

รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

จัดทำโดย  
นางสาวสิริญญา บาลธนะจักษ์  
ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้เป็นอย่างดี ด้วยได้รับความช่วยเหลือและความกรุณาอย่างยิ่งจากผู้อำนวยการวิไลศักดิ์ วรรณศรี อดีตผู้อำนวยการโรงเรียนภูเวียงวิทยาคม และผู้อำนวยการคมสันต์ ชุมภักย์ ผู้อำนวยการโรงเรียนภูเวียงวิทยาคม ซึ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ด้วยความ เอาใจใส่

ขอขอบคุณ นางวิยะดา ปฐพีโชค นายวิระ วรรณสิงห์ นางธนาภรณ์ วรรณสิงห์ นายปัฐภินท์ นนทะโคตร และ นางสุนิสา สำราญวงษ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการศึกษาจนได้เอกสารที่สมบูรณ์และมีคุณภาพ

ขอขอบคุณคณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม ที่ให้ความช่วยเหลือในการจัดทำเอกสารราชการ แผนการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน ชั้นเรียน พร้อมทั้งให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์

ผู้ศึกษารู้อีกซาบซึ้งและประทับใจในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ คุณงามความดี และคุณประโยชน์ของการศึกษฉบับนี้ขอน้อมให้แต่บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

นางสาวสิริญา บาลณะจักร์

ชื่อเรื่อง รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

ผู้ศึกษา นางสาวสิริัญญา บาลธนะจักร์

ปีที่ศึกษา 2560

## บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ 3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ 4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองแบบการทดลองขั้นต้น (Pre-experimental design) แบบแผนการทดลองแบบ One group pretest – posttest design กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนกุเวียงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 29 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าประกอบด้วย 1. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน ที่ผ่านการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.64$ , S.D = 0.08) 2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ จำนวน 9 เล่ม ที่ผ่านการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D = 0.03) 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ค่าความยาก = 0.22-0.71 ค่าอำนาจจำแนก = 0.29-0.82 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = 0.82 4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ = 0.30-0.79 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = 0.78 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น t-test (Dependent)

สรุปผลการศึกษา ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.71/80.34 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีค่าเท่ากับ 0.7035 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7035 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.35

3. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.66$ , S.D = 0.16)

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
สมมติฐานของการศึกษา	4
ขอบเขตของการศึกษา	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา	8
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	9
หลักสูตรโรงเรียนภูเวียงวิทยาคม	14
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)	23
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	27
การหาประสิทธิภาพ	40
ดัชนีประสิทธิผล	42
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	43
ความพึงพอใจ	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	48
- งานวิจัยในประเทศ	48
- งานวิจัยต่างประเทศ	51
กรอบแนวคิดในการศึกษา	53
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	54
ประชากร	54
กลุ่มเป้าหมาย	54
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	54

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการศึกษา	55
รูปแบบการศึกษาค้นคว้า	68
การเก็บรวบรวมข้อมูล	69
การจัดกระทำกับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล	70
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	71
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b>	76
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	76
ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	76
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	77
-ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพ	77
-ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล	81
-ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน	81
-ตอนที่ 4 วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียน	82
<b>บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ</b>	85
สรุปผลการศึกษา	85
อภิปรายผล	86
ข้อเสนอแนะ	89
<b>บรรณานุกรม</b>	91

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาเรียน	56
2 กำหนดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิชา เคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ	59
3 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้วิชา เคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ	65
4 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ	78
5 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ	81
6 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ	81
7 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ	82

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (สสวท., 2547)	26
2 กรอบแนวคิดในการศึกษา	53
3 รูปแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design	68



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เป็นพื้นฐานอันสำคัญของการพัฒนา และเป็นเครื่องมือชั้นนำสังคม ผู้ที่ได้รับการศึกษาจึงเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ ปัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับว่าเรื่องสำคัญที่สุดในแวดวงการศึกษาของไทยก็คือการปฏิรูปการศึกษา เพราะในอดีตที่ผ่านมาการศึกษาของไทยไม่สามารถแก้ปัญหาของประเทศได้ และนับว่าจะรุนแรงและสะสมปัญหาพอกพูนยิ่งขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนมีอยู่เฉพาะในห้องสี่เหลี่ยมแคบ ๆ มีผู้สอนซึ่งทำหน้าที่พูด ผู้เรียนมีหน้าที่รับฟัง และท่องหนังสือหรือยึดตำราเป็นหลัก ไม่สามารถเผชิญและแก้ปัญหาได้ เพราะโลกแห่งวิชาในห้องเรียนกับโลกแห่งความเป็นจริงต่างกัน ดังนั้นการปฏิรูปการศึกษาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องเร่งดำเนินการ เพื่อให้เป็นไปตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 กำหนดให้มีการปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพโดยมีเป้าหมายในการพัฒนาให้เด็กและเยาวชนคนไทยเป็นคนดี มีคุณภาพ เป็นคนเก่ง คิดดี ทำงานได้ดี มีความเป็นไทย สามารถปรับตัวได้เหมาะสมกับสถานการณ์โลกและสังคมที่เปลี่ยนแปลง การที่จะทำให้การปฏิรูปการศึกษาสำเร็จตามความมุ่งหมายดังกล่าวนี้ ต้องถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ผู้สอนและผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะให้จำ ผู้ถ่ายทอดความรู้ มาเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้เรียน แสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เพื่อนำไปสร้างสรรค์ความรู้ของตนเองไปใช้ประโยชน์ต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ดังแนวคิดของประเวศ วะสี ที่ว่าชีวิตคือการศึกษา การศึกษาคือชีวิต และชีวิตคือการเรียนรู้ ผู้สอนควรเปลี่ยนบทบาทจากการต้องท่องจำเนื้อหาวิชาแล้วถ่ายทอดให้ผู้เรียน ฟังมาเป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้อันหลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียนร่วมเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนในสถานการณ์จริง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและอุตสาหกรรม ปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างกว้างขวาง และรวดเร็วอีกทั้งยังเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชนให้สูงขึ้น การส่งเสริมและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะต้องอาศัยการวางรากฐานทางการศึกษาที่มีคุณภาพ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติ จึงทำให้เกิดพัฒนาเทคโนโลยี ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ซึ่งทำให้ประเทศได้กำหนดวิสัยทัศน์ในการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้สนองต่อความต้องการและความจำเป็นของสังคมนั้น ๆ

และที่สำคัญที่จะสร้างสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนได้มีความรู้และความเข้าใจ วิทยาศาสตร์พื้นฐานอย่างเพียงพอ รู้จักคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทุกฝ่ายต้องให้การสนับสนุน ส่งเสริมและพัฒนาการศึกษาอย่างจริงจัง และปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพเป็นประชาชนที่มีคุณภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีความเหมาะสมชัดเจนทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา โดยมีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนในแต่ละระดับ นอกจากนี้ได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีไว้ในหลักสูตรแกนกลาง และเปิดโอกาสให้สถานศึกษาเพิ่มเติมเวลาได้ตามความพร้อมและจุดเน้น อีกทั้งได้ปรับกระบวนการวัดและประเมินผลผู้เรียน เกณฑ์การจบการศึกษาแต่ละระดับ และเอกสารแสดงหลักฐานทางการศึกษาให้สอดคล้องกับมาตรฐานและความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้ง เจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาค้นคว้า การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ โดยหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการและทฤษฎีของวิทยาศาสตร์ โดยมีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า คิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการค้นคว้า ทดลองเพื่อหาข้อเท็จจริง หลักการและกฎเกณฑ์ในขณะที่ทำการทดลอง ผู้ทดลองมีโอกาสได้ฝึกฝนทั้งในด้านความคิด ฝึกการสังเกต ตั้งสมมติฐาน บันทึกข้อมูล และหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ตลอดจนการตีความหมายข้อมูลและการลงสรุป การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นคนช่างคิดและหาเหตุผล เพื่อตอบปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนค้นคว้าทดลองด้วยตนเองให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะและแนะนำ ไม่ต้องการให้ครูใช้วิธีบรรยายเหมือนแต่ก่อนและต้องการให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในด้านการวัดผลประเมินผล ก็ต้องปรับปรุงให้สอดคล้องกับกระบวนการสอน ไม่ใช่วัดเฉพาะเนื้อหา แต่ต้องวัดให้ครอบคลุมจุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องศึกษาเป้าหมายและปรัชญาของการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการและผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) สภาพปัจจุบันพบว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีในภูมิภาคได้ ด้วยนักเรียนไทยขาดทักษะทางการเรียนวิทยาศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่ำ ไม่อาจเทียบกับมาตรฐานการเรียนรู้ของเด็กชาติอื่น ๆ ได้ เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประเทศ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีระดับโรงเรียนของโรงเรียนกุเวียงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยมีคะแนนเฉลี่ยของผลการสอบ O-NET กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ม.6 ปีการศึกษา 2559 เท่ากับ 29.50 ซึ่งต่ำกว่าระดับจังหวัด (30.88) ต่ำกว่าระดับสังกัด (31.77) ต่ำกว่าระดับภาค (30.43) และต่ำกว่าระดับประเทศ (31.62) และที่สำคัญ สาเหตุที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียน ( $\bar{X} = 31.63$ ) ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คือ สารและสมบัติของสาร ( $\bar{X} = 34.46$ ) (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2559) เมื่อพิจารณาข้อมูลด้านเนื้อหาในรายวิชาเคมี 1 (ว31221) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุเวียงวิทยาคม พบว่า เป็นเนื้อหาที่นักเรียนได้คะแนนน้อย และจากการสังเกตกิจกรรมการเรียนของนักเรียนยังพบอีกว่า นักเรียนยังขาดทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนวิชาเคมี ได้แก่ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ทักษะการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ โดยสาเหตุสำคัญที่ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ผ่านการสอบ สำหรับเนื้อหา เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ครูสอนแบบบรรยายเป็นหลัก มุ่งสอนเนื้อหามากกว่ากระบวนการคิด ขาดเทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม กิจกรรมการเรียนรู้นักเรียนมีส่วนร่วมน้อย ครูยังขาดการให้โอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนกระบวนการคิด ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ขาดสื่อการสอนที่น่าสนใจและท้าทายให้นักเรียนมีแรงจูงใจมากพอที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนและเกิดทักษะที่จำเป็น เมื่อพิจารณาสาเหตุเหล่านี้แล้วจะพบว่า ล้วนสืบเนื่องมาจากวิธีสอนหรือเทคนิคการสอนของครู โดยเฉพาะสื่อการเรียนที่ไม่มีคุณภาพ ไม่สามารถกระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน

จากการศึกษาวิธีสอนโดยการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า เป็นวิธีการใช้สื่อการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมและลงมือปฏิบัติจริง เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้อาศัยทฤษฎีการใช้สื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นได้มีการจัดสร้างขึ้นอย่างมีระบบ โดยอาศัยแนวคิด หลักการและทฤษฎีทางการศึกษาหลายอย่างเข้าช่วยเป็นหลัก ในการสร้างชุดกิจกรรมการสอนเมื่อนำไปสอนจะช่วยพัฒนาบุคคลให้มีความรู้ความสามารถในด้านต่างๆ คือ ความรู้ ความคิด ทักษะและเจตคติในการเรียนรู้ เช่น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ช่วยพัฒนาการเรียนการสอนทำให้การศึกษาก้าวหน้าทันสมัยเหมาะสมและสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในสังคมปัจจุบัน ช่วยลดปัญหาการเรียนการสอนได้ เช่น ลดเวลาสอน แบ่งเบาภาระของครู แก้ปัญหาครูไม่เพียงพอ แก้ปัญหาขาดครูบางวิชาที่เน้นการใช้ทักษะ ความสามารถพิเศษ ช่วยให้เกิดความชัดเจนและถูกต้องในเนื้อหาและสร้างบรรยากาศในการ

เรียน อีกทั้งการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้สอนมีความมั่นใจในการสอนเพิ่มขึ้น (เกศกนก อินแปง, 2556)

จากสภาพปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้ศึกษาในฐานะครูผู้สอนรายวิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนกุเวียงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 เห็นว่าชุดการสอนเป็นนวัตกรรมที่จะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกฝน สังสมประสบการณ์และทักษะที่จำเป็น เกิดการเรียนรู้ที่คงทน ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ผู้ศึกษาจึงสนใจการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น

### วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

### สมมติฐานของการศึกษา

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
3. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ อยู่ในระดับมากขึ้นไป

### ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ผู้ศึกษาได้กำหนดขอบเขตไว้ดังนี้

## 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนกุเวียงวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 96 คน

1.2 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนกุเวียงวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 29 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

2. เนื้อหาที่ใช้ในการดำเนินการครั้งนี้ คือ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 9 เรื่อง ดังนี้

- 2.1 แบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ด
- 2.2 อนุภาคมูลฐานของอะตอม
- 2.3 แบบจำลองอะตอมของโบร์และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก
- 2.4 การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม
- 2.5 ตารางธาตุ
- 2.6 ขนาดอะตอมและรัศมีไอออน
- 2.7 พลังงานไอออไนเซชัน อิเล็กโทรเนกาติวิตี และสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน
- 2.8 จุดหลอมเหลวและจุดเดือด
- 2.9 เลขออกซิเดชัน

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา คือ ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ระหว่างวันที่ 26 ตุลาคม 2560 ถึงวันที่ 27 ธันวาคม 2560 จำนวน 22 ชั่วโมง รวมสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 4. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

4.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนวิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ชุดของเอกสารประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีส่วนประกอบสำคัญภายในเล่ม ได้แก่ คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ใบความรู้ ใบกิจกรรม และส่วนเฉลยแบบทดสอบ ใบงาน ใบกิจกรรม ซึ่งผ่านการหาคุณภาพจนได้

ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดก่อนที่จะนำไปใช้จริง โดยนำมาใช้เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ แบ่งออกเป็น 9 ชุด คือ 1. แบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ด 2. อนุภาคมูลฐานของอะตอม 3. แบบจำลองอะตอมของโบร์และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก 4. การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม 5. ตารางธาตุ 6. ขนาดอะตอมและรัศมีไอออน 7. พลังงานไอออไนเซชัน อิเล็กโทรเนกาติวิตี และสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน 8. จุดหลอมเหลวและจุดเดือด 9. เลขออกซิเดชัน

**2. แผนการจัดการเรียนรู้** หมายถึง เอกสารรายละเอียดที่บ่งบอกถึงกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาได้กำหนดไว้เป็นลายลักษณ์อักษร จำนวน 9 แผน เพื่อใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ โดยจัดทำขึ้นเป็นลำดับขั้นตอน ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 ตามลำดับเนื้อหา คือ แบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ด, อนุภาคมูลฐานของอะตอม, แบบจำลองอะตอมของโบร์และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอก, การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม, ตารางธาตุ, ขนาดอะตอมและรัศมีไอออน, พลังงานไอออไนเซชัน อิเล็กโทรเนกาติวิตี และสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน, จุดหลอมเหลวและจุดเดือด และเลขออกซิเดชัน

**3. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้** หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นตามแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

1. **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่กระตุ้น ยั่วให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ใคร่รู้อยากรู้ อยากเห็น แล้วเกิดปัญหาหรือประเด็นที่จะศึกษา ซึ่งผู้เรียนจะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไปด้วยตัวของผู้เรียนเอง

2. **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันเป็นกลุ่มในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยการวางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ และลงมือปฏิบัติ ในการสำรวจตรวจสอบปัญหาหรือประเด็นที่ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ ครูมีหน้าที่ส่งเสริม กระตุ้น ให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนดำเนินการสำรวจตรวจสอบเป็นไปด้วยดี

3. **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยนำเสนอองค์ความรู้ที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ พร้อมทั้งวิเคราะห์ อธิบาย และเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือโต้แย้งในองค์ความรู้ใหม่ที่ได้สร้างสรรค์ มีการอ้างอิงหลักฐาน ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ หรือองค์ความรู้เดิม แล้วลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล

4. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมหรือเติมเต็มองค์ความรู้ใหม่ให้กว้างขวางสมบูรณ์ กระจำงและลึกซึ้งยิ่งขึ้น

โดยการอธิบายยกตัวอย่าง อภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่องค์ความรู้องค์ความรู้ใหม่อย่างเป็นระบบ ละเอียดสมบูรณ์ นำไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ หรือในชีวิตประจำวัน หรือผู้เรียนอาจจะเกิดปัญหาสงสัย ใคร่รู้ นำไปสู่การศึกษาค้นคว้า

5. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้ประเมินกระบวนการสำรวจตรวจสอบและผลการสำรวจตรวจสอบ หรือองค์ความรู้ใหม่ของตนเองและของเพื่อนร่วมชั้นเรียน และให้ครูได้ประเมินกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ของผู้เรียน เน้นการประเมินตามสภาพจริงในระหว่างการจัดการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

**4. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้** หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้น โดยเปรียบเทียบคะแนนของกระบวนการเรียนกับคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนตามเกณฑ์ 80/80

3.1 เกณฑ์ 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

3.2 เกณฑ์ 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

**5. ดัชนีประสิทธิผล** หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

**6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

**7. ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกที่ดี ความประทับใจ ความสุขใจ หรือเจตคติที่ดีของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ซึ่งวัดโดยแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1. เป็นแนวทางสำหรับครูและผู้สนใจนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของนักเรียน
2. เป็นแนวทางการพัฒนาด้านวิชาการของโรงเรียนด้วยการศึกษาวิจัย เพื่อพัฒนาส่งเสริมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. นักเรียนได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อะตอมและตารางธาตุ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
2. หลักสูตรโรงเรียนฤเวียงวิทยาคม
3. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
5. การหาประสิทธิภาพ
6. ดัชนีประสิทธิผล
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. ความพึงพอใจ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ
10. กรอบแนวคิดในการศึกษา

#### 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (2552) ได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เมื่อวันที่ 11 กรกฎาคม 2551 เพื่อให้เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานระดับ ท้องถิ่น และสถานศึกษาทุกสังกัดที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน นำไปใช้เป็นกรอบ และทิศทางในการ พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กเยาวชนไทยทุกคน ได้มีความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการ เรียนรู้ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

##### 1.1 วิสัยทัศน์

จัดการเข้าสู่มาตรฐานสากลมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถด้านวิชาการ เทคโนโลยี และทักษะวิชาชีพตามธรรมชาติชอบแต่ละบุคคล มีคุณธรรมจริยธรรม อนุรักษ์ และ ส่งเสริมความเป็นไทย มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของสังคม เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุข

##### 1.2 พันธกิจ

1.2.1 พัฒนาผู้เรียนให้ได้คุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษา

1.2.2 พัฒนาระบบการบริหารจัดการให้เป็นระบบ มีความคล่องตัวเพื่อให้เกิดสัมฤทธิ์ ผลอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.3 สนับสนุนชุมชนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา และพัฒนาเทคโนโลยี

