{x}$	**S.D.**	**t**
ก่อนเรียน	35	11.25	3.62	13.002*
หลังเรียน	35	21.55	3.09	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

1. สรุปผล

คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

2.1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนทุ่งศรีอุดม ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งอาจเป็นเพราะวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการกลุ่มโดยให้เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อนเพื่อฝึกทักษะการทำงานร่วมกัน สร้างความสามัคคีในการเรียน มีอิสระในการเรียนรู้มากขึ้น โดยแสดงความคิดและอภิปรายมากขึ้นจนมีความรู้ และประสบการณ์และเข้าใจการทำงานกลุ่มได้ดี มีความสนุกสนานในการเรียนมากขึ้น โดยมีการทดสอบและมอบรางวัลทำให้ตั้งใจเรียน ทำให้บรรยากาศในการเรียนดีขึ้นและมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเคมี ซึ่งสอดคล้องกับ สลาวิน (Slavin) ให้ความหมายว่า วิธีการเรียนแบบร่วมมือหมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนทำงานกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอนและช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วยมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือเป้าหมายกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับ (สมคิด ภูถมดี) ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ในการนำรูปแบบการสอน โดยวิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เช่น จำนวนนักเรียนต่อกลุ่ม การกำหนดบทบาทของนักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

3.2 ควรมีการทดลองใช้สื่อหรืนวัตกรรมอื่น ๆ มาช่วยในการจัดการเรียนรู้กับวิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เช่น การใช้อุปกรณ์การทดลอง การใช้เกม ชุดการสอน และเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.

กระทรวงศึกษาธิการ. **การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.

กระทรวงศึกษาธิการ**.** (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (ฉบับ ปรับปรุง 2560)** กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2548). **การพัฒนาการสอน**. กรุงเทพฯ : สุวิริยาสาสน.

ไพศาล หวังพานิช (2536). **การวัดผลทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โอเดียนการพิมพ์.

สุริเยส กิ่งมณี. **การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่องบรรยากาศ วิชาชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3** วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม : 2547

_____. (2553). **แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สมคิด ภูถมดี (2550). **การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3วิทยานิพนธ์** การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

วนิชา นิติธรรม. **การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). **การวัดผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กาฬสินธุ: ประสานการพิมพ์.

_____. (2553). **พื้นฐานการวิจัยการศึกษา**. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Abdulghani, Badria A. “An Inquiry into the Effects of Cooperative Learning on CriticalThinking and Achievement in the Arabic Language by Female High School Students in the United Arab Emirates,” Dissertation Abstracts International.64(12) : 4331– A ; June, 2004.

Chen, Mei – Ling. “A Study of the effects of Cooperative Learning Sthalegies on StudentAchievement in English as a Foreign Language in a Taiwan College (China),”Dissertation Abstracts International. 65(01) : 57 – A ; July, 2004.

Jackson, Rudy, Jr. “The Effects of Cooperative Learning on the Development of Cross-Racial Friendships,” Dissertation Abstracts International. 59(04) : 1068-A : October, 1998.

Sadler, Kim Cleary. “The Effectiveness of Cooperative Leaning as an Instructional Strategyto Increase Biological Literacy and Academic Achievement in a Lange NonmajorsCollege Biology Class,” Dissertation Abstracts International. 63(8) : 2784 – A ;February, 2003.

Sexton, Aimee Ann, “A Comparative Study of Effects Cooperative Learning on ReaderResponse in a Seventh Grade Reading Classroom,” Masters Abstracts International. 41(05) : 1258-A ; October, 2003.

Slavin, Robert E. Educational Psychology Theory and Practice. 4thed. Massachusetts :Allyn and Bacon, 1994.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แผนการจักการเรียนรู้เรื่อง พันธะโคเวเลนต์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี **รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ 1**
รหัสวิชา ว31102 **ภาคเรียนที่ 1** **ปีการศึกษา 2569**
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พันธะเคมี **เรื่อง** การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ **เวลา 2 คาบ**
สอนโดย นายสถาพร ทิมา **ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** **โรงเรียนทุ่งศรีอุดม**
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 วันที่..... เดือน..... พ.ศ. .....คาบที่.....

