

ชื่อเรื่อง การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น.

ผู้ศึกษา นางคุณากร คำสุข
 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

ปีที่ศึกษา 2558

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ที่มีประสิทธิภาพ 75/75 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น โดยนักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 32 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ดำเนินการโดยใช้การศึกษาแบบ Pre – Experimental Design และใช้รูปแบบการศึกษาแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบเฉพาะหลังการทดลอง (One Group Posttest Design) เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น จำนวน 12 แผน รวมเวลา 23 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษา พบว่า

1) ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น มีค่าเท่ากับ 75.16 และ 76.41 ตามลำดับ ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา ว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จึงมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.16/76.41

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีผู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.41 และมีผู้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 78.13

3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้ การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นมีความพึงพอใจเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน มีความ พึงพอใจเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.53 ด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.41 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.51 ด้านการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความพึงพอใจเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.42 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.51 และด้านการวัดและประเมินผล มีความพึงพอใจเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.41 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.50 มีความพึงพอใจในระดับมาก

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้ได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากผู้อำนวยการโรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา และคณะคุณครูทุกท่านที่ได้กรุณาให้ คำแนะนำและติดตามการศึกษาอย่างใกล้ชิดตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้ศึกษารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณครูพรพิรุณ แจ่มใจ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา คุณครูไพโรจิตร บ้านเหล่า ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา คุณครูสุรินทร์ แจ่มใจ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา คุณครูสุภาพ เมืองเหนือ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชนบทศึกษา และคุณครูสุจิตรา อุปศรี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชนบทศึกษา ที่เป็น ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ตลอดจนให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำแก่ ผู้ศึกษาเป็นอย่างดี

ขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา ที่ได้ให้ความร่วมมือในการ ให้ข้อมูลที่สำคัญในการศึกษา นอกจากนี้ผู้ศึกษายังได้รับการสนับสนุน และกำลังใจจากเพื่อนร่วมงาน ในโรงเรียน รวมถึงครอบครัวของผู้ศึกษาเป็นอย่างดี ทำให้เกิดขวัญกำลังใจที่จะฟันฝ่าอุปสรรค นานัปการ จนรายงานการศึกษานี้สำเร็จได้ จึงขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

คุณากร คำสุข
พฤศจิกายน 2558

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
2. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า.....	6
3. ขอบเขตของการศึกษา.....	6
4. นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา.....	9
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น.....	20
3. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	31
4. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	36
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	41
6. ความพึงพอใจ.....	45
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
8. กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า.....	55
บทที่ 3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	57
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	57
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	58
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	66
5. ขั้นตอนดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	67
6. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	67

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6.....	15
ตารางที่ 2 รูปแบบการสอนของโครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ของ สหรัฐอเมริกา (BSCS) : บทบาทครู.....	23
ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับรูปแบบปกติ.....	29
ตารางที่ 4 ตัวอย่างรูปแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบตาราง.....	35
ตารางที่ 5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา และจำนวนชั่วโมงของแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้.....	58
ตารางที่ 6 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา ว31121 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	62
ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพของของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชาว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนที่ 1 - 7.....	74
ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพของของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชาว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนที่ 8 – 12.....	78
ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E ₂) ของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น.....	81
ตารางที่ 10 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น.....	83
ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น.....	84
ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น.....	86
ตารางที่ 13 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชาเคมี 1 ว31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	141
ตารางที่ 14 การหาค่าผลรวมและค่า IOC ของความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน.....	143

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	145
ตารางที่ 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชี้วัดความพึงพอใจ.....	147
ตารางที่ 17 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r_{xy}) ที่เข้าเกณฑ์ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบสอบถาม วัดความพึงพอใจ.....	148

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 18 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากการทดลองรายบุคคล (One to One Try-out).....	149
ตารางที่ 19 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากการทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Try-out).....	150
ตารางที่ 20 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากการทดลองภาคสนาม (Field Try-out).....	152

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้.....	27
ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า.....	56

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกในยุคปัจจุบันเป็นยุคที่มีความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นที่แต่ละสังคมต้องเรียนรู้ที่จะปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา และเตรียมพร้อมที่จะเผชิญกับความท้าทายจากกระแสโลกโดยปัจจัยสำคัญที่จะเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงและความท้าทายดังกล่าว ได้แก่ คุณภาพของคนและเป็นที่ยอมรับกัน โดยทั่วไปว่าการศึกษาคือเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของคน การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง โดยจะต้องเป็นการศึกษาที่มีคุณภาพ เพื่อให้ศักยภาพที่มีอยู่ในตัวคนได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่ ทำให้เป็นคนที่มีจิตคิดวิเคราะห์ รู้จักแก้ปัญหา มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว มีคุณธรรม จริยธรรม รู้จักพึ่งตนเอง และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ระบุไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคน มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ มาตรา 23 ข้อ 2) เน้นการจัดการศึกษาทั้งในระบบ นอกกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย เน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ในส่วนของ การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการการบำรุงรักษา การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน มาตรา 24 ข้อ 3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ข้อ 5) ส่งเสริม สนับสนุนให้ครูผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของ กระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและ แหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545)

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี

เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถึคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่สามารถตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นที่จะต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551) และความรู้วิทยาศาสตร์ ไม่เพียงแต่นำมาใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญอย่างยิ่ง ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545)

วิชาเคมี เป็นแขนงหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ ที่กล่าวถึงเรื่องขององค์ประกอบของโครงสร้าง สมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสสารทั้งในระดับอะตอมและโมเลกุล ตลอดจนศึกษาการเกิดปฏิกิริยาเคมีและการศึกษาในวิชาเคมีจะต้องศึกษาทั้งกฎ ทฤษฎีต่างๆ อย่างมากมาย เพื่อแสดงความสัมพันธ์ การอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสสารนั้นๆ วิชาเคมีจึงเป็นวิชาที่มีขอบเขตกว้างมากและเป็นวิชาที่มีการทดลองเช่นเดียวกับวิทยาศาสตร์แขนงอื่นๆ และมีความสำคัญอย่างมากกับมนุษย์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราที่เดียว เช่น อาหาร เครื่องนุ่งห่ม เครื่องสำอาง การสังเคราะห์ยาปฏิชีวนะและยารักษาโรคต่างๆ ที่อยู่อาศัยและอื่นๆ ที่จำเป็นในการดำรงชีวิต ล้วนแต่เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ใกล้ตัวเราตลอดเวลา ซึ่งเกิดจากความรู้หลักการทางวิชาเคมี ดังนั้นจะเห็นว่าวิชาเคมีมีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษาโดยตรง ซึ่งต้องศึกษาค้นคว้าหาความรู้พร้อมนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ทั้งในด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การแพทย์ สาธารณูปโภค การบันเทิง และด้านเศรษฐกิจด้วย

ในกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาประเทศในหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะด้านการศึกษาในแต่ละระดับนั้น ในกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมวิธีการเรียนการสอนของครูและนักเรียนกล่าวคือ ลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่าบรรยาย มาเป็นนักวางแผนการจัดการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้กิจกรรมต่างๆ ทั้งในและนอกห้องเรียน ส่วนบทบาทของนักเรียนต้องเน้นเริ่มตั้งแต่การร่วมวางแผนการเรียน เน้นการพัฒนากระบวนการคิด ศึกษาค้นคว้า การลงมือปฏิบัติ รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย วิเคราะห์ข้อมูล มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับ

ข้อมูลที่สืบค้นเพื่อนำไปสู่คำตอบปัญหาหรือคำถามต่างๆ เป็นการสร้างองค์ความรู้ ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวต้องพัฒนาผู้เรียนให้เจริญทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา และจากการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมที่ต่างกันที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจึงเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรม จนมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้และมีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูงและคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว จะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพและด้วยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียน คือ มุ่งพัฒนาต่อยอดทักษะการคิดขั้นสูง เพิ่มเติมด้วยความสามารถในการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี รักการเรียนรู้ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เรียนต้องสามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการศึกษาหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ คิดอย่างเป็นเหตุและเป็นผลและสามารถคิดวิเคราะห์ได้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2551)

จากการรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม พ.ศ.2555 ของโรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา โดยสำนักรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(องค์การมหาชน) พบว่า ด้านคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต้องปรับปรุง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.70 ซึ่งคณะกรรมการประเมินได้แนะแนวทางการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานของสถานศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ไว้น่าสนใจดังนี้ สถานศึกษาควรพัฒนาเพื่อยกระดับมาตรฐานในด้านกระบวนการที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นด้วยการปรับปรุงกิจกรรมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยทำการศึกษาวิเคราะห์สภาพปัจจุบัน ปัญหาและทิศทางการพัฒนา กำหนดกิจกรรมต่าง ๆ และดำเนินกิจกรรมพัฒนาอย่างจริงจัง จัดระบบกำกับดูแล นิเทศติดตาม วัดผลประเมินผลการดำเนินงานและควรให้ผู้เรียนได้ฝึกทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาองค์ความรู้อย่างหลากหลายจริงจังและต่อเนื่อง พร้อมกับดำเนินการจัดทำโครงการวิจัยและสร้างนวัตกรรมที่เกิดขึ้นจากกระบวนการที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นและดำเนินการเผยแพร่เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางเพื่อให้ส่งผลสู่ความเป็นเลิศต่อไป

อย่างไรก็ตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังคงเป็นปัญหาอย่างมากจากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา พบว่า นักเรียนมีผลระดับการเรียนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่ทางโรงเรียน

กำหนด (เกณฑ์กำหนด คือ ระดับผลการเรียนเฉลี่ยระดับ 2.5 ขึ้นไป) โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ช่วงปีการศึกษา 2555 - 2557 นั้น มีผลระดับการเรียนเฉลี่ย คือ 2.31, 2.06 และ 2.25 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์กว่าทุกระดับ (งานวัดผลและประเมินผล โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา. 2558) และทางโรงเรียนมีนโยบายในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น ซึ่งผู้ศึกษาได้ตระหนักและให้ความสำคัญในเรื่องนี้ จึงได้ทำการสำรวจปัญหาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาเคมี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในด้านครูผู้สอน พบว่า ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย วิธีการสอนไม่หลากหลาย ขาดเทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสื่อการเรียนการสอนมีจำนวนน้อยและไม่น่าสนใจ เนื้อหาบางเรื่องสอนไม่จบ ทำการทดลองในบางเนื้อหาเท่านั้น ส่วนด้านนักเรียน นักเรียนขาดความกระตือรือร้น ความสนใจ ขาดกระบวนการกลุ่ม ไม่มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม การแสดงออกความคิดเห็นน้อย ขาดความเชื่อมั่นในตัวเอง มีการซักถามน้อย ไม่กล้าตอบคำถาม ไม่สามารถสรุปประเด็นของเนื้อหากิจกรรมในบทเรียน และไม่ได้ทำการทดลองครบตามบทเรียน เวลาในการเรียนบางคาบก็น้อย ส่วนด้านเนื้อหาวิชาเคมี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คือ เนื้อหาวิชาค่อนข้างมากทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติและยากต่อการทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ บางเนื้อหาเป็นนามธรรมและจากการสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนในส่วนของเนื้อหาที่นักเรียนทำความเข้าใจยากในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คือเรื่อง พันธะเคมี ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหาหลัก 3 เรื่อง คือ พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์และพันธะโลหะ ซึ่งในบทเรียนนี้รายละเอียดในส่วนของเนื้อหาแต่ละเรื่องมีมากและซับซ้อน ทั้งการเกิดพันธะ การเขียนสูตรการเรียกชื่อ การเกิดปฏิกิริยาเคมี บางเนื้อหาเป็นนามธรรม ต้องใช้จินตนาการมากพอสมควร อีกทั้งยังมีสัญลักษณ์ต่างๆ สูตรทางเคมี สูตรไอออน การอธิบายสมบัติของสารแต่ละประเภทซึ่งยากในการท่องจำและทำความเข้าใจ ซึ่งจากปัญหาในด้านการเรียนการสอนดังกล่าว จึงส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนต่ำไปด้วย

จากปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนในวิชาเคมีดังกล่าวทั้งในด้านครูผู้สอน ด้านนักเรียนและที่สำคัญคือเนื้อหาวิชาที่มีมากและยากในการทำความเข้าใจ จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่สนใจเรียนและทำให้นักเรียนไม่เห็นความสำคัญของวิชาเคมี ไม่อยากร่วมกิจกรรมที่จัดขึ้นในส่วนของวิชาเคมีทั้งในและนอกชั้นเรียน จนส่งผลกระทบต่อความสนใจ ความตั้งใจเรียนและความต้องการศึกษาค้นคว้าความรู้ไปใช้น้อยลง จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาเคมีด้วย สอดคล้องกับ สุวรรณ คุณทัน (2550) กล่าวว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีความเบื่อหน่ายต่อการเรียน สาเหตุมาจากความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน นักเรียนไม่สนใจไม่ตั้งใจเรียนในชั้นเรียน ไม่เห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการสอนของครูไม่น่าสนใจและขาดการใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายและทันสมัย

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) หรือ วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผล ค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้ง ปัญหาประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองและสามารถนำการ แก้ปัญหานั้นมาใช้ประโยชน์ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดจากความสงสัยหรือเริ่มจากตัวของ นักเรียนเองเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามหรือกำหนดประเด็นที่จะศึกษา (2) ขั้นสำรวจและ ค้นหา (Exploration) การวางแผนกำหนดแนวทาง การสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนด ทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการตรวจสอบที่หลากหลาย (3) ขั้นอธิบาย และลงข้อสรุป (Explanation) นำเอาข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และมีการ นำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งการค้นพบอาจเป็นได้ทั้งการสนับสนุนหรือโต้แย้งสมมติฐานที่ตั้ง เอาไว้ (4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือ แนวคิดที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์อื่นๆ (5) ขั้น ประเมินความรู้ (Evaluation) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมี ความรู้อะไรบ้าง อย่างไรบ้าง มากน้อยเพียงใด และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ การสอน แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นรูปแบบของกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบ เสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546) วัฏจักรการเรียนรู้จะเป็นประโยชน์ ต่อครูผู้สอนในการออกแบบการสอน และพัฒนาการสอน อีกทั้งยังช่วยให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ ตลอดจนลำดับขั้นตอนของการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน โรงเรียน โคกโพธิ์ไชยศึกษา อำเภอกอกโพธิ์ไชย จังหวัดขอนแก่น เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความ พึงพอใจต่อการเรียนการสอนวิชาเคมีของนักเรียน อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาการ เรียนการสอนวิชาเคมีให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่มีประสิทธิภาพ 75/75

2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น โดยนักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนที่เรียน รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

3. ขอบเขตของการศึกษา

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 94 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 32 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ซึ่งได้โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2557 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2559 จำนวน 23 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

3.3 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา คือ เรื่อง พันธะเคมี จำนวน 12 แผนการเรียนรู้ ในรายวิชา ว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.4 ตัวแปรในการศึกษาค้นคว้า

3.4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา 31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

3.4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น หมายถึง การเรียนรู้ตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแสวงหาความรู้อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสืบเสาะหาความรู้และพัฒนาการตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเองตามแนวคิดของโครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ของสหรัฐอเมริกา Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS (นันทิยา บุญเคลือบ. 2540) โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) หมายถึง การนำเข้าสู่บทเรียน โดยกระตุ้นและจูงใจให้นักเรียนเกิดความสนใจ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นจากความสงสัย หรือ ความสนใจ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นและเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความรู้เดิมที่เรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม

4.1.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) หมายถึง การทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว วางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ การตรวจสอบ ค้นหาความรู้ กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการสำรวจค้นหาความรู้ อาจทำได้หลายวิธี ได้แก่ การทดลอง การสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต การสืบค้นจากเอกสาร หนังสือในแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และห้องสมุด

4.1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) หมายถึง การนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การบรรยายสรุปหน้าชั้น การยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย การตอบคำถามประเด็นปัญหาข้อสงสัยจากเพื่อน ๆ

4.1.4 ขั้นขยายความรู้ (Expansion) หมายถึง การนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับเหตุการณ์หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม โดยนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ หรือการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาเหตุการณ์ต่าง ๆ

4.1.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ด้วยนักเรียนและผู้เกี่ยวข้องกับปัญหาในรูปแบบวิธีการที่เหมาะสม

4.2 แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้ศึกษาได้ออกแบบเอกสารนี้ประกอบด้วย สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียน และการวัดประเมินผล ตามกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตรโรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความรู้ความสามารถของนักเรียนตามจุดประสงค์ การเรียนรู้ในบทเรียน ที่วัดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น จำนวน 40 ข้อ

4.4 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพด้านกระบวนการและ ผลลัพธ์ของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยพิจารณาจากเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ ซึ่งคำนวณจากร้อยละของ การประเมินผลระหว่างเรียน ได้แก่ ผลคะแนนจากคะแนนแบบฝึกทักษะ คะแนนประเมินพฤติกรรม และคะแนนแบบทดสอบย่อยประจำแผน ได้คะแนนเฉลี่ยรวมไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณร้อยละของคะแนนนักเรียน ทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75

4.5 ความพึงพอใจในการเรียน หมายถึง ความรู้สึกชอบใจ สนใจ หรือไม่ชอบใจในการร่วม กิจกรรมการเรียนรู้ การแสดงออกและพฤติกรรมที่ปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้วิชาเคมี โดยใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามจุดประสงค์และ กรอบเนื้อหา เรื่อง พันธะเคมี ซึ่งวัดโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ชนิดมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับพัฒนาการของนักเรียนและ เสริมสร้างให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ

5.2 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ผ่านเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5.3 เป็นแนวทางสำหรับครูที่สอนวิชาเคมี และผู้สนใจ พิจารณาเลือกใช้ในการพัฒนาการจัดการ เรียนรู้ที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น
3. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ความพึงพอใจ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ
8. กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา

โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษาได้จัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา. 2551) มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ความสำคัญ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ (Body of Knowledge) และทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตต่อสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตจะสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ได้มุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลก ได้อย่างสันติ สามารถนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และมีจิตวิทยาศาสตร์

1.3 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหา และความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

1.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

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

1.5 สาระการเรียนรู้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

- สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
- สาระที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่
- สาระที่ 5 พลังงาน
- สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
- สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ
- สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.6 มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม กับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็กและแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งมีชีวิต มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและ ทรัพยากรธรรมชาติด้านเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิต วิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1.7 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจการรักษาคุณภาพของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต
2. เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน มิวเทชัน วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมต่างๆ
3. เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม
4. เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
5. เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่างๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว
6. เข้าใจการเกิดปิโตรเลียม การแยกแก๊สธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วนน้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
7. เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกิริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล
8. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่างๆ สมบัติของคลื่นกลคุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตรังสี และพลังงานนิวเคลียร์
9. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
10. เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ และความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
11. เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภท

ต่างๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

12. ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

13. วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ

14. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

15. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

16. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

17. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย

18. แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

19. แสดงถึงความพอใจและเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้

20. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิง และเหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.8 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระที่ 3 สาร และสมบัติของสาร ซึ่งเป็นกรอบในการจัดการเรียนการสอนเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
<p>มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	
<p>1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายโครงสร้างอะตอม และสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นักวิทยาศาสตร์ใช้ข้อมูลจากการศึกษาโครงสร้างอะตอม สร้างแบบจำลองอะตอมแบบต่าง ๆ ที่มีพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง - อะตอมประกอบด้วยอนุภาคมูลฐานสำคัญ 3 ชนิด คือ โปรตอน นิวตรอน และอิเล็กตรอน จำนวนโปรตอนในนิวเคลียสเรียกว่า เลขอะตอม ผลรวมของจำนวนโปรตอนกับนิวตรอนเรียกว่า เลขมวล ตัวเลขทั้งสองนี้จะปรากฏอยู่ในสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของไอโซโทปต่าง ๆ ของธาตุ
<p>2. วิเคราะห์และอธิบายการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ความสัมพันธ์ระหว่างอิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดกับสมบัติของธาตุและการเกิดปฏิกิริยา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - อิเล็กตรอนในอะตอมของธาตุจะจัดเรียงอยู่ในระดับพลังงานต่าง ๆ และในแต่ละระดับพลังงานจะมีจำนวนอิเล็กตรอนเป็นค่าเฉพาะ - อิเล็กตรอนในระดับพลังงานนอกสุดจะแสดงสมบัติบางประการของธาตุ เช่น ความเป็นโลหะ อโลหะ และเกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาของธาตุนั้น
<p>3. อธิบายการจัดเรียงธาตุและทำนายแนวโน้มสมบัติของธาตุในตารางธาตุ</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ตารางธาตุปัจจุบัน จัดเรียงธาตุตามเลขอะตอมและอสมบัติที่คล้ายกัน ทำให้สามารถทำนายแนวโน้มสมบัติธาตุในตารางธาตุได้

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
4. วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและโมเลกุลของสาร	<ul style="list-style-type: none"> - แรงยึดเหนี่ยวระหว่างไอออนหรืออะตอมของธาตุให้รวมกันเป็นโครงผลึก หรือโมเลกุล เรียกว่า พันธะเคมี - พันธะเคมีแบ่งออกเป็น พันธะไอออนิก พันธะโคเวเลนต์ และพันธะโลหะ
4. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือด จุดหลอมเหลว และสถานะของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสาร	<ul style="list-style-type: none"> - จุดเดือด จุดหลอมเหลวและสถานะของสาร มีความเกี่ยวข้องกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารนั้น สารที่อนยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงยึดเหนี่ยวหรือพันธะเคมีที่แข็งแรงมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง สารในสถานะของแก๊สอนุภาคยึดเหนี่ยวกันด้วยแรงที่แข็งแรงกว่าสารในสถานะของเหลวและแก๊สตามลำดับ
<p>มาตรฐาน ว.3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	
1. ทดลอง อธิบายและเขียนสมการของปฏิกิริยาเคมีทั่วไปที่พบในชีวิตประจำวัน รวมทั้งอธิบายผลของสารเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> - ในชีวิตประจำวันจะพบเห็นปฏิกิริยาเคมีจำนวนมาก ทั้งที่เกิดในธรรมชาติและมนุษย์เป็นผู้กระทำ - ปฏิกิริยาเคมีเขียนแทนได้ด้วยสมการเคมี - มนุษย์นำสารเคมีมาใช้ประโยชน์ทั้งในบ้าน ในทาง การเกษตรและอุตสาหกรรม แต่สารเคมีบางชนิดเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
2. ทดลองและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณของสารตั้งต้นหรือผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนแปลงไปต่อหน่วยเวลาเรียกว่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และ ปริมาณของสารที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น อาจวัดจากค่า ความเข้มข้น ปริมาตร หรือมวลของสารซึ่งขึ้นอยู่กับ ลักษณะของสาร - ความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยาเป็น ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 – 6 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายการเกิด ปิโตรเลียม กระบวนการแยกแก๊ส ธรรมชาติ และการกลั่นลำดับส่วน น้ำมันดิบ	<ul style="list-style-type: none"> - การสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์ที่ทับถมอยู่ใต้ ทะเลอย่างต่อเนื่องภายใต้อุณหภูมิและความดันสูง นานนับล้านปี จะเกิดเป็นปิโตรเลียม โดยมีได้ทั้ง สถานะของแข็ง ของเหลวหรือแก๊ส - การนำแก๊สธรรมชาติมาใช้ประโยชน์จะต้องผ่าน กระบวนการแยกแก๊ส ส่วนของเหลวหรือน้ำมันดิบ จะแยกโดยการกลั่นลำดับส่วน
4. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายการนำ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแยกแก๊ส ธรรมชาติและการกลั่นลำดับส่วน น้ำมันดิบไปใช้ประโยชน์ รวมทั้งผลของ ผลิตภัณฑ์ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> - มีเทน อีเทน โพรเพนและบิวเทน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ ได้จากการแยกแก๊สธรรมชาติและกลั่นลำดับส่วน น้ำมันดิบ นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงและสารตั้งต้น - การสัมผัสตัวทำละลายและไฮโดรคาร์บอนบางชนิด ในรูปของไอและของที่ใช้แล้ว อาจเป็นอันตรายต่อ สุขภาพได้
5. ทดลองและอธิบายการเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์	<ul style="list-style-type: none"> - พอลิเมอร์เป็นสารประกอบที่โมเลกุลมีขนาดใหญ่ เกิดจากมอนอเมอร์จำนวนมากเชื่อมต่อกันด้วย พันธะโคเวเลนต์ มีทั้งที่เกิดในธรรมชาติและ สังเคราะห์ขึ้น - ปฏิกริยาที่มอนอเมอร์รวมกันเป็นพอลิเมอร์ เรียกว่า ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน ซึ่งอาจเป็นแบบควบแน่น หรือแบบต่อเติม - พอลิเมอร์มีหลายชนิด แต่ละชนิดอาจมีสมบัติบางประการ เหมือนกันและบางประการแตกต่างกัน
6. อภิปรายการนำพอลิเมอร์ไปใช้ ประโยชน์ รวมทั้งผลที่เกิดจากการ ผลิตและใช้พอลิเมอร์ต่อสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม	<ul style="list-style-type: none"> - พอลิเมอร์นำไปใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ตาม สมบัติของพอลิเมอร์ชนิดนั้นๆ เช่น ใช้พลาสติกทำ ภาชนะ ใช้เส้นใยสังเคราะห์ทำเครื่องนุ่งห่ม - พอลิเมอร์สังเคราะห์ที่นำไปใช้ประโยชน์ใน