1.2.4 พัฒนาระบบการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนชุมชน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.2.5 พัฒนาบุคลากรสู่มาตรฐานวิชาชีพครู

### 1.3 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรมุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

1.3.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับ และส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง และสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับ หรือไม่รับข้อมูล ข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเอง และสังคม

1.3.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเอง และสังคมได้อย่างเหมาะสม

1.3.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกัน และแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

### 1.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ดังนี้

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

## ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้ วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการ พัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้ อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

## ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (scientific process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (scientific inquiry) การแก้ปัญหา โดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ (investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอด ต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งใน การสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกัน ก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์ จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิด ในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง และส่งผลต่อคนในสังคม

และสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการ ในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับ ศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสบการณ์ จิตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมี จุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการ และแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ เทคโนโลยี เกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อ สังคมและสิ่งแวดล้อม

### เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยเฉพาะมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สัมผัส ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบ ด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ใน สถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและ การจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และสามารถตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อ สังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

### วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งสอดคล้อง กับการเปลี่ยนแปลงของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหาร สถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียนและชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ดังนี้

- หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่น และระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่น หลากหลาย
- หลักสูตรการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
- ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา และการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้
- ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในสถานศึกษา
- ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน
- การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่สุดที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต
- การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

**วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์** ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ดังนี้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทหายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการคิดร่วมกัน ลงมือ

ปฏิบัติ ก็จะทำให้เข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์ สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ช่างซึ่งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลาย ๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการ และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

สรุปได้ว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพทุก ๆ ด้าน โดยผู้ที่เกี่ยวข้องที่ต้องนำไปปฏิบัติ ต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการสำคัญ ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และการบริหารจัดการเรียนการสอน การใช้สื่อ และแหล่งเรียนรู้การวัดประเมินผลการเรียนรู้เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี สภาพปัจจุบัน และความต้องการของชุมชน

## 2. หลักสูตรโรงเรียนภูเวียงวิทยาคม (2558)

### 1. ความนำ

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศให้สูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ให้เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศ โดยกำหนดจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมาย และกรอบทิศทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนรู้เป็นเป้าหมาย และกรอบทิศทางในการแข่งขันในเวทีระดับโลก พร้อมกันนี้ได้ปรับกระบวนการพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจทางการศึกษาให้ท้องถิ่นและสถานศึกษาได้มีบทบาทและส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพ และความต้องการของท้องถิ่น

นอกจากนั้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรมและมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน ให้มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวการพัฒนาคนดังกล่าวมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะพร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืนต่อไป ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุค

ศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ

จากข้อค้นพบการศึกษาวิจัยและติดตามผลการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ผ่านมา ประกอบกับข้อมูลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 เกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาคนในสังคมไทย และจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ในการพัฒนาเยาวชนสู่ศตวรรษที่ 21 จึงเกิดการทบทวนหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีความเหมาะสม ชัดเจน ทั้งเป้าหมายของหลักสูตรในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน และกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษาโดยได้มีการกำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตร การเรียนการสอนในแต่ละระดับ นอกจากนั้นได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีไว้ในหลักสูตรแกนกลาง และเปิดโอกาสให้สถานศึกษาเพิ่มเติมเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและจุดเน้นได้ปรับกระบวนการวัดและประเมินผลของผู้เรียนเกณฑ์การจบการศึกษาแต่ละระดับและเอกสารแสดงหลักฐานการศึกษาให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และมีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ

เอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ จัดทำขึ้นสำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบ ทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็ก และเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้ ช่วยทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในทุกๆระดับเห็นผลคาดหวังที่ต้องการในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ชัดเจนตลอดแนวซึ่งจะสามารถช่วยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่นและสถานศึกษาร่วมกันพัฒนาหลักสูตรได้อย่างมั่นใจ ทำให้การจัดทำหลักสูตรในระดับสถานศึกษามีคุณภาพและมีความเป็นเอกภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้เกิดความชัดเจนเรื่องการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และช่วยแก้ปัญหาการเทียบโอนระหว่างสถานศึกษา

ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรในทุกระดับชั้น ตั้งแต่ระดับชาติจนกระทั่งถึงสถานศึกษา จะต้องสะท้อนเห็นคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน รวมทั้งเป็นกรอบทิศทางในการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ และครอบคลุมผู้เรียนทุกกลุ่มเป้าหมายในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานจะประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวังได้ ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งระดับชาติ ชุมชน ครอบครัว และบุคคลต้องร่วมรับผิดชอบ โดยร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่อง ในการวางแผนดำเนินการ ส่งเสริม

สนับสนุน ตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

## 2. วิสัยทัศน์ของโรงเรียน

โรงเรียนกุเวียงวิทยาคม บริหารจัดการด้วยระบบคุณภาพ มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล บนพื้นฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

## 3. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

## 4. จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข



5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

6. มีศักยภาพเป็นพลโลกที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล

7. มีการอยู่ร่วมกันอย่างมีเหตุผล มีภูมิคุ้มกัน ประมาณตนเองโดยใช้ความรู้คู่คุณธรรม เพื่ออยู่ในสังคม เรียนรู้วัฒนธรรมและมีการปรับตัวเองให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างได้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

## 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

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

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

กระบวนการแก้ปัญหา การประเมินผลถูกออกแบบอย่างรอบคอบ ชนิดที่ว่าผลที่นักเรียนแสดงออกมา จะชี้บอกถึงระดับความสามารถของนักเรียนที่จะเผชิญหน้ากับปัญหาและการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยนักเรียนจะต้องแสดงออกว่ามีความสามารถที่จะ

1) เข้าใจปัญหารวมทั้งการเข้าใจเรื่องราวสาระจากข้อเขียน แผนผัง สูตร ตารางและสามารถอ้างอิง เชื่อมโยงสาระจากแหล่งต่าง ๆ แสดงออกว่าเข้าใจแนวคิดที่เกี่ยวข้องใช้สาระจากพื้นฐานความรู้เดิมของตน เพื่อทำความเข้าใจกับสาระเรื่องราวที่กำหนดให้

2) บอกลักษณะปัญหารวมทั้งการระบุบอกตัวแปรในปัญหา และตั้งข้อสังเกตถึงความเชื่อมโยงเกี่ยวข้องระหว่างตัวแปร ตัดสินใจว่าตัวแปรใดใช้ได้หรือใช้ไม่ได้ สร้างสมมุติฐาน และค้นคืนสาระ จัดกระทำ พิจารณาและประเมินสาระที่มีอยู่

3) แสดงการนำเสนอการแก้ปัญหารวมทั้งการสร้างตาราง กราฟ สัญลักษณ์ การพูด

4) ลงมือแก้ปัญหา รวมถึงการตัดสินใจ วิเคราะห์ระบบ หรือออกแบบระบบเพื่อนำไปสู่เป้าหมายหรือวิเคราะห์วินิจฉัยและเสนอวิธีการแก้ปัญหา

5) สะท้อนการแก้ปัญหา รวมถึงการตรวจสอบการแก้ปัญหาและมองหาสาระข้อมูลเพิ่มเติม หรือเพิ่มคำอธิบายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ประเมินการแก้ปัญหาจากมุมมองต่าง ๆ หรือหาวิธีแก้ปัญหาใหม่ และให้เป็นที่ยอมรับมากขึ้น หรือเพื่อให้สามารถอธิบายได้

6) สื่อสารการแก้ปัญหา รวมถึงการเลือกสื่อและการนำเสนอที่เหมาะสม เพื่อบอกกล่าวและสื่อสารการแก้ปัญหาให้คนนอกได้รับรู้

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

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

## 6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ หมายถึง มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทย นิยมไทย ปฏิบัติตามคำสั่งสอนของศาสนาเคารพเทิดทูนศาสนา แสดงความจงรักภักดี เทิดทูนพระเกียรติและพระราชกรณียกิจของพระมหากษัตริย์

2. ซื่อสัตย์สุจริต หมายถึง การประพฤติปฏิบัติอย่างเหมาะสม และตรงต่อความเป็นจริงประพฤติปฏิบัติอย่างตรงไปตรงมา ทั้งกาย วาจา ใจ ต่อตนเองและผู้อื่นรวมถึงต่อหน้าที่ การงานและคำมั่นสัญญา ความประพฤติที่ตรงไปตรงมาและจริงใจในสิ่งที่ถูกที่ควร ถูกต้องตาม ทำนองคลองธรรมรวมถึงการไม่คิดคดทรยศ ไม่คดโกงและไม่หลอกลวงนอกจากนี้แล้วความซื่อสัตย์สุจริตยังรวมถึงการรักษาคำพูดหรือคำมั่นสัญญาและการปฏิบัติหน้าที่การงานของตนเองด้วยความรับผิดชอบและด้วยความซื่อสัตย์ไม่แสวงหาผลประโยชน์ให้แก่ตนเองและพวกพ้องด้วยการใช้อำนาจหน้าที่โดยมิชอบซึ่งความซื่อสัตย์สุจริตนี้จะดำเนินไปด้วยความตั้งใจจริงเพื่อทำหน้าที่ของตนเองให้สำเร็จลุล่วง ด้วยความระมัดระวัง และเกิดผลดีต่อตนเองและสังคม

3. มีวินัย หมายถึง การควบคุมความประพฤติให้ถูกต้องและเหมาะสมกับจรรยา มารยาท ข้อบังคับ ข้อตกลง กฎหมายและศีลธรรมการรู้จักควบคุมตนเองให้ประพฤติปฏิบัติตาม ข้อตกลง ข้อบังคับระเบียบแบบแผน และขนบธรรมเนียมประเพณีอันดีงามยอมนำมาซึ่งความสงบสุขในชีวิตของตนความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสังคมและประเทศชาติ

4. ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง การค้นคว้าหาความรู้หรือสิ่งที่เป็นประโยชน์ เพื่อพัฒนาตนเอง อยู่เสมอ

5. อยู่อย่างพอเพียง หมายถึง การมีความพอดีในการบริโภค ใช้ทรัพยากรและเวลา ว่างให้เป็นประโยชน์ค้ำนึ่งถึงฐานะและเศรษฐกิจ คิดก่อนใช้จ่ายตามความเหมาะสมรู้จักการเพิ่มพูน ทรัพย์ ด้วยการเก็บและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ดูแลรักษาบูรณทรัพย์ของตนเอง มีการเก็บออมเงินไว้ ตามสมควร

6. มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง การศึกษาเรียนรู้เพื่อหาข้อเท็จจริง ซึ่งอาจพัฒนา ไปสู่ความจริงในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ หรือต้องการหาคำตอบเพื่อนำคำตอบที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ ใน ด้านต่าง ๆ เช่น การยกระดับความรู้การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ฯลฯหรือนำมาสรุปเป็น ความจริงให้ได้

7. รักความเป็นไทย หมายถึง เข้าใจ ห่วงแหนความ เป็นไทยซึ่งถือเป็นต้นทุนทาง สังคม ทำให้ทุกศาสนา สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติโดยต้องมีการดำเนินชีวิตโดยกายสุจริต วจี สุจริต และมนสุจริตเป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเข้าสังคมและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น ความมีกิริยามารยาท การปรับตัว ความตรงต่อเวลา ความสุภาพ การมีสัมมาคารวะการพูดจาไพเราะ และความอ่อนน้อมถ่อมตน

8. มีจิตสาธารณะ หมายถึง คุณลักษณะทางจิตใจของบุคคลเกี่ยวกับการมองเห็น คุณค่า หรือการให้คุณค่าแก่การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งสาธารณะที่ไม่มีผู้ใดผู้ผู้ หนึ่งเป็นเจ้าของ หรือเป็นสิ่งที่คนในสังคมเป็นเจ้าของร่วมกันเป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากความรู้สึก นิึกคิด หรือการกระทำที่แสดงออกมา ได้แก่ การหลีกเลี่ยงการใช้หรือการกระทำที่จะทำให้เกิดความ ชำรุดเสียหายต่อส่วนรวมที่ใช้ประโยชน์ร่วมกันของกลุ่มการถือเป็นหน้าที่ที่จะมีส่วนร่วมในการดูแล รักษาของส่วนรวมในวิสัยที่ตนสามารถทำได้ และการเคารพสิทธิในการใช้ของส่วนรวมที่เป็นประโยชน์ ร่วมกันของกลุ่ม

## 7. โครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนภูเวียงวิทยาคม

### โครงสร้างเวลาเรียน

เป็นโครงสร้างที่แสดงรายละเอียดในภาพรวม เวลาเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระที่เป็นเวลาเรียนพื้นฐาน เวลาเรียนเพิ่มเติม และเวลาเรียนในการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

**โครงสร้างเวลาเรียน**  
**กรอบโครงสร้างเวลาเรียนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้**

	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น			ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
	ม.๑	ม.๒	ม.๓	ม.๔-๖
<b>●กลุ่มสาระการเรียนรู้</b>				
ภาษาไทย	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๒๔๐ (๖ นก.)
คณิตศาสตร์	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๒๔๐ (๖ นก.)
วิทยาศาสตร์	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๒๔๐ (๖ นก.)
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	๑๖๐ (๔ นก.)	๑๖๐ (๔ นก.)	๑๖๐ (๔ นก.)	๓๒๐ (๘ นก.)
○ ประวัติศาสตร์	} ๔๐ (๑ นก.)	} ๔๐ (๑ นก.)	} ๔๐ (๑ นก.)	} ๘๐ (๒ นก.)
○ ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม				
○ หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม				
○ ภูมิศาสตร์				
○ เศรษฐศาสตร์	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๒๔๐ (๖ นก.)
สุขศึกษาและพลศึกษา	๘๐ (๒ นก.)	๘๐ (๒ นก.)	๘๐ (๒ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)
ศิลปะ	๘๐ (๒ นก.)	๘๐ (๒ นก.)	๘๐ (๒ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)
งานอาชีพและเทคโนโลยี	๘๐ (๒ นก.)	๘๐ (๒ นก.)	๘๐ (๒ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)
ภาษาต่างประเทศ	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๑๒๐ (๓ นก.)	๒๔๐ (๖ นก.)
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	๘๘๐ (๒๒ นก.)	๘๘๐ (๒๒ นก.)	๘๘๐ (๒๒ นก.)	๑,๖๔๐ (๔๑ นก.)
<b>●รายวิชาเพิ่มเติม</b>	ปีละ ๒๐๐ ชั่วโมง			รวมสามปี ๑,๖๒๐ ชั่วโมง
<b>●กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน</b>				
○ กิจกรรมแนะแนว				
○ กิจกรรมนักเรียน	} ๑๒๐	} ๑๒๐	} ๑๒๐	} ๓๖๐
- ลูกเสือ ยุวกาชาด - ชุมนุม				
○ กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์				
รวมเวลากิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	๑๒๐	๑๒๐	๑๒๐	๓๖๐
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	ปีละไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ ชั่วโมง/ปี			รวม ๓ ปี รวมสามปี ๓,๖๒๐ ชั่วโมง

## 8. คำอธิบายรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาเคมี 1 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1.5 หน่วยกิต	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว31221	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวนเวลาเรียน 60 ชั่วโมง เวลาเรียน 3 ชั่วโมง/สัปดาห์
--	--	---

ศึกษา วิเคราะห์ เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และแบบกลุ่มหมอกเขียน และแปลความหมายสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุ ศึกษาอนุภาคมูลฐานของอะตอม เลขอะตอม เลขมวล ไอโซโทป ศึกษา ทดลองเกี่ยวกับสีของเปลวไฟจากสารประกอบและเส้นสเปกตรัมของธาตุบางชนิด ศึกษาและเขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอม ศึกษาความหมายของระดับพลังงานของอิเล็กตรอน ออร์บิทัล เวเลนซ์อิเล็กตรอน ศึกษา เคระห์ การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุของนักวิทยาศาสตร์ แนวโน้มสมบัติบางประการของธาตุในตารางธาตุ ตามหมู่และตามคาบศึกษาคำนวณและเปรียบเทียบเลขออกซิเดชันของธาตุในสารประกอบและไอออน

ศึกษา วิเคราะห์แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหรือพันธะเคมีของสารกฏออกเตต การเกิดพันธะและชนิดของพันธะโคเวเลนต์ สูตรการเรียกชื่อและโครงสร้างสารประกอบโคเวเลนต์ ความยาวพันธะ ลังงานพันธะ การคำนวณหาพลังงานพันธะและพลังงานที่เปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาแนวคิดเกี่ยวกับเรโซแนนซ์ รูปร่างของโมเลกุลและสภาพขั้วของโมเลกุลโคเวเลนต์ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ สารโครงผลึก่างตาข่าย สมบัติบางประการของสารโคเวเลนต์ การเกิดพันธะไอออนิก โครงสร้างของสารประกอบไอออนิก ศึกษาการเปลี่ยนแปลงพลังงานในการเกิดสารประกอบไอออนิก ทดลองเพื่อศึกษาสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิก ปฏิกิริยาของสารประกอบไอออนิก ศึกษาเกี่ยวกับพันธะโลหะ

ศึกษา วิเคราะห์ เปรียบเทียบสมบัติของสารประกอบของธาตุตามหมู่และตามคาบเกี่ยวกับจุดหลอมเหลวจุดเดือด ความเป็นกรด-เบสของสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ การละลายน้ำและเลขออกซิเดชัน ศึกษาและทดลองเกี่ยวกับปฏิกิริยาของธาตุและการละลายน้ำของสารประกอบบางชนิดของธาตุหมู่ IA และ IIA ศึกษาตำแหน่งของธาตุไฮโดรเจนในตารางธาตุ ทดลองเพื่อศึกษาสมบัติของธาตุแทรนซิชันและฝึกคำนวณหาเลขออกซิเดชัน ทดลองเตรียมสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชันเพื่อศึกษาการเปลี่ยนสีของสารประกอบเชิงซ้อนของธาตุแทรนซิชัน ศึกษาสมบัติของธาตุกึ่งโลหะธาตุกัมมันตรังสี การเกิดกัมมันตภาพรังสี การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี ศึกษาและคำนวณครึ่งชีวิตของธาตุกัมมันตรังสี ศึกษาปฏิกิริยานิวเคลียร์การตรวจสอบสารกัมมันตรังสีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารกัมมันตรังสีธาตุและสารประกอบบางชนิดในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งศึกษาค้นคว้าและพัฒนาสร้างสรรค์กิจกรรมหรือแผนงานหรือโครงการต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสาธารณะหรือบริการสังคม โรงเรียน ชุมชน การเริ่มต้นโครงการการเลือกและวิเคราะห์หัวข้อการเขียนเค้าโครงการงานและแผนปฏิบัติงาน การปฏิบัติตามแผนและตรวจสอบความก้าวหน้าแนวทางการเขียนรายงานและการเขียนรายงานโครงการงานนำเสนอผลงานและวิจารณ์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การสำรวจตรวจสอบการทำนาย การทดลอง กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และทักษะการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) การปฏิบัติ (Action) มุ่งหวังให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง การบริการ (Service) เป็นกิจกรรมจิตอาสาที่ไม่มีค่าจ้างตอบแทนเป็นกิจกรรมที่มุ่งหวัง

