



การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้รูปแบบการสอน  
แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1

นางสาวอมรรัตน์ แก่นสาร  
นายวุฒิชัย ภูดี

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย  
จากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ  
ในโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมแลกเปลี่ยน สพฐ. ปีงบประมาณ 2561

**ชื่อเรื่อง** การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1

**ผู้วิจัย** นางสาวอมรรัตน์ แก่นสาร และนายวุฒิชัย ภูดี

**ปีที่วิจัย** 2562

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่มีเกณฑ์ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะ 5 ชั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะ 5 ชั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 19 คน โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น จำนวน 12 แผน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา 4-6 จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.95/78.07 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลค่าดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา 4-6 เท่ากับ 0.537 แสดงว่า ผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 53.70

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา 4-6 หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีค่าร้อยละความก้าวหน้า เท่ากับ 25.44

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา 4-6 มีความพึงพอใจในระดับ  
มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85

**คำสำคัญ** การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจากรองศาสตราจารย์ ดร.ทิวัดต์ มณีโชติ อาจารย์ปวีณา อธิวรนันท์ อาจารย์ดุจดาว ทิพย์อำมาตย์ และผู้เชี่ยวชาญทุก ๆ ท่าน จากสำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา และคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่กรุณาให้แนวติกระบวนกรวิจัย ตรวจสอบดูแลแก้ไขข้อบกพร่องและให้คำแนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ให้คำแนะนำให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งประกอบด้วย นายพรชัย สุวรรณ นางเพชรลัดดา โทพล ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านนาราชควาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาานครพนม เขต 1 นางฉัตรฤดี ไพฑูรย์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุนทรวิจิตร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาานครพนม เขต 1 นางรัตนา คำเพชรดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาแกสามัคคีวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 และนางสาวนิภาพร แสนเมือง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลสกลนคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ที่กรุณาสละเวลาในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และผู้บริหาร คณะครู และนักเรียน โรงเรียนบ้านสร้างหิน ที่ให้ความอนุเคราะห์อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีงบประมาณ 2561 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณพ่อแม่ พี่น้อง บุคคลในครอบครัว และเพื่อนครูทุกท่านตามโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีงบประมาณ 2561 ที่ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน คอยให้กำลังใจตลอดระยะเวลาในการทำวิจัยและจัดทำรายงานฉบับนี้จนสำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของรายงานวิจัยฉบับนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นความกตัญญูทวเที่แด่ พระคุณบิดา มารดา บुरพจารย์ รวมถึงผู้มีอุปการคุณทุกท่าน ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

คณะผู้วิจัย

นางสาวอมรรรัตน์ แก่นสาร

นายวุฒิชัย ภูดี

9 มิถุนายน 2562

## สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
กรอบแนวคิดของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	8
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น	29
การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น	44
การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้	51
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	58
ความพึงพอใจ	72
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	82
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	87
รูปแบบการวิจัย	87
กลุ่มเป้าหมาย	87
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	87
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	88
การเก็บข้อมูลและการทดลอง	93
การวิเคราะห์ข้อมูล	94
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	96
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	96
ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล	97
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	97

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า	
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	113	
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	113	
กลุ่มเป้าหมาย	113	
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	113	
รูปแบบการดำเนินการวิจัย	114	
สรุปผลการวิจัย	114	
อภิปรายผลการวิจัย	114	
ข้อเสนอแนะ	119	
บรรณานุกรม	120	
ภาคผนวก ก	หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	128
ภาคผนวก ข	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	135
ภาคผนวก ค	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	155
ประวัติผู้วิจัย	162	
ประวัติผู้ร่วมวิจัย	163	

## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	บทบาทผู้สอนและผู้เรียนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น	35
ตารางที่ 2	ลักษณะจำเป็นของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในชั้นเรียนและระดับของการสืบเสาะหาความรู้	41
ตารางที่ 3	การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6	88
ตารางที่ 4	ผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75	107
ตารางที่ 5	ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้ โดยโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6	108
ตารางที่ 6	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6	109
ตารางที่ 7	ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6	111
ตารางที่ 8	ค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6	156
ตารางที่ 9	ค่าคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นแผนการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6	157

## สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 10	ค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับจัดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	158
ตารางที่ 11	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น	161



## สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1	กรอบแนวคิดของการวิจัย	5
----------	-----------------------	---

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ มีบทบาทและความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ เพราะมีความเชื่อมโยงกับการดำรงชีวิตประจำวัน และอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ที่อำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนผสมผสานความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ พัฒนาการคิดวิเคราะห์ วิจัย และมีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และเป็นที่ประจักษ์สามารถตรวจสอบได้ (สุวธิดา ล้านสา, 2559, หน้า 1336) การเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 เป็นมิติแห่งการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารอย่างรวดเร็ว ทำให้เหตุปัจจัยและบริบทของเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (วิจารณ์ พานิช, 2555, หน้า 3) ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองเปิดกว้างทางความคิด และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ พัฒนาคุณภาพชีวิตด้วยทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สร้างความรู้ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่กำลังพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมคุณลักษณะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตและให้ผู้เรียนสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (ประสาธน์ เถืองเฉลิม, 2558, หน้า 137) และจัดการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายในการเปลี่ยนจากการบรรยายเป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผู้สอนต้องมีการประเมินตามสภาพจริง เพื่อให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, 2556, หน้า 55)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 3) ดังนั้น การสร้างสื่อการสอนจะต้องมีการออกแบบ และวางแผนกิจกรรมตามวัตถุประสงค์เพื่อให้ตอบสนองตัวชี้วัดของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนต้องเหมาะสมกับช่วงอายุ และระดับชั้นเพื่อความเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน การนำสื่อการสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น ทำให้สิ่งเป็น

นามธรรมให้ปรากฏ เป็นรูปธรรมได้ และสามารถทำให้สิ่งที่เข้าใจยากนั้นง่ายต่อความเข้าใจ (มนตรี แยมกสิกร, 2551, หน้า 2)

จากการศึกษาพบว่าปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ ผู้สอนมุ่งเน้นการสอนแบบบรรยาย ขาดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล และความสนใจของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ผู้เรียนไม่เห็นความสำคัญและความจำเป็นของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ บางส่วนมีพื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ เกิดความเบื่อหน่ายขาดแรงจูงใจในการเรียน และขาดการเอาใจใส่จากผู้ปกครองในการจัดทาสอดุอุปกรณ์การเรียน (อดุลย์ คำมิตร, 2554, หน้า 98) และผู้สอนไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ของหลักสูตร ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ขาดกระบวนการในการแสวงหาความรู้ และบรรยากาศในชั้นเรียนน่าเบื่อหน่าย (ธัญญ์วี วรรณวิธานท์, 2559 หน้า 177) นอกจากนี้พบว่าโรงเรียนขนาดเล็ก ขาดแคลนหนังสือเรียน หนังสืออ่านประกอบที่เหมาะสม ขาดสื่ออุปกรณ์ การเรียนการสอนที่เหมาะสมทันสมัย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมต่ำกว่าโรงเรียนขนาดอื่น ๆ ด้านการบุคลากรขาดแคลนบุคลากร ครูไม่ครบชั้นแต่้อัตราครูเกินเมื่อเทียบกับเกณฑ์ ทำให้ครูผู้สอนรับภาระหนักสอนหลายระดับชั้น หลายวิชา ครูขาดขวัญและกำลังใจ ครูสอนไม่ตรงสาขาวิชา และผลการประเมินคุณภาพการศึกษา เมื่อพิจารณาตามขนาดของสถานศึกษา โรงเรียนขนาดเล็กมีอัตราผ่านการรับรองมาตรฐานจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษาต่ำสุด (ธีระชัย แสนแก้ว, 2560, หน้า 119-120) และด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอน เนื่องจากครูมีจำนวนน้อยทำให้มีภาระงานที่นอกเหนือจากงานสอนมากเกินไป ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และด้านการพัฒนาสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาซึ่งขาดวัสดุอุปกรณ์ที่ทันสมัย เนื่องจากขาดงบประมาณด้านการดำเนินงาน ดังนั้น ผู้สอนต้องออกแบบการวางแผนกิจกรรมต่าง ๆ และปรับเปลี่ยนกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ฝึกกระบวนการคิด สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และปลูกฝังให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (รุ่งนภา แก้ววัน, 2559, หน้า 879) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเกิดการถ่ายทอดความคิดระหว่างเรียน การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความสามารถในการเรียน ความสนใจ และความถนัดทางการเรียนไม่เท่ากัน ผู้สอนต้องแนะนำแต่ละขั้นตอนให้กับผู้เรียน แนวทางการแก้ปัญหาของการจัดการเรียนการสอนและการบริหารจัดการชั้นเรียน ครูควรมีความสามารถในการวางแผนและจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้รูปแบบการสอนแบบคละชั้นและบูรณาการกลุ่มสาระในหลักสูตรโดยนำวัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนที่ประยุกต์ได้หลายรูปแบบควรมีความเหมาะสมกับผู้เรียน (พัทธนันท์ หารราชภิรมณ์โชค, 2557, หน้า 100) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และ

เกิดการถ่ายทอดความคิดระหว่างเรียน การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความสามารถในการเรียนความสนใจ และความถนัดทางการเรียนไม่เท่ากัน ผู้สอนต้องแนะนำแต่ละขั้นตอนให้กับผู้เรียน แนวทางการแก้ปัญหาของการจัดการเรียนการสอนและการบริหารจัดการชั้นเรียน ครูควรมีความสามารถในการวางแผนและจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรใช้รูปแบบการสอนแบบคละชั้นและบูรณาการกลุ่มสาระในหลักสูตรโดยนำวัสดุ อุปกรณ์และสื่อการสอนที่ประยุกต์ได้หลายรูปแบบควรมีความเหมาะสมกับผู้เรียน (พัทธนันท์ พรรษาภิรมณ์โชค, 2557, หน้า 100)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ศึกษาสิ่งต่าง ๆ รอบตัวอย่างเป็นระบบ และเสนอคำอธิบายด้วยข้อมูลที่ได้จากการทำงานทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการที่หลากหลาย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556, หน้า 13ก) ที่ช่วยให้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้สร้างความรู้ใหม่โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมให้เป็นองค์ความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูกับนักเรียน หรือระหว่างนักเรียนกับนักเรียน มี 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผล (กฤษตรี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ, 2551, หน้า 38)

โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 เป็นโรงเรียนขนาดเล็ก การจัดการเรียนสอนครูไม่ครบชั้นสอนแบบคละชั้น และครูมีหน้าที่รับผิดชอบอื่น ๆ นอกเหนือจากการสอน อีกทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์มีไม่เพียงพอ นักเรียนมีฐานะยากจนและมีปัญหาครอบครัวซึ่งมีผลต่อความสนใจในการเรียน และขาดแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนแบบคละชั้นที่มีความเหมาะสมกับนักเรียน เมื่อพิจารณาจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560 มีคะแนนค่าเฉลี่ยร้อยละ 31.43 ซึ่งถือว่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2560, หน้า 3) เมื่อวิเคราะห์ตามรายมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 และมาตรฐาน ว 1.2 มีคะแนนที่ควรเร่งพัฒนา

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนที่ทำหน้าที่การจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนขนาดเล็ก จึงตระหนักถึงความสำคัญในการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1

เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนและโรงเรียนขนาดเล็กอื่น ๆ ได้เรียนรู้ตามความสนใจ ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

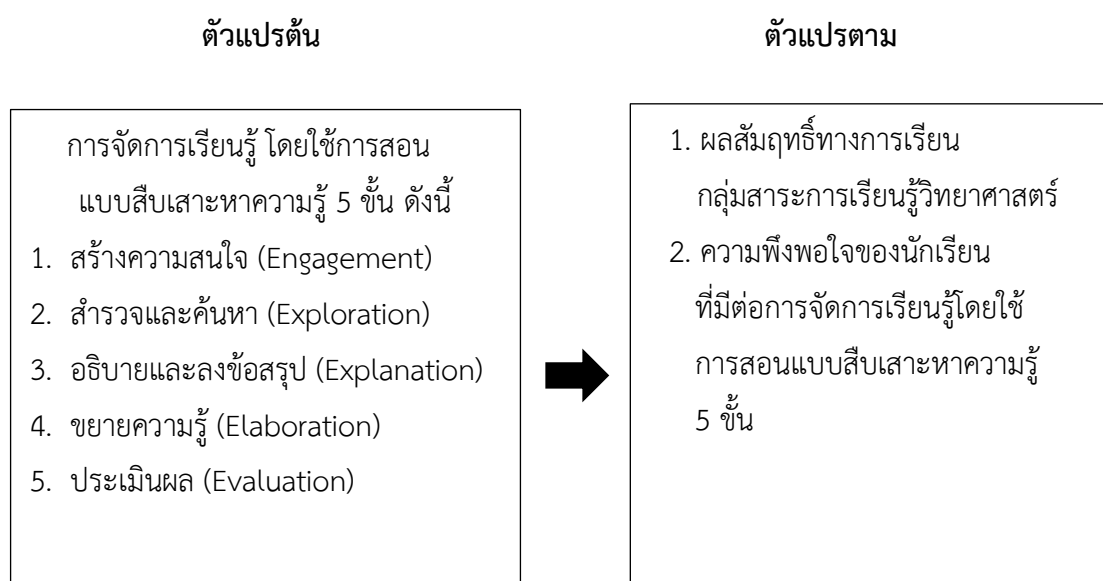
1. เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 จำนวน 19 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง
2. ตัวแปร
  - ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น
  - ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น
3. เนื้อหา ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
4. สถานที่ โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1
5. ระยะเวลา ได้แก่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ตั้งแต่วันที่ 7 เดือน สิงหาคม พ.ศ.2561 ถึงวันที่ 18 เดือน กันยายน พ.ศ. 2561 สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 24 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

### กรอบแนวคิดของการวิจัย

การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการแนวคิดทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ตามทฤษฎีของ Kemmis & McTagget ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และชี้แนะแนวทางกับนักเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

- ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ
- ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา
- ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป
- ขั้นที่ 4 ขยายความรู้
- ขั้นที่ 5 ประเมินผล

2. การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนมากกว่าหนึ่งชั้นเรียน มาเรียนรวมห้องเดียวกันซึ่งมีความแตกต่างกันด้านความรู้ความสามารถ ระดับชั้น และอายุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1

3. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คะแนนของผู้เรียนระหว่างการเรียนโดย ใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตามเกณฑ์ 75/75 ซึ่งแปลผลดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการปฏิบัติ กิจกรรม และใบงานระหว่างเรียน

75 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนจาก การทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนที่โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจของผู้เรียนที่เรียนโดยการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้แนวทางสำหรับการพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น สำหรับโรงเรียนขนาดเล็ก
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงขึ้น
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น
4. ครูมีแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าหลักการ แนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
  - 1.1 แนวทางการจัดการเรียนการสอน และคุณภาพผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2
  - 1.2 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2
  - 1.3 การวัดและประเมินผลการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
  - 2.1 ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
  - 2.2 ความเป็นมาและแนวคิดรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
  - 2.3 ขั้นตอนการสอนของรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
  - 2.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนของรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
  - 2.5 ประโยชน์ของรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น
3. การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น
  - 3.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น
  - 3.2 การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น
  - 3.3 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น
  - 3.4 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น
4. การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้
  - 4.1 การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้
  - 4.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้
5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.1 ความหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.2 ประเภทการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



- 5.3 องค์ประกอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 5.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 5.5 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 6. ความพึงพอใจ
  - 6.1 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 6.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
  - 6.3 การวัดความพึงพอใจ
  - 6.4 การสร้างเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจ
- 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
  - 7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

## 1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1 แนวทางการจัดการเรียนการสอน และคุณภาพผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, หน้า 33) วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ชีวิตให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบรวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศประเมิณสารสนเทศประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำ กิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญไว้ 8 สาระ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

2. วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

3. วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับโลกในเอกภพ ระบบโลก และมนุษย์ กับการเปลี่ยนแปลงโลก

4. ชีววิทยา เรียนรู้เกี่ยวกับการศึกษาชีววิทยา สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์ของสิ่งมีชีวิต พันธุกรรมและการถ่ายทอดวิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีวภาพโครงสร้างและการทำงานของ ส่วนต่าง ๆ ในพืชดอก ระบบและการทำงานในอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ และสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม

5. เคมี เรียนรู้เกี่ยวกับปริมาณของสาร องค์ประกอบและสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลง ของสาร ทักษะและการแก้ปัญหาทางเคมี

6. ฟิสิกส์ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและ การค้นพบทางฟิสิกส์ แรง และการเคลื่อนที่ พลังงาน

7. โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับโลกและกระบวนการเปลี่ยนแปลงทาง ธรณีวิทยา ข้อมูลทางธรณีวิทยาและการนำไปใช้ประโยชน์ การถ่ายโอนพลังงานความร้อนของโลก การเปลี่ยนแปลงลักษณะลมฟ้าอากาศกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ โลกในเอกภพ และดาราศาสตร์กับ มนุษย์

8. เทคโนโลยี

8.1 การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะ ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิด สร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึง ผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

8.2 วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ การคิด เชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้

ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คุณภาพผู้เรียน จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

นักเรียนที่เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่อาศัย การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนแปลงของสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับและผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

3. เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

4. เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

5. เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักร กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

6. ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

7. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานสอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

8. วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้มาจากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบอย่างมีประสิทธิภาพและหลักฐานอ้างอิง

9. แสดงความสนใจ มุ่งมั่นในสิ่งที่จะเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเองแสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิงและรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

10. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนทำงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ในความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

12. แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

1.2 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ชั้นปี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานที่ 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงานการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
-	1. บรรยายโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่	-

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
-	2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตเพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต 3. เขียนห่วงโซ่อาหารและระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร 4. ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตโดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม	-

มาตรฐานที่ 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ในประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
1. บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอก โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	-	1. ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน 2. บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารที่ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วน

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
-		<p>ที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ</p> <p>3. ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ</p> <p>4. สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหารและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ</p>

มาตรฐานที่ 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทั้งทางชีวภาพและ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ในประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
<p>1. จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิต ออกเป็นกลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืชและสัตว์</p> <p>2. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอก และพืชไม่มีดอกโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>3. จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง โดยใช้การมีกระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้</p> <p>4. บรรยายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก</p>	<p>1. อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์</p> <p>2. แสดงความอยากรู้อยากเห็นโดยการถามคำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่</p>	-

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
1. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ ไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน	1. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสสารเมื่อทำให้สสารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ 2. อธิบายการละลายของสารในน้ำ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ 3. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	1. อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสมโดยการหีบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์รวมทั้งระบุวิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
1. ระบุผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ 2. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ	1. อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์	1. อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขจัดดูโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์



ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
3. บรรยายมวลของวัตถุที่มีผลการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์	2. เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ 3. ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ 4. ระบุผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์ 5. เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ	

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
1. จำแนกวัตถุเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง จากลักษณะการมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ผ่านวัตถุนั้นเป็นเกณฑ์โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์	1. อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลางจากหลักฐานเชิงประจักษ์ 2. ระบุตัวแปรทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ	1. ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์ 2. เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
	<p>3. ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย</p> <p>4. วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง</p> <p>5. ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องระดับเสียง โดยเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและการลดมลพิษทางเสียง</p>	<p>3. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีการที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม</p> <p>4. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p> <p>5. ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีการที่เหมาะสมในการอธิบายต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p> <p>6. ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน</p> <p>7. อธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>8. เขียนแผนภาพรังสีของแสง แสดงการเกิดเงามืดมัว</p>

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
<p>1. อธิบายแบบรูปเส้นทาง การขึ้นและตกของดวงจันทร์ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>2. สร้างแบบจำลองที่อธิบาย แบบรูปการเปลี่ยนแปลง รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ และพยากรณ์รูปร่างปรากฏ ของดวงจันทร์</p> <p>3. สร้างแบบจำลองแสดง องค์ประกอบของระบบสุริยะ และอธิบายเปรียบเทียบ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ต่าง ๆ จากแบบจำลอง</p>	<p>1. เปรียบเทียบความแตกต่าง ของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ จากแบบจำลอง</p> <p>2. ใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่ง และเส้นทางการขึ้นและตก ของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า และอธิบายแบบรูปเส้นทาง การขึ้นและตกของ กลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า ในรอบปี</p>	<p>1. การสร้างแบบจำลองที่ อธิบายการเกิด และการเปรียบเทียบ ปรากฏการณ์สุริยุปราคา และจันทรุปราคา</p> <p>2. อธิบายพัฒนาการของ เทคโนโลยีอวกาศ และ ยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยี อวกาศมาใช้ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้</p>

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบ และความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เปรียบเทียบน้ำในแต่ละแห่งและระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จากข้อมูลที่รวบรวมได้</li> <li>2. ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำ โดยนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัดและการอนุรักษ์น้ำ</li> <li>3. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ</li> <li>4. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้างและน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง</li> <li>5. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดฝน หิมะ และลูกเห็บจากข้อมูลที่รวบรวมได้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เปรียบเทียบกระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และอธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง</li> <li>2. บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้</li> <li>3. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์</li> <li>4. เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุมรวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากแบบจำลอง</li> <li>5. อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยจากข้อมูลที่รวบรวมได้</li> <li>6. บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ</li> </ol>

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
-	-	7. ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น 8. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต 9. ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจกโดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

#### สาระที่ 4 ชีววิทยา

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

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซม สมบัติและหน้าที่ของสารพันธุกรรม การเกิดมิวเทชัน เทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ หลักฐาน ข้อมูลและแนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ภาวะสมดุลของฮาร์ดี - ไวน์เบิร์ก การเกิดสปีชีส์ใหม่ ความหลากหลายทางชีวภาพ กำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และอนุกรมวิธาน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 4.3 เข้าใจส่วนประกอบของพืชการแลกเปลี่ยนแก๊สและการคายน้ำของพืช การลำเลียงพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต และการตอบสนองของพืช รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 4.4 เข้าใจการย่อยอาหารของสัตว์และมนุษย์ รวมทั้งการหายใจและการแลกเปลี่ยนแก๊ส การลำเลียงสารและการหมุนเวียนเลือด ภูมิคุ้มกันร่างกาย การขับถ่าย การรับรู้ และการตอบสนอง การเคลื่อนที่ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต ฮอรโมนกับการรักษาคุณภาพ และพฤติกรรมของสัตว์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 4.5 เข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับระบบนิเวศ กระบวนการถ่ายทอดพลังงาน และการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ ความหลากหลายของไบโอม การเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศประชากรและรูปแบบการเพิ่มของประชากร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหา และผลกระทบที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ และแนวทางในการแก้ปัญหา  
หมายเหตุ มาตรฐาน ว 4.1- ว 4.4 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

#### สาระที่ 5 เคมี

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ สมบัติของธาตุ พันธะเคมีและสมบัติของสาร แก๊สและสมบัติของแก๊ส ประเภทและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ และพอลิเมอร์ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 5.2 เข้าใจการเขียนและการสมดุลสมการเคมี ปริมาณสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมีอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลในปฏิกิริยาเคมี สมบัติและปฏิกิริยาของกรด-เบส ปฏิกิริยารีดอกซ์และเซลล์เคมีไฟฟ้ารวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 5.3 เข้าใจหลักการปฏิบัติการเคมี การวัดปริมาตรสารหน่วยวัดและการเปลี่ยนหน่วย การคำนวณปริมาณของสาร ความเข้มข้นของสารละลาย รวมทั้งการบูรณาการความรู้ และทักษะในการอธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันและการแก้ปัญหาทางเคมี  
หมายเหตุ มาตรฐาน ว 5.1- ว 5.3 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

#### สาระที่ 6 ฟิสิกส์

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทาน สมดุลกล

ของวัตถุธาตุ และกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 6.2 เข้าใจการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย ธรรมชาติของคลื่นเสียงและการได้ยิน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสงและการมองเห็น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 6.3 เข้าใจแรงไฟฟ้าและกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและกฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กที่กระทำกับประจุไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าและกฎของฟาราเดย์ ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการสื่อสาร รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 6.4 เข้าใจความสัมพันธ์ของความร้อนกับการเปลี่ยนอุณหภูมิและสถานะของสสาร สภาพยืดหยุ่นของวัตถุ และโมดูลัสของยัง ความดันในของไหล แรงพยุง และหลักของอควิมีตัส ความตึงผิวและแรงหนืดของของเหลว ของไหลในอุดมคติ และสมการแบร์นูลลี กฎของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊สในอุดมคติและพลังงานในระบบ ทฤษฎีอะตอมของโบร์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ทวิภาวะของคลื่นและอนุภาค กัมมันตภาพรังสี แรงแวนเดอวาลส์ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ พลังงานนิวเคลียร์ ฟิสิกส์อนุภาค รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

หมายเหตุ มาตรฐาน ว 6.1- ว 6.4 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

## สาระที่ 7 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก ธรณีพิบัติภัยและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การศึกษาลำดับชั้นหิน ทรัพยากรธรณี แผนที่ และการนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจสมดุลพลังงานของโลก การหมุนเวียนของอากาศบนโลก การหมุนเวียนของน้ำมหาสมุทร การเกิดเมฆ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอากาศโลกและผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งการพยากรณ์อากาศ

มาตรฐาน ว 7.3 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ ความสัมพันธ์ของดาราศาสตร์กับมนุษย์จากการศึกษาตำแหน่งดาวบนทรงกลมฟ้าและปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

หมายเหตุ มาตรฐาน ว 7.1- ว 7.3 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

## สาระที่ 8 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม  
หมายเหตุ มาตรฐาน ว 8.1- ว 5.3 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6

มาตรฐาน ว 8.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
<p>1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย</p> <p>2. ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข</p> <p>3. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล</p> <p>4. รวบรวม ประเมินนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศโดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหา</p>	<p>1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการรายงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย</p> <p>2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข</p> <p>3. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล</p>	<p>1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน</p> <p>2. ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข</p> <p>3. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ</p>



ตัวชี้วัดชั้นปี		
ป.4	ป.5	ป.6
5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสมในชีวิตประจำวัน	4. รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน 5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิและหน้าที่ของผู้อื่น แจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

### 1.3 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 – ป.6)

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, หน้า ๗) นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลาย (ป.4 – ป.6) มีพัฒนาการทางสติปัญญาจากขั้นการคิดแบบรูปธรรมไปสู่การคิดแบบนามธรรม มีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และสนใจว่าสิ่งต่าง ๆ ถูกประกอบเข้าด้วยกันได้อย่างไร และสิ่งเหล่านั้นทำงานกันอย่างไร นักเรียนในช่วงวัยนี้สามารถทำงานร่วมกันได้ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายต้องการโอกาสที่จะมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มโดยการทำงานแบบร่วมมือ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์ร่วมกันซึ่งจะเป็นการสร้างความสัมพันธ์ และประสานความสัมพันธ์อันดีระหว่างนักเรียนในระดับนี้ด้วย นักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายซึ่งพัฒนาฐานความรู้โดยการสังเกตมากขึ้น สามารถนำความรู้มาใช้เพื่อก่อให้เกิดความคาดหวังเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โอกาสการเรียนรู้สำหรับนักเรียนในระดับนี้ควรเน้นไปที่ทักษะการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ การสร้างคำอธิบายที่มีเหตุผลโดยอาศัยพยานหลักฐานที่ปรากฏ และการสื่อความหมายเกี่ยวกับการคิดและการสำรวจตรวจสอบของตนเองและของนักเรียนคนอื่น ๆ นอกจากนี้เรื่องราวทางประวัติศาสตร์สามารถเพิ่มความตระหนักความหลากหลายของคนในชุมชน นักเรียนในระดับนี้ควรมีส่วนร่วม

ในกิจกรรมที่ช่วยให้เขาคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับพยานหลักฐานและความสัมพันธ์ระหว่างพยานหลักฐานกับการอธิบาย

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละระดับชั้นช่วงชั้นที่ 2 (ป.4 - ป.6) มีพัฒนาการเป็นลำดับดังนี้

นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ควรได้รับโอกาสที่จะพัฒนาและทำการทดลองอย่างง่าย ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรเพียงตัวเดียวในแต่ละครั้งที่ทำการทดลอง นักเรียนอาจต้องการคำแนะนำบ้างในการทดลอง ครูจึงควรเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่จะช่วยให้เหตุผลเกี่ยวกับการสังเกต การสื่อความหมายกับคนอื่น ๆ และวิจารณ์การทำงานของตนเองและของคนอื่น ๆ โดยผ่านกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติการทดลองและการอภิปราย นักเรียนสามารถเรียนรู้ความแตกต่างระหว่างการสังเกตและการลงความคิดเห็น (การตีความหมายสิ่งที่สังเกตได้) ขณะที่นักเรียนสำรวจตรวจสอบคำถาม นักเรียนควรอ่านเรื่องราวต่าง ๆ และคู่มือที่เกี่ยวกับตัวอย่างทางประวัติศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ชายและหญิงที่ได้ช่วยพัฒนาวิทยาศาสตร์ นักเรียนควรมีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร วิทยาศาสตร์ทำงานอย่างไร และใครทำงานวิทยาศาสตร์

นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ต้องการคำแนะนำในการพัฒนาและนำการสำรวจตรวจสอบไปใช้ การสำรวจตรวจสอบนี้ต้องทันสมัยและแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการอธิบายและพยานหลักฐานที่มี กิจกรรมที่นักเรียนทำให้คำถามชัดเจนช่วยให้เขาพัฒนาความสามารถในการตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ที่ทดสอบได้ นักเรียนควรได้รับโอกาสในการตีความหมายข้อมูลและคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าใช่หรือไม่ที่พยานหลักฐานสนับสนุนหรือไม่สนับสนุนคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างทางประวัติศาสตร์สามารถนำมาใช้เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจธรรมชาติและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ว่าวิทยาศาสตร์คือความมานะอดทนของมนุษย์และของคนในชุมชนวิทยาศาสตร์ และมนุษย์ได้รับผลประโยชน์จากความรู้ที่เพิ่มขึ้นโดยผ่านทางวิทยาศาสตร์

นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรเน้นการสำรวจตรวจสอบที่ทำหาคำอธิบายและความเข้าใจในปัจจุบันของเขา นักเรียนในระดับนี้ ควรดำเนินการสำรวจตรวจสอบที่เน้นการหาคำอธิบายของคำถาม การสำรวจตรวจสอบเหล่านี้จะพัฒนานักเรียนในเรื่องทักษะการสังเกต การทดสอบความคิด การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การมองหาแบบแผนของข้อมูล การสื่อความหมายและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับคนอื่น ๆ การฟังและการถามคำถามเกี่ยวกับคำอธิบายที่นำเสนอโดย คนอื่น ๆ เมื่อนักเรียนได้พัฒนาทักษะเหล่านี้ นักเรียนเริ่มต้นจะเข้าใจว่านักวิทยาศาสตร์สร้างคำอธิบายโดยอาศัยพยานหลักฐานจำนวนมาก วิทยาศาสตร์เปิดกว้างสู่แนวคิดใหม่ วิทยาศาสตร์ยอมรับความคิดใหม่ถ้าพยานหลักฐานชี้ว่าความคิดใหม่เป็นคำอธิบายที่ดีที่สุด และ

พยานหลักฐานใหม่อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการทบทวนความคิด การทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถเริ่มต้นได้ในนักเรียนระดับนี้ถึงแม้ว่าจะไม่ง่ายนัก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก็ตาม การมีส่วนร่วมในการออกแบบและการแก้ปัญหาเป็นพื้นฐานที่ทำให้เข้าใจถึงความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างขึ้นอยู่กับกันและกัน การใช้กรณีตัวอย่างและเรื่องราวทางประวัติศาสตร์ สามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจว่าชุมชนวิทยาศาสตร์มีหลากหลาย นักวิทยาศาสตร์จำนวนมากทำงานเป็นทีมและนักวิทยาศาสตร์ทั้งหมดสื่อสารกันและกันในเรื่องของงานวิจัย พยานหลักฐาน และคำอธิบายของพวกเขา โดยผ่านทั้งตัวอย่างทางประวัติศาสตร์และตัวอย่างสมัยใหม่ ครูสามารถแสดงให้เห็นว่านักวิทยาศาสตร์ชายและหญิงไม่ว่าจะมาจากภูมิหลัง ทางเชื้อชาติ หรือวัฒนธรรมที่แตกต่างก็สามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ก็คือ ความมานะพยายาม และความอดสาหะของมนุษย์และคนในชุมชนวิทยาศาสตร์ที่พื้นฐานของความซื่อสัตย์ทางสติปัญญา ความสงสัยใคร่รู้ และใจกว้างต่อแนวคิดใหม่

#### 1.4 การวัดและประเมินผลการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แนวคิดสำคัญของการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดและลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการที่หลากหลาย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพ การวัดและการประเมินผลจึงมีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน เพราะสามารถทำให้ผู้สอนประเมินระดับพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีความหลากหลาย เช่น กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษ หรือโครงงานวิทยาศาสตร์ ฯลฯ อย่างไรก็ตามในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องคำนึงถึงว่านักเรียนแต่ละคนมีศักยภาพแตกต่างกัน และผลงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกันด้วย เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็ต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึก และรวมถึงทักษะปฏิบัติต่าง ๆ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่นักเรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความเหมาะสมและแตกต่างกันเพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ ความสามารถและความรู้สึกนึกคิดที่แท้จริงของนักเรียนได้ การวัดและประเมินผลจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลาย ๆ ด้าน หลากหลายวิธีในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้

#### 1.4.1 จุดมุ่งหมายหลักการของการวัดผลและประเมินผล

1) เพื่อค้นหาและวินิจฉัยว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ มีทักษะความชำนาญในการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อย่างไร และในระดับใด เพื่อเป็นแนวทางให้ครูสามารถวางแผนการจัดการเรียนการสอน ได้อย่างเหมาะสม เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

2) เพื่อใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับให้กับนักเรียนว่ามีการเรียนรู้อย่างไร

3) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสรุปผลการเรียน และเปรียบเทียบระดับพัฒนาการ ด้านการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน

#### 1.4.2 ประเภทของการประเมินผลการเรียน

การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนมี 3 แบบคือ การประเมินเพื่อค้นหาและวินิจฉัย การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนการสอน

1) การประเมิน เพื่อค้นหาและวินิจฉัย เป็นการประเมินเพื่อบ่งชี้ก่อนการเรียน การสอนว่า นักเรียนมีพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์ ทักษะ เจตคติ และแนวคิดที่คลาดเคลื่อน อะไรบ้าง การประเมินแบบนี้สามารถบ่งชี้ได้ว่านักเรียนคนใดต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษในเรื่อง ที่ขาดหายไป หรือเป็นการประเมินเพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นก่อนที่จะเรียนเรื่องอื่นต่อไป การประเมิน แบบนี้ยังช่วยบ่งชี้ทักษะหรือแนวคิดที่มีอยู่แล้วของนักเรียนอีกด้วย

2) การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน เป็นการประเมินในระหว่างช่วงที่มีการเรียนการสอน การประเมินแบบนี้จะช่วยครูบ่งชี้ระดับที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ในเรื่องที่ได้สอน ไปแล้ว หรือบ่งชี้ความรู้ของนักเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้วางแผนไว้ เป็นการประเมินที่ให้ ข้อมูลย้อนกลับกับนักเรียนกลับครู่ว่าเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ ข้อมูลที่ได้จากการประเมินแบบนี้ ไม่ใช่เพื่อเป้าประสงค์ในการให้ระดับคะแนน แต่เพื่อช่วยครูในการปรับปรุงการสอน และเพื่อวางแผน ประสิทธิภาพต่าง ๆ ที่จะให้กับนักเรียนต่อไป

3) การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนการสอน เกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน แล้ว ส่วนมากเป็นการสอบเพื่อให้ระดับคะแนนกับนักเรียน หรือเพื่อให้ตำแหน่งความสามารถของ นักเรียน หรือเพื่อเป็นการบ่งชี้ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน การประเมินแบบนี้ถือว่าสำคัญ ในความคิดของผู้ปกครองนักเรียน ครู ผู้บริหาร อาจารย์ แนะนำ ฯลฯ แต่ไม่ใช่เป็นการประเมิน ภาพรวมทั้งหมดของความสามารถนักเรียน ครูต้องระมัดระวัง เพื่อประเมินผลรวมในการตัดสิน ผลการเรียนของนักเรียนเพื่อให้เกิดความสมดุล ความยุติธรรม และเกิดความตรง

การตัดสินผลการเรียนของนักเรียนมักจะมีการเปรียบเทียบกับสิ่งอ้างอิง ส่วนมากการประเมิน มักเป็นการอ้างอิงกลุ่ม คือเป็นการเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนโดยเปรียบเทียบกับกลุ่ม หรือคะแนนของนักเรียนคนอื่น ๆ การอ้างอิงกลุ่มหรือเปรียบเทียบนี้ จะมีความตรงและเหมาะสม

อย่างไรก็ตามการประเมินอิงกลุ่มนี้จะมีนักเรียนครึ่งหนึ่งที่อยู่ต่ำกว่าระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม นอกจากนี้ยังมีการประเมินแบบอิงเกณฑ์ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนกับเกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้โดยไม่คำนึงถึงคะแนนคนอื่น ๆ ฉะนั้นจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนจะต้องชัดเจนและมีเกณฑ์ที่บอกให้ทราบว่าความสามารถระดับใดจึงเรียกว่าบรรลุถึงระดับรอบรู้ของนักเรียนแต่ละคน หรือชั้นเรียนแต่ละชั้นหรือโรงเรียนแต่ละโรงเรียน จะได้รับการตัดสินว่าประสบผลสำเร็จ เมื่อนักเรียนแต่ละคน หรือชั้นเรียนแต่ละชั้น หรือโรงเรียนแต่ละโรงเรียนได้สาธิตผลสำเร็จ หรือสาธิต ความรอบรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ข้อมูลที่ใช้สำหรับการประเมินเพื่อวินิจฉัย หรือเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน หรือเพื่อตัดสินผลการเรียนการสอน สามารถใช้ประเมินแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์ ที่ผ่านมาการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนการสอนจะใช้การประเมินแบบอิงกลุ่ม

#### 1.4.3 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การเรียนรู้จะบรรลุเป้าหมายของการจัดกิจกรรมที่วางไว้ควรมีแนวทาง ดังต่อไปนี้

- 1) ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของนักเรียน
- 2) วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
- 3) ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
- 4) ผลของวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนต้องนำไปสู่การแปลผล และลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
- 5) การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัดและโอกาสของการประเมิน

#### 1.4.4 วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการวัดและประเมินผล

เพื่อให้การวัดและประเมินผลได้สะท้อนความสามารถของนักเรียน ผลการประเมินอาจได้มาจากแหล่งเรียนรู้และวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) สังเกตการณ์แสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
- 2) ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน
- 3) การสัมภาษณ์ทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ
- 4) บันทึกของนักเรียน
- 5) การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างนักเรียนและครู
- 6) การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ
- 7) การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ
- 8) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แฟ้มผลงาน

## 2. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มาจากคำว่า Inquiry Cycle : 5E เป็นรูปแบบการสอนที่นักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) ได้นำเสนอเพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมให้เป็นองค์ความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาโดยเน้นการปฏิบัติจริง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน เสริมสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการอย่างเป็นวัฏจักร ในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาใช้คำว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เพื่อให้ครอบคลุมถึงกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนและผู้เรียน

### 2.1 ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการ วิธีการนี้มีศักยภาพสูงในการจูงใจนักเรียนและทำให้นักเรียนตื่นตัวเป็นการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวนักเรียน และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังนี้

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2545, หน้า 135-136) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่เน้นกระบวนการเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาส่งผลให้เกิดความเข้าใจ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ โดยใช้เหตุการณ์ที่กำลังเผชิญหรือประสบอยู่โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดวิธีการหาความรู้ด้วยตนเองมากกว่าการรับรู้ โดยลงมือปฏิบัติตามแนวทางต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือความขัดแย้งทางความคิด

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2546, หน้า 12) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

วิวัฒน์ ชัตติยะมาน และอมลวรรณ วีระธรรมโม (2549, หน้า 94) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556, หน้า 13ก) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง วิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อศึกษาสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

อย่างเป็นระบบ และเสนอคำอธิบายเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษาด้วยข้อมูลที่ได้จากการทำงานทางวิทยาศาสตร์ มีวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสำรวจ การสืบค้น การทดลอง การสร้างแบบจำลอง เป็นต้น

ทิสนา แชมมณี (2557, หน้า 141) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การสอนที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเองโดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

คาริน (Carin, 1993, p. 86) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง กระบวนการเมื่อพบปัญหาแล้วตั้งสมมติฐานหรือหาคำตอบโดยการทดสอบสมมติฐาน ด้วยการรวบรวมข้อมูลที่ได้แล้วนำไปประยุกต์ข้อสรุปที่เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ โดยมีประเด็นหลักอยู่ที่กระบวนการ (Process) มากกว่าผลผลิต (Product)

ลอร์สัน (Lawson, 1995, p.424) ได้กล่าวถึง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นพบความรู้ หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง โดยมีพื้นฐานมาจากแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) ไม่เน้นการสอนแบบบรรยายจากผู้สอน แต่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยมีความเชื่อมั่นว่านักเรียนมีวิถึจักรการเรียนรู้อยู่แล้ว

จากความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก ฝึกให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเกิดความคิดในการเสาะแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ ด้วยตนเอง

## 2.2 ความเป็นมาและแนวคิดรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในปี ค.ศ. 1967 ถูกค้นพบโดยนักฟิสิกส์ชาวสหรัฐอเมริกา ชื่อโรเบิร์ต คาร์พลัส และเทียร์ เป็นผู้เสนอการจัดการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเรียน และลดความเบื่อหน่ายของนักเรียนในห้องเรียน ในโครงการปรับปรุงวิทยาศาสตร์ (Science Improvement Study Program : SCIS) ที่ University of California, Berkeley โดยพัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) และแนวคิดคอนสตรัคติวิซิมเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นสร้าง (Invention) และขั้นค้นพบ (Discovery) แต่มีผู้สอนจำนวนมากที่ยังไม่เข้าใจ

2 ขั้นตอนหลัง คือขั้นการสร้างและขั้นการค้นพบ ปี ค.ศ. 1989 บาร์แมน (Barman. 1989, p. 30-32) จึงได้ปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้เป็น 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นแนะนำมโนทัศน์ (Concept Introduction) และขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Concept Application) และขั้นประเมินผลและอภิปราย (Evaluation and Discussion) และได้ดัดแปลงเป็นชื่อ 4E ต่อมาได้มีนักศึกษานำวิธีการนี้มาใช้อย่างแพร่หลายมีการพัฒนาวิธีการและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ต่อมาในปี ค.ศ.1990 คาริน (Carin, 1993, p. 98-99) ได้ปรับเป็นขั้นสร้างมโนคติ (Concept Formation) ส่วนออบุสคาโต (Abuscato, 1993, p.169) ได้ปรับขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Concept Acquisition) จากนั้นต่อมาในปี ค.ศ. 1992 Roger Bybee ผู้นำนักศึกษาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกาจากกลุ่ม (Biological Science Curriculum Study : BSCS) ได้นำวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ และได้เสนอขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็น 5 ขั้น คือ การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) การสำรวจ (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การลงข้อสรุป (Elaboration) และการประเมินผล (Evaluation) หรือที่เรียกว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E

### 2.3 ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545, หน้า 42-43) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังนี้

#### 1. สร้างความสนใจ

1.1 จัดสถานการณ์หรือเรื่องราวที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกตสงสัยในเหตุการณ์หรือเรื่องราว

1.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นปัญหาที่จะศึกษา

#### 2. สำรวจและค้นหา

2.1 ผู้เรียนวางแผนและกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน และกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้

2.2 ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น การทดลอง การทำกิจกรรมภาคสนาม การศึกษาข้อมูลจากแหล่งเอกสารอ้างอิง หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอ สรุปสิ่งที่คาดว่าจะเป็นการคำตอบของปัญหานั้น

#### 3. อธิบายและลงข้อสรุป

3.1 ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้อภิปราย แลกเปลี่ยน สรุปผล และการนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ



3.2 การค้นพบในขั้นนี้อาจสนับสนุนหรือโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ตั้งไว้ แต่ไม่ว่าผลจะเป็นอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างองค์ความรู้ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขยายความรู้ โดยผู้เรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายเหตุการณ์อื่น ๆ

5. ประเมินผล เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น

นันทกา คันธิงค์ (2547, หน้า 19) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจแก่ผู้เรียนหรือตรวจสอบ ทบทวนความรู้เดิม และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนใหม่

2. ขั้นสำรวจหรือขั้นสำรวจเพื่อการค้นพบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรม โดยอาจปฏิบัติเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล สามารถนำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ จึงทำให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เป็นที่ปรึกษา และเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบ สร้างความรู้ด้วยตนเองขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนเกิดหรือค้นพบมโนทัศน์

3. ขั้นอธิบายหรือขั้นนำข้อมูลเพื่อการค้นพบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนอธิบายหรือนำเสนอ มโนทัศน์หรือความรู้ที่ค้นพบ โดยอาจใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นฐาน ประกอบกับหลักฐาน และข้อมูลที่ค้นพบใหม่ ผู้สอนมีบทบาทในการตั้งคำถามและให้ความรู้หรือให้ข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนกระจ่างชัดขึ้น

4. ขั้นขยายหรือประยุกต์ใช้มโนทัศน์ หรือขั้นประยุกต์ใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนประยุกต์ใช้ มโนทัศน์ในสถานการณ์ใหม่ หรือสถานการณ์ที่เป็นจริง หรืออาจขยายมโนทัศน์นั้น ก่อให้เกิดความรู้ที่ลึกซึ้ง หรือมโนทัศน์อื่น ๆ ที่สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกัน

5. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นขั้นที่เปลี่ยนแปลงจากรูปแบบเดิม คือ ขั้นประเมินผล เพราะชุดกิจกรรมนี้ได้ระบุตัวบ่งชี้ผลการเรียนรู้ หรือหลักฐานการเรียนรู้ไว้ในทุกขั้นของกิจกรรม การเรียนการสอน คือการวัดและประเมินผลอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา จึงเปลี่ยนเป็นขั้นที่ 5 เป็นขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งมุ่งให้ผู้เรียนนำผลการประยุกต์ใช้หรือผลการค้นพบข้อมูลมาแสดงเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิด ทักษะและเจตคติต่อการทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนซึ่งก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้

พันธ์ ทองชุมนุม (2547, หน้า 55) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังนี้

1. สร้างสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหา ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและแก้ปัญหา สถานการณ์ควรอยู่ใกล้ตัว ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและสามารถเชื่อมโยงสู่การออกแบบการค้นคว้าได้

2. ใช้คำถามในการอภิปราย เพื่อนำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของปัญหาและควรเป็นคำถามที่ผู้เรียนนำไปสู่ตั้งสมมติฐาน

3. ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การออกแบบการค้นคว้า การกำหนดเครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล การกำหนดแหล่งข้อมูล

4. ผู้เรียนเป็นผู้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งค้นคว้าที่กำหนด ทำการบันทึกผล และจัดหมวดหมู่ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

5. ใช้คำถามในการอภิปรายเพื่อสรุปผลการศึกษาค้นคว้า การใช้คำถามต้องอาศัยข้อมูลจากการสืบค้นของผู้เรียนเป็นหลัก เพื่อนำไปสู่คำตอบในการแก้สถานการณ์หรือปัญหาข้างต้น และควรจะมีคำถามที่ฝึกให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน หรือเรื่องที่เรียนต่อไป

ชูศิลป์ อัทชู (2550, หน้า 56-57) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ อาจเกิดขึ้นจากความสงสัยหรือความสนใจของตัวผู้เรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจเกิดจากเหตุการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ไม่มีประเด็นน่าสนใจผู้สอนอาจเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นปัญหา แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ผู้สอนสนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และเป็นที่ยอมรับของผู้เรียนจึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษา ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น รวมถึงการรวบรวมข้อมูล ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่ความเข้าใจหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางในการใช้สำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามแล้ว จากนั้นจึงมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่สามารถเป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น การทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง

การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบแล้วนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้จากการวิเคราะห์ แผลผล สรุป และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การบรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รูปวาด หรือการสร้างตาราง เป็นต้น การค้นพบขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะเป็นในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นมาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ และการนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ เรียกว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาและหลักการทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

กฤษตรี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ (2551, หน้า 36-38) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งอาจเกิดความสนใจ ความสงสัย จากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น เป็นการกระตุ้นให้เกิดความสนใจใคร่รู้ นำไปสู่ประเด็นที่จะศึกษาค้นคว้าให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษาวิธีการศึกษาอาจเป็นการตรวจสอบ การทดลอง การปฏิบัติ การสืบค้นความรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างพอเพียงในการที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นการนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แผลผล สรุปผล และนำเสนอในรูปแบบของภาพวาด ตาราง แผนภูมิ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นการสนับสนุนหรือโต้แย้งสมมติฐานก็ได้ ผลที่ได้สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำข้อสรุปไปอธิบายสถานการณ์เหตุการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นการประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่ามีความรู้อะไรบ้าง รู้มากน้อยเพียงใดและนำไปประยุกต์ความรู้สู่เรื่องอื่น ๆ

จากการศึกษาขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมิน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

#### 2.4 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึง บทบาทผู้สอน และผู้เรียนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 บทบาทครูและผู้เรียนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
1. สร้างความสนใจ (Engage) ผู้สอนจัดกิจกรรมหรือสร้างสถานการณ์ กระตุ้น ยั่วเยาะ หรือท้าทาย ทำให้ผู้เรียนสนใจสงสัย ใคร่รู้ อยากเห็น ชัดแย้ง หรือเกิดปัญหา และทำให้ผู้เรียนต้องการศึกษา ค้นคว้า ทดลอง หรือแก้ปัญหา (สำรวจ ตรวจสอบ) ด้วยตนเอง	1. เชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม 2. แปลกใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยพบมาก่อน 3. ยั่วเยาะ ทำทายน่าสนใจ ใคร่รู้ 4. เปิดโอกาสให้มีแนวทางการตรวจสอบอย่างหลากหลาย 5. ตั้งเ้าคำตอบนำไปสู่กระบวนการตรวจสอบด้วยตัวผู้เรียนเองหลากหลาย	1. สร้างความสนใจ 2. สร้างความอยากรู้ อยากเห็น 3. ตั้งคำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนคิด 4. ให้เวลาผู้เรียนคิดก่อนตอบคำถามหรือไม่เร่งเร้าในการตอบคำถามหรือความคิดที่ยังไม่ชัดเจนไม่สมบูรณ์	1. ตั้งคำถาม 2. ตอบคำถาม 3. แสดงความคิดเห็น 4. กำหนดปัญหาหรือเรื่องที่จะสำรวจ ตรวจสอบให้ชัดเจน 5. แสดงความสนใจ

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
		5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ 6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกหรือกำหนดปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ	
2. สำรวจและค้นหา (Explore) ผู้สอนจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนสำรวจตรวจสอบปัญหา หรือประเด็นที่ผู้เรียนสนใจ	1. ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง 2. ผู้เรียนทำงานตามความคิดอย่างอิสระ 3. ผู้เรียนตั้งสมมติฐานได้หลากหลาย 4. พิจารณาข้อมูลและข้อเท็จจริงที่ปรากฏแล้วกำหนดสมมติฐานที่เป็นไปได้ 5. ผู้เรียนวางแผนแนวทางการสำรวจตรวจสอบ 6. ผู้เรียนวิเคราะห์อภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการสำรวจตรวจสอบ	1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์กระบวนการสำรวจตรวจสอบ 2. ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ 3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ 4. ให้ความรู้ผู้เรียนในการคิดไตร่ตรองปัญหา 5. สังเกตการณ์ทำงานของผู้เรียน 6. ฟังการตอบโต้กันของผู้เรียน 7. ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา	1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม 2. ตั้งสมมติฐาน 3. พิจารณาสมมติฐานที่เป็นไปได้โดยการอภิปราย 4. ระดมความคิดเห็นในการแก้ปัญหาในการสำรวจตรวจสอบ 5. ตรวจสอบสมมติฐานอย่างเป็นระบบขั้นตอนถูกต้อง 6. บันทึกการสังเกตหรือผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบละเอียดรอบคอบ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
	7. กระตือรือร้นมุ่งมั่นในการสำรวจตรวจสอบ	8. อำนวยความสะดวก	7. กระตือรือร้นมุ่งมั่นในการสำรวจตรวจสอบ
3. อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) ผู้สอนจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนวิเคราะห์อธิบายความรู้ หรืออภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งกันและกันเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือสิ่งที่ได้ค้นพบ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในองค์ความรู้ที่ได้ อย่างชัดเจน	1. ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบมานำเสนอในลักษณะ 1.1 วิเคราะห์แปลผล 1.2 สรุปผล 1.3 อภิปราย 2. ผู้เรียนนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น รูปวาด ตาราง แผนผัง 3. มีการอภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลงานของผู้เรียน 4. มีการพิสูจน์ตรวจสอบให้แน่ใจ (ทำซ้ำหรือเอกสารอ้างอิง หรือหลักฐานชัดเจน)	1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบและแนวคิดด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง 2. ให้ผู้เรียนอธิบายโดยเชื่อมโยงประสบการณ์ความรู้เดิม และสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือสิ่งที่ได้ค้นพบเข้าด้วยกัน 3. ให้ผู้เรียนอธิบายโดยมีเหตุผลหลักการ หรือหลักฐานประกอบ 4. ให้ความสนใจกับคำอธิบายของผู้เรียน 5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้ อย่างถูกต้อง ชัดเจน สมเหตุสมผล	1. อธิบายการแก้ปัญหาหรือผลการสำรวจตรวจสอบที่ได้ 2. อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบสอดคล้องกับข้อมูลที่เชื่อมโยงสัมพันธ์ และมีเหตุผลหลักการหรือหลักฐานประกอบ 4. ฟังการอธิบายของผู้อื่น แล้วคิดวิเคราะห์ 5. อภิปรายซักถามเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้อื่นอธิบาย

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
4. ขยายความรู้ (Elaborate) ผู้สอนจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้ขยายเพิ่มเติมในองค์ความรู้ใหม่ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่</li> <li>2. ให้ผู้เรียนได้อธิบายและร่วมอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่สมบูรณ์หรือขยายกรอบความรู้ให้มากขึ้น</li> <li>3. ให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า หรือทดลองเพิ่มขึ้น</li> <li>4. ให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ หรือสถานการณ์ใหม่</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายอย่างละเอียด ชัดเจน สมบูรณ์ และอภิปรายแสดงความ คิดเห็นเพิ่มเติม หรือขยายแนวความคิด และทักษะจากการสำรวจตรวจสอบ</li> <li>2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้จากการสำรวจตรวจสอบ กับความรู้อื่น ๆ</li> <li>3. ร่วมอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม หรือขยายกรอบความรู้ความคิด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ใช้ข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ ไปอธิบายหรือทักษะจากการสำรวจ ตรวจสอบไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม</li> <li>2. นำข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ ไปสร้างความรู้ใหม่</li> <li>3. นำความรู้ใหม่ เชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่ออธิบาย หรือนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน</li> </ol>

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอน	ลักษณะของกิจกรรมหรือสถานการณ์	บทบาทของผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
5. ประเมินผล (Evaluate) ผู้สอนจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนวิเคราะห์ วิเคราะห์ หรืออภิปรายซักถาม แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ซึ่งกันและกันในเชิงเปรียบเทียบ ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมหรือทบทวนใหม่ ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้	การตรวจสอบความถูกต้องชัดเจน และความสมบูรณ์ของกระบวนการและองค์ความรู้ที่ได้โดย 1. วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน 2. วิเคราะห์ หรือ อภิปรายเพื่อเปรียบเทียบ ประเมินปรับปรุง หรือเพิ่มเติมทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ 3. เปรียบเทียบผลการสำรวจตรวจสอบกับสมมติฐานที่กำหนดไว้	1. ถามคำถามเพื่อนำไปสู่การประเมิน 2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินกระบวนการและผลงานด้วยตนเอง องค์ความรู้ที่ได้ 3. ให้ผู้เรียนวิเคราะห์สิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในการสำรวจตรวจสอบ ทั้งกระบวนการ	1. วิเคราะห์กระบวนการสร้างองค์ความรู้ของตนเอง 2. ถามคำถามที่เกี่ยวข้องจากการสังเกต หลักฐาน และคำอธิบายเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องชัดเจน สมบูรณ์ และอาจนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบใหม่ 3. ประเมินกระบวนการและองค์ความรู้ของตนเอง

จากการศึกษาบทบาทผู้สอนและผู้เรียนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้ ผู้สอนมีการเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์การเรียน และต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ โดยได้ลงมือปฏิบัติจริง สำหรับผู้เรียนต้องค้นหาสาเหตุ และแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการอภิปราย วิเคราะห์และวิเคราะห์ร่วมกันได้

#### 2.5 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561, หน้า น) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการทำนาย จัดกระทำและตีความหมายข้อมูล และการสื่อสารที่



เกี่ยวกับผลที่ได้โดยใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ วิธีการนี้มีศักยภาพสูงในการจูงใจนักเรียนและทำให้นักเรียนตื่นตัวเป็นการกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวนักเรียน และในขณะเดียวกันก็พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย การนำวิธีนี้ไปใช้ได้อย่างประสบความสำเร็จ ต้องอาศัยการเตรียมตัวและคิดล่วงหน้าของครูผู้สอน การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ ควรมีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีความต่อเนื่องกันที่เน้นครูเป็นสำคัญไปจนถึงเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ดังนี้ การสืบเสาะหาความรู้แบบครูเป็นผู้กำหนดแนวทาง การสืบเสาะหาความรู้แบบทั้งครูและนักเรียนเป็นผู้กำหนดแนวทาง การสืบเสาะหาความรู้แบบนักเรียนเป็นผู้กำหนดแนวทาง นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนด นักเรียนพัฒนาวิธี ดำเนินการสำรวจ ตรวจสอบจากคำถามที่ครูตั้งขึ้น นักเรียนตั้งคำถามในหัวข้อที่ครูเลือก พร้อมทั้งออกแบบการสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน โดยจัดให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามที่หลักสูตรกำหนด ด้วยกระบวนการแบบเดียวกันกับที่นักวิทยาศาสตร์สืบเสาะ แต่อาจมีรูปแบบที่หลากหลายตามบริบทและความพร้อมของครูและนักเรียน เช่น การสืบเสาะหาความรู้แบบปลายเปิด ที่นักเรียนเป็นผู้ควบคุมการสืบเสาะหาความรู้ของตนเองตั้งแต่การสร้างประเด็นคำถาม การสำรวจตรวจสอบ การประเมินและเชื่อมโยงความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคำอธิบายอื่นเพื่อปรับปรุงคำอธิบายของตนและนำเสนอต่อผู้อื่น นอกจากนี้ ครูอาจใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ตนเองเป็นผู้กำหนดแนวในการทำกิจกรรม โดยครูสามารถแนะนำนักเรียนได้ตามความเหมาะสม

ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ครูสามารถออกแบบการสอนให้มีลักษณะสำคัญของการสืบเสาะ ดังนี้

1. นักเรียนมีส่วนร่วมในประเด็นคำถามทางวิทยาศาสตร์ คำถามทางวิทยาศาสตร์ในที่นี้หมายถึงคำถามที่นำไปสู่การสืบเสาะค้นหาและรวบรวมข้อมูลหลักฐาน คำถามที่ดีควรเป็นคำถามที่นักเรียนสามารถหาข้อมูลหรือหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อตอบคำถามนั้น ๆ ได้
2. นักเรียนให้ความสำคัญกับข้อมูลหลักฐานในการอธิบายและประเมินคำตอบหรือคำตอบ นักเรียนต้องลงมือทำปฏิบัติการ เช่น สังเกต ทดลอง สร้างแบบจำลอง เพื่อนำหลักฐานเชิงประจักษ์ต่าง ๆ มาเชื่อมโยง หารูปแบบ และอธิบายหรือคำตอบที่ศึกษา
3. นักเรียนอธิบายแนวคิดทางวิทยาศาสตร์จากหลักฐานเชิงประจักษ์ โดยต้องอาศัยพื้นฐานของเหตุผลต้องแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเชิงประจักษ์ที่รวบรวมได้ สามารถจำแนกวิเคราะห์ ลงความเห็นจากข้อมูล พยากรณ์ ตั้งสมมติฐาน หรือลงข้อสรุป
4. นักเรียนประเมินคำอธิบายของตนกับคำอธิบายอื่น ๆ ที่สะท้อนให้เห็นถึงความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถประเมินข้อมูลและหลักฐานต่าง ๆ เพื่อตัดสินใจว่า