1.มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว3.1เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ผลการเรียนรู้

สำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์ อภิปรายและอธิบาย พันธะเคมี พันธะไอออนิก สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี การเขียนสูตรและการเรียกชื่อของสารประกอบไอออนิกได้

ผลการเรียนรู้เสริมสำหรับการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

1. ให้นักเรียนเกิดการร่วมมือและพึ่งพากันในระหว่างเรียน
2. ให้นักเรียนเกิดทักษะทางสังคมในการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม
3. ให้นักเรียนเกิดความรับผิดชอบต่อสิ่งที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติ

2. สาระสำคัญ

พันธะโคเวเลนต์ จะเป็นแรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุล ซึ่งเกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันระหว่างคู่อะตอม เพื่อปรับตัวเองให้อยู่ในสภาพเสถียร การที่อะตอมเข้ามารวมกันเกิดเป็นโมเลกุลจะเป็นการลดพลังงานทำให้ระบบมีเสถียรภาพมากกว่าเดิม พลังงานศักดิ์ของอะตอมที่มารวมกันแล้ว จะมีค่าต่ำกว่าพลังงานศักดิ์ของอะตอมเดี่ยว

3. สาระการเรียนรู้

3.1 ความรู้

3.1.1 พันธะโคเวเลนต์

3.1.1.1 การเกิดพันธะโคเวเลนต์

3.1.1.2 ชนิดของพันธะโคเวเลนต์

3.2 ทักษะ/กระบวนการ

3.2.1 ทักษะการทำงานกลุ่ม

3.2.2 กระบวนการคิดรวบยอด

3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

3.3.1 มีส่วนร่วมในการทำงาน

3.3.2 รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย

3.3.3 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์และสารโคเวเลนต์ได้ (K)

4.2 เขียนแสดงพันธะด้วยโครงสร้างลิวอีสได้ (P)

4.3 มีส่วนร่วมในการทำงาน รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น (A)

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1 ขั้นสอน

5.1.1 ครูทดสอบก่อนเรียนเพื่อแบ่งกลุ่มนักเรียนตามเทคนิค STAD โดยคละความสามารถ(เก่ง ปานกลาง อ่อน)

5.1.2 ครูแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเชิงพฤติกรรมและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD

5.1.3 ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับจุดหลอมเหลว จุดเดือด ของน้ำตาลทราย เอทานอล และแก๊สไฮโดรเจน และถามนักเรียนโดยใช้แนวคำถาม ดังนี้

- จุดหลอมเหลว จุดเดือด ของน้ำตาลทราย เอทานอล และแก๊สไฮโดรเจน แตกต่างจากสารประกอบไอออนิกอย่างไร
- สารเหล่านี้แตกตัวเป็นไอออนหรือไม่ อย่างไร
- นักเรียนคิดว่าสารเหล่านี้ยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงชนิดใด

5.2 ขั้นทบทวนความรู้เป็นกลุ่ม

5.2.1 ให้นักเรียนศึกษาการรวมตัวกันเป็นโมเลกุลของไฮโดรเจน 2 อะตอม การเกิดพันธะโคเวเลนต์ระหว่างไฮโดรเจน 2 อะตอมที่มีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงพลังงานขณะที่อะตอมของไฮโดรเจนทั้ง 2 เข้ามาใกล้จนเกิดเป็นโมเลกุลของแก๊สไฮโดรเจนจากนั้นครูอธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ระหว่างฟลูออรีน 2 อะตอมที่มีการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน เกิดเป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ดังนี้

อิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกัน



ฟลูออรีน (F) มีเวเลนต์อิเล็กตรอนเท่ากับ 7 เมื่อรวมตัวกับฟลูออรีนอะตอมอื่นที่เกิดเป็นแก๊สฟลูออรีนจะต้องใช้เวเลนต์อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 อิเล็กตรอน เพื่อทำให้ฟลูออรีนแต่ละอะตอมมีเวเลนต์อิเล็กตรอนเท่ากับ 8 เหมือนแก๊สเฉื่อย

5.2.2 ครูให้นักเรียนศึกษาสารโคเวเลนต์ที่เกิดจากการรวมตัวของอะตอมต่างชนิดกัน เช่นสมการเกิดน้ำ



5.2.3 ครูให้ความรู้เกี่ยวกับการเกิดพันธะโคเวเลนต์ที่อะตอมใช้อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ การเขียนแสดงพันธะด้วยโครงสร้างลิวอิส เพื่อนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องการเกิดพันธะเดี่ยว อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะและอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว

5.2.4 ครูอธิบายเกี่ยวกับการเกิดพันธะคู่ พันธะสามและพันธะโคออดิเนตโคเวเลนต์ ซึ่งเป็นพันธะที่อิเล็กตอรนคู่ร่วมพันธะมาจากอะตอมใดอะตอมหนึ่ง แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า H_3O^+มีพันธะโคออดิเนตโคเวเลนต์ในโมเลกุลหรือไม่ เขียนสมการแสดงการเกิดพันธะได้อย่างไร

5.2.5 ให้นักเรียนศึกษาการเกิดพันธะโคเวเลนต์ในโมเลกุลบางชนิดที่ไม่เป็นตามกฎออกเตต

5.2.6ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษา และเขียนโครงสร้างลิวอีสของโมเลกุล ไฮโดรเจนฟลูออไรด์ (HF) คลอรีน (Cl)

5.3 ขั้นทดสอบย่อย

5.3.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย เรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

5.3.2 ครูและนักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบ โดยให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจคำตอบข้ามกลุ่ม