ตารางที่ 1 ตัวชีวิตและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 (ต่อ)

ตัวชีวิต	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ชีวิตประจำวัน บางชนิดสลายตัวยาก การใช้อย่าง ฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อให้เกิดปัญหาต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้
7. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยา บางชนิด ของคาร์โบไฮเดรต	- คาร์โบไฮเดรตจัดเป็นแหล่งพลังงานของสิ่งมีชีวิต พบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำตาล แป้ง เซลลูโลสและไกลโคเจน โดยมีน้ำตาลเป็นหน่วยย่อย สำคัญ ซึ่งประกอบด้วยธาตุ C H และ O การ ตรวจสอบชนิดของน้ำตาลทำได้โดยใช้สารละลาย เบเนดิกต์
8. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยา บางชนิด ของไขมันและน้ำมัน	- ไขมันและน้ำมัน เป็นสารประกอบไตรกลีเซอไรด์จากการ รวมตัวของกรดไขมันกับกลีเซอรอล กรดไขมันมีทั้ง ชนิดอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดย ใช้สารละลายไอโอดีน - ไขมันและน้ำมันนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการบริโภค และใช้ในอุตสาหกรรม การบริโภคไขมันที่ขาด ความระมัดระวังจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพได้
9. ทดลองและอธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และปฏิกิริยาบางชนิดของ โปรตีน และกรดนิวคลีอิก	- โปรตีนเป็นสารที่ช่วยในการเจริญเติบโต เสริมสร้าง และซ่อมแซมเนื้อเยื่อ หน่วยย่อยของโปรตีนคือกรดอะมิ โนซึ่งมีทั้งกรดอะมิโนจำเป็นและไม่จำเป็น มีธาตุ องค์ประกอบสำคัญคือ C H O N การทดสอบ โปรตีนในอาหารใช้สารละลาย CuSO_4 กับ NaOH - กรดนิวคลีอิกเป็นสารโมเลกุลใหญ่คล้ายโปรตีน ประกอบด้วย ธาตุ C H O N ที่พบในเซลล์ของ สิ่งมีชีวิต มี 2 ชนิด คือ DNA และ RNA ซึ่งเกี่ยวข้อง กับกระบวนการถ่ายทอดทางพันธุกรรม

1.9 คำอธิบายรายวิชา ว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และ แบบกลุ่มหมอก เขียนและแปลความหมายสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ ศึกษาอนุภาคมูลฐานของอะตอม เลขอะตอม เลขมวล ไอโซโทป ศึกษา ทดลองเกี่ยวกับสีของเปลวไฟจากสารประกอบและเส้นสเปกตรัมของธาตุบางชนิด ศึกษาและเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ศึกษาความหมายของระดับพลังงานของอิเล็กตรอน ออร์บิทัล เวเลนซ์อิเล็กตรอน ศึกษาวิเคราะห์การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุของนักวิทยาศาสตร์ แนวโน้มสมบัติบางประการของธาตุในตารางธาตุตามหมู่ และตามคาบ ศึกษาคำนวณและเปรียบเทียบเลขออกซิเดชันของธาตุในสารประกอบและไอออน

ศึกษาวิเคราะห์แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหรือพันธะเคมีของสาร ฏิกอกเตต การเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ สุตร การเรียกชื่อ และโครงสร้างสารประกอบโคเวเลนต์ ความยาวพันธะ พลังงานพันธะ การคำนวณหาพลังงานพันธะและพลังงานที่เปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาแนวคิดเกี่ยวกับเรโซแนนซ์ รูปร่างของโมเลกุล และสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล โคเวเลนต์ สารโครงผลึกงตาข่าย สมบัติบางประการของสารโคเวเลนต์ การเกิดพันธะไอออนิก โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก สุตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดสารประกอบไอออนิก ทดลองเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิก ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก ศึกษาเกี่ยวกับพันธะโลหะ

ศึกษาวิเคราะห์ เปรียบเทียบสมบัติของสารประกอบของธาตุตามหมู่และตามคาบเกี่ยวกับจุดหลอมเหลว จุดเดือด ความเป็นกรด-เบสของสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ การละลายน้ำและ เลขออกซิเดชัน ศึกษาและทดลองเกี่ยวกับปฏิกิริยาของธาตุ และการละลายน้ำของสารประกอบบางชนิดของธาตุหมู่ IA และ IIA ศึกษาตำแหน่งของธาตุไฮโดรเจนในตารางธาตุ ทดลองเพื่อศึกษาสมบัติของธาตุแทรนซิชัน และฝึกคำนวณหาเลขออกซิเดชัน ทดลองเตรียมสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชันเพื่อศึกษาการเปลี่ยนสีของสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชัน ศึกษาสมบัติของธาตุกึ่งโลหะ ธาตุกัมมันตรังสี การเกิดกัมมันตภาพรังสี การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี ศึกษา และคำนวณครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสี ศึกษาปฏิกิริยานิวเคลียร์ การตรวจสอบสารกัมมันตรังสี และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารกัมมันตรังสี ธาตุ และสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตสิ่งแวดลอม เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติและความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของธาตุ และสารประกอบและพันธะเคมี โดยใช้การเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ สามารถนำความรู้และหลักการไปใช้ประโยชน์ เชื่อมโยง อธิบายปรากฏการณ์ หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สามารถจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล สื่อสารสิ่งที่เรีนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ แก้ปัญหา มีจิตวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

2.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) มีผู้เรียกชื่อต่าง ๆ กันออกไป เช่น “การสืบสวน” “การสืบเสาะ” “การคิดสืบค้น” “การสืบสวนสอบสวน” “การสืบเสาะหาความรู้” ซึ่งทุกชื่อมีความหมายเดียวกัน เพราะมีหลักการที่สำคัญเหมือนกัน ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาใช้คำว่า “การสืบเสาะหาความรู้” สำหรับการสืบเสาะหาความรู้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2547) ได้ให้ความหมายว่า กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้ หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ในการควบคุม ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2548) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้สืบค้น เสาะหา สืบหา ตรวจสอบ ค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้เกิดความเข้าใจ และรับรู้อย่างมีความหมาย จึงสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

วีณา ประชากุล (2552) ได้ให้ความหมายว่า กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการศึกษาค้นคว้า หาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

ทิศนา ขัมมณี (2554) ได้ให้ความหมายว่า การดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

จากความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ศึกษาสรุปว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการค้นหาคำตอบของปัญหา ซึ่งเริ่มจากการสำรวจค้นหาสิ่งที่ต้องการเรียนรู้จากปัญหาหรือข้อสงสัยที่นักเรียนสนใจ การอภิปราย และสรุปคำตอบจากการคิดคำตอบด้วยวิธีการที่เลือก การขยายองค์ความรู้ใหม่จากความรู้ที่มีอยู่ และ

การสรุปประเมินกระบวนการการค้นหาคำตอบ เพื่อให้ค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้
อย่างมีความหมายด้วยตนเอง

2.2 ความเป็นมาและแนวคิดสำคัญ

วิจัยการการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดย ลอสันคาร์พลัส (Lawson. 1995) โครงการปรับปรุง
หลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Science Curriculum Improvement Study Program หรือ SCIS)
ประกอบด้วย 3 ชั้น คือ ชั้นสำรวจ (Exploration) ชั้นสร้าง (Exploration) และชั้นค้นพบ
(Discovery) แต่มีครูเป็นจำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจ 2 ชั้นตอนหลัง คือ ชั้นสร้างกับชั้นค้นพบ ดังนั้น
บาร์แมน และโกตาร์ (Barman and Kotar. 1989) ได้ปรับปรุงชั้นสำรวจ (Exploration) และชั้น
แนะนำโน้ตส์ (Concept Introduction) และชั้นประยุกต์ใช้โน้ตส์ (Concept Application)
ต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้ดัดแปลงชั้นแนะนำโน้ตส์เป็นชั้นแนะนำคำสำคัญ (Term Introduction)
ด้วยเหตุผลที่ว่า ครูสามารถแนะนำ หรืออธิบายคำสำคัญ หรือนิยามคำศัพท์เฉพาะให้กับนักเรียน
แต่ไม่ใช่แนะนำโน้ตส์ให้นักเรียน เพราะนักเรียนต้องเป็นผู้ค้นพบหรือสร้าง มโนทัศน์ด้วยตนเอง
แต่อย่างไรก็ตามมีผู้ปรับเปลี่ยนชื่อของชั้นตอนที่ 2 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ดังเช่น คาริน (Carin) ได้ปรับ
เป็นชั้นสร้างมโนทัศน์ (Concept Formation) ส่วนอะบรูสคาโต (Abruscato) ได้ปรับเป็นชั้นได้มา
ซึ่งมโนทัศน์ (Concept Acquisition) จะสังเกตว่า วิจัยการการเรียนรู้ที่กล่าวมาทั้ง 3 ชั้นตอน ชั้นตอน
ที่สองเท่านั้นที่มีชื่อแตกต่างกัน แต่คำอธิบายใกล้เคียงกัน วิจัยการการเรียนรู้นี้มีลักษณะเหมือนเกลียว
สว่าน แต่ละชั้นมีสาระสำคัญดังนี้

1. ชั้นสำรวจ (Exploration Phase) เป็นชั้นที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมโดยการ
สังเกต ตั้งคำถาม และคิดวิเคราะห์ สำรวจ หรือทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล จัดบันทึก โดยอาจปฏิบัติ
กิจกรรมเป็นรายบุคคล หรือเป็นกลุ่มเล็ก ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก คือ สังเกต ตั้งคำถาม
เพื่อกระตุ้น และชี้แนะการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้ค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง
2. ชั้นแนะนำคำสำคัญ / ชั้นสร้างมโนทัศน์ / ชั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Term Introduction /
concept Formation / Concept Acquisition Phase) เป็นชั้นที่ครูมีบทบาทสำคัญ โดยตั้งคำถาม
และกระตุ้นและชี้แนะให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ปฏิบัติในชั้นสำรวจ โดยครูแนะนำและอธิบาย
คำศัพท์ที่สำคัญของมโนทัศน์นั้น ๆ เพื่อให้นักเรียนจัดเรียงเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบและอธิบาย
มโนทัศน์นั้น ๆ ชั้นนี้ครูและนักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อค้นหาโน้ตส์จากข้อมูลและการสังเกต
ในชั้นสำรวจ
3. ชั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Concept Application Phase) เป็นชั้นที่ครูกระตุ้นให้
นักเรียนนำมโนทัศน์ที่ค้นพบหรือเกิดการเรียนรู้แล้ว มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือปัญหาใหม่
อันจะทำให้ นักเรียนขยายความเข้าใจในมโนทัศน์นั้นๆ มากยิ่งขึ้น ชั้นนี้เป็นชั้นที่นักเรียนมีบทบาท
สำคัญเช่นเดียวกับชั้นสำรวจ

ในปี ค.ศ. 1990 บาร์แมน (Barman) ได้ดัดแปลงและพัฒนาวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) 2) ขั้นแนะนำโมโนทัศน์ (Concept Introduction Phase) 3) ขั้นประยุกต์ใช้โมโนทัศน์ (Concept Application Phase) 4) ขั้นประเมินผลและอภิปราย (Evaluation and discussion Phase) ซึ่งต่อมานักวิทยาศาสตร์ศึกษาบางคนได้ดัดแปลงชื่อเป็น 4E (Barman and Kotar. 1989) ได้แก่ 1) ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) 2) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) 3) ขั้นขยายโมโนทัศน์ (Expansion Phase) และ 4) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ต่อมาในปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ขั้น หรือเรียดย่อว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดย 5 ขั้นนี้ (นันทิยา บุญเคลือบ. 2540) ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Explanation Phase) 4) ขั้นขยายหรือประยุกต์ใช้โมโนทัศน์ (Expansion Phase) และ 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ซึ่งรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รูปแบบการสอนของโครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ของ
สหรัฐอเมริกา (BSCS) : บทบาทครู

ขั้นตอนของรูปแบบการสอน	บทบาทครู	
	สิ่งที่ควรกระทำ	สิ่งที่ไม่ควรกระทำ
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase)	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างความสนใจ - กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น - ตั้งคำถาม 	<ul style="list-style-type: none"> - อธิบายมโนทัศน์ - ให้นิยามหรือคำตอบ - พูดสรุป
2. ขั้นสำรวจ (Exploration phase)	<ul style="list-style-type: none"> - ทบทวนมโนทัศน์หรือเรื่องที่นักเรียนมีความรู้และความคิดเห็นมาก่อน - กระตุ้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันโดยครูไม่สอนโดยตรง - ฟังและสังเกตปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน - ถามคำถามเท่าที่จำเป็นเพื่อให้ นักเรียนได้สืบเสาะอย่างมีทิศทางหรือเข้าร่องเข้ารอย - ใช้เวลาแก่นักเรียนในการเข้าถึงปัญหา - ปฏิบัติตนเป็นเสมือนที่ปรึกษาแก่นักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - พูดตัดบท - บรรยาย - บอกคำตอบ - บอกหรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหา - บอกนักเรียนว่าปฏิบัติผิด - ให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหา - ชี้นำนักเรียนที่ละข้อเพื่อแก้ปัญหา
3. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)	<ul style="list-style-type: none"> - กระตุ้นให้นักเรียนอธิบายมโนทัศน์และให้คำนิยามด้วยคำพูดของนักเรียนเอง - ถามหาหลักฐานเพื่อให้ นักเรียนชี้แจงมโนทัศน์ - เปิดประสบการณ์เดิมเป็นฐานของการอธิบายมโนทัศน์ที่ได้ค้นพบ - ให้คำนิยามที่เป็นแบบแผนหรืออธิบายและแสดงแผนผัง 	<ul style="list-style-type: none"> - ละเลยหรือไม่สนใจคำอธิบายของนักเรียน - แนะนำมโนทัศน์หรือทักษะที่ไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เรียน

ตารางที่ 2 รูปแบบการสอนของโครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา ของ
สหรัฐอเมริกา (BSCS) : บทบาทครู (ต่อ)

ขั้นตอนของรูปแบบการสอน	บทบาทครู	
	สิ่งที่ควรกระทำ	สิ่งที่ไม่ควรกระทำ
4. ขยายหรือประยุกต์ใช้ มโนทัศน์ (Expansion Phase)	<ul style="list-style-type: none"> - คาดหวังให้นักเรียนใช้คำนิยามศัพท์ แผนผังและคำอธิบายในชั้นที่ 3 - กระตุ้นให้นักเรียนใช้หรือ ขยายมโนทัศน์และทักษะใน สถานการณ์ใหม่ - ตั้งคำถามให้นักเรียนทบทวนความ เข้าใจของตน (เปรียบเทียบเหมือนสำรวจ อีกครั้ง) เช่น นักเรียนรู้อะไร ทำไม นักเรียนจึงคิดเช่นนั้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ให้คำตอบเกี่ยวกับนิยาม - บอกว่านักเรียนผิด - บรรยาย - ชี้นำนักเรียนที่ละชั้นเพื่อ แก้ปัญหา - อธิบายวิธีดำเนินการ แก้ปัญหา
5. ชั้นประเมินผล (Evaluation Phase)	<ul style="list-style-type: none"> - อนุญาตให้นักเรียนประเมินผลการ เรียนรู้ของตนและกลุ่ม - ตั้งคำถามปลายเปิด เช่น ทำไมนักเรียนจึงคิดว่า - นักเรียนมีหลักฐานอะไรบ้าง - นักเรียนจะอธิบายได้อย่างไร - ค้นหาหลักฐานที่นักเรียนเปลี่ยน ความคิดและพฤติกรรม - สังเกตว่านักเรียนเกิดการ ประยุกต์ใช้มโนทัศน์และทักษะใหม่ หรือไม่ - ประเมินความรู้และทักษะของ นักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบคำศัพท์และ ข้อเท็จจริง - ชี้นำความคิดหรือมโน ทัศน์ใหม่ - สร้างความสับสนหรือวุ่น - ส่งเสริมการอภิปรายหรือไม่ สัมพันธ์กับมโนทัศน์หรือ ทักษะนั้น ๆ

จากตารางพบว่า รูปแบบการสอนของโครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ สาขาชีววิทยา
ของสหรัฐอเมริกา (BSCS) ได้กำหนดบทบาทของครูอย่างชัดเจนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
สืบเสาะหาความรู้ ว่าครูควรมีบทบาทอย่างไร อีกทั้งยังได้กำหนดข้อพึงระวังที่ไม่ควรกระทำในแต่ละ
ขั้นตอนอีกด้วย

2.3 ประเภทของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2547) แบ่งการสืบเสาะเป็น 3 ประเภท คือ

1. Passive Inquiry การสอนแบบนี้ผู้สอนจะเป็นผู้ถามนำ โดยมีผู้เรียนเป็นฝ่ายตอบ เป็นส่วนใหญ่ แต่ผู้สอนก็จะพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถามอยู่เสมอ สรุปคือ ผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 90% ผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 10% การสอนประเภทนี้เหมาะสำหรับการเริ่มสอนแบบสืบสวนเป็นครั้งแรก หรือในช่วง 3 เดือนแรก เพราะผู้เรียนในระบบการศึกษาไทยยังไม่คุ้นเคยกับการเป็นผู้ซักถามผู้สอน

2. Combined Inquiry การสอนแบบนี้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม คือ ผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 50% และผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 50% การสอนชนิดนี้ใช้ในโอกาสที่ผู้เรียนเริ่มคุ้นเคยกับการซักถามผู้สอนมากขึ้น ซึ่งจะเป็นช่วงที่ผู้สอนได้ฝึกผู้เรียนให้ตั้งคำถามแบบสืบสวน สอบสวน มานานประมาณ 3 เดือน ข้อควรระวังในการส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งคำถามคือ ให้ผู้เรียนคิดก่อนการถามผู้สอนและหลักสำคัญคือ ผู้สอนพยายามไม่ให้คำตอบแต่ส่งเสริมหรือถามต่อ เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

3. Active Inquiry การสอนแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้ถามและตอบเป็นส่วนใหญ่ ผู้สอนมีหน้าที่แนะแนวหรือเน้นจุดสำคัญที่ผู้เรียนมองข้ามไปโดยไม่อธิบายอย่างเพียงพอ สรุปก็คือ ผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถามเพียง 10% และผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 90% การสอนชนิดนี้ผู้เรียนมีความชำนาญในการใช้คำถามแบบสืบสวนสอบสวนแล้วผู้เรียนจึงสามารถตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

2.4 องค์ประกอบของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2546) กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. สถานการณ์ที่เป็นปัญหา
2. กระบวนการแก้ปัญหาหรือวิธีการเรียนรู้
3. สรุปผลการเรียนรู้ที่เป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือแนวทางแก้ปัญหา
4. การนำผลการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2547) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้สึก หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการกฎเกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุมปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

กล่าวโดยสรุป นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน มีบทบาทเป็นผู้ปฏิบัติการทดลองหรือวางแผนการทดลอง เพื่อหาคำตอบ หรือตั้งคำถามปัญหา และวางแผนการทดลองเพื่อหาคำตอบ การหาคำตอบกระทำด้วยตนเอง

2.5 ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ชาตรี เกิดธรรม (2545) ได้กำหนดขั้นตอนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสังเกต นักเรียนสังเกตสภาพการณ์หรือสิ่งแวดล้อมอันเป็นปัญหา พยายามนำความคิดรวบยอดเดิมมาแปลความหมาย ทำความเข้าใจจัดโครงสร้างความคิดในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องสัมพันธ์กับสภาพการณ์อันเป็นปัญหานั้น

ขั้นที่ 2 การอธิบาย นักเรียนจัดโครงสร้างความคิด ตั้งสมมติฐานเพื่ออธิบาย คิดทบทวนหรือทำความเข้าใจปัญหานั้น ๆ ให้ชัดเจน เปลี่ยนแปลงโครงสร้างความคิดหลาย ๆ รูปแบบเพื่ออธิบายทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 3 การทำนาย เมื่อจัดโครงสร้างความคิดหลาย ๆ รูปแบบหรืออธิบายปัญหาแล้วมองเห็นแนวทาง มีความเข้าใจ สามารถทำนายหรือพยากรณ์ได้ว่า เมื่อเป็นเช่นนี้ผลจะเป็นอย่างไรอะไรจะเกิดขึ้น

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้และสร้างสรรค์ สามารถทำความเข้าใจได้ แก้ปัญหาได้ สามารถคิดกว้างไกลออกไปในการใช้ประโยชน์กว้างขวาง คิดสร้างสรรค์ นำไปใช้ในสภาพการณ์ต่าง ๆ ไม่จำกัดอยู่เพียงแต่แก้ปัญหาได้เท่านั้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้เสนอขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจจะเกิดจากความสงสัยหรืออาจเริ่มจากความสนใจของนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายกลุ่มเรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เคยเรียนมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะต้องศึกษา

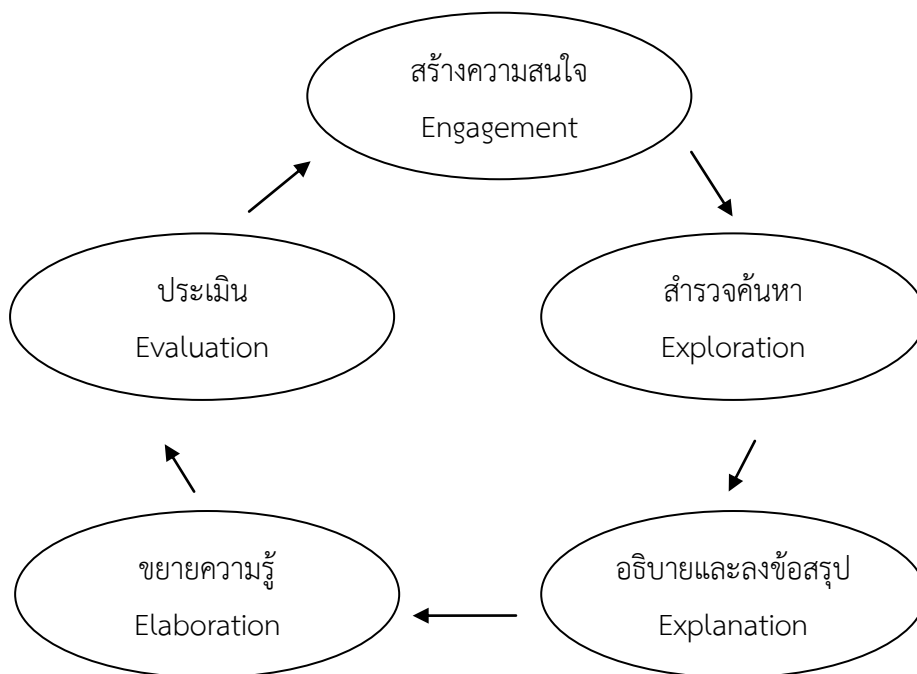
ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น การทดลอง การทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างสถานการณ์ (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง หรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลต่าง ๆ อย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้ มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น รูปภาพ ตาราง การบรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จึงนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อให้เกิดมีประเด็น หรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 วงจรการสืบเสาะหาความรู้

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาใช้ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2547) กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

ข้อดี

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. ความรู้ที่ได้มีคุณค่า มีความหมายสำหรับผู้เรียน เป็นประโยชน์และจำจำได้นาน สามารถเชื่อมโยงความรู้และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. วิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความอิสระ มีชีวิตชีวา และสนุกสนานกับการเรียนรู้
4. ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อจำกัด

1. ใช้เวลาในการเรียนรู้แต่ละครั้ง บางครั้งอาจได้สาระการเรียนรู้ไม่ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้
2. ถ้าปัญหาหรือสถานการณ์ง่ายหรือยากเกินไป ไม่เข้าใจ หรือไม่สนใจ จะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายไม่ยอมเรียน
3. เป็นวิธีการที่มีการลงทุนสูง ซึ่งบางครั้งอาจได้ผลไม่คุ้มค่ากับการลงทุน
4. ผู้สอนต้องใช้เวลาในการวางแผนมาก

บัญญัติ ขำนาถกุล (2550) ได้ให้ข้อดีและข้อจำกัดไว้ดังนี้

ข้อดี

1. นักเรียนได้มีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่
2. มีแรงจูงใจที่กระหายอยากรู้ อยากเรียนอยู่ตลอดเวลา
3. ได้ฝึกการคิดและการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ทำให้การเรียนรู้เกิดความคงทนและสามารถถ่ายโยงการเรียนรู้ได้
5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน
6. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน
7. นักเรียนจะเรียนรู้มนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้นกว่าเดิม

ข้อจำกัด

1. ใช้เวลามากในการสอนครั้งหนึ่ง ๆ

2. ถ้าสถานการณ์ที่สร้างขึ้นไม่ชวนสงสัยหรือไม่น่าสนใจ จะทำให้เบื่อหน่ายและไม่อยากเรียนโดยวิธีนี้
3. ถ้าครูควบคุมพฤติกรรมกรรมการเรียนในห้องเรียนมากเกินไป จะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
4. นักเรียนที่มีสติปัญญาค่อนข้างต่ำ หรือมีแรงกระตุ้นไม่มากพอ ไม่สามารถเรียนด้วยวิธีสอนแบบนี้ได้
5. การที่นักเรียนยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้เขาขาดแรงจูงใจที่จะศึกษาปัญหาและไม่มีประสบการณ์กับการที่จะรู้สึกสนุกกับความสำเร็จในการสืบเสาะหาความรู้
6. ข้อจำกัดเรื่องสติปัญญาและเนื้อหาวิชาอาจจะทำให้ไม่อาจหาความรู้ด้วยตนเองได้กว้างเท่าที่ควร
7. นักเรียนที่ต้องการแรงกระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมาก ๆ อาจตอบคำถามต่าง ๆ ได้ แต่เขาจะไม่ประสบความสำเร็จจากการเรียนด้วยวิธีนี้
8. โอกาสที่จะให้ใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อยู่เสมอ ๆ ทำให้ความสนใจศึกษาค้นคว้าลดลง

จากการศึกษาค้นคว้ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผู้ศึกษาได้สรุปประเด็นความแตกต่างกับรูปแบบการสอนแบบปกติ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับรูปแบบปกติ

ประเด็นการเปรียบเทียบ	รูปแบบการสอน	
	แบบสืบเสาะหาความรู้	แบบปกติ
1. แนวคิดทฤษฎี	<ul style="list-style-type: none"> - อิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมมีมากกว่าพันธุกรรม - ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ - การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม 	<ul style="list-style-type: none"> - ครูสามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมและวิธีการจัดกิจกรรม - การเรียนการสอนได้ตามความเหมาะสม โดยคำนึงถึงศักยภาพของนักเรียนเป็นสำคัญ
2. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน <ol style="list-style-type: none"> 1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน 2. ชี้นำสำรวจค้นหา 3. ชี้นำอธิบายและลงข้อสรุป 4. ชี้นำขยายองค์ความรู้ 5. ชี้นำประเมินผล 	ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน <ol style="list-style-type: none"> 1. ชี้นำ (ชี้นำทบทวนความรู้เดิม) 2. ชี้นำสอน (ชี้นำสอนเนื้อหาใหม่) 3. ชี้นำสรุป (ชี้นำสรุปเป็นวิธีลัด ชี้นำฝึกทักษะ ชี้นำความรู้ไปใช้ ชี้นำประเมิน) ของ สสวท.