ควรพิจารณาและปรับปรุงคำอธิบายของตนเอง ในขณะที่เดียวกันก็สามารถประเมินคำอธิบายของเพื่อน บุคคลอื่น หรือแหล่งข้อมูลอื่นแล้วนำมาเปรียบเทียบ เชื่อมโยง สัมพันธ์ แล้วสร้างคำอธิบายอย่างมีเหตุผลและหลักฐานสนับสนุน ซึ่งสอดคล้องกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับแล้ว

5. นักเรียนสื่อสารการค้นพบของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจ นักเรียนได้สื่อสารและนำเสนอการค้นพบของตนในรูปแบบที่ผู้อื่นเข้าใจ สามารถทำตามได้ รวมทั้งเปิดโอกาสให้ได้มีการซักและตอบคำถาม ตรวจสอบข้อมูล ให้เหตุผล วิเคราะห์และรับคำวิจารณ์ และได้แนวคิดหรือมุมมองอื่นในการปรับปรุงการอธิบาย หรือวิธีการสืบเสาะหาคำตอบ

ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ครูสามารถออกแบบการสอนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอน สภาพห้องเรียน ความพร้อมของครูและนักเรียน และบริบทอื่น ๆ การยืดหยุ่นระดับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถอธิบายได้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ลักษณะจำเป็นของการสืบเสาะหาความรู้ในชั้นเรียนและระดับของการสืบเสาะหาความรู้

ลักษณะจำเป็น	ระดับการสืบเสาะหาความรู้			
	1. นักเรียนมีส่วนร่วมในประเด็นคำถามทางวิทยาศาสตร์	นักเรียนเป็นผู้ถามคำถาม	นักเรียนเลือกถามคำถามและสร้างคำถามใหม่จากรายการคำถาม	นักเรียนพิจารณาและปรับคำถามที่ครูถามหรือคำถามจากแหล่งอื่น
2. นักเรียนให้ความสำคัญกับข้อมูลหลักฐานที่สอดคล้องกับคำถาม	นักเรียนกำหนดข้อมูลที่จำเป็นในการตอบคำถามและรวบรวมข้อมูล	นักเรียนได้รับการชี้แนะในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่จำเป็น	นักเรียนได้รับข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์	นักเรียนได้รับข้อมูลและการบอกเล่าเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล
3. นักเรียนอธิบายสิ่งที่ศึกษาจากหลักฐานหรือข้อมูล	นักเรียนอธิบายสิ่งที่ศึกษาหลังจากรวบรวมและสรุปข้อมูล/หลักฐาน	นักเรียนได้รับการชี้แนะในการสร้างคำอธิบายจากข้อมูลหลักฐาน	นักเรียนได้รับแนวทางที่เป็นไปได้เพื่อสร้างคำอธิบายจากข้อมูลหลักฐาน	นักเรียนได้รับหลักฐานหรือข้อมูลนักเรียนได้รับการเชื่อมโยงทั้งหมด

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะจำเป็น	ระดับการสืบเสาะหาความรู้			
	นักเรียน	นักเรียนได้รับ	นักเรียนได้รับ	นักเรียนได้รับ
4. นักเรียนเชื่อมโยงคำอธิบายกับองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	นักเรียนตรวจสอบแหล่งข้อมูลอื่นและเชื่อมโยงกับคำอธิบายที่สร้างไว้	นักเรียนได้รับการชี้แนะเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลและขอบเขตความรู้ทางวิทยาศาสตร์	นักเรียนได้รับการแนะนำถึงความเชื่อมโยงที่เป็นไปได้	
5. นักเรียนสื่อสารและให้เหตุผลเกี่ยวกับการค้นพบของตน	นักเรียนสร้างข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลและมีหลักการเพื่อสื่อสารคำอธิบาย	นักเรียนได้รับการฝึกฝนในการพัฒนาวิธีการสื่อสาร	นักเรียนได้รับแนวทางกว้าง ๆ สำหรับการสื่อสารที่ชัดเจนตรงประเด็น	นักเรียนได้รับคำแนะนำถึงขั้นตอนและวิธีการสื่อสาร
	มาก ← ปริมาณการจัดการเรียนรู้โดยนักเรียน → น้อย			
	น้อย ← ปริมาณการชี้แนะโดยครูหรือสื่อการสอน → มาก			

## 2.6 ประโยชน์ของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

### 2.6.1 ประโยชน์สำหรับผู้สอนในการจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ และณัฐภัสสร เหล่าเนตร์ (2555, หน้า 9-10) ได้กล่าวถึงประโยชน์สำหรับผู้สอนในการจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ดังนี้

1. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิดแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ คิดเชิงวิทยาศาสตร์ คิดเชิงเหตุผล และคิดสร้างสรรค์ ผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนได้
2. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการสร้างกระบวนการเรียนรู้ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และรวบรวมข้อมูลไว้ในสมองอย่างยาวนาน โดยการสร้างชิ้นงาน หากผู้เรียนได้สร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงานจะมีความหมายต่อผู้เรียน ความรู้จะคงทน สามารถถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้ และความรู้ที่สร้างขึ้นเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปได้อีกอย่างไม่มีวันสิ้นสุด
3. เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์และจุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เน้นสมรรถนะผู้เรียน มาตรฐาน และตัวชี้วัด ที่นำไปสู่

การปฏิบัติโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และมุ่งให้เกิดความสามารถในการสื่อสารและความสามารถในการคิด

4. เป็นหลักฐานหรือร่องรอยในการพัฒนาผู้เรียนให้มีกระบวนการคิด สำหรับเตรียมความพร้อมในการประเมินภายนอก ด้านผู้เรียนมาตรฐานที่ 4 ที่ผู้เรียนควรมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดไตร่ตรอง คิดสร้างสรรค์อย่างมีวิสัยทัศน์

5. เป็นการฝึกทักษะการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ตามแบบอย่างของนักวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

6. เป็นการฝึกทักษะการเชื่อมโยงความรู้แบบองค์รวมให้กับผู้เรียน ซึ่งนอกจากผู้เรียนจะมีการสร้างองค์ความรู้ในด้านเนื้อหาด้านวิทยาศาสตร์แล้ว ผู้เรียนยังมีทักษะการอ่าน การเขียน การคิดวิเคราะห์ การใช้ตัวเลขทางคณิตศาสตร์ และการใช้ความสามารถด้านศิลปะด้วย ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่แปลกแยกออกจากกัน

7. เป็นการนำกลวิธีการสอนมาใช้ควบคู่กับการจัดการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้ อยากเรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถอ่านและเขียนอย่างมีศักยภาพ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในด้านการสร้างองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ และทักษะทางสังคมมากขึ้น

8. เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนจากกิจกรรมง่ายๆ และเหมาะสมกับเนื้อหาตรงตามมาตรฐานตัวชี้วัด ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

9. เป็นแนวทางการสร้างข้อสอบที่เน้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้สอนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างข้อสอบของตนเอง เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

10. เป็นกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่เน้นการลงมือปฏิบัติ ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ซึ่งอาจเรียนรู้ด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่ม จึงเป็นการฝึกทักษะชีวิตและทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียน

11. เป็นการฝึกทักษะการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์วิทยาศาสตร์ซึ่งผู้สอนควรจะแนะนำการใช้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

12. เป็นการกระตุ้นให้ผู้สอนสนใจใฝ่รู้ สืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและนำสิ่งให้สิ่งใหม่ๆ มาใช้เพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

## 2.6.2 ประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ และณัฐภัสสร เหล่าเนตร์ (2555, หน้า 11) ได้กล่าวถึงประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ดังนี้

1. สามารถเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองหรือเป็นกลุ่ม เพื่อสร้างทักษะชีวิต และทักษะทางสังคมจากกิจกรรมที่นำเสนอ
2. สามารถใช้กระบวนการคิดได้อย่างหลากหลาย โดยเฉพาะการคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการคิดขั้นสูงสุด ด้วยการทำโครงงานวิทยาศาสตร์
3. ได้แสดงออกในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง สนใจใฝ่รู้ หรือสืบเสาะหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของนักวิทยาศาสตร์
4. ได้รู้จักการคิดวางแผนออกแบบการทดลองด้วยการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รู้จักใช้ และเลือกใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการใช้หน่วยวัดถูกต้องตามหลักสากล
5. สามารถเรียนรู้วิธีคิดและการใช้ทักษะการสืบเสาะหาความรู้จากกิจกรรมที่นำเสนอ แล้วยังสามารถคิดต่อเนื่อง คิดให้รอบคอบ คิดวางแผนให้กับอนาคตของตนเองได้ ถือว่าเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต
6. รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์สำหรับฝึกทักษะการคิด

จากการศึกษาประโยชน์ของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้นดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการคิด สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น และบูรณาการเนื้อหาในหลักสูตร เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ อีกทั้งเป็นการพัฒนานวัตกรรมให้มีความเหมาะสมกับโรงเรียนขนาดเล็ก

### 3. การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น

การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น เป็นการจัดการศึกษารูปแบบหนึ่งของการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กที่มีครูไม่ครบชั้น เป็นการรวมชั้นมากกว่าหนึ่งชั้นมาเรียนในห้องเดียวกัน ผู้เรียนที่มีความแตกต่างทั้งด้านอายุ ความรู้ความสามารถ อีกทั้งหลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับผู้เรียน สื่อการสอนและแหล่งการเรียนรู้มีอย่างจำกัด ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูและส่งเสริมประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน นักเรียนได้เรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ด้วยกัน ทำให้ได้รับประโยชน์ทั้งทางวิชาการและสังคมไปพร้อม ๆ กัน

### 3.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น

การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นเป็นการจัดการศึกษาสำหรับผู้เรียนที่มีอายุ ระดับชั้นและความรู้ความสามารถที่แตกต่างกันอย่างหลากหลายที่เรียนในห้องเรียนรวมกัน ผู้สอนจึงต้องเข้าใจวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเข้าใจระดับพัฒนาการ และความพร้อมของผู้เรียน เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ สำนักวิชาการมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้คิดค้นนวัตกรรมจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Multigrade นักการศึกษาได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 38) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น หมายถึง การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนต่างชั้น ต่างกลุ่มอายุ ซึ่งมีความแตกต่างกัน โดยผู้สอนใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย

กิ่งเพชร ส่งเสริม (2552, หน้า 128) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น หมายถึง การจัดการเรียนรวมรูปแบบหนึ่งที่ในห้องเรียนมีผู้เรียนมีความต้องการพิเศษและทั่วไป อายุและระดับชั้นต่างกัน 2-3 ปี มาเรียนกับผู้สอนคนเดียวกัน ผู้เรียนมีความหลากหลายทางประสบการณ์ ความสนใจ วุฒิภาวะ ความต้องการความสามารถ ผู้สอนปรับหลักสูตรและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีทักษะและความสามารถแตกต่างกัน

กระทรวงศึกษาธิการ (2553, หน้า 38) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนต่างชั้น ต่างกลุ่มอายุ และความต่างระดับความสามารถ ซึ่งเรียนในห้องเดียวกันโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ และการสนับสนุนจากเพื่อนในห้อง

ธัญญรัตน์ ศรีประเสริฐ (2558, หน้า 79) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น หมายถึง การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนต่างชั้น ต่างกลุ่มอายุซึ่งมีความแตกต่างกัน นำมาจัดการเรียนรู้พร้อมกันในห้องเดียว โดยผู้สอนใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย

สไตน์แบคและสไตน์แบค (Staiback & Staiback. 1996, p. 123) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น หมายถึง การจัดการเรียนรวมรูปแบบหนึ่งที่น่ามาใช้เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษมีส่วนร่วมในการเรียนรู้แต่ละระดับแตกต่างกันกับผู้เรียนทั่วไป เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนที่มีความหลากหลายความสามารถ มีหลักการสำคัญคือเรียนด้วยกิจกรรมการสนับสนุนทางสังคม การใช้กลุ่มที่มีความหลากหลายและความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนแตกต่างกัน

เพอร์เนอร์และพอร์ตเตอร์ (Perner & Porter. 1998, p. 4) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น หมายถึง การสอนและการจัดหลักสูตรให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีระดับทักษะทาง

วิชาการที่แตกต่างกันในบทเรียนเดียวกันที่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติการ ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและประเมินผลการเรียนรู้

วินเซนต์ (Vincent. 1999, p.1) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น หมายถึง การจัดชั้นเรียนตั้งแต่ 2 ระดับชั้นหรือมากกว่ามาเรียนในห้องเดียวกันกับผู้สอนคนเดียวกันโดยใช้เวลาเรียนมากกว่าหนึ่งปี

จากความหมายการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น หมายถึง การจัดการเรียนรวมรูปแบบหนึ่ง ที่นำมาใช้กับผู้เรียนที่มีความหลากหลายแตกต่างตั้งแต่ 2 ระดับชั้นหรือมากกว่ามาเรียนรวมห้องเดียวกัน โดยผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติการ ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและประเมินผลการเรียนรู้

### 3.2 การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น

การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น เป็นการจัดชั้นเรียนตั้งแต่ 2 ระดับชั้นขึ้นไป การบริหารจัดการชั้นเรียนและออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนที่มีความแตกต่างด้านอายุ ระดับชั้น ความรู้ความสามารถที่หลากหลายมาเรียนรู้ในเวลาและเนื้อหาเดียวกัน สำหรับโรงเรียนขนาดเล็กที่นำนักเรียนต่างระดับชั้นมาเรียนรวมกันเรียกว่า การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น (Multigrade classroom) ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจึงควรออกแบบให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะคือ การจัดการเรียนรู้คละอายุและคละความสามารถ จากการศึกษาแนวคิดของกิงเพชร ส่งเสริม (2552), สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2553) และธัญญรัตน์ ศรีประเสริฐ (2558) ผู้วิจัยสรุปได้ดังนี้

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น ผู้สอนต้องจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถ โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือจากการทดสอบความสามารถ หรืออาจจัดตามความถนัดและความสนใจที่ผู้เรียนต้องการทำงานกลุ่มด้วยกัน ซึ่งการจัดกระบวนการเรียนรู้และทักษะสำคัญการสอนแบบคละชั้น ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมตามระดับความสามารถของผู้เรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนประสบความสำเร็จ มีทัศนคติในเชิงบวกต่อการเรียนรู้ รวมทั้งความเต็มใจที่จะเรียนรู้และทดลองสิ่งใหม่ มีการจัดการเรียนรู้ให้มีความหลากหลายสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน การกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จสำหรับการประเมินผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างหลากหลาย เช่น เรียนรู้กับผู้สอน เรียนรู้จากเพื่อนในกลุ่มย่อย เรียนรู้จากพี่และเพื่อน การจับคู่ข้ามชั้น หรือจับคู่ในชั้นเดียวกัน เรียนรู้จากการค้นคว้าด้วยตนเองในการทำงานเป็นรายบุคคล การจัดกลุ่มในชั้นเรียนแบบคละชั้นผู้สอนควรคำนึงถึงความต้องการและความสามารถเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย

3. การเสริมสร้างวินัยเชิงบวก ผู้สอนจะต้องสร้างระเบียบวินัยในชั้นเรียนก่อน ตลอดจนทำข้อตกลงร่วมกัน การปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน เนื่องจากห้องเรียนคละชั้นเป็นการจัดกิจกรรมตามระดับความสามารถ ผู้สอนดูแลและอำนวยความสะดวกให้คำแนะนำ ผู้เรียนต้องมีวินัยในตนเอง รู้จักการเรียนรู้ ค้นคว้าจากเอกสารใบงาน ใบความรู้สื่อต่าง ๆ ตลอดจนการทำงานร่วมกับผู้อื่นหรือผู้เรียนต่างระดับชั้น เป็นต้น

4. การจัดชั้นเรียนแบบคละชั้น การจัดกลุ่มผู้เรียนในชั้นเรียนแบบคละชั้นไม่ควรจัดผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาก ๆ มารวมกัน เช่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 รวมกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ควรจัดผู้เรียนที่มีระดับพัฒนาการในการเรียนรู้ใกล้เคียงกันมาเรียนรวมกัน เช่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 รวมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หรือชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หรือชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งอาจจัดได้หลายลักษณะดังนี้

4.1 คละชั้นแบบอายุระดับใกล้เคียงกัน คือ รวมระดับชั้นอนุบาล 1 กับอนุบาล 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 รวมกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 รวมชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 รวมกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 รวมชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 รวมกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การสอนคละชั้นแบบนี้เหมาะสำหรับโรงเรียนที่มีครูตั้งแต่ 4 คนขึ้นไป

4.2 คละชั้นแบบรวมช่วงชั้น คือ ช่วงชั้นอนุบาล ระดับชั้นอนุบาล 1 กับอนุบาล 2 ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การสอนคละชั้นแบบนี้เหมาะสำหรับโรงเรียนที่มีครูตั้งแต่ 3 คนขึ้นไป

4.3 คละชั้นเฉพาะชั้นตามความเหมาะสม คือ รวมชั้นอนุบาล 1 และชั้นอนุบาล 2 รวมชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 รวมกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หรือชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 รวมกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แยกสอนตามปกติ การสอนคละชั้นแบบนี้เหมาะสำหรับโรงเรียนที่มีครูตั้งแต่ 5 คนขึ้นไป ที่สอนเน้นเฉพาะชั้น

4.4 คละชั้นทั้งโรงเรียน ตั้งแต่ชั้นอนุบาล 1 จนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การสอนคละชั้นแบบนี้เหมาะสำหรับโรงเรียนที่มีครู 1-2 คน หรือคละชั้นเฉพาะวิชา

5. การจัดบรรยากาศห้องเรียนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น เป็นการออกแบบห้องเรียนให้มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการใช้สื่ออุปกรณ์และการทำงานในห้องเรียน การเคารพกฎกติกาของห้องเพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นอย่างราบรื่น การออกแบบห้องเรียนแบบคละชั้นโดยการจัดบริเวณให้เป็นมุมกิจกรรมและมุมการเรียนรู้ เป็นการจัดห้องเรียนที่ปรับความต้องการในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การจัดโต๊ะ เก้าอี้ การจัดแหล่งเรียนรู้ของครูและของนักเรียน การเคลื่อนที่ในห้อง มุมกิจกรรมเฉพาะ การปรับวัสดุอุปกรณ์ให้



เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียนและการจัดที่นั่ง ดังนั้นผู้สอนควรตระหนักเพื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมและผลการเรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้น

จากการศึกษาการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนคละชั้นแบบรวมช่วงชั้น คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากโรงเรียนบ้านสร้างหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 มีครูจำนวน 3 คน การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนจัดเป็นกลุ่มตามระดับความสามารถ โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน โดยผู้สอนเป็นผู้ดูแลและอำนวยความสะดวกให้คำแนะนำ ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการค้นคว้าเอกสารใบงาน ใบความรู้สื่อต่าง ๆ ตลอดจนการทำงานร่วมกันต่างระดับชั้น

### 3.3 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น

การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น เป็นการจัดการเรียนการสอนหลายระดับความสามารถในห้องเรียน ซึ่งผู้สอนสามารถออกแบบการสอนและปรับปรุงหลักสูตรได้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนที่มีความหลากหลายมีระดับความสามารถแตกต่างกันให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน โดยการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามระดับความสามารถผู้เรียนที่มีหลากหลายระดับ ดังนั้นการสร้างแผนการเรียนรู้แบบคละชั้น ผู้สอนต้องออกแบบให้มีความสอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน โดยไม่จำเป็นต้องให้ผู้เรียนเรียนตามระดับชั้นของตนเองแต่ควรให้เรียนตามระดับความสามารถแทน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้อยู่บนฐานของวัตถุประสงค์เป็นรายบุคคลและความก้าวหน้าของแต่ละคน ครูผู้สอนจึงควรศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น ดังนี้

คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551, หน้า 20) ได้กล่าวถึง การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะที่พึงประสงค์และสาระการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลเพื่อผู้เรียนจะได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุเป้าหมายที่กำหนด

ธัญญรัตน์ ศรีประเสริฐ (2558, หน้า 81) ได้กล่าวถึง แนวทางการวางแผนและการเตรียมตัวของครูในการสอนแบบคละชั้น สามารถทำได้โดยการกำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้และกิจกรรมด้วยการแบ่งระดับความสามารถของผู้เรียน แล้วกำหนดเป้าหมายและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาสาระในหลักสูตร ครูอาจใช้การกำหนดหัวเรื่องแล้วเชื่อมโยงไปสู่สาระอื่นด้วยการปรับระดับทักษะที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกันเรียนด้วยกันได้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553, หน้า 65) ได้เสนอแนวทางการจัดทำหน่วย/แผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ดังนี้

- 1) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- 2) ชื่อหน่วยการเรียนรู้
- 3) สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
- 4) สาระการเรียนรู้
- 5) ชิ้นงาน/ภาระงาน/แบบฝึก
- 6) ประเมินผล
- 7) กิจกรรมการเรียนรู้
- 8) กำหนดเวลา

จากการศึกษาการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามหลักการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น มีหลักการและแนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่เน้นความสามารถของผู้เรียนที่มีความหลากหลายมีระดับความสามารถแตกต่างกันให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน มาพิจารณาควบคู่กับการจัดทำรายละเอียดแต่ละองค์ประกอบ การวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะที่พึงประสงค์และสาระการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลเพื่อผู้เรียน โดยมีมาตรฐานการเรียนรู้เป็นตัวกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เป็นคู่มือสำหรับผู้สอนและครูที่สอนแทนได้เป็นอย่างดี

### 3.4 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น

กิ่งเพชร ส่งเสริม (2552, หน้า 136-138) ได้กล่าวถึง ประโยชน์การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น มีประโยชน์ต่อผู้เรียน ครูและผู้ปกครอง ดังนี้

#### 1. ประโยชน์ต่อผู้เรียน

1.1 ตระหนักและให้ความสำคัญต่อขั้นพัฒนาการและระดับการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียน เน้นการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลตลอดหลักสูตร ผู้เรียนจะตระหนักและยอมรับในความแตกต่างทางการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

1.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับความรู้ โดยการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนที่มีอายุมากกว่าและน้อยกว่า ห้องเรียนแบบคละชั้นจึงสะท้อนความหลากหลายของสถานการณ์ทางสังคม ผู้เรียนที่มีอายุน้อยกว่าจะได้เรียนรู้ที่กว้างขวางขึ้นจากเพื่อนร่วมชั้น ส่วนนักเรียนที่อายุมากกว่าจะพัฒนาความสามารถความเป็นผู้นำและพูดอธิบายความหมายได้ชัดเจนเมื่อได้ร่วมเรียนรู้กับผู้เรียนที่อายุน้อยกว่า ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนจะมีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้และไม่ต้องเรียนอย่างโดดเดี่ยว

1.3 ช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาทักษะที่มีอยู่แล้ว หรือผู้เรียนที่ยังไม่บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษายังมีโอกาสที่จะมีผลสัมฤทธิ์ในปีต่อมา

ในการเรียนแบบคละชั้นนักเรียนทุกคนต่างได้รับการคาดหวังที่จะบรรลุเป้าหมายการเรียนและอาจเปลี่ยนแปลงไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

1.4 ช่วยให้ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนพัฒนาไปด้วยดี เนื่องจากไม่ต้องกังวลว่าเมื่อเปลี่ยนชั้นแล้วจะได้เรียนกับครูคนใด เพราะผู้เรียนจะได้อยู่กับผู้สอนคนเดียวมากกว่าหนึ่งปี

## 2. ประโยชน์ต่อผู้สอน

2.1 ผู้สอนมีเวลามากกว่าในการพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นอย่างดีทั้งในด้านบุคลิกภาพ ความสนใจและการเรียนรู้ทำให้สามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนตามพัฒนาการ ในขณะที่ผู้สอนอยู่ในชั้นเรียนแบบแบ่งระดับชั้นเพียงรู้จักนักเรียนดีขึ้นในช่วงทำยปีการศึกษา

2.2 การวางแผนการเรียนรู้เป็นเวลาสองปีหรือมากกว่าทำให้ผู้สอนมีโอกาสในการใช้หลักสูตรที่มีความยืดหยุ่นมากกว่า เป็นไปตามความสนใจของผู้เรียนและเหตุการณ์ทางสังคมในขณะนั้น

2.3 ผู้สอนสามารถพัฒนาผู้ปกครองให้เป็นอาสาสมัครที่ทำงานร่วมกับผู้สอน ทำให้ผู้สอนมีความมั่นใจเพราะรู้จักผู้สอนมากขึ้น ผู้สอนและผู้ปกครองของผู้เรียนจึงมีโอกาสทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิด

## 3. ประโยชน์ต่อผู้ปกครอง

3.1 ผู้ปกครองมีโอกาสที่จะพัฒนาความรู้สึกไว้วางใจผู้สอน ทำงานร่วมกันแก้ปัญหาความสัมพันธ์ที่ติระหว่างผู้สอนและผู้ปกครองที่จะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาความเป็นตนเองมากยิ่งขึ้น

3.2 การจัดชั้นเรียนแบบคละชั้นทำให้เกิดการจัดกลุ่มครอบครัวขึ้น กล่าวคือผู้เรียนที่เป็นญาติพี่น้องกันมักจัดเข้าเรียนในห้องเรียนเดียวกัน ทำให้ผู้ปกครองสามารถสอดส่องดูแลลูกหลานในชั้นเรียนได้ง่ายขึ้นในฐานะเป็นอาสาสมัครทำงานร่วมกันกับโรงเรียน

3.3 ผู้ปกครองมีความพึงพอใจที่ผู้เรียนไม่ต้องปรับตัวกับครูคนใหม่และชั้นเรียนใหม่ในปีการศึกษาต่อไปเหมือนการจัดห้องเรียนแบบแบ่งระดับชั้น

จากการศึกษาประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นมีประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้สอน และผู้ปกครอง ทางโรงเรียนควรปรับให้มีความเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนและชุมชน

#### 4. การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ เป็นการนำสื่อการเรียนการสอนทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนด แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง เพื่อนำไปสอนจริงให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นักการศึกษาได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

##### 4.1 การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้

เผชิญ กิจระการ (2544, หน้า 49–51) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ มีความแตกต่างกันหลายลักษณะ ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เกณฑ์ 80/80 ความหมาย ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนหรือทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 โดยการหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ซึ่งใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนหรือทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนหรือทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เกณฑ์ 80/80 ความหมาย ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน และตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดคือ 32 คนแต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนหรือทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน ถึงร้อยละ 80 ( $E_1$ ) ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนหรือทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เกณฑ์ 80/80 ความหมาย ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนหรือทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post-test) ได้คะแนนร้อยละ 80 และตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนหรือทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post-test) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Pre-test) 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) สมมติว่านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่าแตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนหรือทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่า ความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้งนี้ (ก่อนเรียนกับหลังเรียน) เท่ากับ  $85 - 10 = 75$

$$\text{ดังนั้น } \frac{75}{90} \times 100 = 83.33 \% \text{ ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ } (E_2 = 80)$$

4. การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เกณฑ์ 80/80 ความหมาย ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนหรือทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนหรือทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูก มีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าข้อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

ชวลิต ชูกำแหง (2553, หน้า 122) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถพัฒนานักเรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ ภายในกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการ และความงอกงามของนักเรียนได้ โดยทั่วไปมักคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละสาระการเรียนรู้ ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของกิจกรรมกลุ่มใบงานแบบทดสอบย่อย

A แทน คะแนนเต็มของกิจกรรมกลุ่มใบงานแบบทดสอบย่อย

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้นส่งผลให้นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในการจัดการเรียนรู้น้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคนซึ่งคำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนหรือทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนหรือทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

การหาประสิทธิภาพจะต้องมีการกำหนดเกณฑ์ เพื่อใช้ในการพิจารณา โดยเกณฑ์ดังกล่าว นิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ คือ ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้น ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า  $80 - 2.5 = 77.5$  ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้คือไม่ควรเกินร้อยละ 5 นอกจากนั้นยังพิจารณาจากหลายปัจจัย เช่น ประเภทของสื่อวัตกรรมการสติปัญญาของนักเรียนและวุฒิภาวะของนักเรียน เป็นต้น โดยทั่วไปนวัตกรรมการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาความรู้ ทั้งนี้เนื่องจาก การพัฒนาทักษะต้องใช้เวลามากกว่า เช่น นวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้ อาจกำหนด  $E_1 / E_2$  เท่ากับ  $80 / 80$  ส่วนนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะต่าง ๆ อาจกำหนด  $E_1 / E_2$  ที่  $75 / 75$  เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2553, หน้า 113-114) ได้กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ( $E_1/E_2$ ) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ สรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดการเรียนรู้นั้น สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหรือคะแนนพฤติกรรมการเรียนหรือคะแนนจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม เป็นต้น (ไม่ใช่คะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกหัดทักษะ) ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

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

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

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นสามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในการจัดการเรียนรู้น้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำทดสอบหลังเรียนหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทุกคน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum X$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบภายหลังเรียน  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

การหาประสิทธิภาพต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณาโดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ คือ ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 80 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า  $80 - 2.5 = 77.5$  ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้คือไม่ควรเกินร้อยละ 5 นอกจากนี้ยังพิจารณาหลายปัจจัย เช่น ประเภทของสื่อและนวัตกรรม สติปัญญาของกลุ่มผู้เรียนและวุฒิภาวะของผู้เรียน เป็นต้น

โดยทั่วไปนวัตกรรมสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาความรู้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาทักษะต้องใช้เวลามากกว่า เช่น นวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาความรู้ อาจกำหนด ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 80/80 ส่วนนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะต่าง ๆ อาจกำหนด ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 75/75 เป็นต้น

จากการศึกษาการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ นิยมใช้เกณฑ์เป็น 3 ระดับ คือ 75/75, 80/80 และ 85/85 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยาก อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 หรือ 80/80 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่ายอาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น ซึ่งเกณฑ์การหาประสิทธิภาพการสอนแบบสืบเสาะ 5 ชั้น ครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพ คือ

75/75 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นทักษะการปฏิบัติกิจกรรมและการพัฒนาด้านสติปัญญา อีกทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียนมีความแตกต่างกันในแต่ละระดับชั้น

#### 4.2 การหาประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หรือการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) เป็นการหาประสิทธิผลของสื่อหรือนวัตกรรม วิธีการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้ ผู้เรียนมีความก้าวหน้าหรือมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากใช้แผนการจัดการเรียนรู้ นักการศึกษาได้กล่าวถึงการหาประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หรือการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) ดังนี้

##### 4.2.1 ความหมายประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

เผชญิ กิจระการ (2546, หน้า 3-4) ได้กล่าวถึง ประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าของผู้เรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากคะแนนทดสอบหลังเรียน

ดวงมาลา จาริขานนท์ (2551, หน้า 8) ได้กล่าวถึง ประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้สื่อการเรียนการสอน เปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

วิมล เหล่าแคน (2552, หน้า 6) ได้กล่าวถึง ประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คะแนนที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ได้จากผลการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 58) ได้กล่าวถึง ประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ค่าที่แสดงการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานเดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนจากสื่อ นวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

เกริก ท่วมกลางและจินตนา ท่วมกลาง (2555, หน้า 14-15) ได้กล่าวถึง ประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประเมินจากคะแนนหลังเรียนที่เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

จากการศึกษาความหมายประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้อย่างข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การเปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนที่เรียนจากแผนการจัดการเรียนรู้

##### 4.2.2 การหาประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้

เผชญิ กิจระการ (2546, หน้า 5-6) ได้กล่าวถึง การหาค่าประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หรือการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) ดังนี้



วิธีการหาประสิทธิผล เป็นการประเมินความแตกต่างของคะแนนใน 2 ลักษณะคือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างมากกว่าผลความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบ 2 ลักษณะก็อาจจะไม่เพียงพอ เช่น ในกรณีการทดลองใช้สื่อในการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดลองการทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 18 % การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 67 % และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 27 % การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 74 % ซึ่งเมื่อดูผลการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทั้งสองปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้น เพราะตัวแปรทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดลองทั้ง 2 กรณีมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกันซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนการทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นได้สูงสุดของแต่ละกรณี การหาค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าประสิทธิผลหรือการหาค่าดัชนีประสิทธิผล ซึ่งใช้สูตรดังนี้

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

จำนวนเศษของดัชนีประสิทธิผล จะเป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างทดสอบก่อนเรียน ( $P_1$ ) และการทดสอบหลังเรียน ( $P_2$ ) ซึ่งคะแนนทั้งสองนี้ แสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100 %) ตัวหารของดัชนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน และคะแนนสูงสุดที่ผู้เรียนสามารถทำได้ ค่าดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ได้เพื่อประเมินสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีพื้นฐานอยู่ระดับใด รวมทั้งการวัดทางด้านความเชื่อ เจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นคะแนนร้อยละและหาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำมาทดลองกับนักเรียน เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน การคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผล มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากการทดสอบก่อนเรียน เท่ากับ 0 และการทดสอบหลังเรียน เป็น 0 ปรากฏว่า นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{P_1 - P_2}{100 - P_1} = \frac{0\% - 0}{100\% - 0\%} = \frac{0\%}{100\%} = 0$$

แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ( $P_1$ ) = 0 และคะแนนทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนทำได้สูงสุดคือคะแนนเต็ม ( $P_2$ ) = 100 ค่าดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 1.00

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{P_2 - P_1}{100 - P_1} = \frac{100\% - 0}{100\% - 0\%} = \frac{100\%}{100\%} = 1$$

และในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้มีค่าเป็นลบ เช่น  $P_1 = 73\%$   $P_2 = 45\%$  ค่าดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ  $-0.38$

ดังนั้นจะเห็นว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล มีค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ คือ 1.00 หมายความว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น 100% และในทางตรงกันข้ามค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าต่ำสุดที่เป็นไปได้ คือ  $-1.00$  หมายความว่า ผู้เรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน 100%

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 58-59) ได้กล่าวถึง การหาค่าประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หรือการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) กรณีรายบุคคลตามแนวคิดของ Hofland ซึ่งใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I)} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

โดยทั่วไปการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมักหาโดยใช้คะแนนของกลุ่ม ซึ่งทำให้สูตรเปลี่ยนไปดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็นอัตราส่วนของผลต่างจะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า  $-1.00$  ก็ได้ เพราะถ้าเป็นค่าลบ แสดงว่าคะแนนสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่า ระบบการเรียนการสอนหรือสื่อไม่มีคุณภาพ

1. ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนได้คะแนนรวมกันเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นไม่ได้คะแนนเต็มทุกคน) และถ้าผลการสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทำได้ถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่าดัชนีประสิทธิผลจะเป็น 1.00

2. ถ้าผลการสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าต่ำกว่า  $-1.00$  ก็ได้

3. การแปลความหมายของค่าดัชนีประสิทธิผลไม่แปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าใด คิดเป็นร้อยละเท่าใด แต่ควรจะดูข้อมูลเดิมประกอบด้วยว่าหลังจากนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้ว

ดังนั้น ค่าดัชนีประสิทธิผลที่เกิดขึ้นแต่ละกลุ่มไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ เพราะไม่ได้เริ่มจากฐานความรู้ที่เท่ากัน ค่าดัชนีประสิทธิผลของแต่ละกลุ่มจะอธิบายเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

เกริก ท่วมกลางและจินตนา ท่วมกลาง (2555, หน้า 15-16) ได้กล่าวถึง การหาค่าประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หรือการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) คำนวณได้จากการหาความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลอง ด้วยคะแนนสูงสุดที่สามารถทำเพิ่มขึ้นได้ ค่าความสัมพันธ์ของการทดลองสามารถทำได้ถูกต้อง

แน่นอน จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวชี้ถึงขอบเขต และประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อเทคโนโลยีหรือนวัตกรรม ซึ่งใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I)} = \frac{\text{คะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{คะแนนสูงสุดที่นักเรียนจะทำได้} - \text{คะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

หรือ

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

หรือ

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I)} = \frac{\text{คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน} - \text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็มหลังเรียน} - \text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}$$

จากการศึกษาการหาค่าประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ หรือการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การหาค่าดัชนีประสิทธิผล เป็นการประเมินความก้าวหน้าผู้เรียนที่ได้จากการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยเปรียบเทียบจากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดค่าดัชนีประสิทธิผลโดยใช้เกณฑ์ 0.50 ซึ่งใช้สูตรดังนี้

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

## 5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 5.1 ความหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางด้านเนื้อหา ส่วนมากเป็นการทดสอบด้านวิชาความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ เป็นต้น เครื่องมือที่ใช้เรียกว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หรือข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 2 ลักษณะ คือ การทดสอบแบบอิงกลุ่ม หรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบหรือการสอบวัดผล ที่เกิดจากความแตกต่างระหว่างบุคคล และการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือกลุ่มของพฤติกรรม เพื่อเป็นการตรวจสอบเกณฑ์ผู้เรียนว่าควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขหรือไม่ เช่น อาจให้มีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น นักการศึกษาให้ความหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 53) ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การใช้แบบทดสอบวัดความรู้ ความสามารถของบุคคลด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลในการเรียนรู้สาระและ

ตามจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

ยุทธ ไกยวรรณ (2550, หน้า 8) ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดผลสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งว่า ผู้ที่ถูกวัดมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหานั้นมากน้อยเพียงใด

สมนึก ภัททิยธนี (2551, หน้า 73) ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว

พิสนุ พงศ์ศรี (2551, หน้า 138) ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การนำแบบทดสอบที่นิยมใช้กันมากในการวิจัยในชั้นเรียนเป็นชุดของข้อคำถามที่กระตุ้นหรือ ชักนำให้ผู้เข้าสอบแสดงพฤติกรรมที่ตอบสนองซึ่งส่วนใหญ่เป็นความรู้ด้านสมอง (Cognitive) ใช้กันมากในการประเมินผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย คะแนนจากการสอบเป็นตัวสะท้อนถึง ความสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

สุทธภา บุญแซม (2553, หน้า 44) ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและ ความสามารถวัดได้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ปนัดดา โภคพิพัฒน์ (2553, หน้า 37) ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การสร้างแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถมากน้อยเพียงใด

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2553, หน้า 96) ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การใช้แบบทดสอบวัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

ประนอม เมตตาवासี (2555, หน้า 60) ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความรู้ ความสามารถ และทักษะที่ผู้เรียนได้จากการเรียนการสอน ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้านสภาพแวดล้อมและแหล่งอื่น ๆ

นริศรา คณานันท์ (2555, หน้า 38) ได้กล่าวถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ ความสามารถ และประสบการณ์ของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอน และเป็นผลให้บุคคล เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากความหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การใช้แบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนตามการเรียนรู้ สาระ และตามจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้วสามารถวัดระดับ ความรู้ความจำ ด้านการคิด ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

## 5.2 ประเภทการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อรุณี ศรีวงษ์ชัย (2551, หน้า 49-50) ได้กล่าวถึง ประเภทการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของผู้เรียน และความสามารถ เช่น พฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียน ดังนี้

1. ด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถทางการปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติจริง และมีผลงานปรากฏ สามารถสังเกตและวัดได้ เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น ต้องใช้การวัดโดยข้อสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งเป็นการประเมินผลพิจารณาที่วิธีปฏิบัติและผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา รวมถึง พฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ เป็นผลมาจากการเรียนการสอนวัดได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 การสอบแบบปากเปล่า (Oral test) เป็นการสอบรายบุคคลที่ต้องการดูผล เฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ที่ต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่าง ๆ เช่น การสอบปริญญานิพนธ์ ที่ต้องการวัดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ตลอดจนแง่มุมต่าง ๆ การสอบปากเปล่าสามารถวัดได้ละเอียดลึกซึ้ง และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามที่ต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนความ เป็นการสอบวัดโดยให้ผู้สอบเขียนตอบ มีรูปแบบ การตอบอยู่ 2 แบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ ได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง

2.2.2 แบบจำกัดคำถาม (เป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้ ตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือกซึ่งมีรูปแบบของคำถามคำตอบ 4 รูปแบบ ดังนี้

- 1) แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง (Alternative)
- 2) แบบจับคู่ (Matching)
- 3) แบบเติมคำ (Completion)
- 4) แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2553, หน้า 96) ได้กล่าวถึง ประเภทการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง เป็นแบบทดสอบมุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ผู้สอนสร้างขึ้นโดยทั่วไปใช้ในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งออกได้ 2 ชนิด คือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้ผู้ตอบเขียน แสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่ แบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1.1.1 การตอบแบบขยาย หรือแบบไม่จำกัดคำตอบ เป็นแบบทดสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น อธิบาย บรรยาย อภิปรายได้อย่างเต็มที่ มักใช้กับนักเรียนหรือนักศึกษาในระดับชั้นสูง ลักษณะของคำถามมักจะมีคำว่า จงอธิบาย อภิปรายเปรียบเทียบ วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ สรุป วางแผน ออกแบบการทดลอง ตั้งสมมติฐาน ตั้งเกณฑ์ตัดสิน ประเมินผลหรือการแก้ปัญหา ในการตั้งคำถามควรกำหนดขอบเขต เพื่อให้ผู้ตอบเข้าใจจุดมุ่งหมายในการวัด สามารถตอบได้ตรงประเด็นการวัดควรกำหนดคะแนนและหลักเกณฑ์การให้คะแนนของแต่ละข้อไม่ควรถามเรื่อง que ผู้เรียนเคยอภิปรายมาก่อน เพราะจะเป็นการวัดความจำ

1.1.2 แบบจำกัดคำตอบหรือแบบตอบสั้น เป็นแบบทดสอบที่ถามแบบเฉพาะเจาะจงให้ตอบภายในขอบเขตที่กำหนดไว้ โดยทั่วไปจะกำหนดขอบข่ายและความยาวในการตอบไว้ด้วยลักษณะของข้อคำถาม จงอธิบายสั้น ๆ จงบอกประโยชน์ จงอธิบายสาเหตุ หรือจงบอกขั้นตอน เกณฑ์การตรวจให้คะแนนควรใช้เกณฑ์ด้านเนื้อหา เกณฑ์ด้านการลำดับความคิด การเรียงเรื่อง และเกณฑ์ด้านกระบวนการสมอง นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาในเรื่อง ความถูกต้อง ตรงประเด็น ความสมบูรณ์ครบถ้วนของประเด็นที่ถาม และความสมเหตุสมผลของคำตอบ

1.2 ข้อสอบแบบปรนัย หรือให้ตอบแบบสั้นๆ เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้ตอบเขียนตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือกอย่างจำกัด ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนข้อสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ

1.2.1 แบบทดสอบถูก - ผิด เป็นแบบทดสอบที่จำกัดการตอบของผู้ตอบให้ตัดสินเลือกตอบเพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือก 2 ตัว ตัวเลือกอาจอยู่ในรูปถูก - ผิด, ใช่ - ไม่ใช่, จริง - เท็จ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วย ข้อความที่เป็นสถานการณ์หรือปัญหาในรูปประโยคบอกเล่าหรือปฏิเสธ แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1) แบบคำถามเดี่ยว เป็นประโยคหรือข้อความต่าง ๆ ทั้งถูกและผิดคลงกันไปแล้วให้ผู้ตอบพิจารณาตัดสินใจว่าถูกหรือผิด

2) แบบคำถามกลุ่ม เป็นรูปแบบคำถามจะประกอบด้วยเนื้อหาเป็นตอนนำของประโยค และเขียนข้อความขยายรายละเอียดของเนื้อหาหลาย ๆ ประโยค แล้วให้พิจารณาว่าข้อความส่วนขยายเนื้อหาถูกหรือผิด

3) แบบให้แก้ไขข้อความที่ผิดให้ถูกต้อง รูปแบบคำถามนี้จะกำหนดข้อความไว้แล้ว ให้ผู้ตอบพิจารณาว่าข้อความที่กำหนดให้ถูกหรือผิด ถ้าข้อผิดให้ระบุส่วนที่ผิดโดยขีดเส้นใต้ และแก้ไขให้ถูกต้อง

ในการตรวจให้คะแนนควรกำหนดให้คะแนนเท่ากันทุกข้อ ให้คะแนนข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด 0 คะแนนและควรทำเฉลยคำตอบไว้ล่วงหน้าเพื่อให้ตรวจง่ายและรวดเร็ว

1.2.2 แบบทดสอบเติมคำ เป็นแบบทดสอบประเภทตอบสั้น ๆ มีขอบเขตในการตอบ โดยให้ผู้สอบหาคำตอบเองและเติมคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ ลักษณะของแบบทดสอบจะเขียนเป็นประโยคคำถามหรือประโยคบอกเล่าที่เป็นข้อความยังไม่สมบูรณ์โดยเว้นช่องว่างไว้ส่วนใดของประโยคก็ได้เพื่อให้ผู้สอบได้เติมคำ หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แบ่งออกเป็น 5 รูปแบบ ดังนี้

1) แบบประโยคคำถาม เป็นประโยคคำถามแล้วเว้นช่องว่างให้เขียนตอบตอนท้ายประโยคเพียงคำเดียว วลีเดียว หรือตัวเลขจำนวนหนึ่งเท่านั้น

2) แบบประโยคไม่สมบูรณ์ เป็นประโยคบอกเล่าที่ไม่สมบูรณ์โดยเว้นคำ วลี หรือตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับประโยคนั้นไว้เป็นช่องว่างเพื่อให้ผู้สอบเติมประโยคให้ได้ใจความสมบูรณ์

3) แบบใช้ชุดคำถามเดียวกันหรือคำชี้แจงร่วมกัน จะใช้คำถามหรือคำชี้แจงร่วมกันเพื่อให้ผู้สอบได้เติมคำตอบในแต่ละข้อที่เว้นช่องว่างไว้

4) แบบใช้การเปรียบเทียบหรืออุปมาอุปมัย จะเขียนสิ่งที่มีความสัมพันธ์กันหรือเกี่ยวข้องกันไว้เป็นคู่ในตอนนำ แล้วให้ผู้ตอบหาสิ่งที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับคู่ที่ตามหา

5) แบบให้เติมคำประพันธ์ จะกำหนดคำประพันธ์มาให้แต่ไม่ครบจะเว้นคำประพันธ์บางส่วนไว้แล้วให้ผู้สอบเติมให้ครบถ้วน

การตรวจให้คะแนนควรเฉลยคำตอบไว้ล่วงหน้าและเตรียมคำตอบอื่น ๆ หรือถ้าข้อสอบใดมีหลายคำตอบ ต้องให้คะแนนคำตอบที่ถูกต้องทุกคำตอบ ไม่ควรหักคะแนนคำตอบถูกแต่สะกดผิด

1.2.3 แบบทดสอบจับคู่ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิดพิเศษ ซึ่งมีชุดของคำถามที่มีตัวเลือกชุดหนึ่งร่วมกันแล้วให้ผู้สอบเลือกจับคู่ที่ตรงกันหรือมีความสัมพันธ์กับเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง และในแต่ละครั้งที่จับคู่ต่อไป ประกอบด้วย ชุดของคำหรือข้อความแยกออกเป็น 2 ชุด หรือ 2 คอลัมน์ โดยปกติจะให้ชุดทางซ้ายมือเป็นคำถาม หรือตัวนำเรื่อง ชุดทางขวามือเป็นคำตอบหรือตัวเลือก แล้วให้ผู้สอบเลือกจับคู่คำหรือข้อความใดระหว่างแต่ละชุด ความสัมพันธ์หรือ

เกี่ยวข้องกัน ลักษณะสำคัญของแบบทดสอบแบบจับคู่ คือ คำหรือข้อความในแต่ละชุดควรมีลักษณะคล้ายคลึงกันหรือเป็นกลุ่มเดียวกัน แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1) แบบหาความสัมพันธ์กัน ประกอบด้วยข้อความที่มีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกัน

2) แบบแยกประเภท เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่มีหัวข้อหลักอยู่ไม่มากนัก และต้องการทราบรายละเอียดของแต่ละหัวข้อเหล่านั้น จึงให้หัวข้อหลักเป็นตัวคงที่ชุดหนึ่ง แล้วหาตัวเลือกมาจับคู่กับหัวข้อหลัก

3) แบบจัดเรียงใหม่ เป็นแบบทดสอบที่ต้องการให้ผู้สอบเรียงลำดับข้อความใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นลำดับเหตุการณ์ ลำดับชั้นการพิสูจน์ ลำดับชั้นการทำงาน ลำดับความสำคัญ กฎเกณฑ์หรือลำดับน้ำหนัก เป็นต้น

การตรวจให้คะแนน ควรทำเฉลยไว้ล่วงหน้า การให้คะแนนเท่ากันทุกข้อโดยข้อที่ตอบถูกต้อง 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน การตรวจควรนำเฉลยไปเทียบกับสิ่งที่ผู้สอบตอบแล้วให้คะแนนเฉพาะข้อที่ถูก และควรใช้หลักการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงแก้ไข ถ้าผู้สอบตอบผิดควรแก้ไขให้ถูกต้องก่อนจะส่งข้อสอบคืนให้ผู้เรียน

1.2.4 แบบทดสอบเลือกตอบ มีรูปแบบคำถามหลากหลายขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการถาม วิธีการถามและเนื้อหา แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบดังนี้

1) แบบคำถามโดดหรือคำถามเดี่ยว เป็นรูปแบบที่ใช้กันทั่วไปลักษณะของคำถามจะถามเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งจบลงในตัวเองไม่เกี่ยวข้องกับข้ออื่น ๆ

2) แบบตัวเลือกคงที่ ประกอบด้วยส่วนสำคัญสองส่วน คือ ส่วนที่เป็นตัวเลือกและส่วนที่เป็นคำถาม การเขียนคำถามแบบนี้จะต้องเขียนคำชี้แจงของคำถามแต่ละชุดให้ชัดเจนแนวการเขียนคำถาม ได้แก่ ชนิดพิจารณาความถูกต้อง ชนิดพิจารณาความสอดคล้อง ชนิดพิจารณารูปภาพ ชนิดพิจารณาข้อเท็จจริงชนิดพิจารณาเหตุผล ชนิดพิจารณาความรู้สึก ชนิดพิจารณาลักษณะ และเรื่องราว ชนิดพิจารณาความบกพร่อง และชนิดพิจารณาความเหมาะสม เป็นต้น

3) แบบกำหนดสถานการณ์ เป็นแบบกำหนดสถานการณ์จำลองขึ้นซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความหรือรูปภาพ แล้วเขียนคำถามเกี่ยวกับข้อความหรือรูปภาพที่กำหนดให้เป็นสถานการณ์นั้น แนวทางการเขียนมีรูปแบบในการเลือกสถานการณ์หลายชนิดโดยใช้สิ่งต่าง ๆ เป็นสถานการณ์ ได้แก่ ข้อความ โคลงหรือกลอน รูปภาพ แผนภูมิ กราฟหรือตาราง โจทย์เลข หรือการทดลอง บทสนทนา ประกาศข่าว บทความ โฆษณา จดหมาย หรือรูปแบบจดหมาย รูปประโยค เป็นต้น



การตรวจให้คะแนนข้อสอบเลือกตอบทำได้ง่าย และสะดวกเพราะสามารถทำเฉลยไว้ล่วงหน้า และสามารถตรวจด้วยมือหรือใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้

1. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐานในการสอบ วิธีการให้คะแนนและแปลความหมายของคะแนน

สมนึก ภัททิยธนี (2551, หน้า 73-82) ได้กล่าวถึง ประเภทของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้แบบทดสอบสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจแบ่งได้ 2 ประเภทคือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเนื่องจากครูผู้สอนต้องทำหน้าที่วัดผลผู้เรียน ครูจึงต้องเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาที่ตนสอน และแบบทดสอบมาตรฐาน ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะข้อสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง เป็นข้อคำถามที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้ผู้เรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน ข้อสอบแบบนี้มีเฉพาะคำถาม และแต่ละข้อมักจะทำให้คะแนนมาก จึงไม่ควรตั้งคำถามประเภทความรู้ความจำ แต่ควรถามให้ใช้ความคิดซึ่งเป็นการตอบแบบขยาย มักขึ้นต้นด้วยคำว่าจงอธิบาย จงอภิปราย จงเปรียบเทียบ จงบรรยาย จงวิเคราะห์ ให้ประมาณค่า ให้บอกความสัมพันธ์ให้วิจารณ์ ให้วิเคราะห์ เป็นต้น ในการตรวจให้คะแนนผู้ออกข้อสอบควรเขียนแนวเฉลยไว้ก่อน และระบุคะแนนในประเด็นการตอบว่าควรได้กี่คะแนน และควรตรวจข้อเดียวจนครบทุกคน แล้วจึงตรวจข้อต่อไป และผู้ตรวจไม่ควรดูชื่อผู้สอบ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอคติในการตรวจให้คะแนน

2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด เป็นข้อสอบที่เลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด, ใช่ - ไม่ใช่, จริง - ไม่จริง, เหมือน - ต่าง เป็นต้น เป็นข้อสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้สอบใช้ความสามารถเต็มที่ และทุกคนมีสิทธิ์ในการเดาเท่าเทียมกันทุกคน หลักการให้คะแนนไม่ควรใช้การหักคะแนนหรือติดลบในข้อที่ผิด หรือคิดว่าตอบผิด เพราะจะทำให้เกิดปัญหาในการเปรียบเทียบคะแนนของแต่ละคน อนึ่งการทำข้อสอบแบบกาถูก - ผิด โดยการเดามีโอกาสมากถึง 50% หากมีข้อสอบ 10 ข้อ หรือ 20 ข้อ แล้วสามารถเดาถูกถึง 5 ข้อ หรือ 10 ข้อ อย่างง่ายตาย หรือมีโอกาสเป็นได้ถึง 50% ในเรื่องนี้สามารถพิสูจน์ให้เห็นจริงได้โดยการคำนวณตามหลักสถิติที่เรียกว่า ความน่าจะเป็น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง การสร้างแบบทดสอบรูปแบบนี้ควรเขียนประโยคหรือข้อความด้วยภาษาที่เขียนง่ายและชัดเจน คำตอบที่ต้องการให้เติมที่ถูก จะต้องเป็นคำตอบที่เฉพาะเจาะจงไม่ตีความได้หลายนัยอาจเว้นคำตอบมากกว่า 1 แห่งก็ได้ ข้อจำกัดของข้อสอบนี้คือ มักใช้วัดความรู้ความจำเพียงอย่างเดียว

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เป็นข้อสอบที่มีลักษณะคล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้สอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นหรือกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช้การบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง เหมาะสำหรับการวัดด้านความรู้ ความจำ เป็นคำตอบให้จำเพาะเจาะจง มักเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับศัพท์ กฎ นิยาม ทฤษฎี สัจพจน์ หลักการหรือความคิดรวบยอด คำตอบที่ต้องการมักจะเป็นคำเดียว วลีเดียวหรือประโยคสั้น ๆ ได้ใจความครบถ้วนสมบูรณ์

5. ข้อสอบแบบจับคู่ เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้สอบเลือกตอบจับคู่ แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง(ตัวยีน) จะจับคู่คำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่ง ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้ โดยมีตัวเลือกมากกว่าตัวยีน 2-4 ข้อ ถ้าตัวเลือกกับตัวยีนมีจำนวนเท่ากันโอกาสในการเดาถูกข้อหลังๆ จะถูกมาก และเฉพาะข้อสุดท้ายจับคู่ได้ทันทีโดยไม่ต้องคิดหาคำตอบ ข้อความในแต่ละชุดต้องเป็นเอกพันธ์ คือ เป็นเรื่องราวในลักษณะเดียวกัน ต้องระบุมความสัมพันธ์ของข้อความทั้งสองชุดให้ชัดเจน ข้อสอบในชุดตัวยีนและตัวเลือกทุกข้อต้องอยู่ในหน้าเดียวกัน รูปแบบของข้อสอบจับคู่ส่วนใหญ่จะให้ผู้ตอบนำอักษรหน้าข้อความทางขวามือไปใส่ในวงเล็บหน้าข้อความทางซ้ายมือที่สัมพันธ์กัน

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นแบบคำถามเลือกตอบ โดยทั่วไปประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

จากการศึกษาประเภทการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่าเป็นการตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของผู้เรียน และการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย เพื่อให้ผู้สอนทราบความรู้ความสามารถของผู้เรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นประกอบด้วย แบบทดสอบแบบอัตนัย แบบข้อสอบถูก - ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งแบบทดสอบแต่ละชนิดมีรูปแบบ ชนิดข้อความและคำตอบในการสร้างที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้สอนจึงต้องเลือกแบบทดสอบให้เหมาะสมกับผู้เรียน หลักสูตรและเนื้อหาอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

### 5.3 องค์ประกอบที่ส่งผลต่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปริยทิพย์ บุญคง (2546, หน้า 10) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่ส่งผลต่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. ด้านคุณลักษณะการจัดระบบในโรงเรียน ประกอบด้วย ขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียน

2. ด้านคุณลักษณะของครู ประกอบด้วย ประสบการณ์ อายุ วุฒิภาวะของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ ความเอาใจใส่ในหน้าที่ที่ตนคติเกี่ยวกับนักเรียน

3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วย เพศ อายุ สถิติปัญหาการเรียน การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของผู้ปกครองความพร้อมในเรื่องของอุปกรณ์การเรียน ระยะทางไปเรียน การมีอาหารกลางวันรับประทาน ความเอาใจใส่ต่อการเรียน ทักษะคติต่อการเรียนการสอน ฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัด

4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของผู้เรียน เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพเศรษฐกิจ สังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร เช่น ขนาดครอบครัว ภาษาพูด เป็นต้น

กรองแก้ว วรรณพฤษ (2555, หน้า45-46) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่ส่งผลต่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน ประกอบด้วย

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ ความพร้อมทางสมองและสติปัญญา ความพร้อมทางด้านร่างกาย และความสามารถทางด้านทักษะของร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ ได้แก่ ความสนใจแรงจูงใจเจตคติ และค่านิยมสุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ และเพศ

2. คุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ สติปัญญา ความรู้ในวิชาที่สอน การพัฒนาความรู้ทักษะทางร่างกาย คุณลักษณะทางจิตใจ สุขภาพ ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ความเข้าใจในสถานการณ์ อายุ และเพศ

3. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนจะต้องมีพฤติกรรมที่มีความเป็นมิตรต่อกัน เข้าอกเข้าใจความสัมพันธ์กันดีมีความรู้สึกที่ดีต่อกัน

4. คุณลักษณะของกลุ่มผู้เรียน ได้แก่ โครงสร้างของกลุ่ม ตลอดจนความสัมพันธ์ของกลุ่มเจตคติ ความสามัคคี และภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดีของกลุ่ม

5. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองต่อการเรียน การมีเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมในการเรียน ความสนใจต่อบทเรียน

6. แรงผลักดันภายนอก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างคนในครอบครัว สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และคุณธรรมพื้นฐาน

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961, pp. 14-16) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่ส่งผลต่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของผู้เรียน และสรุปผลการศึกษา ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย และสุขภาพกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรัก และความสัมพันธ์ภายในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสังคม
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน
5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติ
6. องค์ประกอบทางการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์จากการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนเกิดจากปัจจัยภายในของผู้เรียน เช่น ด้านความพร้อมด้านร่างกาย สมรรถภาพทางสมอง สติปัญญา และเจตคติ และปัจจัยภายนอก เช่น ครูผู้สอน ครอบครัวสภาพแวดล้อม และวัฒนธรรมพื้นฐาน

#### 5.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 56-58) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชาและทำตาราง โดยกำหนดลักษณะข้อสอบขั้นแรกต้องวิเคราะห์รายวิชา หรือหัวข้อที่นำมาสร้างข้อสอบวัดผล การวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาวิชา จากนั้นจัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือตารางวิเคราะห์หลักสูตร ตารางนี้มี 2 มิติ คือ ด้านเนื้อหา กับ สมรรถภาพที่ต้องการวัด ซึ่งได้จากการวิเคราะห์จุดประสงค์ และพิจารณาการเขียนข้อสอบ โดยพิจารณาว่าหัวข้อเรื่องสำคัญมากน้อย แล้วกำหนดจำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละหัวข้อตามอันดับความสำคัญ จากนั้นกำหนดจำนวนข้อ และวิเคราะห์จุดประสงค์การสร้างข้อสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการวัดที่นิยม ได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามจุดประสงค์ทางการศึกษา ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ซึ่งจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษา ด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ วัดด้านความรู้ความจำ (Knowledge) วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension) วัดด้านการนำไปใช้ (Application) วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis) วัดด้านสังเคราะห์ (Synthesis) และด้านประเมินค่า (Evaluation)

2. กำหนดแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ การพิจารณารูปแบบและตัดสินใจในการใช้ข้อคำถาม ควรศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ และหลักการเขียนคำถาม สมรรถภาพต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบ เพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบโดยใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ชั้นที่ 1 เป็นกรอบ ซึ่งจะทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหาและทุกสมรรถภาพ ส่วนรูปแบบและเทคนิคในการเขียนข้อสอบยึดตามที่ศึกษาในชั้นที่ 2