5.4 ขั้นหาคะแนนพัฒนาการ

5.4.1 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมศึกษา อภิปรายผลของการทำกิจกรรมและแบบทดสอบที่ได้ร่วมกัน

5.4.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย ตรวจสอบความถูกต้อง ตอบคำถามข้อสงสัยต่าง ๆ ให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มเข้าใจคำตอบ

5.4.3 ให้นักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบพร้อมทั้งให้เหตุผลและสรุปความรู้อีกครั้งจากแบบทดสอบ

5.4.4 ครูคิดคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนแล้วนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกับคะแนนฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วหาคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน จากนั้นนำคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย

5.5 ขั้นให้รางวัลกลุ่ม

5.5.1 ติดประกาศให้นักเรียนรู้คะแนนของกลุ่มแล้วให้รางวัล จากนั้นให้ทำแบบประเมินผลการทำงานกลุ่มสำหรับนักเรียน

5.5.2 ชมเชยกลุ่มที่ทำกิจกรรมผ่านการประเมินการเรียนรู้ของกลุ่มและให้กำลังใจกลุ่มที่ยังปฏิบัติงานและทำแบบทดสอบได้ยังไม่ดีพอ

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

6.1 หนังสือเรียนรายวิชา เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

6.2 ใบความรู้ เรื่องการเกิดพันธะโคเวเลนต์

6.3 ห้องสมุด

7. **การวัดและการประเมินผล (K-P-A)**

การวัดและการประเมินผล / จุดประสงค์	วิธีการวัด/ เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.ด้านพุทธิพิสัย -อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์และสารโคเวเลนต์ได้	- ทำแบบทดสอบ	-ผ่านเกณฑ์รูบริคส์ระดับ2 ขึ้นไป
2.ด้านทักษะพิสัย -เขียนแสดงพันธะด้วยโครงสร้างลิวอีสได้	- ทำแบบทดสอบ	-ผ่านเกณฑ์รูบริคส์ระดับ2 ขึ้นไป
3.ด้านจิตพิสัย -มีส่วนร่วมในการทำงาน รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	- บันทึกแบบสังเกตพฤติกรรมขณะเรียน	-ผ่านเกณฑ์รูบริคส์ระดับ2 ขึ้นไป

เกณฑ์การประเมินแบบรูบริคส์

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ด้านพุทธิพิสัย -อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์และสารโคเวเลนต์ได้	-อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ได้อย่างถูกต้องครอบคลุม 2 ข้อ	-อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ได้อย่างถูกต้องครอบคลุม 1 ข้อ	-อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์ได้ถูกต้องแต่ยังไม่ครอบคลุมเนื้อหา
2.ด้านทักษะพิสัย - เขียนแสดงพันธะด้วยโครงสร้างลิวอีสได้	- เขียนแสดงพันธะด้วยโครงสร้างลิวอีสได้อย่างถูกต้อง 7-8 ข้อ	- เขียนแสดงพันธะด้วยโครงสร้างลิวอีสได้อย่างถูกต้อง 5-6 ข้อ	-เขียนแสดงพันธะด้วยโครงสร้างลิวอีสได้อย่างถูกต้องน้อยกว่า 5 ข้อ
3.ด้านจิตพิสัย -มีส่วนร่วมในการทำงาน รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	- ประเมินพฤติกรรมขณะเรียนผ่านเกณฑ์รูบริคส์ระดับ 3	- ประเมินพฤติกรรมขณะเรียนผ่านเกณฑ์รูบริคส์ระดับ 2	-ประเมินพฤติกรรมขณะเรียนผ่านเกณฑ์รูบริคส์ระดับ 1

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น			

เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้

คะแนน 8-9 ดีมาก

คะแนน 5-7 ดี

คะแนน 0-4 ควรปรับปรุง

ผู้เรียนต้องผ่านเกณฑ์รูบริคส์ระดับ 2 ขึ้นไป คือได้คะแนน 5 ขึ้นไป

แบบสังเกตพฤติกรรมขณะทำการเรียนการสอน

เกณฑ์การประเมินรูบริคส์

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3
มีส่วนร่วมในการทำงาน	มีความสนใจและเตรียมพร้อมในการเรียน 1 ข้อ	มีความสนใจและเตรียมพร้อมในการเรียน 2 ข้อ	มีส่วนร่วมในการทำงาน ดังนี้ 1.ให้ความร่วมมือกับเพื่อนในการทำการเป็นกลุ่ม 2. มีข้อซักถามเมื่อครูเปิดโอกาสให้ถาม 3. มีการจดบันทึกระหว่างเรียน
รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	มีพฤติกรรมในการเรียน 1 อย่าง	มีพฤติกรรมในการเรียน 2 อย่าง	มีพฤติกรรมในการเรียนดังนี้ 1.ส่งงานตามเวลาที่ครูกำหนด 2.เข้าเรียนตามเวลา 3.เข้าเรียน 80%
ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	มีพฤติกรรมในการเรียน 1 อย่าง	มีพฤติกรรมในการเรียน 2 อย่าง	มีพฤติกรรมในการเรียน ดังนี้