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับรูปแบบปกติ
(ต่อ)

ประเด็นการเปรียบเทียบ	รูปแบบการสอน	
	แบบสืบเสาะหาความรู้	แบบปกติ
3. บทบาทครู	<ul style="list-style-type: none"> - สร้างความอยากรู้อยากเห็น - ไม่เร่งเร้าในการตอบปัญหา - อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษานักเรียน - ส่งเสริมให้นักเรียนได้สำรวจอธิบายด้วยตัวเอง - ส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ - สังเกตการทำงานของนักเรียน - ฟังการโต้ตอบของนักเรียน - ส่งเสริมให้นักเรียนประเมินกระบวนการและองค์ความรู้ด้วยตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> - บรรยายทบทวนความรู้เดิม - จัดกิจกรรมมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดโดยใช้ของจริง สัญลักษณ์ รูปภาพ ฯลฯ - สรุปรูปร่างความคิดรวบยอดเชื่อมโยงนำไปสู่วิถีชีวิต - ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือใช้สถานการณ์อื่น
4. บทบาทนักเรียน	<ul style="list-style-type: none"> - ตั้งคำถาม ตอบคำถาม - แสดงความคิดเห็น - แสดงความสนใจ - คิดอย่างอิสระ ระดมความคิดเห็นในการแก้ปัญหา - กระตือรือร้นในการทำงาน - ฟังการอธิบายของผู้อื่นแล้วคิด 	<ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหรือแบบฝึกหัดที่ผู้สอนสร้างขึ้น

จากตารางพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ เต็มตามศักยภาพของตนเองและได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ตลอดเวลา แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ได้ฝึกความคิดอย่างมีกระบวนการ และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยที่ครูคอยอำนวยความสะดวกให้นักเรียน

3. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.1 ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

บุรุษย์ ศิริมหาสาคร (2547) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อแจกแจงรายละเอียดของหลักสูตร ทำให้ครูผู้สอนสามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเป็นรายคาบ หรือรายชั่วโมง และมีรายละเอียดเกี่ยวกับสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล

ชาญชัย ยมดิษฐ์ (2548) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า หมายถึง แผนที่กำหนดไว้เป็นขั้นตอนล่วงหน้าก่อนสอนจริง ขั้นตอนดังกล่าวระบุถึง วัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อหรือเครื่องมือที่ใช้ และวิธีการวัดและประเมินผลของการเรียนการสอนอย่างชัดเจน

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า หมายถึง แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา / เจตคติ / ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

ขวลิต ชูกำแพง (2551) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า หมายถึง การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนล่วงหน้าอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนที่ผู้จัดการเรียนรู้ทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ ทำให้ผู้จัดการเรียนรู้ทราบว่า จะจัดการเรียนรู้เนื้อหาใดด้านใด เพื่อจุดประสงค์ใด จัดการเรียนรู้อย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

จากความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ศึกษาสรุปได้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การออกแบบและการจัดทำรายละเอียด การเตรียมการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าของครูผู้สอนเป็นลายลักษณ์อักษร ที่ประกอบด้วย สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อนำผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

3.2 ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

บุรุษย์ ศิริมหาสาคร (2547) ได้สรุปความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูแบบมืออาชีพ มีการเตรียมการล่วงหน้า สะท้อนให้เห็นถึงการใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรม และจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก มาผสมผสานกัน หรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน
2. ช่วยส่งเสริมให้ครูได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรม และวิธีการวัดผลประเมินผล เพื่อพัฒนาวิชาชีพของตนเอง
3. ทำให้ครูผู้สอนและครูที่จะทำการสอนแทน สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพ
4. เป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผลที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป
5. เป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพครู ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการ เพื่อประกอบการพิจารณาความดีความชอบประจำปี เพื่อขอเลื่อนตำแหน่งหรือระดับให้สูงขึ้นและเพื่อใช้ประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้สรุปความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดีที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้เดินทางไปในทิศทางใดหรือทราบว่าจะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไร และจะวัดประเมินผลอย่างไร
4. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนเฝ้าศึกษาหาความรู้ ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีการจัดการเรียนรู้ จะจัดหาและใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดกิจกรรมการเรียนรู้) แทนได้
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษา
7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน สำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554) ได้สรุปความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เปรียบได้กับพิมพ์เขียวของวิศวกรหรือสถาปนิก ที่ใช้เป็นหลักในการควบคุมงานก่อสร้าง วิศวกรหรือสถาปนิกจะขาดพิมพ์เขียวไม่ได้ฉันทใด ครูผู้สอนก็ขาดแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ได้ฉันทนั้น ยิ่งผู้จัดการเรียนรู้ได้ทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ก็ยิ่งจะให้ประโยชน์แก่ตนเองมากเพียงนั้น

3.3 ลักษณะของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี

สุวิทย์ มูลคำ (2551) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ชัดเจน ในการสอนเรื่องนั้น ๆ ต้องการให้ผู้เรียนเกิดคุณสมบัติอะไรหรือด้านใด
2. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ชัดเจน และนำไปสู่ผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้จริง ระบุบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนไว้อย่างชัดเจนว่า จะต้องทำอะไรจึงจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผล
3. กำหนดสื่ออุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ไว้ชัดเจน จะใช้สื่ออุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้อะไรช่วยบ้าง และจะใช้อย่างไร
4. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลไว้ชัดเจน จะใช้วิธีการและเครื่องมือในการวัดประเมินผลใด เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้
5. ยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ ในกรณีที่มีปัญหาเมื่อนำไปใช้ หรือไม่สามารถกำหนดการจัดการเรียนรู้ตามแผนนั้นได้ ก็สามารถปรับเปลี่ยนเป็นอย่างอื่นได้ โดยไม่กระทบต่อการเรียนการสอนและผลการเรียนรู้
6. มีความทันสมัย ทันท่วงที เหตุการณ์ ความเคลื่อนไหวต่าง ๆ และสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงที่ผู้เรียนดำเนินชีวิตอยู่
7. แปลความได้ตรงกัน แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เขียนขึ้น จะต้องสื่อความหมายได้ตรงกัน เขียนให้อ่านเข้าใจง่าย กรณีมีการสอนแทนหรือเผยแพร่ ผู้นำไปใช้สามารถเข้าใจและใช้ได้ตรงตามจุดประสงค์ของผู้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้
8. มีการบูรณาการ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี จะสะท้อนให้เห็นการบูรณาการแบบองค์รวมของเนื้อหาสาระความรู้และวิธีการจัดการเรียนรู้เข้าด้วยกัน
9. มีการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้อย่างต่อเนื่อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่ และนำไปใช้ในชีวิตจริงกับการเรียนในเรื่องต่อไป

3.4 รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ (2551) นำเสนอรูปแบบของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันทั่วไป ดังนี้

1. รูปแบบขยาย เขียนโดยใช้ประเด็นทั้ง 10 ประเด็น มากำกับ แต่การลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนจะเขียนเป็นเชิงบรรยายที่ครูจัดเตรียมไว้โดยไม่ระบุชัดเจนว่า นักเรียนทำอะไรดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง รูปแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบรรยาย

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่.....

เรื่อง.....ระยะเวลา.....คาบ.....

1. สาระสำคัญ.....

2. จุดประสงค์การเรียนรู้.....

3. จุดประสงค์ปลายทาง.....

4. จุดประสงค์นำทาง

4.1

4.2

4.3

5. เนื้อหาสาระ.....

6. สื่อ / อุปกรณ์การเรียนการสอน.....

7. กิจกรรมการเรียนการสอน.....

8. การวัดผล / ประเมินผล.....

9. กิจกรรมเสนอแนะ.....

10. บันทึกหลังการสอน

10.1 ผลการสอน.....

10.2 ปัญหา / อุปสรรค.....

10.3 ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

2. แผนการสอนแบบตาราง เขียนโดยใช้ประเด็นสำคัญที่เป็นองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และบรรจุองค์ประกอบสำคัญเหล่านั้นลงไปตามตารางเกือบทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตัวอย่างรูปแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบตาราง

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรม	สื่อ/อุปกรณ์	กระบวนการ	การวัด ประเมินผล
จุดประสงค์การเรียนรู้
จุดประสงค์ปลายทาง
จุดประสงค์นำทาง 1) 2)

3.5 องค์ประกอบที่สำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ (2551) สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบ อาจอยู่ในรูปของความเรียงหรือตาราง หรือทั้งความเรียงและตารางรวมกันก็ได้ แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย ส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ส่วนนำหรือหัวแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนประกอบที่แสดงให้เห็นภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระใด ใช้กับผู้เรียนในระดับชั้นใด เรื่องอะไร ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมนานเท่าใด

ส่วนที่ 2 ตัวแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่สำคัญ ประกอบด้วย

1. สาระ
2. มาตรฐานการเรียนรู้
3. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. สาระสำคัญ
6. จุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 6.1 จุดประสงค์ปลายทาง
 - 6.2 จุดประสงค์นำทาง
7. สาระการเรียนรู้/เนื้อหา
8. กิจกรรมการเรียนการสอน

9. สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้
10. การวัดผล/ประเมินผล ประกอบด้วย
 - 10.1 วิธีการประเมิน
 - 10.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน
 - 10.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน
11. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้
12. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

ส่วนที่ 3 ท้ายแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย บันทึกผลการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกข้อสังเกตที่พบจากการนำไปใช้ เช่น ปัญหาและแนวทางแก้ไข กิจกรรมเสนอแนะ และข้อมูลอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ต่อไป อีกส่วนหนึ่งของท้ายแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน ได้แก่ ใบงาน แบบทดสอบที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

4. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ปัจจุบันครูผู้สอนทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้สื่อและนวัตกรรมการเรียนการสอนต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอย่างมากมาย เช่น สื่อพื้นฐานได้แก่ การใช้รูปภาพ การเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสร้างชุดฝึกต่าง ๆ บทเรียนสำเร็จรูป เป็นต้น เมื่อสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาได้รับการผลิตขึ้นมาแล้วต้องมีการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อหรือเทคโนโลยีการศึกษานั้นก่อนนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ถ้าหากใช้สื่อการสอนใด ๆ ที่ไม่ได้ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพ นอกจากจะไม่มี ความมั่นใจในประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งหมายถึงคุณภาพของสื่อหรือเทคโนโลยีการศึกษาที่ยืนยันได้ในเชิงปริมาณหรือตัวเลขแล้ว ยังอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงอันเกิดแก่นักเรียนในด้านคุณธรรมและจริยธรรมที่ไม่พึงประสงค์ของสังคมอีกด้วย

หลังจากผ่านกระบวนการและขั้นตอนของการสร้างสื่อทั้งหลายตามหลักวิชาการแล้วขั้นต่อไปที่สำคัญคือ การหาประสิทธิภาพของสื่อที่สร้างขึ้น กล่าวคือ ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนใด ๆ มีกระบวนการสำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ควรทำควบคู่กันไปจึงจะมั่นใจว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้ มีรายละเอียดดังนี้ (เผชญิ กิจระการ. 2544)

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการนี้เป็นกระบวนการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของ สื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้ตัดสินคุณค่าซึ่งเป็นการ หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

(Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้อง ของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตร

$$C_{VR} = \frac{2Ne}{N} - 1$$

เมื่อ C_{VR} แทน ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)

Ne แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ (Number of Panelists Who Had Agreement)

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (Total Number of Panelists)

เมื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้น โดยใช้

แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปหาค่าตามสูตร สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 - 5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าในตาราง (ตารางแสดงจำนวนผู้เชี่ยวชาญและค่าการยอมรับขั้นต่ำ) ตามจำนวนผู้เชี่ยวชาญจึงจะยอมรับว่าเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพ แต่ถ้าไม่ถึงเกณฑ์ ที่กำหนดต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่ แต่ผลการหาวิธีนี้ ไม่นิยมใช้เพราะโอกาสที่ค่าการยอมรับขั้นต่ำของสื่อจะสูงถึงขั้นยอมรับไม่ได้ยาก

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 75/75$, $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความแตกต่างกันหลายลักษณะ ดังตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้

2.1 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลขตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

2.2 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคนส่วนตัวเลขตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

ถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

2.3 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยเทียบกับคะแนนที่ได้ก่อนเรียน (Pretest) ในที่นี้จะอธิบายเฉพาะตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) ดังนี้ สมมุติว่านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่า แตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 - 10 = 75 ดังนั้นค่าของ $E_2 = (75/90) \times 100 = 83.33\%$ ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($E_2 = 80$)

2.4 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า ข้อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

สรุปได้ว่า ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข E_1/E_2 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากอาจตั้งเกณฑ์ไว้ไม่สูงมากนัก เช่น 75/75, 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาว่าง อาจตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้ คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น

ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอนจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลขตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไร ก็ยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ส่วนแนวคิดในการหาประสิทธิภาพที่ควรคำนึง มีดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจนและสามารถวัดได้
2. เนื้อหาบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนการสอน
3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจการจำแนกของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดค่าน้ำหนัก ของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนวัตถุประสงค์และต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบ ครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2551) ให้ความสำคัญว่า การหาดัชนีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เป็นขั้นตอนของการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้ว (ไม่ใช่เป็นขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) สามารถสรุป ได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยจะมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้อันเนื่องมาจากนวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปจะมักคำนวณจากการทำแบบทดสอบย่อย แบบฝึกทักษะการใช้ชุดการเรียนรู้ หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนในระหว่างที่ ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
 A แทน คะแนนเต็มของการวัด
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นสามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุตามจุดประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของนักเรียนทุกคน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
 $\sum Y$ แทน คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

จากที่กล่าวมาสามารถคำนวณได้ค่าตัวเลขที่บอกถึงประสิทธิภาพของสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ แต่การที่จะสรุปว่า สื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนานั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่ จะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณา โดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ (Mastering Learning) เช่น ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 80 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า $80 - 2.5 = 77.5$ หรือยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกิน ร้อยละ 5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า $80 - 5 = 75$ ดังตัวอย่างตั้งเกณฑ์ของ E_1/E_2 ไว้ที่ $80 / 80$ และ กำหนดความผิดพลาดที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 5 คำนวณค่า E_1/E_2 ได้ $76 / 77$ ก็ถือว่า มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ไม่ควรเกิน ร้อยละ 5

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537) ได้อธิบายการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือไว้ดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตพึงพอใจว่า หากผลงานที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนหรือแผนการสอนหรือสื่อนวัตกรรมที่สร้างขึ้นนั้นจะมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าต่อการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1 E_2$ คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตัวอย่าง $80/80$ หมายความว่า เมื่อเรียนจากนวัตกรรมนี้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองาน หรือแบบทดสอบย่อยได้เฉลี่ย 80% และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80% การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้ผู้สอนพิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ $80/80$, $85/85$ หรือ $90/90$ ส่วนเนื้อหาที่เป็นเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น $75/75$ เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม ไม่ควรตั้งไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้เท่านั้น เช่น ในระบบการสอนของไทยปัจจุบันกำหนดโดยไม่ตั้งใจไว้ $0/50$ นั่นคือ กระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาให้งานหรือแบบฝึกหัดแก่นักเรียนส่วนคะแนนผ่าน คือ 50%

2. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ขั้นการทดสอบแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองกับนักเรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลางและเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

แบบทดสอบแบบเดี่ยวนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงมากกว่านำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

ขั้นการทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนเก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ย ห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

ขั้นการทดลองภาคสนาม (1:100) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่ถึง 2.5% ก็ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ สมมุติว่า เมื่อทดสอบประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่า สื่อการเรียนการสอนนั้น มีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 เมื่อผลการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์เป็น 85/85 ได้

ผู้ศึกษาสรุปว่า การเลือกเกณฑ์เพื่อกำหนดประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนหรือนวัตกรรมควรพิจารณาจากหลายปัจจัย เช่น ประเภทของสื่อ นวัตกรรม สติปัญญาของกลุ่มผู้เรียน ความสามารถในการอ่านและเขียนของผู้เรียน วุฒิภาวะของผู้เรียน และวัตถุประสงค์ของการเรียน เป็นต้น โดยทั่วไปนวัตกรรมหรือสื่อการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักกำหนดประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาความรู้ ทั้งนี้ทักษะเป็นสิ่งที่พัฒนาได้ยาก และอาจใช้เวลาในการพัฒนามากกว่ายกตัวอย่างเช่น สื่อหรือนวัตกรรมที่เน้นพัฒนาความรู้ อาจกำหนด E_1/E_2 เท่ากับ 80 / 80 ส่วนสื่อหรือนวัตกรรมที่พัฒนาทักษะต่าง ๆ อาจกำหนด E_1/E_2 ที่ 75 / 75 เป็นต้น

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตรงกับคำว่า “Achievement” แปลว่า ได้รับหรือผลสำเร็จมีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

อารีย์ วชิรวารการ (2542) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าหมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ แต่คนส่วนมากเข้าใจว่า ผลสัมฤทธิ์เกิดจากการเรียนการสอนแต่ภายในโรงเรียนและมองแต่ในแง่ความรู้ความเข้าใจเท่านั้น แต่ในทางที่เป็นจริงแล้ว ความรู้สึก ค่านิยม ก็เป็นผลจากการฝึกสอนและอบรม ซึ่งนับเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา สิ่งที่มีงวัดจึงเป็นสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ส่วนใหญ่จะเน้นทักษะทางสมองหรือความคิด อันบ่งบอกถึงสถานภาพของการเรียนรู้ที่ผ่านมา หรือสภาพการเรียนรู้ ที่บุคคลนั้นได้รับ

ผู้ศึกษาสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนอันเกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบระหว่างหรือหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบหรือวิธีการอื่น ๆ

5.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530) กล่าวว่า เป็นการตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใด มากน้อยเท่าใด เช่น พฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัย ที่เป็นการวัด 2 องค์ประกอบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียน ดังนี้

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา สามารถทำการสังเกตและวัดได้ เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (Performance Test) ซึ่งเป็นการประเมินผลพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ (Procedure) และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 การสอบแบบปากเปล่า (Oral Test) การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูแลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ ที่ต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่าง ๆ เช่น การสอบปริญญาณินท์ ที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ตลอดจนแง่มุมต่าง ๆ การสอบปากเปล่าสามารถวัดได้ละเอียดลึกซึ้ง และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามที่ต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนความ (Paper-Pencil Test or Written Test) เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ที่มีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบคือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Free Response Type) ได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง (Essay Test)

2.2.2 แบบจำกัดความ (Fixed Response Type) เป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้ตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก ซึ่งมีรูปแบบคำถาม คำตอบ 4 รูปแบบ ดังนี้

2.2.2.1 แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง (Alternative)

2.2.2.2 แบบจับคู่ (Matching)

2.2.2.3 แบบเติมคำ (Completion)

2.2.2.4 แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

5.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2553) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูสร้างขึ้นเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดั้งกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วย ประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ ให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะจับคู่คำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวถูกที่ถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดจากตัวลวงอื่น ๆ และคำตอบแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเฝิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนัถูกมากน้อยต่างกัน

ดังนั้นการที่ครูผู้สอนจะเลือกออกข้อสอบประเภทใด ต้องพิจารณาข้อดี ข้อจำกัดความเหมาะสมของแบบทดสอบกับเนื้อหา หรือจุดประสงค์ในการเรียนรู้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาเลือกใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

5.4 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

สมนึก ภัททิยธนี (2553) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์ แล้วใส่เครื่องหมายปริศน์ (?) ด้วย แต่ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ตรงกัน หรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ
2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว้เขวสามารถมุ่งความคิดในคำตอบไม่ถูกทิศทาง
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ตั้งถามมีประโยชน์ คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้าน ไม่ใช่คำถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำรา แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธ แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกติผู้เรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและตอบคำถามที่ถามกลับ หรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก
5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุม ชัดเจนขึ้น
6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน
7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวกไม่หลง และป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก
8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่า ไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมด ผิดหมดทุกข้อ หรือสรุปแน่นอนไม่ได้
9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว แต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบเผลอเรอ หรืออาจจะเกิดจากการเขียนตัวลงไม่รัดกุม จึงพิจารณาตัวลงเหล่านั้นได้อีกแห่งหนึ่ง ทำให้เกิดปัญหาสองแง่สองมุมได้
10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิด ให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา คือ จะกำหนดตัวถูกหรือผิดเพราะสอดคล้องกับความเชื่อ โศกลาง คำพังเพย หรือขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่นย่อมไม่ได้

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4-5 ข้อ ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัว ก็กลายเป็นข้อสอบแบบถูก-ผิด และเพื่อป้องกันไม่ให้เดาได้ง่าย ๆ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ตัวที่นิยมใช้ หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ 2 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตัวแต่มัธยมศึกษาขึ้นไป ควรใช้ 5 ตัวเลือก

13. อย่าแนะนำคำตอบ ซึ่งการแนะนำคำตอบมีหลายกรณี ดังนี้

13.1 คำถามข้อหลัง ๆ แนะนำคำตอบข้อแรก ๆ

13.2 ถามเรื่องที่คุณเรียนคล่องปากอยู่แล้ว โดยเฉพาะคำถามประเภทคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์ หรือคำเตือนใจ

13.3 ใช้ข้อความของคำถามถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัด เพราะนักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก

13.4 ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก

13.5 เขียนตัวถูกหรือตัวลวงถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป

13.6 คำตอบไม่กระจาย

จากหลักการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ศึกษาจึงใช้ แบบเลือกตอบ จำเป็นต้องยึดหลักเกณฑ์ทั้ง 13 ข้อ เพื่อให้ได้ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีคุณภาพและต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อสอบที่ดีด้วย ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย อำนาจจำแนก และความยาก

6. ความพึงพอใจ

6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

แม่งน้อย พงษ์สามารถ (2549) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึงทำที่ต่อสิ่งต่าง ๆ 3 อย่าง คือ ปัจจัยเกี่ยวกับงานโดยตรง ลักษณะเฉพาะเจาะจงของแต่ละคน และความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มในสิ่งที่อยู่นอกหน้าที่การงาน