4. ตรวจสอบข้อสอบ โดยนำข้อสอบที่เขียนในชั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายเหมาะสม ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมกับเข้ากับหลักเกณฑ์ หลังพิจารณาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจง หรือคำอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียด และชัดเจนการจัดพิมพ์รูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้และนำมาวิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุงแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกัน กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้เรียนในวิชาเนื้อหาที่จะสอบ แล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนทำการวิเคราะห์คุณภาพคัดเลือกข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ถ้าข้อที่เข้าเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าที่ต้องการก็ตัดข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับ แล้วนำเฉพาะข้อสอบเข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงนำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก และระดับความยากเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง ซึ่งจะต้องมีคำชี้แจง และรูปแบบที่มีความเหมาะสม ประณีต และความถูกต้อง

สมนึก ภัททิยธนี (2551, หน้า 97) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า

1. ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจข้อสอบแต่ละชนิดและทุกครั้งที่จะออกข้อสอบชนิดใดควรคำนึงถึงหลักการออกข้อสอบชนิดนั้น ๆ ด้วย

2. ข้อสอบชนิดใดก็ตามหากมีคุณสมบัติเป็นไปตามคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีหลายประการก็เป็นข้อสอบที่ดีมากเท่านั้น

3. ปัจจุบันนักเรียนมีจำนวนมาก การพิมพ์และการตรวจข้อสอบสามารถใช้เครื่องจักรกลแทนการตรวจด้วยคน จึงควรใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ

4. โดยทั่วไปในการสอบแต่ละครั้ง ควรจะใช้ข้อสอบเพียง 2 ชนิด ได้แก่ ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียงกับข้อสอบแบบเลือกตอบ ส่วนข้อสอบชนิดอื่น ๆ จะใช้เป็นแบบฝึกหัดหรืออาจจะเป็น

การทดสอบย่อย เพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนสนใจในวิชาที่กำลังสอน และสามารถพัฒนาให้เป็นข้อสอบ 2 ชนิดนี้ กล่าวคือ

4.1 ถ้าเป็นข้อสอบแบบกาถูก – กาผิด ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

4.2 ถ้าเป็นข้อสอบแบบจับคู่ ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดตัวเลือกคงที่

4.3 ถ้าเป็นข้อสอบเติมคำหรือตอบสั้นๆ ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ (ถ้าให้ตอบสั้นๆ) หรือแบบอัตนัย (ถ้าให้ตอบยาวๆ)

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2552, หน้า 97-99) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและวิธีการสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ข้อสอบที่จะใช้วัด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบต้องเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้การเขียนข้อสอบมีความถูกต้องตามหลักวิชาการ มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด การจัดทำแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการทดสอบจริง แล้วนำผลมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ

8. จัดทำแบบทดสอบ หากพบว่าข้อสอบใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดี อาจจะต้องตัดทิ้ง หรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจัดทำแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตร จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา เพื่อนำมาพิจารณาเขียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
2. กำหนดข้อคำถาม และรูปแบบของแบบทดสอบที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน
3. สร้างตารางกำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการใช้ภาษาที่มีความชัดเจนเข้าใจง่าย และเหมาะสมกับผู้เรียน
4. พินิจแบบทดสอบฉบับทดลอง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบและวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบตามเกณฑ์โดยใช้ค่าอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข
5. พินิจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริงที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

#### 5.5 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 67-71) ได้กล่าวถึง ลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีคุณภาพควรมีลักษณะที่ดี 10 ประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของแบบทดสอบ ลักษณะความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงตรงโครงสร้าง ความเที่ยงตรงตามสภาพ และความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการทดสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม
3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีความได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำข้อสอบได้โดยการเดา ไม่ให้นักเรียนที่ไม่สนใจในการเรียนทำข้อสอบได้ดี ผู้ที่ทำข้อสอบได้ควรเป็นนักเรียนที่เรียนเก่งและขยัน

4. ความลึกของคำถาม (Searching) ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องถามให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดตัดแปลงแก้ปัญหา จึงจะตอบข้อสอบได้

5. ความยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย

6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางการถาม การตอบต้องชัดเจน ไม่คลุมเครือ

7. ความเป็นปรนัย (Objective) แบบทดสอบจะเป็นปรนัยจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายได้ถูกต้องและตรงกัน เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ผู้สอนจะทำการตรวจสอบระดับความสามารถของผู้เรียน โดยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งจะวัดแบบใดขึ้นอยู่กับลักษณะและธรรมชาติของวิชา อาจวัดด้านการปฏิบัติ หรือด้านเนื้อหา ถ้าเป็นด้านเนื้อหานิยมวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่สามารถวัดได้ครอบคลุมทั้งด้านเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

7.2 ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือหลายคนก็ตาม

7.3 แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากพอประมาณ ใช้เวลาพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต สามารถตรวจให้คะแนนได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงการมีสิ่งแวดล้อมในการสอนที่ดี

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะ หรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ข้อสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง

10. ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกหรืออัตราส่วนของคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึด เช่น ตามทฤษฎีการวัดแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ง่ายหรือยากเกินไป หรือความยากง่ายพอเหมาะ ส่วนทฤษฎีการวัดแบบอิงเกณฑ์นั้น ความยากง่ายไม่ใช่สิ่งสำคัญ สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบนั้นได้วัดในจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริงก็นับว่าเป็นข้อสอบที่ดี

จากการศึกษาลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1. ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาโครงสร้าง ตามสภาพและความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์ความเชื่อมั่น



2. ความเชื่อมั่นสามารถวัดไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการทดสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม
3. ความยุติธรรมโดยไม่เปิดโอกาสให้มีความได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน
4. ความลึกของคำถาม ต้องถามให้นักเรียนสามารถนำความรู้ ความเข้าใจไปคิดแก้ปัญหา
5. ความยั่วยุ เพื่อให้ผู้เรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย
6. ความจำเพาะเจาะจง ที่มีแนวทางการถามการตอบที่ชัดเจน เข้าใจง่าย
7. ความเป็นปรนัย มีการตั้งคำถามที่มีความชัดเจน การตรวจให้คะแนนและการแปล

คะแนนความหมายเหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต สามารถตรวจให้คะแนนได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงการมีสิ่งแวดล้อมในการสอนที่ดี

9. อำนาจจำแนก ข้อสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง คนเก่งสามารถทำคะแนนได้สูงกว่าคนที่ด้อยกว่า

10. ความยาก ข้อสอบมีอัตราส่วนของคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบมีความเหมาะสมควรความยากง่ายพอเหมาะ หรือตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

## 6. ความพึงพอใจ

### 6.1 ความหมายความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลต่อความสำเร็จของงานให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาประสงค์ ความพึงพอใจโดยทั่วไปตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Satisfaction นักการศึกษาได้ให้ความหมายความพึงพอใจ ดังนี้

ชัยวัฒน์ ดุงศรีแก้ว (2543, หน้า 14) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานที่มีต่อการปฏิบัติงานรวมทั้งกระบวนการองค์ประกอบตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานนั้น ๆ หากเป็นไปในทางบวกจะมีผลทำให้เกิดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงานจะมีการเสียสละอุทิศแรงกายแรงใจแรงทรัพย์และสติปัญญาให้แก่งานมากขึ้นแต่ในทางตรงกันข้ามหากผู้ปฏิบัติงานมีความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติต่อการปฏิบัติงานไปในทางลบที่จะมีผลต่อการปฏิบัติงาน

ณัฐชา เอี่ยมอ่อน (2544, หน้า 35) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่องานหรือกิจกรรมซึ่งสามารถเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบถ้าเป็นไปในทางบวกก็ทำให้เกิดผลดีต่องานและกิจกรรมที่ทำหรือเข้าร่วมแต่ถ้าเป็นไปในทางลบจะเกิดผลเสียต่องานหรือกิจกรรมที่ทำได้เช่นกัน

ฟามุ่ย สุกัญศีล (2548, หน้า 25) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี หรือทัศนคติที่ดีของบุคคลซึ่งมักจะเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้นตรงกันข้ามหากความต้องการของตนไม่ได้รับการตอบสนองความพึงพอใจก็จะไม่เกิดขึ้น

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2549, หน้า 189) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพความรู้สึกที่มีความสุข สดชื่น เป็นภาวะทางอารมณ์เชิงบวกที่บุคคลแสดงออกเมื่อได้รับผลสำเร็จทั้งปริมาณ และคุณภาพ ตามจุดมุ่งหมาย ตามความต้อง ความพึงพอใจจึงเป็นผลของความต้องการที่ได้รับการตอบสนอง โดยมีการจูงใจ (Motivation) หรือสิ่งจูงใจ (Motivators) เป็นตัวเหตุ

กัลยา ทองอ้วน (2552, หน้า 34) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2552, หน้า 455) ได้ให้ความหมาย พอใจ หมายถึง สมใจ ชอบใจ เหมาะ และพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ

มอร์เซ (Morse. 1995, p. 27) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถถอดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

จากความหมายความพึงพอใจดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมทั้งทางบวกและทางลบ ถ้าเป็นทางบวกก็จะทำให้เกิดผลดีต่อการปฏิบัติงานที่ทำ แต่ถ้าเป็นทางลบก็จะเกิดผลเสียต่อการปฏิบัติงานนั้นได้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพการที่บุคคลจะเรียนรู้ หรือมีพัฒนาการและความเจริญงอกงามนั้นบุคคลจะต้องอยู่ในสภาวะพึงพอใจหรือสุขใจเป็นเบื้องต้น ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมการเรียน เพื่อส่งเสริมความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนให้ได้รับการจูงใจทั้งในลักษณะนามธรรมและรูปธรรม

## 6.2 แนวคิด ทฤษฎีความพึงพอใจ

การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในงานที่มีอยู่การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ มีนักการศึกษาได้ศึกษาค้นคว้า และตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานไว้ ดังนี้

มาสโลว์ (Maslow. 1970, pp. 69-80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นตอนความต้องการ (Hierarchy of needs) นับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า “มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของเราอาจจะซ้ำซ้อนกันความต้องการอย่างหนึ่งอาจยังไม่ทันหมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety needs) ความมั่นคงในชีวิต ทั้งที่เป็นอยู่ปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า ความอบอุ่น

3. ความต้องการทางสังคม (Social needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความเป็นอิสระเสรีภาพ

5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิต ซึ่งเป็นไปได้ยาก

สก๊อต (Scott. 1970: 124) ได้นำเสนอแนวคิดในเรื่อง การจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้เกิดผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมาย  
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมียุทธศาสตร์ดังนี้

3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

สก๊อต (อ้างใน ศุภศิริ โสมาเกตตุ. 2544 : 49; อ้างอิงมาจาก Scott. 1970 : 124) เสนอแนวคิดในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัวงานจะมีความหมายต่อผู้ทำ  
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานต้องมีลักษณะ ดังนี้

- 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
- 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
- 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดของสก็อต มาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนมีแนวทาง ดังนี้

1. ศึกษาความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน และระดับความสามารถหรือพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน
2. วางแผนการสอนอย่างเป็นกระบวนการและประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมและกำหนดเป้าหมายในการทำงานสะท้อนผลงานและการทำงานร่วมกันได้

อารี พันธมณี (2546, หน้า 86 – 87) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจว่ามีหลายทฤษฎี แต่ที่ยอมรับและมีชื่อเสียงที่ผู้วิจัยนำเสนอ คือ ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Need) ที่กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกันแต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้น เขาได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ ดังนี้

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอและไม่มีที่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้วความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม
3. ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตอนตามลำดับจากขั้นต่ำไปขั้นสูงดังนี้

3.1 ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรคที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนที่ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

3.2 ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safety Needs) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้ว มนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไปคือ เป็นความรู้สึกปลอดภัย หรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคต รวมถึงความก้าวหน้าและอบอุ่นใจ

3.3 ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belonging Needs) หลังจากที่มีมนุษย์ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้วจะมีความต้องการสูงขึ้นอีก คือ ความต้องการทางด้านสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

3.4 ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติและเห็นความสำคัญของตนเอง อยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระ และเสรีภาพ

3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการอยากจะเป็นอยากจะได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

วารุณี ภาชนนท์ (2551, หน้า 8-9) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) เกี่ยวกับความต้องการของบุคคล ที่ได้รับการกระตุ้นจากความปรารถนาความต้องการเฉพาะอย่าง ดังนี้

1. บุคคลต้องการอยู่เสมอและไม่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการใดได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอื่น ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจึงเป็นสิ่งจูงใจกับพฤติกรรมของคนนั้น

2. ความต้องการของคนซ้ำซ้อนกัน เกิดจากความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วแต่ยังไม่สิ้นสุดและเกิดความต้องการด้านอื่นอีก

3. ความต้องการของบุคคล เรียงลำดับขั้นตอนความสำคัญเมื่อต้องการระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว บุคคลจะให้ความสนใจกับความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองระดับสูงต่อไป ระดับความต้องการของบุคคลมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านกายภาพ (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อการอยู่รอด เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคน ก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของตนยังไม่ได้รับการตอบสนองเลย

2. ความต้องการทางด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Safety Needs) หากความต้องการด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วก็มีความต้องการขั้นสูงต่อไป คือความรู้สึกต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงในปัจจุบันและในอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้า ความอุ่นใจ

3. ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) บุคคลเมื่อได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้ว จะมีความต้องการที่สูงขึ้น คือ ความต้องการทางสังคมเป็นการต้องการเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความยอมรับนับถือ

4. ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องนับถือ (Self Actualization) เป็นความต้องการที่ให้คุณค่าอื่นยกย่อง ให้เกียรติและเห็นความสำคัญของตน รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ

5. ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะมีความอยากได้ตามความคิดของตนหรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตนเป็นอยู่ในขณะนี้

เฮอซเบิร์ก (Herzberg, 1959 pp. 113-115) ได้ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation hygiene theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้พึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงานซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

นิตยา นวลจ้อย (2550, หน้า 12-13) ได้กล่าวถึง ได้นำทฤษฎีแรงจูงใจของพอร์เตอร์และลอว์เลอร์ (Porter and Lawler's achievement motivation) ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการทำงานที่ก่อให้เกิดรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งสามารถอธิบายแนวคิดได้ ดังนี้

1. ความพยายามมีโอกาสนำมาซึ่งรางวัลหรือผลตอบแทน เป็นการคาดหวังของบุคคลว่าปริมาณของผลตอบแทนขึ้นอยู่กับความพยายาม

2. ความพยายามในการทำงาน เป็นความพยายามที่ขึ้นอยู่กับภาระการกระทำนำมาซึ่งผลตอบแทนที่ได้รับระหว่างคุณค่าของผลตอบแทนหรือรางวัล

3. คุณลักษณะและความสามารถ เช่น ความสามารถทางด้านสติปัญญา ทักษะหรือความชำนาญในการมาใช้ ลักษณะของบุคลิกภาพที่มีผลต่อความสามารถปฏิบัติงานให้ลุล่วงไปได้

4. การรับรู้ในบทบาท เป็นกิจกรรมที่บุคคลเชื่อว่าพวกเขาปฏิบัติได้ และสามารถปฏิบัติงานนั้นจนประสบความสำเร็จ

5. การปฏิบัติงาน เป็นการรวมคุณค่าของผลตอบแทน ก่อให้เกิดความคาดหวังที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยทั่วไปการปฏิบัติงานจะเกิดขึ้นหลังจากได้ใช้ความพยายามแล้วยังขึ้นอยู่กับรับรู้ในบทบาทและความสามารถของบุคคลนั้นด้วย

6. รางวัลหรือผลตอบแทน โดยแบ่งเป็นรางวัลภายนอก เช่น เงินเดือน สภาพการทำงาน ที่มั่นคงปลอดภัย และรางวัลภายใน เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายใน เช่น ความสำเร็จ การยอมรับตนเอง ความรับผิดชอบ เป็นต้น

7. การรับรู้ว่าคุณค่าตอบแทนมีความเป็นธรรม บุคคลมีความเป็นธรรมชาติหรือเท่าเทียมกับผู้อื่น หากว่ารางวัลที่ได้รับไม่เท่าเทียมกับคนอื่นหรือไม่เป็นธรรมชาติหรือน้อยไปสิ่งเหล่านี้อาจเป็นตัวสกัดกั้นความพึงพอใจได้

8. ความพึงพอใจ เป็นภาวะภายในของบุคคลแต่ละคนที่เกิดจากรางวัลหรือผลตอบแทนที่ได้รับจากการทำงาน หรือเกิดจากความคาดหวังว่าจะได้รับรางวัลหรือผลตอบแทนก่อนที่จะตัดสินใจทำงาน ซึ่งนำไปสู่ความพยายามในการทำงาน ดังนี้

8.1 การปฏิบัติงานย่อมก่อให้เกิดผลตอบแทนหรือรางวัล ในขณะที่เดียวกัน ผลตอบแทนหรือรางวัลก็ก่อให้เกิดความพึงพอใจด้วยเช่นกัน

8.2 หากรางวัลไม่มีคุณค่าพอ หรือได้รับรางวัลน้อย ความพยายามในการทำงาน ก็จะไม่เกิดขึ้น

8.3 การไม่รู้บทบาทหน้าที่ของตนที่ชัดเจน ทั้งยังขาดความสามารถ ความพยายาม เพียงอย่างเดียวไม่อาจทำให้งานสัมฤทธิ์ผลได้

วารุณี ภาชนนท์ (2551, หน้า 7-8) ได้กล่าวถึง มูลเหตุที่ทำให้บุคคลมีความพึงพอใจในการทำงานตามทฤษฎีของบาร์นาร์ด ได้หลายประการ ดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ ได้แก่ เงิน สิ่งของ หรือสภาวะทางกายที่ให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน เป็นการตอบแทน เช่น รางวัลเมื่อเขาได้ปฏิบัติเป็นอย่างดี

2. สิ่งจูงใจที่เป็นโอกาสซึ่งไม่ใช่วัตถุ เป็นสิ่งจูงใจสำคัญในการช่วยเหลือ ส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานมากกว่ารางวัลที่เป็นวัตถุ เช่น เกียรติภูมิ การให้สิทธิพิเศษหรือการมีอำนาจ เป็นต้น

3. สภาพร่างกายที่ปราศจากโรค เป็นความสะดวกต่าง ๆ อันจะนำไปสู่การก่อให้เกิดความสุขทางกายในการทำงาน

4. ผลประโยชน์ทางอุดมคติ เป็นสิ่งจูงใจและตอบสนองความต้องการของบุคคลในด้าน ความต้องการความภาคภูมิใจในด้านการแสดงฝีมือ ความรู้สึกเท่าเทียมกัน การได้มีส่วนช่วยเหลือ รวมทั้งได้แสดงความจริงใจต่อผู้อื่นหรือหน่วยงาน

5. ความดึงดูดทางสังคม เป็นความสัมพันธ์ที่ทำให้เกิดความผูกพันและความพอใจในการร่วมงาน

6. การปรับสภาพการทำงานให้เหมาะสมกับวิธีการและเจตคติของบุคคล เป็นการปรับปรุงการทำงานให้สอดคล้องกับความสามารถของบุคคล ซึ่งแต่ละคนมีความสามารถที่แตกต่างกัน

7. โอกาสในการมีส่วนร่วมในการทำงาน และเปิดโอกาสให้ผู้ร่วมมีความรู้ความสามารถมาร่วมเป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน ความรู้สึกเท่าเทียมกันและมีกำลังใจในการทำงาน

8. สภาพความเป็นอยู่ร่วมกัน เป็นความพอใจของบุคคลในด้านสังคม ด้านหลักประกัน และความมั่นคงในการทำงาน

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ทฤษฎีความพึงพอใจ ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ 5 ชั้น ทฤษฎีของบาร์นาร์ด และทฤษฎีแรงจูงใจของพอร์เตอร์และลอร์เลอร์ เป็นการเรียนรู้ประสบการณ์ การได้รับรางวัลหรือผลตอบแทน จากการทำงาน หรือความคาดหวังซึ่งนำไปสู่ความพยายามในการทำงาน โดยเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำงาน และให้ผู้ร่วมงานที่มีความรู้ความสามารถมาร่วมเป็นส่วนหนึ่งของการทำงาน และทุกคนความรู้สึกเท่าเทียมกันและมีกำลังใจในการทำงาน

### 6.3 การวัดความพึงพอใจ

สกินเนอร์ (ภพ เลหาไพบูลย์ 2540, หน้า 193 อ้างอิงมาจาก Skinner. n.d.) ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างความพึงพอใจไว้ใกล้เคียงกันกล่าวคือ เป็นการให้สิ่งเร้าเพื่อให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งต่อไป ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมที่เกิดขึ้น สิ่งเร้าเป็นสัญญาณให้นักเรียนรู้ว่าควรแสดงพฤติกรรมอย่างไรบ้างโดยการแลกเปลี่ยนเนื้อหา สารประสบการณ์ ความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ความสนใจ ความพึงพอใจ เจตคติ ค่านิยม ตลอดจนทักษะ ความชำนาญระหว่างผู้ส่งและผู้รับ โดยมีสถานการณ์หรือสัญลักษณ์เป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน ดังนั้น กระบวนการเรียนรู้จะต้องมีสื่อที่ดี ถ้าเลือกการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ การแสวงหาความรู้แล้วความพึงพอใจจะสะสมเป็นระบบ ซึ่งส่งผลผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ และมีความพึงพอใจในที่สุด

ทองอินทร์ ภูมิประสาท (2547, หน้า 57) ได้กล่าวถึง แนวคิดของแฮทฟิลด์ (Hayfield and Human. 1998) ที่ได้พัฒนาแนวคิดของนักวิจัยต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน พบว่า องค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจ ประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ คือ

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบเกี่ยวกับงานที่ทำในปัจจุบัน แบ่งเป็น

1. ความตื่นตื้น/น่าเบื่อ
2. ความสนุกสนาน/ความไม่สนุกสนาน



3. สภาพโล่ง/สภาพสลับ
4. ความท้าทาย/ไม่ท้าทาย
5. ความพอใจ/ไม่พอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบด้านค่าจ้าง ประกอบด้วย

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

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบด้านการเลื่อนตำแหน่ง ประกอบด้วย

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

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านนิเทศ/ผู้บังคับบัญชา ประกอบด้วย

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

ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางด้านเพื่อนร่วมงาน ประกอบด้วย

1. เป็นระเบียบเรียบร้อย/ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงานและเพื่อนร่วมงาน/ไม่จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงานและเพื่อนร่วมงาน
3. สนุกสนานร่าเริง/ไม่สนุกสนานร่าเริง
4. ดูน่าสนใจ เอาจริงเอาจัง/ดูเหนื่อยหน่าย

ไวท์เฮด (Whitehead. 1967, p. 1) ได้กล่าวถึง การสร้างความพึงพอใจของการศึกษา มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างความพึงพอใจ โดยให้นักเรียนได้รับสิ่งใหม่ๆ มีความตื่นเต้น พอใจในการได้พบและเกิดสิ่งใหม่ๆ
2. การทำความกระจ่าง โดยมีการจัดระบบระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน

3. การนำไปใช้โดยนำสิ่งใหม่ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่จะได้พบต่อไป เกิดความตื่นเต้นที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ เข้ามา

ไกล์รุ่ง นครวานากุล (2547, หน้า 70) ได้กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจว่า เป็นการวัดด้านทัศนคติ หรือเจตคติที่เป็นนามธรรม เป็นการแสดงออกที่ค่อนข้างซับซ้อนยากที่จะวัดได้โดยตรง ดังนั้น การวัดความพึงพอใจจึงใช้การวัดโดยอ้อมด้วยการวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน แต่การวัดความพึงพอใจมีขอบเขตจำกัด คือการวัดจะเกิดความคลาดเคลื่อนได้ตลอดเวลาที่วัด ถ้าบุคคลแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อนดังกล่าวย่อมเกิดขึ้นได้เป็นธรรมดาของการวัดทั่ว ๆ ไป

จากการศึกษาการวัดความพึงพอใจดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า วิธีการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ เป็นการสร้างแรงจูงใจหรือการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจกับบุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ และแสดงออกหรือมีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไปความพึงพอใจต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ ผู้ปฏิบัติงาน จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบความสำเร็จ ดังนั้นผู้สอนจะต้องใช้จิตวิทยาในการเรียนรู้ เช่น การเสริมแรง การสร้างแรงจูงใจ การสร้างการมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมเรียนรู้ การให้คิดค้นหาคำตอบให้กับตัวเอง ตลอดจนการใช้สื่อที่มีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหา จุดประสงค์ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สอนถ่ายทอดให้กับผู้เรียน

#### 6.4 การสร้างเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบกับระดับความรู้สึกของนักเรียนเพราะความพึงพอใจเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล เป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าภายนอก การวัดจึงวัดจากบุคลิกภาพ แรงจูงใจ การรับรู้ แต่มีข้อแตกต่างที่การตีความและวิธีการ เพราะบุคคลย่อมมีความแตกต่างกันไปในเรื่องประสบการณ์และปัจจัยอื่น ๆ ซึ่งมีนักการศึกษาได้เสนอวิธีการวัดไว้ใกล้เคียงกัน ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536, หน้า 3-4) ได้เสนอวิธีการสร้างเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

1. การสังเกต (Observation) เป็นการวัดโดยคอยสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แล้วนำข้อมูลไปอนุมานว่าบุคคลมีเจตคติต่อสิ่งนั้น ๆ อย่างไร
2. การรายงานตนเอง (Self – Report) เป็นการวัดโดยการให้บุคคลเล่าความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นออกมา จากการเล่านี้สามารถที่จะกำหนดค่าของคะแนนความพึงพอใจ

3. วิธีการสัมภาษณ์ (Interview) เป็นการซักถามกลุ่มบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษา แต่บางครั้งอาจไม่ได้ความจริงตามที่คาดหวังไว้ เพราะบุคคลที่ใช้เป็นตัวอย่างอาจไม่ยอมเปิดเผยความรู้สึกที่แท้จริง

4. เทคนิคจินตนาการ (Projective techniques) วิธีนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ เมื่อผู้สอบเห็นภาพแปลกๆ ก็จะเกิดจินตนาการออกมาแล้วนำมาตีความหมายจากการตอบนั้น ๆ ก็พอจะวัดเจตคติได้ว่าพอใจหรือไม่

5. วิธีการวัดทางสรีระ คือ ใช้เครื่องมือ เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย การวัดทางสรีระนี้สามารถกระทำได้โดย การวัดการต้านกระแสไฟฟ้าของผิวหนัง การขยายของลูกนัยน์ตา การวัดฮอร์โมนบางชนิด

6. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่แพร่หลายอีกวิธีหนึ่ง

จากการศึกษาการสร้างเครื่องมือในการวัดความพึงพอใจดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจมีหลายวิธี เช่น การสังเกต การรายงานตน การสัมภาษณ์ เทคนิคจินตนาการ การวัดทางสรีระ และแบบสอบถาม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนความมุ่งหมายของการวัดจึงจะส่งผลให้การวัดมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ

## 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

จินตวีร์ โยสีดา (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไบโอดีเซล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมาก

สรวรรณ บัวจันทร์ (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

ปริฎฐกรณ อุไรรัมย์ (2555, หน้า10-11) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พืชน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พืชน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5E สำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.02/82.08 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พืชน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พืชน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ แบบวัฏจักร 5E โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

สวาสดี ลาพันธ์ (2555, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.412/84.00 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เท่ากับ 0.6484 แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นร้อยละ 64.84 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด

อรอุมา พันธุ์เกตุ (2558, หน้า 223) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ก่อนเรียนและ หลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ชุดที่ 1-5 ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 โดยด้านความรู้ ความจำมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาได้แก่ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามลำดับ และ 3) ทักษะการคิด วิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทักษะการจัดหมวดหมู่มีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยสูงเป็นลำดับที่หนึ่ง รองลงมาได้แก่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการสรุปความ ทักษะการจำแนกและทักษะการประยุกต์ตามลำดับ

สัจญา ศรีคงรักษ์ (2558, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558, หน้า 1243) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสมเรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่องระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พัทตร์ผกา ศรีสว่าง (2558, หน้า 420) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าการสอนแบบปกติ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าการสอนแบบปกติ

รัชนิกร กรเจริญพรพงศ์ (2558, หน้า 55) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์ (Robot Simulator Program) ที่มีทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า 1) ระดับทักษะการแก้ปัญหาที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหา (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์อยู่ในระดับทักษะการแก้ปัญหามากที่สุด และ 2) ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ(5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

อับดุลเลาะ อุมาร์ (2559, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง สมดุลเคมี ที่มีต่อแบบจำลองทางความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเดชะปัตตนถนยานุกูล จังหวัดปัตตานี พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) อยู่ในระดับมากที่สุด

ธัญญ์นรี วรวิทย์ธานนท์ (2559, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชุดการสอนประกอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 94.00 ของนักเรียนทั้งหมดที่ได้รับ

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ชุดการสอนประกอบวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม และนักเรียนที่ได้รับ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชุดการสอนประกอบวิชาวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรัณย์ วรรณศิริ (2560, หน้า 125) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน เรื่อง เอกภพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย พบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.74/83.16 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ เท่ากับ 0.6915 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการจัดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 69.15 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อ มัลติมีเดีย โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก

สุเมธ เนาว์รุ่งโรจน์ (2561, หน้า 23) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยยอด จังหวัด ตรัง พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

## 7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

คอลลิน (Collin, 1990, p. 2783-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการสอนโดยใช้ การสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนไฮสคูลปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยใช้ไอคิว และเกรตริชาคณิตศาสตร์ เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม ทั้งสองกลุ่มมีการสืบเสาะหาความรู้ และมีการจัดประสบการณ์ เช่น การจัดฉายภาพยนตร์ และตั้งปัญหาตรรกวิทยา 8 ข้อ พบว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 6 คะแนน กลุ่มควบคุมได้ 5 คะแนน ผลการวิจัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เฮดเจเพท (Hedgepet, 1996, p. 628-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้กับการสอนแบบปกติของนักเรียน เกรด 8 ใน West Alabama ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ สอนแบบปกติ

มุชิโน และ ลอว์สัน (Musheno and Lawson, 1999, p. 23-37) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้และการสอนตามแบบปกติในการเข้าใจ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9-10 จำนวน 123 คน พบว่า นักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้มีความเข้าใจในมโนคติทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โอดม และ เคลลี (Odom and Kelly, 2001, p. 615-635) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้แผนผังมโนทัศน์ในวิชาชีววิทยา เรื่อง การแพร่และออสโมซิส ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 10-11 โรงเรียนเตรียมชีววิทยา Kansas City ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 108 คน พบว่า นักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้แผนผังมโนทัศน์และ นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติประกอบการใช้แผนผังมโนทัศน์มีความเข้าใจในมโนทัศน์ เรื่อง การแพร่และการออสโมซิส แตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ตามลำดับ แต่ไม่พบความแตกต่างในกลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ที่ไม่ใช้แผนผังมโนทัศน์