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน		
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3
			1. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น 2.เกิดทักษะทางสังคมในการอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม 3.มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อเพื่อนร่วมกันและกลุ่มอื่นที่เรียนอ่อนกว่า

เกณฑ์การประเมิน มีดังนี้

คะแนน 8-9 ดีมาก

คะแนน 5-7 ดี

คะแนน 0-4 ควรปรับปรุง

ผู้เรียนต้องผ่านเกณฑ์รูบริคส์ระดับ 2 ขึ้นไป คือได้คะแนน 5 ขึ้นไป

แบบประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน (ม.4/1)

เลขที่ (ก)	ชื่อ-สกุล	ด้านพุทธิพิสัย	ด้านทักษะพิสัย	ด้านจิตพิสัย (9)	คะแนนรวม (15)	คะแนนเก็บ (0.5)
		แบบทดสอบ (3)	แบบทดสอบ (3)			
1		3	3	9	15	0.5
2		3	3	9	15	0.5
3		3	3	9	15	0.5
4		3	3	9	15	0.5
5		3	3	9	15	0.5
6		3	3	9	15	0.5
7		3	3	9	15	0.5
8		3	3	9	15	0.5
9		3	3	9	15	0.5
10		3	3	9	15	0.5
11		3	3	9	15	0.5
12		3	3	9	15	0.5
13		3	3	9	15	0.5
14		3	3	9	15	0.5
15		3	3	9	15	0.5
16		3	3	9	15	0.5
17		3	3	9	15	0.5
18		3	3	9	15	0.5
19		3	3	9	15	0.5
20		3	3	9	15	0.5
21		3	3	9	15	0.5
22		3	3	9	15	0.5
23		3	3	9	15	0.5
24		3	3	9	15	0.5
25		3	3	9	15	0.5

เลขที่ (ก)	ชื่อ-สกุล	ด้านพุทธิพิสัย	ด้านทักษะพิสัย	ด้านจิตพิสัย (9)	คะแนนรวม (15)	คะแนนเก็บ (0.5)
		แบบทดสอบ (3)	แบบทดสอบ (3)			
26		3	3	9	15	0.5
37		3	3	9	15	0.5
28		3	3	9	15	0.5
29		3	3	9	15	0.5
30		3	3	9	15	0.5
31		3	3	9	15	0.5
32		3	3	9	15	0.5
33		3	3	9	15	0.5
34		3	3	9	15	0.5
35		3	3	9	15	0.5

ลงชื่อ.....

(นายสถาพร ทิมา)

ผู้บันทึก

บันทึกผลหลังจัดกิจรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 **กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พันธะเคมี **เรื่อง** การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 **ทำการสอนวันที่** ..... **เดือน** **พ.ศ.2569**

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสถาพร ทิมา)

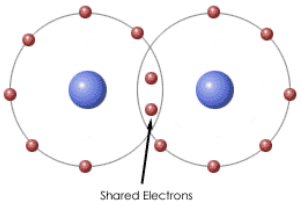
ครู

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดและชนิดพันธะโคเวเลนต์

พันธะโคเวเลนต์

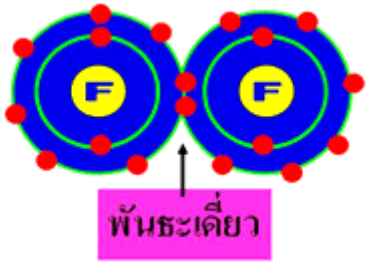
พันธะโควาเลนต์ (Covalent bond) หมายถึง พันธะในสารประกอบที่เกิดขึ้นระหว่างอะตอม 2 อะตอมที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีใกล้เคียงกันหรือเท่ากัน แต่ละอะตอมต่างมีความสามารถที่จะดึงอิเล็กตรอนไว้กับตัว อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะจึงไม่ได้อยู่ ณ อะตอมใดอะตอมหนึ่งแล้วเกิดเป็นประจุเหมือนพันธะไอออนิก หากแต่เหมือนการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันระหว่างอะตอมคู่ร่วมพันธะนั้นๆและมีจำนวนอิเล็กตรอนอยู่รอบๆ แต่ละอะตอมเป็นไปตามกฎออกเตต ดังภาพ



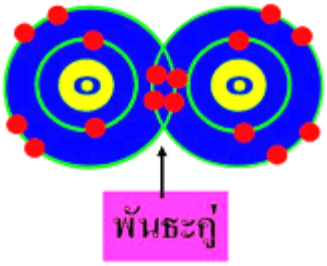
เป็นพันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนข้างนอกร่วมกันระหว่างอะตอมของธาตุหนึ่งกับอีกธาตุหนึ่ง