พรรณิ ชูทัย เจนจิต (2550) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกในทางบวก ความรู้สึกที่ดีที่ประทับใจต่อสิ่งเร้าต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสินค้าและบริการ ราคา การจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด

จงดี กากแก้ว (2551) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจว่า หมายถึง ผลรวมของความรู้สึกชอบของบุคลากรอันเกิดจากทัศนคติที่มีต่อคุณภาพและสภาพของหน่วยงาน อันได้แก่ การจัดองค์กร การจัดระบบงาน การดำเนินงานสภาพแวดล้อมของการทำงาน ประสิทธิภาพของหน่วยงาน ตลอดจนการบริหารงานบุคคล ซึ่งคุณภาพและสภาพของหน่วยงานดังกล่าวมีผลกระทบต่อความต้องการของบุคคล

และผลต่อความพึงพอใจของบุคคลนั้น เป็นความรู้สึกเมื่อได้รับผลสำเร็จ ตามความมุ่งหมาย ความต้องการหรือแรงจูงใจ เป็นความรู้สึกรัก ชอบ พอใจ หรือเป็นเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการหรือความคาดหวังในทางที่ดีทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจเป็นความรู้สึกเมื่อได้รับความสำเร็จความต้องการหรือแรงจูงใจ

สุนทร เพ็ชรพราว (2551) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งที่ทำ ถ้าบุคคลมีความรู้สึกพร้อมจะเสียสละทุกอย่างอุทิศร่างกาย แรงใจ และสติปัญญาให้แก่สิ่งนั้น และทางตรงกันข้ามถ้าบุคคลมีความรู้สึกไม่พึงพอใจต่อสิ่งที่ทำ ก็จะไม่กระตือรือร้นในการทำสิ่งนั้น เพียงทำตามหน้าที่ให้เสร็จไปในแต่ละวันเท่านั้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือความรู้สึก ท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์หนึ่งๆ ที่เอนเอียงไปในทางบวก ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมา หลังจากที่ได้รับประสบการณ์ในสิ่งที่ตรงตามความต้องการ หรือเป็นความรู้สึกมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียน จึงหมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

6.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติกิจกรรมใดๆ ก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติจะเกิดความพอใจในกิจกรรมหรือการทำงานนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจที่มีอยู่ในงานนั้น การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้มีผู้ทำการศึกษา ค้นคว้าจนเกิดแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานไว้ ดังนี้

เสรีย์ ตู้ประกาย (2556) ได้สรุปเนื้อความแนวคิดจากแนวคิด เซเลสนิค (Zalesnich) ว่า ความพึงพอใจเกิดจากการตอบสนองความต้องการของบุคคล ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 อย่าง ดังนี้

- 1) ความต้องการภายนอก หรือความต้องการทางกายภาพ เช่น ความสะอาดสบายในสถานที่ทำงาน ความมั่นคงในหน้าที่การงาน การได้ทำงานที่ตนถนัด เป็นต้น
 - 2) ความต้องการจากภายใน หรือความต้องการทางจิตใจ เช่น ความเป็นเพื่อน การเป็นที่ยอมรับและได้รับความไว้วางใจจากผู้ร่วมงาน การประสบความสำเร็จในหน้าที่การงาน เป็นต้น
- นอกจากนั้นแล้ว มหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดตรัง (2555) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีการจูงใจของมาสโลว์ว่าเป็นลำดับขั้นความต้องการ ของมนุษย์ 5 ขั้น ตามลำดับ ประกอบด้วย

- 1) ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological) เป็นความต้องการพื้นฐานที่สำคัญที่สุดเพื่อให้ชีวิตดำรงอยู่ได้

- 2) ความต้องการความมั่นคงและปลอดภัย (Safety) หลังจากทีร่างกายได้รับการตอบสนองความต้องการแล้วก็เกิดความต้องการด้านความปลอดภัย ซึ่งหมายถึง ความปลอดภัยทางด้านร่างกายที่ต้องการได้รับความคุ้มครอง และยังรวมถึงความมั่นคงทางเศรษฐกิจด้วย

3) ความต้องการทางสังคม (Social) เป็นความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคมของกลุ่ม ได้รับการยอมรับและเป็นผู้ที่มีความสำคัญในกลุ่ม

4) ความต้องการมีชื่อเสียง (Esteem) เป็นความต้องการที่จะเป็นบุคคลที่มีความมั่นใจในตนเอง มีบุคคลยอมรับนับถือ ได้รับการยกย่องจากคนอื่นเมื่อทำงานสำเร็จ ต้องการมีฐานะเด่นทางสังคม ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะนำไปสู่ความมั่นใจในตนเอง และรู้สึกว่าคุณค่า

5) ความต้องการความสำเร็จตามความนึกคิด (Self Actualization) เป็นความต้องการลำดับขั้นสูงสุด เมื่อคนได้รับการตอบสนองทางด้านร่างกาย ความปลอดภัย ด้านสังคม ความมีชื่อเสียง แล้วต่อมามีความไม่พอใจได้ ถ้าเขาไม่สามารถทน สิ่งที่ต้องการทำรวมทั้งต้องการให้ชีวิตดีขึ้น มีความก้าวหน้าและทำในสิ่งที่ตนชอบ นอกจากนั้นยังรวมถึงองค์ประกอบอื่นๆ เช่น ความรู้สึกว่างานมีความสำคัญ ท้าทายความสามารถ ความก้าวหน้า มีความสำเร็จมากยิ่งขึ้นไปอีก

สมศักดิ์ คงเที่ยง (2548) ได้จำแนกทฤษฎีความพึงพอใจ เป็น 2 กลุ่มคือ

1) ทฤษฎีความต้องการ ความต้องการส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์ต่อผลที่ได้รับจากงานกับการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายส่วนบุคคล

2) ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่ม ความพึงพอใจในงานสัมพันธ์ในทางบวก และคุณลักษณะ ตามปรารถนาของกลุ่ม สมาชิกให้กลุ่มเป็นแนวทางในการประเมินผลการทำงาน การวัดความพึงพอใจที่มีต่อบริการ ความพึงพอใจที่มีการบริการและเกิดผลได้หรือไม่จำเป็นต้องพิจารณาถึงลักษณะของการให้บริการขององค์การ ประกอบด้วยระดับความรู้สึกของผู้ใช้บริการในด้านต่างๆ ของแต่ละบุคคล การวัดความพึงพอใจอาจกระทำได้หลายวิธีดังนี้

2.1) การใช้แบบสอบถาม เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย โดยการขอความร่วมมือ จากกลุ่มบุคคลที่ต้องการวัด แสดงความคิดเห็นลงในแบบฟอร์มที่กำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบ หรือเป็นคำตอบอิสระ โดยคำถามที่ถามถึงความพึงพอใจในด้านต่างๆ ที่หน่วยงานกำลังให้บริการอยู่ เช่น ลักษณะการให้บริการ สถานที่ ระยะเวลาที่ให้บริการ บุคคลที่ให้บริการ เป็นต้น

2.2) การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่วัดถึงระดับความพึงพอใจ ต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจผู้ตอบคำถามให้ตรงกับข้อเท็จจริง วิธีนี้ประหยัดและมีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่ง

2.3) การสังเกต ทำให้ทราบถึงระดับความพึงพอใจโดยวิธีการสังเกต ดูพฤติกรรมก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน เช่น สังเกตสีหน้า ท่าทางการพูด การวัดความพึงพอใจวิธีนี้ต้องทำอย่างจริงจัง จึงจะสามารถประเมินถึงความพึงพอใจได้อย่างถูกต้อง

จะเห็นได้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้น สามารถทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนจุดมุ่งหมาย หรือเป้าหมายของการวัดด้วย จะส่งผลให้การวัดนั้นมีประสิทธิภาพหรือน่าเชื่อถือได้ ดังนั้นความพึงพอใจ ความรู้สึกที่ดี หรือมีทัศนคติที่ดีของบุคคล ในด้าน

บวกซึ่งจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้น เมื่อได้รับการตอบสนองตามความคาดหวัง และความต้องการของตนเอง จึงทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้นๆ หรือสิ่งที่ควรจะเป็นไปตามความต้องการ ความพึงพอใจจึงเป็นผลของการแสดงออก ของทัศนคติของบุคคลอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีประสบการณ์ที่มนุษย์เราได้รับอาจจะมากหรือน้อยก็ได้ และเป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ถ้าเมื่อใดสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการหรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ก็เกิดความรู้สึกทางบวกเป็นความรู้สึกที่พึงพอใจ แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าสิ่งนั้นสร้างความรู้สึกผิดหวัง ไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมาย ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางลบเป็นความรู้สึกไม่พึงพอใจ

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการทำกิจกรรมเป็นเรื่องของความรู้สึกที่มีของบุคคลต่อสิ่งที่ปฏิบัติอยู่และความพึงพอใจจะส่งผลต่อขวัญในการเรียน อย่างไรก็ตาม ความพึงพอใจของแต่ละบุคคลไม่มีวันสิ้นสุด เปลี่ยนแปลงได้เสมอ ตามกาลเวลาและสภาพแวดล้อมบุคคลจึงมีโอกาสที่จะไม่พึงพอใจในสิ่งที่เคยพึงพอใจมาแล้ว ฉะนั้นครูผู้สอนจำเป็นจะต้องสำรวจตรวจสอบความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนตลอดไป ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อการเรียน บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

6.3 เครื่องมือในการวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับระดับความรู้สึกของนักเรียนเพราะความพึงพอใจเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก การวัดจึงวัดจากบุคลิกภาพ แรงจูงใจ การรับรู้ แต่มีข้อแตกต่างที่การตีความและวิธีการ เพราะบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไปในเรื่องประสบการณ์และปัจจัยอื่นๆ ซึ่งมีนักวิชาการได้เสนอวิธีการวัดไว้ใกล้เคียงกัน ดังนี้

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2548) ได้เสนอวิธีการวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

1) การสังเกต (Observation) เป็นการวัดโดยคอยสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วนำข้อมูลไปอนุมานว่าบุคคลมีเจตคติต่อสิ่งนั้นๆ อย่างไร

2) การรายงานตนเอง (Self – Report) เป็นการวัดโดยการให้บุคคลเล่าความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นออกมา จากการเล่านี้สามารถที่จะกำหนดค่าของคะแนนความพึงพอใจ

3) วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) เป็นการซักถามกลุ่มบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่งในการศึกษา แต่บางครั้งอาจไม่ได้ความจริงตามที่คาดหวังไว้ เพราะบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่งอาจไม่ยอมเปิดเผยความรู้สึกที่แท้จริง

4) เทคนิคจินตนาการ (Projective Techniques) วิธีนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ เมื่อผู้สอบเห็นภาพแปลกๆ ก็จะเกิดจินตนาการออกมาแล้วนำมาตีความหมาย จากการตอบนั้นๆ ก็พอจะวัดเจตคติได้ว่าพอใจหรือไม่

5) วิธีการวัดทางสรีระ คือ ใช้เครื่องมือ เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย การวัดทางสรีระนี้สามารถกระทำได้โดย การวัดการต้านกระแสไฟฟ้าของผิวหนัง การขยายของลูกนัยน์ตา การวัดฮอร์โมนบางชนิด

6) การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่แพร่หลายอีกวิธีหนึ่ง

เผชิญ กิจกรรมการ (2554) ได้กล่าวถึงแนวคิดของแฮทฟิลด์ (Hayfield and Human) ที่ได้พัฒนาแนวคิดของนักวิจัยต่างๆ มาเป็นเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน พบว่าองค์ประกอบที่ส่งผลผลกระทบต่อความพึงพอใจ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ คือ

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบเกี่ยวกับงานที่ทำในปัจจุบัน แบ่งเป็น

- 1) ความตื่นเต้น/น่าเบื่อ
- 2) ความสนุกสนาน/ความไม่สนุกสนาน
- 3) สภาพโล่ง/สภาพสลับ
- 4) ความท้าทาย/ไม่ท้าทาย
- 5) ความพอใจ/ไม่พอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบด้านค่าจ้าง ประกอบด้วย

- 1) ถือเป็นรางวัล/ไม่เป็นรางวัล
- 2) มาก/น้อย
- 3) ยุติธรรม/ไม่ยุติธรรม
- 4) เป็นทางบวก/เป็นทางลบ

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบด้านการเลื่อนตำแหน่ง ประกอบด้วย

- 1) ยุติธรรม/ไม่ยุติธรรม
- 2) เชื่อถือได้/เชื่อถือไม่ได้
- 3) เป็นเชิงบวก/เป็นเชิงลบ
- 4) เป็นเหตุเป็นผล/ไม่เป็นเหตุเป็นผล

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านนิเทศ / ผู้บังคับบัญชา ประกอบด้วย

- 1) อยู่ใกล้/อยู่ไกล
- 2) ยุติธรรมแบบจริงจัง/ยุติธรรมแบบไม่จริงจัง
- 3) เป็นมิตร/ค่อนข้างไม่เป็นมิตร
- 4) เหมาะสมทางคุณสมบัติ/ไม่เหมาะสมทางคุณสมบัติ

ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางด้านเพื่อนร่วมงาน ประกอบด้วย

- 1) เป็นระเบียบเรียบร้อย/ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย
- 2) จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงาน/ไม่จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงานและเพื่อนร่วมงาน
- 3) สนุกสนานร่าเริง/ไม่สนุกสนานร่าเริง

4) ดูน่าสนใจ เอาจริงจัง/ดูเหนื่อยหน่าย

6.4 การสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจ

เชิดศักดิ์ โฉวาสินทร์ (2549) ได้กล่าวถึงการสร้างเครื่องมือวัดความพึงพอใจ ดังนี้

- 1) รวบรวมข้อความที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ต้องการวัด
- 2) พิจารณาว่าต้องการวัดความพึงพอใจของใคร ที่มีต่ออะไร และให้ความหมายของความพึงพอใจและสิ่งที่จะวัดนั้นให้แน่นอน
- 3) เมื่อตีความหมายของสิ่งที่ต้องการวัดแน่นอนแล้ว ก็สร้างข้อความในแต่ละข้อนั้นๆ ให้ครอบคลุมเนื้อหาในหัวข้อเหล่านั้น ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้
 - 3.1) ต้องเป็นข้อความที่เขียนในแง่ความรู้สึก ความเชื่อ หรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ไม่ใช่ข้อเท็จจริง
 - 3.2) ข้อความที่บรรจุในสเกลจะต้องประกอบด้วยข้อความที่เป็นบวกและลบคละกันไป
 - 3.3) ข้อความในแต่ละข้อต้องสั้น เข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่กำกวม
- 4) เมื่อได้ข้อความเพียงพอแล้วก็บรรจุลงในสเกล โดยมีตัวเลือก 5 ตัวเลือก ดังนี้คือ

พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด
- 5) การกำหนดน้ำหนักในการตอบตัวเลือกต่างๆ แต่ละข้อ ซึ่งในการกำหนดน้ำหนักว่าตัวเลือกใดจะมีน้ำหนักเท่าใดนั้น มีวิธีการอยู่ 3 วิธี แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ Arbitrary Weighting Method ซึ่งกำหนดให้แต่ละตัวเลือกมีน้ำหนักเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ถ้าข้อความเป็นบวก และ 1, 2, 3, 4 และ 5 ถ้าชนิดของข้อความเป็นลบ
- 6) ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้นโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ นิยมใช้จำนวนผู้เชี่ยวชาญเป็นจำนวนเลขคู่ ให้เขาระบุข้อบกพร่อง การใช้ภาษา ความเข้าใจตรงกัน นำมาปรับปรุงแก้ไข
- 7) ปรับปรุงข้อความและเลือกข้อความที่มีคุณภาพ
- 8) นำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนการสอนและผลการเรียน จะมีความสัมพันธ์กันทางบวกทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความสมบูรณ์ของการเรียนรู้ นั่นคือสิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมการเรียน เพื่อส่งเสริมความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

สมปอง เรื่องสมสมัย (2556) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E's) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดทรงธรรม จังหวัดสมุทรปราการ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E's) 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียน โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E's) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนวัดทรงธรรม จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 45 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E's) หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังจากเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E's) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปิยะนันท์ สมชาติ (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องงานและพลังงาน โดยใช้การเรียนรู้แบบ 5E มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องงานและพลังงาน โดยใช้การเรียนรู้แบบ 5E ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา 3) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนเอือดใหญ่พิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 35 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน โดยใช้การเรียนรู้แบบ 5E ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.58/82.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา มีค่าเท่ากับ .83 หมายถึง นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 83

ชัชพิชฌา วรวงศ์ (2557) ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนสองห้องพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 ชุด 2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) จำนวน 6 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.30-0.73 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.33 – 0.92 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test แบบ Independent Samples ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.33/83.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 3) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 0.7633 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7633 หรือคิดเป็นร้อยละ 76.33 4) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

วรรณภา อุไพจิตร (2557) การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ E5 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) ศึกษาผลกระทบของผลของการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ E5 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ E5 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 32 จำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต

โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 84.80/83.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7470 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้น 0.7470 หรือคิดเป็นร้อยละ 74.70 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ชลธิกาญจน์ จินาจันทร์ (2556) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5Es เรื่อง การจำแนกสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจักรคำคณาทร จังหวัดลำพูน วัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจักรคำคณาทร จังหวัดลำพูน ที่เรียนเรื่องการจำแนกสารโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5Es และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนดังกล่าว ที่เรียนเรื่องการจำแนกสาร โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5Es กับเกณฑ์ร้อยละ 75 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 45 คน ในหนึ่งห้องเรียนของโรงเรียนจักรคำคณาทร จังหวัดลำพูน ในปีการศึกษา 2556 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจักรคำคณาทรที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5Es เรื่อง การจำแนกสารมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5Es เรื่อง การจำแนกสาร มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฐาปนี อัยวรรณ (2555) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนพิมพ์ใจวิทย จำนวน 42 คน การวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบ one shot case study ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีคะแนนวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคิดเป็นร้อยละ 72.91 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านคิดเป็นร้อยละ 73.8 ซึ่งผ่าน เกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์ และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบ

เสาะหาความรู้ (5Es) มีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 73.39 และมีจำนวนนักเรียน ที่ผ่านคิดเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งผ่าน เกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์
 นาซีเราะห์ สือรี (2556) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ จังหวัดสงขลา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ จังหวัดสงขลา ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E และ 2) ศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนดังกล่าว หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 15 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการเรียนเรื่องดาราศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E สูงกว่าก่อนเรียน และ 2) นักเรียนดังกล่าวที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E หลังเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Billings (2002) ได้ทำการประเมินผลการเรียนด้วยแบบสืบเสาะกับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ในวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษา โดยศึกษาผลมาเป็นเวลา 5 ปี กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น 28 คน การเก็บข้อมูลใช้การสังเกตและแบบทดสอบและแบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้มีระดับความสนใจในเนื้อหาวิชาเพิ่มร้อยละ 56 ขึ้นไป นักเรียนร้อยละ 75 มีความสนุกกับการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ร้อยละ 66 ชอบการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้และนักเรียนมีคะแนนระดับความสามารถเท่ากับร้อยละ 85 โดยสรุปการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพที่ส่งเสริมการเรียนรู้ และทำให้นักเรียนมีความพอใจในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Hapgood (2003) ได้ศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนวราบของนักเรียนเกรด 2 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน ใช้เวลา 10 วัน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนทำคะแนนหลังเรียนได้มากกว่าก่อนเรียน ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ การวิจัยแสดงให้เห็นว่า ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สามารถ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและเป็นวิธีการสอนที่สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดีตลอดจนเป็นวิธีสอนที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด ความสนใจการเรียนมากขึ้น

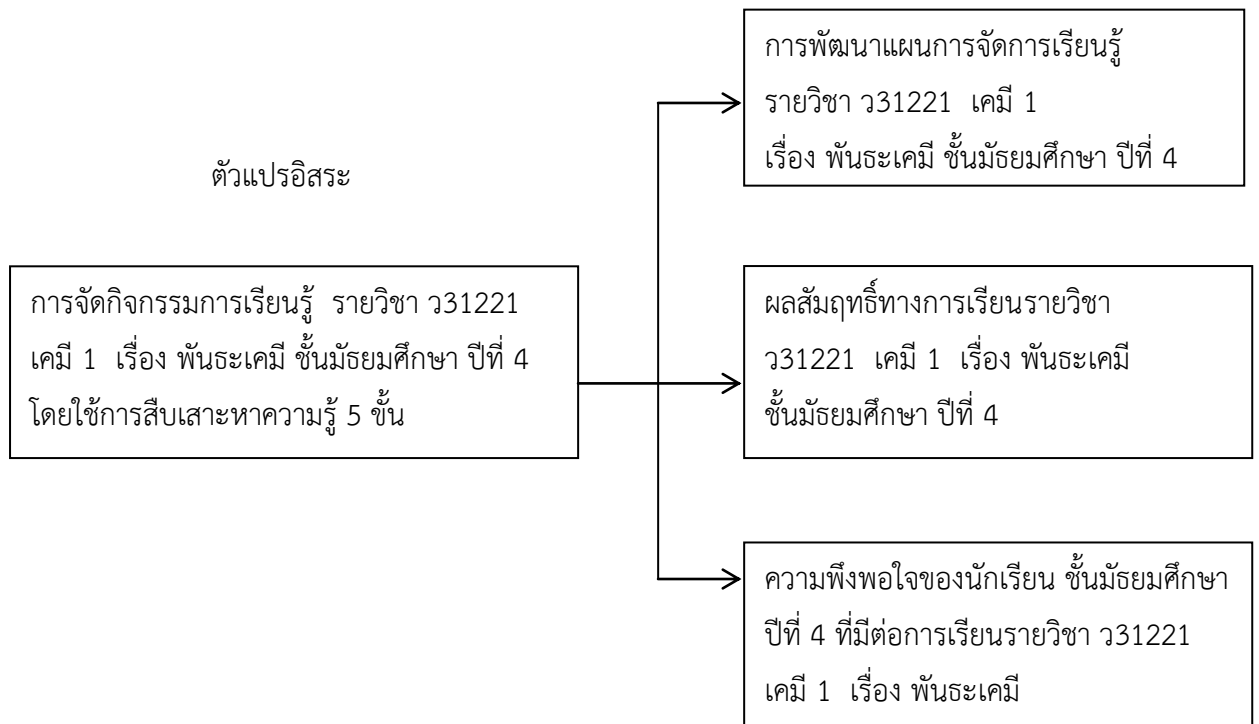
Patrick (2004) ได้ศึกษาการเรียนรู้แบบดั้งเดิมและแบบสืบเสาะของผู้เรียนวิชาเคมีทั่วไป โดยใช้กระบวนการแนะนำตามความต้องการ การวิจัยครั้งนี้เป็นการแสวงหาความรู้โดยการแนะนำในชั้นเรียน วิชาเคมีทั่วไปในภาคเรียนที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ 2 คน ในมหาวิทยาลัยเล็ก ๆ ทางตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งเนื้อหาตามความสามารถ และระดับผลการเรียนในวิชาเคมี กลุ่มการเรียนรู้แบบสืบเสาะถ่ายทำวิดีโอเทปทุกสัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ การสืบเสาะเป็นการเชื่อมโยงการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนและมีคุณภาพ ขั้นตอนที่ 1 ตั้งสมมติฐาน ขั้นตอนที่ 2 แบ่งกลุ่มทำงาน ขั้นตอนที่ 3 ตั้งสมมติฐาน ขั้นตอนที่ 4 แนะนำเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของผู้เรียนแบบสืบเสาะมีความพึงพอใจมากกว่าการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสืบเสาะมากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบดั้งเดิม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น เป็นการจัดการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ตามความเหมาะสมกับระดับวุฒิภาวะของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์เนื้อหาจนสามารถสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน สอดคล้องกับปัญหาที่พบอยู่ในปัจจุบัน ด้วยเหตุนี้ผู้ศึกษาจึงสนใจที่จะนำเอารูปแบบการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มาใช้ ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

8. กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า

การเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อมจัดลำดับเนื้อหา แนะนำหรือช่วยให้นักเรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ส่วนนักเรียนเป็นผู้เรียนภายใต้เงื่อนไขของครู นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ มีโอกาสได้ฝึกความคิด และฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิด และวิธีสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย นักเรียนสามารถเรียนรู้โมทัศน์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น นอกจากนั้นแล้วนักเรียนจะเป็นผู้ที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อีกด้วย การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

ตัวแปรตาม



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการศึกษาค้นคว้า

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ผู้ศึกษาได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
5. ขั้นตอนดำเนินการศึกษาค้นคว้า
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 94 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 32 คน ซึ่งได้โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา ว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 12 แผน

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้ศึกษาได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา ว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1.1 ศึกษาเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 มีเนื้อหา 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 อะตอมและตารางธาตุ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พันธะเคมี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สมบัติของธาตุและสารประกอบ