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. กลุ่มเป้าหมาย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บข้อมูลและการทดลอง
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) การวางแผน (Plan) 2) การปฏิบัติ (Act) 3) สังเกต (Observe) และ 4) การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) โดยแบ่งออกเป็น 4 วงจร โดยใช้ทฤษฎี ของ Kemmis & Mc Taggart (1998, p.9)

#### 2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 จำนวน 19 คน

#### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 12 แผน

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม จำนวน 30 ข้อ



3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 10 ข้อ

#### 4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 12 แผน

4.1.1 ศึกษาสภาพปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน วิเคราะห์ปัญหา และกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

4.1.2 วิเคราะห์หลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)

4.1.3 ศึกษาสาระ มาตรฐาน และตัวชี้วัดชั้นปี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) เพื่อนำไปเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 12 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)
1	การจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิต	1
2	การจำแนกกลุ่มพืช	1
3	การสืบพันธุ์ของพืช	1
4	การจำแนกกลุ่มสัตว์	1
5	สัตว์มีกระดูกสันหลัง	1
6	สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง	1
7	การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต	1
8	ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต	1
9	ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต	1
10	ห่วงโซ่อาหาร	1
11	สายใยอาหาร	1
12	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	1

4.1.4 แต่งตั้งคณะผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา และนำค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) จำนวน 5 คน ดังนี้

1) นางสาวนิภาพร แสนเมือง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2) นางฉัตรฤดี ไพฑูรย์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุนทรวิจิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3) นางเพชรลัดดา โทพล ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านนาราชควาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4) นางรัตนา คำเพชรดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาแกสามัคคีวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสกลนคร เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านหลักสูตรและการสอน

5) นายพรชัย สุวรรณบำรุง ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านการวิจัยและประเมินผล

4.1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ให้คณะผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา และเสนอแนะ เพื่อนำมาตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา เวลาที่ใช้ ภาษาความเหมาะสมของการจัดกิจกรรม ข้อบกพร่อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และนำค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

- 1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ถ้าไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.50 – 1.00 แสดงว่า มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้ เพราะถ้ามีค่าน้อยกว่า 0.50 แสดงว่า ต้องปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญ

4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม มาปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและประเมิน

ความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยยึดเกณฑ์ความเหมาะสมตั้งแต่ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป

4.1.7 ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 จำนวน 12 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 3

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 – 6

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 – 9

วงจรปฏิบัติการที่ 4 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 -12

4.1.8 ขณะปฏิบัติการสอน ครูใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้น เช่น ใบงาน แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย และแบบสังเกตการณ์ของผู้ร่วมวิจัย

4.1.9 เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจร ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยประชุมหารือ จากการสังเกตพฤติกรรมผู้วิจัยและนักเรียนจากแบบบันทึกของผู้วิจัย และการสังเกตการณ์ของผู้ร่วมวิจัยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรต่อไป

4.1.10 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 4 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อประเมินผลการวิจัย

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จำนวน 30 ข้อ

4.2.1 วิเคราะห์หลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6)

4.2.2 ศึกษาสาระ มาตรฐาน และตัวชี้วัดชั้นปี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ระดับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) เพื่อนำไปเขียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.3 แต่งตั้งคณะผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา และนำค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) จำนวน 5 คน ดังนี้

1) นางสาวนิภาพร แสนเมือง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2) นางฉัตรฤดี ไพฑูรย์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุนทรวิจิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3) นางเพชรลัดดา โทพล ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านนาราชควาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4) นางรัตนา คำเพชรดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาแกสามัคคีวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่ศึกษามัธยมศึกษา นครพนม เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านหลักสูตรและการสอน

5) นายพรชัย สุวรรณบำรุง ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านการวิจัยและประเมินผล

4.2.4 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้คณะผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา และเสนอแนะ เพื่อนำมาตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา เวลาที่ใช้ ภาษา ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรม ข้อบกพร่อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และนำค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

- 1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- 1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.50 – 1.00 แสดงว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้ เพราะถ้ามีค่าน้อยกว่า 0.50 แสดงว่า ต้องปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญ

4.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้มีประสิทธิภาพ

4.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 จำนวน 30 ข้อ

4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 มีขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อเป็นกรอบในการสร้างคำถาม

4.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้ข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

จำนวน 10 ข้อคำถาม ซึ่งประกอบด้วย ด้านผู้สอน ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล

4.3.3 แต่งตั้งคณะผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา และเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจ เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนดังนี้

1) นางสาวนิภาพร แสนเมือง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สกลนคร เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2) นางฉัตรฤดี ไพฑูรย์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุนทรวิจิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3) นางเพชรลัดดา โทพล ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านนาราชควาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4) นางรัตนา คำเพชรดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาแกสามัคคีวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครพนม เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านหลักสูตรและการสอน

5) นายพรชัย สุวรรณบำรุง ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านการวิจัยและประเมินผล

4.3.4 จัดทำแบบทดสอบสอบถามความพึงพอใจ ให้คณะผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา และเสนอแนะ เพื่อนำมาตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา เวลาที่ใช้ ภาษา ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรม ข้อบกพร่อง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และนำค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามพึงพอใจกับวัตถุประสงค์ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าแบบสอบถามความพึงพอใจสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบสอบถามความพึงพอใจสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าแบบสอบถามความพึงพอใจไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย แล้วเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจกับวัตถุประสงค์แต่ละด้าน มีค่าเท่ากับ 0.50 – 1.00 แสดงว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้ เพราะถ้ามีค่าน้อยกว่า 0.50 แสดงว่า ต้องปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำมาคัดเลือก จำนวน 10 ข้อ เพื่อใช้ในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้มีประสิทธิภาพ

4.3.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 จำนวน 10 ข้อ

## 5. การเก็บข้อมูลและการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลและการทดลอง ดังนี้

ระยะเวลาที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูลและการทดลอง ได้แก่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ตั้งแต่วันที่ 7 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 18 เดือน กันยายน พ.ศ. 2561 สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

### 6.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

#### 6.1.1 ค่าร้อยละ (p) ใช้สูตร

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ  $p$  แทน ร้อยละ

$f$  แทน ความถี่ที่ต้องการจะแปลงให้เป็นร้อยละ

$n$  แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

#### 6.1.2 ค่าเฉลี่ยของประชากร

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

เมื่อ  $\mu$  แทน ค่าเฉลี่ยประชากร

$\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนประชากรทั้งหมด

#### 6.1.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \mu)^2}{N}}$$

เมื่อ  $\sigma$  แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

$X$  แทน ค่าคะแนนของแต่ละจำนวน

$\mu$  แทน ค่าเฉลี่ยประชากร

$N$  แทน จำนวนประชากรทั้งหมด

### 6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence : IOC)

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

เมื่อ  $IOC$  แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับ  
จุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน

$N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

6.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$ 

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

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

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$  แทน คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

## 6.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I)

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

## 6.5 การหาร้อยละความก้าวหน้าของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\text{ร้อยละความก้าวหน้า} = \frac{\mu_1 - \mu_2}{\text{คะแนนเต็ม} \times 100}$$

เมื่อ  $\mu_1$  แทน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของประชากร

$\mu_2$  แทน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของประชากร



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 โดยใช้ รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามลำดับขั้นตอนตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเสนอผลการวิเคราะห์ ข้อมูลและแปลความหมาย ดังนี้

$\rho$  แทน ค่าร้อยละ

$N$  แทน จำนวนประชากรทั้งหมด

$\mu$  แทน ค่าเฉลี่ยของประชากร

$\sigma$  แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

$E_1$  แทน ประสิทธิภาพของการเรียนการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้นคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน

$E_2$  แทน ประสิทธิภาพผลลัพธ์จากการเรียนการสอนโดยใช้การสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$E.I$  แทน ค่าดัชนีประสิทธิผลหาโดยใช้คะแนนรวมของกลุ่มเป้าหมาย

## 2. ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคณะชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สถิติ  $E_1/E_2$

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โดยใช้สถิติค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I)

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โดยใช้ค่าสถิติร้อยละความก้าวหน้าของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โดยใช้สถิติค่าร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## 3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามลำดับขั้นตอนตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart ดังนี้

1. การดำเนินการวงจรปฏิบัติการที่ 1 การวางแผน
2. การดำเนินการวงจรปฏิบัติการที่ 2 การปฏิบัติ
3. การดำเนินการวงจรปฏิบัติการที่ 3 สังเกตการณ์
4. การดำเนินการวงจรปฏิบัติการที่ 4 การสะท้อนกลับ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ สารที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านสร้างหิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1

ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยกับผู้ร่วมวิจัย ได้ดำเนินการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบคณะชั้นที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา เวลาที่ใช้ ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้การวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณา ตรวจสอบ

และแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน จากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดหาสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์ให้มีความพร้อมเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยได้ประชุมปรึกษาหารือ เพื่อวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ระยะเวลา การกำหนดวัน เวลา รูปแบบการจัดกิจกรรม และการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการปฐมนิเทศนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 19 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ในการวิจัยครั้งนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยการเรียนรู้ เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน เพื่อนำไปวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม การใช้สื่ออับตราภาพหรือวีดิทัศน์มาให้นักเรียนศึกษา เพื่อกระตุ้นสร้างความสนใจให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็น โดยผู้วิจัยคอยให้คำแนะนำในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน โดยมีผู้ร่วมวิจัยสังเกตการณ์และบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนหรือการเก็บข้อมูลอื่น ๆ ที่ไม่สามารถคาดการณ์ไว้ล่วงหน้าได้ลงในแบบสังเกตการณ์เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจว่าผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ สามารถให้คำแนะนำในการปฏิบัติกิจกรรมครั้งต่อไป ซึ่งเป็นการสำรวจเบื้องต้นที่จะช่วยกันวางแผนการดำเนินงานในขั้นต่อไป และการสรุปกิจกรรมโดยเมื่อครบวงจรหนึ่ง ๆ จะมีการพิจารณาปรับปรุง เพื่อนำไปปฏิบัติในวงจรต่อไปจนกว่าการเปลี่ยนแปลงจะเห็นผล ทั้งนี้การปฏิบัติจะต้องมีความร่วมมือซึ่งกันและกันของผู้วิจัย ผู้ร่วมวิจัย และนักเรียน ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยการดำเนินการแต่ละวงจรปฏิบัติการดังนี้

#### 1. การดำเนินการวงจรปฏิบัติการที่ 1 การวางแผน

ผู้วิจัยได้ทำการทดลอง จำนวน 3 แผน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 ขณะปฏิบัติการการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้น เช่น ใบงาน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของหน่วยการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล แบบสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมกลุ่ม แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย และแบบสังเกตการณ์ของผู้ร่วมวิจัย ซึ่งผู้วิจัยสรุปผลการปฏิบัติได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 นักเรียนยังไม่สามารถตั้งคำถาม หรือตอบคำถามที่ครูถามได้ตามประเด็น ครูต้องยกตัวอย่างการตั้งคำถามและคำตอบเพื่อเป็นการชี้แนะให้นักเรียนตั้งคำถามและตอบคำถาม เกี่ยวกับบัตรภาพหรือวีดิทัศน์ที่ผู้วิจัยนำเสนอเพื่อให้นักเรียนได้เปรียบเทียบและใช้เกณฑ์ในการจำแนกลักษณะและประเภทของสิ่งมีชีวิตตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนสามารถตั้งคำถามได้ตรงประเด็นมากขึ้นจากการสังเกตของพืชบางชนิดที่ไม่ใช่พืชในท้องถิ่นหรือการเรียกชื่อพืชและการเขียนที่ถูกต้อง

ครูอธิบายเกี่ยวกับชื่อพืชบางชนิดที่เรียกชื่อแตกต่างจากภาษาถิ่น นักเรียนรู้จักสังเกต เปรียบเทียบ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจำแนกพืชครบส่วนและไม่ครบส่วนได้ โดยสังเกตลักษณะของดอกที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน และมีลักษณะบางประการที่เหมือนกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา พบว่า การปฏิบัติกิจกรรมไม่เสร็จทันตามเวลาที่กำหนดไว้ เนื่องจากนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการทำกิจกรรมที่ต้องใช้กระบวนการกลุ่ม และการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนบางกลุ่มใช้ภาษาถิ่นในการตอบคำถามยังมีนักเรียนบางคน การเขียนและสะกดคำไม่ถูกต้อง ครูต้องช่วยเหลือและแนะนำเรื่องการเขียนและสะกดคำ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนบางกลุ่มยังไม่สามารถอธิบายลักษณะและความหมายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้ ไม่สามารถระบุหรือจำแนกกลุ่มมีชีวิตบางชนิดที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ได้ เช่น แบคทีเรีย และยีสต์ ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่นักเรียนไม่เคยพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนไม่สามารถจำแนกกลุ่มพืชที่มีดอกครบส่วนและไม่ครบส่วนได้ เนื่องจากนักเรียนยังไม่เข้าใจโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์ของพืชแต่ละชนิดได้ เช่น ลักษณะของเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียที่มีความแตกต่างกันของดอกได้ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 นักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของลักษณะการสืบพันธุ์ของดอกครบส่วนและดอกไม่ครบส่วนได้ครูจึงให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายร่วมกัน ในชั้นเรียนถึงความแตกต่างขององค์ประกอบของดอก และลักษณะของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย โดยให้นักเรียนศึกษาบัตรภาพ เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างได้อย่างชัดเจน ซึ่งนอกจากการขยายพันธุ์พืชที่อาศัยเพศ (ปฏิสนธิ) ขยายพันธุ์พืชด้วยสปอร์ และการแบ่งเซลล์ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป พบว่า จากการปฏิบัติกิจกรรมและการสังเกต พฤติกรรมนักเรียนบางกลุ่มและบางคนยังไม่สามารถสรุปเนื้อหาและอภิปรายถึงการจำแนกกลุ่มสิ่งมีชีวิตได้ เนื่องจากการใช้แนวทางการตั้งคำถามและคำตอบยังไม่สามารถอธิบายลักษณะได้อย่างชัดเจนตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนยังไม่กล้าที่จะแสดงความคิดเห็น ครูต้องใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม และสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ พบว่า การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่ม นักเรียนสามารถตั้งคำถามและสามารถให้เหตุผลได้ว่าสิ่งมีชีวิตมีความแตกต่างกัน โดยมีการจำแนกเป็นพืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่พืชและสัตว์ โดยสังเกตจากลักษณะโครงสร้างภายนอก การกินอาหาร การเคลื่อนที่ การเจริญเติบโต โดยให้นักเรียนใช้เกณฑ์ในการจำแนก เปรียบเทียบ ความเหมือนและความแตกต่างโดยใช้การสังเกต นักเรียนบางกลุ่มสรุปและนำเสนอโดยใช้ตารางหรือภาพประกอบ ทั้งนี้ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น เป็นการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์

ในลักษณะเชิงบวกให้กำลังใจซึ่งกันและกัน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขในการนำเสนอ ครั้งต่อไป และร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ให้เป็นไปในทิศทางและกรอบเนื้อหาเดียวกัน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน พบว่า ผลจากการตรวจแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเขียน บันทึกผลลงในใบงานไม่ถูกต้อง และไม่มีการสรุปผลลงในใบงาน การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มนักเรียนบางคนยังไม่กล้าตั้งคำถาม และการคาดคะเน คำตอบ

1.1.2 พฤติกรรมการสอนของผู้วิจัย พบว่า จากการจัดกิจกรรมผู้วิจัยกังวลเรื่อง เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากเกินไป ทำให้ครูผู้สอนพูดเร็วเกินไปการอธิบายการทำกิจกรรม ยังไม่ชัดเจน ไม่มีการยกตัวอย่างการบันทึกลงในใบงานหรือการสรุปกิจกรรมให้นักเรียน สื่อบัตรภาพมี ขนาดเล็กทำให้นักเรียนบางคนมองเห็นได้ไม่ชัดเจน ไม่มีการเฉลยใบงาน ทำให้นักเรียนไม่ทราบ ว่า คำตอบที่ถูกต้อง

1.1.3 พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนใช้เวลาในการปฏิบัติ กิจกรรมเกินเวลาที่กำหนดไว้ การตอบคำถามยังไม่ถูกต้อง ต้องได้รับกระตุ้นจึงตอบคำถาม และนักเรียนมีการบันทึกผลลงในใบงานไม่ถูกต้อง เนื่องจากเขียนสะกดคำผิด ใช้ภาษาถิ่นในการเขียน คำตอบ การทำงานเป็นกลุ่มนักเรียนเก่งจะเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนยังไม่สนใจ เรียนเท่าที่ควร

1.1.4 การวิเคราะห์ปัญหา แนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาในวงจรปฏิบัติการ ต่อไป พบว่า ผู้วิจัยควรอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมตามแนวทางการเรียนโดยใช้รูปแบบ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น การสร้างความเข้าใจร่วมกันในการแบ่งกลุ่มแบบคละชั้นให้กับ นักเรียน การจัดกิจกรรมให้เสร็จทันตามระยะเวลาที่กำหนดในชั่วโมงเรียน การมอบหมายงานให้ เหมาะสมและการมีส่วนร่วมของกระบวนการกลุ่ม การจัดหาสื่อบัตรภาพที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ให้นักเรียนเขียนสะกดคำให้ถูกต้อง ไม่ใช้ภาษาถิ่นในการตอบคำถาม และตอบคำถามตามประเด็น เนื้อหาที่เรียน

## 2. การดำเนินการวงจรปฏิบัติการที่ 2 การปฏิบัติ

ผู้วิจัยได้ทำการทดลอง จำนวน 3 แผน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 ขณะปฏิบัติการสอนครูใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้น เช่น ใบงาน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล แบบสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรม กลุ่ม แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย และแบบสังเกตการณ์ของผู้ร่วมวิจัย ผู้วิจัยสรุปผลการปฏิบัติได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 - 6 นักเรียนสามารถ ร่วมกันตั้งคำถาม ตอบคำถาม และสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของสัตว์ที่มี

กระดุกสันหลังและสัตว์ที่ไม่มีกระดุกสันหลังได้ตรงประเด็นมากขึ้น แต่ยังมีนักเรียนบางคนไม่สามารถตั้งคำถามและเขียนอธิบายได้ถูกต้อง สะกดคำผิด การใช้ภาษาถิ่นหรือสะกดตามคำที่นักเรียนออกเสียง ครูต้องให้คำแนะนำ และยกตัวอย่างเกี่ยวกับการเขียนคำให้ถูกต้อง นักเรียนแต่ละกลุ่มฝึกการตั้งคำถามและตอบคำถาม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันกับสมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือและให้ข้อเสนอแนะในการตั้งคำถาม เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียนที่ยังไม่กล้าแสดงความคิดเห็นหรือการตั้งคำถามที่ไม่ตรงตามประเด็นเนื้อหา

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 ผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดเวลาให้นักเรียนสำรวจสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในบริเวณโรงเรียนที่แตกต่างกัน แล้วบันทึกผลลงในใบงาน เนื่องจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด ครูแนะนำการเขียนคำตอบของนักเรียนควรศึกษาการเขียนอธิบาย การสะกดคำ การเรียงเรียงประโยคจากหนังสือเรียน หรือศึกษาจากใบความรู้ นักเรียนเก่งและปานกลาง ให้คำแนะนำเพื่อนเกี่ยวกับการเขียน การตรวจสอบคำตอบ และอภิปรายร่วมกันควรอยู่ในกรอบแนวคิดและเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างอวัยวะภายในและอวัยวะภายนอกของสัตว์เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกกลุ่มสัตว์ที่มีกระดุกสันหลังและไม่มีกระดุกสันหลัง

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 นักเรียนบางกลุ่มยังไม่สามารถสรุปเนื้อหาและอภิปรายได้ตรงตามประเภทของสิ่งมีชีวิตที่มีกระดุกสันหลังและสัตว์ที่ไม่มีกระดุกสันหลังได้ เนื่องจากเนื้อหาที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น การแบ่งประเภทของสัตว์แต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน และสัตว์บางชนิดไม่มีในท้องถิ่น แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 นักเรียนยังไม่สามารถจำแนกสัตว์ที่มีกระดุกสันหลังตามลักษณะประเภทได้ถูกต้อง นักเรียนบางคนยังไม่เข้าใจและแยกประเภทเกี่ยวกับลักษณะของสัตว์ได้ เช่น สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกและกลุ่มสัตว์เลื้อยคลานบางชนิดได้ นอกจากนี้ยังมีการจำแนกลักษณะความแตกต่างของสัตว์เลือดอุ่น และสัตว์เลือดเย็น ทำให้นักเรียนไม่สามารถอธิบายลักษณะของกลุ่มสัตว์ดังกล่าวได้ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ ครูให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมร่วมกันทั้งชั้นเรียน โดยนำข้อมูลของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาจัดทำเป็นตารางหรือบัตรภาพ เพื่อนำเสนอและอภิปรายเพื่อสรุปเนื้อหาพร้อมกัน และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 นักเรียนส่วนใหญ่ไม่รู้จำสัตว์ที่ครูนำบัตรภาพหรือวิดีโอทัศน์มาให้ดู เนื่องจากสัตว์ส่วนใหญ่ไม่มีในท้องถิ่น เช่น ประเภทสัตว์ทะเลพวยชนิดต่าง ๆ และสัตว์กลุ่มฟองน้ำ เป็นต้น นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจผิดเกี่ยวกับหมึกทะเลซึ่งนักเรียนคุ้นเคยกับคำว่าปลาหมึก ซึ่งเป็นสัตว์ประเภทของหอยและหมึกทะเล ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้นักเรียนสังเกตรูปร่างลักษณะโครงสร้างภายในและภายนอก เปรียบเทียบกับสัตว์ที่มีกระดุกสันหลังประเภทปลา แล้วอภิปรายร่วมกันอีกครั้งจนได้ข้อสรุปเกี่ยวกับหมึกทะเลได้อย่างถูกต้อง

ชั้นที่ 4 ขยายความรู้ พบว่า การนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนของนักเรียน แต่ละกลุ่มของแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4-6 ในภาพรวมของการปฏิบัติกิจกรรม จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการตั้งคำถาม สามารถให้เหตุผลได้ว่า ลักษณะโครงสร้าง ร่างกายที่ใช้กระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ในการจำแนก สัตว์แต่ละชนิดมีลักษณะภายนอกที่แตกต่างกัน ทำให้สามารถจำแนกประเภทของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังและสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังได้ นักเรียนบางกลุ่มสรุปและนำเสนอเป็นตารางหรือภาพประกอบ ทั้งนี้ครูและนักเรียนในชั้นเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นร่วมกันมีการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในลักษณะเชิงบวกให้กำลังใจซึ่งกันและกัน เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อการนำเสนอในครั้งต่อไป และร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

ชั้นที่ 5 ชั้นประเมิน พบว่า ผลจากการตรวจแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน หลายกลุ่มเขียนบันทึกผลการทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง นักเรียนทุกกลุ่มบันทึกผลใบงานได้มากขึ้นและมี ส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นของนักเรียนตรงประเด็นเนื้อหามากขึ้น การเขียนสะกดคำยังมี คำผิดปรากฏอยู่ และได้รับการแก้ไขให้ถูกต้อง เพื่อเป็นแนวทางในการตอบคำถามครั้งต่อไป

2.1.2 พฤติกรรมการสอนของผู้วิจัย พบว่า ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมให้ นักเรียนทราบและกำหนดเวลา เพื่อให้เสร็จทันตามระยะเวลาที่กำหนด สื่อบัตรภาพผู้วิจัยได้ปรับให้มี ขนาดเหมาะสมและนำสื่อวีดิทัศน์มาให้ นักเรียนดูพร้อมยกตัวอย่างแนวทางการเขียนคำตอบ โดยไม่ใช้ ภาษาถิ่นในการเขียนคำตอบพร้อมให้ข้อเสนอแนะแนวทางการการบันทึกผลใบงานของนักเรียน

2.1.3 พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนบางกลุ่มใช้เวลาในการปฏิบัติ กิจกรรมไม่ทันตามเวลาที่กำหนด เนื่องจากการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นที่ไม่ตรงกันทำให้เกิด ความล่าช้าในการตอบคำถามยังไม่ตรงประเด็น และนักเรียนบางกลุ่มบันทึกผลลงในใบงานมีการเขียน สะกดคำผิด หรือการตอบคำถามที่ยังไม่สมบูรณ์สอดคล้องกับเนื้อหา ใช้ภาษาถิ่นในการเขียนคำตอบ จากการสังเกตการทำกิจกรรมกลุ่ม ส่วนใหญ่นักเรียนที่เรียนเก่งและปานกลางให้คำแนะนำการเขียน ให้กับสมาชิกในกลุ่มมากขึ้น และมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนตามความสามารถ เฉพาะบุคคลมากขึ้น

2.1.4 การวิเคราะห์ปัญหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในวงจรปฏิบัติการต่อไป พบว่า หลังจากนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 การเขียนคำตอบบันทึกผล ลงในใบงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มนักเรียนเขียนคำได้ถูกต้อง นักเรียนเก่งและปานกลางให้คำแนะนำ เกี่ยวกับการเขียน การตรวจสอบคำตอบได้ตรงประเด็นตามเนื้อหามากขึ้น มีการช่วยเหลือซึ่งกัน และกันในกลุ่ม ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น การให้คำแนะนำกับนักเรียนที่ไม่มี ความมั่นใจในการนำเสนอหรือแสดงความคิดเห็นในลักษณะเชิงบวก เพื่อเป็นแนวทางและนักเรียน สามารถนำไปแก้ไข พัฒนาและปรับปรุงในวงจรปฏิบัติที่ 3 ต่อไป

### 3. การดำเนินการวางจรรยาบรรณปฏิบัติที่ 3 สังเกตการณ์

ผู้วิจัยได้ทำการทดลอง จำนวน 3 แผน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-9 ขณะปฏิบัติการสอนครูใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้น เช่น ใบงาน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล แบบสังเกตพฤติกรรม การทำกิจกรรม กลุ่ม แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย และแบบสังเกตการณ์ของผู้ร่วมวิจัย ผู้วิจัยสรุปผลการปฏิบัติได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7-9 นักเรียนสามารถตั้งคำถามได้ตรงประเด็นมากขึ้น และสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบัตรภาพหรือ วิดีทัศน์ที่นำเสนอได้โดยที่ผู้วิจัยไม่ต้องชี้ให้นักเรียนในการตั้งคำถามและการตอบ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 นักเรียนสามารถอธิบายการปรับตัวของพืชและสัตว์เพื่อการดำรงชีวิตอยู่ได้ และบอก ลักษณะของแหล่งที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมได้ ส่วนใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตที่นักเรียนรู้จักและคุ้นเคยทำให้ สามารถอธิบายได้อย่างถูกต้องตามเนื้อหา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8-9 นักเรียนตั้งคำถามและตอบ คำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต ที่อาศัยอยู่ร่วมกันในระบบนิเวศได้

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา พบว่า นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จทันตามเวลาที่กำหนด โดยแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่รับผิดชอบตามความสามารถของแต่ละคน จากการสำรวจสิ่งมีชีวิตและ สิ่งไม่มีชีวิตในบริเวณโรงเรียน และการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ นักเรียนสำรวจได้ นักเรียนสามารถเขียนและสะกดคำได้ดีขึ้น โดยศึกษาจากใบความรู้ และการบันทึกผลลงในใบงานยังพบการเขียนคำผิดและได้รับการแก้ไขให้ถูกต้อง นักเรียนมีความสนุกสนานและเ้าความสนใจมากขึ้น เมื่อได้มีการสืบค้นจากแหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตด้วย ตนเองและมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากเพื่อนในชั้นเรียนในชั้นนี้ครูต้องคอยให้คำแนะนำในการสืบค้น ข้อมูลอย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป พบว่า จากการปฏิบัติกิจกรรมและการสังเกต พฤติกรรมของนักเรียนสามารถสรุปเนื้อหาและอภิปรายได้ตรงประเด็นคำถามเกี่ยวกับการปรับตัว ของสิ่งมีชีวิตต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตอยู่ได้ เนื่องจากเนื้อหาเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียน เช่น ปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิตและตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของสัตว์และพืช ได้แก่ แสงแดด น้ำ ดิน ก๊าซ และอุณหภูมิได้อย่างถูกต้อง ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานและแสดงความคิดเห็นได้ตรงประเด็น เนื้อหาได้มากขึ้น เมื่อนักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนแล้วทำให้สามารถนำความรู้ ที่ได้ไปต่อยอดในการปฏิบัติกิจกรรมขั้นต่อไปได้

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ พบว่า นักเรียนแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับสมาชิกในกลุ่มและระหว่างกลุ่มได้อย่างเหมาะสมตรงประเด็นตามกรอบเนื้อหา และสรุปผล



จากใบความรู้และแหล่งสืบค้นต่าง ๆ นักเรียนมีความกล้าแสดงออกในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในส่วนที่แตกต่าง เพื่อเป็นการแนะนำ ปรับปรุงแก้ไขและสรุปผลการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน พบว่า ผลจากการตรวจแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน เขียนบันทึกผลการทำกิจกรรมได้ถูกต้อง นักเรียนสรุปบันทึกผลใบงานและการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นนักเรียนได้ตรงประเด็นโดยที่ครูไม่ต้องเป็นผู้ชี้้นำในการตั้งคำถามและการตอบคำถาม นักเรียนสามารถเสนอแนะซึ่งกันและกันได้

3.1.2 พฤติกรรมการสอนของผู้วิจัย พบว่า ผู้วิจัยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มและการแสดงความคิดเห็นมากขึ้น การจัดหาสื่อที่มีความเหมาะสม กระตุ้นและเร้าความสนใจของนักเรียนให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นหรือรื้อนในการค้นหาคำตอบจากแหล่งสืบค้นทางอินเทอร์เน็ตมากขึ้น โดยเป็นผู้วิจัยชี้แนะและแนะนำในการสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์ต่าง ๆ อย่างเหมาะสม

3.1.3 พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จตามเวลาที่กำหนด การบันทึกผลลงในใบงานนักเรียนสะกดคำได้ถูกต้องมากขึ้น หากยังมีคำที่เขียนสะกดผิดนักเรียนได้รับการแก้ไขการเขียนให้ถูกต้อง และเขียนคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วนตรงตามประเด็นมีความสมบูรณ์ด้านเนื้อหามากขึ้น มีการใช้แนวคิดและสรุปความจากเนื้อหาได้มากขึ้น โดยไม่ต้องลอกเนื้อหาในใบความรู้ แต่ใช้ใบความรู้เป็นแนวทางในการเขียนและหาคำตอบด้วยแนวคิดของตนเอง