แบ่งเป็น 3 ชนิดด้วยกัน ได้แก่

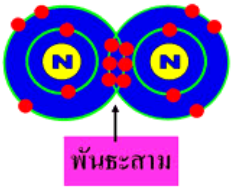
1. พันธะเดี่ยว (Single covalent bond) เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 อิเล็กตรอน เช่น F_2,Cl_2, CH_4เป็นต้น



2. พันธะคู่ (Doublecovalent bond) เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุทั้งสองเป็นคู่ หรือ 2 อิเล็กตรอน เช่น O_2 , CO_2, C_2H_4เป็นต้น



3. พันธะสาม (Triple covalent bond) เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 อิเล็กตรอน ของธาตุทั้งสอง เช่น N_2, C_2H_2 เป็นต้น



แบบทดสอบเรื่อง การเกิดและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

ชื่อ ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.ให้นักเรียนอธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์และชนิดของพันธะโคเวเลนต์ พร้อมยกตัวอย่าง

.....

.....

.....

.....

2. เมื่ออะตอมฟลูออรีน 2 อะตอม เคลื่อนที่เข้าใกล้กันและรวมตัวกันเป็นโมเลกุลฟลูออรีนจะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอย่างไร จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงเขียนโครงสร้างลิวอีสแสดงการเกิดพันธะของสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้

สูตรโมเลกุล	**โครงสร้างลิวอีส**	**ชนิดของพันธะโคเวเลนต์**
Br_2		
O_2		
CS_2		
H_2O		
H_2O_2		
N_2		
N_2H_4		
CH_4		

เฉลยแบบทดสอบ

คำชี้แจง จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.ให้นักเรียนอธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์และชนิดของพันธะโคเวเลนต์ พร้อมยกตัวอย่าง

พันธะโคเวเลนต์ (Covelent bond) เกิดจากอะตอมของอโลหะทำปฏิกิริยากับอะตอมของอโลหะ โดยอะตอมของอโลหะจะนำอิเล็กตรอนวงนอกมาใช้ร่วมกันเป็นคู่ ๆ เพื่อให้อยู่สภาวะที่เสถียรและเป็นไปตามกฎออกเตต พันธะโคเวเลนต์แบ่งออกเป็น 3 พันธะ ดังนี้

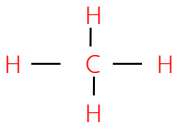
1. พันธะเดี่ยว (Single bond) เป็นการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุเพียง 1 คู่
2. พันธะคู่ (double bond) เป็นการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุเพียง 2 คู่
3. พันธะสาม (triple bond) เป็นการใช้อิเล็กตรอนร่วมกันของธาตุเพียง 3 คู่

2. เมื่ออะตอมฟลูออรีน 2 อะตอม เคลื่อนที่เข้าใกล้กันและรวมตัวกันเป็นโมเลกุลฟลูออรีนจะมีการเปลี่ยนแปลงพลังงานอย่างไร จงอธิบาย

เมื่อฟลูออรีน 2 อะตอมอยู่ห่างกันจะมีพลังงานศักดิ์ค่าหนึ่ง เมื่ออะตอมทั้งสองเคลื่อนที่เข้าใกล้กันจะเกิดแรงดึงดูดระหว่างอิเล็กตรอนกับโปรตอน ขณะเดียวกันก็จะเกิดแรงผลักระหว่างโปรตอนกับโปรตอนและระว่างอิเล็กตรอนกับอิเล็กตรอนของอะตอมทั้งสองด้วย แรงดึงดูดและแรงผลักดังกล่าวจะทำให้พลังงานผลักเพิ่มขึ้นและทำให้พลังงานศักย์ลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่ง นิวเคลียสของอะตอมทั้งสองอยู่ห่างกันในระยะที่เหมาะสม ที่จุดนี้ผลรวมของแรงดึงดูดและแรงผลักทำให้พลังงานศักย์ของฟลูออรีนทั้งสองอะตอมลดลงมากที่สุด อะตอมจึงมีพลังงานลดลงต่ำที่สุด ทำให้อะตอมของฟลูออรีนใช้อีเล็กตรอนร่วมกันเกิดเป็นโมเลกุลของฟลูออรีนที่มีความเสถียรมาก

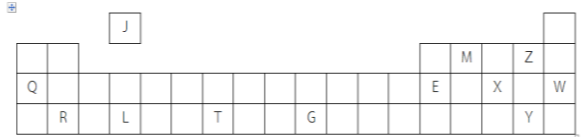
3. จงเขียนโครงสร้างลิวอีสแสดงการเกิดพันธะของสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้

สูตรโมเลกุล	โครงสร้างลิวอีส	ชนิดของพันธะโคเวเลนต์
Br_2	Br—Br	พันธะเดี่ยว
O_2	O = O	พันธะคู่
CS_2	S = C = S	พันธะคู่
H_2O	H—O—H	พันธะเดี่ยว
H_2O_2	H—O—O—H	พันธะเดี่ยว
N_2	N ≡ N	พันธะสาม
N_2H_4	H—N(H)—N(H)—H	พันธะเดี่ยว

สูตรโมเลกุล	โครงสร้างลิวอีส	ชนิดของพันธะโคเวเลนต์
CH_4		พันธะเดี่ยว

ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาค่าคุณภาพของข้อสอบ ค่าความเที่ยงตรง (IOC)

ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
1. กลุ่มของสารในข้อใดที่มีแต่พันธะโคเวเลนต์ 1. C_2H_6 H_2O BF_3 2. H_2O H_2S Al_2O_3 3. MgO F_2 Br_2 4. Ne Ar K	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
จงใช้ตารางธาตุต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 2-3  2. กลุ่มของสารใดจัดเป็นโมเลกุลโคเวเลนต์ 1. QZ Z_2และ M_2 2. RY LY_3และ XY_3 3. YZ EXและ QW 4. MZ_4 XZ_3และ X_4	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
3. ธาตุ J สร้างพันธะโคเวเลนต์กับธาตุ M และ X จะมีสูตรเคมีตามข้อใด 1. MJ_4และXJ_2 2. MJ_4และXJ_5 3. MJ_4และXJ_3 4. MJ และXJ	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
4. เมื่อเขียนสูตรโครงสร้างแบบจุดของลิวอีสของ NO_2^+ ข้อใดถูกต้อง 1. มี 2 พันธะคู่ และ 8 อิเล็กตรอนที่ไม่เกิดพันธะ 2. มี 1 พันธะคู่ 1 พันธะเดี่ยว และ 12 อิเล็กตรอนเกิดพันธะ 3. มี 1 พันธะคู่ 2 พันธะเดี่ยว และ 12 อิเล็กตรอนเกิดพันธะ 4. มี 1 พันธะคู่ 1 พันธะเดี่ยว และ 8 อิเล็กตรอนที่ไม่เกิดพันธะ	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
5. ไอออนในข้อใดมีสูตรแบบจุดของลิวอิสคล้ายกัน 1. NO_3^-และ SO_3^{2-} 2. NO_3^- และ ClO_3^- 3. CO_3^{2-} และ SO_3^{2-} 4. CO_3^{2-}และ NO_3^-	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
6. สูตรเคมีใดที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตตทั้งหมด 1. NH_3 $SiCl_4$และ CCl_4 2. SF_4 PCl_5และ BCl_3 3. PBr_5 SO_2และ CF_4 4. BeF_2CO_2และPCl_5	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
7. ธาตุ $_{17}X$ รวมตัวกับธาตุ Y ได้สารประกอบโคเวเลนต์มีสูตร YX ข้อใดไม่ควรเป็นเลขอะตอมของธาตุ Y 1. 9 2. 35 3. 53 4. 85	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
8. จำนวนอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวในเมทานอล (CH_3OH) มีกี่คู่ 1. 1 คู่ 2. 2 คู่ 3. 3 คู่ 4. 4 คู่	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
9. กำหนดสูตรเคมีต่อไปนี้ a. CH_3F b. CO_2 c. CS_2 โมเลกุลใดไม่มีพันธะคู่ 1. ข้อ a b และ c 2. ข้อ b เท่านั้น 3. ข้อ a เท่านั้น 4. ข้อ b และ c	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
10. ธาตุ x มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเป็น $[He]2s^2\ 2p^5$ สูตรเคมีระหว่างธาตุ X กับธาตุออกซิเจนควรเป็นข้อใด 1. XO 2. X_2O 3. XO_2 4. X_2O_3	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
11.จากสูตรโครงสร้างแบบลิวอิส สารประกอบนี้ควรจะมีสูตรเคมีตามข้อใด :Ö-N̈=Ö: 1. NO2 2. NO_2^+ 3. NO_2^- 4. ทั้ง NO_2^+และNO_2^-	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
12. จำนวนเวเลนต์อิเล็กตรอนทั้งหมดของ $C_2O_4^{2-}$ มีจำนวนเท่าไหร่ 1. 10 2. 32 3. 34 4. 44	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
13. ธาตุ *X* และ Y มีโครงแบบอิเล็กตรอนเป็น $[Ne]3s^2\ 3p^3$ และ $[Ne]3s^2\ 3p^5$ สูตรที่เป็นไปได้ของ X และ Y ควรเป็นดังข้อใด 1. XY 2. XY_3 3. X_3Y 4. X_5Y_7	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
14. การจัดโครงแบบอิเล็กตรอนของคาร์บอนและคลอรีนเป็น $[He]2s^2\ 2p^2$ และ $[Ne]3s^2\ 3p^3$ จากสูตรเคมี $CHCl_3$ จะมีอิเล็กตรอนเดี่ยวล้อมรอบอะตอมกลางกี่คู่ 1. 0 2. 1 3. 2 4. 4	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