3.1.2 นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พันธะเคมี มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา และจำนวนชั่วโมงของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา และจำนวนชั่วโมงของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
1	การเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	2
2	การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบโคเวเลนต์	2
3	กฎออกเตตความยาวพันธะและพลังงานพันธะ	2
4	รูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์	2
5	สภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์	2
6	แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์	2
7	การเกิดพันธะไอออนิก	2
8	การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก	2
9	พลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก	2
10	สมบัติของสารประกอบไอออนิก	2
11	ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก	2
12	พันธะโลหะ	1
รวม		23

3.1.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง

3.1.4 ศึกษาวิธีการ หลักการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.1.5 ศึกษาการวิเคราะห์หลักสูตร ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหนังสือวัดผลการศึกษา สมนึก ภัททิยธนี (2553)

3.1.6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา แนวคิดหลัก จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ ในการจัดกิจกรรม เรื่อง พันธะเคมี ดำเนินการเขียนแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น จำนวน 12 แผน รวมเวลา 23 ชั่วโมง โดยมีรูปแบบประกอบด้วย หัวข้อ ดังนี้

- 1) ชื่อเรื่อง
- 2) สาระสำคัญ
- 3) มาตรฐานการเรียนรู้
- 4) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 5) สาระการเรียนรู้
- 6) กิจกรรมการเรียนรู้
 - ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)
 - ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)
 - ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
 - ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Expansion)
 - ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)
- 7) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้
- 8) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3.1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

นางพรพิรุณ แจ่มใจ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

นางไพโรจिता บ้านเหล่า ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

นายสุรินทร์ แจ่มใจ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

นางสุภาพ เมืองเหนือ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชนบทศึกษา
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

นางสาวสุจิตรา อุปศรี ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชนบทศึกษา
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25

3.1.8 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและนำผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์ซึ่งเป็นคะแนนที่คำนวณจากแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2545)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.1.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมาหาค่าเฉลี่ยรวมของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็น 4.78 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.1.10 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพโดยนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา อำเภอโคกโพธิ์ไชย จังหวัดขอนแก่น ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) ทดลองรายบุคคลและแก้ไขปรับปรุง (One to One Try-out and Revised) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา อำเภอกอกโพธิ์ไชย จังหวัดขอนแก่น จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกจากนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อหาประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ คือ 75/75 โดยเรียนจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำกิจกรรมใบงานจนครบทุกแผน และทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำคะแนนมาคำนวณด้วยการหาค่า E_1/E_2 แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/75 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 78.89/80.83 (ดังแสดงในภาคผนวก ค) จากการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียนพบข้อบกพร่องของใบงานที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข คือ ตัวอักษรที่มีขนาดเล็กไปทำให้อ่านยาก ผู้ศึกษาได้ดำเนินการแก้ไขโดยเพิ่มขนาดของตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและเลือกใช้รูปแบบตัวอักษรให้อ่านง่ายขึ้น ในส่วนของภาพประกอบบางภาพมีขนาดเล็กและไม่ชัดเจน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการแก้ไขโดยปรับขนาดของภาพประกอบให้มีขนาดใหญ่ขึ้นและแต่งภาพประกอบให้มีความชัดเจนขึ้น

2) ทดลองกลุ่มเล็กและแก้ไขปรับปรุง (Small Group Try-out and Revised) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา อำเภอกอกโพธิ์ไชย จังหวัดขอนแก่น จำนวน 10 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 โดยให้เรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้จนครบทุกแผน ทำกิจกรรมใบงานจนครบทุกแผน และทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณด้วยการหาค่า E_1/E_2 แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/75 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.09/79.75 (ดังแสดงในภาคผนวก ค) จากการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียนพบข้อบกพร่องของแบบฝึกทักษะที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข คือ แต่ละหัวข้อมีการอธิบายรายละเอียดยาวเกินไป ทำให้ไม่ค่อยเข้าใจคำชี้แจง ผู้ศึกษาได้แก้ไขโดยปรับข้อความให้กระชับและได้ใจความมากขึ้น

3) ทดลองภาคสนาม (Field Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา อำเภอกอกโพธิ์ไชย จังหวัดขอนแก่น จำนวน 30 คน เพื่อหาข้อบกพร่องเพิ่มเติมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพิ่มเติมจากครั้งที่ 2 และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยการหาค่า E_1/E_2 แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/75 ได้ค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.95/75.17 (ดังแสดงในภาคผนวก ค)

3.1.11 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างข้อสอบซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จากหนังสือการวัดผลการศึกษา สมนึก ภัททิยธนี (2553)

3.2.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชาเคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

3.2.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี

3.2.4 สร้างแบบทดสอบชนิดปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริงจำนวน 40 ข้อ โดยให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ตั้งไว้

ตารางที่ 6 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา ว31121 เคมี 1 เรื่องพันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบที่แสดงระดับพฤติกรรม ที่ต้องการวัด				รวม (ข้อ)
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	
1	อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์และ ระบุชนิดของพันธะได้	ข้อ 1,3			ข้อ 2	3
2	บอกความหมายของอเล็กตรอนคู่ ร่วมพันธะและอเล็กตรอนคู่โดด เดี่ยว รวมทั้งอธิบายการเกิดพันธะ เดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสามได้		ข้อ 4			1
3	สามารถแสดงความคิดเห็นและ สามารถเขียนถึงการเกิดพันธะ โคเวเลนต์ได้		ข้อ 5		ข้อ 6	2
4	เขียนสูตรโมเลกุลและสูตร โครงสร้างลิวอิสของสารประกอบ โคเวเลนต์ได้				ข้อ 7	1

ตารางที่ 6 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา ว31121 เคมี 1 เรื่องพันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบที่แสดงระดับพฤติกรรม ที่ต้องการวัด				รวม (ข้อ)
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	
5	สามารถสื่อความหมายและสามารถเขียนสูตรโมเลกุลและสูตรโครงสร้างลิวอิสของสารประกอบโคเวเลนต์ได้			ข้อ 9	ข้อ 8	2
6	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของพันธะโคเวเลนต์กับพลังงานพันธะและความยาวพันธะได้	ข้อ 11	ข้อ 10			2
7	สามารถแก้ปัญหาในการคำนวณหาค่าพลังงานพันธะในโมเลกุลได้			ข้อ 12,13		2
8	บอกรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ เมื่อทราบจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะและอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยวได้	ข้อ 14				1
9	อธิบายและสรุปเกี่ยวกับการเกิดมุมพันธะในโมเลกุลโคเวเลนต์ได้				ข้อ 15	1
10	บอกชนิดของโมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้วและโมเลกุลไม่มีขั้วได้	ข้อ 17	ข้อ 16			2
11	สามารถสื่อความหมายและระบุชนิดของโมเลกุลโคเวเลนต์มีขั้วและโมเลกุลไม่มีขั้วได้		ข้อ 18			1
12	อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารกับแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล				ข้อ 19	1
13	สามารถสื่อความหมายและระบุชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลได้	ข้อ 20	ข้อ 21		ข้อ 22	3
14	อธิบายถึงการเกิดพันธะไฮออนิกได้	ข้อ 23, 24				2

ตารางที่ 6 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รายวิชา ว31121 เคมี 1 เรื่องพันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบที่แสดงระดับพฤติกรรม ที่ต้องการวัด				รวม (ข้อ)
		ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	
15	สามารถสื่อความหมายและเขียน ลักษณะโครงสร้างของสารประกอบ ไอออนิกได้	ข้อ 25				1
16	สามารถเขียนสูตรสารประกอบ ไอออนิกได้			ข้อ 26	ข้อ 27	2
17	อธิบายถึงขั้นตอนการเกิด สารประกอบไอออนิกได้		ข้อ 28			1
18	สามารถอธิบายเกี่ยวกับพลังงานใน การเกิดสารประกอบไอออนิกได้		ข้อ 29		ข้อ 30	2
19	อธิบายถึงสมบัติบางประการของ สารประกอบไอออนิกได้			ข้อ 31	ข้อ 32, 33	3
20	อธิบายถึงสมการไอออนิกและเขียน สมการไอออนิกสุทธิได้				ข้อ 34	1
21	สามารถสื่อความหมายและสามารถ เขียนสมการไอออนิกและสมการ ไอออนิกสุทธิได้	ข้อ 35				1
22	อธิบายถึงการเกิดพันธะโลหะได้	ข้อ 36, 37				2
23	อธิบายสมบัติของโลหะได้ถูกต้อง	ข้อ 38, 39				2
24	สามารถสื่อความหมายและเขียน การเกิดพันธะโลหะได้	ข้อ 40				1
รวม		15	8	5	12	40

3.2.5 นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (สมนึก ภัททิยธนี. 2553) ของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตลอดจนความถูกต้องเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์

3.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยข้อสอบแต่ละข้อ ซึ่งผลการประเมินพบว่า ข้อสอบมีคะแนนเฉลี่ย 0.75 ถึง 1.00 หมายความว่า ข้อคำถามของแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.7 ปรับปรุง แก้ไข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ในประเด็นข้อคำถามที่ไม่ชัดเจนในการสื่อความ การใช้ภาษาที่กระชับ ชัดเจนเข้าใจง่าย ไม่ใช้ภาษาที่ซับซ้อน ตรวจสอบข้อคำตอบทั้งตัวเลือกและตัวลวงที่ใช้ภาษาที่ไม่ชัดเจน และนำแบบทดสอบไปทดลองสอบ (Try Out) กับกลุ่มทดลองที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา ที่ได้เรียนวิชาเคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี มาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมกับเวลา ความถูกต้องของข้อความคำถาม คำตอบของแบบสอบถาม พบว่านักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทำข้อสอบเสร็จทันเวลาที่กำหนด ข้อสอบถูกต้องทั้งข้อคำถามและคำตอบ

3.2.8 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนทำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนข้อละ 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก ข้อละ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด นำมาวิเคราะห์คุณภาพ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ โดยวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 – .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 – 1.00 (บุญชม ศรีสะอาด. 2545) ซึ่งค่าความยากง่ายตั้งแต่ .43 – .73 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 – .73

3.2.9 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 40 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน KR – 20 (Kuder – Richardson) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545) ค่าความเชื่อมั่นที่ได้มีค่าเท่ากับ .89

3.2.10 จัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วเป็นแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผู้ศึกษาดำเนินการสร้างเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยศึกษาการสร้างแบบวัดจากทฤษฎีการวัดผลทางการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2553) ตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

3.3.2 ศึกษาวิธีการสร้างและกำหนดรูปแบบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

3.3.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น จำนวน 30 ข้อ ตามวิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert) โดยกำหนดรูปแบบ แบบสอบถามโดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งมีระดับความคิดเห็นให้เลือก 5 ระดับ ในแต่ละหัวข้อของแบบสอบถามมีค่าน้ำหนักคะแนน ดังนี้

ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด	กำหนดให้	5 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก	กำหนดให้	4 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง	กำหนดให้	3 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย	กำหนดให้	2 คะแนน
ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด	กำหนดให้	1 คะแนน

3.3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว พร้อมทั้งแบบประเมินความเหมาะสม เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา และหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไปไว้ใช้ ซึ่งพบว่าค่าความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

3.3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นการใช้ภาษาที่กระชับ พิสูจน์อักษรคำผิด-ถูก การฉีกคำ และจัดพิมพ์แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนโรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา ที่ได้เรียนวิชาเคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี มาแล้วจำนวน 30 คน แล้วนำผลมาหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) ระหว่าง .30 - .67

3.3.6 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่เข้าเกณฑ์มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของ ครอนบัค (บุญชม ศรีสะอาด. 2545) ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

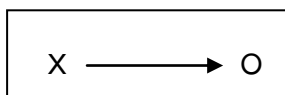
3.3.7 นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่ผ่านการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 20 ข้อ จัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามวัดความพึงพอใจฉบับจริง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ผู้ศึกษาทำการทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยใช้เวลาทดลอง 23 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

5. ขั้นตอนดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบ Pre – Experimental Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543) และใช้รูปแบบการศึกษาแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบเฉพาะหลังการทดลอง (One Group Posttest Design) ดังนี้



สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

X แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น
O แทน	การทดสอบหลังเรียน

ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

5.1 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา ว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 12 แผน เวลารวม 23 ชั่วโมง

5.2 ทดสอบหลังเรียน (Post Test) ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 ข้อ และทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น จำนวน 20 ข้อ

5.3 นำคะแนนที่ได้จากการเก็บข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าสถิติต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

6.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

6.1.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย ของคะแนนที่ได้จากการประเมินผลระหว่างเรียนกับคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

6.1.2 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา ว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 โดยหาค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการประเมินผลระหว่างเรียนกับร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้สูตรการหา E_1 และ E_2

6.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่วิชาเคมี 1 ว31221 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยสถิติร้อยละ

6.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยได้จากคะแนนการตอบแบบสอบถามตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ แล้วนำคะแนนไปหาค่าเฉลี่ยและกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึงพอใจน้อยที่สุด

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 สถิติพื้นฐาน

7.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร ดังนี้(บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

7.1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) คำนวณจากสูตร ดังนี้(บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่มความถี่ทั้งหมด

7.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนแต่ละตัว
 N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

7.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

7.2.1 การหาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบ และแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ ความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

7.2.2 การหาค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

$$p = \frac{R_u + R_l}{2f}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของแบบทดสอบ
 R_u แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 R_l แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 f แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

7.2.3 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

$$r = \frac{Ru - Rl}{f}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	Ru	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
	Rl	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	f	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

7.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ใช้สูตรการคำนวณ KR-20 (Kuder – Richardson Formular 20) ของ Kuder – Richardson โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนแบบทดสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนของคนตอบถูกกับจำนวนนักเรียนทั้งหมด
	q	แทน	สัดส่วนของคนตอบผิดกับจำนวนนักเรียนทั้งหมด
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนการสอบของกลุ่ม

7.2.5 การหาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน วัดความพึงพอใจหาความสัมพันธ์เชิงบวกโดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน
	x	แทน	ค่าของคะแนนรวม
	y	แทน	ค่าของคะแนนรายข้อ

7.2.6 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ โดยใช้วิธีของครอนบาค (Cronbach) หรือ สัมประสิทธิ์ของแอลฟา คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

- เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติ
 n แทน จำนวนข้อของแบบวัดเจตคติทั้งหมด
 s_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
 s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

7.2.7 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 E_1/E_2 คำนวณจากสูตร ดังนี้(บุญชม ศรีสะอาด. 2551)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

- เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
 A แทน คะแนนเต็มของการวัด
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

- เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
 $\sum Y$ แทน คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่มีประสิทธิภาพ 75/75 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น โดยนักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผู้ศึกษาได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นที่เข้าใจตรงกัน ผู้ศึกษาได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล ดังนี้

ΣX แทน ผลรวม

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนคนในกลุ่มเป้าหมาย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2. ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายตามลำดับ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนวิชาเคมี
เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1
เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ผู้ศึกษาได้หาประสิทธิภาพของการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
ตามเกณฑ์ 75/75 ได้ทำการศึกษากับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ซึ่งได้ดำเนินการสอน
ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมระหว่างเรียน ตรวจสอบและให้คะแนน
กิจกรรมระหว่างเรียนในแต่ละแผนแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละจากการ
วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของการวิเคราะห์
หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ
ของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้
การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น นำคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมของนักเรียนทั้ง 12 แผน แผนละ
30 คะแนน (ประเมินการทำกิจกรรมระหว่างเรียน 25 คะแนน ทดสอบย่อยท้ายแผน 5 คะแนน)
รวม 360 คะแนน ผลการวิเคราะห์ แสดงดังในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพของของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา 31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
แผนที่ 1 - 7

นักเรียน คนที่	คะแนนประเมินระหว่างเรียนแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่													
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7	
	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)
1	15	3	15	5	18	3	19	3	19	4	20	4	20	3
2	17	3	16	4	18	3	20	3	20	4	20	3	20	3
3	15	4	16	4	20	2	20	3	21	3	21	3	22	2
4	17	3	18	2	18	3	18	3	21	4	18	4	20	3
5	17	2	15	5	19	2	19	3	20	3	21	3	18	5
6	15	3	15	5	21	2	20	3	19	5	20	4	21	3
7	15	4	14	5	17	3	18	5	18	5	17	5	18	5
8	14	5	14	4	15	5	18	5	22	2	17	5	20	4
9	13	5	17	3	18	3	18	5	17	5	22	2	19	4

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพของของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา 31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
แผนที่ 1 - 7 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนประเมินระหว่างเรียนแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่													
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7	
	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)
10	16	3	17	2	17	4	21	3	20	3	19	4	18	5
11	17	2	16	4	15	3	18	4	19	5	18	5	18	4
12	16	3	16	4	16	4	19	3	18	5	21	2	18	5
13	15	4	14	4	17	3	18	5	21	3	21	2	18	4
14	15	4	16	3	15	4	20	4	20	3	19	4	20	3
15	15	4	18	3	15	4	18	3	19	3	19	5	18	5
16	16	3	14	3	14	4	16	5	19	4	19	3	17	5
17	17	2	17	3	19	3	19	3	22	2	19	4	21	2
18	17	3	19	2	15	4	20	3	20	3	19	4	19	4

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพของของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา ว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
แผนที่ 1 - 7 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนประเมินระหว่างเรียนแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่													
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7	
	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)
19	15	2	17	2	17	4	20	3	20	4	20	3	20	4
20	17	2	15	4	17	4	19	5	22	3	18	3	21	2
21	14	4	18	3	16	4	20	5	21	4	20	2	22	3
22	16	4	15	4	17	4	20	3	19	4	20	3	21	2
23	15	4	15	4	16	4	22	2	20	3	19	4	21	2
24	15	5	15	4	19	3	16	5	19	3	20	3	20	3
25	13	5	18	3	17	2	17	4	20	3	19	3	21	2
26	16	3	15	4	15	5	21	4	20	2	20	4	20	3
27	14	3	18	3	16	5	19	3	20	4	21	3	17	5

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพของของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
แผนที่ 1 - 7 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนประเมินระหว่างเรียนแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่													
	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		แผนที่ 5		แผนที่ 6		แผนที่ 7	
	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)
28	14	5	17	2	17	3	21	3	22	3	19	5	20	4
29	15	5	17	4	18	3	18	4	20	4	20	3	20	3
30	14	5	15	4	16	3	20	3	21	3	18	5	20	4
31	15	3	15	4	18	3	20	3	20	4	20	3	19	4
32	15	2	19	3	19	2	19	4	22	3	20	2	19	4
ΣX	490	112	516	113	545	108	611	117	641	113	624	112	626	114
\bar{X}	15.31	3.50	16.13	3.53	17.03	3.38	19.09	3.66	20.03	3.53	19.50	3.50	19.56	3.56
S.D.	1.18	1.05	1.50	0.92	1.66	0.87	1.40	0.90	1.26	0.88	1.19	0.98	1.37	1.05
ร้อยละ	61.25	70.00	64.50	70.63	68.13	67.50	76.38	73.13	80.13	70.63	78.00	70.00	78.25	71.25

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
แผนที่ 8 - 12

นักเรียน คนที่	แผนที่ 8		แผนที่ 9		แผนที่ 10		แผนที่ 11		แผนที่ 12		คะแนนรวม แผนที่ 1 - 12 (360 คะแนน)
	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	
1	20	3	19	3	20	3	21	3	20	3	266
2	20	3	21	3	20	3	21	3	21	3	272
3	21	3	20	4	19	4	22	3	20	3	275
4	21	3	19	3	18	3	20	3	19	4	265
5	19	3	21	2	18	5	21	2	20	2	265
6	17	5	20	4	19	5	19	4	18	5	272
7	20	3	18	5	21	3	20	5	19	5	268
8	21	5	22	2	21	4	20	4	22	2	273
9	21	3	19	4	20	4	18	5	20	5	270
10	23	3	18	5	23	3	21	3	21	5	277
11	21	3	20	2	19	4	20	3	22	2	264
12	22	4	21	3	22	3	19	5	21	5	275

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
แผนที่ 8 - 12 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	แผนที่ 8		แผนที่ 9		แผนที่ 10		แผนที่ 11		แผนที่ 12		คะแนนรวม แผนที่ 1 - 12 (360 คะแนน)
	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	
13	23	3	19	5	21	3	22	3	24	2	274
14	23	2	20	4	20	3	22	4	23	3	274
15	21	5	19	5	22	4	19	5	21	2	272
16	19	5	19	4	22	2	21	3	19	4	260
17	18	4	20	4	20	5	18	5	21	3	271
18	19	4	18	5	18	5	22	4	23	2	272
19	20	4	18	5	20	5	19	5	20	5	272
20	18	5	18	4	22	2	22	2	20	4	269
21	23	2	20	2	19	5	19	5	24	2	277
22	19	4	17	5	21	3	21	3	19	5	269
23	22	3	21	3	20	3	19	4	21	4	271
24	18	4	20	3	18	5	19	5	18	5	265

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพของของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
แผนที่ 8 - 12 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	แผนที่ 8		แผนที่ 9		แผนที่ 10		แผนที่ 11		แผนที่ 12		คะแนนรวม แผนที่ 1 - 12 (360 คะแนน)
	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	คะแนนระหว่างเรียน (25)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (5)	
25	18	5	18	5	21	3	21	3	20	4	265
26	20	2	22	3	21	3	22	3	21	3	272
27	20	4	18	4	23	2	21	3	20	3	269
28	20	3	21	2	20	5	21	4	21	3	275
29	16	5	18	5	21	5	21	4	19	4	272
30	21	3	22	3	20	4	21	2	21	4	272
31	21	4	23	2	20	5	19	5	18	5	273
32	20	4	19	5	20	5	20	3	21	2	272
ΣX	645	116	628	118	649	121	651	118	657	113	8658
\bar{X}	20.16	3.63	19.63	3.69	20.28	3.78	20.34	3.69	20.53	3.53	270.56
S.D.	1.76	0.94	1.50	1.12	1.37	1.04	1.23	1.00	1.57	1.16	4.06
ร้อยละ	80.63	72.50	78.50	73.75	81.13	75.63	81.38	73.75	82.13	70.63	75.16

จากตารางที่ 7 และ 8 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา ว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อพิจารณารายแผนตั้งแต่แผนที่ 1 – 12 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามลำดับดังนี้ 61.25/70.00, 64.50/70.63, 68.13/67.50, 76.38/73.13, 80.13/70.63, 78.00/70.00, 78.25/71.25, 80.63/72.50, 78.50/73.75, 81.13/75.63, 81.38/73.75 และ 82.13/70.63 เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการประเมิน การทำกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียนทั้ง 12 แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ได้คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 270.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 4.06 คิดเป็นร้อยละ 75.16 ของคะแนนเต็ม แสดงว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 75.16

2. การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผู้ศึกษา นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน จำนวน 40 ข้อ คะแนนเต็ม 40 คะแนน ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

คนที่	การทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)	คนที่	การทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
1	31	17	32
2	31	18	32
3	32	19	26
4	29	20	31
5	30	21	29
6	31	22	30
7	29	23	32
8	32	24	29
9	30	25	26
10	31	26	30
11	31	27	31

คนที่	การทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)	คนที่	การทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
12	29	28	28
13	31	29	29
14	33	30	31
15	30	31	30
16	28	32	31

ตารางที่ 9 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (ต่อ)

คนที่	การทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)	คนที่	การทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
ΣX	978	S.D.	1.24
\bar{X}	30.56	ร้อยละ	76.41
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) = 76.41			

จากตารางที่ 9 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน จำนวน 32 คน จากการเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีค่าเท่ากับ 30.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.24 คิดเป็นร้อยละ 76.41 ของคะแนนเต็ม ดังนั้นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 76.41

3. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชาเคมี 1 ว31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชาเคมี 1 ว31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปผล แสดงในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา ว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ร้อยละ (%)
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	360	270.56	4.06	75.16
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	40	30.56	1.24	76.41
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ = 75.16/76.41				

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีค่าเท่ากับ 75.16 และ 76.41 ตามลำดับ ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น จึงมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.16 /76.41

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ปรากฏผล ดังแสดงตารางที่ 11

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

คนที่	คะแนนเต็ม 40 คะแนน	ร้อยละ ของคะแนนที่ได้	เกณฑ์ผ่าน ร้อยละ 75
1	31	77.50	ผ่าน
2	31	77.50	ผ่าน
3	32	80.00	ผ่าน
4	29	72.50	ไม่ผ่าน
5	30	75.00	ผ่าน
6	31	77.50	ผ่าน
7	29	72.50	ไม่ผ่าน
8	32	80.00	ผ่าน
9	30	75.00	ผ่าน
10	31	77.50	ผ่าน
11	31	77.50	ผ่าน
12	29	72.50	ไม่ผ่าน
13	31	77.50	ผ่าน
14	33	82.50	ผ่าน
15	30	75.00	ผ่าน
16	28	70.00	ไม่ผ่าน
17	32	80.00	ผ่าน
18	33	82.50	ผ่าน
19	32	80.00	ผ่าน
20	31	77.50	ผ่าน
21	30	75.00	ผ่าน
22	29	72.50	ไม่ผ่าน
23	32	80.00	ผ่าน
24	29	72.50	ไม่ผ่าน
25	30	75.00	ผ่าน