ให้มีความตระหนักรู้มีสำนึกความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อสังคม เพื่อให้เกิดความรู้ความคิดความเข้าใจสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

### ผลการเรียนรู้

1. เปรียบเทียบและอธิบายแบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์ และแบบกลุ่มหมอกได้
2. เขียนและแปลความหมายสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้
3. อธิบายผลการศึกษาที่ทำให้นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าอิเล็กตรอนในอะตอมอยู่ในระดับพลังงานต่าง ๆ กันได้
4. เขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอนในออร์บิทัลเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุ รวมทั้งสามารถระบุเลขหมู่ เลขคาบและกลุ่มของธาตุในตารางธาตุได้
5. อธิบายแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ในยุคต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดแบ่งธาตุเป็นหมวดหมู่จนได้เป็นตารางธาตุ พร้อมทั้งระบุปัญหาของการจัดหมวดหมู่ธาตุได้
6. สรุปแนวโน้มสมบัติต่าง ๆ ของธาตุตามหมู่และคาบ ในเรื่องเกี่ยวกับขนาดอะตอม รัศมีไอออน พลังงานไอออไนเซชัน อิเล็กโตรเนกาติวิตี สัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลวและจุดเดือด พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบได้
7. คำนวณเลขออกซิเดชันของธาตุในสารประกอบและไอออน รวมทั้งสามารถเปรียบเทียบเลขออกซิเดชันของธาตุโลหะกับอโลหะได้
8. บอกเหตุผลที่แสดงว่ามีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคของสารหรือพันธะเคมีได้
9. อธิบายการเกิดพันธะโคเวเลนต์และระบุนิตของพันธะโคเวเลนต์ได้
10. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารโคเวเลนต์ได้
11. ใช้ความรู้เรื่องความยาวพันธะและพลังงานพันธะระบุนิตของพันธะโคเวเลนต์ได้
12. ใช้ค่าพลังงานพันธะคำนวณหาพลังงานที่เปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาได้
13. อธิบายโครงสร้างของสารโคเวเลนต์ที่มีโครงสร้างเรโซแนนซ์ได้
14. ทำนายรูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์ และเขียนแสดงด้วยโครงสร้างลิวอิสได้
15. อธิบายสภาพขั้วและทิศทางของขั้วของพันธะโคเวเลนต์และของโมเลกุลโคเวเลนต์ได้
16. ระบุนิตของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลโคเวเลนต์ รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลกับจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของสารโคเวเลนต์ได้
17. บอกสมบัติที่แตกต่างกันของสารโคเวเลนต์ประเภทโมเลกุลไม่มีขั้ว โมเลกุลมีขั้ว และโครงผลึก่างตาข่ายได้

18. อธิบายเกี่ยวกับกฎออกเตต การเกิดไอออน การเกิดพันธะไอออนิกและโครงสร้างของสารประกอบไอออนิกได้

19. เขียนสูตรและเรียกชื่อสารประกอบไอออนิกได้

20. อธิบายการเปลี่ยนแปลงพลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิก และสมบัติบางประการของสารประกอบไอออนิกได้

21. เขียนสมการไอออนิกและสมการไอออนิกสุทธิได้

22. อธิบายการเกิดพันธะโลหะและใช้ความรู้เรื่องพันธะโลหะอธิบายสมบัติของโลหะได้

23. สรุปสมบัติต่าง ๆ ของธาตุและสารประกอบของธาตุตามหมู่และตามคาบเกี่ยวกับจุดหลอมเหลว จุดเดือด ความเป็นกรด-เบสของสารประกอบคลอไรด์และออกไซด์ การละลายน้ำ และเลขออกซิเดชัน พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบได้

24. เปรียบเทียบสมบัติของธาตุแทรนซิชันกับธาตุหมู่ IA IIA VIIA และพวกธาตุกึ่งโลหะได้

25. เปรียบเทียบสมบัติของสารประกอบของธาตุแทรนซิชันกับสารประกอบของธาตุหมู่ IA IIA และ VIIA ได้

26. อธิบายสมบัติของธาตุกัมมันตรังสีและเขียนสมการแสดงปฏิกิริยานิวเคลียร์บางปฏิกิริยาได้

27. อธิบายหลักการเกิดปฏิกิริยาฟิชชัน ปฏิกิริยาฟิวชัน ปฏิกิริยาลูกโซ่และการนำปฏิกิริยาดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ได้

28. บอกประโยชน์และโทษของธาตุหมู่ IA IIA VIIA ธาตุแทรนซิชันและธาตุกัมมันตรังสีได้

รวมทั้งหมด 28 ผลการเรียนรู้

### 3. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

#### 3.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method)

มีนักการศึกษาได้ให้คำจำกัดความการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) แตกต่างกันไป เช่น การสอนแบบสอบสวน การสอนแบบสืบสวนสอบสวนวิธีสืบเสาะหาความรู้ วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ เป็นต้น โดยในเอกสารเล่มนี้ผู้จัดทำใช้คำว่า การสืบเสาะหาความรู้ โดยการสืบเสาะหาความรู้ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

ภพ เลหาพิบูลย์ (2542) ได้ให้ความหมายว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรง และช่วยให้นักเรียนค้นพบความจริงด้วยตนเอง ในเนื้อหาวิชา

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (2545) ได้ให้ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ว่ามีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความเชื่อ และความเข้าใจว่ากิจกรรมต่าง ๆ ที่นำไปสู่การแก้ปัญหา นั้น เป็นผลให้

เกิดความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เน้นวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ปรากฏการณ์ที่กำลังเผชิญ หรือประสบอยู่ และพร้อมท้าทายความคิด โดยวิธีการที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดวิธีการหาความรู้ด้วยตนเองมากกว่าการรับรู้ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในแนวทางต่าง ๆ กัน เพื่อแก้ปัญหา หรือความขัดแย้งด้านความคิด

สุวิทย์ มูลคำ (2550) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ให้โอกาสแก่นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยครูตั้งคำถาม กระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้ หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการ เกณฑ์ หรือวิธีการในการแก้ปัญหา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือสร้างสิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง โดยมีครูเป็นผู้กำกับควบคุมดำเนินการให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมให้นักเรียนคิด รวมทั้งร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

จุฬารัตน์ ต่อหิรัญพฤกษ์ (2551) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรมของการเรียนการสอน และมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีเหตุโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยผู้สอนมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้

ทิตินา แคมมณี (2551) ได้นิยามการจัดการสอนโดยแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดสงสัย และลงมือสืบเสาะหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยผู้สอนมีหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้นั้น

ดังนั้น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถาม และสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อหาคำตอบ โดยครูเป็นผู้กระตุ้น สร้างสถานการณ์ สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ในครั้งนั้น

### 3.2 รูปแบบของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry cycle model : 5E)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนรู้บนพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม โดยพบว่า วัฏจักรการเรียนรู้ที่เป็นแบบแผนแรกนั้นคิดค้นขึ้นมาโดย Atkin และ Karplus ซึ่งเรียกว่า 3-phase model ประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ 3 ขั้น คือ การสำรวจ (Exploration) การพัฒนาความคิดรวบยอด (Concept development) และการประยุกต์ (Application) ต่อมา Martin sexton และ Gerlovich ได้เสนอรูปแบบของวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4E ประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ 4 ขั้น คือ การ



สำรวจ (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การขยายความ (Expansion) และประเมิน (Evaluation) จนกระทั่งต่อมา Roger Bybee นักพัฒนาหลักสูตรจากหน่วยงานเกี่ยวข้องกับ การศึกษา และจัดทำหลักสูตรชีววิทยา (Biological Sciences Curriculum Study) หรือที่รู้จักกันในนาม BSCS ของประเทศสหรัฐอเมริกาได้เสนอรูปแบบของวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E ขึ้นมาซึ่ง ประกอบด้วยขั้นตอนของการเรียนรู้รวม 5 ขั้นตอน หรือ วัฏจักรการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หรือ 5E ซึ่ง ประกอบด้วย ขั้นตอนสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นตอนการสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นตอนอธิบาย และลงข้อสรุป (Explain) ขั้นตอนการขยายผล (Engage หรือ Extend) และขั้นตอนการประเมินผล (Evaluate) ซึ่งได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน (สุรชาติพิทย์ โนนศรีชัย, 2550) ต่อมาสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ยึดแนวทางของกลุ่มนักการศึกษาดังกล่าว และจัดทำรูปแบบ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้น ดังนี้

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย ความสนใจของนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้ เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยัง ไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมา ก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็น หรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

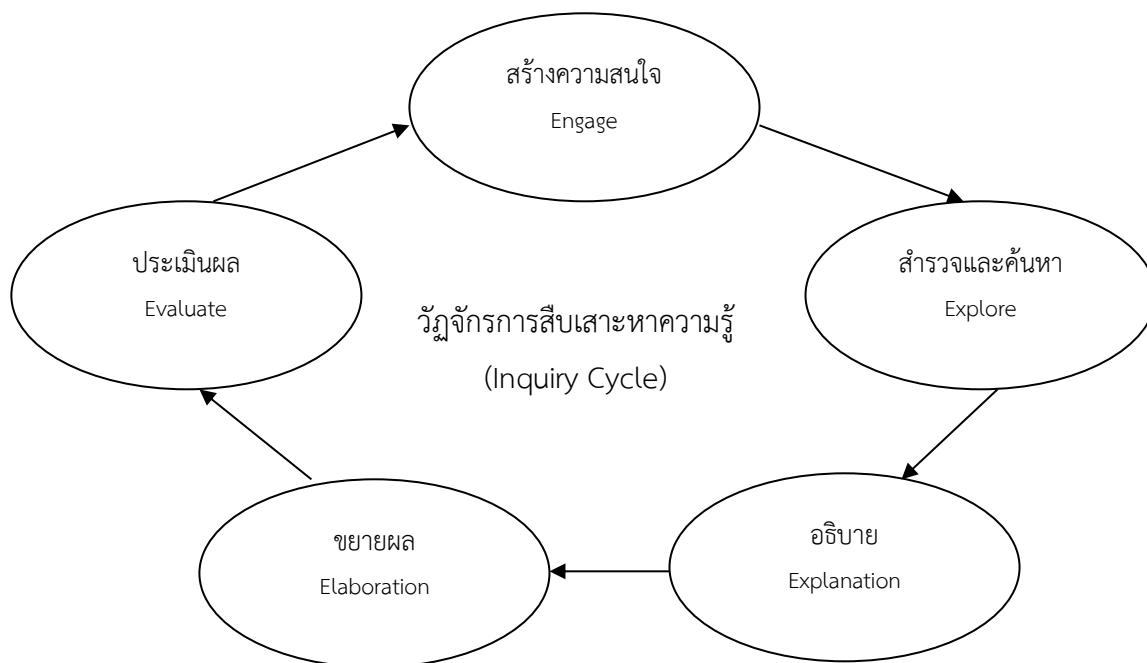
2) ขั้นสำรวจ และค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็น หรือคำถามที่ สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลองทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อ ช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการ สำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูลข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์ แผลผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาดสร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้ อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้อง กับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบาย สถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วย ให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5) ชั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากชั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

การนำความรู้ หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้ง หรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็น หรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า Inquiry cycle ดังภาพ



ภาพที่ 1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (สสวท., 2547)

โดยการศึกษาที่ใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5 ชั้น ดังนี้

1) ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย ความสนใจของนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมา ก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

2) ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลองทำกิจกรรมภาคสนามการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง หรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3) **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้ มาวิเคราะห์แปลผลและนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาดสร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้อง กับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4) **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5) **ชั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย

- 1) **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)**
- 2) **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)**
- 3) **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)**
- 4) **ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)**
- 5) **ขั้นประเมิน (Evaluation)**

#### 4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

##### 4.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการปฏิรูปหลักสูตร มีลักษณะเป็นหน่วยการเรียนรู้หลาย ๆ หน่วยสัมพันธ์กัน โดยแต่ละหน่วยมีจุดมุ่งหมายเนื้อหาวิชาที่จะเรียน วิธีการสอน และกิจกรรม ตลอดจนการวัดผลประเมินผลให้สมบูรณ์เป็นหน่วย ๆ ไป มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนด้วยตนเอง โดยผู้สอนสามารถนำมาใช้ เป็นเครื่องมือชี้แนวทางในการสอน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ และช่วยลดภาระการสอนของครู มีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

คำเพียร อุปรีทอง (2550) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า คือ ชุดกิจกรรมหรือชุดการสอนที่ประกอบด้วยสื่อประสมที่ครูสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อ

ช่วยให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ และมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอนมีการวางแผนการเรียนการสอนอย่างมีระบบ ทั้งทางด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ กิจกรรม สื่อ และการใช้สื่อตลอดจนการวัดผลประเมินผล โดยจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซอง หรือกล่องเพื่อให้ผู้สอนใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

ฉันท ชาติทอง (2551) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่า เป็นการสร้างบทเรียนเป็นหน่วยที่มีเนื้อหาสาระ หรือกลุ่มประสบการณ์ให้จบในตัวเอง โดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้แน่นอน และชัดเจนในแต่ละโมดูล ประกอบด้วยแนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน สื่อ และการประเมินผล

นลินี อินดีคำ (2551) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า คือ การนำสื่อการสอนหลายอย่างมาประสมกันเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาวิชาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว บรรลุตามวัตถุประสงค์ ในการเรียนการสอนที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเอง หรือทั้งผู้เรียน และผู้สอนใช้ร่วมกันเพื่อทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุคนธ์ อินธพานนท์ (2552) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า เป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษา และใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้น ชุดการเรียนการสอนเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างผู้สอน และผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งนักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนเป็นผู้จัดทำชุดการเรียนการสอนด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษา และให้คำแนะนำ ซึ่งในชุดการเรียนการสอนนั้นประกอบไปด้วยสื่ออุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล

Good (1973) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรม คือ โปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะมีวัตถุประสงค์ทุกอย่างที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนคู่มือ เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละคนเป็นผู้ฝึกฝนตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำเท่านั้น

จากความหมายของชุดกิจกรรมที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้อันผู้จัดทำสร้างขึ้นเป็นหน่วย ๆ เพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนในกลุ่มสาระนั้น ๆ โดยนำสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาประสมประสานกัน เพื่อนำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และถ่ายทอดเนื้อหาวิชาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว มีการกำหนดจุดประสงค์ไว้อย่างชัดเจน และมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่อง

#### 4.2 ประเภทของชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาหลายที่แบ่งประเภทของชุดกิจกรรม ที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2542) ได้แบ่งชุดกิจกรรมการสอนตามลักษณะการใช้เป็น 3 ประเภท

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับบรรยาย เรียกว่า ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับกำหนดกิจกรรม และสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนแปลงบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนให้มากขึ้น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้มีเนื้อหาหน่วยเดียว และใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบแบ่งกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นหมู่คณะ อาจจัดกิจกรรมเป็นศูนย์การเรียน ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มจะประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์การเรียนที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยในแต่ละศูนย์ จะมีสื่อการเรียน หรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนตามศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล หรือผู้เรียนทั้งศูนย์ ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินการใช้แล้วผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอเมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์ แล้วผู้เรียนอาจจะสนใจในการเรียนเสริม สามารถเรียนรู้จากศูนย์ สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้ เพื่อไม่เสียเวลาคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความคืบหน้า และศึกษาชุดการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างผู้เรียน และผู้สอนพร้อมจะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงาน หรือผู้ชี้แนะแนวทางการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบนี้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนเต็มความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลาคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งคราวเรียกว่า “บทเรียนโมดูล” (Instructional Module)

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมแบบบรรยาย หรือชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมสำหรับใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ ภายในกลุ่มจะประกอบด้วยสื่อการสอนที่ใช้ประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนแปลงบทบาทของครูให้พูดน้อยลงมาเป็นผู้แนะนำ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมแบบบรรยายนี้ จะมีเนื้อหาโดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยาย และประกอบกิจกรรมตามลำดับชั้น ดังนั้น สื่อการสอนที่ควรใช้ควรเป็นสื่อที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน หรือได้ยินกันอย่างทั่วถึง เช่น แผ่นภาพโปร่งใส สไลด์ फिल्मสคริป ภาพยนตร์ แผนภูมิ แผนภาพ โทรทัศน์ เอกสารประกอบการบรรยาย และกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้ให้นักเรียนได้อภิปรายตามปัญหา และหัวข้อที่ครูกำหนดไว้ ชุดกิจกรรมประเภทนี้มักจะบรรจุในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะกับสื่อการสอน อย่างไรก็ตามถ้าหากเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่สามารถบรรจุไว้ในกล่องที่มีขนาดพอเหมาะกับสื่อการสอน อย่างไรก็ตามถ้าหากเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่สามารถบรรจุไว้ในกล่องได้ จะต้องกำหนดไว้ในคู่มือครูส่วนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องเตรียมไว้ล่วงหน้าก่อนทำการสอน

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมกลุ่ม หรือชุดกิจกรรมที่ใช้กับศูนย์การเรียนรู้เป็นชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น โดยอาศัยระบบการผลิตสื่อการสอนตามหน่วย และหัวเรื่อง โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันประกอบกิจกรรมเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5 – 7 คน ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่มนี้ประกอบด้วยชุดย่อย ๆ ตามจำนวนศูนย์ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะจัดสื่อการสอนไว้ในลักษณะสื่อประสม อาจเป็นสื่อรายบุคคล หรือสื่อสำหรับกลุ่มผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกัน ผู้เรียนที่เรียนได้ใช้ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่มจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูในระยะเริ่มเรียนเท่านั้น หลังจากเคยชินกับวิธีเรียนแบบกิจกรรมแล้วผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันเองภายในกลุ่ม ระหว่างการประกอบกิจกรรมหากมีปัญหาสามารถถามครูได้ตลอดเวลา

3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคล หรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถ และความสนใจของตนเอง อาจเรียนที่โรงเรียน หรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วยชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อย หรือโมดูลก็ได้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545) ได้กล่าวถึง ชุดการสอน หรือชุดกิจกรรมที่ใช้กันอยู่ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยายของครูเป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนมุ่งเน้นการปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้ และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้ลดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้พูดน้อยลงเพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากขึ้น โดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดการสอนในการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ สิ่งสำคัญคือ สิ่งที่น่าสนใจจะต้องให้ผู้เรียนทุกคนได้ชัดเจน และมีโอกาสได้ใช้ครบทุกคน หรือทุกกลุ่ม

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยประมาณกลุ่มละ 4-8 คน โดยใช้สื่อต่าง ๆ ที่บรรจุไว้ในชุดการสอน แต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคล หรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความต้องการ และความสนใจของตนเองได้ ชุดการสอนนี้ส่วนใหญ่จัดในลักษณะหน่วยการสอนย่อย หรือโมดูล ตัวอย่างเช่น ชุดวิชาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