15. สารประกอบที่เกิดจากการรวมตัวระหว่างฟอสฟอรัสกับกำมะถัน มีสูตรและชื่อเรียกอย่างไร 1. PS = ฟอสฟอรัสโมโนซัลไฟด์ 2. P_3S_2 = ไตรฟอสฟอรัสไดซัลไฟด์ 3. PS_2 = ฟอฟอรัสไดซัลไฟด์ 4. P_2S_5 = ไดฟอสฟอรัสเพนตะซัลไฟด์	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
16. กำหนดพลังงานพันธะให้ดังนี้ H-H = 436 kJ/mol Cl-Cl = 242 kJ/mol H-Cl = 431 kJ/mol จงคำนวณปริมาณความร้อนที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้ H_2 (g) + Cl_2 (g) ⟶ 2HCl (g) 1. ดูดความร้อนเท่ากับ 174 kJ 2. คายความร้อนเท่ากับ 174 kJ 3. ดูดความร้อนเท่ากับ 184 kJ 4. คายความร้อนเท่ากับ 184 kJ	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
17. กำหนดพลังงานพันธะให้ดังต่อไปนี้ พันธะ / พลังงานพันธะ (kJ/mol) C – H : 413 C = C : 614 O = O : 498 C = O : 745 H – O : 463 จงคำนวณพลังงานพันธะของปฏิกิริยาต่อไปนี้ C_2H_4 (g) + $3O_2$ (g) ⟶ $2CO_2$ (g) + $2H_2O$ (g) 1. ดูดความร้อนเท่ากับ 317 kJ 2. คายความร้อนเท่ากับ 317 kJ 3. ดูดความร้อนเท่ากับ 1,072kJ 4. คายความร้อนเท่ากับ 1,072kJ	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
18. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของสารใดมีค่ามากที่สุด 1. แก๊ส 2. ของเหลว 3. ของแข็ง 4. สารที่มีโมเลกุลใหญ่	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
19. โมเลกุลโคเวเลนต์ที่มีรูปร่างเป็นสามเหลี่ยมแบนราบคือข้อใด 1. NH_3 2.ClF_3 3.CH_4 4.NO_3^-	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
20. โมเลกุลโคเวเลนต์ที่มีรูปร่างเหมือนCH_4คือสารประกอบในข้อใด 1. XeF_4 , CCl_4 , $SiCl_4$ 2. $SiCl_4$,NH_4^+ , XeF_4 3. BeF_4^-, XeF_4 , SiF_4 4. CCl_4 ,NH_4^+ , $SiCl_4$	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
21. โมเลกุลโคเวเลนต์ของสารในข้อใดที่มีรูปร่างเป็นพีระมิดฐานสามเหลี่ยม 1. ClO_3^- 2. SO_3 3.NO_3^- 4. BF_3	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
22. สารคู่ใดมีรูปร่างเป็นมุมงอทั้งคู่ 1. H_2S , SO_2 2. H_2O , CO_2 3. H_2O , $BeCl_2$ 4. H_2O ,ICl_2^-	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
23. ธาตุคลอรีนรวมตัวกับธาตุในข้อใดจึงจะได้โมเลกุลรูปพีระมิดฐานสามเหลี่ยม 1. ธาตุ A มีเลขอะตอม = 6 2. ธาตุ B มีเลขอะตอม = 14 3. ธาตุ X มีเลขอะตอม = 33 4. ธาตุ Y มีเลขอะตอม = 50	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
24. สารใดเมื่อเขียนสูตรแบบจุดจะคล้ายคลึงมากที่สุด 1. H_2O ,NaCl , CH_4 2. NH_3 , PH_3 , BCl_3 3. NH_4^+ , CH4 , $SiCl_4$ 4. CCl_4 , XeF_4 , SiH_4	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
25. สารต่อไปนี้ สารกลุ่มใดมีแรงดึงดูดระหว่างโมเลกุลในลักษณะเดียวกัน 1. CS_2 , CO_2 , XeF_2 2. BCl_3 , NCl_3 , ICl_3 3. SiC ,MgO , SiO_2 4. H_2S , H_2O , F_2O	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
26. โมเลกุลต่อไปนี้ ข้อใดเป็นโมเลกุลที่มีสภาพขั้วของโมเลกุลชนิดเดียวกัน 1. PCl_3 , BBr_3 , PCl_5 2. CO_2 , $GeBr_4$, PBr_5 3. $BrCl_3$, CS_2 , OF_2 4. AsF_5 , SO_2 , XeO_3	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
27. สารประกอบออกไซด์ของไนโตรเจนข้อใดมีโอกาสเกิดพันธะสามได้ 1. N_2O_5 2.N_2O_3 3.NO_2 4. N_2O	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้

28. ความยาวพันธะระหว่าง C 2 ตัวที่ติดกันในสารประกอบต่อไปนี้เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย ข้อใดถูกต้อง 1. C_3H_8> C_3H_4> C_2H_6> C_2H_4> C_2H_2 2. C_2H_2> C_2H_4> C_2H_6> C_3H_4>C_3H_8 3. C_3H_8> C_2H_6> C_2H_4> C_3H_4> C_2H_2 4. C_2H_2> C_2H_4 = C_3H_4> C_2H_6 = C_3H_8	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
29. ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวพันธะเฉลี่ยและพลังงานพันธะเฉลี่ยของสารต่าง ๆ เป็นอย่างไร 1. พลังงานพันธะเฉลี่ยสูงเมื่อความยาวพันธะเฉลี่ยน้อย 2. มีแนวโน้มที่ความยาวพันธะเฉลี่ยน้อยจะมีพลังงานพันธะเฉลี่ยสูง 3. พลังงานพันธะเฉลี่ยสูงเมื่อความยาวพันธะมาก 4. ไม่มีความสัมพันธ์กันถ้าอะตอมที่เกี่ยวข้องแตกต่างกัน	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้
30. ข้อความต่อไปนี้ข้อความใดถูกต้อง 1. CH_4 มีมวลโมเลกุลน้อยกว่า SiO_4 จึงมีแรงยึดเหนี่ยวที่น้อยกว่าเป็นผลทำให้ CH_4มีจุดเดือดต่ำกว่า SiH_4 ในทำนองเดียวกัน HF จะมีจุดเดือดที่ต่ำกว่า HCl 2. สารที่มีพันธะไอออนิกจะเป็นสารที่มีขั้ว สารที่มีพันธะโคเวเลนต์จะเป็นสารที่ไม่มีขั้ว	1	1	1	3	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อสอบ	ค่าความสอดคล้อง			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3			
3. N ใน NH_3มีอิเล็กตรอนอยู่ 1 คู่ ที่ไม่ได้ร่วมพันธะกับอะตอมใด จึงเป็นผลทำให้รูปร่างโมเลกุลของ NH_3 เป็นรูปพีระมิดฐานสามเหลี่ยม 4. สารที่มีไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบจะมีพันธะไฮโดรเจน						

ภาคผนวก ค คะแนนที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล

นักเรียนคนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ (เปอร์เซ็นต์)	ระดับพัฒนาการ
1	30	11	18	42.0	พัฒนาการในระดับกลาง
2	30	10	19	45.0	พัฒนาการในระดับกลาง
3	30	12	20	44.4	พัฒนาการในระดับกลาง
4	30	13	25	70.6	พัฒนาการในระดับสูง
5	30	14	24	62.5	พัฒนาการในระดับสูง
6	30	11	26	78.9	พัฒนาการในระดับสูงมาก
7	30	12	25	69.7	พัฒนาการในระดับสูง
8	30	12	25	72.2	พัฒนาการในระดับสูง
9	30	15	28	70.8	พัฒนาการในระดับสูง
10	30	14	22	50.0	พัฒนาการในระดับสูง
11	30	15	21	40.0	พัฒนาการในระดับกลาง
12	30	10	28	90.0	พัฒนาการในระดับสูงมาก
13	30	9	23	66.7	พัฒนาการในระดับสูง
14	30	8	25	77.3	พัฒนาการในระดับสูงมาก
15	30	7	20	56.5	พัฒนาการในระดับสูง
16	30	8	20	54.5	พัฒนาการในระดับสูง
17	30	9	21	57.1	พัฒนาการในระดับสูง
18	30	9	19	47.6	พัฒนาการในระดับกลาง
19	30	10	18	40.0	พัฒนาการในระดับกลาง
20	30	10	22	60.0	พัฒนาการในระดับสูง
21	30	10	22	60.0	พัฒนาการในระดับสูง
22	30	11	23	63.2	พัฒนาการในระดับสูง
23	30	12	24	66.7	พัฒนาการในระดับสูง
24	30	13	25	70.6	พัฒนาการในระดับสูง
25	30	10	28	90.0	พัฒนาการในระดับสูงมาก
26	30	9	23	66.7	พัฒนาการในระดับสูง

นักเรียนคนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ (เปอร์เซ็นต์)	ระดับพัฒนาการ
27	30	8	25	77.3	พัฒนาการในระดับสูงมาก
28	30	7	20	56.5	พัฒนาการในระดับสูง
29	30	10	18	40.0	พัฒนาการในระดับกลาง
30	30	10	22	60.0	พัฒนาการในระดับสูง
31	30	10	22	60.0	พัฒนาการในระดับสูง
32	30	11	23	63.2	พัฒนาการในระดับสูง
33	30	12	24	66.7	พัฒนาการในระดับสูง
34	30	13	25	70.6	พัฒนาการในระดับสูง
35	30	10	28	90.0	พัฒนาการในระดับสูงมาก
ค่าเฉลี่ย	**30**	**11.25**	**21.55**	**54.3**	**พัฒนาการในระดับสูง**
SD	0.00	3.62	3.09		