ตารางที่ 11 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (ต่อ)

คนที่	คะแนนเต็ม 40 คะแนน	ร้อยละ ของคะแนนที่ได้	เกณฑ์ผ่าน ร้อยละ 75
26	30	75.00	ผ่าน
27	31	77.50	ผ่าน
28	29	72.50	ไม่ผ่าน
29	30	75.00	ผ่าน
30	31	77.50	ผ่าน
31	30	75.00	ผ่าน
32	31	77.50	ผ่าน
นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 78.13			

จากตารางที่ 11 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีผู้ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ นักเรียน
 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.41 และมีผู้ผ่านเกณฑ์จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 78.13

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียน วิชา
ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนวิชา
เคมี เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

ความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น	\bar{X}	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหา เรื่อง พันธะเคมี ที่เรียนเป็นเรื่องสำคัญ และจำเป็นต้องเรียน	4.33	0.56	มาก
2. เนื้อหาที่มีความต่อเนื่องเข้าใจง่าย	4.49	0.51	มาก
3. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ฉันชอบ	4.29	0.46	มาก
4. เนื้อหาที่เรียนไม่ยากเกินไป	4.49	0.51	มาก
5. เรื่องที่ฉันเรียนเป็นเรื่องเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน	4.47	0.5	มาก
รวม	4.41	0.51	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
6. ฉันชอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบนี้	4.33	0.48	มาก

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนวิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (ต่อ)

ความพึงพอใจต่อการเรียน โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น	\bar{X}	S.D.	ระดับความ พึงพอใจ
7. ฉันมีโอกาสได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ในการเรียนกับเพื่อน ๆ	4.47	0.5	มาก
8. ฉันได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ด้านวิทยาศาสตร์จนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน	4.36	0.48	มาก
9. ฉันต้องการให้ถึงชั่วโมงเคมีเร็ว ๆ จะได้ทำกิจกรรมที่สนุก ๆ	4.49	0.51	มาก
10. ฉันได้ฝึกทักษะต่าง ๆ จนมีความมั่นใจกล้าแสดงออก	4.47	0.59	มาก
รวม	4.42	0.51	มาก
ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน			
11. ฉันชอบทำกิจกรรม/ใบงานที่คุณครูแจกให้	4.40	0.54	มาก
12. ในชั่วโมงเรียนมีสื่อประกอบการเรียนที่น่าสนใจ	4.42	0.54	มาก
13. เอกสารที่ใช้ในการเรียนทำให้ฉันเรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น	4.51	0.55	มากที่สุด
14. เอกสารและกิจกรรมเหมาะสมกับความรู้ความสามารถฉัน	4.62	0.49	มากที่สุด
15. สื่อและอุปกรณ์การเรียนมีจำนวนพอเพียงกับนักเรียน	4.53	0.50	มากที่สุด
รวม	4.50	0.53	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล			
16. ฉันสนใจที่จะประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง และให้เพื่อนประเมิน	4.42	0.54	มาก
17. ฉันภูมิใจที่ได้นำเสนอผลงานของตนเอง	4.36	0.48	มาก
18. ฉันพอใจที่ได้รับการประเมินหลาย ๆ ด้าน	4.47	0.50	มาก
19. เมื่อมีการสอบย่อยฉันพอใจในคะแนนที่ฉันทำได้เสมอ	4.42	0.50	มาก
20. ครูมีความยุติธรรมในการให้คะแนน	4.38	0.49	มาก
รวม	4.41	0.50	มาก
โดยรวม	4.43	0.52	มาก

จากตาราง 12 พบว่า นักเรียนที่เรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้นมีความพึงพอใจเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X}) เท่ากับ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.53 ด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.41 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.51 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีความพึงพอใจเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.42 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.51 และด้านการวัดและประเมินผล มีความพึงพอใจเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.41 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.50 มีความพึงพอใจในระดับมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผู้ศึกษาสรุปผลการศึกษาตามลำดับ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

1. วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า

1.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ที่มีประสิทธิภาพ 75/75

1.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น โดยนักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ขึ้นไป

1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

2. สรุปผล

2.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีค่าเท่ากับ 75.16 และ 76.41 ตามลำดับ ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชา ว31221 เคมี 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จึงมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.16/76.41 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีผู้ที่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.41 และมีผู้ผ่านเกณฑ์จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 78.13

2.3 นักเรียนที่เรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น มีความพึงพอใจเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก (\bar{X}) เท่ากับ 4.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านสื่อและอุปกรณ์ การเรียนการสอน มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.50 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.53 ด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.41 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.51 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความพึงพอใจเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.42 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.51 และด้านการวัดและประเมินผล มีความพึงพอใจเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.41 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.50 มีความพึงพอใจในระดับมาก

3. อภิปรายผล

จากการทดลอง สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

3.1 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 75.16/76.41 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ จึงกล่าวได้ว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ และนำไปสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยะนันท์ สมชาติ (2557) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องงานและพลังงาน โดยใช้การเรียนรู้แบบ 5E ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกทักษะ ที่ใช้การเรียนรู้แบบ 5E ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.58/82.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนด เช่นเดียวกับ วรธนา อุไพจิตร (2557) ที่ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 84.80/83.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ชัชพิชฌา วรวงศ์ (2557) ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.33/83.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สาเหตุที่ทำให้การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองวิธีมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้และสามารถนำไปสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ

3.1.1 การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่พัฒนาขึ้นได้ ผ่านการพัฒนาอย่างมีระบบและวิธีการที่เหมาะสม กล่าวคือ ก่อนพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่าน

ขั้นตอนการศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รวมทั้งการวิเคราะห์ เนื้อหาที่นำมาใช้ในการศึกษาในครั้งนี้

3.1.2 การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพทั้งในด้านเนื้อหา จุดประสงค์ ภาษาที่ใช้และเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้

3.1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีกระบวนการการทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เน้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด ทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบที่อยากรู้ ค้นหาคำตอบและทำงานเป็นระบบ เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้และเป็นการเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะทางการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.75 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ จำนวนนักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีผู้ผ่านเกณฑ์จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 100 สอดคล้องกับการศึกษาของสมปอง เรืองสมสมัย (2556) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E's) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดทรงธรรม จังหวัดสมุทรปราการ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังจากเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E's) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับชลธิกาญจน์ จินาจันทร์ (2556) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5Es เรื่อง การจำแนกสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจักรคำคณาทร จังหวัดลำพูน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5Es เรื่อง การจำแนกสาร มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ฐานันท์ อัยวรรณ (2555) ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 73.39 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านคิดเป็นร้อยละ 83.33 ซึ่งผ่าน เกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์

ทั้งนี้เนื่องจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำมาใช้เป็นแผนที่มีประสิทธิภาพ ประกอบกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีที่นักเรียนไม่คุ้นเคยจึงมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ประกอบกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบที่อยากรู้ สืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความสุขสานในการทำงานร่วมกันและเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3.3 นักเรียนที่เรียนรายวิชา ว31221 เคมี 1 เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีความพึงพอใจเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ส่วนด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล มีความพึงพอใจในระดับมากสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วรณา อุไพบิจิตร (2557) ที่ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และ นาซีเราะห์ สือรี (2556) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ จังหวัดสงขลา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนดังกล่าวที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E หลังเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง Billings (2002) ได้ทำการประเมินผลการเรียนด้วยแบบสืบเสาะกับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ในวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษา โดยสรุปนักเรียนมีความพอใจในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วน Patrick (2004) ได้ศึกษาการเรียนรู้แบบดั้งเดิมและแบบสืบเสาะของผู้เรียนวิชาเคมีทั่วไป โดยใช้กระบวนการแนะนำตามความต้องการ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของผู้เรียนแบบสืบเสาะมีความพึงพอใจมากกว่าการเรียนแบบดั้งเดิม ทั้งนี้อาจเป็นผลจากนักเรียนมีความสุขสาน เพลิดเพลิน นักเรียนกระตือรือร้นจากการปฏิบัติจริง นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจตามขั้นตอน มีความสามัคคี และให้ความช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ทุกคนได้เปลี่ยนบทบาทหน้าที่ในการเป็นผู้นำและผู้ตาม ได้แสดงออกตามความสามารถ แสดงความคิดเห็นอย่างเสรีก่อให้เกิดความคิดที่หลากหลาย ทุกคนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้สมบูรณ์ตามที่กำหนดก่อให้เกิดความภาคภูมิใจ ทำให้เกิดความมั่นใจกล้าแสดงออกเต็มความสามารถ สอดคล้องกับการศึกษาของ Hapgood (2003) ที่ได้ศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนวราบของนักเรียนเกรด 2 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 21 คน ใช้เวลา 10 วัน ผลการศึกษาพบว่า วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สามารถกระตุ้นให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดความสนใจการ

เรียนมากขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีสอนที่เหมาะสมกับ
 วิชาวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อมจัดลำดับเนื้อหา แนะนำหรือช่วยให้นักเรียน
 ประเมินความก้าวหน้าของตนเอง ส่วนนักเรียนเป็นผู้เรียนภายใต้เงื่อนไขของครู นักเรียนมีอิสระ
 ในการดำเนินการทดลองอย่างเต็มที่ นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาด้วย
 ตนเองจึงมีความอยากรู้อยู่ตลอดเวลา มีโอกาสได้ฝึกความคิด และฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธี
 จัดระบบความคิดและวิธีสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้คงทน และถาวร
 การเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย

4. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

4.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์

4.1.1 ครูผู้สอน ควรได้ศึกษารายละเอียดในแต่ละขั้นตอนของแผนการจัดกิจกรรม
 การเรียนรู้ และจัดเตรียมสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

4.1.2 ครูผู้สอนสามารถปรับเนื้อหาสาระในบางกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้มีความ
 เหมาะสมกับระดับชั้นอื่นๆ และหลักสูตรสถานศึกษา แล้วจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ
 การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ได้ทุกระดับชั้น

4.1.3 ครูผู้สอนควรมีการปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับ
 สภาพแวดล้อม คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดเตรียมสื่อและแหล่งการเรียนรู้ ตลอดจน
 การวัดผลประเมินผล

4.1.4 ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ ครูต้องคอยสังเกตและให้ความช่วยเหลือ
 แนะนำถ้านักเรียนไม่สามารถปฏิบัติได้

4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

4.2.1 ควรมีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
 ในระดับชั้นอื่นๆ

4.2.2 ควรมีการนำกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นไปใช้กับ
 ตัวแปรอื่นๆ เช่น ระดับสติปัญญา เจตคติของนักเรียน เป็นต้น

4.2.3 ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีอื่นๆ
 เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดการสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.พ.ส.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **คู่มือการจัดการสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพมหานคร : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา. (2551). **หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. ขอนแก่น : โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา. (เอกสารอัดสำเนา).
- งานวัดผลและประเมินผล โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา. (2558). **รายงานสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา ประจำปีการศึกษา 2557**. ขอนแก่น : โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา. (เอกสารอัดสำเนา).
- จงดี กากแก้ว. (2551). **การพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา**. ชุมพร: สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชุมพร.
- ชลธิกาญจน์ จินาจันทร์. (2556). **ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5Es เรื่องการจำแนกสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจักรคำคณาทร จังหวัดลำพูน**. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). **การพัฒนาหลักสูตร**. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ซัชพิชมา วรวงศ์. (2557). **ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). “การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน”, **เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1 – 5**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชาญชัย ยมดิษฐ์. (2548). **เทคนิคและวิธีการสอนร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ : หลักการพิมพ์.
- ชาติรี เกิดธรรม. (2545). **เทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2549). การวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ฐาปนี อัยวรรณ. (2555). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้
รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5Es). วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทศนา แคมมณี. (2554). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.
- นาซีเราะห์ สือรี. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนทางธรรมวิทยามูลนิธิ จังหวัดสงขลา. การศึกษาค้นคว้าอิสระ
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- แน่นน้อย พงษ์สามารถ. (2549). จิตวิทยาอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2550). “วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5Es”, วารสารวิชาการบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์. 2(4) : 8-9 ; พฤษภาคม – สิงหาคม.
- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2551). พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4 กอสนิษฐ์ : ประสาน
การพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุรชัย ศิริมหาสาร. (2547). แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ : บุ๊คพอยท์.
- ปิยะนันท์ สมชาติ. (2557). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 5 เรื่องงานและพลังงาน โดยใช้การเรียนรู้แบบ 5E. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- เผชิญ กิจระการ. (2544). “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E₁/E₂)”,
วัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7(1) : 45-51.
- _____. (2554). “การวิเคราะห์สื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา”, วัดผลการศึกษา
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7(4) : 50.
- พรณี ชูทัย เจนจิต. (2550). จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: เกรท เอ็ดดูเคชั่น.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). การสร้างและการพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนัก
ทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

_____. (2543). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดตรัง. (2555). **ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการให้บริการด้านการจัดการศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดตรัง**. ตรัง : มหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดตรัง. (เอกสารอัดสำเนา).

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2548). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วรรณภา อุไพจิตร. (2557). **การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5E สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2554). **การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบ Backward Design**. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วีณา ประชากุล. (2552). **เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506707 : Instructional Models**. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วีรยุทธ วิเชียรโชติ. (2546). **เทคนิคการเรียนการสอนแบบอารยวิถี ในกระบวนการวิธีสืบสวน-สอบสวน เพื่อการพัฒนา “เบญจลักษณะ”**. กรุงเทพฯ : ก้าวใหม่.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมนึก ภัททิยธนี. (2553). **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กทม. : ประสานการพิมพ์.

สมปอง เรื่องสมสมัย. (2556). **การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E's) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดทรงธรรม จังหวัดสมุทรปราการ**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.

สมศักดิ์ คงเที่ยง. (2548). **การบริหารบุคคลและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์**. กรุงเทพฯ: มิตรภาพการพิมพ์และสตีวดีโอ.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545**. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2548). **การจัดการเรียนรู้ของครูนักปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สุนทร เพ็ชรพราว. (2551). **ความพึงพอใจของครูต่อการบริหารงานของผู้บริหาร โรงเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจันทบุรี เขต1**. งานนิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี. มหาวิทยาลัยบูรพา
- สุวรรณา คุณทัน. (2550). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่องการแบ่งเซลล์โดยใช้ชุดการสอนแบบสื่อประสม**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2547). **21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 5.กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2551). **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: อี เค บুক.
- เสรีย์ ตูประกาย. (2556). **ความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอนการสำรวจภาคสนาม (CVE5401)**. กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. (เอกสารอัดสำเนา).
- อารีย์ วชิรวรการ. (2542). **การวัดและการประเมินผลการเรียน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- Barman, Charles R. and Michael Kotar. (1989). "The Learning Cycle," **Science and Children**. 26(7) : 30–32 ; April. Lawson.
- Billings, R.L. (2002). "Assessment of Learning Cycle and Inquiry – based Learning in High School Physics Education," **Masters Abstracts International**. 40(4) : 840 ; August.
- Hapgood, S.E. (2003, December). "Motion in Action : A Study of Second Graders' Trajectories of Experience During Guided Inquiry Science Instruction," **Dissertation Abstracts International**. 64(06) : 1979 – A.
- Patrick, D.L. (2004). "A Longitudinal Investigation of Student Learning in General Chemistry with the Guided Inquiry Approach," **Dissertation Abstracts International**. 180 –A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
รายวิชา ว31221 เคมี 1 ภาคเรียนที่	2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พันธะเคมี	เวลา 2 ชั่วโมง
ชั่วโมงที่ 1 สอนวันที่ 30 ต.ค. 58	ชั่วโมงที่ 2 สอนวันที่ 4 พ.ย. 58

1. สาระสำคัญ

พันธะโคเวเลนต์เป็นแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมของอโลหะโดยอะตอมแต่ละอะตอมใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกันเป็นคู่ๆ เพื่อให้มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็นไปตามกฎออกเตต พันธะโคเวเลนต์ แบ่งเป็น 3 ชนิด โดยอาศัยจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะเป็นเกณฑ์คือ พันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม

2. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 3.1ม.4-6/4 วิเคราะห์และอธิบายการเกิดพันธะเคมีในโครงผลึกและโมเลกุลของสาร

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 จุดประสงค์ด้านความรู้ (K)

3.1.1 อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์และระบุชนิดของพันธะได้

3.1.2 บอกความหมายของอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะและอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว รวมทั้งอธิบายการเกิดพันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสามได้

3.2 จุดประสงค์ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

3.2.2 สามารถแสดงความคิดเห็นและสามารถเขียนถึง การเกิดพันธะโคเวเลนต์ได้

3.2.2 สามารถตัดสินใจและระบุชนิดของพันธะได้

3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- 3.3.1 ซื่อสัตย์สุจริต
- 3.3.2 มีวินัย
- 3.3.3 ใฝ่เรียนรู้
- 3.3.4 มุ่งมั่นในการทำงาน

4. สาระการเรียนรู้

พันธะโคเวเลนต์เกิดจากอะตอมของอโลหะรวมกัน โดยการนำเวเลนซ์อิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกันเป็นคู่ๆ เพื่อให้มีอิเล็กตรอนวงนอกสุดเท่ากับ 8 หรือเป็นไปตามกฎออกเตต คล้ายกับธาตุหมู่ VIIIA อิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันเป็นคู่ ๆ เรียกว่าอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ ส่วนอิเล็กตรอนคู่ที่ไม่ได้ใช้สร้างพันธะ เรียกว่า อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว

พันธะโคเวเลนต์แบ่งตามจำนวนอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะได้ ชนิด คือ พันธะเดี่ยว อะตอมใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่ (:) ใช้ – แทนพันธะเดี่ยวพันธะคู่ อะตอมใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่ (::) ใช้ = แทนพันธะคู่ และพันธะสาม อะตอมใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่ (:::) ใช้ ≡ แทน พันธะสาม

5. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 5.1 แบบทดสอบเรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ จำนวน 5 ข้อ
- 5.2 สรุปเนื้อหาเรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์
- 5.3 ทำกิจกรรมที่ 1 เรื่องจับคู่พันธะและชนิดของพันธะของโคเวเลนต์
- 5.4 ทำใบงานที่ 2 เรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

6. การประเมินผล

6.1 ความรู้

การทดสอบ	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การผ่าน
อธิบายการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	ตรวจแบบทดสอบจำนวน 5 ข้อ	แบบทดสอบ	ตอบถูก 4-5 ข้อ ตอบถูก 2-3 ข้อ ตอบถูก 0-1 ข้อ	ดีมาก ดี พอใช้	ถูกต้องตั้งแต่ 3 ข้อขึ้นไปหรือร้อยละ 70 ขึ้นไป

6.2 ทักษะ/กระบวนการ/ทักษะการคิด

ภาระ/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
1. เขียนแผนผังมโนทัศน์สรุปเนื้อหาเรื่อง การเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	- สังเกตพฤติกรรม การปฏิบัติงานของกลุ่ม	- แบบประเมิน การปฏิบัติงานกลุ่ม	ผ่านระดับ ดีขึ้นไป	นักเรียน ครู
2. ทำบัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่องจับคู่พันธะและชนิดของพันธะของโคเวเลนต์	- การตรวจผลงาน	- แบบตรวจผลงาน	ผ่านระดับ ดีขึ้นไป	ครู
ภาระ/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
3. ทำงานจากใบงาน ที่ 2 เรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์	-การตรวจผลงาน	-แบบตรวจผลงาน	ผ่านระดับ ดีขึ้นไป	เพื่อน ครู

6.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ภาระ/ชิ้นงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน	ผู้ประเมิน
-ซื่อสัตย์สุจริต - มีวินัย -ใฝ่เรียนรู้ -มุ่งมั่นในการทำงาน	-สังเกตพฤติกรรมความซื่อสัตย์ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	-แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านระดับคุณภาพดีขึ้นไป	ครู

1. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรม	สื่อและแหล่งเรียนรู้
<p>ชั่วโมงที่ 1</p> <p>ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)</p> <p>1. นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับสมบัติของธาตุในตารางธาตุ โดยใช้ประเด็นคำถามดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ธาตุหมู่ใดมีเสถียรภาพมากที่สุด (หมู่ VIII A) - ธาตุที่เสถียรที่สุดมีการจัดเรียงอิเล็กตรอนอย่างไร (มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8) - ธาตุที่ไม่เสถียรมีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่าใด และมักจะพบในรูปใด (ไม่ครบ 8) <p>ขั้นการสำรวจและค้นหา (Explore)</p> <p>2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 6-7 คน โดยแต่ละเพศ คณะผลการเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน แล้วเลือกประธานกลุ่ม กรรมการ และเลขานุการกลุ่มหรือเป็นกลุ่มเดิมที่แบ่งกลุ่มจากชั่วโมงเรียนที่ผ่านมา</p> <p>3. นักเรียนภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาเกี่ยวกับการเกิดพันธะโคเวเลนต์ จากสื่อ Power point และตอบคำถามจากประเด็นคำถาม ดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - อะตอมของธาตุไฮโดรเจนทั้งสองอะตอม จะรวมเป็นโมเลกุลได้อย่างไร (อะตอมเข้าใกล้กันในระยะที่เหมาะสม คือมีแรงดึงดูดสมดุลกับแรงผลักร) - อิเล็กตรอนคู่ที่ใช้ร่วมกันเป็นของอะตอมใด (เป็นของทั้งสองอะตอม) - แรงดึงดูดที่เกิดจากอะตอมทั้งสองส่งแรงดึงดูดระหว่างนิวเคลียสกับอิเล็กตรอนของทั้งสองอะตอมเรียกว่าอะไร (พันธะโคเวเลนต์) <p>4. นำเสนอกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการ</p>	<p>สื่อการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบทดสอบเรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ 2. สื่อ Power point 3. ใบความรู้ที่ 3 เรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ 4. หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 ของสสวท. 5. หนังสือคู่มือครู รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 1 ของสสวท. 6. บัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่องจับคู่พันธะและชนิดของพันธะของโคเวเลนต์ 7. ใบงานที่ 2 เรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์การเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ <p>แหล่งเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ห้องสมุดโรงเรียน 2. ห้องอินเทอร์เน็ตโรงเรียน 3. ห้องปฏิบัติการกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ 4. จากเว็บไซต์ www.google.com 5. หนังสือเตรียมสอบ O-Net และ A-Net

กิจกรรม	สื่อและแหล่งเรียนรู้
<p>เกิดโมเลกุลไฮโดรเจน โดยศึกษาผ่านสื่อ Power Point เพื่อร่วมกันอภิปราย โดยใช้คำถามดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมื่ออะตอมทั้งสองของไฮโดรเจนส่งแรงดึงดูดมากขึ้น อะตอมทั้งสองจะเข้าใกล้กันในระยะที่เหมาะสมพลังงานศักย์ของอะตอมเป็นอย่างไร (จะลดลงเรื่อยๆ) - ถ้าอะตอมเข้าใกล้กันมากขึ้นจะยังคงเป็นโมเลกุลอยู่หรือไม่ (แรงผลักระหว่างนิวเคลียสจะมากขึ้น ทำให้พลังงานศักย์สูงขึ้น อะตอมทั้งสองไม่มีโอกาสเข้าใกล้กันมากกว่านี้ จะไม่ทำให้เกิดโมเลกุลได้) <p>ชั่วโมงที่ 2</p> <p>ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explain)</p> <p>5. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันศึกษาและสรุปเนื้อหาเกี่ยวกับการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ หรือศึกษาเพิ่มเติมจากหนังสือเรียน วิชา เคมี 1 ของสสวท. หน้า 63 – 68</p> <p>6. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับบัตรกิจกรรมที่ 1 เรื่องการจับคู่พันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ โดยสมาชิกในกลุ่มร่วมการศึกษาและสรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบที่ได้</p> <p>7. นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจใบกิจกรรมที่ 1 โดยครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย</p> <ul style="list-style-type: none"> - สารประกอบโคเวเลนต์เกิดจากธาตุโลหะ ที่มีค่าพลังงานไอออไนเซชันสูง นำเวเลนซ์อิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกัน เพื่อให้มีการจัดเรียงอิเล็กตรอนเหมือนก๊าซเฉื่อย 	
	<ul style="list-style-type: none"> - อิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันเป็นคู่ๆ เรียกว่า อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ ส่วนอิเล็กตรอนที่ไม่ได้สร้างพันธะเรียกว่า อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว - พันธะโคเวเลนต์แบ่งตามจำนวนอิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะได้ 3 ชนิด คือ พันธะเดี่ยว พันธะคู่ และพันธะสาม

กิจกรรม	สื่อและแหล่งเรียนรู้
<p>ชั้นขยายความรู้ (Elaborate)</p> <p>9. ให้นักเรียนยกตัวอย่างว่ามีสารประกอบใดบ้างที่ยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์กลุ่มละ 5 ตัวอย่าง (CO CO₂ BF₃ Cl₂O H₂O)</p> <p>10. ครูอธิบายให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเกิดโมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต คือ มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนไม่ครบ 8 และพันธะโคอติเวนต์โคเวเลนต์ คือ พันธะที่เกิดจากอะตอมของธาตุหนึ่งมาใช้คู่อิเล็กตรอนของอีกอะตอมหนึ่ง</p> <p>11. นักเรียนร่วมกันพิจารณาสารประกอบที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น H₂O CO Cl₂ CO₂ O₂ N₂ NH₃ สารประกอบเหล่านี้ยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์หรือไม่ และเป็นพันธะโคเวเลนต์ชนิดใด(ยึดเหนี่ยวกันด้วยพันธะโคเวเลนต์ ชนิดพันธะเดี่ยว ได้แก่ H₂O Cl₂ NH₃ พันธะคู่ ได้แก่ CO₂ O₂ และพันธะสาม ได้แก่ CO N₂)</p> <p>12. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายจนได้ข้อสรุป</p> <p>ชั้นการประเมินผล (Evaluate)</p> <p>13. นักเรียนแต่ละคนรับใบงานที่ 2 เรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์</p> <p>14. นักเรียนทำใบงานที่ 2 เรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ โดยครูสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด</p> <p>15. นักเรียนทุกคนส่งใบงานที่ 2 เรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์</p> <p>16. ครูตรวจใบงานที่ 2 เรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์</p> <p>17. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 5 ข้อ</p> <p>18. เขียนแผนผังมโนทัศน์สรุปเนื้อหาเรื่อง การเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ส่งในชั่วโมงต่อไป</p>	

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนที่ยังเรียนไม่เข้าใจ หรือเรียนไม่ทันเพื่อนสามารถนำใบความรู้ กลับไปเรียนต่อบ้านหรือสามารถศึกษาได้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และให้เพื่อนช่วยแนะนำนอกเวลาเรียนและสามารถวัดผลประเมินผลอีกครั้งจนนักเรียนสามารถผ่านตามเกณฑ์การประเมินผล

9. บันทึกผลหลังสอน

9.1 ผลการสอน

1) นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

ผลการตรวจแบบทดสอบ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน คิดเป็นร้อยละ 75.50 ของนักเรียนทั้งหมด

2) นักเรียนมีความสามารถด้านทักษะกระบวนการ

ผลการตรวจบัตรกิจกรรมที่ 1 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 87.50 ของนักเรียนทั้งหมด

ผลการตรวจผลงานใบงานที่ 2 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับดีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 85.50 ของนักเรียนทั้งหมด

3) นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน คิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด

9.2 ปัญหา/อุปสรรค

- 1) นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในกลุ่มเท่าที่ควร
- 2) นักเรียนไม่ทบทวนบทเรียนล่วงหน้ามาก่อน

9.3 แนวทางปรับปรุงการเรียนการสอนครั้งต่อไป

ควรแนะนำแนวทางในการทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด

ลงชื่อ.....