สุนทร สันธพานนท์ (2552) กล่าวว่า ชุดการสอนที่เหมาะสมกับครูผู้สอนในการจัดการศึกษาในระบบนั้นสามารถจัดทำได้ 4 รูปแบบ คือ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครู ใช้ประกอบการสอน ประกอบด้วยคู่มือครู สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย มีการจัดกิจกรรมและ

สื่อการสอนประกอบการ บรรยายของผู้สอน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีเนื้อหาสาระเพียงหน่วยเดียว และใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น แบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยาย มีการกำหนดกิจกรรมตามลำดับชั้น

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาความรู้ร่วมกัน โดยปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หรืออาจจะเรียนรู้ชุด กิจกรรมการเรียนรู้ในศูนย์การเรียนรู้ กล่าวคือ ในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ จะมีชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อย่อยของหน่วยการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษา ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะหมุนเวียนศึกษาความรู้ และทำกิจกรรม ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จนครบทุกศูนย์การเรียนรู้

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน และเมื่อศึกษาจนครบตามขั้นตอนแล้ว ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ด้วยตนเอง

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสม เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมหลากหลาย บางขั้นตอนผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการใช้สื่อ บางขั้นตอนผู้สอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และบางขั้นตอนอาจให้ผู้เรียนศึกษาความรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น

จากการแบ่งประเภทของชุดกิจกรรมดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้จัดทำสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมแต่ละประเภทที่สร้างขึ้นมานั้น เป็นตัวกำหนดบทบาท และหน้าที่ของครูผู้สอน และนักเรียนแตกต่างกัน ดังนั้น แนวทางในการจัดทำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นควรศึกษารูปแบบ และวัตถุประสงค์ที่แท้จริงของผู้ทำชุดกิจกรรม เพื่อให้เหมาะสมกับครูผู้สอน และนักเรียน ทั้งนี้เพราะการสอนผู้เรียนกลุ่มใหญ่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยกิจกรรมบางอย่างครูต้องกระทำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องกระทำด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นในครั้งนี้เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ศึกษาได้ด้วยตนเอง เนื่องจากมีคำชี้แจงการใช้งานสำหรับครู และนักเรียนอย่างชัดเจน

#### 4.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมไว้แตกต่างกัน ดังนี้ สุกิจ ศรีพรหม (2541) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมประกอบด้วย องค์ประกอบ 7 อย่าง คือ

1. เนื้อหาหรือมโนทัศน์ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา (Concept Focus) ชุดกิจกรรมชุดหนึ่ง ควรจะเน้นให้ผู้เรียนศึกษาเพียงมโนทัศน์หลักเรื่องเดียว

2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behaviorally Stated Objective) เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะ ทำให้ชุดกิจกรรมนั้นประสบความสำเร็จ หรือล้มเหลวเป็นข้อความที่ระบุถึง

พฤติกรรมที่คาดว่าจะ ให้เกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ ควรระบุชัดเจนให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง เพราะวัตถุประสงค์นี้เป็น แนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

3. มีกิจกรรมให้เลือกหลาย ๆ อย่าง (Multiple – active Methodologies) คือ รายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องการให้นักเรียนปฏิบัติ เช่น ทำงานกลุ่มทำการศึกษาคนคว่ำหรือใช้สื่อการเรียน ชนิดต่าง ๆ การที่มีกิจกรรมให้นักเรียนเลือกปฏิบัติหลาย ๆ ทางมาจากความเชื่อที่ว่าไม่มีวิธีใดวิธีหนึ่งจะเหมาะสมที่สุดกับนักเรียนทุกคน

4. วัสดุประกอบการเรียน (Diversified Learning Resources) จากกิจกรรมให้เลือกหลาย ทางนั้นจำเป็นต้องมีวัสดุประกอบการเรียนหลาย ๆ อย่าง เช่น แผนภูมิ ภาพ หุ่นจำลอง เทปบันทึกเสียง เป็นต้น วัสดุหรือสื่อการเรียนเป็นแหล่งที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์และเกิดการเรียนรู้ใหม่โน้มนำที่ตนที่กำหนดให้

5. แบบทดสอบ (Evaluation Instrument) ในการประเมินผลดูว่านักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้จากการสอนมากน้อยเพียงใด แบบทดสอบที่ใช้จะมี 3 ลักษณะ

5.1 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

5.2 แบบทดสอบตนเอง (Self-test)

5.3 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

6. กิจกรรมสำรวจหรือกิจกรรมเพิ่มเติม (Breadth and Depth Activities) หลังจากให้นักเรียนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วอาจทำกิจกรรมที่เสนอแนะเพิ่มเติมตามความสนใจ

7. คำชี้แจงวิธีใช้ชุดกิจกรรม (Instruction) เนื่องจากชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นเพื่อให้นักเรียน เรียนด้วยตนเอง คำชี้แจงวิธีใช้ชุดกิจกรรมจึงจำเป็นต้องบอกรายละเอียดของวิธีใช้ชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจและเรียนได้ด้วยตนเอง

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545) ได้จำแนกองค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ภายในชุดกิจกรรมไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือ เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอน หรือผู้เรียนตามชนิดของชุดกิจกรรมภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดกิจกรรมเอาไว้อย่างละเอียด ทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับ

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียน หรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรจะมีอยู่ในชุดกิจกรรมแบบกลุ่ม และรายละเอียดซึ่งจะประกอบไปด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินการ

2.3 การสรุปบทเรียน



3. เนื้อหาสาระ และสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ ประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ตัวอย่างจริง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอนตามบัตรที่กำหนดให้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรมอาจจะแบบฝึกหัด ให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูก จับคู่ ดูผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

ทศนา แคมมณี (2551) จำแนกชุดกิจกรรมออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรม และเนื้อหาของกิจกรรมนั้น

2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น

3. จุดมุ่งหมาย ในส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น

4. ความคิดรวบยอด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำ และการเน้นเป็นพิเศษ

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง

6. เวลาที่ใช้ เป็นการระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเท่าใด

7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุในการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน ซึ่งนอกจากจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้วยังเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ครูในการดำเนินการโดยมีขั้นตอน ดังนี้

7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้เกิดประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย

7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสสนทนาแลกเปลี่ยนที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวางออกไปอีก

7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครู และผู้เรียนประมวลความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมขั้นอภิปราย นำมาสรุปหาสาระสำคัญที่จะสามารถนำไปใช้อีกต่อไป

7.5 ขั้นฝึกปฏิบัติเป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในกิจกรรมไปฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม

7.6 ขั้นประเมินผล เป็นส่วนที่วัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังการฝึกปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้วโดยให้ทำแบบฝึกกิจกรรมทบทวนท้ายกิจกรรม

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552) ได้สรุปว่า ในชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดมีเนื้อหาเหมือนกัน หรือเรื่องเดียวกัน เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาชุดการเรียนการสอนแล้วจะมีการประเมินผล และการซ่อมเสริมสำหรับเวลาที่ใช้นั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน ส่วนองค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน คือ

1. คำชี้แจงในการใช้ชุดการเรียนการสอนเป็นคำชี้แจงให้ผู้เรียนทราบ จุดประสงค์ของการเรียนโดยศึกษาชุดการเรียนการสอน และส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน เช่น ประกอบด้วยบัตรคำ บัตรปฏิบัติการ บัตรเนื้อหา บัตรฝึกหัด และบัตรเฉลย บัตรปฏิบัติการ และบัตรเฉลย บัตรทดสอบ และบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

2. บัตรคำสั่ง เป็นการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาชุดการเรียนการสอนนั้น ว่าต้องปฏิบัติตามขั้นตอนใด

3. บัตรกิจกรรม หรือบัตรปฏิบัติการชุดการเรียนการสอนอาจออกแบบให้มี บัตรกิจกรรม หรือบัตรปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบัตรที่ออกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ

4. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาให้ผู้เรียนศึกษาสิ่งที่ควรมีในบัตรเนื้อหา คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม และคำอธิบาย

5. บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนทำหลังจากได้ทำ กิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว

6. บัตรเฉลย บัตรแบบฝึกหัด เมื่อผู้เรียนทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้วสามารถ ตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรเฉลยบัตรแบบฝึกหัด

7. บัตรทดสอบ เมื่อผู้เรียนได้ทำบัตรแบบฝึกหัดเสร็จแล้วผู้เรียนจะมีความรู้ใน หัวข้อที่เรียนนั้น ๆ ต่อจากนั้นจึงให้ผู้เรียนทำบัตรทดสอบ

8. บัตรเฉลย บัตรทดสอบ เป็นบัตรที่มีค่าเฉลยของบัตรทดสอบที่ผู้เรียนได้ทำ ไปแล้วเป็นการตรวจสอบ หรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการศึกษาชุดการเรียน การสอนนั้น

จากองค์ประกอบของชุดกิจกรรมข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ ใบกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน คู่มือการใช้ชุด กิจกรรม ซึ่งชุดกิจกรรมในการศึกษาครั้งนี้มีองค์ประกอบตามที่กล่าวมา

#### 4.4 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมที่แตกต่างกัน ดังนี้

เพ็ญศรี สร้อยเพชร (2545) ได้เสนอขั้นตอนในการทำชุดกิจกรรมพอสรุปได้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์เป็นการกำหนดว่า จะทำชุด กิจกรรมในวิชาอะไรระดับชั้น ใดโดยอาจ ดูแนวเนื้อหาจากหลักสูตร หรือแผนการในแต่ละวาระเพื่อ เป็นแนวทาง

2. กำหนดหน่วยการสอน ขั้นตอนนี้เป็นการแบ่งเนื้อหาวิชาต่างๆออกเป็นหน่วยย่อยที่ครูสามารถถ่ายทอดให้แก่ผู้เรียนได้ใน 1 สัปดาห์ หรือ 1 ครั้ง ซึ่งอาจจะใช้เวลา 1-3 คาบแล้วแต่ผู้ผลิตชุดกิจกรรมจะกำหนด

3. กำหนดหัวเรื่องผู้สอนจะต้องถามตนเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยนั้น ควรให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง ในขั้นนี้ถ้าเป็นการผลิตชุดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียนรู้ เนื้อหาในแต่ละศูนย์ก็จะมีหัวเรื่องที่แตกต่างกันออกไป และถ้าเป็นชุดการสอนรายบุคคลก็แบ่งหัวเรื่องย่อยออกไปที่เราเรียกว่า โมดูล นั้นเอง

4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ มโนทัศน์และหลักการที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับ หน่วยการสอนและหัวเรื่องโดยจะสรุปแนวคิด สารและหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการสอนนั่นเอง

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับ หัวเรื่องและมโนทัศน์โดยอาจจะคิดเป็นวัตถุประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วจึง เขียนเป็นเชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกำหนดแนวทางการเรียนโดยละเอียด ว่าผู้สอนและผู้เรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมอะไรบ้าง ใช้สื่อการเรียนในขั้นตอนไหน อย่างไรเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น อาจเขียนให้อยู่ในรูปของแผนการสอนก็ได้

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เขียนไว้เพื่อที่จะประเมินว่า หลังจากผู้เรียนประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอนที่วางไว้แล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ไปตาม วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่มีความละเอียด และสลับซับซ้อนมากเพราะผู้สร้างชุด กิจกรรมจะต้องรู้หลักและทฤษฎีในการผลิตสื่อการสอนแบบต่างๆ ว่า สื่อที่จะใช้หน้าชั้นเรียนควรมีลักษณะ ขนาดและสีสน้อย่างไร สื่อสำหรับกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคลควรมีลักษณะอย่างไรจึงจะทำ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ จากสื่อต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่าชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้สอนแล้วผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ ตามเกณฑ์ที่ผู้ผลิตคาดหวังไว้ จึงมีการ กำหนดเกณฑ์ไว้ โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยน พฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล ดังนั้นการกำหนดเกณฑ์จึงต้องคำนึงถึง “กระบวนการ” และ “ผลลัพธ์” โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น  $E_1/E_2$

10. การใช้ชุดกิจกรรมเมื่อสร้างชุดกิจกรรม และได้ปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แล้วก็สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ ตามลักษณะ และประเภทของชุดกิจกรรม (แบบบรรยาย แบบกลุ่มย่อย และแบบรายบุคคล) โดยมีขั้นตอนการใช้ตามคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม

แต่ละชุด ซึ่งคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมนี้เป็นแนวทางหนึ่งที่จะนำเสนอวิธีใช้ชุดกิจกรรมนั้นได้ อย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545) มีขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตร หรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะเกิดขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหา และลักษณะการใช้ชุดการสอนนั้น ๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดการสอนในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน

2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชา หรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม

3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วยหน่วยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลานานเท่าใดนั้นควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัย และระดับชั้นผู้เรียน

4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4 – 6 หัวข้อ

5. กำหนดความคิดรวบยอด หรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด หรือสามารถสรุปหลักการได้

6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์ การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ให้ชัดเจน

7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือก และผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบ การถาม การเขียนภาพ การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบการประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอนแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ โดยมีการนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า หลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด

9. เลือก และผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการสอนที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อหาความตรง ความเที่ยงต่อการนำไปใช้ ซึ่งเรียกสื่อการสอนแบบนี้ว่า ชุดการสอน โดยปกติรูปแบบของชุดการสอนที่ดีควรมีขนาดมาตรฐานเพื่อความสะดวกในการใช้ และความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเก็บรักษาโดยพิจารณาในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ประโยชน์ ความประหยัด ความคงทนถาวร ความน่าสนใจ ความทันสมัยทันเหตุการณ์ ความสวยงาม เป็นต้น

10. สร้างข้อทดสอบก่อน และหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อน และหลังเรียน ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา และกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไป แต่ควรเน้นรอบความสำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว และเมื่อสร้างเสร็จแล้วควรเฉลยไว้ให้ก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพ

11. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องนำชุดการสอนนั้น ๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดสอบใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุม และความตรงของเนื้อหา เป็นต้น

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2552) กล่าวว่า การที่ผู้สอนสร้างชุดการเรียนการสอนเพื่อนำไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ครูควรดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การเลือกหัวข้อ (Topic) กำหนดขอบเขต และประเด็นสำคัญของเนื้อหา ผู้สร้างชุดการเรียนการสอนควรเลือกหัวข้อ และประเด็นสำคัญได้ จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในระดับชั้นที่จะสอนว่าหัวข้อใดเหมาะสมที่ควรนำไปสร้างชุดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง

2. กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

3. เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ลักษณะจุดประสงค์เฉพาะ หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อให้ผู้สอน และผู้เรียนทราบจุดประสงค์ว่า เมื่อศึกษาชุดการเรียนการสอนจบแล้วผู้เรียนต้องมีความสามารถอย่างไร

4. สร้างแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบมี 3 แบบ คือ

4.1 แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนที่จะนำมาเรียนเพียงพอหรือไม่

4.2 แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนหลังจากผู้เรียนเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากการศึกษาชุดการเรียนการสอนจบแล้ว

5. จัดทำชุดการเรียนการสอน ประกอบด้วย

5.1 บัตรคำ

5.2 บัตรปฏิบัติการ และบัตรเฉลย

5.3 บัตรเนื้อหา

5.4 บัตรฝึกหัด และบัตรเฉลยบัตรฝึกหัด

5.5 บัตรทดสอบ และบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

6. วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนเตรียมออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีหลักการสำคัญ คือ

6.1 ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้เพียงคอยชี้แนะ และควบคุมการเรียนการสอน

6.2 เลือกกิจกรรมหลากหลายที่ เหมาะสมกับชุดการเรียนการสอน

6.3 ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

6.4 มีกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

7. การรวบรวม และจัดทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สื่อการเรียนบางชนิดอาจมีผู้จัดทำไว้ให้แล้ว ผู้สอนอาจนำมาปรับปรุงดัดแปลงใหม่ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์ที่ต้องการสอนในกรณีที่ไม่มีสื่อที่ตรงตามจุดประสงค์ที่จะสอน ครูผู้สอนต้องสร้างสื่อการเรียนการสอนใหม่ ซึ่งต้องใช้เวลามาก

จากขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมข้างต้นสรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมมีขั้นตอนดังนี้ คือ เลือกหัวข้อ กำหนดเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์ กำหนดกิจกรรม เลือกสื่อ และวิธีการสอน สร้างแบบทดสอบ จัดทำชุดกิจกรรม วางแผนการใช้ชุดกิจกรรม และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามลำดับ ซึ่งในการศึกษานี้ผู้จัดทำได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังกล่าวทุกขั้นตอน

#### 4.5 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

ฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2527) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมว่า

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาวิชาที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมได้ดี

2. เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนให้สนใจเรียนดีขึ้น และส่งเสริมประสบการณ์ของผู้เรียนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

4. ช่วยให้ผู้สอนมีความมั่นใจในการสอน เพราะชุดฝึกผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที

5. ช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดอย่างเดียวกัน

6. เพื่อช่วยส่งเสริมการคิด และการแก้ปัญหาในการเรียนได้

7. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าเรียนได้เร็วขึ้น

8. เพื่อช่วยเปลี่ยนเจตคติในการเรียน

เพ็ญศรี สร้อยเพชร (2545) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมว่า

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีคุณลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องจักรกล ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี
2. ทำให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะผู้ผลิตชุดกิจกรรมคือ ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น
3. ทำให้นักเรียนได้ความรู้ในแนวเดียวกันไม่ว่าครูคนใดสอน
4. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง
5. ช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันทีโดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
6. ประหยัดเวลาแรงงาน และรายจ่าย ครูไม่ต้องเตรียมงานสอนมากนัก ไม่ต้องจัดทำใหม่ สอนสบาย ประหยัดเวลาใช้สะดวกใช้ได้ยาวนานหลายปี
7. แก้ปัญหาในโรงเรียนที่มีครูไม่เพียงพอ
8. ใช้ได้กับทุกระดับการศึกษา

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545) กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมว่า เป็นการนำชุดกิจกรรมมาใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนให้เกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นนั้น มีดังต่อไปนี้

1. ส่งเสริมการเรียนแบบรายบุคคล ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถความสนใจตามเวลา และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน
2. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย
3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดกิจกรรมไปใช้ในทุกสถานที่ และทุกเวลา
4. ช่วยลดภาระ และช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที
5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน
6. ช่วยให้ครูวัดผลการเรียนรู้ได้ตรงตามความมุ่งหมาย
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม
8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้ แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
9. ช่วยฝึกผู้เรียนให้รู้จักเคารพ และนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น

สุคนธ์ สนิธพานนท์ (2552) กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดการสอนไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาความรู้ในชุดการเรียนการสอนด้วยตนเองเป็นการฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุปความรู้อย่างเป็นระบบ
2. การทำแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะการคิดท้ายชุดการเรียนรู้อ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาที่กำหนดโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.)
3. ผู้เรียนมีวินัยในตนเองจากการที่ผู้เรียนทำตามคำสั่งในขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดในชุดการเรียนการสอน การตรวจแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ หรือใบงานด้วยตนเองนั้นทำให้ผู้เรียนรู้จักฝึกตนเองให้ทำตามกติกา
4. การใช้ชุดการเรียนการสอนนั้นสามารถศึกษานอกเวลาเรียนได้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้สอนที่เอื้อต่อการศึกษด้วยตนเอง จากประโยชน์ของชุดกิจกรรมดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นเครื่องมือที่ช่วยถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนสู่นักเรียน ทำให้ผู้สอนสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น มีความสะดวก ประหยัดเวลา ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาการเรียนรู้ในแนวเดียวกัน และทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ชุดของเอกสารประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีส่วนประกอบสำคัญภายในเล่ม ได้แก่ คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ใบความรู้ ใบกิจกรรม และส่วนเฉลยแบบทดสอบ ใบงาน ใบกิจกรรม ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องผ่านการหาคุณภาพจนได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดก่อนที่จะนำไปใช้จริง

## 5. การหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริงเพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโดยใช้สูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ร้อยละของผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด และใบงานโดยเฉลี่ยระหว่างเรียนแต่ละชุดย่อย



$\Sigma X$	คือ ร้อยละของผลลัพธ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังการเรียนแต่ละชุดย่อยหรือทุกชุด
N	คือ จำนวนนักเรียน
A	คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{(\sum F)}{N} \times 100$$

เมื่อ $E_2$	คือ ร้อยละของผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมโดยเฉลี่ยเมื่อเรียนชุดกิจกรรมครบแต่ละชุด
$\Sigma F$	คือ ร้อยละของผลลัพธ์ทางการเรียนหลังการเรียนแต่ละชุดย่อยหรือทุกชุด
N	คือ จำนวนนักเรียน
B	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

เลิศ อานันท์ชนะ และคณะ (2537) กล่าวว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดกิจกรรมจะพึงพอใจ หากว่า ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดกิจกรรมนั้นมีคุณค่าพอที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนมา 2 ประเภท คือ

1. พฤติกรรมต่อเนื่อง หรือกระบวนการ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ หลายพฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม รายงานของกลุ่ม และรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนได้กำหนดไว้

2. กิจกรรมขั้นสุดท้าย หรือผลลัพธ์ โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ ของผลการสอนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) ตัวอย่าง 80/80

หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดกิจกรรมแล้วผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัด หรืองานได้เฉลี่ย 80% และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80%

จากการกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำจะตั้งไว้ 80/80, 85/85, 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น โดยในการศึกษาครั้งนี้ผู้จัดทำได้ตั้งเกณฑ์ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 80/80

## 6. ดัชนีประสิทธิผล

เผชิญ กิจกรรมการ (2545) เสนอไว้ว่า ดัชนีประสิทธิผล คือ ค่าความแตกต่างของคะแนน การทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผลคำนวณได้จาก การหาค่า ความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนการทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวบ่งชี้ถึง ขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อหรือการสอน

ดัชนีประสิทธิผล สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบ ก่อนเรียนซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อ เจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียน คะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ หาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ นำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนน ที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียน แล้วนำมาหารด้วยค่าที่ได้ จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบ ก่อนเรียน โดยทำให้ อยู่ในรูปร้อยละ โดยค่าดัชนีประสิทธิผล จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00

ในสภาพของการเรียนเพื่อรอบรู้ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาดัดแปลงเพื่ออ้างอิงเกณฑ์ด้วยค่าของเกณฑ์สูงสุดที่สามารถเป็นไปได้ซึ่งในกรณีนี้ค่าดัชนีประสิทธิผลอาจจะมีค่าได้ถึง 1.00

การหาดัชนีประสิทธิผลเป็นการหาประสิทธิภาพสื่ออีกประเภทหนึ่ง ซึ่งมีสูตรที่ใช้ ในการคำนวณต่าง ๆ ดังนี้

1. การหาดัชนีประสิทธิผลเป็นค่าแสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน หลังจากได้ศึกษาตามกระบวนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสื่อเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมนั้น (เผชิญ กิจกรรมการ. 2545) โดยหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) สูตรที่ใช้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

$$\text{หรือ E.I.} = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ	$P_1$	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	$P_2$	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

2. การหาดัชนีประสิทธิผลเป็นการหาประสิทธิภาพสื่ออีกประเภทหนึ่ง โดยการคำนวณหาดัชนีประสิทธิผล ค่าคำนวณที่ได้จะเป็นทศนิยม ถ้ามีค่าใกล้ 1 มากเพียงใด ยิ่งแสดงว่าสื่อ นั้นมีประสิทธิภาพมาก ข้อมูลที่นำมาใช้ในการคำนวณมาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งการ ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2553) วิธีการของกูดแมน, เฟรทเชอร์ และช ไลเดอร์ (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2553 ; อ้างอิงมาจาก Goodman, Fletcher and Schneider. 1998)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

$$E.I. = \text{ดัชนีประสิทธิผล}$$

## 7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2546) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง การวัดความสามารถด้านความรู้ และความคิดในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการวัดอยู่ ทั้งหมด 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะการคิด และทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และนำความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหา

ศิริลักษณ์ นาไชย (2553) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน

สุเทพ แพทย์จินลา (2554) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง สิ่ง ที่แสดงถึงความสามารถ ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะอันเกิดจากการได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ การได้ ฝึกอบรมสั่งสอนจากผู้รู้ ครู อาจารย์ ที่วัดได้จากการทดสอบ หรือวิธีการอื่น ๆ ที่เหมาะสม

## 7.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom (อ้างถึงใน ศรัณยูทศ วิริยสถิตกุล, 2553) ได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นการวัดที่จะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบ และประเมินระดับความรู้ ทักษะ และเจตคติของนักเรียน ซึ่งจำแนกตัวองค์ความรู้ในเนื้อหาที่ต้องการวัด และคุณลักษณะของพฤติกรรมตามระดับความรู้ความสามารถไว้ 6 ระดับ ดังนี้

1. ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้ เช่น คำจำกัดความสูตรต่าง ๆ วิธีการ เช่น นักเรียนสามารถบอกชื่อสารอาหาร 5 ชนิดได้ นักเรียนสามารถบอกชื่อธาตุที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนได้ครบถ้วน
  2. ความเข้าใจ คือ สามารถแปลความ ขยายความ และสรุปใจความสำคัญได้
  3. การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ฯลฯ ไปใช้ในสภาพการณ์ที่ต่างออกไปได้
  4. การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูล และปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ
  5. การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย
  6. การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณา และตัดสินใจจากข้อมูล คุณค่าของหลักการโดยใช้มาตรฐานที่ผู้อื่นกำหนดไว้ หรือตัวเองกำหนดขึ้น
- ดังนั้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้และความสามารถของนักเรียนที่ได้รับจากการเรียนรู้โดยวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 8. ความพึงพอใจ

### 8.1 ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนรู้

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมาย และคำนิยามไว้พอสรุปได้ดังนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2548) ได้กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก คือ ผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นมีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญ และกำลังใจส่งผลต่อประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการทำงานให้เป็นไปตามเป้าหมาย

นภาพรรณ เอี่ยมสำอาง (2551) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกที่ดี ความประทับใจ หรือการมีเจตคติที่ดีต่อการกระทำของบุคคลหรือการทำงานนั้น ๆ

กาญจนา หาพันธุ์ (2552) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกดีเจตคติที่ดีของบุคคล ความรู้สึกชอบ หรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบ และสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ และเมื่อได้รับการตอบสนองต่อความต้องการที่จะทำให้เกิดความรู้สึกดีในสิ่งนั้น ๆ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังกับผลประโยชน์ที่ได้รับ

## 8.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

Bernard (1968 อ้างถึงใน อำนวย บุญศรี, 2531) ได้กล่าวถึง สิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องกระตุ้นกับบุคคลให้เกิดความพึงพอใจในงานไว้ 8 ประการ คือ

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ ได้แก่ เงิน สิ่งของ หรือสภาวะทางกายที่ให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน เป็นการตอบแทน ขดเชย หรือเป็นรางวัลที่เขาได้ปฏิบัติงานให้แก่หน่วยงานนั้นมาเป็นอย่างดี
2. สิ่งจูงใจที่เป็นโอกาสของบุคคลที่มีใช้วัตถุ เป็นสิ่งจูงใจสำคัญที่ช่วยส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานมากกว่ารางวัลที่เป็นวัตถุ เพราะสิ่งจูงใจที่เป็นโอกาสนี้บุคลากรจะได้รับแตกต่างกัน เช่น เกียรติภูมิ การใช้สิทธิพิเศษ เป็นต้น
3. สภาพทางกายที่พึงปรารถนา หมายถึง สิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ได้แก่ สถานที่ทำงาน เครื่องมือการทำงาน สิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งอันก่อให้เกิดความสุขทางกายในการทำงาน
4. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ หมายถึง สมรรถภาพของหน่วยงานที่สนองความต้องการของบุคคลด้านความภาคภูมิใจที่ได้แสดงฝีมือ การได้มีโอกาสช่วยเหลือครอบครัวตนเอง และผู้อื่น ทั้งได้แสดงความภักดีต่อหน่วยงาน
5. ความดึงดูดใจในสังคม หมายถึง ความสัมพันธ์ฉันท์มิตร ถ้าความสัมพันธ์เป็นไปด้วยดีจะทำให้เกิดความผูกพัน และความพอใจที่จะร่วมงานกับหน่วยงาน
6. การปรับสภาพการทำงานให้เหมาะสมกับวิธีการ และทัศนคติของบุคคล หมายถึง การปรับปรุงตำแหน่งวิธีทำงานให้สอดคล้องกับความสามารถของบุคลากร
7. โอกาสที่จะร่วมมือในการทำงาน หมายถึง การเปิดโอกาสให้บุคลากรรู้สึกมีส่วนร่วมในงานเป็นบุคคลสำคัญคนหนึ่งของหน่วยงาน มีความรู้สึกเท่าเทียมกันในหมู่ผู้ร่วมงาน และมีกำลังใจในการปฏิบัติงาน
8. สภาพของการอยู่ร่วมกัน หมายถึง ความพอใจของบุคคลในด้านสังคม หรือความมั่นคงในการทำงาน

Herzberg (1959, อ้างถึงใน เพ็ญแข ช่อมณี, 2544) ได้ศึกษาทดลองเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานโดยการสัมภาษณ์วิศวกรในเมืองพิทส์เบิร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาทดลองสรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้วิศวกร และนักบัญชีเกิดความพึงพอใจ และไม่พึงพอใจในการทำงานนั้นมีสององค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบกระตุ้น (Motivation Factors) หรือปัจจัยจูงใจ มีลักษณะสัมพันธ์กับเรื่องของการงานโดยตรง เป็นสิ่งที่จูงใจบุคคลให้มีความตั้งใจในการทำงาน และเกิดความพอใจในการทำงาน ปัจจัยนี้ได้แก่

- 1.1 ความสำเร็จของงาน หมายถึง การที่บุคคลสามารถทำงานได้เสร็จสิ้น และประสบผลสำเร็จ

1.2 การได้การยอมรับนับถือ หมายถึง การที่บุคคลได้รับการยอมรับนับถือไม่  
 ว่างจากกลุ่มเพื่อน ผู้บังคับบัญชา หรือจากกลุ่มบุคคลอื่น

1.3 ลักษณะของงาน หมายถึง ความรู้สึกที่ดี หรือไม่ดีของบุคคลที่มีต่อ  
 ลักษณะของงาน

1.4 ความรับผิดชอบ หมายถึง ความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากการที่ได้รับการ  
 มอบหมายให้รับผิดชอบงานใหม่ ๆ และมีอำนาจรับผิดชอบอย่างเต็มที่

1.5 ความก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่การงาน หมายถึง การเปลี่ยนแปลงใน  
 สถานะ หรือตำแหน่งของบุคลากรในองค์กร

2. องค์ประกอบค้ำจุน (Hygiene Factors) หรือปัจจัยค้ำจุน เป็นปัจจัยที่  
 เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน หรือส่วนประกอบของงาน ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เกิดความ  
 ไม่พึงพอใจในการทำงาน กล่าวคือ หากขาดปัจจัยเหล่านี้จะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจในการทำงาน  
 แต่แม้ว่าจะมีปัจจัยเหล่านี้อยู่ก็ไม่อาจยืนยันได้ว่าเป็นสิ่งจูงใจของผู้ปฏิบัติงาน ปัจจัยนี้ได้แก่

2.1 เงินเดือน หมายถึง ความพึงพอใจ และไม่พึงพอใจในเงินเดือน หรืออัตรา  
 การเพิ่มเงินเดือน

2.2 โอกาสที่จะได้รับความก้าวหน้าในอนาคตนอกจากจะหมายถึงการที่บุคคล  
 ได้รับการแต่งตั้งโยกย้ายตำแหน่งภายในองค์กรแล้ว ยังหมายถึง สถานการณ์ที่บุคคลสามารถได้รับ  
 ความก้าวหน้าในทักษะ หรือวิชาชีพของเขา ดังนั้นจึงหมายถึงการที่บุคคลได้รับสิ่งใหม่ ๆ ในการ  
 เพิ่มพูนทักษะที่จะช่วยเอื้อต่อวิชาชีพของเขา

2.3 ความสัมพันธ์กับผู้ใต้บังคับบัญชา หมายถึง การติดต่อไม่ว่าจะเป็นกิริยา  
 หรือวาทะที่แสดงถึงความสัมพันธ์อันดีต่อกัน

2.4 สถานะของอาชีพ หมายถึง ลักษณะของงาน หรือสถานะที่เป็น  
 องค์ประกอบทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกต่องาน เช่น การมีรถประจำตำแหน่ง เป็นต้น

2.5 ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา หมายถึง การติดต่อพบปะกัน โดยกิริยา  
 หรือวาทะแต่มีได้รวมถึงการยอมรับนับถือ

2.6 นโยบาย และการบริหารงานขององค์กร หมายถึง การจัดการ และการ  
 บริหารงานขององค์กร

2.7 ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน

2.8 สถานภาพการทำงาน ได้แก่ สถานภาพทางกายภาพที่เอื้อต่อความเป็นสุข  
 ในการทำงาน

2.9 ความเป็นส่วนตัว หมายถึง สถานการณ์ซึ่งลักษณะบางประการของงาน  
 ส่งผลต่อชีวิตส่วนตัวในลักษณะของผลงานนั้นเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ทำให้บุคคลมีความรู้สึกอย่างไร  
 อย่างหนึ่งต่องานของเขา

2.10 ความมั่นคงในงาน หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีความมั่นคงของงาน ความมั่นคงในองค์กร

2.11 วิธีการปกครองบังคับบัญชา หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้บังคับบัญชาในการดำเนินงาน หรือความยุติธรรมในการบริหารงาน

Abraham Maslow (1970 อ้างถึงใน นภาพรรณ เอี่ยมสำอางค์, 2551) ได้กล่าวถึงทฤษฎีความต้องการว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้นโดยตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ ดังนี้

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ และไม่มีที่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็เกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น

2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม

3. ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตอนตามลำดับความสำคัญตามลำดับขั้นจากต่ำไปสูง ซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ก. ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น อาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย

ข. ความต้องการด้านความปลอดภัย หรือความมั่นคง (Security of Safety Needs) คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัย หรือความมั่นคงในปัจจุบัน และอนาคตซึ่งรวมถึงความก้าวหน้า และความอบอุ่นใจ

ค. ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belonging Needs) คือ เป็นความต้องการที่จะเข้าร่วม และได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตร และความรักจากเพื่อน

ง. ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระ และเสรีภาพ

จ. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self – Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงของมนุษย์ส่วนมากจะเป็นการอยากจะเป็นจะได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

จากทฤษฎีความต้องการของ Maslow สรุปได้ว่า มนุษย์มีความต้องการที่เหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความพึงพอใจของแต่ละบุคคลที่ได้รับ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี ความประทับใจ ความสุขใจ หรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางบวก ส่งผลที่ดีต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงานให้เป็นไปตามเป้าหมาย

## 9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 9.1 งานวิจัยในประเทศ

คำเพียร อุปรีทอง (2550) ได้ทำการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ โดยใช้แผนผังมโนทัศน์มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยเท่ากับ 89-94/82.52 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก

ดวงพร อาจิวชัย (2550) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการเรียนแบบสืบเสาะของ สสวท. พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นอกจากนี้ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก

นลินี อินดีคำ (2551) ได้ทำการศึกษาการใช้ ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลต่อการเรียนรู้ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 75 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับพอใจอย่างยิ่ง

วีระกานต์ คุ่มหมู่ (2551) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา (ว40244) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการ ศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา (ว40244) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นทั้ง 11 ชุด มีประสิทธิภาพ 82.74/85.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา (ว40244) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เท่ากับ 0.6536 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.6536 คิดเป็นร้อยละ 65.36 นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา (ว40244) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา (ว40244) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.11

อารีย์ เสนาชัย (2551) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม



หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และระดับความสุขของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมากที่สุด

ศิริวรรณ ชาวตร (2552) ได้ทำการศึกษานักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในบ้านทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน หลังจากการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และมีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในบ้าน หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้

อดุลย์ คำมิตร (2554) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และเทคนิคเอสคิวสามอาร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.81/ 83.15 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/ 80 ที่กำหนดไว้ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุดมีประสิทธิภาพเรียงตามลำดับดังนี้ 86.55, 84.92, 80.03, 82.37, และ 80.20 ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เท่ากับ 0.6321 คิดเป็นร้อยละ 63.21 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 63.21 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า คะแนนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด

สุดถนอม อีระคุณ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสายปัญญารังสิต กลุ่มตัวอย่างมี 42 คน ผลการวิจัย พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.33/85.18 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยเทคนิคการจัดการความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี

เกศกนก อินแปง (2556) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาชีววิทยา 3 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 81.35/80.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

ดวงฤดี วิชัยสงค์ (2556) ได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลก และการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามกรอบ และมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่ม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีทั้งหมด 6 ชุด โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษา และฝึกปฏิบัติการเรียนการทดลองด้วยตนเอง รวมทั้งปลูกฝังจิตวิทยาศาสตร์ให้เกิดกับผู้เรียน และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

พรทิพย์ นवलแก้ว (2556) ได้จัดทำรายงานการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 82.77/81.73 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ค่าดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7133 คิดเป็นร้อยละ 71.33 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 71.33 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุด กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

ศรศิลป์ หอมสุดใจ (2556) ได้จัดทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่า ประชาอุทิศ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่า ประชาอุทิศ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 82.95/81.75 ซึ่งสูงกว่าตามเกณฑ์ มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7368 คิดเป็นร้อยละ 73.68 แสดงว่าผู้เรียนมี ความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 73.68 การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่าประชา อุทิศ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนสูงกว่าก่อน เรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53

ณัฐชญา คงแก้ว (2557) ได้จัดทำรายงานผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านท่าข้าม ผลจากการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

มาตรฐาน 80/80 เมื่อทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีประสิทธิภาพ 81.20 / 80.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ค่าดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านท่าข้าม เท่ากับ 0.7546 คิดเป็นร้อยละ 75.46 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 75.46 ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ยูพากร ศรีโล่ห์ (2557) ได้จัดทำรายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและธรณีประวัติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและธรณีประวัติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 ชุด มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.15/84.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ค่าประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและธรณีประวัติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.7671 คิดเป็นร้อยละ 76.71 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 76.71 ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและธรณีประวัติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

## 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Meeks (1972) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบใช้ชุดกิจกรรมกับวิธีการสอนแบบธรรมดา ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนด้วยวิธีการสอนแบบธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของผู้ที่อยู่ในกลุ่มทดลองทุกคนโดยทำการสำรวจก่อน และหลังการทดลอง ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าทุกคนมีพัฒนาการทางเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มขึ้น

Bonnet and Keen (1976) ได้จัดทำชุดกิจกรรมที่กล่าวถึงการพัฒนาโครงการวิทยาศาสตร์จากมุมมองที่สำคัญว่าวิทยาศาสตร์ควรจะสนุกสนานน่าสนใจ และกระตุ้นให้เกิดความคิด จึงจัดสร้างชุดกิจกรรมจำนวน 60 กิจกรรม ที่ส่งเสริมการทำโครงการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ช่วยพัฒนาทักษะการจำแนกประเภททักษะการสังเกตฝึกคิด และบันทึกข้อมูล ผลการใช้ พบว่า กิจกรรมต่าง ๆ ช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และพัฒนาข้อมูลที่ค้นคว้าได้ จนกลายเป็นหลักการทางวิทยาศาสตร์

Vivas (1985) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของผู้เรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอลา โดยใช้ชุดกิจกรรมจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมมีความสามารถในด้านการคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาว์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

Anderson (1992) สร้างชุดกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสังคมศึกษา ในระดับอุดมศึกษา ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Shorter (1992) ได้สร้างชุดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง เพื่อหาประสิทธิภาพด้านวิชาเกษตรกรรม เรื่อง การใช้จ่ายของนักเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมที่เรียนด้วยตนเองกับธรรมชาติ ผลการวิจัยปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนจากชุดกิจกรรมด้วยตนเองกับการสอนตามปกติ

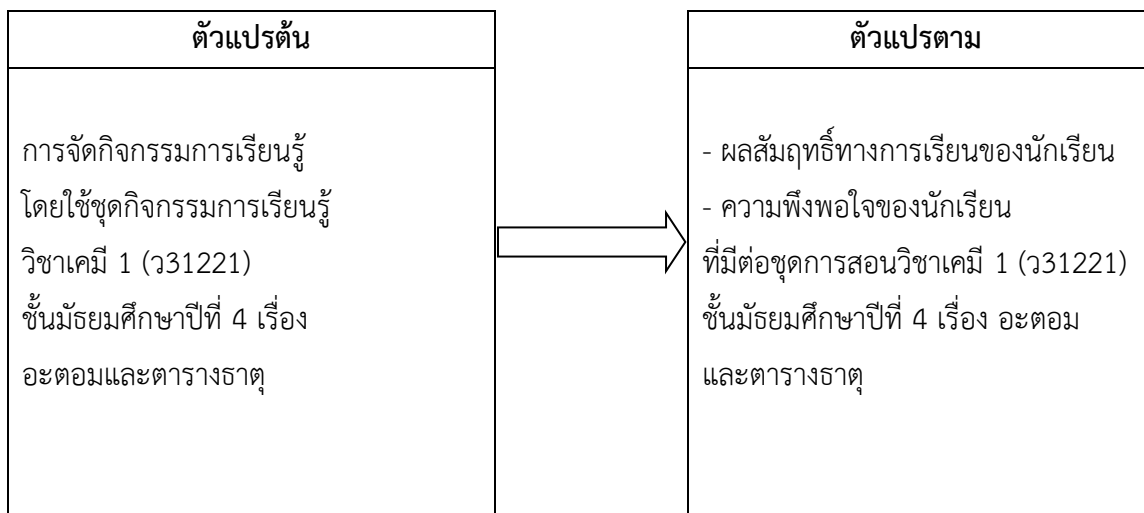
Dickinson (1995) ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองในวิชาพยาบาลฝึกใช้ยาระงับปวดหลังการผ่าตัดกับภาวะแทรกซ้อน : การปรับตัว ประชากร คือ พยาบาลวิชาชีพในแผนกอายุรศาสตร์ และแผนกผ่าตัด ผลการวิจัยพบว่า ผลการทดสอบหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมมีการพัฒนาขึ้นมา

Caraisco (2007) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ และเจตคติของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม มีการเรียนรู้และเจตคติสูงขึ้นกว่าก่อนการเรียนรู้ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะเกิดการเรียนรู้ได้ดี เมื่อมีสถานการณ์หรือโอกาสที่ทำทนาย และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งชุดกิจกรรมจะทำให้นักเรียนมีความคิดที่หลากหลาย ความคิดยืดหยุ่น และทำทนายความสามารถของนักเรียนมากกว่าการเรียนการสอนตามบทเรียนปกติ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมช่วยแก้ปัญหาด้านการเรียนการสอน ส่งเสริมด้านการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น มีความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการฟัง พูด อ่าน และเขียน ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท การสังเกต การฝึกคิด และการบันทึกข้อมูล ทำให้เกิดการเรียนรู้ หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

## 10. กรอบแนวคิดในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีกรอบแนวคิดดังนี้



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการศึกษา

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากร
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการศึกษา
5. รูปแบบการศึกษา
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การจัดการกระทำกับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนกุเวียงวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 96 คน

#### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนกุเวียงวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 29 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

### วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการศึกษา

1. แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ จำนวน 9 แผน 22 ชั่วโมง ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและจัดทำโครงสร้างรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.3 ดำเนินการจัดทำแผนการจัดการ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ จำนวน 9 แผน ใช้เวลาเรียน 22 ชั่วโมง รวมทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

แผนที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ด

แผนที่ 2 เรื่อง อนุภาคมูลฐานของอะตอม

แผนที่ 3 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของโบร์และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่ม

หมอก

แผนที่ 4 เรื่อง การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม

แผนที่ 5 เรื่อง ตารางธาตุ

แผนที่ 6 เรื่อง ขนาดอะตอมและรัศมีไอออน

แผนที่ 7 เรื่อง พลังงานไอออไนเซชัน อิเล็กโทรเนกาติวิตี และสัมพรรคภาพ

อิเล็กตรอน

แผนที่ 8 เรื่อง จุดหลอมเหลวและจุดเดือด

แผนที่ 9 เลขออกซิเดชัน

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาเรียน วิชาเคมี 1 (ว31221)  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาเรียน (20 ชั่วโมง)
แบบจำลองอะตอม ของดอลตัน ทอมสัน และรัทเทอร์ฟอร์ด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้สร้างแบบจำลองได้</li> <li>2. อภิปรายเหตุผลเกี่ยวกับการปรับปรุงและพัฒนาแบบจำลองได้</li> <li>3. อธิบายลักษณะแบบจำลองอะตอมของดอลตันได้</li> <li>4. อธิบายหลักการทำงานของหลอดรังสีแคโทดได้</li> <li>5. อธิบายวิธีการศึกษาที่ทำให้ค้นพบโปรตอนและอิเล็กตรอนได้</li> <li>6. อธิบายลักษณะของแบบจำลองอะตอมของทอมสันได้</li> <li>7. อธิบายวิธีการทดลองของรัทเทอร์ฟอร์ด พร้อมทั้งแปลความหมายจากผลการทดลองได้</li> <li>8. อธิบายลักษณะของแบบจำลองอะตอมของรัทเทอร์ฟอร์ดได้</li> </ol>	2
อนุภาคมูลฐาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกสมบัติบางประการของอนุภาคมูลฐานที่สำคัญของอะตอมได้</li> <li>2. อธิบายความหมายของเลขอะตอม เลขมวลและไอโซโทปได้</li> <li>3. เขียนและแปลความหมายสัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้</li> <li>4. บอกการใช้ประโยชน์ไอโซโทปของธาตุบางชนิดในด้านต่าง ๆ ได้</li> </ol>	2
แบบจำลองอะตอม ของโบร์และ แบบจำลองอะตอม แบบกลุ่มหมอก	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายความหมายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ความยาวคลื่น ความถี่ของคลื่น แสงที่มองเห็นได้และแสงขาวได้</li> <li>2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความถี่ ความยาวคลื่นและพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้</li> <li>3. คำนวณหาความยาวคลื่น ความถี่ และพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้</li> <li>4. อธิบายการเกิดและลักษณะของแถบสเปกตรัมของแสงขาวได้</li> <li>5. เปรียบเทียบค่าพลังงานของสเปกตรัมที่ปรากฏในช่วงคลื่นของแสงที่มองเห็นได้</li> <li>6. อธิบายลักษณะแบบจำลองอะตอมของโบร์ได้</li> <li>7. อธิบายลักษณะแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่มหมอกได้</li> </ol>	3



เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาเรียน (20 ชั่วโมง)
การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายความหมายของการจัดเรียงอิเล็กตรอนได้</li> <li>2. จัดเรียงอิเล็กตรอนในระดับพลังงานหลักและระดับพลังงานย่อยเมื่อกำหนดเลขอะตอมของธาตุได้</li> <li>3. ระบุจำนวนหมู่และคาบของธาตุจากการจัดเรียงอิเล็กตรอนได้</li> <li>4. อธิบายความหมายของเวเลนซ์อิเล็กตรอนได้</li> </ol>	2
ตารางธาตุ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ในยุคต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดธาตุเป็นหมวดหมู่พร้อมทั้งระบุปัญหาของการจัดได้</li> <li>2. บอกจำนวนหมู่ จำนวนคาบและจำนวนธาตุของแต่ละคาบในตารางธาตุได้</li> <li>3. อธิบายลักษณะสำคัญของธาตุที่อยู่ในหมู่และคาบเดียวกันได้</li> <li>4. เรียกชื่อธาตุและเขียนสัญลักษณ์ของธาตุเมื่อทราบเลขอะตอมของธาตุตามระบบ IUPAC ได้</li> </ol>	2
ขนาดอะตอมและรัศมีไอออน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายความหมายและวิธีวัดรัศมีอะตอมแบบต่าง ๆ ได้</li> <li>2. สรุปรูปแนวโน้มของขนาดอะตอมตามหมู่และตามคาบได้</li> <li>3. สรุปรูปแนวโน้มของขนาดไอออนตามหมู่และตามคาบได้</li> <li>4. เปรียบเทียบขนาดของไอออนกับขนาดอะตอมเดิม พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบได้</li> </ol>	2
พลังงานไอออไนเซชันอิเล็กโทรเนกาติวิตีสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายความหมายของพลังงานไอออไนเซชันได้</li> <li>2. สรุปรูปแนวโน้มของพลังงานไอออไนเซชันตามหมู่และตามคาบได้</li> <li>3. บอกจำนวนระดับพลังงาน จำนวนอิเล็กตรอนในแต่ละระดับพลังงานและเวเลนซ์อิเล็กตรอนเมื่อทราบค่าพลังงานไอออไนเซชันลำดับต่าง ๆ ของธาตุนั้นได้</li> <li>4. อธิบายความหมายของอิเล็กโทรเนกาติวิตีได้</li> <li>5. สรุปรูปแนวโน้มของอิเล็กโทรเนกาติวิตีตามหมู่และตามคาบได้</li> <li>6. อธิบายความหมายของสัมพรรคภาพอิเล็กตรอนได้</li> <li>7. สรุปรูปแนวโน้มของสัมพรรคภาพอิเล็กตรอนตามหมู่และตามคาบได้</li> </ol>	3

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาเรียน (20 ชั่วโมง)
จุดหลอมเหลวและจุดเดือด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เปรียบเทียบจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุบางชนิดได้</li> <li>2. สรุปลักษณะของจุดหลอมเหลวและจุดเดือดของธาตุตามหมู่และตามคาบได้</li> </ol>	2
เลขออกซิเดชัน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายความหมายของเลขออกซิเดชันได้</li> <li>2. คำนวณเลขออกซิเดชันของธาตุที่กำหนดให้ได้</li> <li>3. เปรียบเทียบเลขออกซิเดชันของธาตุโลหะและอโลหะได้</li> </ol>	2
รวม		20

ตารางที่ 2 กำหนดการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง  
อะตอมและตารางธาตุ

แผนการจัดการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	วัน/เดือน/ปี
ทดสอบก่อนเรียน	1	26 ตุลาคม 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	1	30 ตุลาคม 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (ต่อ)	1	1 พฤศจิกายน 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	1	2 พฤศจิกายน 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (ต่อ)	1	6 พฤศจิกายน 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	1	8 พฤศจิกายน 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	1	9 พฤศจิกายน 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (ต่อ)	1	13 พฤศจิกายน 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	1	15 พฤศจิกายน 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (ต่อ)	1	16 พฤศจิกายน 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	1	20 พฤศจิกายน 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 (ต่อ)	1	22 พฤศจิกายน 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	1	23 พฤศจิกายน 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 (ต่อ)	1	27 พฤศจิกายน 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	1	4 ธันวาคม 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	1	6 ธันวาคม 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 (ต่อ)	1	7 ธันวาคม 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	1	13 ธันวาคม 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 (ต่อ)	1	14 ธันวาคม 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	1	18 ธันวาคม 2560
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 (ต่อ)	1	25 ธันวาคม 2560
ทดสอบหลังเรียน	1	27 ธันวาคม 2560
รวมทั้งสิ้น 22 ชั่วโมง		

1.4 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ จำนวน 9 แผน ใช้เวลาเรียน 22 ชั่วโมง รวมทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านวิจัยทางการศึกษา ด้านการวัดผลการศึกษา ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา และด้านการใช้ภาษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของรูปแบบภาษา สารการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ การจัดกิจกรรม และการวัดผลประเมินผลการศึกษา และทำการปรับปรุง/แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้แก่

1. นางวิยะดา ปฐพีโชค ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
2. นายวิระ วรรณสิงห์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยทางการศึกษา
3. นางธนาภรณ์ วรรณสิงห์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลการศึกษา
4. นายปฐพีพนธ์ นนทะโคตร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี  
ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา
5. นางสุนิสา สำราญวงษ์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย  
ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ภาษา

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดระดับการประเมินเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

- |   |         |                   |
|---|---------|-------------------|
| 5 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | เหมาะสมมาก        |
| 3 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย       |
| 1 | หมายถึง | เหมาะสมน้อยที่สุด |

จากนั้น นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าเฉลี่ย และเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553)

ค่าเฉลี่ย	หมายถึง	ระดับคุณภาพ
4.51-5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.51-3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00-1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

1.7 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปรากฏแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีความเหมาะสมในระดับ มากที่สุด ( $\bar{X} = 4.64$ , S.D. = 0.08) (อ้างอิงภาคผนวก ข หน้า 120-121)

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ จำนวน 9 เล่ม 20 ชั่วโมง

ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ โดยแบ่งโครงสร้างเนื้อหาออกเป็น 9 เล่ม จำนวน 20 ชั่วโมง ไม่รวมทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามขั้นตอนตามกรอบแนวคิดการออกแบบและพัฒนา 5 ขั้นตอนของ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2555) ดังนี้

### 2.1 ชั้นวิเคราะห์

2.1.1 วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา วัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา และคำอธิบาย เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ วิชา เคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ โดยแบ่งโครงสร้างเนื้อหาออกเป็น 9 เล่ม จำนวน 20 ชั่วโมง ไม่รวมทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

เล่มที่ 1 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของดอลตัน ทอมสันและรัทเทอร์ฟอร์ด

เล่มที่ 2 เรื่อง อนุภาคมูลฐานของอะตอม

เล่มที่ 3 เรื่อง แบบจำลองอะตอมของโบร์และแบบจำลองอะตอมแบบกลุ่ม

หมอก

เล่มที่ 4 เรื่อง การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม

เล่มที่ 5 เรื่อง ตารางธาตุ

เล่มที่ 6 เรื่อง ขนาดอะตอมและรัศมีไอออน

เล่มที่ 7 เรื่อง พลังงานไอออนเซชัน อิเล็กโทรเนกาติวิตี และสัมพรรคภาพ  
อิเล็กตรอน

เล่มที่ 8 เรื่อง จุดหลอมเหลวและจุดเดือด

เล่มที่ 9 เลขออกซิเดชัน

2.1.2 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุด  
กิจกรรมการเรียนรู้

## 2.2 ชั้นออกแบบ

นำผลการวิเคราะห์ในชั้นที่ 1 จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ  
กิจกรรมการเรียนการสอนและการออกแบบการเรียนรู้ ดังนี้

2.2.1 จัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการใช้แผนการจัดการ  
เรียนรู้

2.2.2 นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิม เพื่อ  
ตรวจสอบความถูกต้อง ข้อบกพร่องและทำการปรับปรุง/แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ  
ผลการตรวจสอบเบื้องต้นจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ปรากฏว่า ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ปรับปรุงเนื้อหา  
บางส่วนที่ยังไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด ผู้ศึกษาจึงนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของ  
ผู้เชี่ยวชาญ

## 2.3 ชั้นพัฒนา

ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ได้ออกแบบไว้ในชั้นที่ 2  
ดังนี้

2.3.1 สร้าง รวบรวม เครื่องมือ กิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ เอกสาร  
ประกอบการสอน แบบทดสอบ แบบวัด ใบงาน

2.3.2 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ตามเนื้อหาที่กำหนด

2.3.3 นำบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เพื่อทำ  
การตรวจสอบการใช้ภาษา ความถูกต้อง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และ  
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด และทำการปรับปรุง/แก้ไข ตามข้อบกพร่องที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

2.3.4 ปรับปรุงบทเรียนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นให้  
ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยกำหนดระดับการประเมินเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของ  
Likert (บุญชม ศรีสะอาด. 2553)

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด  
จากนั้น นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าเฉลี่ย  
และเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121)

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.51-5.00	หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง เหมาะสมมาก
2.51-3.50	หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง เหมาะสมน้อย
1.00-1.50	หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญปรากฏว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1  
(ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีความเหมาะสมในระดับ มากที่สุด  
( $\bar{X} = 4.58$ , S.D.= 0.03) (อ้างอิงภาคผนวก ข หน้า 116-117)

#### 2.4 ขั้นการใช้/ทดลองใช้

นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ  
แล้วนำไปทดลองใช้ (Try-out) ในการเรียนการสอนเพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนกับ  
นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างและที่ไม่เคยเรียนวิชานี้มาก่อน ในภาค  
เรียน ที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.4.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยนำชุด  
กิจกรรมที่ปรับปรุงแล้วในขั้นตอนแรก นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา  
2559 โรงเรียนกุเวียงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่ม  
ตัวอย่างและยังไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 3 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีความสามารถในการ  
เรียนระดับ ต่ำ ปานกลาง และสูง ระดับละ 1 คน ผลปรากฏว่า  $E_1/E_2 = 71.11/60.83$  และ E.I. =  
0.4268 (อ้างอิงภาคผนวก ข หน้า 108-109) โดยพบว่า ภาพประกอบมีจำนวนน้อย ดังนั้นผู้ศึกษาจึง  
ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวโดยเพิ่มภาพ ประกอบให้มีจำนวนมากยิ่งขึ้น

2.4.2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยนำชุด  
กิจกรรม ที่ปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกุ  
เวียงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างและยังไม่  
เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน และไม่ซ้ำกับนักเรียนกลุ่มทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing)  
จำนวน 9 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนระดับ ต่ำ ปานกลาง และสูง ระดับละ 3  
คน ผลปรากฏว่า  $E_1/E_2 = 78.81/80.28$  และ E.I. = 0.7054 (อ้างอิงภาคผนวก ข หน้า 110-111)  
โดยพบว่า แบบทดสอบยังไม่ครอบคลุมเนื้อหา ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง  
ดังกล่าวโดยได้เพิ่มแบบทดสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาและเวลาให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

2.4.3 ทดลองภาคสนาม (Field Testing) โดยนำชุดกิจกรรมที่ปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกุเวียงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ที่ไม่ใช่ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างและยังไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน และไม่ซ้ำกับนักเรียนกลุ่มทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) และกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) จำนวน 30 คน ผลปรากฏว่า  $E_1/E_2 = 80.15/80.08$  และ  $E.I. = 0.6979$  (อ้างอิงภาคผนวก ข หน้า 112-115) โดยผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ปรับแก้สีสันของรูปเล่มเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวโดยได้ปรับแก้สีสันของรูปเล่มให้สวยงามและน่าสนใจยิ่งขึ้น

### 2.5 การประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluation and Revision)

ประเมินและปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบ และวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ จากหนังสือการวัดผลการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2553)

3.2 ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์ความสัมพันธ์หน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้



ตารางที่ 3 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์  
การเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

จุดประสงค์การเรียนรู้ เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ของ Bloom (ข้อที่)						รวม (ข้อ)
	ความรู้- ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
1. เปรียบเทียบแบบจำลองอะตอม ของ ดอลตัน ทอมสัน รัทเทอร์ฟอร์ด โบร์และแบบกลุ่มหมอกได้	2		15,16	1,3, 9,14			7
2. อธิบายสมบัติของอนุภาคมูลฐาน ของอะตอมได้	13						1
3. เขียนและแปลความหมาย สัญลักษณ์นิวเคลียร์ของธาตุได้		4,5	6,7, 8				5
4. อธิบายผลการศึกษาที่ทำให้นัก วิทยาศาสตร์เชื่อว่าอิเล็กตรอนใน อะตอมอยู่ในระดับพลังงานต่าง ๆ กันได้		10, 11, 12					3
5. จัดเรียงอิเล็กตรอนในอะตอมเมื่อ ทราบเลขอะตอมของธาตุ พร้อมทั้ง ระบุหมู่ คาบที่ และกลุ่มของธาตุใน ตารางธาตุได้		18, 21	19,20, 22,23	17			7
6. บอกแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ใน ยุคต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดธาตุเป็น หมวดหมู่จนได้เป็นตารางธาตุ พร้อม ทั้งระบุปัญหาของการจัดได้	24, 26	25, 27					4

จุดประสงค์การเรียนรู้ เชิงพฤติกรรม	ระดับพฤติกรรม ตามลำดับชั้นการเรียนรู้ของ Bloom (ข้อที่)						รวม (ข้อ)
	ความรู้- ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
7. สรุปแนวโน้มของสมบัติต่าง ๆ ของธาตุตามหมู่และตามคาบเกี่ยวกับขนาดอะตอม รัศมีไอออน พลังงานไอออไนเซชัน อิเล็กโทรเนกาติวิตีสัมพรรคภาพอิเล็กตรอน จุดหลอมเหลวและจุดเดือด พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบได้		28, 29,31, 32,33, 35		30, 34, 36			9
8. คำนวณหาเลขออกซิเดชันของธาตุในสารประกอบและไอออนต่าง ๆ พร้อมทั้งเปรียบเทียบเลขออกซิเดชันของธาตุโลหะและอโลหะได้	37	40	38, 39				4
รวม	5	16	11	8	-	-	40

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว จำนวน 60 ข้อ โดยใช้จริง 40 ข้อ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน แล้วทำการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

3.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยทำการประเมินตามแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551) เพื่อทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลปรากฏว่า ได้ค่า IOC = 0.80-1.00 (อ้างอิงภาคผนวก ข หน้า 103-105)

3.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ในการทดลอง

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (try-out) กับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปี

การศึกษา 2560 จำนวน 30 คน จากนั้นทำการตรวจให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ ตามแนวความคิดของเบรนนัน (Brennan) ซึ่งค่าความยาก (P) ของข้อสอบที่ใช้ได้คือ 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบที่ใช้ได้คือ 0.20-1.00 จากการหาคุณภาพของแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นจำนวน 60 ข้อ ผลปรากฏว่า ได้ค่าความยาก (P) = 0.22-0.71 ค่าอำนาจจำแนก (B) = 0.29-0.82 (อ้างอิงภาคผนวก ข หน้า 122-124)

3.9 คัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้จำนวน 40 ข้อ มาคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ( $r_{cc}$ ) โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ของโลเวท (Lovett Method) ซึ่งค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ( $r_{cc}$ ) ที่ใช้ได้ = 0.75 -1.00 ผลปรากฏว่า ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ( $r_{cc}$ ) = 0.82 (อ้างอิงภาคผนวก ข หน้า 125-126)

3.10 นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขแล้วไปจัดพิมพ์เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### 4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว 31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 20 ข้อ ตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

4.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดความพึงพอใจจากหนังสือการวัดผลการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2553)

4.3 นิยามศัพท์เฉพาะความพึงพอใจ

4.4 สร้างแบบวัดความพึงพอใจจำนวน 30 ข้อ โดยใช้จริง 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert (บุญชม ศรีสะอาด. 2553)

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

และกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553)

ค่าเฉลี่ย		ระดับความพึงพอใจ
4.51-5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	พึงพอใจมาก
2.51-3.50	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง ฟังพอใจน้อย

1.00-1.50 หมายถึง ฟังพอใจน้อยที่สุด

4.5 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดิมเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบวัดความพึงพอใจ โดยทำการประเมินตามแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551) เพื่อทำการคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลปรากฏว่าได้ค่า IOC = 0.80-1.00 (อ้างอิงภาคผนวก ข หน้า 106-107)

4.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดความพึงพอใจตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.7 จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจ เพื่อใช้ในการทดลอง

4.8 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้ (try-out) กับกลุ่มตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และนำมาหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความพึงพอใจด้วยวิธีการหาค่าดัชนีอำนาจจำแนกของเพียร์สัน (Pearson's product-moment correlation coefficient) และค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของ Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด. 2553) ผลปรากฏว่าได้ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ = 0.30-0.79 และมีความเชื่อมั่นทั้งหมด = 0.78 (อ้างอิงภาคผนวก ข หน้า 127-128) และคัดเลือกไว้ใช้จริง จำนวน 20 ข้อ

4.9 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ได้รับการตรวจสอบและแก้ไขแล้วไปจัดพิมพ์เพื่อใช้เป็นแบบวัดความพึงพอใจที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### รูปแบบการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชา เคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ รูปแบบของการศึกษาเป็นแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design ดังภาพที่ 3

**ภาพที่ 3** รูปแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

การทดสอบก่อนเรียน	กลุ่มทดลอง	การทดสอบหลังเรียน
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

### สัญลักษณ์ที่ใช้แบบแผนการทดลอง

X แทน การเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

T<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

T<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง รวมการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยได้ดำเนินการ ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้ศึกษาชี้แจงกับกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ
2. กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
3. กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุจำนวน 9 เล่ม รวม 20 ชั่วโมง พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดท้ายบทเมื่อจบบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ บทเรียนละ 10 ข้อ
4. เมื่อกลุ่มตัวอย่างเรียนครบทั้ง 9 เล่มแล้ว ให้ทำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 20 ข้อ หลังจากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งเป็นฉบับเดิมกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
5. เก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) ข้อมูลจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเมื่อเรียนจบบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และข้อมูลจากการทำแบบวัดความพึงพอใจมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำรายงาน

## การจัดกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. แผนการจัดการเรียนรู้

ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด. 2553)

### 2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 หาความเที่ยงตรง (Validity) ของบทเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (Index of Objective Congruence) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551)

2.2 วิเคราะห์การประเมินคุณภาพของบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประเมินสื่อตามแนวคิด ของ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2555)

2.3 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2555)

2.4 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ของบทเรียน โดยใช้วิธีของ Hovland (Hovland. 1949 ; อ้างถึงใน ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2555)

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 วิเคราะห์หาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (Index of Objective Congruence) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551)

3.2 หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของเบรนแนน (Brenan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553)

3.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด. 2553)

3.4 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test (Dependent Sample) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553)

### 4. แบบวัดความพึงพอใจ

4.1 วิเคราะห์หาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบวัดความพึงพอใจโดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC (Index of Objective Congruence) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551)

4.2 หาค่าดัชนีอำนาจจำแนกของแบบวัดความพึงพอใจด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's product-moment correlation coefficient) (ไพศาล วรคำ. 2556)

4.3 หาค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของ Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด. 2553)

4.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) (สมนึก ภัททิยธนี. 2553) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (สมนึก ภัททิยธนี. 2553)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

#### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{ตัวเลขที่ต้องการเปรียบเทียบ} \times 100}{\text{จำนวนเต็มของสิ่งนั้น}}$$

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) (สมนึก ภัททิยธนี. 2553)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (สมนึก ภัททิยธนี. 2553)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนสมาชิกในกลุ่มนั้น

## 2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

### 2.1 การหาความเที่ยงตรงของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์

แบบทดสอบ

ย่อย และแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้สูตร IOC หาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบท้ายบท โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553)

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

เมื่อ P แทน ระดับความยาก

R แทน จำนวนคนตอบถูก

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบท้ายบท โดยใช้สูตรของ เบรนแนน (Brennan) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้รอบรู้ หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้ หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

$N_1$  แทน จำนวนผู้รอบรู้ หรือสอบผ่านเกณฑ์

$N_2$  แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้ หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์



2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบย่อย โดยใช้สูตรของ โลเวทท์ (Lovett) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 96)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

$k$  แทน จำนวนข้อสอบ

$X_i$  แทน คะแนนของแต่ละคน

$C$  แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของ Cronbach (บุญชม ศรีสะอาด. 2553) ดังนี้

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

เมื่อ  $\alpha$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

$n$  แทน จำนวนข้อคำถามของแบบวัดทั้งหมด

$s_i^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ

$s^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2.6 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความพึงพอใจด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's product-moment correlation coefficient) (ไพศาล วรคำ. 2556) ดังนี้

$$r_{xy'} = \frac{n \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}}$$

เมื่อ  $r_{xy'}$  เป็นดัชนีอำนาจจำแนก

$X$  เป็นคะแนนรายข้อ

$Y'$  เป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกแล้ว  $Y' = Y - X$  เมื่อ  $Y$  เป็น  
คะแนนรวม  
 $n$  เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาท่อก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียน  
ด้วยบทเรียน ด้วย t-test (Dependent) (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551)

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

เมื่อ  $t$  แทน ค่า t-test  
 $D$  แทน ค่าผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่  
 $N$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

### 4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ ตามเกณฑ์ 80/80 วิเคราะห์โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$   
ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2555)

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อยทุกชุดของผู้เรียนทั้งหมด  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

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

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\Sigma Y$  แทน คะแนนรวมของแบบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

5. หาดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) เพื่อหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล มีสูตรดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2555)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน}) (\text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผล

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอม และตารางธาตุผู้ศึกษาได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายและการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
*	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### ลำดับชั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับชั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

ตอนที่ 4 วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

นักเรียนคนที่	คะแนนระหว่างเรียน																												คะแนนรวม 9 เล่ม	คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	คะแนนทดสอบก่อนเรียน	กิจกรรม 1.1	กิจกรรม 1.2	เล่มที่ 1	กิจกรรม 2.1	กิจกรรม 2.2	เล่มที่ 2	กิจกรรม 3.1	กิจกรรม 3.2	เล่มที่ 3	กิจกรรม 4.1	กิจกรรม 4.2	เล่มที่ 4	กิจกรรม 5.1	กิจกรรม 5.2	เล่มที่ 5	กิจกรรม 6.1	กิจกรรม 6.2	เล่มที่ 6	กิจกรรม 7.1	กิจกรรม 7.2	เล่มที่ 7	กิจกรรม 8.1	กิจกรรม 8.2	เล่มที่ 8	กิจกรรม 9.1	กิจกรรม 9.2	เล่มที่ 9				
(40)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(12)	(8)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(270)	(40)
1	13	8	7	9	8	9	8	8	5	9	8	7	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	7	9	9	7	9	216	32	
2	13	8	7	9	9	9	9	9	10	8	8	8	7	8	9	9	7	8	8	9	7	9	8	8	9	7	9	9	9	225	28	
3	10	7	7	9	8	8	8	8	6	7	9	9	9	8	8	8	7	8	9	8	9	9	8	8	8	8	9	8	218	28		
4	14	7	7	9	7	8	7	8	5	8	7	8	9	7	8	9	7	7	9	7	8	9	7	7	9	8	8	9	209	29		
5	13	7	7	8	7	9	8	8	5	8	7	8	9	8	8	9	7	7	9	9	8	7	8	7	9	7	8	9	211	30		
6	14	8	7	9	8	9	8	9	6	9	10	7	9	9	9	9	8	8	9	8	8	9	8	9	9	8	7	9	226	36		
7	16	10	9	8	10	10	8	10	9	8	10	9	9	10	10	9	8	10	9	9	9	8	9	10	9	8	10	9	247	38		
8	16	8	8	9	8	10	9	9	8	6	9	7	8	9	9	8	9	8	7	8	9	9	9	8	9	8	8	9	226	33		
9	14	8	7	9	7	8	9	8	7	9	8	7	9	8	8	9	7	8	9	8	7	9	8	8	9	7	7	9	217	33		
10	15	8	8	8	8	10	9	9	6	8	9	8	8	8	9	8	8	9	6	8	8	8	9	8	8	8	7	8	219	34		
11	13	8	9	9	8	9	7	8	7	9	8	9	9	8	8	9	8	8	9	7	8	9	8	7	9	9	9	9	225	35		
12	12	8	7	8	8	9	8	8	8	10	9	9	9	8	9	9	7	8	9	8	7	9	8	8	9	7	9	9	225	35		
13	12	8	7	9	7	9	7	8	8	9	8	8	8	8	8	7	8	8	8	8	9	8	8	8	7	8	9	7	215	31		
14	12	9	8	7	8	9	9	8	8	8	8	9	8	8	9	8	9	8	8	8	7	9	9	8	8	8	7	8	221	33		
15	13	9	9	9	8	10	9	10	7	9	10	8	9	9	10	9	8	9	10	9	8	8	9	9	9	9	10	9	242	35		

นักเรียนคนที่	คะแนนระหว่างเรียน																												คะแนนรวม 9 เล่ม	คะแนนทดสอบหลังเรียน		
	คะแนนทดสอบก่อนเรียน	กิจกรรม 1.1	กิจกรรม 1.2	เล่มที่ 1	กิจกรรม 2.1	กิจกรรม 2.2	เล่มที่ 2	กิจกรรม 3.1	กิจกรรม 3.2	เล่มที่ 3	กิจกรรม 4.1	กิจกรรม 4.2	เล่มที่ 4	กิจกรรม 5.1	กิจกรรม 5.2	เล่มที่ 5	กิจกรรม 6.1	กิจกรรม 6.2	เล่มที่ 6	กิจกรรม 7.1	กิจกรรม 7.2	เล่มที่ 7	กิจกรรม 8.1	กิจกรรม 8.2	เล่มที่ 8	กิจกรรม 9.1	กิจกรรม 9.2	เล่มที่ 9				
(40)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(12)	(8)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(270)	(40)
16	16	7	8	9	7	7	9	8	5	8	7	7	8	7	8	8	9	7	7	9	8	9	8	7	8	7	9	8	209	29		
17	13	10	9	8	9	10	10	9	10	10	10	8	9	9	9	10	8	10	9	10	8	9	10	9	10	8	8	10	249	34		
18	13	7	8	9	7	8	9	8	7	9	8	6	9	7	8	8	7	8	8	9	7	6	8	7	8	9	7	8	210	31		
19	14	8	8	8	9	9	9	10	8	6	9	8	8	8	9	9	8	9	8	9	8	9	9	9	8	8	8	8	227	33		
20	13	8	7	9	7	8	8	8	10	9	8	8	9	8	8	8	7	8	10	8	7	6	8	8	8	9	9	8	219	28		
21	14	7	8	8	6	8	9	8	7	6	9	8	8	7	7	9	8	8	9	8	8	9	7	7	9	9	9	9	215	31		
22	12	8	9	10	7	7	10	8	9	9	7	8	9	7	8	9	9	8	9	7	7	9	7	8	9	7	7	9	221	29		
23	14	8	9	9	8	8	9	8	9	9	7	8	9	8	8	7	7	8	9	8	9	9	8	8	9	8	7	9	223	32		
24	14	9	8	10	8	10	7	10	9	9	9	7	9	8	9	8	8	9	9	9	8	8	9	8	8	8	8	8	230	35		
25	15	8	8	9	8	8	9	8	9	9	8	7	8	8	9	9	9	8	10	8	8	9	9	8	9	8	8	9	228	35		
26	13	9	9	9	6	8	9	8	9	8	7	9	9	7	8	8	8	7	9	7	9	9	7	7	8	8	8	8	218	30		
27	11	8	8	8	8	9	9	9	8	9	8	7	9	8	9	9	8	8	8	8	8	9	9	9	8	9	9	9	229	33		
28	14	8	9	9	7	8	9	8	9	8	7	8	9	7	8	8	7	8	8	8	9	8	8	8	9	7	9	8	219	28		
29	15	9	9	8	9	10	9	10	7	9	10	7	8	9	10	8	8	10	8	8	9	8	9	9	10	9	8	8	9	237	34	

นักเรียนคนที่	คะแนนระหว่างเรียน																												คะแนนทดสอบหลัง		
	คะแนนทดสอบก่อนเรียน	กิจกรรม 1.1	กิจกรรม 1.2	เล่มที่ 1	กิจกรรม 2.1	กิจกรรม 2.2	เล่มที่ 2	กิจกรรม 3.1	กิจกรรม 3.2	เล่มที่ 3	กิจกรรม 4.1	กิจกรรม 4.2	เล่มที่ 4	กิจกรรม 5.1	กิจกรรม 5.2	เล่มที่ 5	กิจกรรม 6.1	กิจกรรม 6.2	เล่มที่ 6	กิจกรรม 7.1	กิจกรรม 7.2	เล่มที่ 7	กิจกรรม 8.1	กิจกรรม 8.2	เล่มที่ 8	กิจกรรม 9.1	กิจกรรม 9.2	เล่มที่ 9		คะแนนรวม 9 เล่ม	
(40)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(12)	(8)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(270)	(40)
รวม	391	235	231	252	225	254	248	248	221	243	242	227	249	232	248	247	227	238	248	240	232	246	240	233	249	234	237	250	6476	932	
X	13.48	8.10	7.97	8.69	7.76	8.76	8.55	8.55	7.62	8.38	8.34	7.83	8.59	8.00	8.55	8.52	7.83	8.21	8.55	8.28	8.00	8.48	8.28	8.03	8.59	8.07	8.17	8.62	223.31	32.14	
SD	1.45	0.82	0.82	0.66	0.91	0.91	0.83	0.78	1.57	1.05	1.04	0.80	0.57	0.76	0.74	0.69	0.71	0.82	0.91	0.75	0.71	0.87	0.75	0.87	0.68	0.70	0.93	0.62	10.33	2.77	
ร้อยละ	33.71	81.03	79.66	86.90	77.59	87.59	85.52	71.26	95.26	83.79	83.45	78.28	85.86	80.00	85.52	85.17	78.28	82.07	85.52	82.76	80.00	84.83	82.76	80.34	85.86	80.69	81.72	86.21	82.71	80.34	

จากตารางที่ 11 พบว่า คะแนนจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 223.31 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.33 คิดเป็นร้อยละ 82.71 หมายความว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 82.71 โดยร้อยละของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เล่มที่ 1 มีประสิทธิภาพระหว่างเรียนมากที่สุดคือ 86.90 รองลงมา คือ เล่มที่ 9 ประสิทธิภาพระหว่างเรียน=86.21, และ รองลงมา คือ เล่มที่ 4 และ เล่มที่ 8 มีประสิทธิภาพระหว่างเรียน=85.86 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุจำนวน 29 คน คะแนนเต็ม 40 คะแนน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน = 13.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 1.45 คิดเป็นร้อยละ 33.71 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน = 32.14 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 2.77 คิดเป็นร้อยละ 80.34 ดังนั้น ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) มีค่าเท่ากับ 80.34 สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.71/80.34 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80



ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

จำนวนนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนน		ร้อยละ		E.I.
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	
29	40	391	932	13.48	32.14	0.7035

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุมีค่า 0.7035 หมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7035 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.35

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

ตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

คะแนน	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง (คน)	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\Sigma D$	$\Sigma D^2$	t
ก่อนเรียน	29	40	13.48	1.43	33.71	541	10295	37.35*
หลังเรียน	29	40	32.14	2.77	80.34			

\* มีระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ( $t = 1.697$  ที่  $\alpha=0.05, df=28$ )

จากตารางที่ 5 พบว่า เมื่อนักเรียนได้ผ่านการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุแล้วทำการทดสอบหลังเรียน พบว่า ค่า t (t-test Dependent) มีค่า 37.35\* ซึ่งมีค่ามากกว่า t ตาราง ( $\alpha = 0.05$ ,  $df=29$ ) มีค่า 1.697 ดังนั้น ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

**ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ**

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านสาระการเรียนรู้</b>			
1.แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ทำให้เข้าใจง่าย	4.52	0.63	มากที่สุด
2.ครูจัดลำดับเนื้อหาของบทเรียนได้เหมาะสมและต่อเนื่อง	4.69	0.60	มากที่สุด
3.เนื้อหาในบทเรียนแต่ละบทมีความเหมาะสมกับเวลา	4.55	0.74	มากที่สุด
4.เนื้อหาในบทเรียนแต่ละบทมีแรงจูงใจกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ใคร่เรียนรู้	4.66	0.61	มากที่สุด
5.ได้เรียนรู้เนื้อหาที่ละเอียดน้อยทำให้เข้าใจได้ดี	4.59	0.50	มากที่สุด
รวมด้านสาระการเรียนรู้	4.60	0.08	มากที่สุด
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>			
6.นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ	4.76	0.58	มากที่สุด
7.กิจกรรมมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเนื้อหาสาระ	4.76	0.44	มากที่สุด
8.กิจกรรมการเรียนรู้มีความต่อเนื่อง	4.69	0.54	มากที่สุด
9.กิจกรรมการเรียนรู้มีความยากง่ายพอเหมาะ	4.62	0.49	มากที่สุด
10.มีความสุขกับการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้	4.83	0.47	มากที่สุด
รวมด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.73	0.06	มากที่สุด

## ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้</b>			
11.เป็นสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจสำหรับนักเรียน	4.86	0.44	มากที่สุด
12.เป็นสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียน	4.76	0.51	มากที่สุด
13.ตัวอักษร ภาพ สี มีความสวยงาม ชัดเจนและเหมาะสม	4.59	0.68	มากที่สุด
14.ภาพประกอบการเรียนมีความเหมาะสม น่าสนใจ	4.62	0.68	มากที่สุด
15.บทเรียนทำให้เข้าใจเนื้อหาดีขึ้น	4.86	0.44	มากที่สุด
รวมด้านสื่อประกอบการเรียนรู้	4.74	0.12	มากที่สุด
<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>			
16.แบบทดสอบย่อยในแต่ละหน่วยมีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.59	0.68	มากที่สุด
17.แบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความยากพอเหมาะ	4.52	0.57	มากที่สุด
18.แบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเป็นปรนัยอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน	4.55	0.63	มากที่สุด
19.แบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเชื่อมั่นสูง	4.48	0.74	มากที่สุด
20.มีเกณฑ์การประเมินและการแปลผลการประเมินที่ชัดเจนและเหมาะสม	4.66	0.48	มากที่สุด
รวมด้านการวัดและประเมินผล	4.56	0.10	มากที่สุด
<b>รวมทุกด้าน</b>	<b>4.66</b>	<b>0.16</b>	<b>มากที่สุด</b>

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.66$ , S.D = 0.16)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.74$ , S.D = 0.12) รองลงมา คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.73$ ,

S.D = 0.06) ด้านสาระการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D = 0.08)และด้านการวัดและประเมินผล ( $\bar{X} = 4.56$ , S.D = 0.10)ตามลำดับ

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

รายงานการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ 3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ 4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนกุเวียงวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 25 จำนวน 29 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย 1. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน 2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ จำนวน 9 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ 4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 20 ข้อ

### สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ สรุปผลการศึกษา ได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.71/80.34 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีค่าเท่ากับ 0.7035 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7035 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.35

3. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ อยู่ในระดับมากที่สุด อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.66$ , S.D = 0.16)

## อภิปรายผล

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.71/80.34 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 หมายความว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมและทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเล่ม คิดเป็นร้อยละ 82.71 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.34 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วีระกานต์ คุ่มหมู่ (2551) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา (ว40244) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา (ว40244) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น 11 ชุด มีประสิทธิภาพ 82.74/85.47 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 สอดคล้องกับ อุดุลย์ คำมิตร (2554) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และเทคนิคเอสคิวสามอาร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.81/ 83.15 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/ 80 ที่กำหนดไว้ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละชุดมีประสิทธิภาพเรียงตามลำดับดังนี้ 86.55, 84.92, 80.03, 82.37, และ 80.20 สอดคล้องกับ พรทิพย์ นวลแก้ว (2556) ได้จัดทำรายงานการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 82.77/81.73 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรศิลป์ หอมสุดใจ (2556) ได้จัดทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่าประชาอุทิศ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากผลการ ศึกษาพบว่าการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่าประชาอุทิศ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 82.95/81.75 ซึ่งสูงกว่าตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ ณัฐชญา คงแก้ว (2557) ได้จัดทำรายงานผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านท่าข้าม ผลจากการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เมื่อทดลองใช้กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีประสิทธิภาพ 81.20/ 80.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน และสอดคล้องกับ ยุพากร ศรีไธ้อ (2557) ได้จัดทำรายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและธรณีประวัติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า ผลการหา

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและธรณีประวัติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 ชุด มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.15/84.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ค่าประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและธรณีประวัติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.7671 คิดเป็นร้อยละ 76.71 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 76.71

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีค่าเท่ากับ 0.7035 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7035 หรือคิดเป็นร้อยละ 70.35 โดยสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 2 ที่ตั้งไว้ คือ ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุดุลย์ คำมิตร (2554) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และเทคนิคเอสคิวสามอาร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 0.6321 คิดเป็นร้อยละ 63.21 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 63.21 สอดคล้องกับพรทิพย์ นวลแก้ว (2556) ได้จัดทำรายงานการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7133 คิดเป็นร้อยละ 71.33 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 71.33 สอดคล้องกับ ศรศิลป์ หอมสุดใจ (2556) ได้จัดทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่าประชาอุทิศ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากผลการศึกษาพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7368 คิดเป็นร้อยละ 73.68 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 73.68 สอดคล้องกับ ณิชชญา คงแก้ว (2557) ได้จัดทำรายงานผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านท่าข้าม ผลจากการศึกษาพบว่า ค่าดัชนี ประสิทธิผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านท่าข้าม เท่ากับ 0.7546 คิดเป็นร้อยละ 75.46 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 75.46 สอดคล้องกับ ยุพากร ศรีไธ้ห่อ (2557) ได้จัดทำรายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและธรณีประวัติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และผลการวิจัยพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องปรากฏการณ์ทาง

ธรณีวิทยาและธรณีประวัติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.7671 คิดเป็นร้อยละ 76.71 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางพัฒนาการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 76.71

3. นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 3 ที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดวงพร อาจิวชัย (2550) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการเรียนแบบสืบเสาะของ สสวท. พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับการศึกษาของ นลินี อินดีคำ (2551) ได้ทำการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลต่อการเรียนรู้ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ อาริย์ เสนาชัย (2551) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สอดคล้องกับ ศิริวรรณ ชาวตร (2552) ได้ทำการศึกษานักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในบ้านทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน หลังจากการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และมีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารเคมีในบ้าน หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกศกนก อินแปง (2556) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาชีววิทยา 3 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ อยู่ในระดับมากที่สุด อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.66$ , S.D = 0.16) โดยสอดคล้องกับสมมติฐานข้อ 4 ที่ตั้งไว้ คือ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเคมี 1 (ว31221) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง อะตอมและตารางธาตุ อยู่ในระดับมากขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คำเพ็ชร อุปริทอง (2550) ได้ทำการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่ม



สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ ดวงพร อาจิวชัย (2550) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการเรียนแบบสืบเสาะของ สสวท. พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ นลินี อินดีคำ (2551) ได้ทำการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับพอใจอย่างยิ่ง สอดคล้องกับ ปิยะนุช อรรถชาติ (2555) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกศกนก อินแปง (2556) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาชีววิทยา 3 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพ 81.35/80.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ คะแนนเฉลี่ย หลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

## 5. ข้อเสนอแนะ

### 5.1 ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

5.1.1 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้จะส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ครูผู้สอนควรมีการส่งเสริมการพัฒนาด้านกระบวนการคิด การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการศึกษาค้นคว้าควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นรูปแบบการสอนที่มุ่งเน้นให้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดการปฏิบัติโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนต้องมีเวลาทุ่มเทในการให้คำปรึกษา และให้เวลาในการทำชุดกิจกรรมของนักเรียนพอสมควร

5.1.2 ผู้บริหารและผู้ที่เกี่ยวข้องควรให้การสนับสนุนในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้อย่างแพร่หลาย

### 5.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

5.2.1 ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในเนื้อหาอื่นและระดับชั้นอื่น ๆ

5.2.2 การศึกษาครั้งนี้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับวิธีสอนอื่น ๆ เช่น การสอนแบบโครงงาน เป็นต้น

5.2.3 ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่นที่นอกเหนือจากการศึกษาในครั้งนี้ เช่น ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสร้างเครื่องมือวัดที่ระบุทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2546). ร่างรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ม.2) ปีการศึกษา 2556. กรุงเทพฯ :สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา หาพันธ์. (2552). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง มาตราแม่กด. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เกศกนก อินแปง. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา 3 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. มหาสารคาม : วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- คำเพียร อุปรีทอง. (2550). การสร้างชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อำเภอป่าตอง จังหวัดอุดรดิตถ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- ฉันท ธาดุทอง. (2551). การออกแบบการสอน และบูรณาการ. นครปฐม : เพชรเกษมการพิมพ์.
- จีราภรณ์ เจริญวงศ์. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องทรัพยากรน้ำสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนบ้านวังพิกุลอำเภอบึงสามพันจังหวัดเพชรบูรณ์. การศึกษาค้นคว้าอิสระวท.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ฉวีวรรณ กิณาวงศ์. (2527). หลักการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพิษณุโลก.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ.(2555).การออกแบบพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเว็บ. พิมพ์ครั้งที่ 16. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.
- ณัฐชญา คงแก้ว. (2557). ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนชุมชนบ้านท่าข้าม. (ออนไลน์) สืบค้นได้จาก <http://www.vcharkarn.com/journal>. (27 มีนาคม 2559).
- ดวงพร อาจิวชัย. (2550). การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการเรียนแบบสืบเสาะของ สสวท. ปริญญาโทวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมีศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ดวงฤดี วิชัยสงค์. (2556). ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลก และการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ออนไลน์) สืบค้นได้จาก <http://www.vcharkarn.com/journal/view/4664>. (27 มีนาคม 2559).
- ทิตินา แคมมณี. (2551). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระพงษ์ นามสง่า. (2550). รายงานผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา อากาศ และสารเสพติดเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. ผลงานทางวิชาการ, โรงเรียนโพนแพ่งพิทยาคม นครพนม.
- นภาพรรณ เอี่ยมสำอางค์. (2551). ผลการจัดการเรียนการสอนตามโมเดลการสอน BSCS 5E. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นลินี อินดีคำ. (2551). ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- เนรมิต โสภภาพ. (2551). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องดินและธาตุอาหารหลักของพืชสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2545). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กภาพลินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2548). การนิเทศการสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- ปิยะนุช อรรถฮาต. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. มหาสารคาม : วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เผชญิ กิจระการ.(2545).ดัชนีประสิทธิผล.เอกสารประกอบการสอนวิชา 305710 ภาควิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารศึกษา มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พรทิพย์ นवलแก้ว. (2556). รายงานการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ รายวิชาวิทยาศาสตร์ ว23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (ออนไลน์) สืบค้นได้จาก <http://www.vcharkarn.com/journal/>. (27 มีนาคม 2559).

- เพ็ญแข ช่อมณี. (2544). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน. กรุงเทพฯ : เอมพันธ์มณีโพธิเสนา.
- เพ็ญศรี สร้อยเพชร. (2545). ชุดการเรียนการสอน. นครปฐม : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครปฐม.
- ไพศาล วรคำ. (2556)การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ภาพ เลหาไฟบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์.
- ยุพากร ศรีโลหื้อ. (2557). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เรื่องปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาและธรณีประวัติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (ออนไลน์) สืบค้นได้จาก <http://www.vcharkarn.com/journal>. (27 มีนาคม 2559).
- โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม. (2558). หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนภูเวียงวิทยาคม. ขอนแก่น.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). พลังการเรียนรู้ในกระบวนการทัศน์ใหม่. กรุงเทพฯ :เอสอาร์ปริ้นติ้ง.
- วินุรักษ์สุขสำราญ. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วีระกานต์ คุ่มหมู่. (2551).การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา (ว40244) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศรศิลป์ หอมสุดใจ. (2556). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเหล่าประชาอุทิศ โดยใช้ชุดกิจกรรม. (ออนไลน์) สืบค้นได้จาก <http://www.vcharkarn.com/journal>. (27 มีนาคม 2559).
- ศรัณยูทุธ วิริยสถิตย์กุล. (2553). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle). วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศิริลักษณ์ นาไชย. (2553). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ศิริวรรณ ชาวดร. (2552). การใช้ชุดกิจกรรมเทคนิคแอทลาส เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กอสนิษฐ์ : ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ.(2551)ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (Research  
Methodology for Social Sciences and Humanities).พิมพ์ครั้งที่ 2. กอสนิษฐ์ :  
ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2550). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและ  
สังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2555). กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2559). รายงานผลการสอบทางการศึกษา  
ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกุเวียง  
วิทยาคม. กรุงเทพฯ.
- สำเนียงพุทธา. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสารเคมีที่เป็นพิษในอาหารสำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุกิจ ศรีพรหม. (2541). ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วารสารวิชาการ.
- สุคนธ์ อินทร์พานนท์. (2552). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. พิมพ์  
ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- สุดถนอม อีระคุณ. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้กลุ่ม  
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้พลังงานไฟฟ้าสำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสายปัญญารังสิต.กรุงเทพฯ : ปริญญาโทศึกษาศาสตร์  
มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุเทพ แพทย์จันลา. (2554). ผลสัมฤทธิ์ และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการศึกษาแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะ.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- อดุลย์ คำมิตร. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และ  
เทคนิคเอสคิวสามอาร์เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.  
กรุงเทพฯ : ปริญญาโทศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- อำนาจ บุญศรี. (2531). รายงานการวิจัยเรื่อง การจัดการนิเทศการศึกษาภายในโรงเรียน  
ประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมืองยโสธร จังหวัดยโสธร.  
ขอนแก่น : ภาควิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- อารีย์ เสนาชัย. (2551). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง ชีวิตสัตว์กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหา  
บัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- Anderson. (1992). **An Analysis and Comparison of the Effects of Computer Assisted  
Instruction Versus Traditional Mathematics Courses.** Dissertation Abstracts  
International. 65 (04) : 1288-A.
- Bonnet and Keen.(1976). **Based Education.** Accessed June 21, 2002, from  
<http://www.higherweb.com/497.html>.
- Caraiso, J. (2007). **Overcoming Lethargy in Gifted and Talented Education  
with Contract Activity Packages.** "I'm Choosing to Learn". Clearing  
House. 80 : 255 – 260.
- Dickinson. (1995). **Factors Associated with Faculty use of Web-based Instruction in  
Higher Education.** Dissertation Abstracts International. 65(10) : 3716-A ; April,
- Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education.** New York : McGraw – Hill  
Book.
- Meeks, S.E. (1972). "Learning package versus conventional method of  
instruction," Dissertation Abstracts International. 32 (9) : 4995 – A.
- Shorter.(1992). **The Effectiveness Index as Comparative Measure in Media Product  
Evaluation.** Education Technology. 20(9) : 30-34 ; September.
- Vivas, David A. (1985). **The Design And Evaluation of a Course in  
"Thinking Operations" for First Graders in Venezuela.** Dissertation  
Abstracts International. 46(3) : 603–A.