3.1.4 การวิเคราะห์ปัญหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในวงจรปฏิบัติการต่อไป พบว่า ผลจากการปฏิบัติกิจกรรมในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้ โดยที่ผู้วิจัยไม่ต้องชี้้นำในการตั้งคำถาม นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ตรงประเด็นเนื้อหา และศึกษาใบความรู้เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องด้านการเขียนและการสะกดคำได้ดีขึ้น เมื่อมีการแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มหรือในชั้นเรียนควรมีผู้บันทึกเพื่อเป็นแนวทางร่วมกัน และนำมาสรุปเป็นของชั้นเรียน โดยทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาผลงาน จนเป็นที่น่าพอใจ ผู้วิจัยจึงได้ยุติการพัฒนาในวงจรปฏิบัติการที่ 3

#### 4. การดำเนินการวงจรปฏิบัติการที่ 4 การสะท้อนกลับ

การดำเนินการปฏิบัติการวงจรที่ 4 การวางแผน ผู้วิจัยได้ทำการทดลอง จำนวน 3 แผน ขณะปฏิบัติการสอนครูใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้น เช่น ใบงาน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล แบบสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรม

กลุ่ม แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย และแบบสังเกตการณ์ของผู้ร่วมวิจัย ผู้วิจัยสรุปผลการปฏิบัติได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ พบว่า แผนการจัดกิจกรรมที่ 10 -11 ผู้วิจัยนำบัตรภาพหนอนกินใบข้าว นกกินหนอน งูกินนก ให้นักเรียนดูและตั้งคำถาม ตอบคำถามได้ตรงประเด็นเนื้อหา โดยที่ผู้วิจัยไม่ต้องชี้้นำคำถามหรือเพื่อนในชั้นเรียนแนะนำ นักเรียนทุกคนในชั้นสามารถแสดงความคิดเห็นร่วมกันได้ เนื่องจากภาพที่นำมาให้นักเรียนดูเป็นเรื่องใกล้ตัวของนักเรียนและเป็นสิ่งที่นักเรียนรู้จักคุ้นเคยในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ทำให้สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมจากความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตระหว่างพืชกับสัตว์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 นักเรียนสามารถเปรียบเทียบภาพของสิ่งแวดล้อมระหว่างชุมชนเมืองและชุมชนชนบทที่มีความแตกต่างกันได้ เปรียบเทียบระหว่างภาพป่าไม้ที่มีความอุดมสมบูรณ์และภาพการตัดต้นไม้ทำลายป่า นักเรียนสามารถตั้งคำถามและตอบคำถามเกี่ยวกับภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีและถูกทำลาย รวมถึงผลกระทบจากการทำลายสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตรงประเด็นเนื้อหา

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา พบว่า การทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนมีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบตามถนัดและความสามารถของแต่ละบุคคลการทำงานร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สามารถทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนด มีการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลได้อย่างเหมาะสม มีการสำรวจรอบบริเวณโรงเรียน จากนั้นผู้วิจัยให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น ตำรา เอกสาร และอินเทอร์เน็ต โดยให้มีการเปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้จากสภาพจริงและแหล่งเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบและแสดงความคิดเห็นร่วมกันโดยสมาชิกแต่ละกลุ่ม มีกติการ่วมกัน คือ ลดความโต้เถียงกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มและสมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องเสนอแนวคิดทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนกล้าแสดงความคิดเห็นได้มากขึ้น และมีส่วนร่วมในการนำเสนอแนวคิดในกลุ่ม โดยผู้นำเสนอต้องยกมือก่อนจะแสดงความคิดเห็นและเสนอได้ที่ละคน ผู้วิจัยให้นักเรียนที่เรียนเก่งและปานกลางเป็นผู้บันทึกข้อมูลอย่างละเอียด หากนักเรียนมีการเสนอแนวคิดต่างจากประเด็นเนื้อหา สมาชิกในกลุ่มคนอื่น ๆ สามารถให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะได้ การตั้งคำถามและการตอบคำถาม รวมถึงการเขียนคำตอบที่ถูกต้องเหมาะสมในลักษณะเชิงบวกและให้กำลังใจซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป พบว่า นักเรียนสามารถอภิปราย และสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10-11 อธิบายความสัมพันธ์ของห่วงโซ่อาหาร และสามารถเชื่อมโยงความรู้กับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบของสายใยอาหาร ซึ่งมีความสลับซับซ้อนได้ เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่นักเรียนสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน และนักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การทำลายสิ่งมีชีวิตชนิดใดชนิดหนึ่งในวงจรสายใยอาหารหรือห่วงโซ่อาหาร จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ได้ แผนการจัดการ

เรียนรู้ที่ 12 นักเรียนสามารถอธิบายผลกระทบที่เกิดจากการทำลายสิ่งแวดล้อม การตระหนักและสร้างจิตสำนึกที่ดีในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รวมถึงแนวทางการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวของนักเรียน เช่น การลดปริมาณขยะ การร่วมรณรงค์การปลูกป่า เพื่อให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติได้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ พบว่า นักเรียนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนได้อย่างถูกต้อง และทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ขั้นที่ 5 ประเมิน พบว่า ผลจากการตรวจแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเขียนสะกดคำได้ถูกต้อง การเขียนสรุปบันทึกผลลงในใบงานได้ตามประเด็นเนื้อหาที่เรียน รวมถึงการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นนักเรียนได้ตรงประเด็นโดยที่ครูไม่ต้องเป็นผู้ชี้แนะในการตั้งคำถามและการตอบคำถาม นักเรียนสามารถเสนอแนะซึ่งกันและกันได้

4.1.2 พฤติกรรมการสอนของผู้วิจัย พบว่า ผู้วิจัยมีการเตรียมสื่ออุปกรณ์การสืบค้นอินเทอร์เน็ต บัตรภาพ วิดีทัศน์ ใบงานและใบความรู้ให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มอย่างครบถ้วน การให้คำแนะนำในการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูล หากนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหา นักเรียนสามารถศึกษาและฝึกปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง หรือเพื่อนช่วยแนะนำทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียนได้

4.1.3 พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า นักเรียนสามารถเขียนสะกดคำตอบได้อย่างถูกต้อง การสรุปและอธิบายผลตามลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติกิจกรรมได้เสร็จทันเวลาที่กำหนด นักเรียนที่เก่งและปานกลางให้ความช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนในการเขียนคำตอบและการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มมากขึ้น

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 จำนวน 12 แผน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

เลขที่	คะแนนจากการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น												ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7	แผนที่ 8	แผนที่ 9	แผนที่ 10	แผนที่ 11	แผนที่ 12	
1	7	8	8	9	7	6	6	7	8	6	8	7	18
2	8	9	9	8	8	9	9	8	8	8	9	10	22
3	8	9	7	8	8	9	7	8	8	9	9	8	23
4	9	7	8	10	7	9	7	9	8	9	8	8	25
5	8	9	7	7	6	9	9	8	7	7	9	9	21
6	7	8	9	8	7	8	7	8	8	7	8	9	22
7	8	7	9	10	9	9	7	9	8	9	9	8	23
8	9	8	9	8	9	9	8	7	8	9	9	8	24
9	9	9	8	10	10	9	7	8	8	9	9	10	26
10	8	9	8	8	9	8	9	8	10	9	9	9	25
11	9	7	8	8	8	9	9	8	8	9	9	9	28
12	9	8	8	9	8	9	6	7	9	8	8	10	23
13	8	9	9	8	9	9	8	8	9	9	9	9	27
14	9	7	8	9	8	9	9	8	8	9	9	10	19
15	9	7	8	9	8	9	9	8	10	9	8	9	22
16	8	9	8	9	9	7	7	9	8	7	8	8	26
17	9	9	8	9	9	8	8	9	8	7	9	8	23
18	9	10	9	8	7	9	8	9	8	9	9	10	20
19	10	9	8	8	9	10	9	9	8	10	9	10	28
รวม	161	158	156	163	155	164	149	155	157	159	165	169	445

ตารางที่ 4 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนจากการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น												ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน
	แผน ที่ 1	แผน ที่ 2	แผน ที่ 3	แผน ที่ 4	แผน ที่ 5	แผน ที่ 6	แผน ที่ 7	แผน ที่ 8	แผน ที่ 9	แผน ที่ 10	แผน ที่ 11	แผน ที่ 12	
$\mu$	8.47	8.32	8.21	8.58	8.16	8.63	7.84	8.16	8.26	8.37	8.68	8.89	23.42
$\sigma$	0.77	0.95	0.63	0.84	1.01	0.90	1.07	0.69	0.73	1.07	0.48	0.94	2.85
$\rho$	84.74	83.16	82.11	85.79	81.58	86.32	78.42	81.58	82.63	83.68	86.84	88.95	78.07
$E1/E2 = 88.95/78.07$													

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.95/78.07

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ตาราง 5 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

การทดสอบ	จำนวน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	E.I	ร้อยละ
ก่อนเรียน	19	30	300	15.79	0.537	53.70
หลังเรียน	19	30	445	23.45		

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 คะแนนรวมก่อนเรียน เท่ากับ 300 ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) เท่ากับ 15.79 และคะแนนรวมหลังเรียน เท่ากับ 445 ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) เท่ากับ 23.45 ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.537 แสดงว่าผู้เรียนมีคะแนน เพิ่มขึ้นร้อยละ 53.70

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โดยใช้สถิติร้อยละความก้าวหน้าของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้คะแนนร้อยละความก้าวหน้า ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

นักเรียนคนที่	คะแนน ก่อนเรียน 30 คะแนน	คะแนน หลังเรียน 30 คะแนน	คะแนน ความก้าวหน้า	ร้อยละ ความก้าวหน้า
1	10	18	8	26.67
2	14	22	8	26.67
3	11	23	12	40.00
4	12	25	13	43.33
5	13	21	8	26.67
6	15	22	7	23.33
7	14	23	9	30.00
8	14	24	10	33.33
9	20	26	6	20.00
10	22	25	3	10.00
11	21	28	7	23.33
12	20	23	3	10.00
13	22	27	5	16.67
14	11	19	8	26.67
15	12	22	10	33.33
17	17	23	6	20.00
18	16	20	4	13.33
19	18	28	10	33.33
รวม	300	445	145	25.44

ตารางที่ 6 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนน ก่อนเรียน 30 คะแนน	คะแนน หลังเรียน 30 คะแนน	คะแนน ความก้าวหน้า	ร้อยละ ความก้าวหน้า
$\mu$	15.79	23.42	7.63	
$\sigma$	3.92	2.85	2.75	
$\rho$	52.63	78.07	25.44	

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง พฤติกรรมของสัตว์กับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น คะแนนรวมก่อนเรียน เท่ากับ 300 ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) เท่ากับ 15.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร ( $\sigma$ ) เท่ากับ 3.92 คิดเป็นร้อยละ 52.63 และคะแนนรวมหลังเรียน เท่ากับ 445 ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) เท่ากับ 23.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร ( $\sigma$ ) เท่ากับ 2.85 คิดเป็นร้อยละ 78.07 ค่าร้อยละความก้าวหน้ามีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นเท่ากับ 25.44 และคะแนนความก้าวหน้ามีคะแนนรวมเท่ากับ 145 ค่าเฉลี่ยคะแนนความก้าวหน้า ( $\mu$ ) เท่ากับ 7.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร ( $\sigma$ ) เท่ากับ 2.75 คิดเป็นร้อยละ 25.44

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โดยใช้สถิติ ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ข้อที่	รายการ	$\mu$	$\sigma$	แปลผล
1	ผู้สอนชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน	4.84	0.37	มากที่สุด
2	ผู้สอนมีการจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยละเอียดและ ความสามารถได้อย่างเหมาะสม	4.89	0.32	มากที่สุด
3	ผู้สอนมีการตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความ กระตือรือร้นในการเรียนรู้	4.74	0.45	มากที่สุด
4	ผู้สอนให้คำปรึกษา แนะนำ ผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยความเต็มใจ	4.84	0.37	มากที่สุด
5	เนื้อหาช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.95	0.23	มากที่สุด
6	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.89	0.32	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยน ความรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.95	0.23	มากที่สุด
8	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.79	0.42	มากที่สุด
9	การวัดและการประเมินผลของนักเรียนตามสภาพจริง	4.74	0.45	มากที่สุด
10	การวัดและประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน	4.84	0.37	มากที่สุด
	รวม	4.85	0.35	มากที่สุด

จากตารางที่ 7 พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) เท่ากับ 4.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร ( $\sigma$ ) เท่ากับ 0.35



เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า คะแนนลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านเนื้อหาช่วยให้นักเรียน สร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้ กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) เท่ากับ 4.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร ( $\sigma$ ) เท่ากับ 0.23 ด้านผู้สอนมีการจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยละเอียดและความสามารถได้อย่างเหมาะสม ด้าน กิจกรรม การเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) เท่ากับ 4.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ประชากร ( $\sigma$ ) เท่ากับ 0.32 ด้านผู้สอนชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยใช้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน ด้านผู้สอนให้คำปรึกษา แนะนำ ผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยความเต็มใจ ด้านการวัดและประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) เท่ากับ 4.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร ( $\sigma$ ) เท่ากับ 0.37 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) เท่ากับ 4.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานประชากร ( $\sigma$ ) เท่ากับ 0.42 ด้านผู้สอนมีการตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และด้าน การวัดและการประเมินผลของนักเรียนตามสภาพจริง ค่าเฉลี่ย ( $\mu$ ) เท่ากับ 4.74 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานประชากร ( $\sigma$ ) เท่ากับ 0.45 ตามลำดับ

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4-6
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

#### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 จำนวน 19 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 12 แผน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม จำนวน 30 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 10 ข้อ

### รูปแบบการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) การวางแผน (Plan) 2) การปฏิบัติ (Act) 3) สังเกต (Observe) และ 4) การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) โดยแบ่งออกเป็น 4 วงจร โดยใช้ทฤษฎีของ Kemmis & McTaggart

### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.95/78.07

2. ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โดยใช้สถิติค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.537

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 มีคะแนนร้อยละความก้าวหน้าสูงขึ้น เท่ากับ 25.44

4. ผลการศึกษาคความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85

### อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย อภิปรายผลการวิจัยดังนี้

1. จากการสรุปผลการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 มีประสิทธิภาพค่าเท่ากับ 88.95/78.07 แสดงว่าการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแบบจากแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ที่ช่วยให้กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

นักเรียนมีอิสระในการปฏิบัติกิจกรรม หรือการได้แสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง เข้าใจในเนื้อหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ ชี้แนะและเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเกี่ยวกับประสบการณ์หรือความรู้เดิมให้เป็นองค์ความรู้หรือแนวคิดของนักเรียนเอง นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่เน้นการปฏิบัติจริง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นวัฏจักร ประกอบด้วย ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นการประเมินผล (กฤษณี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ, 2551, หน้า 36-38) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของปริญญณ์ อูไรรัมย์ (2555, หน้า 10-11) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พืชน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พืชน่ารู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.02/82.08

2. จากการสรุปผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) เท่ากับ 0.537 แสดงว่าผู้เรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 53.70 แสดงว่านักเรียนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนแต่ละคนทำให้ครูทราบพื้นฐานของนักเรียน เมื่อนักเรียนได้เรียนแบบคละชั้นโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ซึ่งเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้และทักษะสำคัญที่ผู้สอนจัดกิจกรรมตามระดับความสามารถของนักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จ มีทัศนคติในเชิงบวกต่อการเรียนรู้ รวมทั้งความเต็มใจที่จะเรียนรู้และทดลองสิ่งใหม่ นอกจากนี้แล้วนักเรียนต้องมีวินัยในตนเอง รู้จักการเรียนรู้ ค้นคว้าจากเอกสารใบงาน ใบความรู้สื่อต่าง ๆ ตลอดจนการทำงานร่วมกับผู้อื่นหรือผู้เรียนต่างระดับชั้น ทำให้ผู้เรียนที่มีอายุน้อยกว่าจะได้เรียนรู้ที่กว้างขวางขึ้นจากเพื่อนร่วมชั้น ส่วนนักเรียนที่อายุมากกว่าจะพัฒนาความสามารถความเป็นผู้นำและพูดอธิบายความหมายได้ชัดเจน เมื่อได้ร่วมเรียนรู้กับผู้เรียนที่อายุน้อยกว่า ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนจะมีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้และไม่ต้องเรียนอย่างโดดเดี่ยว ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสวาสดี ลาพันธ์ (2555, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนเท่ากับ 0.6484 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 64.84 และสอดคล้องกับศรัณย์ วรณศิริ (2560, หน้า 125) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เอกภพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้

แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ เท่ากับ 0.6915 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการจัดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 69.15

3. จากการสรุปผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 มีคะแนนร้อยละความก้าวหน้าสูงขึ้น เท่ากับ 25.44 แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ซึ่งใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ในแต่ละขั้นตอนนักเรียนทุกคนต้องมีการวางแผน การควบคุมสถานการณ์ ตรวจสอบและประเมินผลด้วยตนเอง สามารถแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน กับเพื่อนในกลุ่มและในชั้นเรียนจากการอภิปรายร่วมกัน โดยการได้รับคำแนะนำ ข้อเสนอแนะจากครู และเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น และเป็นแนวทางในการศึกษาในเรื่องต่อไป ทั้งนี้ การแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเป็นไปในลักษณะเชิงบวกเป็นการให้กำลังใจซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนเกิดการกระตุ้นใจใฝ่เรียนรู้มากขึ้น นอกจากนี้สื่อที่ครูนำมาใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อที่นักเรียนพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันจึงทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้เร็วขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสัญญา ศรีคงรักษ์ (2558, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเสาวลักษณ์ หล้าสิงห์ (2558, หน้า 1243) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยสื่อประสม เรื่อง ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย สุเมธ เนาว์รุ่งโรจน์ (2561, หน้า 23) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยยอด จังหวัดตรัง พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย

อรอุมา พันธุ์เกตุ (2558, หน้า 233) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับจินตวีร์ โยสีดา (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ไบโอดีเซล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไบโอดีเซล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และธัญญนรี วรวิทย์ธานท์ (2559, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชุดการสอน ประกอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชุดการสอนประกอบวิชาวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการตามขั้นตอน ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเรียนรู้อย่างมีความหมาย ครูใช้สื่อบัตรภาพและวิดีโอทัศน์มา ให้นักเรียนศึกษา เพื่อเป็นการกระตุ้นสร้างความสนใจให้กับนักเรียน และได้ร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต การเปรียบเทียบ และการตั้งคำถาม เพื่อนำไปสู่การลงมือปฏิบัติจริงแล้วนำผลมาวิเคราะห์ และการอธิบายตามแนวคิดของตนเอง โดยครูเป็นผู้นำหน้าที่อำนวยความสะดวก ก่อนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ครูมีการปฐมนิเทศชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้การวิจัยเชิงปฏิบัติการให้นักเรียนเข้าใจ การจัด บรรยากาศในชั้นเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้การจัดเตรียมสื่อให้มีความพร้อม การช่วยเหลือให้คำแนะนำ นักเรียนเกี่ยวกับการเขียนสะกดคำให้ถูกต้องไม่ใช้ภาษาถิ่น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกการตั้งคำถาม แสดงความคิดเห็น การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งกันและกัน ระหว่างครูและนักเรียน ระหว่างนักเรียนและนักเรียน ซึ่งช่วยให้ครูรู้จักนักเรียน เป็นรายบุคคลมากขึ้น ทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นไปด้วยความสนุกสนานในการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ตรงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ รวมถึงมีการวัดและประเมินผลนักเรียนตามสภาพจริงและครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน การจัดการเรียนการสอนหากนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหา นักเรียนสามารถศึกษาและฝึกปฏิบัติกิจกรรม

ด้วยตนเองในใบความรู้หรือใบงานได้ อาจจะทำให้เพื่อนช่วยแนะนำทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน นอกจากนี้แล้วนักเรียนได้สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น บริเวณโรงเรียน ชุมชน ห้องสมุด การสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต สารานุกรม และตำราอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกสนุกสนานตื่นเต้น เมื่อได้พบคำตอบที่ต้องการหรือตรงประเด็นหัวข้อเนื้อหาที่เรียน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มและในชั้นเรียน เมื่อพบความบกพร่องของผลงานทำให้สามารถปรับปรุงแก้ไขและพัฒนางานให้ดีขึ้น นักเรียนที่เรียนเก่งเป็นผู้คอยแนะนำ ช่วยชี้แนะให้กับนักเรียนที่เรียนปานกลางและเรียนอ่อน ทำให้นักเรียนที่เรียนปานกลางและเรียนอ่อนมีความกล้าแสดงความคิดเห็น และมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สรรवरณ บัวจันทร์ (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พักตร์ผกา ศรีสว่าง (2558, หน้า 420) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E สูงกว่าการสอนแบบปกติ รัชณีกร กรเจริญพรพงศ์ (2558, หน้า 55) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์ (Robot Simulator Program) ที่มีทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคอมพิวเตอร์และขั้นตอนวิธีการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรมโรบอทซิมูเลเตอร์อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อับดุลเลาะ อุมาร์ (2559, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง สมดุลเคมีที่มีต่อแบบจำลองทางความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเดชะปัตตตันยานุกูล จังหวัดปัตตานี พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) อยู่ในระดับมากที่สุด

## 7. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะการวิจัย ดังนี้

### 7.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

7.1.1 การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น ครูผู้สอนควรจัดกลุ่มตามระดับความสามารถ และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมากที่สุด

7.1.2 การจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้น โดยใช้รูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจลักษณะการปฏิบัติกิจกรรมของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้เข้าใจบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนตามกระบวนการขั้นตอนอย่างถูกต้อง

7.1.3 การเลือกใช้สื่อวีดิทัศน์ครูควรเลือกสื่อพร้อมในการนำเสนอ เนื้อหาที่กะทัดรัด เพื่อให้มีนักเรียนได้การอภิปรายและแสดงความคิดเห็นร่วมกันทุกระดับชั้น และประหยัดเวลาในการใช้สื่อหรือกิจกรรมให้เหมาะสมเพื่อให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด

### 7.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

7.2.1 ควรมีการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาอื่นหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

7.2.2 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือรูปแบบการสอนอื่น ๆ



## บรรณานุกรม

- กรองแก้ว วรณพฤกษ์. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอสมการ ความคงทนในการเรียนรู้และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- \_\_\_\_\_ . (2561). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กัลยา ทองอ้วน. (2552). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กฤษณี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ. (2551). สุดยอดวิธีสอนวิทยาศาสตร์นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง. (2555). การพัฒนาสื่อ/นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพฯ: เยลโล่การพิมพ์.
- ไกล่รุ่ง นคราวานากุล. (2547). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ด้วยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ (กศ.ม.). หลักสูตรและการสอน: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จิราภรณ์ คงหนองลาน และเฉลิมพร ทองพูน. (2557). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวงจรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) รายวิชา เคมี เรื่อง สารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การศึกษา). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2553). การพัฒนาหลักสูตร. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ชัยวัฒน์ ดุงศรีแก้ว. (2543). ความพึงพอใจของครูผู้สอนต่อการปฏิบัติงานของผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชูศิลป์ อัทชู. (2550). การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง. วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 35(147), 56-57.
- ณัฐชยา เอื้อม่อน. (2544). ความพึงพอใจต่อการใช้บริการห้องสมุดประชาชนของนักศึกษานอกโรงเรียน สายสามัญ วิธีเรียนทางไกล ศูนย์บริการศึกษานอกโรงเรียนอำเภอพิบูลย์รักษ์ จังหวัดอุดรธานี. วิทยานิพนธ์ (กศ.ม.) จิตวิทยาการศึกษา: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ดวงมาลา จาริขานนท์. (2551). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การอ่านเพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์ด้วยแบบฝึกทักษะ สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทองอินทร์ ภูมิประสาท. (2547). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปเรขาคณิต รูปทรงเรขาคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกิจกรรมแบบกลุ่ม TAI และการจัดกิจกรรมตามแนว สสวท. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิตินา แคมมณี. (2557). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ธัญญ์นรี วรวิทย์ธานนท์. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ชุดการสอน ประกอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.บ. (หลักสูตรและการสอน). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ธีระชัย แสนแก้ว. (2560). “การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการโรงเรียนขนาดเล็กด้านวิชาการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุดรธานี เขต 2”. ใน วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 11(1), มกราคม - มีนาคม. 117-130.
- นริศรา คณานันท์. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบทประยุกต์ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- นันทกา คันธียงค์. (2547). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5E's BSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). อุตรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี.
- นิตยา จัณนวล. (2550). ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนที่มีต่อการจัดการศึกษาของโรงเรียนตลาดบางคูวัด อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2553). การวิจัยสำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2549). เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.
- บันดดา โภคพิพัฒน์. (2553). การจัดการเรียนรู้แบบเดินเรื่องที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ และณัฐภัสสร เหล่าเนตร์. (2555). กิจกรรมเสริมทักษะการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ: เป็นภาษาและศิลปะ.
- ประนอม เมตตาวาสี. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิค TGT กับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT วิทยานิพนธ์ (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2558). “แนวการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21”. ใน วารสารพัฒนาการเรียนการสอน. 9(1), 136-153.
- ปริญญาณ์ อุไรรัมย์. (2555). “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พีชคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักร 5E สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1”. ใน วารสารศรีวนาลัยวิจัย. 2(4), 10-19.
- ปริญทิพย์ บุญคง. (2546). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์(กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- เผชิญ กิจระการ. (2544). “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา  $E_1/E_2$ ”.  
วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 5(11), 44-51.
- พัศตร์ผกา ศรีสว่าง. (2558). “ผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5E วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง  
เซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ใน วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม. 9(ฉบับพิเศษ), 419.
- พัชรัตน์ ทรราชภิรมณ์โชค. (2557). “แนวทางการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนขนาดเล็กในชุมชน”.  
วารสารศรีนครินทร์วิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). 6 (12),  
95-108.
- พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2552). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ:  
เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- \_\_\_\_\_. (2553). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 5.  
กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2546). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิด วิธีการ  
และเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นท์.
- พิสนุ พงศรี. (2551). เทคนิควิธีประเมินโครงการ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: พรอพเพอร์ตี้พริ้นท์  
จำกัด.
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. (2545). ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะ (Inquiry  
Approach). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พ้ามุ่ย สุกันศีล. (2548). ความพึงพอใจต่อการให้บริการของสำนักงานเลขาธิการคณะ  
สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. รายงานการวิจัย (บธ.บ.) ธุรกิจบริการ. เชียงใหม่:  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มนตรี แยมกสิกร. (2551). “เกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพในงานวิจัยและพัฒนการสอน  
ความแตกต่างระหว่าง 90/90 standard และ  $E_1/E_2$ ”. ใน วารสารศึกษาศาสตร์. 19(1).
- ยุทธ ไกยวรรณ. (2550). หลักการทำวิจัยและการทำวิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริม  
กรุงเทพ.
- รัชนิกร กรเจริญพรพงศ์. (2558). การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (5E) ร่วมกับโปรแกรม  
โรบอทซิมูเลเตอร์ (Robot Simulator Program) ที่มีทักษะการแก้ปัญหาในวิชาคอมพิวเตอร์  
และขั้นตอนวิธีการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน เอกสารประกอบการประชุม  
วิชาการการเรียนรู้เชิงรุกนวัตกรรมการเรียนรู้. นครศรีธรรมราช: มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

- รุ่งนภา แก้ววัน. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้). บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วารุณี ภาชนนท์. (2551). ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนต่อการดำเนินงานของศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก สังกัดองค์การบริหารส่วนตำบลในอำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การบริหารการศึกษา). เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). เทคนิค และกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิหวัฒน์ ชัตติยะมาน และอมลวรรณ วีระธรรมโม. (2549). การสอนเพื่อพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: เทมการพิมพ์.
- วิมล เหล่าแคน. (2552). ผลการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การสร้างคำถาม หลักเกณฑ์ทางภาษาด้วยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศรัณย์ วรรณศิริ. (2560). “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เอกภพ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย”. เอกสารประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ครั้งที่ 4. 10 มีนาคม 2560.
- ศุภศิริ โสมาเกตู. (2544). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2560). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th>. (สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2561)
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). คู่มือครู กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (ม.ป.ป.). “รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง.” ใน เอกสารการอบรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน สาขาชีววิทยา. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2556). “การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21”. วารสาร หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้. 4(1), 55-63.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). การวัดผลการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 6. กทม.: ประสานการพิมพ์.
- สุทธภา บุญแซม. (2553). การศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E). วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สวาสดี ลาพันธ์. (2555). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- สุเมธ เนาว์รุ่งโรจน์. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนห้วยยอด จังหวัดตรัง. ใน วารสารนวัตกรรม การเรียนรู้. 4(1). 23-34.
- สุวธิดา ล้วนสา. (2558). “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4”. ใน วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ. 9(2), 1134-1348.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อรอุมา พันธุ์เกตุ. (2558). “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้”. ใน วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 12(3), 232-233.

- อดุลย์ คำมิตร. (2554). **การพัฒนาชุดการเรียนการสอนที่เน้นวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และเทคนิคเอสคิวอาร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อรุณี ศรีวงษ์ชัย. (2551). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการให้เหตุผล และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรการสอน).  
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อารี พันธุ์มณี. (2546). **จิตวิทยาสร้างสรรค์การเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ: ไยใหม่ ศรีเอทีพี กรุ๊ป.
- Abruscato, J. (2000). **Teaching Children Science.** Massachusetts: Ally & Bacon.
- Applewhite, Phillip B. (1965). **Organization Behavior.** New York: Prentice-Hall.
- Barman, C.R. and Kolar M. (1989). **The Learning Cycle Science and Children.** 26(7), 30-32.
- Carin, A. A. (1993). **Teaching Modern Science.** 6<sup>th</sup> ed. New York : Merrill, an imprint of Macmillan Publishing Company.
- Collin, O.W. (1990). **The Impact of Computer-Assisted Instruction upon Student Achievement in Magenet School.** Dissertation Abstracts International.
- Hedgpeeth, D.J. (1996). "A Comparison Study of the Learning Cycle and a Traditional Instructional Sequence in Teaching an Eighth-Grade Science Topic," **Dissertation Abstracts International.** 57(2), pp. 628-A.
- Herzberg, F. (1959). **The Motivation to Work.** New York : John Wiley.
- Lawson, A.E. (1995). **Science Teaching and the Development of Thinking.** Belmont: Wadworth.
- Maslow, Abraham Harol. (1970). **Motivation and Personality.** New York: Harper and Row.
- Morse, N. C. (1995). **Satisfaction in The White Collar Job.** Michigan: University of Michigan Press.