(

นางคุณากร คำสุขุ

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

10. ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มบริหารวิชาการ

เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ครบองค์ประกอบ กิจกรรมการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ เห็นควรอนุญาต
ให้ใช้จัดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ.....

(นางพรพิรุณ แจ่มใจ)

หัวหน้ากลุ่มบริหารวิชาการ

11. ความคิดเห็นของผู้อำนวยการโรงเรียน

อนุญาตให้ใช้จัดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ.....

(นายวิไลศักดิ์ วรรณศรี)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา

วันที่ เดือน.....พ.ศ.....

สื่อ Power Point

เรื่อง การเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

การเกิดพันธะโคเวเลนต์

Crystalline SiO₂ (Quartz)

Amorphous SiO₂ (Glass)

การเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดไฮโดรเจน

แรงผลักระหว่างนิวเคลียสไฮโดรเจน

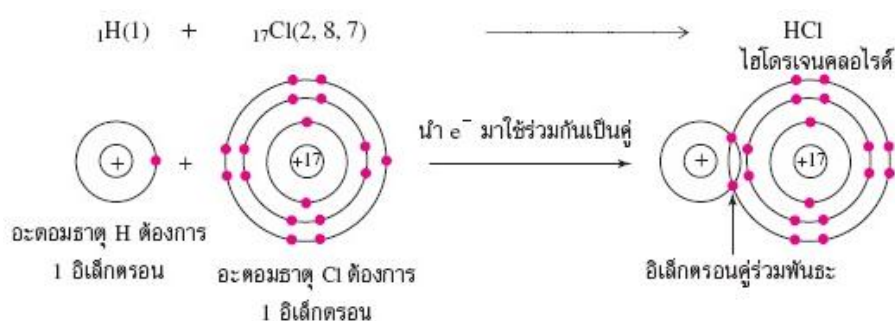
ชนิดของพันธะโคเวเลนต์

โมเลกุลโคเวเลนต์มีลักษณะดังนี้

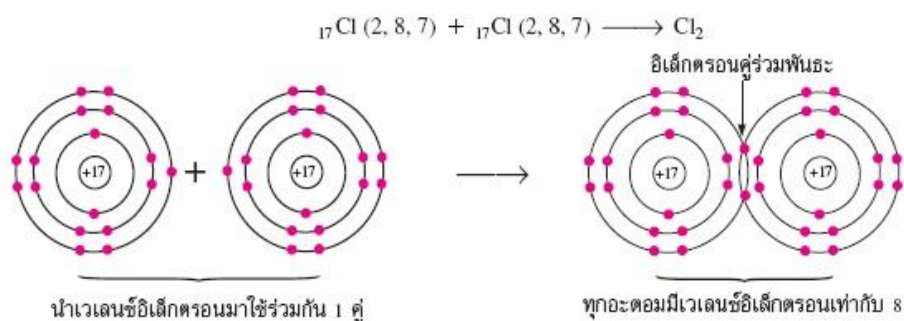
1. เกิดจากอะตอมของธาตุประเภทอโลหะ ซึ่งส่วนใหญ่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอน 4 – 7 หรือธาตุที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูง รวมทั้งธาตุ Be และ B นำเวเลนซ์อิเล็กตรอนมาใช้ร่วมกันเป็นคู่ๆ เพื่อสร้างพันธะโดยอิเล็กตรอนที่ใช้ร่วมกันในการสร้างพันธะ เรียกว่า “อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ” เพื่อให้มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนครบ 8 ส่วนอิเล็กตรอนคู่ที่ไม่ได้ใช้สร้างพันธะ เรียกว่า “อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว”

2. จำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่แต่ละอะตอมใช้สร้างพันธะ คือจำนวนเวเลนซ์อิเล็กตรอนที่ไม่ครบ 8 ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1 การสร้างพันธะระหว่าง H กับ Cl ได้สารประกอบ HCl



ตัวอย่างที่ 2 การสร้างพันธะระหว่าง Cl กับ Cl ได้สารประกอบ Cl_2



3. ชนิดของพันธะโคเวเลนต์แบ่งตามจำนวนอิเล็กตรอนที่ใช้สร้างพันธะ แบ่งได้ 3 ชนิด คือ

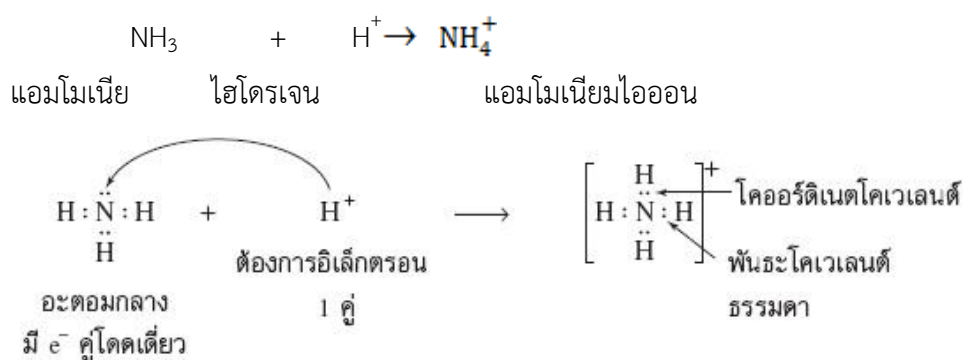
3.1 พันธะเดี่ยว อะตอมใช้อิเล็กตรอนสร้างพันธะร่วมกัน 1 คู่ (:) ใช้ — แทนพันธะเดี่ยว เช่น $\text{H}-\text{Cl}$ $\text{N}-\text{H}$

3.2 พันธะคู่ อะตอมใช้อิเล็กตรอนสร้างพันธะร่วมกัน 2 คู่ (::) ใช้ = แทนพันธะคู่
เช่น $O=O$ $O=C=O$

3.3 พันธะสาม อะตอมใช้อิเล็กตรอนสร้างพันธะร่วมกัน 3 คู่ (:::) ใช้ \equiv แทน
พันธะสาม เช่น $H-C \equiv N$

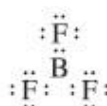
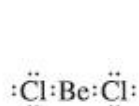
4. โมเลกุลมีทั้งโมเลกุลธาตุ เช่น Cl_2 O_2 และโมเลกุลสารประกอบ เช่น HCl NH_3 CO_2

5. สารโคเวเลนต์บางชนิดประกอบด้วยพันธะโคเวเลนต์ที่ใช้อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะมาจากอะตอม
ใดอะตอมหนึ่งเท่านั้น เรียกพันธะนี้ว่า พันธะโคออดิเนตโคเวเลนต์ เช่น



โมเลกุลโคเวเลนต์ที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต

1. อะตอมกลางไม่ครบออกเตต เกิดจากธาตุ Be และ B สร้างพันธะโคเวเลนต์ดังนี้



Be เป็นอะตอมกลาง

B เป็นอะตอมกลาง

มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ

4 มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ

6

2. อะตอมกลางเกินออกเตตเช่น



P เป็นอะตอมกลาง

S เป็นอะตอมกลาง

มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ

10 มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเท่ากับ

12

บัตรกิจกรรมที่ 1

เรื่องจับคู่พันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์



จุดประสงค์ของกิจกรรม

สามารถเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเกิดพันธะโคเวเลนต์และสามารถตัดสินใจเขียนระบุชนิดของพันธะได้

คำชี้แจง

1. ให้สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้ให้เสร็จภายในเวลา 20 นาที
2. ให้สมาชิกทุกคนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และบันทึกผลการทำกิจกรรมใส่กระดาษที่เตรียมไว้ให้
3. คัดเลือกตัวแทนเพื่อนำเสนอผลการศึกษาหน้าชั้นเรียน

คำสั่ง

ให้นักเรียนพิจารณาคู่ธาตุที่กำหนดให้ แล้วเลือกธาตุคู่ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์ พร้อมทั้งระบุชนิดของพันธะโคเวเลนต์

1.	Mg กับ Cl	Na กับ O	H กับ S	Fe กับ O	K กับ S
2.	Mg กับ O	N กับ Cl	Ag กับ Cl	Na กับ Cl	Fe กับ Cl
3.	Ba กับ S	Mg กับ S	Ca กับ Cl	H กับ O	Ba กับ Cl
4.	Li กับ O	Li กับ F	K กับ O	O กับ O	Na กับ S
5.	N กับ N	Li กับ Cl	K กับ I	Sr กับ O	Mg กับ F

แบบบันทึกตอบคำถามจากกิจกรรม

1. ธาตุคู่ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์คือ

.....

ชนิดของพันธะ

.....

2. ธาตุคู่ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์คือ

.....

ชนิดของพันธะ

.....

3. ธาตุคู่ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์คือ

.....

ชนิดของพันธะ

.....

4. ธาตุคู่ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์คือ

.....

ชนิดของพันธะ

.....

5. ธาตุคู่ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์คือ

.....

ชนิดของพันธะ

.....

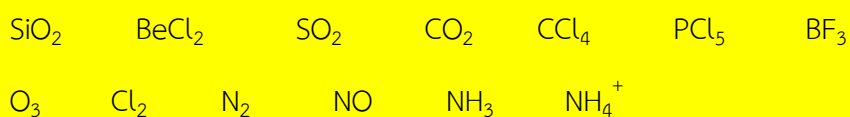


ใบงานที่ 2

เรื่องชนิดของพันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ หมายถึง.....
.....
2. อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว หมายถึง
.....
3. พันธะเดี่ยวเกิดจาก.....
.....
4. พันธะคู่เกิดจาก
.....
.....
5. พันธะสามเกิดจาก
.....
6. จากสารประกอบที่กำหนดให้



- 6.1 โมเลกุลที่อะตอมกลางไม่มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว คือ
- 6.2 โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต คือ.....
- 6.3 โมเลกุลที่เป็นชนิดพันธะคู่ คือ
- 6.4 โมเลกุลที่มีพันธะโคออดิเนตโคเวเลนต์ คือ
- 6.5 โมเลกุลที่เป็นโมเลกุลของธาตุ คือ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (x) ทับอักษร ก ข ค ง ข้อใดข้อหนึ่ง que เห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

- ข้อใดต่อไปนี้อีกกล่าวถึงพันธะโคเวเลนต์ได้ถูกต้อง
 - เกิดจากโลหะเสียอิเล็กตรอนให้กับโลหะ
 - เกิดจากอโลหะเสียอิเล็กตรอนให้กับโลหะ
 - เกิดจากอโลหะใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน
 - เกิดจากโลหะใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน
- ข้อใดต่อไปนี้อธิบายได้ถูกต้องเกี่ยวกับพลังงานพันธะในโมเลกุลที่มี C สร้างพันธะกัน
 - พันธะเดี่ยว > พันธะคู่ > พันธะสาม
 - พันธะเดี่ยว < พันธะคู่ < พันธะสาม
 - พันธะเดี่ยว > พันธะคู่ < พันธะสาม
 - พันธะเดี่ยว = พันธะคู่ = พันธะสาม
- เหตุใดสารโคเวเลนต์จึงมีจุดเดือด จุดหลอมเหลวต่ำ
 - สารโคเวเลนต์มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลน้อย
 - สารโคเวเลนต์มักสลายตัวได้ง่าย
 - สารโคเวเลนต์ไม่มีประจุไฟฟ้า
 - สารโคเวเลนต์มักมีโมเลกุลขนาดเล็ก
- พิจารณาสารต่อไปนี้

H_2S	NH_3	BF_3	PBr_5	HF
(I) (II) (III)	(IV) (V)

 ข้อใดต่อไปนี้อธิบายเกี่ยวกับสารที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง
 - สาร (I), (III) และ (IV) เท่านั้น เป็นสารประกอบโคเวเลนต์
 - สาร (II), (III), (IV) และ (V) เท่านั้น เป็นสารประกอบโคเวเลนต์
 - สาร (I) และ (II) เท่านั้น ที่อะตอมต่างๆ มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็นไปตามกฎออกเตต
 - สาร (III) และ (IV) เท่านั้น ที่อะตอมต่างๆ มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนไม่เป็นไปตามกฎออกเตต
- ถ้า A , B และ C เป็นสารโคเวเลนต์ 3 ชนิด โดยทั้ง 3 ชนิดมีสถานะเป็นของเหลว โมเลกุลของสาร A และ B มีขั้ว ส่วนโมเลกุลของสาร C ไม่มีขั้ว สารในข้อใดต่อไปนี้อาจละลายน้ำได้
 - สาร A และ B
 - สาร A และ C
 - สาร B และ C
 - สาร C

เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1

เรื่องจับคู่พันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์



คำชี้แจง

1. ให้สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้ให้เสร็จภายในเวลา 2
2. ให้สมาชิกทุกคนร่วมกันแสดงความคิดเห็น และบันทึกผลการทำกิจกรรมใส่กระดาษที่เตรียมไว้ให้
3. คัดเลือกตัวแทนเพื่อนำเสนอผลการศึกษาหน้าชั้นเรียน

คำสั่ง

ให้นักเรียนพิจารณาธาตุที่กำหนดให้ แล้วเลือกธาตุคู่ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์ พร้อมทั้งระบุชนิดของพันธะโคเวเลนต์

1.	Mg กับ Cl	Na กับ O	H กับ S	Fe กับ O	K กับ S
2.	Mg กับ O	N กับ Cl	Ag กับ Cl	Na กับ Cl	Fe กับ Cl
3.	Ba กับ S	Mg กับ S	Ca กับ Cl	H กับ O	Ba กับ Cl
4.	Li กับ O	Li กับ F	K กับ O	O กับ O	Na กับ S
5.	N กับ N	Li กับ Cl	K กับ I	Sr กับ O	Mg กับ F

แบบบันทึกตอบคำถามจากกิจกรรม

1. ธาตุคู่ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์คือ H กับ S ชนิดของพันธะ พันธะเดี่ยว
2. ธาตุคู่ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์คือ N กับ Cl ชนิดของพันธะ พันธะเดี่ยว
3. ธาตุคู่ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์คือ H กับ O ชนิดของพันธะ พันธะเดี่ยว
4. ธาตุคู่ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์คือ O กับ O ชนิดของพันธะ พันธะคู่
5. ธาตุคู่ที่เกิดพันธะโคเวเลนต์คือ N กับ N ชนิดของพันธะ พันธะสาม



เฉลยใบงานที่ 2 เรื่องชนิดของพันธะโคเวเลนต์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

1. อิเล็กตรอนคู่ร่วมพันธะ หมายถึง อิเล็กตรอนคู่ที่อะตอมใช้ร่วมกัน
2. อิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว หมายถึง อิเล็กตรอนคู่ที่ไม่เกิดพันธะโคเวเลนต์
3. พันธะเดี่ยวเกิดจาก อะตอมคู่ร่วมพันธะกันใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 1 คู่
4. พันธะคู่เกิดจาก อะตอมคู่ร่วมพันธะกันใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 2 คู่
5. พันธะสามเกิดจาก อะตอมคู่ร่วมพันธะกันใช้อิเล็กตรอนร่วมกัน 3 คู่
6. จากสารประกอบที่กำหนดให้

SiO ₂	BeCl ₂	SO ₂	CO ₂	CCl ₄	PCl ₅	BF ₃
O ₃	Cl ₂	N ₂	NO	NH ₃	NH ₄ ⁺	O ₂

- 6.1 โมเลกุลที่อะตอมกลางไม่มีอิเล็กตรอนคู่โดดเดี่ยว คือ CCl₄ SiO₂ O₂
BeCl₂ BF₃ PCl₅ Cl₂ และ N₂
- 6.2 โมเลกุลที่ไม่เป็นไปตามกฎออกเตต คือ BeCl₂ BF₃ PCl₅ NO
- 6.3 โมเลกุลที่เป็นชนิดพันธะคู่ คือ CO₂ SiO₂ SO₂ NO
- 6.4 โมเลกุลที่มีพันธะโคออดิเนตโคเวเลนต์ คือ NH₄⁺ SO₂ O₃
- 6.5 โมเลกุลที่เป็นโมเลกุลของธาตุ คือ Cl₂ N₂ O₂ O₃

เฉลยแบบทดสอบ
เรื่องการเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์

1. ค
2. ข
3. ง
4. ง
5. ก

ตรวจคำตอบกับเฉลย
ถูกทั้งหมดก็ขอคะแนน



แบบประเมินการตรวจงาน

ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน									รวม
	ความถูกต้อง			การเขียนและใช้ภาษา			ความสะอาดเรียบร้อย			
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ/ผู้สอ

เกณฑ์การประเมินการตรวจงาน

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ความถูกต้อง

รายการ	คะแนน
1. ตอบถูก 4-5 ข้อ	3
2. ตอบถูก 2-3 ข้อ	2
3. ตอบถูก 0-1 ข้อ	1

2. การเขียนและใช้ภาษา

รายการ	คะแนน
1. เขียนถูกต้อง ใช้ภาษาอ่านเข้าใจ สรุปรตรงประเด็น	3
2. เขียนถูกต้อง ใช้ภาษาอ่านเข้าใจ สรุปรตรงประเด็นเพียงบางส่วน	2
3. เขียนไม่ถูกต้อง ใช้ภาษาค่อนข้างยากอ่านไม่เข้าใจและสรุปรตรงประเด็นเพียงบางส่วน	1

3. ความสะอาด เรียบร้อย

รายการ	คะแนน
1. การทำงานมีความสะอาด เรียบร้อย	3
2. การทำงานมีความสะอาด แต่ขาดความเรียบร้อยในบางส่วน	2
3. การทำงานไม่มีความสะอาดและไม่เรียบร้อยเลย	1

หมายเหตุ

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดีมาก

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง พอใช้

แบบประเมินงานกลุ่ม

ชื่อ - สกุล		รายการประเมิน									ค่าเฉลี่ยรวม
		การวางแผนการทำงาน			ความถูกต้อง			การนำเสนอผลงาน			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
กลุ่มที่	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
กลุ่มที่	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
กลุ่มที่	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ/ผู้สอน

หมายเหตุ

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดีมาก

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การประเมินงานกลุ่ม

เกณฑ์การให้คะแนน

1. การวางแผนการทำงาน

รายการ	คะแนน
1. มีวางแผนการทำงาน ครบองค์ประกอบและถูกต้องตามขั้นตอน	3
2. มีวางแผนการทำงาน ได้ไม่ครบองค์ประกอบและถูกต้องตามขั้นตอน	2
3. มีวางแผนการทำงานได้ไม่ครบองค์ประกอบและไม่ถูกต้องตามขั้นตอน	1

2. ความถูกต้องในการทำกิจกรรม

รายการ	คะแนน
1. มีความถูกต้อง แม่นยำในการทำกิจกรรม	3
2. มีความถูกต้อง แต่ขาดความแม่นยำในการทำกิจกรรม	2
3. มีความถูกต้องเพียงบางส่วนและขาดความแม่นยำในการทำกิจกรรม	1

3. การนำเสนอผลงาน

รายการ	คะแนน
1. มีการนำเสนอผลงานถูกต้อง ตรงและครอบคลุมเนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจในเนื้อหา	3
2. มีการนำเสนอผลงานถูกต้อง ตรงและครอบคลุมเนื้อหาในบางส่วน ไม่มีความชัดเจนในเนื้อหา	2
3. มีการนำเสนอผลงานไม่ถูกต้อง และไม่ครอบคลุมเนื้อหา ขาดความชัดเจนในเนื้อหา	1

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ที่	ชื่อ - สกุล	ชื่อสัตย์ สุจริต			มีวินัย			ใฝ่เรียนรู้			มุ่งมั่นใน การทำงาน			ค่าเฉลี่ย รวม
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน/ผู้สอน

หมายเหตุ

ระดับคุณภาพ 3 หมายถึง ดีมาก

ระดับคุณภาพ 2 หมายถึง ดี

ระดับคุณภาพ 1 หมายถึง พอใช้

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ระดับคะแนน ประเด็น	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. ซื่อสัตย์สุจริต	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง ทำตามสัญญาที่ตนให้ไว้กับเพื่อน พ่อแม่ หรือผู้ปกครองและครู ละอายและเกรงกลัวที่จะทำความผิด เป็นแบบอย่างที่ดีด้านความซื่อสัตย์ ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง ไม่หาประโยชน์ในทางที่ไม่ถูกต้องและเป็นแบบอย่างที่ดีแก่เพื่อนด้านความซื่อสัตย์	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง ทำตามสัญญาที่ตนให้ไว้กับเพื่อน พ่อแม่ หรือผู้ปกครองและครู ละอายและเกรงกลัวที่จะทำความผิด ไม่นำสิ่งของและผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง ไม่หาประโยชน์ในทางที่ไม่ถูกต้อง	ให้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นจริง ปฏิบัติในสิ่งที่ถูกต้อง ทำตามสัญญาที่ตนให้ไว้กับพ่อแม่ หรือผู้ปกครองและครู ไม่นำสิ่งของหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง ปฏิบัติตนต่อผู้อื่นด้วยความซื่อตรง
2. มีวินัย	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติ	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติ	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม ไม่ละเมิดสิทธิ

ระดับคะแนน ประเด็น	ระดับคะแนน		
	3	2	1
	กิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันและรับผิดชอบในการทำงาน ปฏิบัติจนเป็นปกติวิสัย และเป็นแบบอย่างที่ดี	กิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันและรับผิดชอบในการทำงาน	ของผู้อื่น ตรงต่อเวลา ในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบ
3. ใฝ่เรียนรู้	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเป็นประจำ	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนบ่อยครั้ง	เข้าเรียนตรงเวลา ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเป็นบางครั้ง
4. มุ่งมั่นในการทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคในการทำงาน และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย ไม่ย่อท้อ ต่ออุปสรรคในการทำงาน และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ



โรงเรียนโรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา อำเภอกอกโพธิ์ไชย จังหวัดขอนแก่น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง พันธะเคมี

ประจำภาคเรียนที่ 2/2557

รายวิชา ว31221 เคมี 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนเต็ม 40 คะแนน

เวลาที่ใช้ 60 นาที

สอบวันพฤหัสบดีที่ 25 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2557

คำชี้แจง

1. เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
2. ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องว่างที่ตรงกับข้อที่นักเรียนเลือกในกระดาษคำตอบ
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำเครื่องหมาย = ในข้อที่ไม่ต้องการแล้วทำเครื่องหมาย X ลงในช่องใหม่ที่เลือก
4. แบบทดสอบฉบับนี้ข้อละ 1 คะแนน

1. จงพิจารณาว่าข้อความต่อไปนี้

1. พันธะโคเวเลนต์เป็นพันธะที่เกิดจากอะตอมใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนเป็นคู่ๆ
2. พันธะโคเวเลนต์เป็นพันธะที่เกิดจากธาตุที่มีค่าพลังงานไอออไนเซชันต่ำ
3. จำนวนพันธะโคเวเลนต์ในสารประกอบโคเวเลนต์หาได้จากจำนวนอะตอมทั้งหมดในโมเลกุลนั้นๆ

ข้อใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ 1 เท่านั้น

ข. ข้อ 1 และ 2 ถูก

ค. ข้อ 2 และ 3 ถูก

ง. ข้อ 1, 2 และ 3 ถูก

2. ธาตุคู่ใดต่อไปนี้เมื่อทำปฏิกิริยากันแล้วได้สารประกอบโคเวเลนต์

ก. คาร์บอนกับกำมะถัน ข. โซเดียมกับออกซิเจน

ค. แมกนีเซียมกับคลอรีน ง. โพแทสเซียมกับฟลูออรีน

22. ประเภทของพันธะหรือแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคในสารต่อไปนี้ เหล็ก, น้ำตาลกลูโคส, เกลือแกง ข้อใดต่อไปนี้ เป็นการเรียงลำดับอย่างถูกต้อง
- ก. พันธะโลหะ, แรงลอนดอน, พันธะไอออนิก
 ข. แรงลอนดอน, พันธะไอออนิก, พันธะโคเวเลนต์
 ค. พันธะไอออนิก, พันธะโคเวเลนต์, พันธะโลหะ
 ง. พันธะโลหะ, พันธะโคเวเลนต์, แรงลอนดอน
23. การเกิดสารประกอบไอออนิกส่วนใหญ่จะเกิดจาก ธาตุประเภทใดมารวมตัวกัน
- ก. เกิดได้ทั้งหมด
 ข. โลหะ กับ โลหะ
 ค. อโลหะ กับ อโลหะ
 ง. โลหะ กับ อโลหะ
24. สารประกอบที่เกิดจากพันธะไอออนิก เรียกว่าตรงตามข้อใด
- ก. สารโคกรผลึกแร่ธาตุหายาก
 ข. สารโลหะ
 ค. สารประกอบไอออนิกสารโคเวเลนต์
 ง. สารโคเวเลนต์
25. ข้อความใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง
- ก. แรงยึดเหนี่ยวระหว่างชั้นในแกรไฟต์แข็งแรงน้อยกว่าแรงระหว่างคาร์บอนอะตอมในชั้นเดียวกัน
 ข. จะต้องใช้พลังงานจำนวนมากเพื่อสลายพันธะโคเวเลนต์ในคาร์บอนัมดัม (SiC)
 ค. แกรตนำไฟฟ้าได้ดีทุกทิศทาง
 ง. เพชรไม่นำไฟฟ้าเพราะเวเลนซ์อิเล็กตรอนถูกใช้ไปในการสร้างพันธะหมด
26. ข้อใดเขียนสูตรสารประกอบได้ถูกต้อง
- ก. $MgCl_2$, $CaCl_2$
 ข. MgO , K_2Cl
 ค. Li_2Cl , Al_2O_3
 ง. Ca_2F , Na_2S
27. ในการทดลองสารละลายสารประกอบไอออนิก AB และ CD_2 ในน้ำได้ข้อมูลดังนี้

ธาตุ	A	B	C	D	E
เลขอะตอม	13	16	20	35	37

จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- การจัดอิเล็กตรอนในอะตอมของ D เป็น 2, 8, 18, 7
 - ไอออนของธาตุต่างๆ เป็น A^{3+} , C^{2+} , E^+ , D^- , B^{2-}
 - ธาตุ A ทำปฏิกิริยากับธาตุ B เป็นสารประกอบไอออนิกที่มีสูตร A_3B_2
- ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง
- ก. ข้อ 1 และ 2
 ข. ข้อ 2 และ 3
 ค. ข้อ 1 และ 3
 ง. ข้อ 1, 2 และ 3

33. ข้อมูลแสดงค่าพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการละลายสาร A, B, และ C เป็นดังนี้

สาร	พลังงานไฮเดรชัน	พลังงานแลตทิซ
A	745	750
B	590	550
C	690	700

ถ้าใช้สาร A, B และ C จำนวนโมลเท่ากัน ละลายในน้ำที่มีปริมาตร 100 cm^3

การเปรียบเทียบอุณหภูมิของแต่ละสารละลาย ข้อใดถูก

ก. $A > B > C$

ข. $B > A > C$

ค. $B > C > A$

ง. $C > A > B$

34. สมการไอออนิกที่แสดงถึงไอออนที่เข้าทำปฏิกิริยากันของ $\text{FeCl}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2$ และ $\text{HgNO}_3 + \text{NaCl}$ ตามลำดับ คือข้อใดต่อไปนี้

ก. $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^-$ และ $\text{Hg}_2^{2+} + 2\text{Cl}^-$

ข. $\text{Fe}^{3+} + 2\text{OH}^-$ และ $\text{Hg}^+ + \text{Cl}^-$

ค. $\text{Ba}^{2+} + 3\text{Cl}^-$ และ $\text{Hg}_2^{2+} + 2\text{Cl}^-$

ง. $\text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ และ $\text{Na}^+ + \text{NO}_3^-$

35. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. สารประกอบไอออนิกนำไฟฟ้าได้ แต่สารประกอบโคเวเลนต์ไม่นำไฟฟ้า

2. ธาตุหมู่ I และ II ทุกธาตุต่างทำปฏิกิริยากับธาตุโลหะเกิดสารประกอบไอออนิก

3. พันธะไอออนิกเป็นพันธะเคมีที่เกิดจากแรงดึงดูดทางไฟฟ้า ระหว่างไอออนบวกกับไอออนลบ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก. ข้อ 2 และ 3 เท่านั้น

ข. ข้อ 1 และ 3 เท่านั้น

ค. ข้อ 1, 2 และ 3

ง. ข้อ 3 เท่านั้น

36. พันธะโลหะ หมายถึงอะไร

ก. พันธะที่เกิดจากการใช้เวเลนซ์อิเล็กตรอนร่วมกัน

ข. แรงยึดเหนี่ยวที่ทำให้อะตอมของโลหะ อยู่ด้วยกันในก้อนของโลหะ

ค. ค่าพลังงานไอออไนเซชันต่ำมาก

ง. อิเล็กตรอนอิสระเคลื่อนที่ได้ทุกทิศทาง

37. ข้อความต่อไปนี **ที่กล่าวไม่ถูกต้อง**
- ก. พันธะโคเวเลนต์เป็นพันธะที่เกิดจากการใช้อิเล็กตรอนเป็นคู่ๆ
 - ข. พันธะไอออนิกเป็นแรงดึงดูดระหว่างไอออนที่มีประจุต่างกัน
 - ค. พันธะโลหะเป็นพันธะที่เกิดจากแรงดึงดูดระหว่างอะตอมของโลหะกับอิเล็กตรอนทั้งหมดที่มีอยู่ในโลหะ
 - ง. พันธะไอออนิก ทำให้สารไอออนิกไม่มีสูตรโมเลกุลและมีจุดหลอมเหลวสูง
38. พันธะและแรงระหว่างโมเลกุลใด ที่แข็งแรงมากและทำให้สารมีจุดเดือดและจุดหลอมเหลวสูง
- ก. แรงลอนดอน
 - ข. พันธะไฮโดรเจน
 - ค. แรงแวนเดอร์วาลส์
 - ง. แรงดึงดูดระหว่างขั้ว
39. ข้อใดที่ไม่ใช่ธาตุที่มีสถานะเป็นของแข็งที่อุณหภูมิปกติ
- ก. แมกนีเซียม (Mg)
 - ข.ปรอท (Hg)
 - ค. ลิเทียม (Li)
 - ง. ไทเทเนียม (Ti)
40. สมบัติของโลหะในข้อใดอธิบายการตีเป็นแผ่นของโลหะได้ดีที่สุด
- ก. โลหะมีจุดเดือดจุดหลอมเหลวสูงมาก
 - ข. โลหะมีเวเลนต้อิเล็กตรอนที่เคลื่อนที่ได้อิสระ
 - ค. อิเล็กตรอนในก้อนโลหะรับและกระจายคลื่นแสงได้
 - ง. ไอออนบวกและไอออนลบในก้อนโลหะสามารถเลื่อนไหลได้

เฉลยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

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

ข้อที่	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
เฉลย	ง	ข	ข	ก	ค	ก	ข	ค	ข	ค

ข้อที่	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
เฉลย	ค	ก	ง	ค	ง	ข	ก	ง	ค	ก

ข้อที่	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
เฉลย	ก	ค	ค	ก	ง	ข	ค	ง	ข	ง

\

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อการเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น
เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้สร้างขึ้นเพื่อถามความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในด้านความพึงพอใจ โดยแบ่งคำถามออกเป็น 4 ด้าน คือ

- 1.1 ด้านเนื้อหา
- 1.2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.3 ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน
- 1.4 ด้านการวัดและประเมินผล

2. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อให้ละเอียดและพิจารณาอย่างรอบคอบ แล้วเลือกตอบข้อที่ตรงกับความรู้สึกจริง ๆ ของนักเรียน การตอบแบบสอบถามไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นแตกต่างกัน การเลือกคำตอบในแต่ละข้อจะไม่มีผลต่อคะแนนของนักเรียนแต่อย่างใด

3. วิธีตอบคำถาม ให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วพิจารณาว่ามีความรู้สึกตรงกับคำตอบใดก็ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องนั้น

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหา เรื่อง พันธะเคมี ที่เรียนเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นต้องเรียน
2. เนื้อหามีความต่อเนื่องเข้าใจง่าย
3. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ฉันชอบ

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
4. เนื้อหาที่เรียนไม่ยากเกินไป
5. เรื่องที่ฉันเรียนเป็นเรื่องเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
6. ฉันชอบที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบนี้
7. ฉันชอบที่มีโอกาสได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ใน การเรียนกับเพื่อน ๆ
8. ฉันได้ฝึกทักษะต่าง ๆ จนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน
9. ฉันต้องการให้ถึงชั่วโมงเคมีเร็วๆ จะได้ทำกิจกรรมที่สนุก
10. ฉันได้ฝึกทักษะต่าง ๆ จนมีความมั่นใจกล้าแสดงออก
ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน					
11. ฉันชอบทำกิจกรรม/ใบงานที่คุณครูแจกให้
12. ในชั่วโมงเรียนมีสื่อประกอบการเรียนที่น่าสนใจ
13. เอกสารที่ใช้ในการเรียนทำให้ฉันเรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
14. เอกสารและกิจกรรมเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ
15. สื่อและอุปกรณ์การเรียนมีจำนวนพอเพียงกับนักเรียน
ด้านการวัดและประเมินผล					
16. ฉันสนใจที่จะประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง และให้เพื่อนประเมิน
17. ฉันภูมิใจที่ได้นำเสนอผลงานของตนเอง
18. ฉันพอใจที่ได้รับการประเมินหลาย ๆ ด้าน
19. เมื่อมีการสอบย่อยฉันพอใจในคะแนนที่ฉันทำได้เสมอ
20. ครูมีความยุติธรรมในการให้คะแนน

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค

เครื่องมือและคุณภาพของเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
เรื่อง พันธะเคมี รายวิชาเคมี 1 ว31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ระดับ 5 มีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นไปได้และเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 มีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นไปได้และเหมาะสมมาก

ระดับ 3 มีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นไปได้และเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 มีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นไปได้และเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 มีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นไปได้และเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
สาระสำคัญ					
1. สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
2. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
4. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
5. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย
6. ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน
สาระการเรียนรู้					
7.เหมาะสมกับเวลา
8.เป็นเนื้อหาที่เข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน
9.น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
10. ได้รับความสนใจผู้เรียน
11. สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
12. เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้
13. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน และรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
14. เน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้มีส่วนร่วม ค้นคว้า

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
สำรวจ วิเคราะห์และลงข้อสรุป
15. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
สื่อ/แหล่งการเรียนรู้					
16. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
17. สื่อเหมาะสม ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
18. ใช้เครื่องมือวัดประเมินได้เหมาะสม
19. วัดประเมินผลได้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธรพีสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย
20. มีการวัดผลตามสภาพจริง

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

ตารางที่ 13 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง
พันธะเคมี รายวิชาเคมี 1 ว31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
สาระสำคัญ						
1. สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.92	4.69	4.92	4.85	4.93	4.86
2. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.92	4.92	4.92	4.92	5.00	4.94
3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.77	4.92	4.85	4.85	4.73	4.82
เฉลี่ย	4.87	4.84	4.90	4.87	4.89	4.87
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
4. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.62	4.69	4.77	4.69	5.00	4.75
5. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.69	4.77	4.92	4.79	4.73	4.78
6. ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้ชัดเจน	4.77	4.69	4.92	4.79	4.00	4.63
เฉลี่ย	4.69	4.72	4.87	4.76	4.58	4.72
สาระการเรียนรู้						
7.เหมาะสมกับเวลา	4.69	4.92	4.85	4.82	4.20	4.70
8.เป็นเนื้อหาที่เข้าใจง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.54	4.69	4.85	4.69	4.87	4.73
9.น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.77	4.85	4.92	4.85	4.93	4.86
เฉลี่ย	4.67	4.82	4.87	4.79	4.67	4.76
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
10. ได้รับความสนใจจากผู้เรียน	4.85	4.85	4.85	4.85	4.87	4.85
11. สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.85	4.77	4.85	4.82	4.87	4.83
12. เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	4.69	4.77	5.00	4.82	5.00	4.86
13. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับ ขั้นตอน และรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้การสืบ เสาะหาความรู้ 5 ขั้น	4.69	4.85	4.85	4.79	4.73	4.78
14. เน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้มีส่วนร่วม ค้นคว้า สำรวจ วิเคราะห์และลงข้อสรุป	4.62	4.69	5.00	4.77	4.47	4.71

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
15. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.77	4.92	5.00	4.90	4.60	4.84
เฉลี่ย	4.75	4.81	4.93	4.83	4.76	4.81

ตารางที่ 13 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี รายวิชาเคมี 1 ว31221 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
สื่อ/แหล่งการเรียนรู้						
16. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.69	4.69	4.92	4.77	4.93	4.80
17. สื่อเหมาะสม ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	4.85	4.92	4.92	4.90	4.27	4.77
เฉลี่ย	4.77	4.81	4.92	4.84	4.60	4.79
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้						
18. ใช้เครื่องมือวัดประเมินได้เหมาะสม	4.69	4.85	4.92	4.82	4.07	4.67
19. วัดประเมินผลได้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยทักษะพิสัยและจิตพิสัย	4.92	4.92	4.92	4.92	4.27	4.79
20. มีการวัดผลตามสภาพจริง	4.92	4.85	4.77	4.85	4.07	4.69
เฉลี่ย	4.84	4.87	4.87	4.86	4.13	4.72
เฉลี่ยรวม	4.76	4.81	4.89	4.82	4.60	4.78

ตารางที่ 14 การหาค่าผลรวมและค่า IOC ของความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	0	+1	+1	+1	+1	4	0.75	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	0	+1	+1	+1	4	0.75	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	0	+1	+1	+1	+1	4	0.75	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	0	+1	+1	+1	+1	4	0.75	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	0	+1	+1	+1	+1	4	0.75	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	0	+1	+1	4	0.75	สอดคล้อง

ตารางที่ 14 การหาค่าผลรวมและค่า IOC ของความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ จากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	0	+1	+1	+1	4	0.75	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
31	0	+1	+1	+1	+1	4	0.75	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	0	+1	+1	4	0.75	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	0	4	0.75	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	0	+1	4	0.75	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	กลุ่มสูง (N_H)	กลุ่มต่ำ (N_L)	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	10	3	0.43	0.47
2	11	3	0.47	0.53
3	12	4	0.53	0.53
4	11	4	0.5	0.47
5	11	8	0.63	0.2
6	11	7	0.6	0.27
7	11	5	0.53	0.4
8	12	5	0.57	0.47
9	12	6	0.6	0.4
10	10	5	0.5	0.33
11	10	5	0.5	0.33
12	10	5	0.5	0.33
13	12	6	0.6	0.4
14	12	3	0.5	0.6
15	13	2	0.5	0.73
16	11	6	0.57	0.33
17	13	6	0.63	0.47
18	13	6	0.63	0.47
19	12	4	0.53	0.53
20	13	9	0.73	0.27
21	14	8	0.73	0.4
22	14	6	0.67	0.53
23	12	4	0.53	0.53
24	13	2	0.5	0.73
25	12	6	0.6	0.4

ข้อที่	กลุ่มสูง (N _H)	กลุ่มต่ำ (N _L)	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
26	12	7	0.63	0.33
27	13	6	0.63	0.47
28	13	7	0.67	0.4
29	12	9	0.7	0.2

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มสูง (N _H)	กลุ่มต่ำ (N _L)	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
30	13	5	0.6	0.53
31	11	6	0.57	0.33
32	11	7	0.6	0.27
33	11	6	0.57	0.33
34	13	8	0.7	0.33
35	12	9	0.7	0.2
36	13	8	0.7	0.33
37	12	9	0.7	0.2
38	13	9	0.73	0.27
39	12	9	0.7	0.2
40	13	8	0.7	0.33

ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.89

ตารางที่ 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชี้วัดความพึงพอใจ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 17 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r_{xy}) ที่เข้าเกณฑ์ และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy})
1	0.42
2	0.37
3	0.47
4	0.51
5	0.30
6	0.62
7	0.48
8	0.53
9	0.39
10	0.35
11	0.47
12	0.38
13	0.42
14	0.45
15	0.55
16	0.67
17	0.49
18	0.64
19	0.58
20	0.39

ค่าความเชื่อมั่น (α) ทั้งหมด เท่ากับ 0.93

ตารางที่ 18 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากการทดลองรายบุคคล (One to One Try-out)

นักเรียน คนที่	คะแนนประเมินระหว่างเรียนแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่												คะแนน รวม (360)	คะแนน การทดสอบ หลังเรียน (40)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)		
1	21	21	22	24	24	23	24	24	24	25	26	25	283	33
2	20	21	23	23	25	24	24	22	25	26	24	25	282	31
3	20	20	21	25	26	25	25	24	24	26	26	25	287	33
ΣX	61	62	66	72	75	72	73	70	73	77	76	75	852	97
\bar{X}	20.33	20.67	22.00	24.00	25.00	24.00	24.33	23.33	24.33	25.67	25.33	25.00	23.67	32.33
S.D.	0.58	0.58	1.00	1.00	1.00	1.00	0.58	1.15	0.58	0.58	1.15	0.00	1.85	1.15
ร้อยละ	67.78	68.89	73.33	80.00	83.33	80.00	81.11	77.78	81.11	85.56	84.44	83.33	78.89	80.83

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma X}{N}}{A} \times 100 = \frac{23.67}{30} \times 100 = 78.89$$

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma Y}{N}}{B} \times 100 = \frac{32.33}{40} \times 100 = 80.83$$

ตารางที่ 19 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากการทดลองกลุ่มเล็ก (Small Group Try-out)

นักเรียน คนที่	คะแนนประเมินระหว่างเรียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่												คะแนน รวม (360)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (40)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)		
1	19	21	22	23	24	25	24	24	23	24	25	24	278	34
2	19	21	24	24	25	25	25	23	25	25	24	24	284	33
3	20	20	21	24	24	23	24	24	24	25	26	25	280	29
4	20	21	21	23	24	24	24	27	25	26	25	27	287	33
5	21	22	20	23	24	24	24	24	24	24	27	26	283	34
6	18	20	22	24	25	24	25	25	23	26	25	26	283	32
7	21	20	23	22	23	23	24	23	24	24	25	23	275	34
8	19	22	20	22	23	23	24	23	24	25	25	25	275	29
9	20	20	21	26	23	25	24	23	26	25	26	25	284	29
10	18	22	22	23	25	25	23	25	23	26	25	24	281	32
ΣX	195	209	216	234	240	241	241	241	241	250	253	249	2810	319
\bar{X}	19.50	20.90	21.60	23.40	24.00	24.10	24.10	24.10	24.10	25.00	25.30	24.90	23.42	31.90
S.D.	1.08	0.88	1.26	1.17	0.82	0.88	0.57	1.29	0.99	0.82	0.82	1.20	1.97	2.13
ร้อยละ	65.00	69.67	72.00	78.00	80.00	80.33	80.33	80.33	80.33	83.33	84.33	83.00	78.06	79.75

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100 = \frac{23.42}{30} \times 100 = 78.09$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100 = \frac{31.90}{40} \times 100 = 79.75$$

ตารางที่ 20 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากการทดลองภาคสนาม (Field Try-out)

นักเรียน คนที่	คะแนนประเมินระหว่างเรียนแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ที่												คะแนน รวม (360)	คะแนน การทดสอบ หลังเรียน (40)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)		
1	23	23	26	24	25	24	23	23	22	23	24	23	283	32
2	23	23	23	23	23	24	24	22	24	24	23	23	279	31
3	23	24	24	22	25	22	23	23	23	24	25	24	282	27
4	24	23	23	22	23	23	23	26	24	25	24	26	286	31
5	24	24	22	24	24	23	23	23	23	23	26	25	284	32
6	22	23	23	23	24	23	24	24	22	25	24	25	282	30
7	24	25	22	23	22	23	23	24	22	23	24	22	277	32
8	23	23	22	23	22	23	24	24	24	24	24	24	280	27
9	22	25	24	23	22	25	24	25	24	24	25	24	287	27
10	23	23	24	22	24	22	25	24	23	25	24	23	282	30
11	23	24	24	23	23	22	23	24	23	23	24	23	279	32
12	23	24	24	24	22	24	24	23	23	24	23	23	281	31
13	23	23	22	23	23	23	24	25	24	24	25	24	283	27

ตารางที่ 20 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากการทดลองภาคสนาม (Field Try-out) (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนประเมินระหว่างเรียนแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่												คะแนน รวม (360)	คะแนน การทดสอบ หลังเรียน (40)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)		
14	22	23	23	23	26	24	25	24	26	25	24	26	291	31
15	22	23	23	23	23	23	23	26	25	23	26	25	285	32
16	23	24	23	24	24	22	25	24	25	25	24	25	288	30
17	22	23	24	23	23	22	23	24	23	23	24	23	277	32
18	18	20	23	23	24	24	24	22	24	24	23	23	272	31
19	19	19	20	23	23	22	23	23	23	24	25	24	268	27
20	19	20	20	22	23	23	23	26	24	25	24	26	275	31
21	20	21	19	22	23	23	23	23	23	23	26	25	271	32
22	17	19	21	23	24	23	24	24	22	25	24	25	271	30
23	20	19	22	21	22	22	23	22	23	23	24	22	263	32
24	18	21	19	21	22	22	23	22	23	24	24	24	263	27
25	19	19	20	25	22	24	23	22	25	24	25	24	272	27
26	17	21	21	22	24	24	22	24	22	25	24	23	269	30

ตารางที่ 20 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากการทดลองภาคสนาม (Field Try-out) (ต่อ)

นักเรียน คนที่	คะแนนประเมินระหว่างเรียนแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่												คะแนน รวม (360)	คะแนน การทดสอบ หลังเรียน (40)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)	(30)		
27	18	20	21	22	23	24	23	23	22	23	24	23	266	32
28	18	20	23	23	24	24	24	22	24	24	23	23	272	31
29	19	19	20	23	23	22	23	23	23	24	25	24	268	27
30	19	20	20	22	23	23	23	26	24	25	24	26	275	31
ΣX	630	658	665	684	698	692	704	710	702	720	728	720	8311	902
\bar{X}	21.00	21.93	22.17	22.80	23.27	23.07	23.47	23.67	23.40	24.00	24.27	24.00	23.09	30.07
S.D.	2.33	2.00	1.74	0.89	1.01	0.87	0.73	1.27	1.04	0.79	0.83	1.17	1.60	2.00
ร้อยละ	70.00	73.11	73.89	76.00	77.56	76.89	78.22	78.89	78.00	80.00	80.89	80.00	76.95	75.17

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma X}{N}}{A} \times 100 = \frac{23.09}{30} \times 100 = 76.95$$

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma Y}{N}}{B} \times 100 = \frac{30.07}{40} \times 100 = 75.17$$



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ นางคุณากร คำสุข
 วันเกิด 26 เมษายน 2519
 ที่อยู่ปัจจุบัน 177 หมู่ 4 ตำบลโพธิ์ไชย อำเภอโคกโพธิ์ไชย จังหวัดขอนแก่น
 ตำแหน่งหน้าที่การงาน ครู คศ. 2 วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนโคกโพธิ์ไชยศึกษา อำเภอโคกโพธิ์ไชย จังหวัดขอนแก่น
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 25

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2536	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแก้งคร้อวิทยา อำเภอแก้งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ
พ.ศ. 2541	ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (กศ.บ.) วิชาเอก วิทยาศาสตร์-เคมี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม
พ.ศ. 2553	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศศ.ม) วิชาเอก การบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยอีสาน จังหวัดขอนแก่น