- Musheno, B.V. and Lawson, A.E. (1999). "Effect of Learning Cycle and Traditional Text on Comprehension of Science Concepts by Students at Differing Reasoning Level," **Journal of Research Science Teaching**. 36(1), pp. 23-37.
- Odom, A.L. and Kelly, P.V. (2001). "Integrating Concept Mapping and Learning Cycle to Teach Diffusion and Osmosis Concepts to Hight School Biology Student," **Science Education**. 85(6), pp. 615-635.
- Prescott, Daniel Alfred. (1961). *The Child in the educative process* New York : Mc Graw-Hall. Ursin, Valerie Dee. (1995,November). "Effects The 4MAT System of Instruction on Achievement. Product," **Dissertation Abstracts internation**. 143: 594-A.
- Scott, Myers M. (1970). **Every Employer a Manager : More Meaningful worth Through Job Environment**. McGraw-Hill, Bock Company.
- Whitehead A.N. (1967). **The Aims of Education and Other Essay**. New York: The Free Press.



ภาคผนวก ก

ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

การวิจัยเรื่อง การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ได้ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 5 คน ดังนี้

1. นางสาวนิภาพร แสนเมือง ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สกลนคร เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2. นางฉัตรฤดี ไพฑูรย์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุนทรวิจิตร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3. นางเพชรลัดดา โทพล ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านนาราชควาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจด้านเนื้อหาวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4. นางรัตนา คำเพชรดี ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนาแกสามัคคีวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครพนม เขต 22 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านหลักสูตรและการสอน

5. นายพรชัย สุวรรณบำรุง ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านการวิจัยและประเมินผล

ที่ ศธ 04060.257/ว 5



โรงเรียนบ้านสร้างหิน  
ตำบลนาราชควาย อำเภอเมือง  
จังหวัดนครพนม 48000

9 กรกฎาคม 2561

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางเพชรลัดดา โทพล

ด้วยนางสาวอมรรรัตน์ แก่นสาร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านสร้างหิน ร่วมกับนายวุฒิชัย ภูติ ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านชุมชนบ้านคำพอกท่าดอกแก้ว ได้ทำการวิจัย เรื่อง “การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนมเขต 1” โดยได้รับการสนับสนุนตามโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมแลกเปลี่ยน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า **นางเพชรลัดดา โทพล** เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญที่จะให้ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและนวัตกรรมในการจัดทำผลงานทางวิชาการได้เป็นอย่างดี

โรงเรียนบ้านสร้างหินจึงขอแต่งตั้งท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและนวัตกรรม สำหรับการดำเนินงานทางวิชาการของข้าราชการครูรายนี้ด้วย หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีเช่นเคย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายไชยา โพธิ์ตะนัง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสร้างหิน

โรงเรียนบ้านสร้างหิน

โทร. 090-343-3313



ที่ ศธ 04060.257/ว 5

โรงเรียนบ้านสร้างหิน  
ตำบลนาราชควาย อำเภอเมือง  
จังหวัดนครพนม 48000

9 กรกฎาคม 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางฉัตรฤดี ไพฑูรย์

ด้วยนางสาวอมรรรัตน์ แก่นสาร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านสร้างหิน ร่วมกับนายวุฒิชัย ภูติ ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านชุมชนบ้านคำพอกท่าดอกแก้ว ได้ทำการวิจัย เรื่อง “การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1” โดยได้รับการสนับสนุนตามโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมแลกเปลี่ยน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า **นางฉัตรฤดี ไพฑูรย์** เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญที่จะให้ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและนวัตกรรมในการจัดทำผลงานทางวิชาการได้เป็นอย่างดี

โรงเรียนบ้านสร้างหินจึงขอแต่งตั้งท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและนวัตกรรม สำหรับการดำเนินงานทางวิชาการของข้าราชการครูรายนี้ด้วย หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีเช่นเคย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายไชยา โพธิ์ตะนัง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสร้างหิน

โรงเรียนบ้านสร้างหิน

โทร. 090-343-3313



ที่ ศธ 04060.257/ว 5

โรงเรียนบ้านสร้างหิน  
ตำบลนาราชควาย อำเภอเมือง  
จังหวัดนครพนม 48000

9 กรกฎาคม 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวนิภาพร แสนเมือง

ด้วยนางสาวอมรรัตน์ แก่นสาร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านสร้างหิน ร่วมกับนายวุฒิชัย ภูติ ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านชุมชนบ้านคำพอกท่าดอกแก้ว ได้ทำการวิจัย เรื่อง “การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1” โดยได้รับการสนับสนุนตามโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมแปลกเป้า สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า นางสาวนิภาพร แสนเมือง เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญที่จะให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและนวัตกรรมในการจัดทำผลงานทางวิชาการได้เป็นอย่างดี

โรงเรียนบ้านสร้างหินจึงขอแต่งตั้งท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและนวัตกรรม สำหรับการดำเนินงานทางวิชาการของข้าราชการครูรายนี้ด้วย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีเช่นเคย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายไชยา โพธิ์ตะนัง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสร้างหิน

โรงเรียนบ้านสร้างหิน

โทร. 090-343-3313

ที่ ศธ 04060.257/ว 5



โรงเรียนบ้านสร้างหิน  
ตำบลนาราชควาย อำเภอเมือง  
จังหวัดนครพนม 48000

9 กรกฎาคม 2561

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางรัตนา คำเพชรดี

ด้วยนางสาวอมรรรัตน์ แก่นสาร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านสร้างหิน ร่วมกับนายวุฒิชัย ภูดี ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านชุมชนบ้านคำพอกท่าดอกแก้ว ได้ทำการวิจัย เรื่อง “การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1” โดยได้รับการสนับสนุนตามโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมแลกเปลี่ยน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า **นางรัตนา คำเพชรดี** เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญที่จะให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและนวัตกรรมในการจัดทำผลงานทางวิชาการได้เป็นอย่างดี

โรงเรียนบ้านสร้างหินจึงขอแต่งตั้งท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและนวัตกรรม สำหรับการดำเนินงานทางวิชาการของข้าราชการครูรายนี้ด้วย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีเช่นเคย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายไชยา โพธิ์ตะนัง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสร้างหิน

โรงเรียนบ้านสร้างหิน

โทร. 090-343-3313



ที่ ศธ 04060.257/ว 5

โรงเรียนบ้านสร้างหิน  
ตำบลนาราชควาย อำเภอเมือง  
จังหวัดนครพนม 48000

9 กรกฎาคม 2561

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายพรชัย สุวรรณบำรุง

ด้วยนางสาวอมรรัตน์ แก่นสาร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านสร้างหิน ร่วมกับนายวุฒิชัย ภูติ ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านชุมชนบ้านคำพอกท่าดอกแก้ว ได้ทำการวิจัย เรื่อง “การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสร้างหิน อำเภอเมือง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1” โดยได้รับการสนับสนุนตามโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมแลกเป้า สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ทั้งนี้ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า นายพรชัย สุวรรณบำรุง เป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญที่จะให้ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและนวัตกรรมในการจัดทำผลงานทางวิชาการได้เป็นอย่างดี

โรงเรียนบ้านสร้างหินจึงขอแต่งตั้งท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือและนวัตกรรม สำหรับการำผลงานทางวิชาการของข้าราชการครูรายนี้ด้วย หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีเช่นเคย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายไชยา โพธิ์ตะนัง)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านสร้างหิน

โรงเรียนบ้านสร้างหิน

โทร. 090-343-3313

ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



แบบประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้  
 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม  
 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น  
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

- 1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์  
 0 หมายถึง ถ้าไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์  
 -1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ผู้ประเมิน .....

ข้อที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
		-1	0	+1	
1	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ น่าสนใจ กระชับรัด ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ				
2	วิเคราะห์หลักสูตรได้ครบถ้วนสอดคล้องตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด และผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช พ.ศ. 2551				
3	มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ สมรรถนะ สำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม				
4	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้				
5	กำหนดเวลาได้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ และ สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้				
6	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และ ระดับชั้นของนักเรียน				

ข้อที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
		-1	0	+1	
7	มีการกำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ (K) ทักษะกระบวนการ (P) และคุณลักษณะ (A)				
8	กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถ ปฏิบัติได้จริง				
9	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องแทรกคุณธรรมและ ค่านิยมที่พึงาม				
10	วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหา สาระการเรียนรู้				
11	สื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม มีความเหมาะสมกับ เวลาและการนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง				
12	ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อน คุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้				
13	นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง				
14	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้				
15	นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล				
รวมคะแนน					
คะแนนเฉลี่ย					

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

- 1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์  
 0 หมายถึง ถ้าไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์  
 -1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ผู้ประเมิน .....

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. เปรียบเทียบ ความเหมือนความ แตกต่างของ ลักษณะต่าง ๆ ของ สิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มได้	1. ข้อใดเป็นลักษณะของสิ่งมีชีวิต ที่เหมือนกัน ก. มีการเจริญเติบโต ข. สามารถสร้างอาหารเองได้ ค. มีโครงสร้างเหมือนกันหมด ง. อาศัยอยู่ร่วมกัน				
	2. สิ่งมีชีวิตใดต่างจากข้ออื่น ก. ยีสต์ ข. พรุง ค. รา ง. เห็ด				
	3. ข้อใดเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มเดียวกัน ก. รา ยีสต์ ข. ช้าง ชบา ค. หน้าวัว ควาย ง. เห็ด เป็ด				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2. สังเกตและอธิบายลักษณะของสิ่งมีชีวิตแต่ละกลุ่มได้	4. สิ่งมีชีวิตข้อใดที่สามารถสร้างอาหารได้เอง ก. กลุ่มไมใช่พืชและไม่ใช่สัตว์ ข. กลุ่มสัตว์และกลุ่มพืช ค. กลุ่มสัตว์ ง. กลุ่มพืช				
	5. สิ่งมีชีวิตในข้อใดที่สามารถเคลื่อนไหวและสร้างอาหารเองไม่ได้ ก. ม้า ข. มะม่วง ค. ตำลึง ง. จามจุรี				
3. จำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ลักษณะความเหมือนและความแตกต่างของลักษณะสิ่งมีชีวิตเป็นเกณฑ์ได้	6. สูดจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มเดียวกันข้อใดไม่ถูกต้อง ก. กุหลาบ กัลฉวย กบ ข. ลิง แมว ช้าง ค. รา ยีสต์ แบคทีเรีย ง. ดอกรัก ชบา เฟื่องฟ้า				
	7. สิ่งมีชีวิตแบ่งออกเป็นกี่กลุ่ม ก. 2 กลุ่ม ข. 3 กลุ่ม ค. 4 กลุ่ม ง. 5 กลุ่ม				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4. เปรียบเทียบความ เหมือนความแตกต่าง ของลักษณะต่าง ๆ ของพืชได้	8. พืชดอกและพืชไม่มีดอกเหมือนกัน ในเรื่องใด ก. โครงสร้าง ข. อายุ ค. การสืบพันธุ์ ง. การสังเคราะห์ด้วยแสง				
	9. ส่วนประกอบใดของพืชที่มีเฉพาะพืช มีดอก ก. ราก ข. ใบ ค. เมล็ด ง. ลำต้น				
	10. ข้อใดเป็นพืชไม่มีดอก ก. เฟื่องฟ้า ข. ชบา ค. จอก ง. ผักตบชวา				
5. สังเกตและอธิบาย ลักษณะเฉพาะที่ สังเกตได้ของพืชมีดอก และพืชไม่มีดอกชนิด ต่าง ๆ ได้	11. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของดอก ก. กลีบเลี้ยง ข. กลีบดอก ค. ช่อดอก ง. เกสรตัวผู้				
	12. ข้อใดเป็นพืชมีดอก ก. มอส ข. ใผ่ ค. เฟิน ง. สน				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
5. สังเกตและอธิบายลักษณะเฉพาะที่สังเกตได้ของพืชมีดอกและพืชไม่มีดอกชนิดต่าง ๆ ได้	13. พืชในข้อใดไม่เข้าพวก ก. เฟิน ข. มอส ค. สน ง. ตะบองเพชร				
6. จำแนกกลุ่มพืชโดยใช้การมีดอกเป็นเกณฑ์ได้	14. การจำแนกพืชมีดอกและพืชไม่มีดอก ใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์ ก. เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ข. ส่วนที่ใช้สืบพันธุ์ ค. อับสปอร์ ง. ลักษณะของใบ				
	15. ข้อใดคือพืชมีดอกทั้งหมด ก. เฟิน ผักแว่น แหนแดง จอก ข. หญ้าถอดปล้อง หงอนไก่ ข้าว ค. มะลิ กุหลาบ มะม่วง ง. ปรง กรูด แหน				
	16. ข้อใดเป็นพืชไม่มีดอกทั้งหมด ก. เฟิน แหนแดง ผักแว่น ข. กล้าย มะพร้าว เบญจมาศ ค. ยางพารา ผักบู่ บัว ง. ใผ่ มะเขือ ตำลึง				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
7. เปรียบเทียบ ลักษณะการสืบพันธุ์ ของพืชดอกครบ ส่วนและดอกไม่ครบ ส่วน หรือพืชไม่มีดอกได้	17. ข้อใดเป็นส่วนประกอบของ เกสรตัวผู้ ก. ละอองเรณู ออวุล รังไข่ ข. รังไข่ ออวุล อับเรณู ค. ละอองเรณู อับเรณู ออวุล ง. ละอองเรณู อับเรณู ก้านชูอับเรณู				
	18. ดอกไม้ชนิดใดที่สามารถถ่าย ละอองเรณูในดอกเดียวกันได้ ก. ดอกชบา ดอกกุหลาบ ข. ดอกฟักทอง ดอกกุหลาบ ค. ดอกเฟื่องฟ้า ดอกแตงโม ง. ดอกชบา ดอกตำลึง				
8. สังเกตและ อธิบายลักษณะการ สืบพันธุ์ของพืชดอก ครบส่วนและ ดอกไม่ครบส่วน หรือพืชไม่มีดอกได้	19. ดอกสมบูรณ์เพศ มีลักษณะ อย่างไร ก. มีส่วนประกอบครบ 4 ส่วน ข. มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียใน ดอกเดียวกัน ค. ดอกที่ไม่มีกลีบดอก ง. มีเฉพาะเกสรตัวผู้หรือตัวเมีย				
	20. ข้อใดคือส่วนประกอบของ ดอกสมบูรณ์เพศ ก. กลีบเลี้ยงและกลีบดอก ข. กลีบเลี้ยง กลีบดอก และเกสรตัวผู้ ค. เกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย ง. กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ และเกสรตัวเมีย				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
9. จำแนกการ สืบพันธุ์ของพืชดอก ครบส่วนและดอก ไม่ครบส่วนหรือ พืชไม่มีดอกได้	21. การจำแนกพืชใช้สิ่งใดเป็นเกณฑ์ ก. ดอก ข. ใบ ค. ลำต้น ง. กิ่ง				
	22. พืชในข้อใดขยายพันธุ์โดย การแตกหน่อ ก. เห็ด ข. กล้าย ค. ตะไคร่น้ำ ง. สาหร่าย				
10. เปรียบเทียบ ลักษณะของสัตว์มี กระดูกสันหลังและ ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้	23. ข้อใดจัดเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง ก. ปลา ข. กิ้งกือ ค. ตะขาบ ง. หอย				
	24. สัตว์ในข้อใดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูก สันหลังทั้งหมด ก. ช้าง ปลา ไส้เดือน ข. นก ปลิง ปลา ค. หอย กบ งู ง. หอย ปลิง กุ้ง				
	25. ข้อใดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ทั้งหมด ก. หอยแครง งู กบ ข. แมลงวัน ไก่ หอยทาก ค. เต่า ไส้เดือน ปลาช่อน ง. ผีเสื้อ ผึ้ง แมงป่อง				



จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
11. สังเกตและอธิบายลักษณะสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลังได้	26. ข้อใดเป็นสัตว์มีโครงร่างภายในแข็ง ก. นก กบ ข. เต่า ปู ค. ปู หอย ง. ไส้เดือน หมึกทะเล				
	27. ข้อใดเป็นสัตว์โครงร่างภายนอกแข็ง ก. สิงโต จระเข้ ข. กิ้งกือ ไส้เดือน ค. หอยทาก กระจง ง. ตัวงู กวาง หอย				
12. จำแนกสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลังได้	28. เมื่อใช้กระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ในการจำแนกข้อใดต่างจากพวก ก. คน ข. งู ค. ปลิง ง. กระจง				
13. สังเกตและอธิบายลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละกลุ่มได้	29. ข้อใดเป็นลักษณะของกลุ่มสะเทินน้ำสะเทินบก ก. มี 4 เท้า ขายาวเท่ากัน ข. ออกลูกเป็นตัว ตัวอ่อนเรียกลูกอ๊อด ค. ตัวเต็มวัยมีเกล็ดหุ้มที่ผิวหนัง ง. เปลี่ยนแปลงรูปร่างขณะเจริญเติบโต				
	30. ข้อใดไม่จัดอยู่ในกลุ่มนก ก. ไก่ ข. นกแก้ว ค. ค้างคาว ง. หงส์				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
14. จำแนกสัตว์มี กระดูกสันหลังแต่ละ กลุ่มได้	31. สัตว์ในข้อใดเป็นสัตว์ที่มีกระดูก สันหลังทั้งหมด ก. ปู ปลา หอย ข. เต่า กบ งู ค. แมงป่อง กบ พยาธิ ง. ม้าน้ำ กุ้งมังกร ตะขาบ				
	32. ข้อใดจัดเป็นสัตว์เลือดอุ่นทั้งหมด ก. สุนัข ปูทะเล ข. เป็ด เต่า ค. ค้างคาว ห่าน ง. คน จระเข้				
15. สังเกตและ อธิบายลักษณะสำคัญ ของสัตว์ไม่มีกระดูก สันหลังแต่ละกลุ่มได้	33. ข้อใดคือลักษณะสำคัญของสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลัง ก. มีโครงร่างแข็งเป็นแกนภายใน ลำตัว และมีลำตัวอ่อนนิ่ม ข. ภายในลำตัวอ่อนนิ่ม อาศัยอยู่ บนบก ค. ภายในลำตัวอ่อนนิ่ม บางชนิดมี ส่วนที่แข็งห่อหุ้มอยู่ภายนอก ง. มีโครงร่างแข็งเป็นแกนภายใน ลำตัว				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
16. จำแนกสัตว์ไม่มี กระดูกสันหลังแต่ละ กลุ่มได้	34. ไส้เดือนจัดอยู่ในประเภทใดของสัตว์ ไม่มีกระดูกสันหลัง ก. สัตว์เลื้อยคลาน ข. สัตว์ที่มีลำตัวเป็นปล้อง ค. หนอนพยาธิ ง. สัตว์ที่มีรูกลางลำตัว				
	35. ข้อใดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง กลุ่มเดียวกัน ก. ฟองน้ำ ดอกไม้ทะเล ไฮดรา ข. พยาธิใบไม้ พยาธิตัวไส้เดือน พยาธิตัวกลม ค. กุ้ง ไส้เดือน แมลงปอ ง. ดาวทะเล ดอกไม้ทะเล เม่นทะเล				
17. บอกลักษณะ แหล่งที่อยู่อาศัยที่ เหมาะสมกับการ ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ได้	36. เหตุใดกระบองเพชรจึงปรับตัว โดยเปลี่ยนจากใบเป็นหนาม ก. เพื่อเก็บอาหาร ข. เพื่อลดการคายน้ำ ค. เพื่อดักจับแมลง ง. เพื่อความสวยงาม				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
18. สังเกตและอธิบายลักษณะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตเพื่อการดำรงชีวิตได้	37. การที่ฝูงนกไซบีเรียบินอพยพมาประเทศไทยในช่วงฤดูหนาวเพราะเหตุใด ก. เพื่อพรางตัว ข. เพื่อหาอาหาร ค. เพื่อขยายพันธุ์ ง. เพื่อการปรับตัว				
	38. จิ้งจกใช้วิธีการใดในการปกป้องตนเองจากอันตรายของศัตรู ก. ปรับสีตามสภาพแวดล้อม ข. หลบซ่อนตัวในที่มืด ค. รีบวิ่งเข้าไปในรูทันที ง. ม้วนตัวเป็นท่อนที่เมื่อถูกสัมผัส				
	39. การตอบสนองของสัตว์ต่อสิ่งเร้าข้อใดแตกต่างจากข้ออื่น ก. ควายนอนปลักโคลน ข. การพองขนของเม่น ค. การม้วนตัวของกิ้งกือ ง. การชูของแมงต่อศัตรู				
	40. นิทานเรื่องกระต่ายตื่นตูมเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าใด ก. เสียง ข. ความชื้น ค. แสงสว่าง ง. อุณหภูมิ				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
19. อธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการ ดำรงชีวิต	41. สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตสัมพันธ์กัน อย่างไร ก. สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันอยู่ด้วยกันกิน อาหารเหมือนกัน ข. สิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปอาศัย ด้วยกันมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ค. สิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดมีการดำรงชีพ ที่เหมือนกันจึงเกี่ยวข้องกัน ง. สิ่งมีชีวิตตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปอาศัยอยู่ แหล่งเดียวกันมีความสัมพันธ์กันใน แบบต่าง ๆ				
	42. โพรโทซัวในปลวกมีความสัมพันธ์ กันแบบใด ก. ภาวะปรสิต ข. ภาวะอิงอาศัย ค. ภาวะพึ่งพากัน ง. ภาวะย่อยสลาย				
20. สืบค้นและ สังเกตสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งมีชีวิตกับแหล่งที่อยู่ อาศัยได้	43. นกกับหนอนมีการอยู่ร่วมกันเหมือน ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตคู่ใด ก. งูกับกบ ข. สุนัขกับแมว ค. สิงโตสองตัว ง. กาฝากกับต้นมะม่วง				
	44. พืชกับสัตว์ในข้อใดอยู่ร่วมกัน แบบภาวะพึ่งพากัน ก. กบกับไบบอน ข. หนอนกับผลไม้ ค. ผีเสื้อกับดอกไม้ ง. เพี้ยกระโดดกับต้นข้าว				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
21. อธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับ สิ่งไม่มีชีวิตเพื่อ ประโยชน์ต่อการ ดำรงชีวิต	45. บริเวณที่สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ ทั้งเป็น แหล่งอาหาร แหล่งสืบพันธุ์ และ เลี้ยงดูลูกอ่อน และที่หลบภัยของ กลุ่มสิ่งมีชีวิต เรียกว่าอะไร ก. แหล่งที่อยู่ ข. แหล่งกำเนิด ค. แหล่งหากิน ง. แหล่งพลังงาน				
	46. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม ซึ่งอาจเป็นสิ่งมีชีวิต ด้วยกันเองหรือสิ่งมีชีวิตกับ สภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ได้ เรียกว่าอะไร ก. วงจรชีวิต ข. ประชากร ค. แหล่งที่อยู่อาศัย ง. ระบบนิเวศ				
22. สืบหาและ สังเกตสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งไม่มีชีวิตกับแหล่งที่ อยู่อาศัยได้	47. พืชนำสิ่งใดใช้ในการสังเคราะห์แสง ก. น้ำ ข. แร่ธาตุ ค. อุณหภูมิ ง. คาร์บอนไดออกไซด์				
	48. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการปรับสภาพ ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ก. กบจำศีลในฤดูหนาว ข. จิ้งจกเปลี่ยนสีตามสภาพ ค. อุฐมีหนอก ง. แมวกินปลาทุ				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
25. อธิบายเกี่ยวกับ การสร้างจิตสำนึกใน การอนุรักษ์ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมได้	52. การกระทำของใครทำให้เกิดมลพิษ ทางน้ำ ก. แววดาวทิ้งขยะลงแม่น้ำลำคลอง ข. โรงงานของวันดีปล่อยน้ำเสีย ค. วดีทิ้งซากพืชซากสัตว์ลงน้ำ ง. ถูกทุกข้อ				
	53. ข้อใดเป็นผลเสียที่ร้ายแรงที่สุดที่ เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า ก. เกิดอุทกภัย ข. อากาศเป็นพิษ ค. เกิดความแห้งแล้ง ง. ขาดแคลนแหล่งอาหาร				
26. อธิบายแนวทาง การแก้ปัญหาด้าน สิ่งแวดล้อมได้	54. การแก้ไขปัญหาแม่น้ำเน่าเสีย ควรปฏิบัติเป็นอันดับแรก ก. ปฏิบัติตามกฎหมาย ข. ผลัดเปลี่ยนกันดูแล ค. ทุกคนตระหนักในคุณค่าของน้ำ ง. แสดงความคิดเห็นร่วมกัน				
26. อธิบายแนวทาง การแก้ปัญหาด้าน สิ่งแวดล้อมได้	55. วิธีการใดช่วยอนุรักษ์แหล่งน้ำ ในชุมชนได้ดีที่สุด ก. ขยายพันธุ์สัตว์น้ำ ข. กำจัดสิ่งปฏิกูลลงในน้ำ ค. ปลุกพืชน้ำในแม่น้ำ ง. ชุดบ่อกักน้ำเพื่อไว้ใช้				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
27. นักเรียน ตระหนักในคุณค่า ของสิ่งแวดล้อมที่มี ต่อการดำรงชีวิตได้	56. การที่ทุกคนมีส่วนร่วมใน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมทำให้ เกิดผลดีอย่างไร ก. รู้สึกว่าเป็นเจ้าของร่วมกัน ข. เพิ่มภาระหน้าที่ของตน ค. ประหยัดค่าใช้จ่าย ง. มีประชากรอาศัยอย่างหนาแน่น				



แบบประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจกับวัตถุประสงค์  
 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม  
 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

- 1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์  
 0 หมายถึง ถ้าไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์  
 -1 หมายถึง ถ้าแน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ผู้ประเมิน .....

ข้อที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
		-1	0	+1	
<b>ด้านผู้สอน</b>					
1	ผู้สอนชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้การวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน				
2	ผู้สอนมีการจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนโดยละเอียดและความสามารถได้อย่างเหมาะสม				
3	ผู้สอนมีการตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้				
4	ผู้สอนมีการเสริมแรงโดยการให้รางวัล คำชมเชย และกำลังใจให้ทำกิจกรรมจนสำเร็จจุล่ง				
5	ผู้สอนให้ความสนใจกับผู้เรียนในขณะสอนอย่างทั่วถึงและเอาใจใส่ผู้เรียนอย่างเท่าเทียมกัน				
6	ผู้สอนให้ความช่วยเหลือหรือเอื้ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียน				
7	ผู้สอนให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระแต่อยู่ภายใต้ขอบเขตเนื้อหาและกิจกรรม				

ข้อที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
		-1	0	+1	
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
8	ผู้สอนให้คำปรึกษา แนะนำ ผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยความเต็มใจ				
9	ผู้สอนมีความตั้งใจในการสอน				
10	ผู้สอนเข้าสอนและออกตรงเวลา				
11	เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน				
12	เนื้อหาที่มีการใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน				
13	เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก				
14	เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับเวลาเรียน				
15	เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น				
16	เนื้อหาทำให้จดจำได้นานขึ้น				
16	เนื้อหาช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้				
17	เนื้อหาทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์				
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
18	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา				
19	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน				
20	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ				
21	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล				
22	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น				
23	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น				
24	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน				

ข้อที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			หมายเหตุ
		-1	0	+1	
<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>					
25	การวัดและการประเมินผลของนักเรียนตามสภาพจริง				
26	มีการประเมินพฤติกรรมเป็นรายบุคคล				
27	มีการประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของผู้เรียน				
28	มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
29	ผู้เรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนเอง				
30	การวัดและประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน				
	<b>รวมคะแนนทั้งหมด</b>				
	<b>คะแนนเฉลี่ย</b>				

ภาคผนวก ค  
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 8 ค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของ  
แผนการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและ  
สิ่งแวดล้อม โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 4-6

ข้อที่	ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม คะแนน	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 9 ค่าคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบคละชั้น  
ของแผนการจัดการเรียนรู้ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง สิ่งมีชีวิตและ  
สิ่งแวดล้อม โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 4-6

ข้อที่	ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม คะแนน	ค่าเฉลี่ย	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	5	5	5	5	5	25	5	ใช้ได้
2	5	4	5	5	5	24	4.8	ใช้ได้
3	5	5	5	5	4	24	4.8	ใช้ได้
4	5	5	4	5	5	24	4.8	ใช้ได้
5	5	5	5	5	5	25	5	ใช้ได้
6	5	4	5	4	5	23	4.6	ใช้ได้
7	5	5	5	5	5	25	5	ใช้ได้
8	5	5	4	5	5	24	4.8	ใช้ได้
9	5	4	5	5	5	24	4.8	ใช้ได้
10	5	4	5	5	5	24	4.8	ใช้ได้
11	5	4	5	4	5	23	4.6	ใช้ได้
12	5	5	5	5	5	25	5	ใช้ได้
13	5	5	4	5	5	24	4.8	ใช้ได้
14	5	5	5	4	5	24	4.8	ใช้ได้
15	5	5	5	5	5	25	5	ใช้ได้

ตารางที่ 10 ค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC)  
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ข้อที่	ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม คะแนน	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
22	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม คะแนน	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
33	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
38	+1	0	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
40	0	+1	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง



ตารางที่ 10 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม คะแนน	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
52	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
53	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
55	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 11 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามพึงพอใจกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของ  
นักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น

ข้อที่	ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม คะแนน	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	0	+1	+1	0	3	0.60	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	0	+1	+1	0	+1	3	0.60	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลรวม คะแนน	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

## ประวัติผู้วิจัยหลัก

ชื่อ - สกุล	นางสาวอมรรัตน์ แก่นสาร
วัน เดือน ปีเกิด	1 กรกฎาคม 2521
ที่อยู่	139 หมู่ 14 ตำบลสีแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด 48000
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านสร้างหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1
<b>ประวัติการศึกษา</b>	
พ.ศ. 2544	การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.) การประถมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2548	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2558	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) การบริหารและพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

### ประวัติผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ - สกุล	นายวุฒิชัย ภูดี
วัน เดือน ปีเกิด	1 มีนาคม 2529
ที่อยู่	7 หมู่ 3 ตำบลสายนาวัง อำเภอนาคู จังหวัดกาฬสินธุ์ 48000
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนชุมชนบ้านคำพอกท่าดอกแก้ว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครพนม เขต 2
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2552	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สถิติ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2556	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) คณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม