



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ
การเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิทยานิพนธ์

ของ

ประทุมพร บุญมาวงษา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนากการศึกษา

มกราคม 2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ
การเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิทยานิพนธ์
ของ
ประทุมพร บุญมาวงษา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา
มกราคม 2558
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENTS AND ATTITUDES
TOWARDS SCIENCE USING THE MANUAL OF INQUIRY
LEARNING CYCLE (5E) WITH CO-OPERATIVE
LEARNING OF MATAYOMSUKSA 2

By

PRATOOMPORN BOONMAWONGSA

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements for
The Master of Education Degree in Educational Research and
Development at Sakon Nakhon Rajabhat University

January 2015

All Rights Reserved by Sakon Nakhon Rajabhat University

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษา และ ดร.สมเกียรติ พละจิตต์ กรรมการที่ปรึกษา ที่ให้ความกรุณาเอาใจใส่ดูแลให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ส่งผลให้ วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.ศุภกร ศรเพชร อาจารย์พิเศษ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม นางอมรรัตน์ ถึงใจ ปริญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านเสาเล้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ นางบุญทัน แต่มกลาง ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านโพนจาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร วิทยาศาสตร์ นางสาวมลนภา มะสุใส การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโพนจาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้าน เทคโนโลยีการศึกษา และนางวิราวรรณ สาดิ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาภาษาไทย โรงเรียนบ้านโพนจาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนให้คำแนะนำและข้อคิดที่เป็น ประโยชน์ต่องานวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ที่ได้อนุญาตให้ใช้นักเรียนในการหาคุณภาพ เครื่องมือ รวมทั้งทดลองและเก็บข้อมูลในการวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนโรงเรียนโพนสวรรค์ ราษฎร์พัฒนาที่มีส่วนให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

และที่สำคัญยิ่งขอขอบคุณสมาชิกครอบครัวบุญมาวงษา ทุกคน ที่ให้การ สนับสนุนและช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน คอยดูแลและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดเวลา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้เป็นเครื่องบูชาพระคุณ
บิดา มารดา ครูอาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอน สนับสนุนการศึกษาของข้าพเจ้ามาตั้งแต่ต้น
จนถึงปัจจุบัน

ประทุมพร บุญมาวงษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามของการวิจัย	6
ความมุ่งหมายของการวิจัย	6
สมมติฐานของการวิจัย	6
ความสำคัญของการวิจัย	7
ขอบเขตของการวิจัย	7
กรอบแนวคิดของการวิจัย	9
นิยามศัพท์เฉพาะ	11
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์	15
ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์	15
วิสัยทัศน์ของหลักสูตรด้านวิทยาศาสตร์	16
การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	17
เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	18
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	18
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น	20
คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์	22
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์	23
ทฤษฎีการเรียนรู้	23
แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์	24
ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์	27

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนของบรูเนอร์	29
ทฤษฎีพัฒนาการทางจริยธรรมตามแนวปัญญานิยมของพ็อลเจต์	31
ทฤษฎีพัฒนาการทางจริยธรรมของโคลเบิร์ก	34
คู่มือการจัดการเรียนรู้	39
ความหมายของคู่มือการจัดการเรียนรู้	39
ความสำคัญของคู่มือการจัดการเรียนรู้	40
ขั้นตอนการจัดการทำคู่มือการจัดการเรียนรู้	41
องค์ประกอบของคู่มือการจัดการเรียนรู้	44
คู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ดี	45
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) (Inquiry Cycle)	46
ความหมายของการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	46
บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	47
ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้	48
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้	49
วัฏจักรการเรียนรู้ 5E	54
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	56
ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ	56
ลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ	58
ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ	61
ขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือ	65
เทคนิคที่ใช้ในการเรียนแบบร่วมมือ	66
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	70
ความหมาย	70
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	71

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	74
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	77
องค์ประกอบของเจตคติ	78
ประโยชน์ของเจตคติ	81
ลักษณะของเจตคติ	82
การเปลี่ยนแปลงเจตคติ	82
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	83
วิธีวัดเจตคติ	84
แบบวัดเจตคติ	84
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	88
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะ	88
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	91
3 วิธีดำเนินการวิจัย	94
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	94
แบบแผนการวิจัย	95
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	96
การเก็บรวบรวมข้อมูล	109
การวิเคราะห์ข้อมูล	101
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	112
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	117
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	117
การวิเคราะห์ข้อมูล	118
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	118

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
5	สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	121
	สรุปผลการวิจัย	122
	อภิปรายผล	123
	ข้อเสนอแนะ	127
	บรรณานุกรม	128
	ภาคผนวก	134
	ภาคผนวก ก ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	135
	ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ	137
	ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ	145
	ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูล	155
	ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	158
	ประวัติย่อของผู้วิจัย	183

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	มาตรฐานการเรียนรู้ชั้น ม.1-3 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร	21
2	รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มทดลองเดี่ยววัดผลก่อนและหลังการทดลอง	95
3	หน่วยการเรียนรู้ เนื้อหา เวลาที่ใช้ในคู่มือการจัดการเรียนรู้	97
4	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ในแต่ละด้าน เรื่อง สารและการจำแนก	100
5	วิเคราะห์เนื้อหาขององค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และน้ำหนัก ในแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	105
6	กำหนดการสอนกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 เรียนโดยใช้ คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบ ร่วมมือ	110
7	แสดงค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) ของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ	118
8	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและ คุณสมบัติของสารระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยคู่มือการจัดการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ	119
9	เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ	120
10	การประเมินคุณภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเรื่อง สารและคุณสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	146
11	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ ตัวชี้วัด (IOC) วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและคุณสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	148

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
12	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับสิ่งที่ต้องการวัดของแบบวัดเจตคติ วิชาวิทยาศาสตร์	150
13	ค่าความยาก(P)ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	152

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดของการวิจัย	10
2 แผนภูมิแสดงลำดับการจัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้	43
3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	76
4 แสดงองค์ประกอบของเจตคติ	79
5 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนรู้	103
6 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	108

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมากในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัยและมีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์การดูแลรักษาตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนที่สำคัญคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2545 ข, หน้า 39-40)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 5) และเมื่อผู้เรียนเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้วผู้เรียน จะต้องใช้ความรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทางวางแผน และลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้ สื่อสารความคิด จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ แสดงถึงความสนใจมุ่งมั่นรับผิดชอบรอบคอบ และซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 96-97)

ดังนั้น การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ต้องมีการเรียนรู้อย่างแท้จริงบนพื้นฐาน และปัจจัยตามขั้นตอนและเป็นรูปธรรม ประเทศที่มุ่งเน้นพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์จะเป็น ผู้นำด้านเทคโนโลยี ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา การพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ของประเทศไทย ยังไม่มีการพัฒนาเท่าที่ควรด้วยสาเหตุหลัก ๆ ดังนี้ 1) การกำหนด หลักสูตรการศึกษาของรัฐบาลเป็นผู้กำหนด 2) การขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์ เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนประชากรที่มากขึ้น และ 3) ขาดแคลนงบประมาณการจัดหาสื่ออุปกรณ์ ประกอบการเรียนการสอน การที่รัฐบาลโดยกระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้กำหนดหลักสูตร ให้ใช้เป็นมาตรฐานของโรงเรียนทั่วประเทศ ทำให้มีข้อจำกัด การจัดหลักสูตรให้เหมาะสม กับสภาพแวดล้อมของแต่ละชุมชนที่มีความแตกต่างกัน ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างสัมฤทธิ์ผล การขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์เป็น ปัญหาที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเป็นรูปธรรมการเพิ่มขึ้นของประชากรทำให้ผู้เรียนมากขึ้น อัตราส่วนครูด่อนักเรียนสูง ทำให้ครูต้องรับผิดชอบมากขึ้น ทำให้มีเวลาพัฒนาเนื้อหา การเรียนการสอนน้อยลงการพัฒนาจึงชะงัก การสอนจึงเน้นแต่ตำราหาความรู้จากแหล่ง ครอบรู้ภายนอกทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่กระตือรือร้นที่จะไปแสวงหาความรู้ ด้วยการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย ไม่สามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไปแก้ปัญหาชีวิตจริงได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 1)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ โรงเรียนโพ้นสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 พบปัญหาว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาชั้น

พื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ปีการศึกษา 2556 ภาคเรียนที่ 1/2556 และภาคเรียนที่ 2/2556 นักเรียน จำนวน 160 คน พบว่า นักเรียนมีคะแนนวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 69.16 และ 72.33 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษา ที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ นักเรียนร้อยละ 80 จะต้องมียผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม (โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา, 2553, หน้า 15) ซึ่งผลยังไม่เป็นที่พอใจของคณะกรรมการสถานศึกษา ผู้ปกครอง ผู้บริหารและครูผู้สอน

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาหรือข้อบกพร่องในด้านการจัดการเรียนการสอน ในด้านหลัก ๆ คือ ด้านตัวครูผู้สอนและด้านตัวนักเรียนพบปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่หลากหลาย ขาดความน่าสนใจ เน้นการท่องจำมากกว่าการฝึกทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังไม่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ การวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ยังเน้นข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนการวัดผลประเมินผลในด้านอื่น ๆ เกณฑ์การประเมินยังขาดความชัดเจนและไม่ครอบคลุม สำหรับปัญหาที่พบบนด้านตัวนักเรียนคือ นักเรียนขาดความกระตือรือร้นและขาดทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่มีทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ ขาดการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา ส่งผลให้ไม่สามารถสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาและไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้จากปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า รูปแบบการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบหนึ่ง ที่ฝึกให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการสืบเสาะหาคำตอบ สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 219) กล่าวถึงการสอนโดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ ว่าเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและมีความกระตือรือร้น กระตือรือร้นในการที่จะเรียนรู้ อยากรู้อยากเห็น แสวงหาคำตอบด้วยการปฏิบัติจริง ซึ่งจะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังงานวิจัยของยุพา กุมเกาวิ (2550, หน้า 53-54) และ อรัญญา สถิตไพบุลย์ (2550, หน้า 48) ที่ศึกษาผลของการสอนรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทาง

วิทยาศาสตร์สูงขึ้น ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานกับการเรียน กระตือรือร้นและสนใจเรียนมากขึ้น

นอกจากรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) แล้วยังพบว่ายังมีเทคนิคการสอนอื่น ๆ ที่น่าสนใจอีกหลายอย่าง ซึ่งผู้วิจัยได้สนใจที่จะนำการเรียนแบบร่วมมือมาใช้ประกอบกับรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) โดยเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันแต่ทุกคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้รวมทั้งเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่าเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านแก้ปัญหาการกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ การคิดแบบหลากหลายการปฏิบัติการกิจที่ซับซ้อนการเน้นคุณธรรมจริยธรรมทักษะสังคม การสร้างนิสัยความร่วมมือภายในกลุ่มเกิดความรับผิดชอบ (วิมลรัตน์, สุนทรโรจน์, 2550, หน้า 51) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการพัฒนาผู้เรียนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญรวมทั้งเป็นการส่งเสริมทักษะทางสังคมช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียนส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันเป็นการเตรียมตัวนักเรียนให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุขกล่าวคือ ผลงานวิจัยของ สุพรรณณี มีญูเวียง (2550, หน้า 64-65) ; อมรวิภา จันทะไทย (2550, หน้า 84) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนประกอบเทคนิค STAD เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นนอกจากนี้ยังเป็นการปลูกฝังให้นักเรียนมีความซื่อสัตย์ความเสียสละการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกันสามารถนำความรู้ประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ประกอบด้วย 1) การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน 2) การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูลและการเรียนรู้ต่าง ๆ 3) การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคมโดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน 4) การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มที่ใช้ในการทำงาน และ 5) การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคล และรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (ทิตินา, เขมมณี, 2553, หน้า 265) และการเรียนรู้แบบร่วมมือยังช่วยในการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงเจตคติ เพราะการอภิปรายกลุ่มโดยการให้

สมาชิกในกลุ่มได้เสนอแนะความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ แล้วหาข้อสรุปที่ถูกต้องเหมาะสมจะทำให้สมาชิกในกลุ่มรับรู้และคล้อยตามได้ (McGuire, 1969, pp 175-177, อ้างถึงใน รัตนา ธนะคำดี, 2554, หน้า 17)

จากการศึกษา คู่มือการจัดการเรียนรู้หมายถึงการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อการปฏิบัติการสอนในวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบโดยกำหนดสาระสำคัญจุดประสงค์เนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนการสอนรวมทั้งการใช้สื่อและการวัดผลประเมินผลแผนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดมุ่งหมายการเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ (จรัญญา ปะวะภูชะโก, 2553, หน้า 28) การจัดทำคู่มือการจัดการ มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นการเตรียมความพร้อมของการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าซึ่งมักจะทำให้มีทิศทาง การเรียนที่ชัดเจน และส่งผลดีต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ผู้สอนเลือกเทคนิควิธีสอนที่ดีที่สุด การวัดผลประเมินผลตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรทำให้การจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสะดวกสบายและดำเนินการได้อย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพสะดวกแก่ผู้สอนใช้เป็นหลักฐานแสดง การเรียนรู้เชิงประจักษ์หากมีข้อบกพร่องสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย (สถาบันพัฒนา ความก้าวหน้า, 2545, หน้า 69-70)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ (5E) และการเรียนแบบร่วมมือนำมาจัดทำเป็นคู่มือการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเชื่อมั่นว่าวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ในการสอน วิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสารจะเป็นตัวช่วยในการกระตุ้นให้นักเรียนมีความ กระตือรือร้นในการเรียนรู้ นักเรียนได้มีความร่วมมือในการทำกิจกรรมมากขึ้นและการ เรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนได้สัมผัสกับประสบการณ์ตรง ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นข้อเสนอแนะพื้นฐานสำหรับหน่วยงานที่ เกี่ยวข้องกับการสร้างหลักสูตรและเทคนิคการสอนของครูวิทยาศาสตร์ที่จะนำไปปรับปรุง เปลี่ยนแปลงแนวการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไป

คำถามของการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือมีค่าดัชนีประสิทธิผลตามเกณฑ์หรือไม่
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนและก่อนเรียนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนและก่อนเรียนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผล ที่ระดับ 0.50 ขึ้นไป
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ
3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังเรียน

สมมติฐานของการวิจัย

จากการศึกษาทฤษฎี หลักการ จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ มีประสิทธิผลตามเกณฑ์ 0.50
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือสำหรับใช้ในการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพโดยผ่านกระบวนการวิจัยเพื่อตรวจสอบคุณภาพ
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการพัฒนามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น
3. ได้แนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้อื่นๆ การเรียนรู้อื่นๆ ในช่วงชั้นอื่น ๆ และกลุ่มสาระอื่น ๆ ต่อไป
4. ผลการวิจัยในครั้งนี้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิทยาศาสตร์ จะนำความรู้จากการศึกษาไปประยุกต์และปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ อันก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประชากรที่ใช้ในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมดจำนวน 160 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

3.1.1 การเรียนโดยใช้คู่มือการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

3.2 ตัวแปรตาม

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

4. เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตามสาระที่ 3 และมาตรฐานการเรียนรู้ที่ 3.1 และ 3.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยกำหนดตามหน่วยการเรียนรู้ เพื่อจัดทำเป็นคู่มือการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- | | |
|---|-----------------|
| 4.1 สมบัติของธาตุและสารประกอบ | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 4.2 สมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะและธาตุกัมมันตรังสี | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 4.3 หลักการแยกสารด้วยวิธีการกรอง | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 4.4 หลักการแยกสารด้วยการตกผลึก | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 4.5 การสกัดด้วยตัวทำละลาย | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 4.6 การกลั่น | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 4.7 วิธีการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟี | จำนวน 3 ชั่วโมง |

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 7 สัปดาห์ ๆ ละ 3 ชั่วโมง ใช้เวลาทั้งหมด 21 ชั่วโมง ไม่รวมการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ของนักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ซึ่งเสนอขั้นตอนการสอนเป็น 5 ขั้นตอนหรือเรียกว่า 5E ประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ ใช้เทคนิคการทำเป็นกลุ่มทำเป็นคู่ และทำคนเดียว (Team-pair-Solo) (Kagan, 1995 : 10 อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2541, หน้า 41-45) แล้วบูรณาการร่วมกันได้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการทำเป็นกลุ่ม ทำเป็นคู่ และทำคนเดียว (Team-Pair-Solo) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ครูกำหนดปัญหาหรืองานให้ แล้วนักเรียนทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มจนสำเร็จจากนั้นแยกกันทำเป็นคู่จนงานสำเร็จ สุดท้ายนักเรียนแต่ละคนแยกออกมาทำเองจนสำเร็จได้ด้วยตนเอง

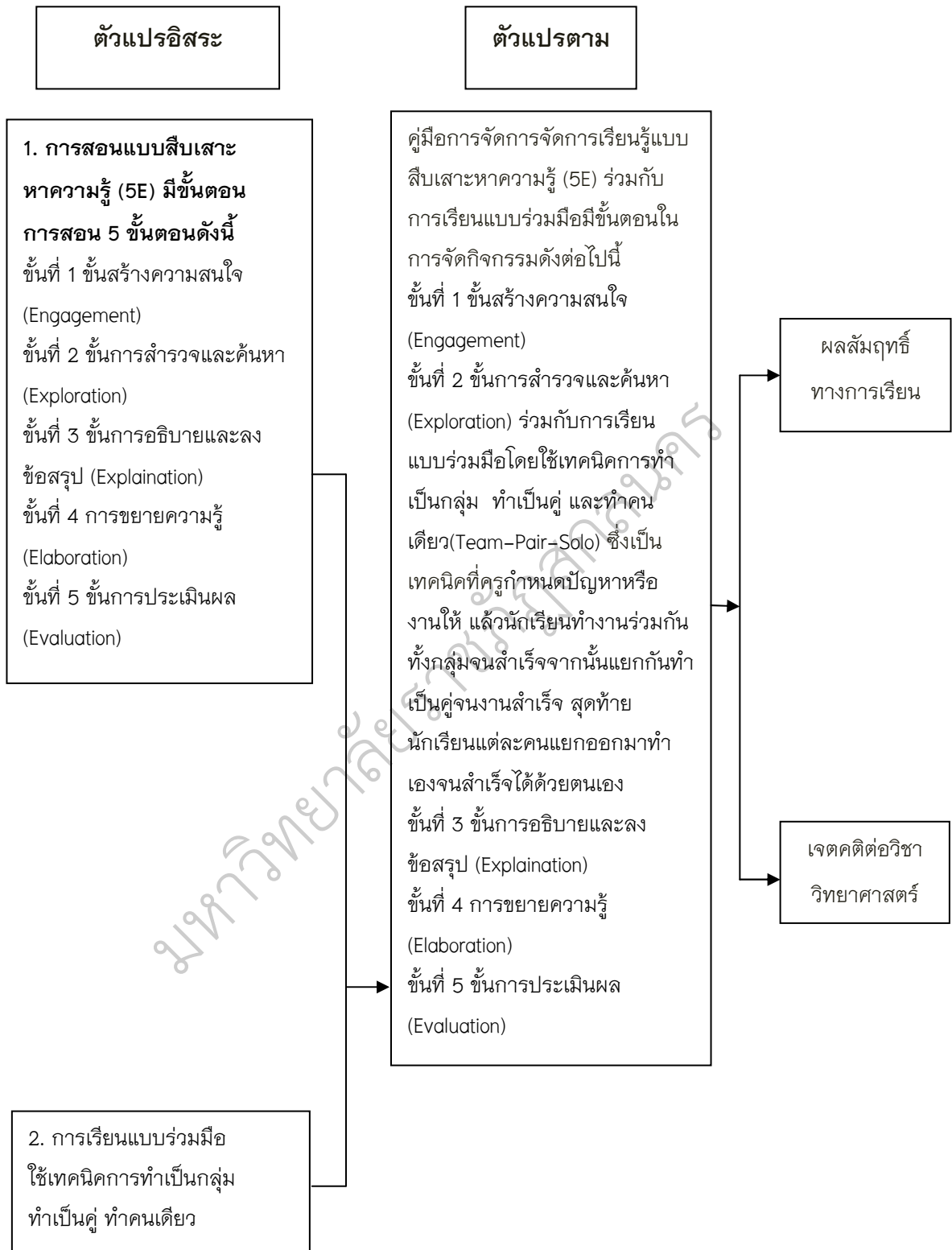
ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaboration)

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการสอน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) และการเรียนแบบร่วมมือ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยนำแนวคิดเหล่านั้นมาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดดังกล่าวมาสร้างวิธีการสอนโดยจัดทำเป็นคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ทั้งนี้เราต้องการทราบว่าวิธีการสอนที่พัฒนาขึ้นเมื่อนำมาจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันแล้ว ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร

จากการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สรุปกรอบแนวคิดของการวิจัยดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะไว้ดังนี้

1. คู่มือการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารการวางแผนการเรียนการสอน ขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์อย่างเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) หมายถึง การสอนที่เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง กระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือเสาะหาความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง

3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ในการเรียนร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งนักเรียนจะบรรลุถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเช่นเดียวกันความสำเร็จของตนเองก็คือความสำเร็จของกลุ่มด้วย

4. คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง เอกสารการจัดการสอนที่ให้แนวทางการสอนแก่ผู้สอนอย่างชัดเจน ทั้งด้านจุดประสงค์การสอน เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน และการวัดผลประเมินผล โดยมีรูปแบบการสอน ซึ่งมีขั้นตอนการสอนทั้งหมด 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation)

การสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือประกอบจะใช้อาศัยขั้นที่ 2 ของการสอนซึ่งเป็นขั้นที่ครูกำหนดปัญหาหรืองานให้ แล้วนักเรียนทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มโดยนักเรียนแต่ละกลุ่มคละความสามารถ เก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน จนสำเร็จ จากนั้นแยกกันทำเป็นคู่จนงานสำเร็จ สุดท้ายนักเรียนแต่ละคนแยกออกมาทำเองจนสำเร็จได้ด้วยตนเอง

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความรู้ความสามารถและทักษะที่เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และการประเมินค่า วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตามเนื้อหาและตัวชี้วัด สารและสมบัติของสาร หน่วยการเรียนรู้ สารและสมบัติของสาร รายวิชาวิทยาศาสตร์

6. ประสิทธิภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง ความสามารถในการทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ เรื่องสารและสมบัติของสารตามเกณฑ์ 0.50

7. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ความคิด หรือพฤติกรรมที่แสดงออกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ด้าน คือ ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์ การเห็นความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ การนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และการแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา
วิทยาศาสตร์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียน
แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัย
ที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- 1.1 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์
- 1.2 วิสัยทัศน์ของหลักสูตรด้านวิทยาศาสตร์
- 1.3 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- 1.4 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- 1.5 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
- 1.6 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
- 1.7 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์

- 2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้
- 2.2 แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์
- 2.3 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์
- 2.4 ทฤษฎีการสอนของบรูเนอร์
- 2.5 ทฤษฎีพัฒนาการทางจริยธรรมของพ็อลท์
- 2.6 ทฤษฎีพัฒนาการทางจริยธรรมของโคลเบิร์ก

3. คู่มือการจัดการเรียนรู้

- 3.1 ความหมายของคู่มือการจัดการเรียนรู้
- 3.2 ความสำคัญของคู่มือการจัดการเรียนรู้
- 3.3 ขั้นตอนการจัดทำคู่มือการเรียนรู้

- 3.4 องค์ประกอบของคู่มือการจัดการจัดการการเรียนรู้
- 3.5 คู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ดี
- 4. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) (Inquiry Cycle)
 - 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 4.2 บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 4.3 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 4.4 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 4.5 วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5E
- 5. การเรียนแบบร่วมมือ
 - 5.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ
 - 5.2 ลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ
 - 5.3 ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ
 - 5.4 ขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือ
 - 5.5 เทคนิคที่ใช้ในการเรียนแบบร่วมมือ
- 6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.3 พฤติกรรมที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 7. เจตคติ
 - 7.1 ความหมายของเจตคติ
 - 7.2 องค์ประกอบของเจตคติ
 - 7.3 ประโยชน์ของเจตคติ
 - 7.4 ลักษณะของเจตคติ
 - 7.5 การเปลี่ยนแปลงเจตคติ
 - 7.6 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 7.7 วิธีวัดเจตคติ
 - 7.8 แบบวัดเจตคติของลิเคิร์ท

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 ในประเทศ

8.2 ต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในธรรมชาติ มีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพในชีวิตที่ดีแต่ยังช่วยให้มนุษย์มีความรู้ ความเข้าใจ (Scientific Literacy For All) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข ดังนั้น การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์นั้นจึงเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 19)

1. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ ศึกษา ค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูลทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าว มีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้ อ้างอิง ทั้งในการสนับสนุนและโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วย วิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใด ของโลกวิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการเสริมสร้างความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการ เผยแพร่ข้อมูล เพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น อย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีเป็น กระบวนการในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้ วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะประสบการณ์ จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ ของมนุษย์โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองของความต้องการและแก้โจทย์ ปัญหาของมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการและระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 1-2)

2. วิสัยทัศน์ของหลักสูตรด้านวิทยาศาสตร์

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใช้กรอบความคิด ในเรื่องของการพัฒนาการศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ดังนี้

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหาแนวคิด หลักและกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและ ระดับประเทศและมีความยืดหยุ่นหลากหลาย

2. หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองของผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจที่แตกต่างกัน ในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3. ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาและการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้

4. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีค่าความสำคัญควบคู่กับการเรียนในโรงเรียน

5. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญ ที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนา เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์นั้น จึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 19)

3. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาและสร้างความเข้าใจในวิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนควรได้รับการกระตุ้นและส่งเสริมให้สนใจ และกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบ ข้อมูล และสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้และประกอบอาชีพ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายในท้องถิ่นและคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกันการจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เพื่อเข้าใจซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของโลก สิ่งแวดล้อม ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้การสื่อสารส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ สามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบทั้งหมดแบบองค์รวมสร้างความรู้เป็นของตนเอง เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ

โดยอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จินตนาการและศาสตร์อื่น ๆ ร่วมด้วย สามารถ ตัดสินใจอย่างมีเหตุผล สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและ ร่วมดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

4. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้ และค้นพบ ด้วยตนเองให้มากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรก ก่อนเข้าเรียนเมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

4.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์

4.2 เพื่อให้เข้าใจธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

4.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

4.4 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการ แก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และสามารถในการตัดสินใจ

4.5 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

4.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

4.7 เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยม ในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

5. สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สารที่เป็นองค์ความรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กันมีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและ ดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรารู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรารู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศและโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรารู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิด การละลายการเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรารู้ สื่อสารสิ่งที่เรารู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้าแรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรารู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณภาพ

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ ในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรารู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนแปลงพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานผลของการใช้

พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นบนผิวโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลกมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ ที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและ เครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสังคมและ สิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

6. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

ตาราง 1 มาตรฐานการเรียนรู้ชั้น ม.1-3 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร
(กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 6)

มาตรฐานการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1-3
มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับ	1. สังเกต สัมผัส ตรวจสอบ วิเคราะห์ อภิปรายสมบัติต่าง ๆ ของสารจำแนกสาร
มาตรฐานการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1-3
โครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<p>ออกเป็นกลุ่มตามเนื้อสารหรือขนาดของอนุภาค</p> <p>2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับแบบจำลอง (model) การจัดเรียงอนุภาคและการเคลื่อนไหวของอนุภาคของสารในสถานะต่าง ๆ และใช้แบบจำลองอธิบายสมบัติและการเปลี่ยน</p> <p>3. สัมผัสตรวจสอบสารเนื้อเดียว อภิปรายและอธิบายสมบัติความเป็นกรด-เบสของสารละลายและการนำความรู้เกี่ยวกับกรด-เบสไปใช้ประโยชน์</p> <p>4. สัมผัสตรวจสอบและเปรียบเทียบสมบัติของสารอธิบายองค์ประกอบและสมบัติของสารอธิบายองค์ประกอบและสมบัติของธาตุและสารประกอบสามารถจำแนกและอธิบายสมบัติของธาตุกัมมันตรังสี โลหะกึ่งโลหะและการนำไปใช้ประโยชน์</p> <p>5. สัมผัสตรวจสอบและอธิบายหลักการแยกสารด้วยวิธีการกรอง การกลั่น การตกผลึก การสกัด และโครมาโทกราฟี และวิธีการแยกสารไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม</p>

7. คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม
2. เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี
3. เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง
4. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
5. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
6. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม
7. ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้
8. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
9. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และและเทคโนโลยีในการดำรงชีวิตการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
10. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

12. แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

13. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545, หน้า 6-7)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พบว่าหลักสูตรมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยฝึกให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมอย่างหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากล และท้องถิ่น ครูผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำและช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theories)

การเรียนรู้เป็นกระบวนการทั้งด้านสมรรถภาพ ทักษะและทัศนคติที่คนเราได้รับตั้งแต่เป็นทารก จนเป็นผู้ใหญ่ กระบวนการเรียนรู้จึงเป็นส่วนสำคัญของความสามารถของคนเรา มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวว่า “การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม” ซึ่งในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ได้มีการศึกษาค้นคว้าด้านความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ จนเกิดเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ (วารินทร์ รัตมีพรหม, 2542, หน้า 152)

ทศนา แคมมณี (2553, หน้า 43) ที่กล่าวว่า “ทฤษฎีการเรียนรู้ เป็นแนวความคิดที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้อธิบายลักษณะของการเกิดการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้”

สุรวงศ์ ไคว้ตระกูล (2553, หน้า 185) กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่คนเราเคยมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือจากการฝึกหัด รวมทั้งปริมาณการเปลี่ยนความรู้ของผู้เรียน ดังนั้นงานสำคัญของครู คือ การช่วยนักเรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้หรือมีความรู้ และมีทักษะตามที่หลักสูตรวางไว้ ดังนั้น กระบวนการเรียนรู้จึงเป็นรากฐานของการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีนักจิตวิทยาได้พยายามทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของทั้งสัตว์และมนุษย์ เพื่อนำข้อค้นพบ หลักการใช้ประยุกต์เพื่อการเรียนรู้ในโรงเรียนได้

ดังนั้น หากกล่าวโดยสรุปแล้ว ทฤษฎีการเรียนรู้ จึงหมายถึง แนวความคิด หลักการรวมทั้งกระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และทดลองจนเป็นที่ยอมรับว่าสามารถอธิบายถึงลักษณะของการเกิดการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของสัตว์และมนุษย์ ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งสามารถนำหลักการมาปรับประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

2. แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์

แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้

ในช่วงคริสต์ศตวรรษ 20 มีนักคิดและนักจิตวิทยาเกิดขึ้นจำนวนมาก และทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ยุคนี้เริ่มมีลักษณะของการเป็นวิทยาศาสตร์มากขึ้น สามารถจัดเป็นกลุ่มใหญ่ได้ดังนี้ (ทศนา แชมมณี, 2553, หน้า 50-68)

1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม หรือกลุ่มความรู้ความเข้าใจ

(Cognitivism)

1.3 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มมนุษยนิยม (Humanism)

1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสาน (Eclecticism)

ทฤษฎีการเรียนรู้ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 20 ซึ่งเป็นช่วงที่มีนักคิดและนักจิตวิทยาเกิดขึ้นจำนวนมาก และแนวคิดด้านการเรียนรู้มีความหลากหลายมากขึ้น รวมทั้งเริ่มมีลักษณะเป็น “วิทยาศาสตร์” มากขึ้น มีการทดลองตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นหลักฐานยืนยันแนวคิดอย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

นักคิด นักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยมมองธรรมชาติของมนุษย์ในลักษณะเป็นกลาง คือ ไม่ดีไม่เลว (neutral-passive) การกระทำต่าง ๆ เกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมภายนอก พฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (stimulus-response) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง กลุ่มพฤติกรรมนิยมให้ความสำคัญกับ “พฤติกรรม” มาก เพราะพฤติกรรมเป็นสิ่งที่สังเกตเห็นได้ สามารถวัดและทดสอบได้

ทฤษฎีพื้นฐานทางความคิด (assumption) ของทฤษฎีกลุ่มพฤติกรรมนิยม คือ พฤติกรรมทุกอย่างเกิดขึ้นโดยการเรียนรู้และสามารถสังเกตได้พฤติกรรมแต่ละชนิดเป็นผลรวมของการเรียนรู้ที่เป็นอิสระหลายอย่างเสริมแรง (Reinforcement) ช่วยให้พฤติกรรมเกิดขึ้น ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยากลุ่มนี้ประกอบด้วยแนวคิดหลักสำคัญหลายแนวด้วยกัน คือ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2553, หน้า 185-186)

1.1.1 ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike's Connectionism Theory)

1.1.2 ทฤษฎีการวางเงื่อนไข ได้แก่ แบบอัตโนมัติของพาฟลอฟ (Pavlov) และวัตสัน (Watson) แบบต่อเนื่องของกัทธรี (Guthrie's Contiguous Conditioning theory) และแบบวางเงื่อนไขของสกินเนอร์ (Skinner's Operant Conditioning theory)

1.1.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของฮัลล์ (Hull's Systematic Behavior Theory)

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธินิยมหรือกลุ่มความรู้ความเข้าใจ (Constructivism)

กลุ่มพุทธินิยมหรือกลุ่มความรู้ความเข้าใจ หรือกลุ่มที่เน้นกระบวนการทางปัญญาทางความคิดนักคิดกลุ่มนี้เริ่มขยายขอบเขตของแนวความคิดที่เน้นพฤติกรรมออกไปสู่กระบวนการทางความคิดซึ่งเป็นกระบวนการภายในของสมอง นักคิดกลุ่มนี้เชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ไม่ใช่เรื่องของพฤติกรรมในการตอบสนองสิ่งเร้าเพียงเท่านั้น การเรียนรู้ของมนุษย์มีความซับซ้อนยิ่งกว่านั้น การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดที่เกิดจากการสะสมข้อมูล การสร้างความหมาย การสัมพันธ์ของข้อมูลและการดึงข้อมูลออกมาใช้ในการสร้างความรู้ ความเข้าใจให้กับตนเอง ทฤษฎีกลุ่มนี้คือ

1.2.1 ทฤษฎีกลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt's Theory) นักจิตวิทยา

คนสำคัญคือ แมกซ์เวอร์ทไฮเมอร์ (Max Wertheimer) วูล์ฟแกงค็โคห์เลอร์ (Wolfgang Kohler) เคิร์ตคอฟฟาร์ (Kurt Koffka) และเคิร์ตเลวิน (Kurt Lewin)

1.2.2 ทฤษฎีสนาม (Lewin's Theory) นักจิตวิทยาคนสำคัญคือ

เคิร์ตเลวิน ที่แยกตัวออกมาจากกลุ่มเกสตัลท์

1.2.3 ทฤษฎีเครื่องหมายของทอลแมน (Tolman's Sign Learning)

1.2.4 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual

Development Theory) นักจิตวิทยาคนสำคัญ คือ เพียเจต์ (Piaget) และบรูเนอร์ (Bruner)

1.3 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มมนุษยนิยม (Humanism)

นักคิดกลุ่มนี้ให้ความสำคัญของความเป็นมนุษย์และมองว่ามีคุณค่า มีความดีงาม มีความสามารถ มีความต้องการ มีแรงจูงใจภายในที่จะพัฒนาศักยภาพของตน หากบุคคลได้รับอิสรภาพ และเสรีภาพ มนุษย์จะพยายามพัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ นักจิตวิทยาคนสำคัญคือ มาสโลว์ (Maslow) รोजเจอร์ส (Rogers) โคมส์โนลส์ (Knowles) แฟร์ (Faire) อิลลิช (illich) และเนล (Neil)

1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสาน (Eclecticism)

เป็นการผสมผสานทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยมและพุทธินิยมเข้าด้วยกัน โดย กายเย่ (Gagne) นักจิตวิทยา ได้อาศัยทฤษฎีและหลักการที่ใช้หลักว่าความรู้มีหลายประเภท บางประเภทสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็วไม่ต้องใช้ความคิดที่ลึกซึ้ง บางประเภทมีความซับซ้อนมาก ต้องใช้ความสามารถในขั้นสูง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงต้องจัดจากง่ายไปหายาก

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูต้องทำหน้าที่จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้มาใช้แก้ปัญหาได้ทั้งในเนื้อหาวิชา รวมเชื่อมโยงใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงนำหลักจิตวิทยา มาใช้ในการเรียนการสอน คือ

- ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Jean Piaget)
- ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนของบรูเนอร์ (Bruner)

3. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

เพียเจต์ (Piaget) ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร ทฤษฎีของเพียเจต์ตั้งอยู่บนรากฐานของทั้งองค์ประกอบที่เป็นพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม เขาอธิบายว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น พัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการจากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม เพียเจต์เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีพัฒนาการเร็วขึ้นเพียเจต์สรุปว่า พัฒนาการของเด็กสามารถอธิบายได้โดยลำดับระยะพัฒนาทางชีววิทยาที่คงที่ แสดงให้ปรากฏโดยปฏิสัมพันธ์ของเด็กกับสิ่งแวดล้อมสามารถแบ่งขั้นของการพัฒนาความคิดไว้ 4 ระยะดังนี้ (กรมวิชาการ, 2546, หน้า 217-218)

3.1 ระยะใช้ประสาทสัมผัส (Sensory-Organ Stage) อายุแรกเกิด-18 เดือน หรือ 2 ปี ขั้นนี้จะคิดหรือเรียนรู้จากสัมผัส และการเคลื่อนไหวของคนวัยนี้ เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ฝึกการได้ยินและการมอง ฝึกปีนเดิน ฝึกพูดนี้และโต้ตอบ การพัฒนาเหล่านี้จึงเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาขั้นต่อไป เด็กในวัยนี้จึงเรียนรู้ด้วยการหยิบ จับ สัมผัสกับสิ่งรอบ ๆ ตัว

3.2 ระยะควบคุมอวัยวะต่าง ๆ (Preoperational Stage) อายุระหว่าง 2-7 ปี ขั้นนี้จะคิดหรือรู้เท่าที่สามารถมองเห็นได้เด็กวัยนี้เริ่มมีพัฒนาการที่เป็นระบบขึ้น มีการพัฒนาของสมอง เพื่อใช้ในการควบคุมพัฒนาลักษณะนิสัย เช่น นิสัยการขับถ่าย การฝึกใช้อวัยวะต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์ภายใต้การควบคุมของสมอง และเชื่อมโยงกับสิ่งของต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมที่เด็กสัมผัสได้ เช่น การขี่จักรยาน การเล่นเกม เป็นต้น

3.3 ระยะที่คิดเชิงรูปธรรม (Concrete-Operational Stage) อายุระหว่าง 7-11 ปีหรือ 12 ปีขึ้นไป ขั้นนี้เป็นขั้นที่คิดได้มากขึ้นแต่การคิดยังขึ้นกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมมาก ลักษณะที่สำคัญคือ รับรู้เข้าใจปรากฏการณ์ที่มีตัวแปรหลายตัวได้แต่ต้องอยู่ในลักษณะสภาพจริงหรือรูปธรรมเชื่อมโยงตัวแปรต่าง ๆ ได้สามารถจัดกระทำกับข้อมูลที่เป็นจริงได้ โดยใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลในด้านการนับการแจกการเรียงลำดับการใช้เหตุผลมีสภาพขององค์ประกอบเด็กวัยนี้สามารถเล่นสิ่งของที่เป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

แต่ไม่สามารถเรียนรู้เรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ เช่น โครงสร้างอะตอม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

3.4 ระยะเวลาใช้ความคิดเชิงนามธรรม (Formal Operational Stage) เป็นพัฒนาการช่วงสุดท้ายของเด็ก ในช่วงสุดท้ายอายุระหว่าง 11 ปีถึง 15 ปีก่อนเป็นผู้ใหญ่ เด็กในช่วงนี้สามารถเรียนรู้เรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้

จากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยมีหลักการจัดการศึกษา ดังนี้ (ทิตานา แซมณี, 2553, หน้า 66)

1. ในการพัฒนาเด็กควรคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาเด็ก จัดประสบการณ์ให้เด็กอย่างเหมาะสมกับพัฒนาการนั้น ไม่ควรบังคับให้เด็กเรียนในสิ่งที่ยังไม่พร้อมหรือยากเกินพัฒนาการตามวัยของตน เพราะจะทำให้เกิดทัศนคติที่ไม่ดีได้ เช่น การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามวัยของตนสามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปสู่ขั้นสูงได้ เด็กแต่ละคนมีพัฒนาการต่างกันถึงแม้ว่าจะอายุเท่ากัน แต่ระดับพัฒนาการอาจไม่เท่ากัน ดังนั้นไม่ควรเปรียบเทียบเด็ก ควรให้เด็กมีอิสระในการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของไปตามระดับพัฒนาการ ในการสอนควรใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมเพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจลักษณะต่าง ๆ ได้ดีขึ้น แม้ในพัฒนาการทางความคิดรูปธรรมเด็กจะสามารถสร้างภาพในใจได้ แต่การสอนที่ใช้อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมจะช่วยให้เด็กเข้าใจได้แจ่มชัดขึ้น
 2. การให้ความสนใจ และสังเกตเด็กอย่างใกล้ชิดจะทำให้ทราบลักษณะนิสัยเฉพาะตัวเด็ก
 3. การสอนเด็กเล็ก ๆ เด็กจะรับรู้ส่วนรวมได้ดีกว่าส่วนย่อย ดังนั้นครูควรสอนภาพรวมก่อนแล้วจึงแยกสอนทีละส่วนย่อย
 4. การสอนสิ่งใดให้เด็กควรเริ่มจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคย หรือมีประสบการณ์มาก่อนแล้วจึงเสนอสิ่งใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเก่า การทำเช่นนี้จะช่วยให้กระบวนการซึมซับและจัดระบบความรู้ของเด็กไปได้ด้วยดี
 5. การเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมาก ๆ ช่วยให้เด็กดูดซึมข้อมูลเข้าสู่โครงสร้างทางสติปัญญาของเด็กอันเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก
- เด็กนักเรียนในระดับมัธยม มีความสามารถในการคิดเชิงนามธรรมได้ ดังนั้นการสอนในบางส่วนอาจใช้วิธีการบรรยาย หรือการศึกษาจากเอกสารตำรา แต่ไม่ได้หมายความว่าครูควรจะสอนโดยการบรรยายเพียงอย่างเดียว เพราะเพียเจต์เชื่อว่าการ

เรียนจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การจัดกระบวนการเรียน การสอนที่เหมาะสมกับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน มีการเลือกเนื้อหาหรือ กิจกรรมที่เหมาะสม ไม่ยาก หรือง่ายเกินไป เพราะจะทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อ การเรียน เพราะการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนแต่ละคนต้องใช้ความสามารถทาง สมรรถนะที่แตกต่างไปตามความแตกต่างของบทเรียน

4. ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนของบรูเนอร์ (Bruner)

บรูเนอร์ (Bruner) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้เสนอหลักการสำคัญ ในการจัดการศึกษาว่า ควรคำนึงถึงทฤษฎีพัฒนาการในการกำหนดเนื้อหาความรู้และ วิธีสอน (ภพ หลาหไพบุลย์, 2542, หน้า 74-78)

การนำทฤษฎีของบรูเนอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

1. ในระดับมัธยมศึกษาชั้นนักเรียนสามารถใช้สัญลักษณ์ได้มากขึ้น ครูมีวิธีช่วยให้พัฒนาขึ้นไปได้โดยกระตุ้นให้นักเรียนให้ค้นพบด้วยตนเองโดยเน้นมิติ และสิ่งที่เป็นนามธรรม

2. หลักการสำคัญเกี่ยวกับการสอน และการเรียนรู้ของบรูเนอร์ มีดังนี้

2.1 เนื้อหาวิชาจัดเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดลำดับให้เหมาะสมกับผู้เรียน
2.2 การสอนต้องคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน และแรงจูงใจ
ของนักเรียน

2.3 การเสนอกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ
2.3.1 การเรียนรู้โดยการกระทำ ขั้นนี้เปรียบได้กับขั้นประสาท สัมผัสและขั้นการเคลื่อนไหวของเพียเจต์ ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดถึงอายุ 2 ปี เป็นช่วงที่เด็ก แสดงถึงความมีสติปัญญาโดยการกระทำ เป็นการเรียนรู้โดยการกระทำเป็นลักษณะของ การถ่ายทอดประสบการณ์ด้วยการกระทำซึ่งเป็นกระบวนการที่ดำเนินต่อไปตลอดชีวิต มิได้หยุดนิ่งเพียงชั่วอายุใดอายุหนึ่งและเชื่อว่าคนจำใช้วิธีการเรียนรู้ โดยการกระทำมาใช้ ในช่วงใดของชีวิตก็ได้

2.3.2 การเรียนรู้โดยใช้ภาพในใจ ขั้นนี้เปรียบได้กับขั้นก่อนการ ปฏิบัติการของเพียเจต์ เด็กสามารถใช้จินตนาการหรือภาพในใจโดยไม่มีการกระทำ เด็กสามารถนำสิ่งที่เห็นได้จากโลกภายนอกและสิ่งที่อยู่ในใจเขามาผสมผสานและจัดลำดับ ให้เป็นระเบียบเข้าด้วยกัน เด็กอายุ 2-7 ปี สามารถใช้จินตนาการและสร้างภาพในใจได้

ตามความสามารถ โดยคำนึงถึงรูปภาพหรือสิ่งของที่มีความสำคัญ หรือมีความหมาย การเกิดภาพในใจซึ่งแสดงถึงความรู้ความเข้าใจนั้นจะพัฒนาขึ้นตามอายุจนถึงประมาณ อายุ 7 ปี จะมีการพัฒนาได้สูงสุด

2.3.3 การเรียนรู้โดยการสื่อความหมายหรือทางสัญลักษณ์ ชั้นนี้ เปรียบได้เสมือนขั้นปฏิบัติการทางธรรมของเพียเจต์ เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยใช้สัญลักษณ์หรือภาษา ซึ่งภาษาเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึง ความคิด

3. วิธีสอนที่ให้ผู้เรียนมีความรู้คงทน และถ่ายโยงความรู้ได้ คือ วิธีค้นพบ ด้วยตนเอง ซึ่งทำได้ดังนี้

3.1 นำเสนอปัญหา

3.2 ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำความเข้าใจกับปัญหา

3.3 ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาร่วมกำหนดวัสดุอุปกรณ์มาให้

3.4 ให้ผู้เรียนแสดงผลการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3.5 อธิบายเพิ่มเติมโดยผู้เรียนและผู้สอนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา

3.6 สรุปผลจากการแก้ปัญหา

การสอนให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเองของบรูเนอร์เป็นแนวทาง ให้นักการศึกษาปรับตัวเปลี่ยนแปลงเป็นวิธีการสอนแบบต่าง ๆ เช่น การสอนแบบการแก้ปัญหา การสอนแบบวิทยาศาสตร์ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

4. การจัดกิจกรรมประสบการณ์การเรียนรู้ต้องท้าทายความคิดและการกระทำ โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา

5. การเรียนรู้กระบวนการมีความสำคัญมากกว่าการเรียนรู้เนื้อหา ด้านความรู้

จากทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ พัฒนาการทางสติปัญญานั้นขึ้นอยู่กับ สัมพันธภาพระหว่างเนื้อหาสาระ ครูและผู้เรียนมิใช่เป็นเพียงการให้ผู้เรียนจำเนื้อหาสาระ ได้เท่านั้นแต่ครูจะต้องช่วยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาสาระซึ่งทำให้พัฒนาความรู้ใหม่

สรุปได้ว่า บรูเนอร์ (Bruner) กล่าวว่า คนทุกคนมีพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ หรือการรู้คิด พัฒนาการทางปัญญาเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตลอดชีวิต มิใช่เกิดขึ้นช่วงใดช่วงหนึ่งของชีวิตเท่านั้น ซึ่งบรูเนอร์ เห็นด้วยกับ Piaget ที่ว่า มนุษย์เรามีโครงสร้างทางสติปัญญา (Cognitive structure) มาตั้งแต่เกิดในวัยเด็กจะมีโครงสร้างทางสติปัญญาที่ไม่ซับซ้อนเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจะทำให้โครงสร้างทางสติปัญญาขยายและซับซ้อนเพิ่มขึ้น การจัดสภาพสิ่งแวดล้อม จัดกระบวนการเรียนรู้ที่ เอื้อต่อการขยายโครงสร้างทางสติปัญญาของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์

5. ทฤษฎีพัฒนาการทางจริยธรรมตามแนวปัญญานิยมของพือาเจต์

(Piaget)

พรพนทิพย์ ศิริวรรณบุศย์ (2549, หน้า 166-169) ได้กล่าวถึงทฤษฎีพัฒนาการทางจริยธรรมของ Piaget ไว้ว่า Piaget เป็นนักจิตวิทยาคนแรกที่บุกเบิกความคิดทางพัฒนาการจริยธรรมจากการรู้การเข้าใจสังคม (Socialcognitive Moral Development) โดยเชื่อว่าจริยธรรมเป็นกระบวนการเรียนรู้ (Complex Process) ระหว่างความรู้ ความรู้สึก และการสร้าง (Component Feeling and Culture) หลังจากบุกเบิกแล้วไม่มีการค้นคว้าหรือวิจัยเกี่ยวกับจริยธรรมเพิ่มเติม Piaget มีความเชื่อว่า ความหมายทางจริยธรรม (Moral Realism) สำหรับเด็กนั้นมี 3 ประการคือ

1. หน้าที่ (Duty) พฤติกรรมใดก็ตามที่แสดงถึงความเชื่อฟังและปฏิบัติตามกฎเกณฑ์หรือเป็นแต่คำสั่งสอนของผู้ใหญ่เป็นของดี

2. ลายลักษณ์อักษร (Letter) พฤติกรรมทางจริยธรรมคือสิ่งที่ระบุเป็นลายลักษณ์อักษรมากกว่าความเชื่อที่เป็นนามธรรม

3. ความรับผิดชอบ (Responsibility) ความรับผิดชอบพฤติกรรมในลักษณะของปรนัยจะลดน้อยลง โดยมีความสัมพันธ์ผกผันกับระดับอายุของเด็ก

ในการศึกษาค้นคว้าทางจริยธรรมของพือาเจต์นั้น เน้นเรื่องจรรยาวิพากษ์ (Moral Judgement) ของเด็กอายุ 5-13 ปี โดยได้แนวความคิดพัฒนาการทางจริยธรรมที่ดีที่สุดนั้นมาจาก John Dewey เขาพบว่า การศึกษามีวิธีเดียวคือการสังเกตอย่างใกล้ชิด และสังเกตเป็นรายบุคคลเป็นจำนวนมาก เช่น การศึกษาจริยธรรมในเด็กอาจได้จากการเล่นของเด็ก โดยเริ่มจากการเล่นโดยไม่มีกฎเกณฑ์ ใช้ตนเป็นใหญ่ มุ่งเอาแต่ชัยชนะเพื่อตนเพียงอย่างเดียว ต่อมาจึงเกิดความร่วมมือระหว่างเพื่อนเล่นด้วยกัน จนกระทั่งสามารถทำตามกฎเกณฑ์ตามความรู้สึกผิดชอบของตน จากการสังเกตการเล่นเกมลูกหิน

ของเด็กอายุ 5-13 ปี Piaget พบว่า พฤติกรรมการเล่นของเด็กแตกต่างกันตามลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเล่นตามลำดับ หรือเล่นตามความสามารถทางการเคลื่อนไหวของตน (Individual หรือ Motor) เด็กจะเล่นลูกหิน (Marbles) ตามความสามารถของทักษะทางการเคลื่อนไหวหรือเล่นตามความต้องการของเขาเองตามลำพัง โดยไม่คำนึงถึงกฎเกณฑ์ใด ๆ

ขั้นที่ 2 ขั้นตนเป็นใหญ่ (Egocentric) ในขั้นนี้เด็กเริ่มยอมรับที่จะเล่นร่วมกับผู้อื่นเมื่อมีอายุได้ประมาณ 2-5 ปี แต่การเล่นร่วมกับคนอื่นนั้นมิได้หมายความว่าเล่นกับคนอื่นจริง ๆ เด็กในวัยนี้ยังเล่นตามความต้องการของตนอยู่ มิได้ต้องการจะชนะผู้ใดหรือคิดหาหนทางใด ๆ มาเล่นให้แตกต่างไปจากเดิม การเล่นจะเป็นไปในลักษณะตัวใครตัวมัน (Play each one on his own)

ขั้นที่ 3 ขั้นร่วมมือ (Cooperation) ระยะเวลาเด็กจะมีอายุประมาณ 7-8 ปี ในวัยนี้เด็กเริ่มรู้จักที่จะเล่นเพื่อชนะ ฉะนั้นการเล่นในวัยนี้จึงเริ่มเล่นร่วมกับผู้อื่น แต่การเล่นยังมีได้ถือกฎเกณฑ์เป็นสำคัญ การเล่นมักคำนึงถึงพรรคพวกมากกว่ากฎเกณฑ์

ขั้นที่ 4 ขั้นเล่นอย่างมีกฎเกณฑ์ (Codification of Rules) เด็กในวัยนี้ อายุประมาณ 11-12 ปี เด็กในวัยนี้เริ่มใช้กฎเกณฑ์ในการเล่นร่วมกัน เริ่มรู้จักปฏิบัติและรักษาไว้ถึงกฎเกณฑ์ซึ่งแตกต่างไปจากสามขั้นแรกโดยสิ้นเชิง

จากการศึกษาโดยวิธีสังเกตนี้ Piaget ได้สรุปว่า พัฒนาการทางจริยธรรมของเด็กน่าจะแบ่งได้เป็น 2 ขั้นใหญ่ คือ

1. ระยะเวลาที่เด็กยึดกฎเกณฑ์จากผู้อื่น (Heteronymous) ซึ่งมีอายุประมาณ 0-8 ปี เป็นระยะที่บิดามารดาและผู้ใหญ่ที่มีอิทธิพลต่อเด็กในการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมอย่างชัดเจน เด็กจะนับถือความถูกต้อง ความผิด ความดีความไม่ดีในลักษณะตายตัว (Fixed rules) ถ้าทำผิดต้องได้รับโทษโดยไม่คำนึงถึงแรงจูงใจ หรือสาเหตุในการกระทำ

2. ระยะเวลาที่เด็กมีกฎเกณฑ์ของตนเอง (Autonomous) เป็นระยะที่เด็กเริ่มพัฒนาจริยธรรมขึ้นสู่ความคิดที่เป็นของตนเอง ใช้เหตุผลโดยคำนึงถึงความยุติธรรมและพิจารณาจากผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำด้วย ซึ่งพัฒนาการที่เกิดขึ้นมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับสติปัญญาและอายุ

วิธีการในการศึกษาจริยธรรมของPiagetนั้น เป็นการวัดเป็นรายบุคคล ในรูปของการสัมภาษณ์ โดยสร้างเรื่องเป็นสถานการณ์คู่ กล่าวถึงการกระทำของเด็ก 2 คน ในลักษณะที่คล้ายคลึงกันแต่แตกต่างกันที่ความตั้งใจ แรงจูงใจ และผลที่เกิดตามมา ตัวอย่างเช่น เด็กชายจอห์นทำแก้วแตก 15 ใบ โดยไม่ได้ตั้งใจขณะที่เปิดประตูห้องเข้ามาเพื่อรับประทานอาหาร ส่วนเด็กชายเฮนรีทำแก้วแตก 1 ใบ ขณะที่ปีนขึ้นไปขโมยขวดแยมในตู้เวลาที่แม่ไม่อยู่บ้าน หรือกรณีที่ 2 มารียอยากจะเย็บเสื้อผ้าให้แม่ของเขาเพื่อให้แม่ดีใจ จึงนำกรรไกรมาตัดผ้าแต่ตัดไม่เป็น ตัดเอากะโปรงของเธอขาดเป็นรูโต ส่วนมากาเรตนำเอากรรไกรของแม่มาเล่นแต่ตัดไม่เป็นเลยตัดเอากะโปรงเล่นเป็นรูเล็ก ๆ แล้ว Piaget ตั้งคำถามว่า “ใครทำผิดมากกว่ากัน ถ้าเธอเป็นพ่อใครควรถูกตีมากที่สุด”

หลังจากนำคำตอบทั้งหมดมาพิจารณาตัดสินตามเกณฑ์ของการให้เหตุผลเชิงจริยธรรมแล้ว Piaget ตั้งเกณฑ์จรรยาวิพากษ์ไว้ 6 เกณฑ์ ดังนี้

1. ตัดสินจากเจตนา (Intentionality in Judgement) เด็กอายุน้อย ๆ จะตัดสินพฤติกรรมว่าดีหรือไม่นั้นมักจะตัดสินจากปริมาณของความเสียหายที่เกิดขึ้น (Actual Physical Consequences) ส่วนเด็กโตนั้นจะตัดสินโดยดูจากความตั้งใจหรือเจตนาในการกระทำที่ไม่ดีของบุคคลนั้น (Intend to do harm) ว่ามีเจตนาของการกระทำไม่ดีหรือเปล่า
2. การตัดสินจากความเกี่ยวข้อง (Relativism in Judgement) เด็กอายุน้อย จะตัดสินความถูกหรือผิดว่าต้องเป็นทางหนึ่งทางใดและในลักษณะเด็ดขาด (Absolute) ทุกคนต้องเห็นเหมือนกัน และถือว่าความคิดเห็นของผู้ใหญ่ถูกเสมอ ส่วนเด็กโตนั้นจะตัดสินจากสถานการณ์ และความเกี่ยวข้องของสภาพการณ์หรือความเกี่ยวข้องของเหตุการณ์นั้นกับบุคคล
3. การตัดสินเหตุการณ์เป็นอิสระจากการลงโทษ (Independent of Sanction) เด็กอายุน้อยตัดสินความไม่ดีจากการถูกทำโทษ แต่เด็กโตจะตัดสินการกระทำว่าไม่ดีเพราะการกระทำนั้นขัดต่อกฎเกณฑ์ หรือก่อความเดือดร้อนแก่ผู้อื่น
4. การตัดสินจากการใช้ระบบตอบแทน (Use of Reciprocity) เด็กอายุน้อยกว่า 4 ปี จะใช้ระบบตอบแทนน้อยกว่าเด็กอายุ 7-10 ปี แต่เด็กอายุ 11-13 ปีจะเริ่มมองเห็นสิ่งที่เป็นนามธรรมกว่าระบบตอบแทน เช่น ความเห็นใจกัน ความกตัญญู หรือความรักความเข้าใจ

5. การตัดสินจากการลงโทษเพื่อตัดนิสัย (Use of Punishment as Restitution and Reform) เด็กอายุน้อยจะสนับสนุนให้มีการลงโทษอย่างหนักเพื่อตัดนิสัยผู้ทำผิด ส่วนเด็กโตจะมีการตัดสินเช่นนี้น้อยลง

6. การตัดสินจากการยึดหลักของโชคชะตา (Naturalist views of Misfortune) เด็กอายุน้อยจะมีความเชื่อว่า การบาดเจ็บหรือการทำคามผิดเกิดขึ้นโดยปัญหาของพระเจ้าหรือเกิดด้วยโชคชะตามากกว่าเด็กโต

6. ทฤษฎีพัฒนาการทางจริยธรรมของโคลเบอร์ก (Kohlberg)

สจวร์ต ไควดตระกูล (2553, หน้า 68-75) ได้กล่าวถึงพัฒนาการทางจริยธรรมของโคลเบอร์ก ดังนี้ โคลเบอร์ก (Lawrence Kohlberg) ได้ศึกษาวิจัยพัฒนาการทางจริยธรรมตามแนวทฤษฎีของ Piaget แต่ Kohlberg ได้ปรับปรุงวิธีวิจัยการวิเคราะห์ผลรวม และได้วิจัยอย่างกว้างขวางในประเทศอื่นที่มีวัฒนธรรมต่างไปวิธีการวิจัยจะสร้างสถานการณ์สมมติปัญหาทางจริยธรรม ที่ผู้ตอบยากที่จะตัดสินใจได้ว่า “ถูก” “ผิด” “ควรทำ” “ไม่ควรทำ” อย่างเด็ดขาดเพราะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง การตอบจะขึ้นกับวัยของผู้ตอบเกี่ยวกับความเห็นใจในบทบาทของผู้แสดงพฤติกรรมในเรื่องค่านิยมความสำนึกในหน้าที่ในฐานะเป็นสมาชิกของสังคม ความยุติธรรมหรือหลักการที่ตนยึดถือ

Kohlberg ให้คำจำกัดความของจริยธรรมว่าจริยธรรมเป็นความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับความถูกผิดและเกิดขึ้นจากขบวนการทางความคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งต้องอาศัยวุฒิภาวะทางปัญญา Kohlberg เชื่อว่าพัฒนาการทางจริยธรรมเป็นผลจากการพัฒนาการของโครงสร้างทางความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับจริยธรรมนอกจากนั้น Kohlberg ยังพบว่าส่วนมากการพัฒนาทางจริยธรรมของเด็กจะไม่ถึงขั้นสูงสุดในอายุ 10 ปี แต่จะมีการพัฒนาขึ้นอีกหลายขั้น จากอายุ 11-25 ปี การใช้เหตุผลเพื่อการตัดสินใจที่จะเลือกกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งจะแสดงให้เห็นถึงความเจริญของจิตใจของบุคคลการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมไม่ได้ขึ้นอยู่กับกฎเกณฑ์ของสังคมใดสังคมหนึ่ง โดยเฉพาะแต่เป็นการใช้เหตุผลที่ลึกซึ้งยากแก่การเข้าใจยิ่งขึ้นตามลำดับของวุฒิภาวะ Kohlberg ได้ศึกษาการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรมของเยาวชนอเมริกัน อายุ 10 -16 ปี และได้แบ่งพัฒนาการทางจริยธรรมออกเป็น 3 ระดับ (Levels) แต่ละระดับแบ่งออกเป็น 2 ขั้น (Stages) ดังนั้นพัฒนาการทางจริยธรรมของ Kohlberg มีทั้งหมดรวม 6 ขั้น คำอธิบายของระดับและขั้นต่าง ๆ ของพัฒนาการทางจริยธรรมของ Kohlberg มีดังต่อไปนี้

ระดับที่ 1 ระดับก่อนมีจริยธรรมหรือระดับก่อนกฎเกณฑ์สังคม (Pre-Conventional Level) ระดับนี้เด็กจะรับกฎเกณฑ์และข้อกำหนดของพฤติกรรมที่ “ดี” “ไม่ดี” จากผู้มีอำนาจเหนือตน เช่น บิดามารดาครูหรือเด็กโต และมักจะคิดถึงผลตามที่จะนำรางวัลหรือการลงโทษพฤติกรรม “ดี” คือพฤติกรรมที่แสดงแล้วได้รางวัลพฤติกรรม “ไม่ดี” คือพฤติกรรมที่แสดงแล้วได้รับโทษโดยบุคคลจะตอบสนองต่อกฎเกณฑ์ซึ่งผู้มีอำนาจทางกายเหนือตนเองกำหนดขึ้นจะตัดสินใจเลือกแสดงพฤติกรรมที่เป็นหลักต่อตนเองโดยไม่คำนึงถึงผู้อื่นจะพบในเด็ก 2-10 ปี Kohlberg แบ่งพัฒนาการทางจริยธรรมระดับนี้เป็น 2 ชั้น คือ

ชั้นที่ 1 การถูกลงโทษและการเชื่อฟัง (Punishment and Obedience Orientation) เด็กจะยอมทำตามคำสั่งผู้มีอำนาจเหนือตนโดยไม่มีเงื่อนไข เพื่อไม่ให้ตนถูกลงโทษชั้นนี้แสดงพฤติกรรมเพื่อหลบหลีกเลี่ยงการถูกลงโทษ เพราะกลัวความเจ็บปวดยอมทำตามผู้ใหญ่เพราะมีอำนาจทางกายเหนือตน

Kohlberg อธิบายว่าในชั้นนี้เด็กจะใช้ผลตามของพฤติกรรมเป็นเครื่องชี้ว่าพฤติกรรมของตน “ถูก” หรือ “ผิด” เป็นต้นว่าถ้าเด็กถูกทำโทษก็จะคิดว่าสิ่งที่ตนทำ “ผิด” และจะพยายามหลีกเลี่ยงไม่ทำสิ่งนั้นอีกพฤติกรรมใดที่มีผลตามด้วยรางวัลหรือคำชม เด็กก็จะคิดว่าสิ่งที่ตนทำ “ถูก” และจะทำซ้ำอีกเพื่อหวังรางวัล

ชั้นที่ 2 กฎเกณฑ์เป็นเครื่องมือเพื่อประโยชน์ของตน (Instrumental Relativist Orientation) ใช้หลักการแสวงหารางวัลและการแลกเปลี่ยนบุคคลจะเลือกทำตามความพอใจของตนเองโดยให้ความสำคัญของการได้รับรางวัลตอบแทนทั้งรางวัลที่เป็นวัตถุหรือการตอบแทนทางกายวาจา และใจโดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องของสังคม ชั้นนี้แสดงพฤติกรรมเพื่อต้องการผลประโยชน์สิ่งตอบแทนรางวัล และสิ่งแลกเปลี่ยนเป็นสิ่งตอบแทน

Kohlberg อธิบายว่าในชั้นนี้เด็กจะสนใจทำตามกฎข้อบังคับเพื่อประโยชน์หรือความพอใจของตนเองหรือทำดีเพราะอยากได้ของตอบแทน หรือรางวัล ไม่ได้คิดถึงความยุติธรรมและความเห็นอกเห็นใจผู้อื่นหรือความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น พฤติกรรมของเด็กในชั้นนี้ทำเพื่อสนองความต้องการของตนเองแต่มักจะเป็นการแลกเปลี่ยนกับคนอื่น เช่นประโยค “ถ้าเธอทำให้ฉันฉันจะให้.....”

ระดับที่ 2 ระดับจริยธรรมตามกฎเกณฑ์สังคม (Conventional Level)

พัฒนาการจริยธรรมระดับนี้ผู้ทำถือว่าการประพฤติตนตามความคาดหวังของผู้ปกครอง บิดามารดากลุ่มที่ตนเป็นสมาชิกหรือของชาติ เป็นสิ่งที่ควรจะทำหรือทำความผิดเพราะกลัวว่าตนจะไม่ใช่ที่ยอมรับของผู้อื่นผู้แสดงพฤติกรรมจะไม่คำนึงถึงผลตามที่จะเกิดขึ้นแก่ตนเองถือว่าความซื่อสัตย์ความจงรักภักดีเป็นสิ่งสำคัญทุกคนมีหน้าที่จะรักษามาตรฐานทางจริยธรรมโดยบุคคลจะปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของสังคมที่ตนเองอยู่ตามความคาดหวังของครอบครัวและสังคมโดยไม่คำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นขณะนั้นหรือภายหลังก็ตามจะปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของสังคมโดยคำนึงถึงจิตใจของผู้อื่นจะพบในวัยรุ่นอายุ 10-16 ปี Kohlberg แบ่งพัฒนาการทางจริยธรรม ระดับนี้เป็น 2 ชั้น คือ

ชั้นที่ 1 ความคาดหวังและการยอมรับในสังคม สำหรับ “เด็กดี”

(Interpersonal Concordance of “Good boy, nice girl” Orientation) บุคคลจะใช้หลักทำตามที่ผู้อื่นเห็นชอบใช้เหตุผลเลือกทำในสิ่งที่กลุ่มยอมรับโดยเฉพาะเพื่อนเพื่อเป็นที่ชื่นชอบและยอมรับของเพื่อนไม่เป็นตัวของตัวเองคล้อยตามการชักจูงของผู้อื่นเพื่อต้องการรักษาสัมพันธภาพที่ดีพบในวัยรุ่นอายุ 10-15 ปี ชั้นนี้แสดงพฤติกรรมเพื่อต้องการเป็นที่ยอมรับของหมู่คณะการช่วยเหลือผู้อื่นเพื่อทำให้เขาพอใจและยกย่องชมเชยทำให้บุคคลไม่มีความเป็นตัวของตัวเองชอบคล้อยตามการชักจูงของผู้อื่นโดยเฉพาะกลุ่มเพื่อน

Kohlberg อธิบายว่าพัฒนาการทางจริยธรรมชั้นนี้เป็นพฤติกรรมของ “คนดี” ตามมาตรฐานหรือความคาดหวังของบิดา มารดาหรือเพื่อนวัยเดียวกัน พฤติกรรม “ดี” หมายถึงพฤติกรรมที่จะทำให้ผู้อื่นชอบและยอมรับหรือไม่ประพฤติผิดเพราะเกรงว่าพ่อแม่จะเสียใจ

ชั้นที่ 2 กฎและระเบียบ (“Law-and-Order” Orientation) จะใช้หลักทำตามหน้าที่ของสังคม โดยปฏิบัติตามระเบียบของสังคมอย่างเคร่งครัดเรียนรู้การเป็นหน่วยหนึ่งของสังคมปฏิบัติตามหน้าที่ของสังคมเพื่อดำรงไว้ซึ่งกฎเกณฑ์ในสังคม พบในอายุ 13-16 ปี ชั้นนี้แสดงพฤติกรรมเพื่อทำตามหน้าที่ของสังคมโดยบุคคลรู้ถึงบทบาทและหน้าที่ของเขาในฐานะเป็นหน่วยหนึ่งของสังคมนั้นจึงมีหน้าที่ทำตามกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่สังคมกำหนดให้หรือคาดหวังไว้

Kohlberg อธิบายว่าเหตุผลทางจริยธรรมในขั้นนี้ถือว่าสังคมจะอยู่ด้วยความมีระเบียบเรียบร้อยต้องมีกฎหมายและข้อบังคับคนดีหรือคนที่มีพฤติกรรมถูกต้องคือคนที่ปฏิบัติตามระเบียบบังคับหรือกฎหมายทุกคนควรเคารพกฎหมายเพื่อรักษาความสงบเรียบร้อยและความเป็นระเบียบของสังคม

ระดับที่ 3 ระดับจริยธรรมตามหลักการด้วยวิจารณญาณ หรือระดับเหนือกฎเกณฑ์สังคม (Post-Conventional Level) พัฒนาการทางจริยธรรมระดับนี้เป็นหลักจริยธรรมของผู้มีอายุ 20 ปี ขึ้นไปผู้ทำหรือผู้แสดงพฤติกรรมได้พยายามที่จะตีความหมายของหลักการและมาตรฐานทางจริยธรรมด้วยวิจารณญาณก่อนที่จะยึดถือเป็นหลักของความประพฤติที่จะปฏิบัติตามการตัดสินใจ “ถูก” “ผิด” “ไม่ควร” มาจากวิจารณญาณของตนเองปราศจากอิทธิพลของ ผู้มีอำนาจหรือกลุ่มที่ตนเป็นสมาชิก กฎเกณฑ์-กฎหมายควรจะต้องบนหลักความยุติธรรมและเป็นที่ยอมรับของสมาชิกของสังคมที่ตนเป็นสมาชิกทำให้บุคคลตัดสินใจขัดแย้งของตนเองโดยใช้ความคิดไตร่ตรองอาศัยค่านิยมที่ตนเชื่อและยึดถือเป็นเครื่องช่วยในการตัดสินใจจะปฏิบัติตามสิ่งที่สำคัญมากกว่าโดยมีกฎเกณฑ์ของตนเองซึ่งพัฒนามาจากกฎเกณฑ์ของสังคมเป็นจริยธรรมที่เป็นที่ยอมรับทั่วไป Kohlberg แบ่งพัฒนาการทางจริยธรรม ระดับนี้เป็น 2 ชั้น คือ

ขั้นที่ 1 สัญญาสังคมหรือหลักการทำตามคำมั่นสัญญา (Social Contract Orientation) บุคคลจะมีเหตุผลในการเลือกกระทำโดยคำนึงถึงประโยชน์ของคนหมู่มาก ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่นสามารถควบคุมตนเองได้เคารพการตัดสินใจที่จะกระทำด้วยตนเองไม่ถูกควบคุมจากบุคคลอื่นมีพฤติกรรมที่ถูกต้องตามค่านิยมของตนและมาตรฐานของสังคมถือว่ากฎเกณฑ์ต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงได้โดยพิจารณาประโยชน์ของส่วนรวมเป็นหลักพบได้ในวัยรุ่นตอนปลายและวัยผู้ใหญ่ขั้นนี้แสดงพฤติกรรมเพื่อทำตามมาตรฐานของสังคมเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตนโดยบุคคลเห็นความสำคัญของคนหมู่มาก จึงไม่ทำตนให้ขัดต่อสิทธิอันพึงมีพึงได้ของผู้อื่นสามารถควบคุมบังคับใจตนเองได้พฤติกรรมที่ถูกต้องจะต้องเป็นไปตามค่านิยมส่วนตัวผสมผสานกับมาตรฐานซึ่งได้รับการตรวจสอบและยอมรับจากสังคม

Kohlberg อธิบายว่าขั้นนี้เน้นถึงความสำคัญของมาตรฐานทางจริยธรรมที่ทุกคนหรือคนส่วนใหญ่ในสังคมยอมรับว่าเป็นสิ่งที่ถูกสมควรที่จะปฏิบัติตามโดยพิจารณาถึงประโยชน์และสิทธิของบุคคลก่อนที่จะใช้เป็นมาตรฐานทางจริยธรรมได้ใช้ความคิดและเหตุผลเปรียบเทียบว่าสิ่งไหนผิดและสิ่งไหนถูก ในขั้นนี้การ “ถูก” และ “ผิด”

ขึ้นอยู่กับค่านิยมและความคิดเห็นของบุคคลแต่ละบุคคลแม้ว่าจะเห็นความสำคัญของสัญญาหรือข้อตกลงระหว่างบุคคลแต่เปิดให้มีการแก้ไขโดยคำนึงถึงประโยชน์และสถานการณ์แวดล้อมในขณะนั้น

ขั้นที่ 2 หลักการคุณธรรมสากล (Universal Ethical Principle Orientation) เป็นขั้นที่เลือกตัดสินใจที่จะกระทำโดยยอมรับความคิดที่เป็นสากลของผู้เจริญแล้วขั้นนี้แสดงพฤติกรรมเพื่อทำตามหลักการคุณธรรมสากลโดยคำนึงความถูกต้องยุติธรรมยอมรับในคุณค่าของความเป็นมนุษย์มีอุดมคติและคุณธรรมประจำใจ มีความยืดหยุ่นและยึดหลักจริยธรรมของตนอย่างมีสติด้วยความยุติธรรม และคำนึงถึงสิทธิมนุษยชนเคารพในความเป็นมนุษย์ของแต่ละบุคคลละเอียดและเกรงกลัวต่อบาปพบในวัยผู้ใหญ่ที่มีความเจริญทางสติปัญญา

Kohlberg อธิบายว่าขั้นนี้เป็นหลักการมาตรฐานจริยธรรมสากลเป็นหลักการ เพื่อมนุษยธรรมเพื่อความเสมอภาคในสิทธิมนุษยชน และเพื่อความยุติธรรมของมนุษย์ทุกคน ในขั้นนี้สิ่งที่ “ถูก” และ “ผิด” เป็นสิ่งที่ขึ้นมโนธรรมของแต่ละบุคคลที่เลือกยึดถือ

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น ผู้วิจัยก็ได้นำแนวคิด ทฤษฎีดังกล่าว ไปเป็นพื้นฐานในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้กับนักเรียนโดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับพัฒนาการตามวัย ซึ่ง Piaget และ Kohlberg ถือว่าพัฒนาการทางจริยธรรมเกิดควบคู่กับพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา และเป็นผลของการปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนกับผู้อื่น ซึ่งอาจเป็นบิดา มารดา ครูและเพื่อนร่วมวัย นอกจากนี้การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางจริยธรรม ทำให้ผู้วิจัยสามารถจัดกิจกรรมที่สามารถส่งเสริมความรับผิดชอบให้กับผู้เรียน และสังเกตพฤติกรรมด้านความรับผิดชอบของนักเรียนตามลำดับพัฒนาการได้อย่างเข้าใจยิ่งขึ้น

คู่มือการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของคู่มือการจัดการเรียนรู้

คู่มือการจัดการเรียนรู้เดิมครูมักเรียกว่า “แผนการสอน” เนื่องจากเป็นเอกสารที่ครูจัดเตรียมไว้เป็นเครื่องมือสำหรับ “การสอน” กิจกรรมที่กำหนดไว้ในแผนการสอนส่วนใหญ่มักเน้นที่ครูเป็นผู้กระทำหรือครูบทบาทค่อนข้างมากแต่เมื่อเข้าสู่ยุคปฏิรูปการศึกษาได้มีจุดมุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญเรียนตามความสนใจของผู้เรียนตามความถนัดตามความสามารถตามธรรมชาติตลอดทั้งคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญในบางสาระการเรียนรู้ครูและนักเรียนเรียนรู้ไปพร้อมกันดังนั้นคำว่า “คู่มือการจัดการเรียนรู้” จึงให้ความหมายได้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวได้ดีกว่าและมีผู้ให้ความหมายถึงแผนการสอน หรือ คู่มือการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า (2545, หน้า 69) อธิบายความหมายของคู่มือการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นแผนงานหรือโครงการที่ครูผู้สอนได้เตรียมการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ปฏิบัติการเรียนรู้ในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งอย่างเป็นระบบระเบียบโดยใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนรู้เพื่อนำผู้เรียนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540, หน้า 213) คู่มือการจัดการเรียนรู้หรือแผนการเรียนรู้นี้เป็นคำใหม่ที่นำมาใช้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เหตุที่ใช้คำว่า “คู่มือการจัดการเรียนรู้” แทนคำว่า “แผนการสอน” เพราะต้องการให้ผู้สอนมุ่งจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษาที่บ่งไว้ในมาตรา 22 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2544 ที่กล่าวไว้ว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด”

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549, หน้า 297) คู่มือการจัดการเรียนรู้คือการนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำแผนการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการใช้สื่ออุปกรณ์การสอน และการวัดผลประเมินผลโดยจัดเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตรสภาพของผู้เรียนความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในโรงเรียน

สุวิทย์ มูลคำ (2549, หน้า 58) คู่มือการจัดการเรียนรู้คือแผนการเตรียมการสอนหรือกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรโดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

เนาวรัตน์ จันทร์วิวัฒน์ (2551, หน้า 19) คู่มือการจัดการเรียนรู้หมายถึงแผนการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูทำให้ทราบว่าสอนเนื้อหาใดอย่างไรใช้สื่อการเรียนอย่างไรมีการประเมินอย่างไร

จรัญญา ปะวะภูชะโก (2553, หน้า 28) คู่มือการจัดการเรียนรู้หมายถึงการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อการปฏิบัติการสอนในวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบโดยกำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์เนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนการสอนรวมทั้งการใช้สื่อและการวัดผล ประเมินผลแผนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดมุ่งหมายการเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปจากความหมายของคู่มือการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนในการสอน ขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ความสำคัญของคู่มือการจัดการเรียนรู้

เดิมครูมักเรียกว่า “แผนการสอน” เนื่องจากเป็นเอกสารที่ครูจัดเตรียมไว้เป็นเครื่องมือสำหรับ “การสอน” กิจกรรมที่กำหนดไว้ในแผนการสอนส่วนใหญ่มักเน้นที่ครูเป็นผู้กระทำหรือครูบทบาทค่อนข้างมากแต่เมื่อเข้าสู่ยุคปฏิรูปการศึกษาได้มีจุดมุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญเรียนตามความสนใจของผู้เรียนตามความถนัดตามความสามารถตามธรรมชาติตลอดทั้งคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญในบางสาระการเรียนรู้ครูและนักเรียนเรียนรู้ไปพร้อมกัน ดังนั้นคำว่า “คู่มือการจัดการเรียนรู้” จึงให้ความหมายได้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวได้ดีกว่าซึ่งมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อครูผู้สอน และผู้เรียนหลายประการ (สถาบันพัฒนาความก้าวหน้า, 2545, หน้า 69-70) ดังนี้

2.1 เป็นการเตรียมความพร้อมของการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าซึ่งมักจะทำให้มีทิศทางที่ชัดเจนและส่งผลดีต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

2.2 ช่วยให้ผู้สอนเลือกเทคนิควิธีสอนที่ดีสื่อการวัดผลประเมินผลตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.3 ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสะดวกสบาย และดำเนินการได้อย่างมีคุณภาพ มีประสิทธิภาพ และสะดวกแก่ผู้ที่มีสอนแทนกรณีที่ครูผู้สอนประจำรายวิชาไม่สามารถมาทำการสอนได้ใช้เป็นหลักฐานแสดงการเรียนรู้เชิงประจักษ์หากมีข้อบกพร่องสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย

2.4 เป็นเอกสารสำคัญในการแสดงความชำนาญหรือความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนซึ่งสามารถนำเสนอเป็นผลงานทางวิชาการหรือหลักฐานอ้างอิงเพื่อขอปรับวิทยฐานะหรือส่งผลงานเข้าประกวดเป็นครูดีเด่นครูแกนนำครูแห่งชาติ หรือใช้เป็นหลักฐานแสดงผลงานเพื่อการประเมินพิจารณาความดีความชอบ

สรุปได้ว่าคู่มือการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญคือเป็นการเตรียมความพร้อมของการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าซึ่งมักจะทำให้มีทิศทางการเรียนรู้ที่ชัดเจนและส่งผลดีต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ช่วยให้ผู้สอนเลือกเทคนิควิธีสอนที่ดีสื่อการวัดผลประเมินผลตรงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสะดวกสบายและดำเนินการได้อย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพและสะดวกแก่ผู้ที่มีสอนแทนกรณีที่ครูผู้สอนประจำรายวิชาไม่สามารถมาทำการสอนได้อีกทั้งเป็นเอกสารสำคัญในการแสดงความชำนาญหรือความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนซึ่งสามารถนำเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

3. ขั้นตอนการจัดการทำคู่มือการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญดังต่อไปนี้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2548, หน้า 213-216)

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา เพื่อประโยชน์ในการกำหนดหน่วยการเรียนรู้ และรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้

2. วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชาและมาตรฐานรายวิชา เพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ / กระบวนการ เจตคติและค่านิยม

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น รวมทั้งวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนรู้) โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกรั้วเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ ขั้นตอนการจัดทำคู่มือการจัดการเรียนรู้แสดงได้ดังภาพประกอบ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงลำดับการจัดการทำคู่มือการจัดการเรียนรู้

ที่มา : อารมณ์ ใจเที่ยง, 2548, หน้า 216

4. องค์ประกอบของคู่มือการจัดการเรียนรู้

คู่มือการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญดังต่อไปนี้
(อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2540, หน้า 213-216)

1. ส่วนนำ : รายวิชา/กลุ่มชั้นชื่อหน่วยการเรียนรู้หรือชื่อคู่มือการจัดการเรียนรู้จำนวนเวลาที่สอน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3. สาระการเรียนรู้

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

5. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

6. แหล่งการเรียนรู้

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2546, หน้า 21) ได้กำหนดองค์ประกอบของคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. สาระสำคัญ

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

3. สาระการเรียนรู้

4. กิจกรรมการเรียนรู้

5. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

6. การวัดและประเมินผล

7. บันทึกผลหลังสอน

รายละเอียดการเขียนแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีดังนี้

1. สาระสำคัญหมายถึงข้อความที่เป็นแก่นเนื้อหาสาระหลักการข้อเท็จจริงและแนวคิดต่าง ๆ ของเนื้อหาสาระในแผนการเรียนรู้นั้นต้องเขียนให้สรุปกระชับอาจเป็นความเรียงหรือแยกเป็นข้อ ๆ ก็ได้วิธีเขียนต้องเริ่มด้วยส่วนที่จำเป็นและสำคัญที่สุดของเนื้อหา ก่อนแล้วจึงตามด้วยรายละเอียดที่สำคัญของเรื่อง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้หมายถึงพฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนหลังการสอนอาจเขียนแยกเป็นจุดประสงค์ปลายทาง และจุดประสงค์นำทางก็ได้

3. สาระการเรียนรู้เป็นส่วนที่ให้รายละเอียดที่เชื่อมโยงกับสาระสำคัญและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

4. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากจะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแล้วยังต้องคำนึงถึงวิธีการเรียนรู้ตามธรรมชาติของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ รวมทั้งทักษะกระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้วย

5. สื่อ/แหล่งเรียนรู้หมายถึงวัสดุอุปกรณ์วิธีการและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ผู้สอนนำมาเป็นเครื่องมือช่วยให้ความรู้แก่นักเรียน

6. การวัดและการประเมินผลเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การประเมินวิธีการใช้เครื่องมือและเกณฑ์ที่หลากหลายครอบคลุมด้านความรู้ทักษะกระบวนการคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งนี้ให้วัดตรงตามสภาพจริงที่เกิดขึ้นด้วยความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือได้และตรวจสอบได้

7. บันทึกผลหลังการสอนเป็นการบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรบันทึกในประเด็นต่อไปนี้

7.1 ปัญหา/วิธีการแก้ปัญหา

7.2 ข้อเสนอแนะเป็นกิจกรรมที่ไม่สามารถปฏิบัติได้ในเวลาปกติเช่นแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรืองานที่มอบหมายเพิ่มเติมอาจเป็นงานที่เกี่ยวกับงานกลุ่มโดยเน้นทักษะที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ในชั้นเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนได้อย่างต่อเนื่อง

สรุป องค์ประกอบของคู่มือการจัดกิจกรรมเรียนรู้มีรูปแบบในการเขียนหลายรูปแบบครูผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้ตามความถนัดคู่มือการเรียนรู้มีองค์ประกอบดังนี้ สาระสำคัญจุดประสงค์การเรียนรู้สาระการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลและบันทึกผลหลังสอน

6. คู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ดี

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 321) กล่าวว่าคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรเป็นแผนการสอนที่ให้แนวทางการสอนแก่ผู้สอนอย่างชัดเจนทั้งด้านจุดประสงค์การสอนเนื้อหาการจัดการเรียนการสอนการใช้สื่อการสอนและการวัดผล ประเมินผลโดยเฉพาะแนวทางการจัดกิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติได้ คิดได้ทำได้แก้ปัญหาได้เกิดทักษะกระบวนการสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้คู่มือ

การจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องช่วยให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้นผู้สอนจึงควรทราบถึงลักษณะของแผนการสอนที่ดีซึ่งมีดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอนของกรมวิชาการ

กระทรวงศึกษาธิการ

2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาเหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้

กล่าวโดยสรุปคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ดีเป็นคู่มือการสอนที่ให้แนวทางการสอนแก่ผู้สอนอย่างชัดเจนทั้งด้านจุดประสงค์ การสอนเนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน และการวัดผลประเมินผลโดยเฉพาะแนวทางการจัดกิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติได้คิดได้ทำได้แก้ปัญหาและให้เกิดทักษะกระบวนการสามารถนำไปใช้ในชีวิตได้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)(Inquiry Cycle)

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)

(Inquiry Cycle)

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้หรือการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ดังนี้

Good (1973, หน้า 303) ได้ให้คำจำกัดความของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า มีลักษณะเป็นแบบเดียวกับการสอนโดยวิธีแก้ปัญหา (Problem Solving Approach) โดยระบุลักษณะที่สำคัญคือเป็นการเรียนจากกิจกรรมที่จัดขึ้น และผู้เรียนใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำกิจกรรม

Carin (1993, หน้า 86) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นกระบวนการที่เมื่อพบปัญหาแล้วมีการตั้งสมมติฐานหรือหาคำตอบที่เป็นไปได้ทดสอบสมมติฐานนั้นด้วยข้อมูลที่รวบรวมไว้ได้ แล้วพยายามที่จะประยุกต์ข้อสรุปนั้นมาเป็นความรู้ใหม่โดยมีประเด็นหลักอยู่ที่กระบวนการ (Process) มากกว่าผลผลิต (Product)

Moore (1994, หน้า 212) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งมั่นเพื่อแก้ปัญหา โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2541, หน้า 119) กล่าวถึงการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่า เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ เนื้อหาวิชาครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้าง ของกระบวนการสอน การจัดลำดับเนื้อหาโดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดวางแผนการเรียน นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวความคิดจากการเป็นผู้รับความรู้ มาเป็นผู้แสวงหาความรู้และใช้ความรู้

จากความหมายที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเองกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือแสวงหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำมาประมวลผลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ

2. บทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

Callanhan et al (1988, หน้า 261-262) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ว่า ซึ่งสรุปได้ ดังนี้

- 2.1 ครูมีหน้าที่ให้คำแนะนำกับนักเรียนมากกว่าบอกให้นักเรียนทำตาม
- 2.2 ครูตั้งคำถามเล็งประเด็นที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดและพยายามค้นหาคำตอบ
- 2.3 ในขณะที่นักเรียนค้นหาคำตอบ ครูควรแนะนำในการค้นหาโดยให้ความชัดเจนกับปัญหา
- 2.4 ครูสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมการสร้างข้อคาดเดา การตั้งข้อสงสัยและการคิดแก้ปัญหา
- 2.5 สนับสนุนให้นักเรียนตั้งสมมติฐานและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบสมมติฐานด้วยตนเอง

2.6 ช่วยนักเรียนในการวิเคราะห์และประเมินความคิดของตนเอง โดยเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายในชั้นเรียน และพยายามกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิด โดยไม่มีการข่มขู่เมื่อตอบคำตอบไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง

3. ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

3.1 ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ภัท เลหาไพบูลย์ (2544, หน้า 156-157) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

3.1.1 นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้ตลอดเวลา

3.1.2 นักเรียนมีโอกาสฝึกความคิด ฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีการจัดระบบความคิดและวิธีสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถาวร การเรียนรู้ได้ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อีกด้วย

3.1.3 นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

3.1.4 นักเรียนสามารถเรียนรู้มนต์ และหลักการได้เร็วขึ้น รวมทั้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3.1.5 นักเรียนเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน

3.1.6 ส่งเสริมการค้นคว้าหาความรู้และสร้างสรรค์ความเป็นประชาธิปไตยในตัวนักเรียน

3.2 ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ภัท เลหาไพบูลย์ (2544, หน้า 158) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

3.2.1 ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง

3.2.2 ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียนสนใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย และถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนนี้มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไปจะทำให้ให้นักเรียนไม่มีโอกาสสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองได้

3.2.3 ถ้านักเรียนมีสติปัญญาต่ำ และเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนไม่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้

3.2.4 ถ้าใช้การสอนด้วยวิธีนี้อยู่เสมอ จะทำให้นักเรียนมีความสนใจในการค้นคว้าน้อยลง

4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)(5E)

4.1 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548, หน้า 16)

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) เป็นขบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิด และกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือโดยหลักการสำคัญมาจาก

1. ปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ คือ ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล ซึ่งมีอิทธิพลมาจากความรู้เดิมและสิ่งแวดล้อมหรือบริบทของสังคม

2. แนวคิดทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ (Constructionism) ของเพียเจต์ (Jean Piaget) นักจิตวิทยาชาวสวิสผู้มีชื่อเสียงมาก มีความคิดว่าเด็ก ๆ ไม่ใช่ท่อที่ว่างเปล่าที่ผู้ใหญ่จะเทข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ เข้าไป เด็กคือผู้สร้างความฉลาดและการเรียนรู้ของเขาเอง เด็กเริ่มเรียนรู้จากประสบการณ์ในโลกนี้ ตั้งแต่แรกคลอดและมีสิ่งเหล่านี้ตั้งแต่มก่อนเข้าเรียน ในโรงเรียนด้วยซ้ำซึ่งเรียกวิธีนี้ว่า เพียเจต์เลิร์นนิ่ง (Piagetion Learning) คือ การเรียนรู้โดยไม่ต้องได้รับการสอน เช่น เด็กพูดได้โดยไม่ต้องจับมานั่งสอน หรือเด็กสามารถเรียนรู้ รูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อม

เพียเจต์ (Jean Piaget) เชื่อว่า พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดนั้น การที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด และการมีปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมนี้มีผลทำให้ระดับสติปัญญา และความคิดมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางสติปัญญาและความคิดมี 2 กระบวนการ คือ การปรับตัว (Adaptation) และการจัดระบบโครงสร้าง (Organization) การปรับตัว เป็นกระบวนการที่บุคคลหาหนทางที่จะปรับสภาพความไม่สมดุลทางความคิด ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัว และเมื่อบุคคลปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โครงสร้างทางสมองจะถูกจัดระบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมมีรูปแบบของความคิดเกิดขึ้น กระบวนการปรับตัวประกอบด้วย กระบวนการที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. กระบวนการดูดซึม (assimilation) หมายถึง กระบวนการที่อินทรีย์ ซึมซาบประสบการณ์ใหม่ เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกันแล้วสมอง กัรวบรวม ปรับเหตุการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความคิดอันเกิดจากการเรียนรู้ ที่มีอยู่เดิม

2. กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation) เป็นกระบวนการ ที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการดูดซึม คือภายหลังจากที่มีการซึมซาบของเหตุการณ์ใหม่เข้า มาและปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิมแล้วถ้าปรากฏว่า ประสบการณ์ใหม่ที่รับเข้ามามีสมบัติ เหมือนกับประสบการณ์เดิม ประสบการณ์ใหม่จะถูกซึมซาบ และปรับเข้าหาประสบการณ์ เดิม คือ ทำให้ประสบการณ์เดิมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ถ้าไม่สามารถปรับประสบการณ์ ใหม่ที่ได้รับการซึมซาบเข้ามาให้เข้ากับประสบการณ์เดิมได้ สมองก็จะสร้างโครงสร้าง ใหม่ขึ้นมาเพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้นจากที่กล่าวมา สามารถสรุปแนวคิดให้ สอดคล้องกับ Constructionism ว่าเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ ไม่ใช่เป็นผู้รับ อย่างเดียว ความรู้เกิดขึ้นจากการสร้างขึ้นด้วยผู้เรียนเอง ไม่ใช่เกิดขึ้นจากครูหรือผู้สอน โดยความรู้ที่ได้นั้นจะต้องรวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ในตนเอง ประสบการณ์และ สิ่งแวดล้อมภายนอก หมายความว่า บุคคลสามารถเก็บข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมภายนอก และเก็บเข้าไปสร้างเป็นโครงสร้างของความรู้ในสมองตนเอง ขณะเดียวกันก็สามารถเอา ความรู้ภายในที่มีอยู่แล้ว แสดงออกมาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ ซึ่งจะเป็นวงจร ต่อไปเรื่อย ๆ คือ บุคคลจะเรียนรู้เองจากประสบการณ์สิ่งแวดล้อมภายนอก แล้วนำข้อมูล เหล่านี้กลับเข้าไปในสมอง ผสมผสานกับความรู้ภายในที่มีอยู่แล้วแสดงความรู้ออกมา สู่สิ่งแวดล้อมภายนอก ดังนั้น ทฤษฎี Constructionism จึงให้ความสำคัญกับโอกาสและวัสดุ ที่จะใช้ในการเรียนการสอน ที่ผู้เรียนสามารถนำไปสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน เองได้ ไม่ใช่มุ่งการสอนที่เป็นการป้อนความรู้ให้กับผู้เรียน แต่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากการ ลงมือทำ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีทางเลือกที่มากขึ้น โดยการลงมือปฏิบัติหรือสร้างงานที่ตนเองสนใจ และสร้างองค์ความรู้ ขึ้นมาเอง โดยการผสมผสานระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของบุคคล เมื่อได้รับประสบการณ์และ สภาพแวดล้อมใหม่ ๆ ซึ่งจะสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน หลัก ๆ คือ

1. Exploration คือ การสำรวจตรวจค้น ในขั้นตอนนี้บุคคลจะเริ่มสำรวจตรวจค้นหรือพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งใหม่ (Assimilation) ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อได้พบ หรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ที่ไม่มีอยู่ในสมองของตน ก็จะพยายามรับหรือดูดซึมเก็บเข้าไปเป็นความรู้ใหม่ พฤติกรรมเหล่านี้ หลายท่านอาจจะเคยสัมผัสด้วยตนเองหรือเคยสังเกตเห็นจากการเข้าร่วมกิจกรรมการต่อโลโก้ & โลโก้ จะเห็นว่าในวันแรกที่ได้พบกับอุปกรณ์ที่เป็นตัวต่อ หลาย ๆ คนที่ไม่มีประสบการณ์เลยอาจจะเริ่มจากสำรวจชิ้นส่วนต่าง ๆ ว่ามีอะไรบ้างและแต่ละตัวใช้ทำงานอะไร หรือนั่งมองคนอื่น ๆ ต่อไปก่อน อาจจะสอบถามจากเพื่อนที่นั่งใกล้ ๆ หรือบางคนอาจจะดูจากคู่มือที่มีอยู่เพื่อพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งใหม่นั้น

2. Experimental คือ การทดลอง ในขั้นตอนนี้จะเป็นการทดลองทำภายหลังจากที่มีการสำรวจไปแล้ว เป็นการปรับความแตกต่าง (Accommodation) เมื่อได้พบหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ที่สัมพันธ์กับความคิดเดิมที่มีอยู่ในสมองนั้น หมายความว่า เริ่มจะปรับความแตกต่างระหว่างของใหม่กับของเดิม จนเกิดความเข้าใจว่าควรจะทำอย่างไรกับสิ่งใหม่นี้ เช่น ในการต่อโลโก้ & โลโก้ หลังจากสำรวจชิ้นส่วนต่าง ๆ และเก็บเป็นความรู้ไว้ในสมองแล้ว ต่อไปอาจจะเป็นการทดลองสร้าง โดยอาจจะสร้างตามตัวอย่างในคู่มือหรืออาจจะทดลองต่อเป็นชิ้นงานที่ตนเองอยากจะทำ หรืออาจจะทดลองทำตามเพื่อน ๆ ก็ได้แต่บางคนก็พยายามที่จะปรับตนเองโดยการสอบถาม เพื่อนที่สามารถทำได้ (ซึ่งจุดนี้เองเป็นจุดเริ่มต้น ของการทำให้ทราบว่าคนเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญอย่างหนึ่ง และการแสวงหาความรู้จากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว ในขั้นตอนนี้อาจจะมีลองผิดลองถูกบ้าง เพื่อจะเก็บเกี่ยวเป็นประสบการณ์และสร้างเป็นองค์ความรู้ เก็บไว้ในสมองของตนเองอย่างไรก็ตามในขั้นตอนนี้ จะเกิดทั้งการดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) ผสมผสานกันไป

3. Learning by Doing คือ การเรียนรู้จากการกระทำขั้นนี้ เป็นการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ที่มีความหมายต่อตนเองแล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองขึ้นมาซึ่งจะคาบเกี่ยวกับขั้นตอนที่ผ่านมามา ขั้นนี้ก็จะเกิดทั้งการดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) ผสมผสานกันไป เช่นเดียวกัน

4. Doing by learning คือการทำเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้จะต้องผ่านขั้นตอนทั้ง 3 จนประจักษ์แก่ใจตนเองว่าการลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างใด

อย่างหนึ่งหรือการได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมที่มีความหมายนั้น สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้และเมื่อเข้าใจแล้วก็จะเกิดพฤติกรรมในการเรียนรู้ที่ดี รู้จักคิดแก้ปัญหา รู้จักการแสวงหาความรู้ การปรับตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ฯลฯ นั่นก็คือเกิดภาวะที่เรียกว่า “Powerful Learning” ซึ่งก็คือเกิดการเรียนรู้ที่จะดูดซึม (Assimilation) และการปรับความแตกต่าง (Accommodation) อยู่ตลอดเวลาอันจะนำไปสู่คำกล่าวที่ว่า “คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น” นั่นเอง

อย่างไรก็ตามขั้นตอนที่กล่าวมาทั้ง 4 ขั้น จะเห็นได้ว่ามีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน จนบางที่ไม่สามารถแยกออกว่า พฤติกรรมที่เห็นนั้นอยู่ในขั้นตอนไหน เพราะมีการผสมผสานกันอยู่ตลอดเวลา และในการเริ่มต้นของแต่ละบุคคลนั้นอาจมีความแตกต่างกันออกไป บางคนอาจจะเริ่มที่ Experiment หรืออาจจะเริ่มที่ Learning by Doing เลยก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรู้เดิม ที่มีอยู่ในสมองของแต่ละบุคคลนั้นไม่เท่ากัน

3. ทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ (Constructivism) ของ Seymour Papert นักจิตวิทยาและนักคณิตศาสตร์ซึ่งมีความเชื่อตามแนวคิดของ Piaget ซึ่งเชื่อกันว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากก็น้อย ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือนักเรียน เพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎี Constructivism เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สืบค้นตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้น การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะความรู้ (Inquiry Process)

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปให้เป็นหลักการต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันได้ ดังนี้

1. หลักการที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎี Constructivism คือการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนลงมือ

ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความหมาย ซึ่งจะรวมถึงปฏิริยาระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเอง ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก การเรียนรู้จะได้ผลดีถ้าหากว่าผู้เรียนเข้าใจในตนเอง มองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่า (รู้ว่าตนเองได้เรียนรู้อะไรบ้าง) และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมา

2. หลักการที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยครูควรพยายามจัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีทางเลือกในการเรียนรู้ที่หลากหลาย (Many Choice) และเรียนรู้อย่างมีความสุขสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่าได้ ส่วนครูเป็นผู้ช่วยเหลือและคอยอำนวยความสะดวก

3. หลักการเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม หลักการนี้เน้นให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน (Social Value) ทำให้ผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้ อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญการสอนตามทฤษฎี Constructionism เป็นการจัดประสบการณ์ เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลก ถ้าผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้สำคัญ และสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันได้ เมื่อเขาจบออกไปก็จะปรับตัวได้ง่ายและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

4. หลักการที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือการรู้จักแสวงหาคำตอบจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง เป็นผลให้เกิดพฤติกรรมที่ฝังแน่นเมื่อผู้เรียน “เรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร (Learn how to Learn) “จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าสิ่งที่สำคัญและนับเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการก็คือ การให้โอกาสกับผู้เรียนในการสร้างงานด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยให้เขาเป็นผู้สร้างเป้าหมายเองและเรียนรู้การไปสู่เป้าหมายนั้นด้วยวิธีของเขาเอง สอดคล้องกับแนวคิดหลักของวัฏจักรการเรียนรู้ 5E

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำความรู้ข้างต้นนี้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดย จัดกิจกรรมที่เร้าให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาใช้เป็นแนวทางให้เกิดความรู้ใหม่ โดยสร้างสถานการณ์ให้เกิดความสงสัย กระตุ้นให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างทั่วถึงทุกคน ใช้คำถามให้นักเรียนคิดหาคำตอบเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

5. วงจรการเรียนรู้ 5E (Inquiry Cycles : 5E)

วงจรการเรียนรู้ 5E เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบหนึ่ง ที่นักวิทยาศาสตร์การศึกษาได้คิดกันขึ้นมา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาความรู้หรือคำตอบด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยมีพื้นฐานสำคัญมาจากแนวคิดทฤษฎีสร้างเสริมนิยม (Constructivism) ของ ศาสตราจารย์ซีมัวร์ เพเพอร์ท (Seymour papert) และทฤษฎีสร้างสรรคนิยม (Constructionism) ของยีน เพียเจต์ (Jean Piaget) ที่โดยหลักการแล้ว ทั้ง 2 ทฤษฎีมีรากฐานเดียวกัน จะต่างกันบ้างตรงรูปแบบการปฏิบัติที่ทฤษฎีสร้างสรรคนิยม เน้นให้ผู้เรียนสร้างชิ้นงานเองโดยสื่อที่เหมาะสมในขณะที่ทฤษฎีสร้างเสริมนิยม เน้นการผลิตสื่อทางคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือ (ทีศนา เขมมณี, หน้า, 2545) ซึ่งทั้ง 2 ทฤษฎี ไม่เน้นการสอนแบบบรรยายที่ครูเป็นผู้บอกให้แต่ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยความเชื่อที่ว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้และวงจรการเรียนรู้เดิมอยู่แล้ว

นักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ซึ่งเสนอขั้นตอนการสอนเป็น 5 ขั้นตอน เรียกว่า การเรียนการสอนแบบ Inquiry Cycle หรือ 5E ได้แก่ Engagement Exploration Explanation Elaboration และ Evaluation

กระบวนการเรียนการสอนในแต่ละขั้นตอนแบบวงจรการเรียนรู้ 5E (Inquiry Cycle : 5E) ซึ่งมีขอบข่ายรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนและรูปแบบการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ 5E (Inquiry Cycle : 5E) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548, หน้า 6) ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1. ขั้นตอนการสร้างควมสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หรือ เรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเอง จากความสงสัยหรือความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น อยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม ที่เพิ่งเรียนมาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดที่น่าสนใจ ครูอาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ยั่วยุ หรือท้าทายให้นักเรียน ตื่นเต้น สงสัย ใครรู้ อยากรู้ อยากเห็น หรือขัดแย้งเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้า หรือการทดลอง แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหา ที่ครูกำลัง

สนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษา ทำได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลองนำเสนอข้อมูล เล่าเรื่อง/ เหตุการณ์ ให้ค้นคว้า/อ่านเรื่อง อภิปราย/พูดคุย สนทนา ใช้เกม ใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์/ปัญหาที่น่าสนใจ ที่น่าสงสัย แปลกใจ ครูต้องจัดกิจกรรมหรือ สถานการณ์เพื่อกระตุ้น ชั่วๆ หรือทำท่ายให้นักเรียนตื่นเต้น สงสัย ใครรู้ ออยากรู้อยากเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้าหรือการทดลอง แต่ไม่ควรบังคับ นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหา ที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษา

2. ขั้นการสำรวจค้นหา (Exploration) นักเรียนดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล วางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลอง ลงมือปฏิบัติ เช่น สังเกต วัด ทดลอง รวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ ให้นักเรียนสำรวจ ตรวจสอบปัญหาหรือประเด็น ที่นักเรียนสนใจ

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนนำข้อมูลที่ได้รับการสำรวจและค้นหาวิเคราะห์ แปรผล สรุปและอภิปราย พร้อมทั้งนำเสนอผลงาน ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาด ตาราง แผนผังผลงานมีความหลากหลาย สนับสนุน สมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้ มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนวิเคราะห์ อธิบายความรู้ หรืออภิปรายซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ เรียนรู้กับสิ่งที่ได้ค้นพบ

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยง กับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วย กระบวนการ ต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้ จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบาย หรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไปทำให้เกิดเป็น

กระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

จากการศึกษารูปแบบวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ดังกล่าวข้างต้น พบว่า วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาความรู้หรือคำตอบด้วยตัวผู้เรียนเอง ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เหมาะสมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบมีส่วนร่วมซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ได้รับการฝึกฝนทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ทักษะการบันทึกความรู้ ทักษะการคิด ทักษะการจัดการกับความรู้ ทักษะการแสดงออก ทักษะการสร้างความรู้ใหม่และทักษะการทำงานเป็นกลุ่มจัดว่าเป็นวิธีเรียนที่สามารถนำมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนที่มีคุณภาพได้อีกวิธีหนึ่งจึงนับว่าเป็นวิธีเรียนที่ควรนำมาใช้ได้ดี กับการเรียนการสอนปัจจุบันเพื่อให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มีนักวิชาการศึกษาหลายท่านได้ให้ ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

Artzt and Newman (1990, หน้า 448-449) ได้ให้ความหมายว่าการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่ม เพื่อบรรลุเป้าหมาย สมาชิกทุกคนจึงช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้เกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาครูไม่ใช่เป็นแหล่งความรู้ที่คอยป้อนแก่นักเรียน แต่จะมีบทบาทเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือจัดหาและชี้แนะแหล่งข้อมูลในการเรียนตัวนักเรียนเองจะเป็นแหล่งความรู้ซึ่งกันและกันในกระบวนการเรียนรู้

Johnson and Johnson (2002, หน้า 6-7) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนที่จัดขึ้นโดยการคละกันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน นักเรียนทำงานร่วมกัน และช่วยเหลือกันเพื่อให้กลุ่มของตนประสบผลสำเร็จในการเรียน

Slavin (1995, หน้า 2-7) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนแบบร่วมมือหมายถึง วิธีสอนที่นำไปประยุกต์ใช้ได้หลายวิชาและหลายระดับชั้น โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยโดยทั่วไปมีสมาชิก 4 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน เป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน นักเรียนในกลุ่มที่ต้องเรียนและรับผิดชอบงานกลุ่มร่วมกัน นักเรียนจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มทุกคนประสบผลสำเร็จบรรลุเป้าหมายร่วมกัน จึงทำให้นักเรียนช่วยเหลือพึ่งพากัน และสมาชิกในกลุ่มจะได้รับรางวัลร่วมกัน เมื่อกลุ่มทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นันทิยา บุญเคลือบ (2540, หน้า 14-15) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มเป็นวิธีที่เหมาะสมวิธีหนึ่งที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากกิจกรรมกลุ่มได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่มที่มีวัยใกล้เคียงกัน จึงสื่อสารกันได้เป็นอย่างดี

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542, หน้า 34) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนแบบร่วมมือหมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่กันได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากร การเรียนรู้รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่าสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2544, หน้า 6) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนแบบร่วมมือหมายถึง วิธีสอนแบบหนึ่งโดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทำงานพร้อมกันเป็นกลุ่มขนาดเล็กโดยทุกคนมีความรับผิดชอบงานของตนเอง และงานส่วนรวมร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กันและกัน มีทักษะการทำงานกลุ่มเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย ส่งผลให้เกิดความพอใจอันเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มร่วมมือ

จากความหมายของการเรียนแบบร่วมมือข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือหมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันโดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ในการเรียนร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งนักเรียนจะบรรลุถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเช่นเดียวกันความสำเร็จของตนเองก็ คือความสำเร็จของกลุ่มด้วย

2. ลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

มีนักวิชาการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศกล่าวถึงลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

Johnson and Johnson (2002, หน้า 10-15) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ มี 5 ประการ ดังนี้

1. การสร้างความรู้สึกพึ่งพากันทางบวกให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียน (Positive Interdependence) การที่ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกพึ่งพากันจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้มีการพึ่งพากันในด้านการได้รับประโยชน์จากความสำเร็จของกลุ่มร่วมกันเช่นรางวัลคะแนน และพึ่งพากันในด้านกระบวนการทำงานเพื่อให้งานกลุ่มสามารถบรรลุได้ตามเป้าหมาย โดยมีการกำหนดบทบาทของแต่ละคนที่เท่าเทียมกัน และสัมพันธ์ต่อกันจึงจะทำให้งานสำเร็จและการแบ่งงานให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มให้มีลักษณะที่ต่อเนื่องกันถ้าขาดสมาชิกคนใดจะทำให้งานดำเนินต่อไปไม่ได้

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างนักเรียน (Face-to-Face Promotive Interaction) คือ นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะมีการอภิปราย อธิบายซักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ และการเรียนรู้เหตุผลซึ่งกันและกัน ให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการทำงานของตนสมาชิกในกลุ่มมีการช่วยเหลือ สนับสนุนกระตุ้น ส่งเสริมและให้กำลังใจกันและกันในการทำงาน และการเรียนเพื่อให้ประสบผลสำเร็จบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) คือความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนโดยต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ต้องรับผิดชอบในผลการเรียนของตนเองและของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มจะรู้ว่าใครต้องการความช่วยเหลือ ส่งเสริมสนับสนุนในเรื่องใด มีการกระตุ้นกันและกันให้ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ มีการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจ

ว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือไม่โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล เพื่อเป็นการประกันว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่ม มีความรับผิดชอบร่วมกันกับกลุ่ม

4. ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal And Small Group Skills) การทำงานกลุ่มย่อยจะต้องได้รับการฝึกฝนทักษะทางสังคม และทักษะในการทำงานกลุ่มเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังนั้น นักเรียนควรจะต้องทำความรู้จักกัน เรียนรู้ลักษณะนิสัยและสร้างความไว้วางใจต่อกันและกัน รับฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล รู้จักติดต่อสื่อสาร และสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาข้อขัดแย้งในการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มี ขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานของกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมายได้ โดยสมาชิกกลุ่มต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผน ปฏิบัติงานและดำเนินงานตามแผนร่วมกัน และที่สำคัญจะต้องมีการประเมินผลงานของกลุ่มประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม ประเมินบทบาทของสมาชิกว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถปรับปรุงการทำงานของตนให้ดีขึ้นได้อย่างไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกัน แสดงความคิดเห็นและตัดสินใจว่าควรมีการปรับปรุง หรือ เปลี่ยนแปลงอะไร และอย่างไร ดังนั้นกระบวนการกลุ่มจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่นำไปสู่ความสำเร็จของกลุ่ม

Kagan (1995, หน้า 1-11) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียน แบบร่วมมือ ว่าต้องมีโครงสร้างที่ชัดเจนโดยมีแนวคิดสำคัญ 6 ประการ สรุปได้ดังนี้

1. เป็นกลุ่ม (Team) ซึ่งเป็นกลุ่มขนาดเล็ก ประมาณ 2-6 คนเปิดโอกาสให้ทุกคนร่วมมืออย่างเท่าเทียมกัน ภายในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่แตกต่างกัน
2. มีความตั้งใจ (Willing) เป็นความตั้งใจที่ร่วมมือในการเรียน และทำงาน โดยช่วยเหลือกันและกัน มีการยอมรับซึ่งกันและกัน
3. มีการจัดการ (Management) การจัดการเพื่อให้การทำงานกลุ่ม เป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ
4. มีทักษะ (Skills) เป็นทักษะทางสังคมรวมทั้งทักษะการสื่อความหมาย การช่วยสอนและการแก้ปัญหาความขัดแย้ง ซึ่งทักษะเหล่านี้ จะช่วยให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. มีหลักการสำคัญ 4 ประการ (Basic Principles) เป็นตัวบ่งชี้ว่าเป็นการเรียนรู้เป็นกลุ่มหรือการเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบร่วมมือต้องมีหลักการ 4 ประการดังนี้

5.1 การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก (Positive inter dependence) การช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกันเพื่อสู่ความสำเร็จ และตระหนักว่าความสำเร็จของแต่ละคนคือ ความสำเร็จของกลุ่ม

5.2 ความรับผิดชอบรายบุคคล (Individual Accountability) ทุกคนในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ ความรับผิดชอบในการค้นคว้าทำงาน สมาชิกทุกคนต้องเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนเหมือนกันจึงถือว่าเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

5.3 ความเท่าเทียมกันในการมีส่วนร่วม (Equal Participation) ทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการทำงาน ซึ่งทำได้โดยกำหนดบทบาทของแต่ละคน

5.4 การมีปฏิสัมพันธ์ไปพร้อม ๆ กัน (Simultaneous Interaction) สมาชิกทุกคนจะทำงาน คิด อ่าน ฟัง ฯลฯ ไปพร้อม ๆ กัน

6. มีเทคนิคหรือรูปแบบการจัดกิจกรรม (Structures) รูปแบบการจัดกิจกรรมหรือเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นสิ่งที่ใช้เป็นคำสั่งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน เทคนิคต่าง ๆ จะต้องเลือกใช้ให้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการ แต่ละเทคนิคนั้นออกแบบได้เหมาะสมกับเป้าหมายที่ต่างกัน

Slavin (1995, หน้า 12-111) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. เป้าหมายของกลุ่ม (Group Goals) หมายถึง กลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน คือการยอมรับผลงานของกลุ่ม

2. การรับผิดชอบเป็นบุคคล (Individual Accountability) หมายถึง ความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งขึ้นอยู่กับผลการเรียนรู้รายบุคคลของสมาชิกในกลุ่ม และงานพิเศษที่ได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคลผลของการประเมินรายบุคคล จะมีผลต่อคะแนนความสำเร็จของกลุ่ม

3. โอกาสในความสำเร็จเท่าเทียมกัน (Equal Opportunities For Success) หมายถึง การที่นักเรียนได้รับโอกาสที่จะทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนได้เท่าเทียมกัน

4. การแข่งขันเป็นทีม (Team Competition) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีการแข่งขันระหว่างทีม ซึ่งหมายถึงการสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นภายในทีม

5. งานพิเศษ (Task Specialization) หมายถึง การออกแบบงานย่อย ๆ ของแต่ละกลุ่มให้นักเรียนแต่ละคนรับผิดชอบ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะเกิดความภูมิใจที่ได้ช่วยเหลือกลุ่มของตนให้ประสบผลสำเร็จลักษณะงานจะเป็นการพึ่งพาซึ่งกันและกันมีการตรวจสอบความถูกต้อง

6. การดัดแปลงความต้องการของแต่ละบุคคลให้เหมาะสม (Adaptation To Individual Needs) หมายถึง การเรียนแบบร่วมมือแต่ละประเภทจะมีบางประเภทได้ดัดแปลงการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละบุคคล

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544, หน้า 6) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือไว้ 6 ข้อดังนี้

1. องค์ประกอบของกลุ่มประกอบด้วยผู้นำ สมาชิก และกระบวนการกลุ่ม
2. สมาชิกมีตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป
3. กลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถทางการเรียนคละกัน เพศคละกัน เชื้อชาติคละกัน
4. สมาชิกทุก ๆ คน ต้องมีบทบาทหน้าที่ชัดเจนและทำงานไปพร้อม ๆ กันรวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคละกัน
5. สมาชิกทุก ๆ คนต้องมีความรับผิดชอบร่วมกัน
6. คะแนนของกลุ่มคือคะแนนที่ได้จากคะแนนสมาชิกแต่ละคนร่วมกัน

จากการศึกษาลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่แบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นเพศ ความสามารถด้านการเรียน ที่ได้มาทำงานร่วมกัน โดยมีเป้าหมายที่จะประสบความสำเร็จร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการช่วยเหลือกัน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม ที่มีกระบวนการทำงานกลุ่มเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อช่วยให้การทำงานประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะให้มีทักษะในการทำงานกลุ่ม ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

Johnson and Johnson (2002, หน้า 27-30) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ สรุปได้ 9 ประการ ดังนี้

1. นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียน แล้วอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น
 2. นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น
 3. การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัวทำให้นักเรียน ได้รับความเอาใจใส่ และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น
 4. นักเรียนทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะครูกิดคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มด้วย
 5. นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตน มีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามปฏิบัติหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มความสามารถ เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ
 6. นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคมมีเพื่อนร่วมกลุ่มและเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง
 7. นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะในการปฏิบัติงานร่วมกันนั้นก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานหรือ คะแนนของกลุ่มดีขึ้น
 8. นักเรียนเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียน หรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตน เพราะเขาต้องมีหน้าที่ต่อสังคมด้วย
 9. ในการตอบคำถามในห้องเรียน ถ้าหากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะ แต่เมื่อทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าผิดทั้งกลุ่มคนอื่น ๆ อาจจะทำให้ความช่วยเหลือบ้าง ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้น
- Baroody (1993, หน้า 2-102) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. การเรียนแบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาได้ดี
2. การเรียนแบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาและ การให้เหตุผล แนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และช่วยให้เกิดการช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อน 3 แนวทาง คือ

2.1 การอภิปรายร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มย่อยให้นักเรียนได้แก้ปัญหา โดยคำนึงถึงบุคคลอื่น ซึ่งช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบและปรับปรุงแนวคิดและคำตอบ

2.2 ช่วยให้เข้าใจปัญหาของแต่ละคนในกลุ่ม เนื่องจากพื้นฐานความรู้ของแต่ละคนต่างกัน

2.3 นักเรียนเข้าใจการแก้ปัญหาจากการทำงานกลุ่ม

3. การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมความมั่นใจในตนเอง

4. การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมทักษะทางสังคมและทักษะการสื่อสาร

Arends (1994, หน้า 345-346) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้สรุปได้ 5 ประการดังนี้

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนแบบร่วมมือนี้เป็นการเรียนที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนเป็นกลุ่มเล็กประมาณ 2-6 คน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียนร่วมกันนับว่าเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็น และแสดงออกตลอดจนลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน มีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่นนักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนที่ไม่เก่ง ทำให้นักเรียนที่เก่งมีความรู้สึกภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลาและช่วยให้เข้าใจในเรื่องที่ดีขึ้น ส่วนนักเรียนที่ไม่เก่งก็จะซาบซึ้งในน้ำใจเพื่อน มีความอบอุ่นรู้สึกเป็นกันเอง กล่าวซักถามในข้อสงสัยมากขึ้น จึงง่ายต่อการทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ที่สำคัญในการเรียนแบบร่วมมือนี้คือ นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทำงาน จนกระทั่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดได้ ถือว่าเป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ความรู้ที่ได้รับเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริง จึงมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2. ด้านการปรับปรุงความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การเรียนแบบร่วมมือเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกันได้มาทำงานร่วมกัน ฟังพาทซึ่งกันและกัน มีการรับฟังความคิดเห็นกัน เข้าใจและเห็นใจสมาชิกในกลุ่ม ทำให้เกิดการยอมรับกันมากขึ้น เกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันซึ่งจะส่งผลให้มีความรู้สึกที่ดีต่อผู้อื่นในสังคมมากขึ้น

3. ด้านทักษะในการทำงานร่วมกันให้เกิดผลสำเร็จที่ดี และการรักษาความสัมพันธ์ที่ดีทางสังคม การเรียนแบบร่วมมือช่วยปลูกฝังทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนไม่มีปัญหาในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และส่งผลให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมาย

4. ด้านทักษะทางสังคมที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้แก่ ความเป็นผู้นำ การสร้างความไว้วางใจกัน การตัดสินใจ การสื่อสาร การจัดการกับข้อขัดแย้ง ทักษะเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสมาชิกภายในกลุ่ม เป็นต้น

5. ด้านทักษะการร่วมมือกันแก้ปัญหา ในการทำงานกลุ่มสมาชิกกลุ่มจะได้รับทำความเข้าใจในปัญหาร่วมกัน จากนั้นระดมความคิดช่วยกันวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา เมื่อทราบสาเหตุของปัญหาสมาชิกในกลุ่มก็จะแสดงความคิดเห็นเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหา อภิปรายให้เหตุผลซึ่งกันและกันจนสามารถตกลงร่วมกันได้ว่าจะเลือกวิธีการใดในการแก้ปัญหา จึงเหมาะสมพร้อมทั้งลงมือร่วมกันแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ตลอดจนทำการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มด้วย

6. ด้านการทำให้รู้จักและตระหนักในคุณค่าของตนเอง ในการทำงานกลุ่มสมาชิกกลุ่มทุกคนจะได้แสดงความคิดเห็นร่วมกัน การที่สมาชิกในกลุ่มยอมรับในความคิดเห็นของเพื่อน สมาชิกด้วยกันยอมทำให้สมาชิกในกลุ่มนั้นมีความรู้สึกภาคภูมิใจในตนเองและคิดว่าตนเองมีคุณค่าที่สามารถช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้

กรมวิชาการ (2543, หน้า 45-46) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ สรุปได้ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกเพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่มทุก ๆ คน มีส่วนร่วมเท่าเทียมกันทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน
2. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน
4. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิด การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาคิดวิเคราะห์และเกิดการตัดสินใจ
5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันด้วยอย่างมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน
6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

จากการศึกษาประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือสรุปได้ว่า ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือต่อผู้เรียน มีทั้งในด้านการมีส่วนร่วมในการเรียน การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การทำให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของสังคม เพราะการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบร่วมกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหาซึ่งจะทำให้นักเรียนเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพในการช่วยพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

4. ขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมหลายขั้นตอนเพื่อให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จตามความมุ่งหมายขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542, หน้า 40) มีดังนี้

ขั้นเตรียมแบ่งกลุ่ม แนะนำระเบียบของกลุ่มบทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียนการทำกิจกรรมร่วมกันและการฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นสอนนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหาแนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำ

ขั้นทำกิจกรรมกลุ่มผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยโดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายเป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่มใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการทำกิจกรรมเช่นแบบ Jigsaw, TGT, STAD, TAI, GL, LT, CO-opCO-op เป็นต้นในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งเทคนิคที่ใช้แต่ละครั้งจะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่องในการเรียนครั้งหนึ่ง ๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลาย ๆ เทคนิคประกอบกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน

ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยังผลการปฏิบัติเป็นอย่างไรเน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคลในบางกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่องต่อจากนั้นเป็นการทดสอบความรู้

ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินการทำงานของกลุ่มครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติมครูและนักเรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรคือสิ่งที่ต้องปรับปรุง

สรุปว่าขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือมีดังนี้ขั้นเตรียมขั้นสอนขั้นทำกิจกรรมกลุ่มขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบขั้นสรุปและประเมินการทำงานของกลุ่ม

5. เทคนิคที่ใช้ในการเรียนแบบร่วมมือ

เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือมีอยู่ 2 แบบ คือเทคนิคที่ใช้ตลอดกิจกรรมการเรียนการสอนและเทคนิคที่ไม่ได้ใช้ตลอดกิจกรรมการเรียนการสอนในที่นี้ผู้วิจัยสนใจที่จะเลือกใช้เทคนิคที่ไม่ใช้ตลอดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมงอาจใช้ในขั้นนำ หรือจะสอดแทรกในขั้นสอนตอนใดก็ได้ หรือใช้ในขั้นสรุป ขั้นทบทวน ขั้นวัดผลของคาบเรียนใดคาบเรียนหนึ่ง ตามที่ครูผู้สอนกำหนดเทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือที่มีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้ (Kagan, 1995, หน้า 10-44 อ้างถึงใน พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์, 2541, หน้า 20-59)

1. เทคนิคการพูดเป็นคู่ (Rally Robin) เป็นเทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือที่นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มย่อย แล้วครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พูด ตอบ แสดงความคิดเห็นเป็นคู่ ๆ แต่ละคู่จะผลัดกันพูด และฟังโดยใช้เวลาเท่า ๆ กัน
2. เทคนิคการเขียนเป็นคู่ (Rally Table) เป็นเทคนิคคล้ายกับการพูดเป็นคู่ต่างกันเพียงแต่ละคู่ผลัดกันเขียนหรือวาดแทนการพูด
3. เทคนิคการพูดรอบวง (Round Robin) เป็นเทคนิคที่เปิดโอกาสให้นักเรียนในกลุ่มผลัดกันพูด ตอบอธิบาย ซึ่งเป็นการพูดที่ผลัดกันทีละคนตามเวลาที่กำหนดจนครบ 4 คน
4. เทคนิคการเขียนรอบวง (Round Table) เป็นเทคนิคที่เหมือนกับการพูดรอบวงแตกต่างกันที่เน้นการเขียนแทนการพูดเมื่อครูถามปัญหาหรือให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นนักเรียนจะผลัดกันเขียนลงในกระดาษที่เตรียมไว้ทีละคนตามเวลาที่กำหนด
5. เทคนิคการเขียนพร้อมกันรอบวง (Simultaneous Round Table) เทคนิคนี้เหมือนการเขียนรอบวง แตกต่างที่เน้นให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเขียนคำตอบพร้อมกัน
6. เทคนิคคู่ตรวจสอบ (Pairs Check) เป็นเทคนิคที่ให้สมาชิกในกลุ่มจับคู่กันทำงาน เมื่อได้รับคำถามหรือปัญหาจากครู นักเรียนคนหนึ่งจะเป็นคนทำและอีกคนหนึ่งทำหน้าที่เสนอแนะหลังจากที่ทำข้อที่ 1 เสร็จ นักเรียนคู่นั้นจะสลับหน้าที่กัน เมื่อทำเสร็จครบแต่ละ 2 ข้อ แต่ละคู่จะนำคำตอบมาและเปลี่ยนและตรวจสอบคำตอบของคู่อื่น
7. เทคนิคร่วมกันคิด (Numbered Heads Together) เทคนิคนี้แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มด้วยกลุ่มละ 4 คน ที่มีความสามารถละกัน แต่ละคนมีหมายเลขประจำตัว แล้วครูถามคำถาม หรือมอบหมายงานให้ทำ แล้วให้นักเรียนได้อภิปรายในกลุ่มย่อยจน

มั่นใจว่าสมาชิกในกลุ่มทุกคนเข้าใจคำตอบ ครูจึงเรียกหมายเลขประจำตัวผู้เรียน หมายเลขที่ครูเรียกจะเป็นผู้ตอบคำถาม ดังกล่าว

8. เทคนิคการเรียงแถว (Line-Ups) เป็นเทคนิคที่ง่าย ๆ โดยให้นักเรียนยืนแถวเรียงลำดับภาพ คำ หรือสิ่งที่ครูกำหนดให้ เช่น ครูให้ภาพต่าง ๆ แก่นักเรียน แล้วให้นักเรียนยืนเรียงลำดับภาพขั้นตอนของวงจรชีวิตของแมลง ห่วงโซ่อาหาร เป็นต้น

9. เทคนิคการแก้ปัญหาด้วยจิ๊กซอ (Jigsaw Problem Solving) เป็นเทคนิคที่สมาชิกแต่ละคนคิดคำตอบของตนไว้ แล้วนำคำตอบของแต่ละคนมารวมกันเพื่อแก้ปัญหาให้ได้คำตอบที่สมบูรณ์เหมาะสมที่สุด

10. เทคนิควงกลมซ้อน (Inside-Outside Circle) เป็นเทคนิคที่ให้นักเรียนนั่งหรือยืนเป็นวงกลมซ้อนกัน 2 วง จำนวนเท่ากัน วงในหันหน้าออก วงนอกหันหน้าเข้านักเรียนที่อยู่ตรงกันจับคู่กันเพื่อสัมภาษณ์ซึ่งกันและกัน หรืออภิปรายปัญหาาร่วมกัน จากนั้นจะหมุนเวียนเพื่อเปลี่ยนคู่ใหม่ไปเรื่อย ๆ ไม่ซ้ำคู่กัน โดยนักเรียนวงนอกและวงในเคลื่อนไปในทิศทางตรงข้ามกัน

11. เทคนิคแบบมุมสนทนา (Corners) เป็นเทคนิควิธีที่ครูเสนอปัญหาและประกาศมุมต่าง ๆ ภายในห้องเรียนแทนแต่ละข้อ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มย่อยเขียนหมายเลขข้อที่ชอบมากกว่าและเคลื่อนเข้าสู่มุมที่เลือกไว้ นักเรียนร่วมกันอภิปรายภายในกลุ่มตามมุมต่าง ๆ หลังจากนั้นจะเปิดโอกาสให้นักเรียนในมุมใดมุมหนึ่งอภิปรายเรื่องราวที่ได้ศึกษาให้เพื่อนในมุมอื่นฟัง

12. เทคนิคการอภิปรายเป็นคู่ (Pair Discussion) เป็นเทคนิคที่ครูกำหนดหัวข้อหรือคำถาม แล้วให้สมาชิกที่นั่งใกล้กันร่วมกันคิดและอภิปรายเป็นคู่

13. เทคนิคการอภิปรายเป็นทีม (Team Discussion) เป็นเทคนิคที่ครูกำหนดหัวข้อหรือคำถาม แล้วให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มร่วมกันระดมความคิด และพูดอภิปรายพร้อมกัน

14. เทคนิคโครงการเป็นทีม (Team Project) เป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับวิชาวิทยาศาสตร์มาก เทคนิคนี้เริ่มจากครูอธิบายโครงการให้นักเรียนเข้าใจก่อนและกำหนดเวลา และกำหนดบทบาทที่เท่าเทียมกันของสมาชิกในกลุ่ม และมีการหมุนเวียนบทบาท แจกอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำโครงการที่ได้รับมอบหมาย จากนั้นจะมีการนำเสนอโครงการของแต่ละกลุ่ม

15. เทคนิคการคิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิด (Think Pair Share) เป็นเทคนิคที่เริ่มจากปัญหาที่ครูผู้สอนกำหนดให้นักเรียนแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อนแล้วนำคำตอบไปอภิปรายกับเพื่อนที่เป็นคู่ จากนั้นจึงนำคำตอบของแต่ละคู่มาอภิปรายพร้อมกัน 4 คน เมื่อมั่นใจว่าคำตอบของตนถูกต้องหรือดีที่สุด จึงนำคำตอบไปเล่าให้เพื่อนทั้งชั้นฟัง

16. เทคนิคบัตรคำช่วยจำ (Color Coded Co Op Cards) เป็นเทคนิคที่ฝึกให้นักเรียนจดจำข้อมูลจากการเล่นเกมที่ใช้บัตรคำถาม บัตรคำตอบ ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมบัตรมาเป็นผู้ถาม และมีการให้คะแนนกับกลุ่มที่ตอบได้ถูกต้อง

17. เทคนิคการสร้างแบบ (Formations) เป็นเทคนิคที่ครูผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์หรือสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนสร้าง แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและทำงานร่วมกันเพื่อสร้างชิ้นงาน หรือสาธิตงานที่ได้รับมอบหมาย เช่น ให้นักเรียนสาธิตว่าฤดูกาลเกิดขึ้นได้อย่างไร สาธิตการทำงานของกังหันลม สร้างวงจรของห้องใช้อาหารหรือสายใยอาหาร

18. เทคนิคเกมส่งปัญหา (Send a Problem) เป็นเทคนิคที่นักเรียนสนุกกับเกมโดยนักเรียนทุกคนในกลุ่มตั้งปัญหาด้วยตัวเองคนละ 1 คำถามไว้ด้านหน้าของบัตรและคำตอบซ่อนอยู่หลังบัตร นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มกำหนดหมายเลขประจำตัว 1-4 เริ่มแรกนักเรียนหมายเลข 4 ส่งปัญหาของกลุ่มให้หมายเลข 1 ในกลุ่มถัดไป ซึ่งจะเป็นผู้อ่านคำถามและตรวจสอบคำตอบส่วนสมาชิกคนอื่นในกลุ่มตอบคำถามในข้อถัดไปจะหมุนเวียนให้สมาชิกหมายเลขอื่นตามลำดับ คือ นักเรียนหมายเลข 2 เป็นผู้อ่านคำถาม และตรวจคำตอบจนครบทุกคนในกลุ่มแล้วเริ่มใหม่ในลักษณะเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ในรอบต่อ ๆ ไป

19. เทคนิคแลกเปลี่ยนปัญหา (Trade a Problem) เป็นเทคนิคที่นักเรียนแต่ละคู่ตั้งคำถามเกี่ยวกับหัวข้อที่เรียนและเขียนคำตอบเก็บไว้ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคู่แลกเปลี่ยนคำถามกับเพื่อนคู่อื่น แต่ละคู่จะช่วยกันแก้ปัญหานั้นเสร็จ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับวิธีการแก้ปัญหานั้นของเพื่อนเจ้าของปัญหานั้น

20. เทคนิคเพื่อนเรียน (Partners) เป็นเทคนิคที่ให้นักเรียนในกลุ่มจับคู่เพื่อช่วยเหลือกันเรียน ในบางครั้งคู่หนึ่งอาจไปขอคำแนะนำ คำอธิบายจากคู่อื่น ๆ ที่คาดว่า จะมีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวดีกว่าและเช่นเดียวกันเมื่อนักเรียนคู่นั้นเกิดความเข้าใจที่แจ่มชัดแล้วก็จะเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนคู่อื่น ๆ ต่อไป

21. เทคนิคแบบเล่นเลียนแบบ (Match Mine) เป็นเทคนิคที่ให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งเรียงวัตถุที่กำหนดให้เหมือนกัน โดยผลัดกันบอก ซึ่งแต่ละคนจะทำตามคำบอกเท่านั้น ห้ามไม่ให้ดูกัน วิธีนี้ใช้ประโยชน์ในการฝึกทักษะด้านการสื่อสารให้นักเรียนได้

22. เทคนิคเครือข่ายความคิด (Team Word-Webbing) เป็นเทคนิคที่ให้นักเรียนเขียนแนวคิดหลัก และองค์ประกอบย่อยของความคิดหลักพร้อมกับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดหลักกับองค์ประกอบย่อยบนแผ่นกระดาษลักษณะของแผนภูมิความรู้

23. เทคนิคการทำเป็นกลุ่ม ทำเป็นคู่ และทำคนเดียว (Team-Pair-Solo) เป็นเทคนิคที่ครูกำหนดปัญหาหรืองานให้แล้วนักเรียนทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มจนงานสำเร็จ จากนั้นจะแยกทำงานเป็นคู่จนงานสำเร็จ สุดท้ายนักเรียนแต่ละคนแยกออกมาทำเองจนสำเร็จได้ด้วยตนเอง

24. เทคนิคสัมภาษณ์เป็นทีม (Team-Interview) เป็นเทคนิคที่มีการกำหนดหมายเลขของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม แล้วครูผู้สอนกำหนดหัวข้อและอธิบายหัวข้อให้นักเรียนทั้งชั้นรู้หมายเลขของนักเรียนในกลุ่มยี่สิบแล้วให้เพื่อน ๆ ร่วมทีมเป็นผู้สัมภาษณ์และผลัดกันถาม โดยเรียงลำดับเพื่อนให้ทุกคนมีส่วนร่วมเท่า ๆ กัน เมื่อหมดเวลาตามที่กำหนด คนที่ถูกสัมภาษณ์นั่งลง และนักเรียนหมายเลขต่อไปนี้ และถูกสัมภาษณ์หมุนเวียนเช่นนี้เรื่อยไปจนครบทุกคน

จากการศึกษาเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือทั้ง 24 เทคนิค ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือที่ครูมาใช้สอดแทรกในกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้และความเข้าใจในบทเรียนดีขึ้นดังนั้นครูจึงเป็นผู้จัดกิจกรรมร่วมกับนักเรียนเป็นกลุ่มขนาดเล็ก สมาชิกในกลุ่มมีการร่วมมือช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม สมาชิกกลุ่มมีทักษะการทำงานกลุ่ม มีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงานกลุ่ม การเลือกเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือครูผู้สอนจะต้องนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของเนื้อหาและวิชาที่สอน จึงจะก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมากสำหรับผู้เรียน ผู้วิจัยจึงเลือกเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือมาใช้ในการกระบวนการจัดการเรียนการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเพื่อจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงขึ้นคือ

เทคนิคการทำเป็นกลุ่ม ทำเป็นคู่ และทำคนเดียว (Team-Pair-Solo) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ครูกำหนดปัญหาหรืองานให้แล้วให้นักเรียนทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มจนงานสำเร็จ จากนั้นจะแยกทำงานเป็นคู่จนงานสำเร็จ สุดท้ายนักเรียนแต่ละคนแยกออกมาทำเองจนสำเร็จได้ด้วยตนเอง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมาย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่แสดงออกถึงความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้มากมายเช่นนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

Eysenck, Arnol and Neily (1972, หน้า 28) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้ จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายาม ซึ่งอาจมาจากการทำงานที่ต้องอาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง

Good (1973, หน้า 7) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความสามารถในการแสดงออกซึ่งความรู้และทักษะต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว

สมสุข ศรีสุก (2544, หน้า 21) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะหรือมีฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะในส่วนพฤติกรรมความรู้ที่ต้องการวัดนั้นต้องจำแนกแยกย่อยตามทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง ถ้าเป็นการวัดความรู้พุทธิพิสัยตามทฤษฎีของบลูม (Bloom, 1976, หน้า 21) ก็จะต้องจำแนกพฤติกรรมออกเป็น 6 ระดับ คือ

1. ความรู้ได้แก่พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงการจำได้หรือระลึกได้
2. ความเข้าใจได้แก่พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่าสามารถอธิบายได้ขยายความด้วยคำพูดของตนเอง
3. การนำไปใช้ได้แก่พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่าสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ และแตกต่างจากสถานการณ์เดิมได้
4. การวิเคราะห์ได้แก่พฤติกรรมความรู้ที่สามารถแยกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างมีความหมายและเห็นความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ๆ เหล่านั้น

5. การสังเคราะห์ได้แก่พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการรวบรวมความรู้และข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างมีระบบเพื่อให้ได้แนวทางใหม่ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้

6. การประเมินค่าได้แก่พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งของหรือทางเลือกได้อย่างถูกต้อง
สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้หรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมซึ่งแสดงออกมา 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัยด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัยวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียน โดยจะทำการวัดหลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลง จำเป็นต้องใช้เครื่องมือในการวัดนั้นคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 15-20) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าเป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดเนื้อหาวิชาที่เรียนผ่านมาแล้วว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเพียงใด โดยมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนเขียนตอบกับให้นักเรียนปฏิบัติจริงซึ่งมี 2 แบบคือ

1. แบบทดสอบมาตรฐานเป็นแบบทดสอบที่ดำเนินการสอบแบบมาตรฐานการแปลคะแนนก็เป็นมาตรฐานสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาและยอมรับในคุณภาพที่สามารถขยายอิงสู่ประชากรได้การดำเนินการในการใช้แบบทดสอบมาตรฐานนี้ต้องทำตามคู่มือทุกอย่างไม่ว่าการแจกการอธิบายการใช้เวลาการตรวจและการแปลคะแนนของข้อสอบ

2. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบจำลองสร้างตามจุดประสงค์ของครูที่สอนเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ซึ่งเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบอกพร้อมในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู บางฉบับอาจจะไม่ได้ทดลองสอบมาก่อนกลุ่มตัวอย่างไม่คลุมประชากร การดำเนินการสอบจึงยังไม่มาตรฐานแก้ไขได้ทุกกระยะ ครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจึงเชื่อถือได้น้อยกว่าแบบทดสอบมาตรฐานแบบทดสอบ

มาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นนี้จะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกันเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้านเหมือนกัน ดังนี้

1. วัดด้านการนำไปใช้
2. วัดด้านการวิเคราะห์
3. วัดด้านการสังเคราะห์
4. วัดด้านการประเมินค่า

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 73-79) ได้เสนอว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกา ถูก - ผิด (True-false test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่นถูกผิดใช่ไม่ใช่ จริง - หรือไม่จริงเหมือนกันต่างกันเป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบคล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำถามที่ต้องการสั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบโดยมีคำถามหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวอื่น) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรก็ตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice) จะประกอบด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงและคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้

ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 67-71) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบ ทั้งฉบับที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการหรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบ ทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม
3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกันและไม่เปิดโอกาสให้ทำข้อสอบได้โดยการเดา
4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้น จะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำแต่ต้องให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดดัดแปลงแก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้
5. ความยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย
6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางคำถามตอบชัดเจนไม่คลุมเครือไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนงง
7. ความเป็นปรนัย (Objective) โดยมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ
 - 7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจนทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน
 - 7.2 ตรวจให้คะแนนได้ตรงกันแม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือตรวจหลายคน
 - 7.3 แปลความหมายของคะแนนให้เหมือนกัน
8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบมากพอประมาณใช้เวลาสอบพอเหมาะประหยัดค่าใช้จ่ายจัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีตตรวจให้คะแนนได้รวดเร็วรวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถในการจำแนก ผู้เข้าสอบ แบบทดสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง

10. ความยาก (Difficulty) ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึดเช่น ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป หรือมีความยากพอเหมาะส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่มนั้นความยากง่ายไม่ใช่สิ่งสำคัญ สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบนั้นได้วัดในจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้จริงหรือไม่ถ้าวัดได้จริงก็นับว่าเป็นข้อสอบที่ดีได้แม้ว่าจะเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตาม

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรคำนึงถึงจุดมุ่งหมายทางการเรียน ให้ครอบคลุมพฤติกรรมในการเรียนรู้ มีการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกเพื่อปรับปรุงแก้ไขตามผลการวิเคราะห์แล้วจึงจัดทำแบบทดสอบเพื่อนำไปใช้จริง

3. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544, หน้า 99-101) และพร้อมพรรณนอุดมสิน (2545, หน้า 29-33) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีความสอดคล้องกันพอสรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดซึ่งเป็นการระบุจำนวนข้อสอบและพฤติกรรมที่ต้องการวัด
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ครูมุ่งหวังให้เกิดกับนักเรียนซึ่งครูจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษารายละเอียดวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะใช้แบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของนักเรียนแล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

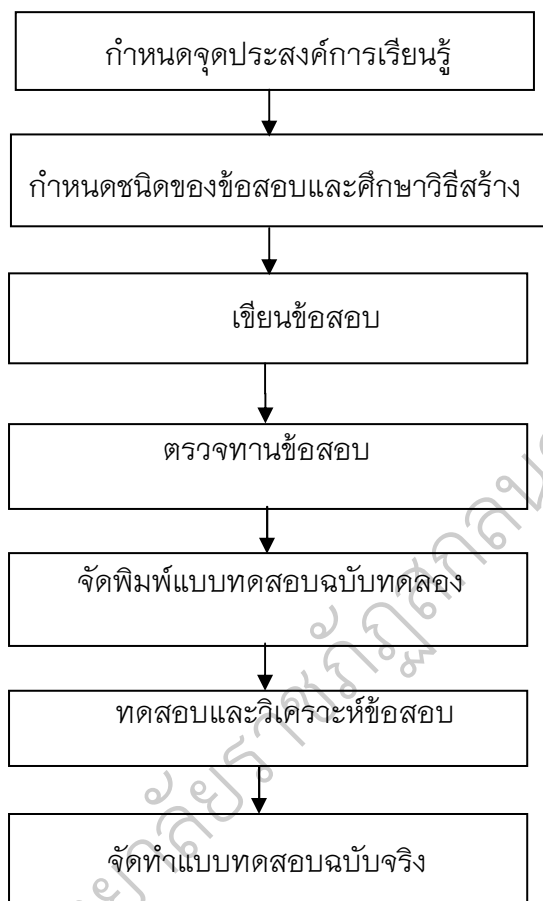
5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้ว ให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริงโดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริงแล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบหากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีอาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้นแล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไปดังภาพประกอบ 3

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ที่มา : พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2544, หน้า 101

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ต้องวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรกำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้างกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เขียนข้อสอบตรวจทานข้อสอบจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองสอนและวิเคราะห์ข้อสอบและจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการและแนวคิดการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนดังกล่าวจากที่นักวิชาการได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอ

สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนแล้วซึ่งมีทั้งแบบทดสอบมาตรฐานและแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง เขียนข้อสอบ ตรวจทานข้อสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดสอบ และวิเคราะห์ข้อสอบ จัดทำแบบทดสอบฉบับจริงโดยแบบทดสอบมาตรฐานจะสร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชาส่วนแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นนั้นก็หลายแบบโดยครูจะสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามลักษณะเนื้อหาวิชานั้น ๆ และเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน คือวัดด้านการนำไปใช้ วัดด้านการวิเคราะห์วัดด้านการสังเคราะห์วัดด้านการประเมินค่าและต้องเป็นแบบทดสอบที่ดีตามหลักการที่นักวิชาการกล่าวไว้เพื่อใช้เป็นแนวการประเมินและสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เจตคติ หรือ ทศนคติ ภาษาอังกฤษใช้คำว่า Attitude มาจากรากศัพท์ภาษาละติน ว่า "Aptus" ซึ่งตรงกับคำว่า ความเหมาะสม (Fitness) หรือการปรับปรุงแต่ง (Adaptedness) เจตคติ เป็นพฤติกรรมที่เตรียมพร้อมทางสมองในการที่จะกระทำ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหน้าที่ของ สภาวะจิตใจหรือสภาพอารมณ์ที่ซับซ้อนก่อนที่คนเราจะตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหา (ดักดี สุนทรเสณี, 2531, หน้า 1) สำหรับความหมายของเจตคติมีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540, หน้า 106) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลต่าง ๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ประสบการณ์และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่าง ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งซึ่งอาจเป็นไปในทางสนับสนุนหรือต่อต้านก็ได้

อุดม จำรัสพันธุ์ (2541, หน้า 127) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่าเป็นความคิด ความรู้สึกและท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เรียกว่า เป้าของเจตคติ (Target) ซึ่งอาจเป็นทั้งคน สิ่งของ หรือความคิดของบุคคลก็ได้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 54) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นอารมณ์ความรู้สึกเชื่อศรัทธาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนเกิดความพร้อมที่จะแสดง การกระทำออกมา ซึ่งอาจจะนำไปในทางดีหรือไม่ดีก็ได้

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2550, หน้า 3) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เป็นพฤติกรรมหรือความรู้สึกทางด้านจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่งในทางสังคม รวมทั้งเป็นความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งเร้าหรือเกี่ยวกับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553, หน้า 243) ได้สรุปความหมายของเจตคติไว้ว่าเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์ ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรม หรือแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง อาจเป็นทางสนับสนุนหรือคัดค้านได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545, หน้า 103) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะ หรือลักษณะของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการ ศึกษาหาความรู้ โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทนรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ ความรู้สึกนึกคิด โดยพฤติกรรมด้านจิตพิสัยทางวิทยาศาสตร์จะเน้นที่ เจตคติ 2 กลุ่ม คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยที่เจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีธรรมชาติ เป็น "อารมณ์" และโน้มเอียงไปเชิง "ศิลปะ" ได้ขณะที่เจตคติทางด้านวิทยาศาสตร์มีธรรมชาติโน้มเอียงไปในทางเหตุผลและ "ศาสตร์" มากกว่า

จากความหมายของเจตคติที่ได้กล่าวมา สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง การคิด การกระทำ ความรู้สึกนึกคิด ท่าทีที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนหรือ ประสบการณ์ ซึ่งอาจเป็นในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เช่น ชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย เป็นต้น ซึ่งสามารถสร้างให้เกิดได้

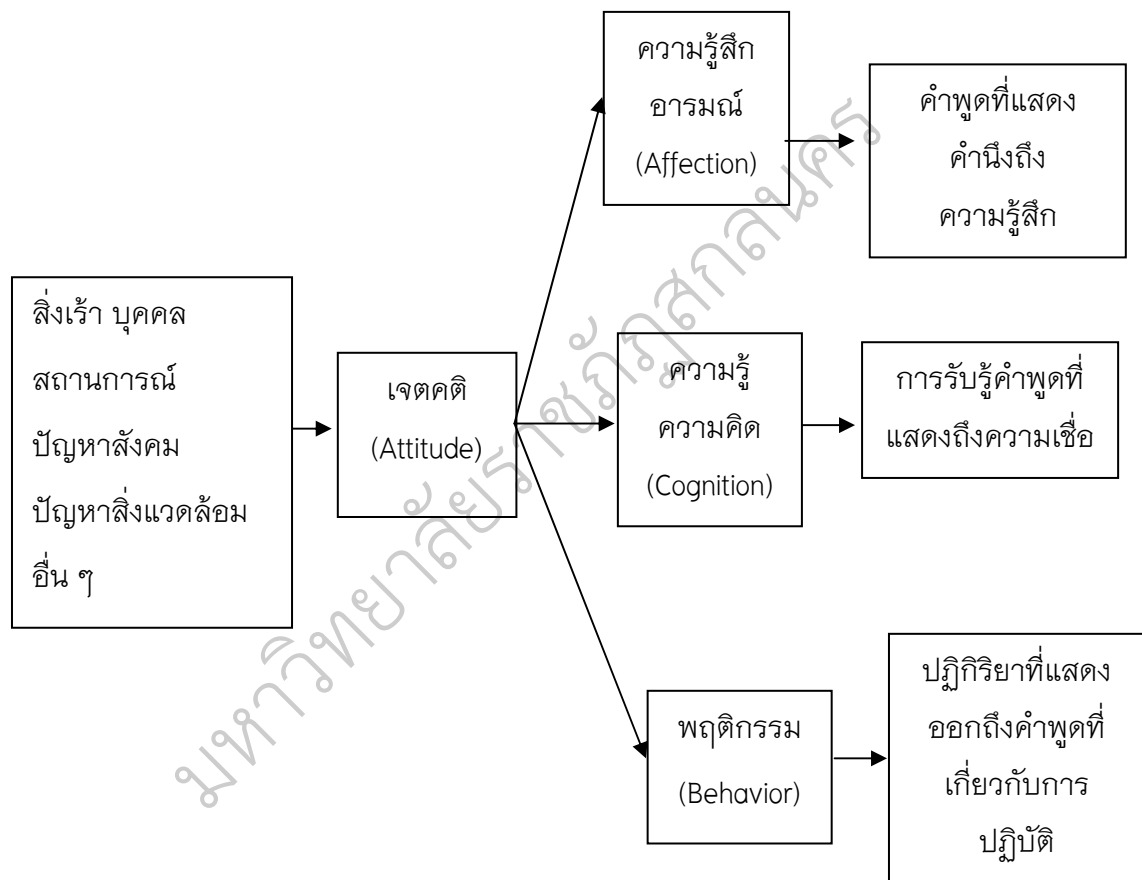
องค์ประกอบของเจตคติ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 59) ได้กล่าวถึงเจตคติ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Component) ได้แก่ความคิดที่เป็นองค์ประกอบที่มนุษย์ใช้ในการคิด ความคิดนี้อาจจะอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งที่ต่างกันขึ้นอยู่กับความคิดของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้า

2. องค์ประกอบด้านท่าทีความรู้สึก (Affective Component) เป็นส่วนประกอบด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งจะเป็นตัวเร้าความคิดอีกต่อหนึ่ง ถ้าบุคคลมีความรู้สึกที่ดีหรือ ไม่ดีขณะที่คิดสิ่งหนึ่งสิ่งใด แสดงว่าบุคคลนั้นมีความรู้สึกในด้านบวกและลบตามลำดับต่อสิ่งนั้น

3. องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Behavioral Component) เป็นองค์ประกอบที่มีแนวโน้มในทางปฏิบัติ หรือมีสิ่งเร้าที่เหมาะสมจะเกิดการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง



ภาพประกอบ 4 แสดงองค์ประกอบของเจตคติ

ที่มา : จงกลรัตน์ อัจฉิตรุ (2544, หน้า 30)

สรุปได้ว่า เจตคติของบุคคลเกิดจากการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่เขาอยู่ ความรู้สึก และข่าวสารต่าง ๆ จากบุคคล และสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติ เฉพาะตัว และจากการที่บุคคลมีการติดต่อสัมพันธ์กับกลุ่มต่าง ๆ ทางสังคม ความต้องการที่จะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใด ๆ นั้น ทำให้บุคคลต้องเรียนรู้ถึงการสร้างเจตคติบางอย่างให้เหมือนกลุ่มที่ตนอยู่ ซึ่งต่อมา เจตคติที่ได้จากกลุ่มอาจกลายมาเป็นเจตคติเฉพาะตัว

ส่วนบลูม และคนอื่น ๆ (Bloom And Other, 1964, pp.33-34) ได้เสนอ การเกิดความรู้สึกเป็นลำดับขั้นดังนี้

1. การรับรู้สิ่งเร้า

- 1.1 การรู้จักเกี่ยวกับสิ่งเร้านั้น ๆ
- 1.2 ความรู้สึกที่จะยอมรับสิ่งเร้านั้น ๆ
- 1.3 ความคลุมหรือคัดค้านความสนใจที่มีต่อสิ่งเร้านั้น ๆ

2. การตอบสนอง

- 2.1 การยอมรับสิ่งเร้านั้น
- 2.2 ความรู้สึกที่จะตอบสนอง
- 2.3 ความพอใจที่ได้รับจากการตอบสนองนั้น

3. การสร้างคุณค่า

- 3.1 การสำนึกในคุณค่า
- 3.2 การชมชอบคุณค่านั้น
- 3.3 ความผูกพันในคุณค่านั้น ๆ

4. การจัดระบบคุณค่า

- 4.1 สร้างมโนภาพเกี่ยวกับคุณค่านั้น ๆ
- 4.2 จัดลำดับคุณค่านั้นให้เป็นระบบ

5. การสร้างลักษณะนิสัย

- 5.1 สรุปรวมระบบของคุณค่า
- 5.2 สร้างลักษณะนิสัย

สรุปได้ว่าความรู้สึกของคนเกิดขึ้นได้ตามขั้นตอน ดังนี้คือ การรับรู้สิ่งเร้า การตอบสนอง การสร้างคุณค่า การจัดระบบคุณค่า และการสร้างลักษณะนิสัย ตามลำดับ

ประโยชน์ของเจตคติ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 54-55) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการวัดเจตคติไว้ดังนี้

1. วัดเพื่อทำนายพฤติกรรม เจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคล ย่อมเป็น เครื่องแสดงว่าเขามีความรู้ทางด้านดีหรือไม่ดีเกี่ยวกับสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใด และเขามี ความ รู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นเพียงใด เจตคติของบุคคลต่อสิ่งนั้นจึงเป็นเครื่องทำนายว่า บุคคลหนึ่งจะมีการกระทำต่อสิ่งนั้นไปในทำนองใดด้วย

2. วัดเพื่อหาทางป้องกัน เช่น ในการประกอบอาชีพบางประเภท ต้องได้ บุคคลที่มีเจตคติเหมาะสมมาเป็นผู้ปฏิบัติ ได้แก่ ผู้เป็นครูถ้ามีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเป็นครู แล้วอาจทำให้เกิดผลเสียหายแก่จิตใจและพฤติกรรมของนักเรียน และอาจมีผลเสีย สืบเนื่องถึงสถาบันการศึกษาและประเทศชาติได้ ฉะนั้น เพื่อเป็นการป้องกันจึงควรวัด เจตคติต่อวิชาชีพครูสำหรับผู้ที่เข้าเรียนวิชาการศึกษา และผู้ที่สมัครสอบบรรจุครู เป็นต้น

3. วัดเพื่อหาทางแก้ไข เช่น การวัดเจตคติต่อการรู้จักทำความสะอาดบ้าน เรือนและที่สาธารณะต่าง ๆ เพื่อดูว่าเจตคติเป็นเช่นไร จะได้หาทางรณรงค์หรือใช้วิธีการ อื่น ๆ เพื่อที่จะได้ทำให้เกิดความร่วมมือร่วมใจในการทำความสะอาดบ้านเรือนและที่ สาธารณะต่าง ๆ เป็นต้น

4. วัดเพื่อให้เข้าใจสาเหตุและผล เจตคติต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นเปรียบเสมือน สาเหตุภายในตัวบุคคล ซึ่งมีกำลังผลักดันให้เขาไปกระทำไปได้ต่าง ๆ กัน สาเหตุภายใน หรือเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลนี้ อาจได้ผลกระทบมาจากสาเหตุภายนอกด้วยส่วน หนึ่งและเจตคติของบุคคล อาจเป็นเครื่องกรองหรือเครื่องหันเหอิทธิพลของสาเหตุ ภายนอกที่มีต่อการกระทำของบุคคลนั้นได้ ฉะนั้นการจะเข้าใจถึงอิทธิพลของสาเหตุ ภายนอกที่มีต่อการกระทำต่าง ๆ ของบุคคลให้ชัดเจนบางกรณีอาจจำเป็นต้องวัดเจตคติ ของบุคคลต่อสาเหตุภายนอกนั้นด้วย

สรุปได้ว่าการวัดเจตคติของบุคคลในเรื่องหนึ่งเรื่องใดนั้น อาจนำมาใช้ ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางโดยเฉพาะแก่ส่วนรวม สำหรับในเรื่องของการศึกษาเจตคติ ก็มีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นตัวบ่งบอกว่านักเรียนมีความสนใจมากน้อยเพียงไร เราสามารถวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอน ต่อวิธีการสอน ต่อวิชาที่สอนได้ เพื่อเป็นประโยชน์ ในการหาแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

พัฒนาสื่อการสอนและวิธีสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความรักและสนใจในวิชาชีพนั่น ๆ และเมื่อนักเรียนเกิดความรัก ความสนใจใฝ่ที่จะเรียนแล้วก็ย่อมจะมีแนวโน้มที่จะทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

ลักษณะของเจตคติ

ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553, หน้า 249-251) กล่าวถึง ลักษณะของเจตคติ พอสรุปได้ดังนี้

1. เจตคติเป็นความรู้สึกทางจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
2. เจตคติเป็นผลที่ขึ้นอยู่กับบุคคลประเมินผลสิ่งเร้าแล้วแปรเปลี่ยนมาเป็นความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจที่จะแสดงพฤติกรรม
3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้มากกว่าเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นเอง
4. เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วมีลักษณะคงที่และเปลี่ยนแปลงได้ยาก แต่เมื่อการเรียนรู้ หรือประสบการณ์เปลี่ยนไป เจตคติดีย่อมเปลี่ยนแปลงไปด้วย
5. เจตคติของบุคคลแปรค่าได้ทั้งคุณภาพและความเข้ม โดยจะครอบคลุมช่วงของเจตคตินั้น นั่นคือ ทางบวก (Positive) ทางลบ (Negative) หรือเป็นกลาง (Neutral) วณิช บรรจง (2545, หน้า 13-14) กล่าวถึง ลักษณะของเจตคติที่สำคัญ ๆ ดังนี้ เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ของคน หากใช้เป็นที่ติดตัวมาแต่กำเนิด เมื่อเด็กเกิดการเรียนรู้ จะมีความรู้สึก และมีความคิดเห็นต่อสิ่งที่เรารู้จักนั้นเจตคติเป็นสภาพทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อการคิดและการกระทำของบุคคลเป็นอันมาก เพราะมันจะเป็นส่วนประกอบที่กำหนดแนวทางได้ว่า คนประสบสิ่งใดแล้ว คน ๆ นั้นจะมีท่าทีต่อสิ่งนั้นอันจำกัด เจตคติเป็นสภาพจิตใจที่มีความถาวรพอสมควร มิฉะนั้นแล้วมันคงไม่สามารถกำหนดท่าทีของคนได้เป็นประจำ เจตคติเป็นสิ่งที่มิอิทธิพลต่อความคิดและการกระทำของบุคคลเป็นอันมากถ้าเรามีเจตคติที่มั่นคงต่อสิ่งใดแล้ว เรามักมีแนวคิดวนเวียนไป
6. ตามเจตคติของเราบางครั้งมีอิทธิพลมากถึงขนาดที่ทำให้คนไม่ยอมรับ ข้อเท็จจริงบางอย่างที่ขัดกับเจตคติของตนด้วย

การเปลี่ยนแปลงเจตคติ

Allport and Hilgard (1962, หน้า 564 อ้างอิงใน ชีรุฒติ เอกะกุล, 2550, หน้า 13) ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงเจตคติของคนเกิดได้ตามเงื่อนไข 4 ประการ

- 1) กระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากการเพิ่มพูนและบูรณาการของการตอบสนองแนวคิดต่าง ๆ เช่นเจตคติจากครอบครัวโรงเรียนครูการเรียนรู้และอื่น ๆ

2) ประสบการณ์ส่วนตัวขึ้นอยู่กับความแตกต่างของบุคคลซึ่งมีประสบการณ์ที่แตกต่างกันออกไปนอกจากประสบการณ์ของคนจะสะสมขึ้นเรื่อย ๆ แล้วยังทำให้กระสวน (Pattern) เป็นของตัวเองด้วยดังนั้นเจตคติบางอย่างจึงเป็นเรื่องเฉพาะของแต่ละบุคคลแล้วแต่พัฒนาการและความเจริญเติบโตของคนนั้น ๆ

3) การเปลี่ยนแปลงการถ่ายทอดเจตคติของคนบางคนได้มาจากการเปลี่ยนแปลงเจตคติของคนอื่นที่ตนพอใจเช่นพ่อ-แม่ครูพี่น้องและบุคคลอื่น ๆ เป็นต้น

4) อิทธิพลของกลุ่มสังคมคนย่อมมีเจตคติคล้ายตามกลุ่มสังคมที่ตนอาศัยอยู่ตามสภาพแวดล้อมเช่นเจตคติต่อศาสนาสถาบันต่างๆ เป็นต้น

Mc Guire (1968 ; อ้างถึงใน จิรพันธุ์ ทศนศรี, 2548, หน้า 35-36) อธิบายถึงขั้นตอนของกระบวนการเปลี่ยนแปลงเจตคติ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. การใส่ใจ (Attention)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การมีสิ่งใหม่เกิดขึ้น (Yielding)
4. การเก็บเอาไว้ (Retention)
5. การกระทำ (Action)

อธิบายเพิ่มเติมว่า ตัวกระบวนการสื่อความหมาย หรือการติดต่อข่าวสาร ทำให้ผู้รับเกิด การเปลี่ยนแปลงเจตคติไปแล้ว ก็จะเกิดขั้นตอนต่าง ๆ ทุกขั้นตอน ไม่ใช่เกิดขึ้นเพียงขั้นตอนหนึ่งเท่านั้น การที่ขั้นตอนเหล่านี้จะเกิดในบุคคลหรือไม่นั้น จะต้องอาศัยองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ความสามารถทางสติปัญญา ความขัดแย้งของข่าวสารหลาย ๆ อย่างทางเศรษฐกิจ และอื่น ๆ สิ่งเหล่านี้อาจจะมีส่วนทำให้ขั้นตอนไม่เกิดขึ้นได้

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 14) ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความพอใจ ศรัทธา ซาบซึ้ง เห็นคุณค่า และประโยชน์ของวิทยาศาสตร์

วิชาญ เลิศลพ (2543, หน้า 52-53) ให้ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในเชิงบวกหรือลบ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติที่ประกอบด้วยคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์
2. การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์
3. ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
4. ความนิยมชมชอบในวิชาวิทยาศาสตร์
5. การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อ ความคิด ความรู้สึก ของบุคคลที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยพฤติกรรมที่แสดงออกจะมี 2 ลักษณะ คือ เจตคติเชิงบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะพึงพอใจ ความชอบ อยากเรียน และอยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงลบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะ ไม่พอใจ ไม่ชอบ ไม่อยากเรียน และไม่อยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

วิธีวัดเจตคติ

ได้มีผู้ได้คิดวิธีการวัดเจตคติของบุคคลหรือทัศนคติของบุคคลไว้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อแตกต่างในด้านเนื้อหา การตีความหมายของข้อมูลที่เกิดขึ้นได้ วิธีการวัดเจตคติมีอยู่ 5 วิธี ได้แก่ (งามตา วณิชานนท์, 2534, หน้า 220-224)

1. วิธีการสังเกต
2. วิธีสัมภาษณ์
3. วิธีใช้แบบสอบถาม
4. วิธีการใช้ค่าประจำประโยคของเทอร์สไตน์ และคณะ
5. วิธีการประเมินแบบมาตราส่วน ซึ่งในเมืองไทยที่นิยมใช้กันมาก คือตามแบบของ Likert วิธีการใช้ความหมายแฝงของคุณศัพท์ของ Osgood และคณะ วิธีวัดโดยทางอ้อมหรือวิธีสะท้อนภาพมี 5 วิธี คือวิธีการต่อให้จบประโยควิธีการโยงความสัมพันธ์ของคำต่าง ๆ วิธีการเล่าเรื่องราวจากภาพวิธีการศึกษาแบบไม่คุ้นเคย และวิธีการวัดโดยทางสรีระ

แบบวัดเจตคติ

แบบวัดลิเคอร์ทสเกล (Likert Scale)

เครื่องมือวัดเจตคติแบบ Likert บางที่เรียกว่า Summated Rating Method (ลัวัน สายยศ, 2543, หน้า 90) เป็นมาตราวัดเจตคติ หรือทัศนคติที่นิยมใช้กันมากวิธีหนึ่ง และพัฒนาเพื่อวัดด้านความรู้สึกได้หลายอย่าง การสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบนี้ เป็นวิธี

ประเมินน้ำหนักความรู้สึกของข้อความในตอนหลัง คือหลังจากเอาเครื่องหมายไปสอขวดแล้ว การสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติจะต้องให้ครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกัน และกัน ข้อความอาจจะเป็นทางบวกหมดหรือทางลบหมด หรือผสมกันก็ได้ ระดับเจตคติ ตามแบบวัตลิเคอร์ทนิยมแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (Scale) คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถ้าเป็นข้อความทางบวกจะมีคะแนน 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) ถ้าเป็นข้อความทางลบ จะมีคะแนน 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) การตอบจะให้ผู้ตอบตอบทุกข้อ โดยแต่ละข้อเลือกกระดับที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงมากที่สุด ผู้ตอบได้คะแนนตามระดับที่เลือกตอบแต่ละข้อความ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยได้เป็น คะแนนเจตคติของผู้นั้น

ขั้นตอนการสร้างแบบวัด Liker มีดังนี้ (ลัวน สายยศ, 2543, หน้า 90-95)

1. เลือกชื่อเป้าเจตคติ (Attitude object) ก่อน เป้าของเจตคติอาจจะเป็นคน วัตถุ สิ่งของ องค์กร อาชีพ วิชา ฯลฯ แล้วแต่จะเลือก ยิ่งแคบก็ยิ่งดี ยิ่งกำหนดช่วงเวลา ด้วยแล้วการแปลผลก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น

2. เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ โดยวิเคราะห์แยกแยะดู ให้ครอบคลุมลักษณะของข้อความควรเป็นดังนี้

2.1 เป็นข้อความที่แสดงความเชื่อและรู้สึกเป้าที่ต้องการ

2.2 ไม่เป็นการแสดงถึงความเป็นจริง

2.3 มีความแจ่มชัด สั้น ให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้

2.4 ควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธซ้อน ข้อความอ้างอิงในอดีตที่ผ่านมา

ข้อความที่มีคำว่า “ทั้งหมด” “เสมอ ๆ” “ไม่เคย” “ไม่มีเลย” “เพียงเท่านั้น”

2.5 ข้อความเดียวควรมีความเชื่อเดียว

3. การตรวจสอบข้อความ เป็นการตรวจสอบขั้นแรก เพื่อดูว่าข้อความนั้น เขียนไว้เหมาะสมหรือไม่ การตอบจะให้ตอบว่า ชอบ-ไม่ชอบ ดี-ไม่ดี หรือ เห็นด้วย-ไม่เห็นด้วย ควรใช้มาตรา 3 มาตรา 4 หรือ 5 มาตรา เป็นต้น การเขียนการแสดงผลออกใน มาตราวัดแบบลิเคอร์ท นิยมใช้ เช่น

() เห็นด้วยอย่างยิ่ง

() เห็นด้วย

() ไม่แน่ใจ

() ไม่เห็นด้วย

() ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

แต่จะเป็นลักษณะอื่น ๆ ก็ได้ แล้วแต่ข้อความที่แสดงความรู้สึก โดยหลักการแล้ว กลุ่มตัวอย่างจะต้องพบเห็นและมีประสบการณ์ ดังนั้นตัวคำตอบที่เราให้ตอบควรเป็นแบบคู่ ไม่ควรมีตรงกลาง เพราะเป็นไปได้ที่จะไม่เกิดความรู้สึกหรือไม่แน่ใจ นอกจากนี้จะไม่ค่อยได้สัมผัสกับเป้าหมายนั้น การใช้ตัวเร้าคู่จึงเป็นการให้ตัดสินใจเพียง 2 อย่างใหญ่ ๆ คือ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ชอบหรือไม่ชอบ แล้วค่อยแปลงเป็น 4 หรือ 6 ตามต้องการ เช่น

() ชอบมาก

() ชอบ

() ไม่ชอบ

() ไม่ชอบเลย

4. การให้น้ำหนักหรือการให้คะแนน เพื่อแทนระดับเจตคติตามวิธีการของลิเคอร์ท ในเชิงปฏิบัติ นิยมวิธีกำหนดค่าน้ำหนัก เป็นค่าประจำระดับของแต่ละระดับความเห็น คือ

() เห็นด้วยอย่างยิ่ง กำหนดคะแนนหรือน้ำหนักความเห็นเป็น 5 หรือ 4

() เห็นด้วย กำหนดคะแนนหรือน้ำหนักความเห็นเป็น 4 หรือ 3

() ไม่แน่ใจ กำหนดคะแนนหรือน้ำหนักความเห็นเป็น 3 หรือ 2

() ไม่เห็นด้วย กำหนดคะแนนหรือน้ำหนักความเห็นเป็น 2 หรือ 1

() ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง กำหนดคะแนนหรือน้ำหนักความเห็นเป็น 1 หรือ 0

5. การทดลองคุณภาพเบื้องต้น ในระยะนี้ต้องการศึกษาว่าข้อความแต่ละข้อความมีอำนาจจำแนก ผู้ที่มีเจตคติสูงกับมีเจตคติต่ำ แตกต่างกันหรือไม่ นั่นคือ พยายามหาว่าข้อความข้อนั้น ถ้าใครตอบมาตรงสูงแสดงว่ามีเจตคติสูง ถ้าใครตอบมาตรงต่ำจะเป็นคนมีเจตคติต่ำ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r_{xy}) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-Total Correlation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 164-167)

6. การจัดแบบทดสอบ เมื่อได้ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีแล้ว พิจารณาว่าจะกำหนดกี่ข้อ ตามหลักการถ้าข้อความมีคุณภาพสูงมากจะใช้ 10-15 ข้อก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าจำนวนข้อน้อย ความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อย ความเที่ยงตรงก็ไม่ดี อาจจะเป็นเพราะข้อความแสดงความรู้สึกหรือความเชื่อ

ต่อเป้า อาจไม่ครอบคลุมทุกอย่างในเป้า แบบทดสอบวัดเจตคติบางฉบับจึงเป็น 100 ข้อ การให้จำนวนข้อควรคำนึงกลุ่มตัวอย่างและระดับอายุ ความสามารถในการอ่าน ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการตอบ ระดับเด็ก ๆ จึงไม่ควรมีหลายข้อจนเกินไป

7. การตรวจให้คะแนน การให้คะแนนตามมาตรามีหลายข้อจนเกินไป ข้อความเปลี่ยนมาเป็นตัวเลข แต่ถ้าเป็นตัวเลขแล้ว ก็นำตัวเลขที่ผู้ตอบเลือกมารวมเลขกรณีข้อความเป็นความรู้สึกทางลบ จะต้องกลับตัวเลขกันกับข้อความที่เป็นไปทางบวก ถ้าตัวเลขเป็นการอธิบายหรือบรรยาย เช่น

- () เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- () เห็นด้วย
- () ไม่เห็นด้วย
- () ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ขีดตอบตรงเห็นด้วยอย่างยิ่งก็เป็นคะแนน 4 ดังนี้ เป็นต้น ถ้าตัวเลขกำหนดตัวเลขเป็น (1) (2) (3) (4) ขีดตอบ 4 ก็ได้คะแนน 4 คะแนน

8. การแปลคะแนน จะแปลจากผลรวมของทุกข้อก็ได้ เช่น แบบทดสอบมี 10 ข้อ มีมาตรา 4 มาตรา สอบเสร็จแล้วหาคะแนนเฉลี่ยได้ 25.0 คะแนน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ได้ 5.514 คะแนน จะต้องเทียบคะแนนจากคนสอบได้ต่ำสุด 10 คะแนน สูงสุด 40 คะแนน แต่ถ้าอยากแปลผลให้เป็นตัวเลขมาตรา 4 ก็ให้เอาจำนวนข้อไปหารจำนวนเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลจะออกมาเหมือนกับคะแนนของคนสอบเพียงข้อเดียว นั่นคือ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ได้คะแนนเฉลี่ย 2.50 คะแนน คะแนนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55 คะแนน

9. การหาคุณภาพอื่น ๆ เช่น ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง

9.1 ความเชื่อมั่นหาได้โดยวิธี

9.1.1 สอบซ้ำ (Test Retest)

9.1.2 คู่ขนาน (Equivalent Form Or Parallel Form)

9.1.3 แบ่งครึ่งฉบับ (Split-Half)

9.1.4 สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient)

9.2 ความเที่ยงตรง หาได้โดยวิธี

9.2.1 Construct Validity

9.2.2 Concurrent Validity

9.2.3 Predictive Validity

สรุปได้ว่า การเลือกวิธีการวัดเจตคติหรือทัศนคตินั้น สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ และความเหมาะสมในแต่ละเรื่อง หากเลือกวิธีการวัดเจตคติไม่เหมาะสม อาจทำให้ได้ข้อมูลที่คาดเคลื่อนและขาดความเชื่อถือ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วัดเจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ แบบสอบถามวิธีการประเมินแบบมาตราส่วนของลิเคอร์ท เนื่องจากวิธีการใช้แบบสอบถาม เป็นวิธีการที่นิยมใช้มากที่สุดและวิธีการประเมินแบบมาตราส่วนของลิเคอร์ทเป็นแบบนิยมใช้กันมากในประเทศไทย มีวิธีการสร้างง่าย และเหมาะกับกลุ่มตัวอย่างที่จะนำไปทดลองเนื่องจากแบบนี้ เหมาะที่จะใช้กับคนที่อ่านออกเขียนได้คล่อง และเป็นคนทันสมัยเช่นนักเรียนนักศึกษา เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

1.1 งานวิจัยในประเทศ

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยจะเป็นงานวิจัยที่ศึกษาเป็นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และโดยส่วนมากจะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

สุกัญญา ทองวัฒน์ (2545, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แนวคิดของรูปแบบ การสอน เพื่อฝึกการสืบเสาะหาความรู้และรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ โดยมี จุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แนวคิดของรูปแบบการสอนเพื่อฝึกการสืบเสาะหาความรู้และรูปแบบการสอนแบบ ร่วมมือกันเรียนรู้ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การขนส่งและการ สื่อสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้ร่วมวิจัยประกอบด้วย ผู้วิจัย ครูผู้ร่วมวิจัย จำนวน 2 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านนาดอกไม้มิตรภาพที่ 120ฯ อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย จำนวน 24 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการสอน เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง วิทยาศาสตร์ เทปบันทึกเสียงและการถ่ายภาพ ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยใช้แนวคิด ของรูปแบบการสอนเพื่อฝึกการสืบเสาะหาความรู้และรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกัน

เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่งและการสื่อสารทำให้นักเรียน มีการพัฒนาการ ความก้าวหน้าในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ยสูงขึ้น

อาภาพร สิงหราช (2545, บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้ห้องเรียนจำลอง ธรรมชาติกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้ห้องเรียนจำลองธรรมชาติ กับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศิลาจารย์พัฒน ภาควิทยาที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 72 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามวัดเจต คติทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้ห้องเรียนจำลองธรรมชาติ กับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ปรับแล้ว ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้ห้องเรียนจำลองธรรมชาติ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคอน สตรัคติวิซึมและเจตคติของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบการใช้ ห้องเรียนจำลองธรรมชาติ กับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม แตกต่างกันอย่างไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ

ทิพาพร พลสามารถ (2547, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัด กิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา ว 311.1 เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.44 81.25 ซึ่งสูง กว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 / 80 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.73 ส่งผลให้นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น

นิมนนวล พุทธิษา (2549, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนกสาร แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E

เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนกสาร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00/89.33 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.60 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมรายด้านทุกด้าน เป็นร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

สุทธิ ชาววงษ์ (2549, หน้า 76-79) ได้ศึกษาความสามารถในการทำโครงการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการทำโครงการวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี คิดเป็นร้อยละ 83.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ คือ ร้อยละ 100 และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 30.18 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.59 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ ร้อย 70

ยุพา กุมภาวี (2550, หน้า 53-54) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ทำให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานกับการเรียนกระตือรือร้นและสนใจเรียนมากขึ้น ได้ทำการทดลอง ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รู้จักทำงานเป็นกลุ่ม กล้าแสดงความคิดเห็นและกล้าตัดสินใจ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย

อรัญญา สลิตไพบุลย์ (2550, หน้า 48) ยังพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 เรื่อง ของแข็ง ของเหลวและแก๊สคิดเป็นร้อยละ 80.00/84.00 และ 76.00

สุพร จันทรประทักษ์ (2551, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอวกาศบนโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ผลการศึกษา พบว่า ชุดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอวกาศบนโลก สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.96/81.67 และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.65 นักเรียน ร้อยละ 85.74 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์

ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ของแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอวกาศบนโลก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Hether (2003, p.209) ได้ทำการวิจัยสำรวจเจตคติของนักเรียนจากการ
ให้รับการศึกษที่แตกต่างกัน ผลการศึกษพบว่า การฝึกทักษะของวาลโดฟเป็นรูปแบบ
ของการเรียนที่มีการนำขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่
ได้รับการสอนโดยรูปแบบของวาลโดฟมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนและมีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนในโรงเรียนสอนศาสนาและมากกว่าในโรงเรียนปกติตามลำดับ

Dunbar (2002, p.175) ได้ทำการศึกษาพัฒนาการการใช้เครื่องมือใน
การวัดทักษะกระบวนการสืบเสาะและปัจจัยความสัมพันธ์ ศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์
แบบสืบเสาะในระดับประถมศึกษาเกรด 4 และเกรด 5 มี 2 รูปแบบในการประเมินผลของ
การสอนแบบสืบเสาะกลุ่มเอ เป็นห้องเรียนที่ใช้การสังเกตกลุ่มปี เป็นการสำรวจโดยครู
เป็นผู้ถามจากแบบสอบถาม พบว่าระดับความรู้ของครูผู้สอนมีผลต่อการใช้การสอน
แบบสืบเสาะ หลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์ครึ่งปี มี 8 ปัจจัยที่เป็นปัญหาในการสอน
แบบสืบเสาะ คือ ความแตกต่างของบุคคล ระดับความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนระดับ
การอ่านขาดประสบการณ์ในการสืบเสาะ ไม่มีเวลาเพียงพอ ไม่ประสบความสำเร็จ
ในความพยายามคาดเดาเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียน เวลาและการสนับสนุน
ไม่เพียงพอ และขาดการวางพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่า
รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนได้สืบค้น เสาะหา
สำรวจตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในหลักการ
ด้วยตนเอง เน้นกระบวนการคิด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างรอบคอบภายใต้หลักการ
ที่เป็นเหตุผล มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ มาจัดลำดับ
และเขียนเป็นผังกราฟิกซึ่งจะช่วยให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้เป็นอย่างดีสามารถจดจำได้นาน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ศิริลักษณ์ นาควิสุทธิ์ (2548, หน้า 55) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียน
แบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติ ผลการ วิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบ

เสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีเจตคติเชิง วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วารุณี จินดาศรี (2549, หน้า 94) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ กับรูปแบบการสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ หลังเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูง กว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูง กว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Slavin (1995, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือ หลายๆ ครั้งพบว่าจากการทดลองเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย การเรียนแบบร่วมมือทุกประเภททั้งในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาที่ใช้ ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ขึ้นไปและทำการทดลองโดยการเปรียบเทียบกับวิธีการ สอนปกตินั้นผลปรากฏว่ามีการทดลองถึง 41 การทดลองที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Barbato (2000, pp.2113-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของการใช้ วิธีการเรียนแบบปกติกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ทักษะคิดและการวางแผนการเรียนในหลักสูตรของนักเรียนเกรด 10 โดยทำ การทดลองศึกษากับนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 208 คนผลการศึกษพบว่า ชั้นเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและยังพบว่านักเรียนมีทัศนคติในด้านบวกต่อวิชา คณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือพบว่า นักเรียน ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือวิธีต่าง ๆ นั้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและ ยังส่งผลให้เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นด้วย จากข้อมูลดังกล่าวสนับสนุนว่า การเรียน

แบบร่วมมือนี้สามารถนำมาใช้พัฒนาการเรียนเพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะและการเรียนรู้แบบร่วมมือพบว่า การจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบเป็นกระบวนการที่นักเรียนได้สืบค้น เสาะหา สำรวจตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดวิเคราะห์คิดสังเคราะห์ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้เป็นอย่างดีส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นและทำให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้นด้วย จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ผู้วิจัยเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบมาพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 3.1 ลักษณะของเครื่องมือ
 - 3.2 การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด จำนวน 160 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งเป็นห้องเรียนที่ทางโรงเรียนจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนแบบคละความสามารถ

แล้วใช้ระดับผลการเรียนเฉลี่ย ซึ่งเป็นผลการเรียนทุกวิชาที่เรียนมา (GPA) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้เทคนิค 33 เปอร์เซนต์ หรือ 1/3 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด (ลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 186) แบ่งนักเรียนโดยนักเรียนร้อยละ 33 ของกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยสูง จัดให้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง และนักเรียนร้อยละ 33 ของกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยต่ำจัดให้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ และส่วนของนักเรียน 34 เปอร์เซนต์ ที่อยู่ระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำจัดให้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง

แบบแผนการวิจัย

การทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเป็นการทดลองแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group, Pretest-Posttest Design) (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2551, หน้า 39)

ตาราง 2 รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group, Pretest-Posttest Design)

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂
เมื่อ	E แทน	กลุ่มตัวอย่าง	
	T ₁ แทน	การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)	
	X แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ (Treatment)	
	T ₂ แทน	การทดสอบหลังเรียน (Posttest)	

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 3 ชนิดได้แก่

1.1 คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 21 ชั่วโมง

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสารและคุณสมบัติของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

1.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ

2. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

2.1 คู่มือการจัดการเรียนรู้

คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เนื้อหาเรื่อง สารและคุณสมบัติของสาร วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และหนังสือผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้ทราบความสำคัญ ธรรมชาติลักษณะเฉพาะ วิสัยทัศน์การเรียนรู้ คุณภาพของผู้เรียน สาระการเรียนรู้ เวลาเรียน มาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และการประเมินผลการเรียนรู้

2.1.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1.3 ศึกษาหลักสูตร ความมุ่งหมายของหลักสูตร เวลาเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อนำมาประกอบการร่างคู่มือการเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้ที่ 3 มาตรฐานการเรียนรู้ที่ 3.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องสารและคุณสมบัติของสาร จำนวน 7 แผน เวลา 21 ชั่วโมง ดังตาราง 3

ตาราง 3 หน่วยการเรียนรู้ เนื้อหา เวลา ที่ใช้ในคู่มือการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	แผนที่	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง
สารและสมบัติของสาร	1	สมบัติของธาตุและสารประกอบ	3
	2	สมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี	3
	3	หลักการแยกสารด้วยวิธีการกรอง	3
	4	หลักการแยกสารด้วยการตกผลึก	3
	5	การสกัดด้วยตัวทำละลาย	3
	6	การกลั่น	3
	7	วิธีการแยกสารโดยวิธีโครมาโทกราฟี	3
รวม			21 ชั่วโมง

2.1.4 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับคู่มือการเรียนรู้ซึ่งมีองค์ประกอบต่อไปนี้

2.1.4.1 สารสำคัญ

2.1.4.2 สารการเรียนรู้

2.1.4.3 มาตรฐานการเรียนรู้

2.1.4.4 ผลการเรียนรู้

2.1.4.5 แผนการจัดการเรียนรู้

2.1.5 สร้างคู่มือการจัดการเรียนรู้และกำหนดขั้นตอนของกิจกรรม

การเรียนการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.1.5.1 ขั้นสร้างความสนใจ

2.1.5.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1.5.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

2.1.5.4 ขั้นขยายความรู้

2.1.5.5 ขั้นประเมิน

2.1.6 การหาคุณภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1.6.1 นำคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยอาศัยดุลพินิจของผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้เรื่องหลักสูตร และด้านเนื้อหาวิชาเป็นผู้พิจารณาโดยใช้ดัชนีความเหมาะสมระหว่างคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับจุดประสงค์ด้านเนื้อหา รวมถึง องค์ประกอบของคู่มือการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎี โดยผู้วิจัยออกแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ 5 คนประเมิน 5 ด้าน คือ 1) สารการเรียนรู้ 2) ผลการเรียนรู้ 3) กิจกรรมการเรียนรู้ 4) สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ 5) การวัดผลประเมินผล ใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุดหรือไม่เหมาะสมเลย

โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของความคิดเห็น ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 162)

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51-5.00 หมายถึง เห็นสอดคล้องมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51-4.50 หมายถึง เห็นสอดคล้องมาก

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51-3.50 หมายถึง เห็นสอดคล้องปานกลาง

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51-2.50 หมายถึง เห็นสอดคล้องน้อย

ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.00-1.50 หมายถึง เห็นสอดคล้องน้อยที่สุด

ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย

1) ดร.ศุภกร ศรีเพชร อาจารย์ประจำหลักสูตร

คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

2) นางอมรรัตน์ ถึงใจ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาหลักสูตรและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ตำแหน่งครูวิทยฐานะ

ชำนาญการพิเศษโรงเรียนบ้านเสาล้าสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

3) นางบุญทัน แต่มกลาง ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านโพนจาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรวิทยาศาสตร์

4) นางสาวมณฑา มะสุใส การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโพนจาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

5) นางวิราวรรณ สาดิ ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาภาษาไทย โรงเรียนบ้านโพนจาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือทั้ง 5 ด้าน อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน เท่ากับ 4.69

2.1.6.2 นำคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่ศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ และความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอนกับเวลาที่กำหนดเมื่อทราบปัญหาต่าง ๆ แล้วก็นำมาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น ก่อนนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สาร และคุณสมบัติของสารผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา พุทธศักราช 2551 เอกสารตำรา หนังสือเรียน คู่มือครู ในกลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ สารและคุณสมบัติของสาร

2.2.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระตามหลักสูตรสถานศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการจำแนก โดยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน คือ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ และด้านการประเมินค่า โดยสร้างเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ดังตาราง 4

ตาราง 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน เรื่องสารและการจำแนก

ตัวชี้วัด	พฤติกรรมที่ต้องการวัด					รวม	ต้องการ
	ความรู้ - ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	ประเมินค่า		
1. สํารวจและอธิบายองค์ประกอบสมบัติของธาตุและสารประกอบ	6	3	-	2	1	12	8
2. สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	2	2	-	3	2	9	6

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	พฤติกรรมที่ต้องการวัด					รวม	ต้องการ
	ความรู้ - ความ จำ	ความ เข้าใจ	การ นำไป ใช้	วิเคราะห์	ประเมิน ค่า		
3. ทดลองและอธิบาย หลักการแยกสาร ด้วยวิธี การกรอง การตกผลึก การสกัด การกลั่น และ โครมาโตกราฟี และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์	4	2	6	3	4	19	16
รวม	12	7	6	8	7	40	30

2.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและคุณสมบัติของสาร ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์พฤติกรรมและเนื้อหาที่ต้องการวัด

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและคุณสมบัติของสาร ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา และความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะการใช้คำถาม พฤติกรรมที่ต้องการวัด และความถูกต้องของภาษา พิจารณาให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและคุณสมบัติของสาร ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ได้ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) และพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

ได้ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของผู้ประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.0 ทุกข้อ

2.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

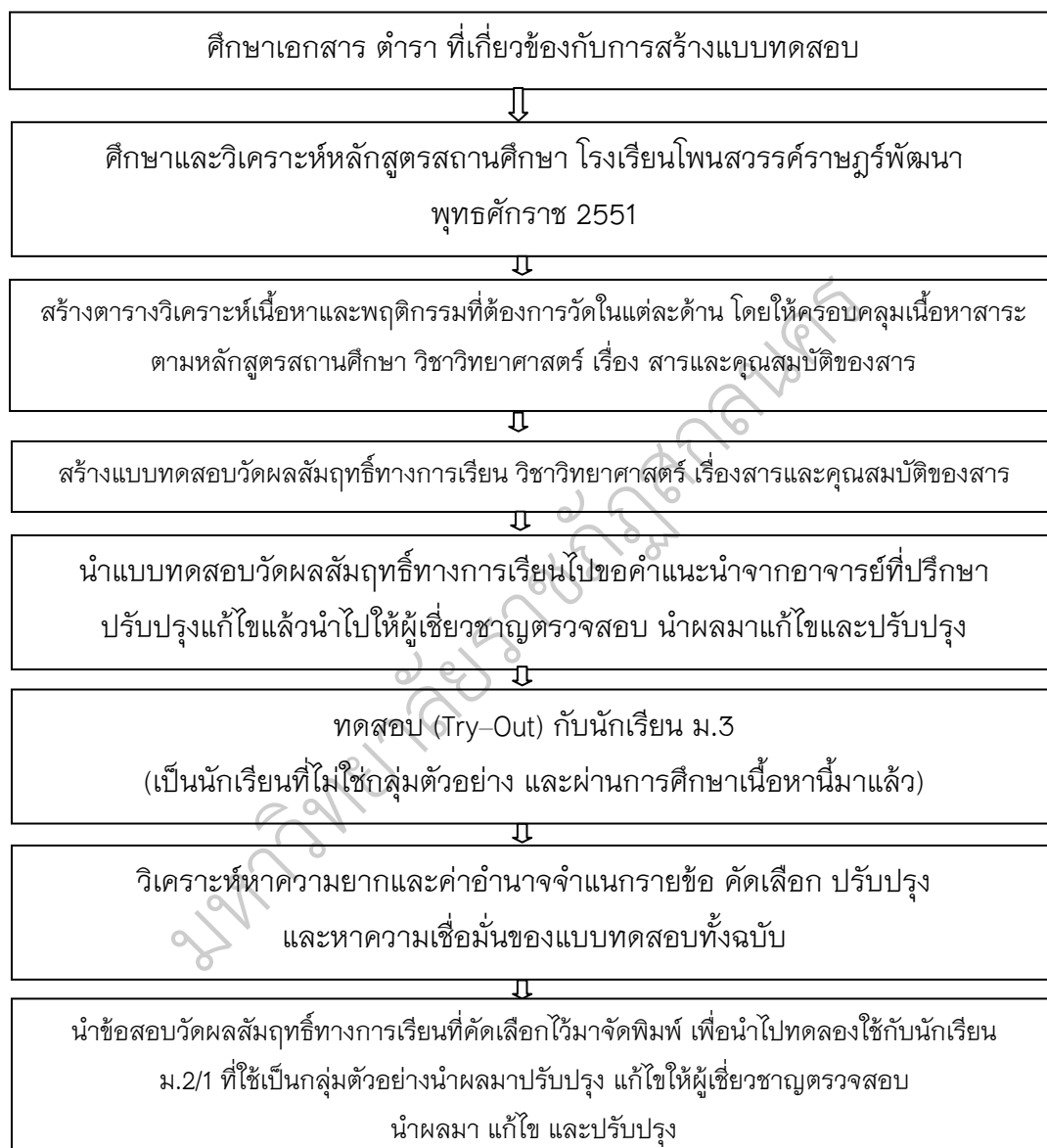
เรื่อง สารและคุณสมบัติของสาร ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา ปีการศึกษา 2557 ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและคุณสมบัติของสาร มาแล้ว จำนวน 30 คน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการตรวจผลสอบ มาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบดังนี้

2.2.7.1 ความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ คัดเลือกข้อทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ คือ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2547, หน้า 87) และค่าระดับความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.2–0.8 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 210) คัดเลือกข้อสอบข้อที่เข้าเกณฑ์ไว้ 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย ข้อ (p) อยู่ระหว่าง 0.40–0.57 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) อยู่ระหว่าง 0.38–0.63 ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.2.7.2 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งพบว่าค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.85

2.2.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เป็นแบบทดสอบฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและคุณสมบัติของสาร สามารถสรุปเป็นลำดับขั้นตอน
 ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ
 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับเจตคติ และการสร้างเจตคติ

2.3.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และน้ำหนักในแบบวัด โดยมีเนื้อหาครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

2.3.2.1 ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์

2.3.2.2 การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์

2.3.2.3 ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์

2.3.2.4 ความนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์

2.3.2.5 การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์

วิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และน้ำหนักในแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ดังตาราง 5

ตาราง 5 วิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์และน้ำหนักในแบบ
วัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เนื้อหาองค์ประกอบ ของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	น้ำหนัก	ข้อคำถาม เชิงนิมมาน (Positive)	ข้อคำถาม เชิงนิเสธ (Negative)	รวม	ต้องการ
1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชา วิทยาศาสตร์	20	3	3	6	4
2. การเห็นความสำคัญ ของวิชาวิทยาศาสตร์	20	3	3	6	4
3. ความสนใจในวิชา วิทยาศาสตร์	20	3	3	6	4
4. ความนิยมชมชอบต่อ วิชาวิทยาศาสตร์	20	3	3	6	4
5. การแสดงออกหรือมีส่วน ร่วมกับกิจกรรมเกี่ยวกับวิชา วิทยาศาสตร์	20	3	3	6	4
รวม	100	15	15	30	20

2.3.3 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ตามวิธีการวัดของลิเคิร์ท (Likert) ซึ่งเป็นข้อคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย ข้อคำถามเชิงนิมมาน (Positive) และข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative) จำนวน 30 ข้อ

การให้คะแนนแต่ละข้อมีเกณฑ์ให้คะแนนโดยกำหนดดังนี้

ข้อคำถามเชิงนิมมาน (Positive)

- 5 คะแนน เมื่อตอบว่าเห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 คะแนน เมื่อตอบว่าเห็นด้วย
- 3 คะแนน เมื่อตอบว่าไม่แน่ใจ
- 2 คะแนน เมื่อตอบว่าไม่เห็นด้วย
- 1 คะแนน เมื่อตอบว่าไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative)

5	คะแนน	เมื่อตอบว่า	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4	คะแนน	เมื่อตอบว่า	ไม่เห็นด้วย
3	คะแนน	เมื่อตอบว่า	ไม่แน่ใจ
2	คะแนน	เมื่อตอบว่า	เห็นด้วย
1	คะแนน	เมื่อตอบว่า	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2.3.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภาษาและข้อคำถามให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมซึ่งเป็นกรรมการชุดเดียวกันกับที่ตรวจพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องเหมาะสมของ เนื้อหา ภาษาแล้วนำผลการตรวจของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาแบบวัดเจตคติที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00

จากการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของผู้ประเมินแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.0 ทุกข้อ

2.3.6 ปรับปรุงแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยที่ยังครอบคลุมเนื้อหาเดิมไว้อย่างครบถ้วน

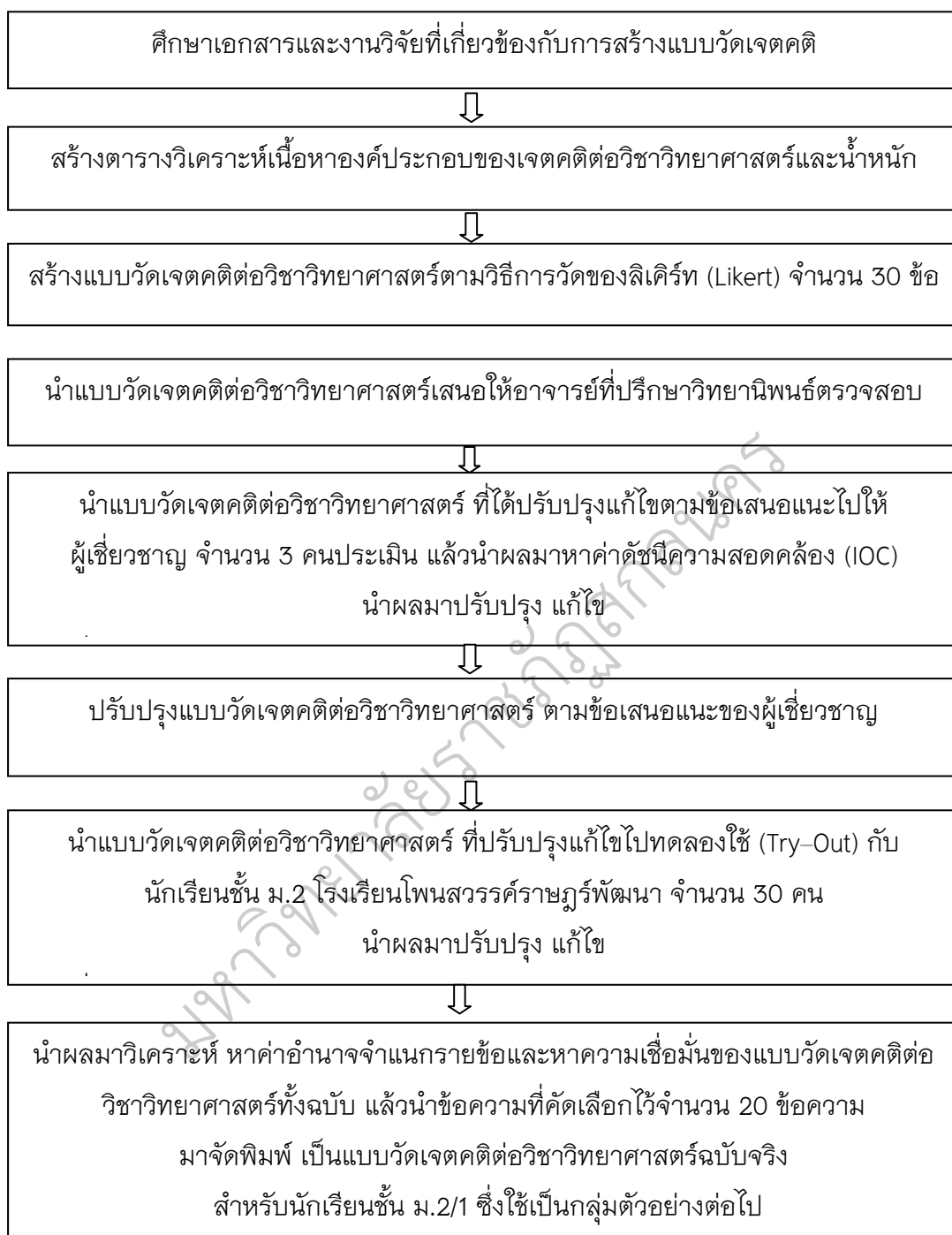
2.3.7 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนาซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกันกับกลุ่มที่ทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้ จำนวน 30 คน

2.3.8 นำผลมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r_{xy}) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-Total Correlation) คัดเลือกข้อที่เข้าเกณฑ์ไว้ 20 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32-0.69 แล้วหาความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 200) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .90

2.3.9 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบ
คุณภาพแล้วเป็นแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการ
วิจัยต่อไป

การสร้างและหาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถสรุป
เป็นลำดับขั้นตอนดังภาพประกอบ 6

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร



ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือการวิจัย และหนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิจัยจากโครงการจัดตั้งบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ส่งถึงผู้อำนวยการโรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 เพื่อขออนุญาตดำเนินการทดลอง
2. หลังจากได้รับอนุญาตแล้ว ผู้วิจัยเตรียมดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่วางแผนไว้ โดยดำเนินการ ดังต่อไปนี้
 - 2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียนด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร
 - 2.2 ดำเนินการสอนให้กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่วางแผนไว้

ตาราง 6 กำหนดการสอนกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1
เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

แผน	ชั่วโมงที่	วัน/เดือน/ปี ที่สอน	เวลาที่ใช้สอน
1	1	15 กันยายน 2557	09.00–10.00 น.
	2-3	16 กันยายน 2557	09.00–11.00 น.
2	1	17 กันยายน 2557	09.00–10.00 น.
	2-3	18 กันยายน 2557	09.00–11.00 น.
3	1	19 กันยายน 2557	09.00–10.00 น.
	2-3	22 กันยายน 2557	09.00–11.00 น.
4	1	23 กันยายน 2557	09.00–10.00 น.
	2-3	24 กันยายน 2557	09.00–11.00 น.
5	1	25 กันยายน 2557	09.00–10.00 น.
	2-3	26 กันยายน 2557	09.00–11.00 น.
6	1	29 กันยายน 2557	09.00–10.00 น.
	2-3	30 กันยายน 2557	09.00–11.00 น.
7	1	1 ตุลาคม 2557	09.00–10.00 น.
	2-3	2 ตุลาคม 2557	09.00–11.00 น.

2.3 เมื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือการจัดการเรียนรู้ครบตามแผน
ที่เตรียมไว้แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบ
ชุดเดียวกันกับก่อนเรียน ดังนี้

2.3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทดสอบ เมื่อวันที่

3 ตุลาคม 2557

2.3.2 แบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ทดสอบเมื่อวันที่

3 ตุลาคม 2557

3. นำคะแนนผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการวัดเจตคติต่อวิชา
วิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่องสารและสมบัติของสาร วิเคราะห์จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และค่าเฉลี่ย (\bar{X})

1.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ตามวิธีการของ โรบินเนลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli and Hambleton) วิเคราะห์ความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) และวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

1.3 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร โดยหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.1) เทียบกับเกณฑ์

2.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 และข้อที่ 3 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t – test for Dependent Samples) แบบทิศทางเดียว

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 119-125)

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

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	F	แทน	ความถี่
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนโดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 137)

$$\text{สูตร } \bar{x} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 137-142)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC : Index of Item-Objective Congruence) ของความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาโดยใช้วิธีของ โรวิเนลลี (Rovimelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, หน้า 218– 220) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2551, หน้า 76–78) ดังนี้

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	R _H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	R _L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N _H	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

2.3 หาค่าความยาก (P) แบบทดสอบโดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2551, หน้า 76–78)

$$P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	R _H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
N_H	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
N_L	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20

ของคูเดอว์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2551, หน้า84) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

2.5 หาค่าอำนาจจำแนก โดยวิธีการหาค่า r_{xy} (Item-Total Correlation)

โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 91-92) ดังนี้

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

เมื่อ	r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนแต่ละข้อ กับคะแนนรวม
-------	----------	-----	---

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละข้อ

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนรวม

N แทน จำนวนข้อของแบบสอบถาม

$\sum XY$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของผลคูณระหว่าง
คะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมแต่ละข้อ

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของคะแนนแต่ละข้อ

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของคะแนนรวม

2.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551, หน้า 94) ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ α	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2.7 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบ
 ร่วมมือ โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ซึ่งดัชนีประสิทธิผล หมายถึง
 ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนสำหรับสมมติฐานข้อ 1

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

เมื่อ $E.I.$	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผล
P_1	แทน	ผลรวมคะแนนก่อนเรียนของนักเรียนทุกคน
P_2	แทน	ผลรวมคะแนนหลังเรียนของนักเรียนทุกคน
$Total$	แทน	ผลรวมของคะแนนเต็มของนักเรียนทุกคน (คะแนนเต็ม X จำนวนนักเรียน)
\bar{X}_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 และ ข้อที่ 3 เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่เรียน
 โดยใช้คู่มือการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้ t-test
 Dependent Sample (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2551, หน้า 69-70) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ t แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
D แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
n แทน	จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
$\sum D$ แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคู่คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D^2$ แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคู่คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพ้นสารวัตรราษฎร์พัฒนา ด้วยวิธีวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) นี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และตีความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผล
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตในตาราง
df	แทน	ระดับของความเป็นอิสระ
P	แทน	ความน่าจะเป็นเพื่อใช้ทดสอบระดับนัยสำคัญ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ก่อนดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเพื่อการเลือกใช้สถิติที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้อำนาจการทดสอบเข้าใกล้ความเป็นจริงมากที่สุดดังที่ได้แสดงผลไว้บางส่วน และลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผลที่ระดับ .50 ขึ้นไป
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือระหว่างก่อนและหลังเรียนทดสอบโดยใช้สถิติ t-test for dependent samples
3. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนและหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผล ตั้งแต่ระดับ .50 ขึ้นไป

ตาราง 7 ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

ผลที่เกิด	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนน		ค่าดัชนีประสิทธิผล
			ก่อนเรียน	หลังเรียน	
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	34	30	568	802	0.52
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	34	100	2193	2869	0.56
เฉลี่ย	34	-	1380.50	1835.00	0.54

จากตาราง 7 พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) ของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติโดยรวมมีค่าเท่ากับ 0.54 เมื่อแยกเป็นรายด้าน ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเท่ากับ 0.52 ด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ .50 ขึ้นไป

2. ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนวัดผลก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและคุณสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและคุณสมบัติของสารระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

ช่วงการวัด	N	\bar{X}	S.D.	t	sig
ก่อนเรียน	34	16.71	1.76	16.23*	.00
หลังเรียน	34	23.59	2.66		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนต่อก่อนเรียนเท่ากับ 23.59/16.71 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples) ปรากฏว่าค่า (sig = .00) ดังนั้น $sig < \alpha$ (.00 < .05) นั่นคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียน วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยการทดสอบค่าที (t-test for
Dependent Samples)

ตาราง 9 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ ด้วยคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับ
การเรียนแบบร่วมมือ

ผลการทดสอบ	N	\bar{X}	S.D	t	sig
ก่อนเรียน	34	64.50	4.51	22.66*	.00
หลังเรียน	34	84.38	2.08		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนต่อ
ก่อนเรียนเท่ากับ 84.38/64.50 เมื่อนำมาทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)
ปรากฏว่า $P = .00$ นั้นแสดงว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 หลังเรียนด้วยคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียน
แบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพ้นสวรรค์ราษฎร์พัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือมีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ดัชนีประสิทธิผล ที่ระดับ 0.50 ขึ้นไปเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ และเพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

สมมติฐานของการวิจัยการพัฒนาการเรียนรู้อิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E)ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของดัชนีประสิทธิผล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีความแตกต่างกัน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนมีความแตกต่างกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพ้นสวรรค์ราษฎร์พัฒนา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 มีจำนวน 5 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด จำนวน 160 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพ้นสวรรค์ราษฎร์พัฒนา

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ได้แก่ การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งเป็นห้องเรียนที่ทางโรงเรียนจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนแบบคละความสามารถ แล้วใช้ระดับผลการเรียนเฉลี่ย ซึ่งเป็นผลการเรียนทุกวิชาที่เรียนมา (GPA) ในระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้เทคนิค 33 เปอร์เซนต์ หรือ 1/3 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 186) แบ่งนักเรียนโดยนักเรียนร้อยละ 33 ของกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยสูง จัดให้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง และนักเรียนร้อยละ 33 ของกลุ่มที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยต่ำจัดให้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ และส่วนของนักเรียน 34 เปอร์เซนต์ ที่อยู่ระหว่างกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำจัดให้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง ดำเนินการวิจัย โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือและ ทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นจึงวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) สถิติทดสอบค่าที (t-test for dependent Samples)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ค่าดัชนีประสิทธิผลของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.88 และเมื่อแยกเป็นรายด้าน ด้านผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนมีค่าเท่ากับ 51.76 และด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 56.01 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา
ความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือโดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้คู่มือ
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโพ้นสวรรค์ราษฎร์พัฒนา ผู้วิจัยสามารถนำมาอภิปรายผล
ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนี้

1. สมมติฐานข้อที่ 1 ประสิทธิภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา
ความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา
วิทยาศาสตร์ มีค่าดัชนีประสิทธิผลโดยรวมเท่ากับ 53.88 เมื่อแยกเป็นรายด้านพบว่า

- 1) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 51.76
- 2) ด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 56.01

เมื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา
วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ผลที่ปรากฏเช่นนี้ย่อมเกิดจาก
การพัฒนาวิธีการจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยประยุกต์การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือที่ผู้วิจัยออกแบบและพัฒนาขึ้นโดยผ่านกระบวนการทำงาน
อย่างเป็นระบบ ผ่านผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของคู่มือจนได้รูปแบบที่สมบูรณ์ ทั้งนี้
ผู้วิจัยได้ออกแบบการสอนที่เน้นให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง กระตุ้นให้นักเรียนเกิด
คำถาม เกิดความสงสัยและลงมือแสวงหาความรู้ใหม่อยู่เสมอ มีวิธีการจัดระบบความคิด
และวิธีแสวงหาความรู้ ทำให้ความรู้คงทนและถาวรโยงการเรียนรู้อย่างดี ทำให้สามารถจดจำ
ได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้อีกด้วย สอดคล้องกับผลการวิจัยของ
ยุพา กุมภาว์ (2550, หน้า 53-54) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิด
สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอน รูปแบบ
สืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้าน
ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานกับการเรียน

กระตือรือร้นและสนใจเรียนมากขึ้น ได้ทำการทดลอง ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รู้จักทำงานเป็นกลุ่ม กล้าแสดงความคิดเห็นและกล้าตัดสินใจ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรัญญา สถิตไพบุลย์ (2550, หน้า 48) ยังพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 เรื่อง ของแข็ง ของเหลวและแก๊สคิดเป็นร้อยละ 80.00 84.00 และ 76.00 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Slavin (1995, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือหลาย ๆ ครั้ง พบว่าจากการทดลองเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือทุกประเภททั้งในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาที่ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ขึ้นไป และทำการทดลองโดยการเปรียบเทียบกับวิธีการสอนปกตินั้นผลปรากฏว่ามีการทดลองถึง 41 การทดลองที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและสอดคล้องกับงานวิจัยของ Barbato (2000, pp.2113-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของการใช้วิธีการเรียนแบบปกติกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะคิดและการวางแผนการเรียนในหลักสูตรของนักเรียนเกรด 10 โดยทำการทดลองศึกษากับนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 208 คนผลการศึกษาพบว่าชั้นเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่านักเรียนมีทัศนคติในด้านบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

2. สมมติฐานข้อที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องและเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่วัดด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.71 และ 23.59 ตามลำดับ

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในแต่ละขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้น

ประเมินผลอีกทั้งการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ยังเป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ นักเรียนมีการเรียนรู้อย่างเป็นระบบจากง่ายไปยาก ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ที่คงทน สามารถจดจำได้นาน และนำไปปรับใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ ยุกา กุมภาร์ (2550, หน้า 53-54) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานกับการเรียนกระตือรือร้นและสนใจเรียนมากขึ้น ได้ทำการทดลอง ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง รู้จักทำงานเป็นกลุ่ม กล้าแสดงความคิดเห็นและกล้าตัดสินใจ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรัญญา สถิตโพบูลย์ (2550, หน้า 48) ยังพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินร้อยละ 70 เรื่อง ของแข็ง ของเหลวและแก๊สคิดเป็นร้อยละ 80.0084.00 และ 76.00 นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้บูรณาการการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือนี้ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น เนื่องจากเป็นการเรียนที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนเป็นกลุ่มเล็กประมาณ 2-6 คน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียนร่วมกันนับว่าเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและแสดงออกตลอดจนลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน มีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันเช่นนักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนที่ไม่เก่ง ทำให้นักเรียนที่เก่งมีความรู้สึกภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลาและช่วยให้เข้าใจในเรื่องที่ดีขึ้น ส่วนนักเรียนที่ไม่เก่งก็จะซาบซึ้งในน้ำใจเพื่อน มีความอบอุ่นรู้สึกเป็นกันเอง กล้าซักถามในข้อสงสัยมากขึ้น จึงง่ายต่อการทำความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ที่สำคัญในการเรียนแบบร่วมมือนี้คือ นักเรียนในกลุ่มได้ร่วมกันคิด ร่วมกันทำงาน จนกระทั่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดได้ ถือว่าเป็นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ความรู้ที่ได้รับเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริง จึงมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ Slavin (1995, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือหลาย ๆ ครั้ง พบว่า จากการทดลองเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือทุกประเภททั้งในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาที่ใช้

ระยะเวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ขึ้นไป และทำการทดลองโดยการเปรียบเทียบกับวิธีการสอนปกตินั้นผลปรากฏว่ามีการทดลองถึง 41 การทดลองที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและสอดคล้องกับงานวิจัยของ Barbato (2000, pp.2113-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบของการใช้วิธีการเรียนแบบปกติกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทศคณิตและการวางแผนการเรียนในหลักสูตรของนักเรียนเกรด 10 โดยทำการทดลองศึกษากับนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 208 คนผลการศึกษาพบว่าชั้นเรียนที่จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและยังพบว่านักเรียนมีทัศนคติในด้านบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

3. สมมติฐานข้อที่ 3 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเจตคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือในแต่ละขั้นตอนอย่างเป็นระบบ มีการออกแบบการเรียนรู้ อย่างหลากหลายมีทั้งสื่อ รูปภาพที่มีสีสันดึงดูดใจ กิจกรรมขั้นตอนการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนที่ยากและซับซ้อนผู้วิจัยก็ได้ออกแบบให้แก่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างละเอียดและสามารถทบทวนได้เมื่อไม่เข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิมมวล พุทธษา (2549, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนกสาร แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (5E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษา พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (5E) เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนกสาร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00/89.33 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.60 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (5E) มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมรายด้านทุกด้าน เป็นร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มและสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริลักษณ์ นาควิสูทธิ (2548, หน้า 55) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติ ผลการ วิจัยพบว่า

1) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัย

1.1 ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ สามารถออกแบบการจัดการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่นำการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือไปปรับประยุกต์ใช้ได้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีการถ่ายโอนการเรียนรู้ นักเรียนมีการเรียนรู้อย่างเป็นระบบจากง่ายไปยาก ส่งเสริมให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ที่คงทน สามารถจดจำได้นาน และนำไปปรับใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ดี

1.2 จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น เนื่องจากผู้วิจัยได้นำจุดดีของรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และการเรียนรู้แบบร่วมมือมาบูรณาการจึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่สูงขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ครูสามารถนำรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ไปบูรณาการกับรูปแบบการสอนอื่น ๆ ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้

2.2 ครูสามารถศึกษาและเปรียบเทียบรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) กับรูปแบบการสอนอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการสอนอื่น ๆ

2.3 ครูสามารถศึกษารูปแบบการสอนที่จะส่งผลต่อตัวแปรด้านจิตวิทยาอื่น ๆ

บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.
กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จงกลรัตน์ อัจฉ์ตรู. (2544). *การศึกษาผลของการจัดการสอนตามแนววิถีจัดการเรียนรู้
ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- ชนินทร์ชัย อินทรารณณ์. (2540). และคนอื่น ๆ. *พจนานุกรมศัพท์การศึกษา*. กรุงเทพฯ :
ไอ. คิว. บุ๊คเซ็นเตอร์,
- ทิพาพร พลสามารถ. (2547) *การพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์
กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิตนา แชมมณี. (2543). *14 วิธีสอนสำหรับครูปฐมวัยอาชีพ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2550). *ศาสตร์การสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- _____. (2541). *วิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการสอน
แบบอริยสัจกับการสอนตามคู่มือครูการสอนของหน่วยศึกษานิเทศ
กรมสามัญศึกษา*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ,
- ธีรวุฒิ เอกะกุล. (2550). *การวัดเจตคติ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. อุบลราชธานี : วิทยาออฟเซท
การพิมพ์.
- นิมนวล พุทธิษา. (2549). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสมบัติของสารและการ
จำแนกสารแบบวิถีจัดการเรียนรู้ 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์
กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
- นันทิยา บุญเคลือบ. (2540) “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด
Constructivism”,วารสาร สสวท. 96 : 11-15; มกราคม-มีนาคม.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- _____. (2543). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2524). *รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน*. ปรินญญาณิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2543). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดีจำกัด.
- เพชฌัญญู กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). “ดัชนีประสิทธิผล Effectiveness Index : E.I.),” *การวัดผลการศึกษา*. 8(1) : 30 – 36 ; กรกฎาคม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2541). “การเรียนแบบร่วมมือ.” *วารสารครูบริหาร*. (พฤษภาคม) 36-46.
- _____. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเจอร์เมนท์.
- พัชรินทร์ จันทรหวัโทน. (2544). *การศึกษาการสอนตามหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พิชิต ฤทธิจรรยา. (2545). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอ้าส์ออฟเคอร์มิสดี.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบสืบสวน*. กรุงเทพฯ : บริษัท เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเมนท์จำกัด.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2541). *แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ศูนย์วัสดุการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- _____. (2544). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ยุพา กุมภาวี. (2550). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2528). *หลักการวัดผลและการสร้างข้อสอบ*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิจัย การศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2540). *การวัดด้านจิตพิสัย*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
 ชูวิริยาสาสน์.
- _____. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก,
- _____. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ชูวิริยาสาสน์,
- วนิช บรรจง. (2545). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- วารุณี จินดาศรี. (2549). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการ
 คิดวิเคราะห์และความคิดทนในการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 ระหว่างรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ กับรูปแบบการสอนแบบสืบ
 เสาะหาความรู้*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สุรินทร์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2550). *เอกสารประกอบการสอนนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้.
 มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการจัดการสอน คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). *การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 พุทธศักราช
 2544*. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค,
- _____. (2548). *สรุปการศึกษาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
 (Inquiry Cycle หรือ 5E.)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2535). *โครงการวิทยาศาสตร์ ว062*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2549). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กอฬสินธุ์ : ประสาน
 การพิมพ์.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2553). *สถิติขั้นสูงสำหรับการวิจัยทางการศึกษา*. มหาสารคาม :
 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้อุ้กลุ่มสาระ
 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : สถาบัน
 ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สิริลักษณ์ นาควิสุทธิ์. (2548). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอน
 แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติ*.
 วิทยานิพนธ์ ค.ม. นครสวรรค์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

- สุกัญญา ทองวัฒน์. (2545). การศึกษาผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แนวคิดรูปแบบการสอนเพื่อฝึกการ
สืบเสาะหาความรู้และรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกัน. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.
ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุทธิ ช่างษ์. (2549). การศึกษาความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนเรื่อง พลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้
กระบวนการสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น :
มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
- สุพร จันทร์ประทักษ์. (2545). การสร้างชุดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องน้ำและอวกาศบนโลก สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอน
แบบวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E). วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น :
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อมรา จันทะไทย. (2550). การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบเทคนิค
STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เรื่องบทบาท
หน้าที่ของเงิน และสถาบันการเงินในระบบเศรษฐกิจ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.
การศึกษาค้นคว้าอิสระ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อรัญญา สถิตไพบูลย์. (2550). การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. ขอนแก่น :
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อาภาพร สิงห์ราช. (2545). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติ
ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบ
สืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้ห้องเรียนจำลองธรรมชาติกับการสอน
ตามแนวคอนสตรัคติวิซึม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
- อุดม จำรัสพันธ์. (2541). เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาการสอนเด็กวัยเรียน.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- AF.Artzt, (1990). CM Newman. *Implementing the Standard Cooperative Learning.*
Mathematics Teacher. 83 (September) : 448–449.

- Baroody, (1993). A.J. *Children's mathematical thinking*. New York : Teacher college Press.
- Bloom, Bennjamin S. (1956). *Taxonomy of Education Objective Handbook I: Cognitive Domain*. New York : David Mackey Company, Inc.
- Dunbar, Terry Frank. (2002). "Development and use of an Instrument to Measure Scientific Inquiry and Related Factor," *Dissertation Abstracts International*. 63(2) : 546– A ; August.
- Hether, Christine Anne. (2003). "The Moral Reasoning of High School from Diverse Educational Setting." *Dissertation Abstracts International*. 63 (02B) : 209 – A.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of education*. 2nd. Prepared Under the Auspices of Phi Delta Kappa. New York : McGraw – Hill (Book).
- Johnson, D.W. and Johnson, R.T. (2002). *Meaningful Assessment: A manageable and cooperative process*. Boston : Allyn and Bacon.
- Kagan, Spencer. (1998). *Graphic organizers cooperative Learning*.
- McGuirc, W.J. (1969). *The Nature of Attitude and Attitude Change : The Handbook of Social Psychology*. Massachusetts : Addison–Wesley.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning*. New Jersey : Prentice–Hall, 1990.
Cooperative Learning : Theory, Research and Practices Massachusetts. New Jersey : Prentice–Hall,

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ดร.ศุภกร ศรเพชร อาจารย์ประจำหลักสูตร คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม
2. นางอมรรัตน์ ถึงใจ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยนครพนม ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านเสาเล้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้
3. นางบุญทัน เต็มกลาง ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านโพนจาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรวิทยาศาสตร์
4. นางสาวมณฑา มะสุใส การศึกษามหาบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโพนจาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา
5. นางวิราวรรณ สาดิตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขาภาษาไทย โรงเรียนบ้านโพนจาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี



ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/๘๗๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี

อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๕ กันยายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือการวิจัย จำนวน ชุด

ด้วย นางสาวประทุมพร บุญมาวงษา นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้คู่มือจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ พละจิตต์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

นักศึกษามีความประสงค์ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อหาความเชื่อมั่นในการศึกษาทำวิทยานิพนธ์ ดังนั้น มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านอำนวยความสะดวก ในการทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าวแก่นักศึกษาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๗๙๙



มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๙ สิงหาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.ศุภกร ศรเพชร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวประทุมพร บุญมาวงษา นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้คู่มือจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ พลละจิตต์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘
โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๗๙๙



มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี

อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๙ สิงหาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางอมรรัตน์ ถึงใจ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
 ๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
 ๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวประทุมพร บุญมาวงษา นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้คู่มือจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มวรงค์ กลางประพันธ์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ พละจิตต์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๗๙๙



มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๙ สิงหาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางบุญทัน แด้มกลาง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
 ๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
 ๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวประทุมพร บุญมาวงษา นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้คู่มือจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ พละจิตต์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๗๙๙



มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี

อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๙ สิงหาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวมณฑา มะสุใส

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
 ๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด
 ๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวประทุมพร บุญมาวงษา นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้คู่มือจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี กลางประพันธ์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ พละจิตต์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๗๗ ๐๐๓๒



ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/ว ๗๙๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุดรธานี

อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๙ สิงหาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางวิราวรรณ สาคี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

๒. เครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวประทุมพร บุญมาวงษา นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนา การศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้คู่มือจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารศรี ฤกลางประพันธ์ เป็นประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.สมเกียรติ พลละจิตต์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบ เครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์และประเมินเครื่องมือการทำวิทยานิพนธ์ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน ด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒



ที่ ศธ ๐๕๔๒.๑๒/๘๗๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ หมู่ ๑๑ ถนนสกลนคร - อุตรธานี
อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๕ กันยายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโพสพรรค์ราษฎร์พัฒนา

ด้วย นางสาวประทุมพร บุญมาวงษา นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนา การศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้คู่มือจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒"

เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ใคร่ขอความอนุเคราะห์ได้โปรดให้บุคคลดังกล่าว เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป และขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ที่มอบโอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติชัย โสพันนา)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๗๔ ๓๗๓๘

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

ตาราง 10 การประเมินคุณภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)
 ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเรื่องสารและคุณสมบัติของสาร
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่					รวม	ค่าเฉลี่ย	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3	4	5			
ด้านที่ 1 สารการเรียนรู้								
1. ถูกต้องได้ใจความ	5	4	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
2. แสดงความคิดหลักได้ชัดเจน	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
3. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	4	5	24	4.80	มากที่สุด
ด้านที่ 2 ผลการเรียนรู้								
4. นำไปสู่การปฏิบัติได้	4	5	4	5	4	22	4.40	มาก
5. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
6. สอดคล้องกับกิจกรรม	4	5	5	5	4	23	4.60	มากที่สุด
7. ระบุพฤติกรรมที่วัดประเมินได้ชัดเจน	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
8. ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย	4	5	4	5	4	22	4.40	มาก
ด้านที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้								
9. กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4	5	4	5	4	22	4.40	มาก
10. กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
11. กิจกรรมที่เน้นการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด
12. พัฒนาคุณลักษณะผู้เรียนได้ชัดเจน	4	5	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
13. เน้นผู้เรียนให้แสวงหาความรู้มีส่วนร่วม ร่วมค้นคว้าวิเคราะห์และลงข้อสรุป	4	5	4	5	5	23	4.60	มากที่สุด
14. กิจกรรมเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
15. กิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของ การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E	5	5	5	5	5	25	5.00	มากที่สุด

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ ท่านที่					รวม	ค่าเฉลี่ย	ระดับ คุณภาพ
	1	2	3	4	5			
ด้านที่ 4 สื่อ/อุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้								
16. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และ กิจกรรม	5	4	5	4	5	23	4.60	มากที่สุด
17. สื่อเหมาะสมผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการใช้	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
18. สอดคล้องผลการเรียนรู้และกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
ด้านที่ 5 การวัดและประเมินผล								
19. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้และสาระสำคัญ	5	5	4	5	5	24	4.80	มากที่สุด
20. ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลได้ เหมาะสม	5	5	5	4	5	24	4.80	มากที่สุด
21. วัดและประเมินผลได้ครอบคลุม พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยทักษะพิสัยและ จิตพิสัย	5	5	5	5	4	24	4.80	มากที่สุด
22. มีการวัดและประเมินผลที่ หลากหลายตามสภาพจริง	5	4	3	4	5	21	4.20	มาก
รวม							103.20	
ค่าเฉลี่ย							4.69	มากที่สุด

การแปลความหมายค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 0.00–1.50 เหมาะสมน้อยที่สุด

ตาราง 11 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับตัวชี้วัด (IOC) วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและคุณสมบัติของสาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ วัด ผลสัมฤทธิ์ ข้อที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ/ คนที่					$\sum x$	IOC
		1	2	3	4	5		
สำรวจและ อธิบาย องค์ประกอบ สมบัติของธาตุ และสารประกอบ	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
สืบค้นข้อมูลและ เปรียบเทียบ สมบัติของธาตุ โลหะ ธาตุอโลหะ และธาตุ กัมมันตรังสี และ นำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0

ตาราง 11 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	แบบทดสอบ วัด ผลสัมฤทธิ์ ข้อที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					$\sum x$	IOC
		1	2	3	4	5		
ทดลองและ	22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
อธิบาย	23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
หลักการแยก	24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
สาร ด้วย	25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
วิธีการกรอง	26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
การสกัด	27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
การตกผลึก	28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
การกลั่นและ	29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
โครมา	30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
โตกราฟี และ	31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
นำความรู้ไป	32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
ใช้ประโยชน์	33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0

ตาราง 12 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับสิ่งที่ต้องการวัด ของแบบวัด

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (IOC) จำนวน 30 ข้อ โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน

สิ่งที่ต้องการวัด	ข้อความที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					$\sum x$	IOC
		1	2	3	4	5		
ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์	1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์	7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์	13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0

ตาราง 12 (ต่อ)

สิ่งที่ต้องการ วัด	ข้อความ ที่	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ/คนที่					$\sum x$	IOC
		1	2	3	4	5		
ความนิยม	19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
ชมชอบ	20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
ต่อวิชา	21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
วิทยาศาสตร์	22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
การแสดง	25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
ออกหรือมี	26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
ส่วนร่วม	27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
ในกิจกรรมที่	28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
เกี่ยวข้องกับ	29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
วิทยาศาสตร์	30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0

ตาราง 13 ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ของแบบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อ	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.40	.63	16	.47	.50
2	.53	.63	17	.43	.63
3	.57	.38	18	.47	.50
4	.57	.50	19	.50	.38
5	.50	.38	20	.43	.50
6	.53	.38	21	.43	.63
7	.53	.63	22	.47	.38
8	.43	.63	23	.43	.50
9	.57	.50	24	.40	.50
10	.57	.38	25	.50	.38
11	.57	.38	26	.47	.50
12	.47	.63	27	.43	.50
13	.43	.50	28	.40	.38
14	.50	.38	29	.40	.38
15	.50	.50	30	.40	.63

ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.85

ผลการวิเคราะห์อำนาจจำแนกรายข้อและผลความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติ
ต่อวิชาวิทยาศาสตร์

RELIABILITY

/VARIABLES=a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 a8 a9 a10 a11 a12 a13 a14 a15 a16 a17 a18
a19 a20

/SCALE('ALL VARIABLES') ALL

/MODEL= ALPHA

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.898	20

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
a1	81.4667	31.913	.413	.896
a2	81.4667	31.913	.413	.896
a3	81.4000	30.179	.689	.888
a4	81.4333	32.461	.365	.897
a5	81.5000	30.603	.674	.888
a6	81.3333	30.989	.609	.890
a7	81.5667	31.771	.506	.893
a8	81.4333	32.461	.365	.897
a9	81.5000	30.603	.674	.888
a10	81.3667	32.585	.320	.898
a11	81.4000	30.800	.580	.891
a12	81.5000	31.845	.443	.895
a13	81.5667	31.220	.618	.890
a14	81.4000	30.179	.689	.888
a15	81.4000	30.800	.580	.891
a16	81.5000	30.603	.674	.888
a17	81.3333	30.989	.609	.890
a18	81.5000	31.845	.443	.895
a19	81.5000	31.845	.443	.895
a20	81.3667	32.585	.320	.898

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

T-TEST
 PAIRS = post WITH pre (PAIRED)
 /CRITERIA = CI(.95)
 /MISSING = ANALYSIS.

T-Test

[DataSet1] C:\Program Files\SPSS Evaluation\wokeporn2.sav

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	post	84.38	34	2.089	.358
	pre	64.50	34	4.514	.774

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	post & pre	34	-.076	.671

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		
					Lower		Upper
Pair 1	post - pre	19.882	5.115	.877	18.097	21.667	22.663

Paired Samples Test

		df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	post - pre	33	.000

T-TEST
 PAIRS = post WITH pre (PAIRED)
 /CRITERIA = CI(.95)
 /MISSING = ANALYSIS.

T-Test

[DataSet1] C:\Program Files\SPSS Evaluation\wokeporn.sav

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	post	23.59	34	2.664	.457
	pre	16.71	34	1.767	.303

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	post & pre	34	.437	.010

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		
					Lower		Upper
Pair 1	post - pre	6.882	2.471	.424	6.020	7.745	16.239

Paired Samples Test

		df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	post - pre	33	.000

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ภาคผนวก จ
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ		
คู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ 1		
วิชาวิทยาศาสตร์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารและสมบัติของสาร		เวลา 21 ชั่วโมง
เรื่อง 1 สมบัติของธาตุและสารประกอบ		เวลา 3 ชั่วโมง
สอนวันที่.....		ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

1. สารสำคัญ

ธาตุ เป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกันและไม่สามารถแยกสลายเป็นสารอื่นได้อีกโดยวิธีการทางเคมี

สารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยธาตุตั้งแต่สองธาตุขึ้นไป รวมตัวกันด้วยอัตราส่วนโดยมวลคงที่ และมีสมบัติแตกต่างจากสมบัติเดิมของธาตุที่เป็นองค์ประกอบ

2. สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3. 1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ม.ฐ. ว 3.1 ม.2/1 สำรวจและอธิบายองค์ประกอบสมบัติของธาตุและสารประกอบ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายสมบัติของธาตุและสารประกอบได้(K)
2. มีความรับผิดชอบ ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์(A)
3. ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้(P)
4. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)

4. สารการเรียนรู้

สมบัติของธาตุและสารประกอบ

5. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ให้นักเรียน นำก้อนหิน ดิน ทราย พริกกับเกลือ น้ำตาล และซอส์มา และให้นักเรียนร่วมกันตั้งคำถามและอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

- สิ่งใดบ้างที่มีส่วนประกอบของสารชนิดเดียวกัน พิจารณาจากอะไร
- สิ่งใดบ้างที่มีส่วนประกอบของสารตั้งแต่สองชนิดขึ้นไป พิจารณาจากอะไร

2. ขั้นการสำรวจและค้นหา

2.1 ครูสนทนาเกี่ยวกับความหมายของธาตุและประวัติการศึกษาเกี่ยวกับธาตุที่มีอยู่ในโลกปัจจุบัน ให้นักเรียนศึกษาชื่อและสัญลักษณ์ของธาตุต่าง ๆ จากแผนภูมิตารางธาตุ

2.2 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ละครุความสามารถ โดยมี เด็กเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เพื่อศึกษาการจำแนกธาตุ สารประกอบ และธาตุโลหะ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- แต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษา โดยแบ่งหัวข้อย่อยให้เพื่อนสมาชิกกลุ่ม แต่ละคนช่วยกันศึกษาจากใบความรู้ที่ครูเตรียมมาให้ หนังสือ วารสาร สารานุกรม วิทยาศาสตร์ สารานุกรมสำหรับเยาวชน และอินเทอร์เน็ต

- สมาชิกกลุ่มช่วยกันสรุปผลจากการศึกษาเป็นข้อสรุปของกลุ่ม

- สมาชิกแต่ละกลุ่มแยกกันทำเป็นคู่ โดยศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจนได้ข้อสรุปร่วมกัน

- สมาชิกแต่ละคู่แยกออกมาทำคนเดียว โดยนำข้อมูลที่เป็นผลสรุปของกลุ่ม และผลสรุปของคู่ที่ได้มาเป็นข้อสรุปของตนเอง และรายงานให้เพื่อน ๆ ในห้องฟัง รวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนคิดว่าทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการทดลองให้เพื่อน ๆ ทราบหน้าห้องเรียน

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม

4. ขั้ขยายความรู้

นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมโดยการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการจำแนกโลหะจากสารประกอบจากหนังสือ วารสาร สารานุกรมวิทยาศาสตร์ สารานุกรมสำหรับเยาวชน และอินเทอร์เน็ต รวมทั้งนำข้อมูลที่ค้นคว้าได้มาจัดทำเป็นรายงานหรือจัดป้ายนิเทศให้เพื่อน ๆ ได้ทราบเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

5. ขั้ประเมิน

ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการให้ตอบคำถามในประเด็นดังต่อไปนี้

- เภณฑ์ในการจำแนกธาตุมีอะไรบ้าง แต่ละเภณฑ์มีรายละเอียดอะไรบ้าง
- สารประกอบแตกต่างจากธาตุในเรื่องใด
- สมบัติพื้นฐานของสารประกอบมีอะไรบ้าง
- สมบัติพื้นฐานของธาตุโลหะมีอะไรบ้าง
- มนุษย์ใช้ประโยชน์จากธาตุโลหะในเรื่องใดบ้าง

6. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่องธาตุและสารประกอบ
2. ใบงานเรื่องการจำแนกธาตุ สารประกอบธาตุโลหะ
3. ใบงานเรื่องสัญลักษณ์ของธาตุ

7. กระบวนการวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1.อธิบายสมบัติของธาตุและสารประกอบได้ (K)	การทดสอบ	แบบทดสอบตามใบงานที่ 1 และ 2	นักเรียนได้คะแนนจากใบงานผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70

จุดประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
2. มีความรับผิดชอบ ทำงานร่วมกับผู้อื่น อย่างสร้างสรรค์ (A)	การสังเกต พฤติกรรมกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	นักเรียนมีพฤติกรรม จากการสังเกต พฤติกรรมการทำงานกลุ่มผ่าน เกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
3. ตั้งคำถามที่ กำหนดประเด็นหรือ ตัวแปรที่สำคัญใน การสำรวจ ตรวจสอบ หรือ ศึกษาค้นคว้าเรื่องที่ สนใจได้อย่าง ครอบคลุมและ เชื่อถือได้ (P)	การทดสอบ	แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน	นักเรียนมีพฤติกรรม จากการสังเกตการ ปฏิบัติการทดลอง ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70
4. มีความสนใจใฝ่รู้ หรืออยากรู้ อยากเห็น (A)	การวัดเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์	แบบวัดเจตคติทาง วิทยาศาสตร์	นักเรียนมีเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 70

8. บันทึกผลหลังการสอน

1. สรุปผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

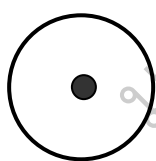
(นางสาวประทุมพร บุญมาวงษา)

ใบความรู้ที่ 1

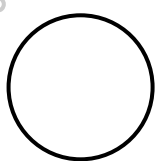
เรื่อง ธาตุและสารประกอบ

ธาตุ คือ สารบริสุทธิ์ที่ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกัน มีสถานะต่าง ๆ ทั้งของแข็ง ของเหลวและก๊าซธาตุต่างชนิดกันสามารถรวมตัวหรือทำปฏิกิริยากันกลายเป็นสารประกอบชนิดต่าง ๆ ด้วยอัตราส่วนโดยมวลคงที่เนื่องจากธาตุต่าง ๆ ในปัจจุบันนี้มีจำนวนมากกว่า 105 ธาตุ แต่ละธาตุมีสมบัติแตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่การที่จะศึกษาสมบัติของธาตุแต่ละชนิดนั้นเป็นเรื่องยุ่งยากและเสียเวลาในทางปฏิบัติจึงจัดธาตุเป็นหมวดหมู่โดยตั้งเกณฑ์กำหนดต่าง ๆ กัน เช่นโดยอาศัยการนำไฟฟ้า โดยอาศัยสถานะ โดยอาศัยการจัดเรียงอิเล็กตรอน เป็นต้นในบทนี้จะจัดธาตุออกเป็นหมวดหมู่โดยอาศัยสมบัติคลอไรด์ ออกไซด์ และซัลไฟด์ของธาตุโดยในขั้นแรกจะศึกษาสมบัติของสารประกอบดังกล่าวสำหรับธาตุเพียง 20 ธาตุแรกแล้วนำสมบัติที่ได้มาจัดธาตุเป็นหมวดหมู่ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาสมบัติของธาตุอื่น ๆ และเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดตารางธาตุที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

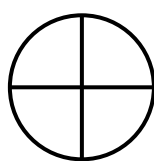
- 1. ธาตุ** คือสารที่ประกอบด้วยอะตอมชนิดเดียวกันไม่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงให้กลายเป็นอนุภาคที่ย่อยกว่านี้ด้วยวิธีการทางเคมีเช่น เหล็ก ทองแดง เป็นต้น
- 2. สัญลักษณ์ของธาตุ** เนื่องจากธาตุมีอยู่หลายชนิดจอห์น ดาลตัน จึงเสนอให้มีการใช้รูปภาพเป็นสัญลักษณ์แทนชื่อธาตุเช่น



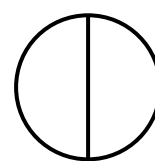
ธาตุไฮโดรเจน



ธาตุออกซิเจน



ธาตุกำมะถัน



ธาตุไนโตรเจน

ในปี พ.ศ. 2361 นักเคมีชาวสวีเดน ชื่อ จาคอบ เบอริซีเลียส (Jacob Berzelius) เห็นว่าได้มีการค้นพบธาตุใหม่ ๆ เป็นจำนวนมาก การใช้รูปภาพไม่สะดวกจึงเสนอให้ใช้ตัวอักษรแทนชื่อธาตุเพื่อให้สะดวกและมีความเป็นสากลมากขึ้น ควรใช้ตัวอักษรตัวต้นในภาษาอังกฤษหรือละตินเป็นสัญลักษณ์แทนอะตอมของธาตุเพื่อไม่ให้สัญลักษณ์ซ้ำกันให้ใช้

อักษรตัวรองหรือตัวถัดไปควมกับอักษรตัวต้นโดยเขียนตัวพิมพ์ใหญ่สำหรับอักษรตัวต้น
และใช้อักษรตัวเล็ก สำหรับตัวรอง

ตารางแสดงชื่อธาตุและสัญลักษณ์ของธาตุบางชนิด

ชื่อธาตุ	ชื่อในภาษาอังกฤษ	ชื่อในภาษาละติน	สัญลักษณ์
เหล็ก	Iron	Ferrum	Fe
ตะกั่ว	Lead	Plumbum	Pb
ทองแดง	Copper	Cuprum	Cu
เงิน	Silver	Argentum	Ag
ดีบุก	Tin	Stannum	Sn
ปรอท	Mercury	Hydragyrum	Hg
อะลูมิเนียม	Aluminium	-	Al
ทองคำ	Gold	Aurum	Au
สังกะสี	Zinc	-	Zn
พลวง	Antimony	-	Sb
สารหนู	Arsenic	-	As
แมงกานีส	Manganeese	-	Mn
โซเดียม	Sodium	Natrium	Na
โพแทสเซียม	Potassium	Kalium	K
แคลเซียม	Calcium	-	Ca
คาร์บอน	Carbon	-	C
ไนโตรเจน	Nitrogen	-	N
ออกซิเจน	Oxygen	-	O
ไฮโดรเจน	Hydrogen	-	H
คลอรีน	Chlorine	-	Cl
กำมะถัน	Sulphur	-	S
ฟอสฟอรัส	Phosphorus	-	P
ไอโอดีน	Iodine	-	I

สารประกอบ

สารประกอบ (Compound) หมายถึง “สารบริสุทธิ์เนื้อเดียวที่เกิดจากธาตุตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปเป็นองค์ประกอบ” สารประกอบเกิดจากการรวมตัวของธาตุโดยวิธีการทางเคมีสามารถแยกสลายให้เกิดเป็นสารใหม่หรือกลับคืนเป็นธาตุเดิมได้ สารประกอบจะมีสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างจากธาตุเดิม เช่น น้ำ มีสูตรเคมีเป็น H_2O น้ำเป็นสารประกอบที่เกิดจากธาตุไฮโดรเจน (H) และออกซิเจน (O) แต่มีสมบัติแตกต่างจากไฮโดรเจนและออกซิเจน น้ำตาลทรายประกอบด้วยธาตุคาร์บอน (C), ไฮโดรเจน (H) , และออกซิเจน (O) เป็นต้น

สมบัติพื้นฐานของสารประกอบ

1. สารประกอบเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี ซึ่งทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นพลังงาน ความร้อนและแสงสว่าง เช่น การเผาไหม้ ของคาร์บอนไดออกไซด์ จะได้ความร้อนและแสงสว่าง
2. สารประกอบจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไป จากคุณสมบัติของธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารประกอบนั้น ๆ เช่น เกลือ หรือ โซเดียมคลอไรด์ เป็นสารประกอบที่ประกอบไปด้วย โซเดียม และ คลอรีน โดยโซเดียมจะเป็นโลหะที่บาง และเบา ทำปฏิกิริยากับธาตุอื่นได้ง่าย สวมนคลอรีน เป็นก๊าซที่มีพิษ มีสีเหลืองเขียว ถ้าสัมผัสโดยตรงจะร้อน แต่เมื่อทั้งสองมา รวมกันเป็น เป็น โซเดียมคลอไรด์ จะให้ความเค็มและมีสีขาว
3. เราสามารถใช้กระบวนการทางเคมี แยกตัวสารประกอบให้เป็นสารพื้นฐานได้ ตัวอย่าง การทำให้สารประกอบแยกตัวเป็นสารพื้นฐานทำให้เกิดความร้อน แสงสว่าง เช่น การแยกตัวของสารประกอบคอปเปอร์คลอไรด์ โดยนำมาผ่านกระแสไฟฟ้า จะเกิดการแตกตัวเป็น ทองแดง และก๊าซคลอรีน
4. ธาตุที่ประกอบกันขึ้นเป็นสารประกอบจะมีสัดส่วนของมวลที่คงที่แน่นอน ในการรวมกันเป็นสารประกอบนั้น ๆ
5. สารประกอบจะมีจุดหลอมเหลวและมีจุดเดือดคงที่ แต่จุดหลอมเหลวของสารประกอบ จะแตกต่างจากธาตุที่เป็นสารประกอบ เช่น โซเดียมคลอไรด์ เป็นสารประกอบ ที่ประกอบไปด้วย โซเดียม และ คลอรีน โดยโซเดียมจะมีจุดหลอมเหลวที่ 98 องศาเซนเซียส ส่วนคลอรีนจะมีจุดเดือดที่ - 101 องศาเซนเซียส เมื่อนำธาตุทั้งสองมารวมกันเป็น โซเดียมคลอไรด์ จะที่มีจุดหลอมเหลว ที่ 801 องศาเซนเซียส

สารประกอบบางชนิดที่ควรทราบ

ชื่อสารประกอบ	ชื่อสามัญ	สูตรเคมี
Carbonic acid	กรดน้ำอัดลม	H_2CO_3
Sulfuric acid	กรดกำมะถัน	H_2SO_4
Hydrochloric acid	กรดเกลือ	HCl
Hydrogen sulfide	ก๊าซไข่เน่า	H_2S
Acetic acid	กรดน้ำส้ม	CH_3COOH
Copper (2) sulfate	จุลสีสังตะ	$CuSO_4$
Calciumcarbonate	หินปูน	$CaCO_3$
Caiciumcarbide	ถ่านแก๊ส	CaC_2
Sodiumchloride	เกลือแกง	NaCl
Silicondioxide	ทราย	SiO_2
Nitric acid	กรดดินปะสิว	HNO_3
Sodiumhydroxide	โซดาไฟ	NaOH
Dinitrogenmonoxide	ก๊าซหัวเราะ	N_2O
Sodiumcabonatedacahydate	โซดาซักผ้า	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
Magnesiumsulfateheptahydate	เกลือ	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
Calciumhydroxide	ปูนขาว	$Ca(OH)_2$
Fluoric acid	กรดกัดแก้ว	HF
Ethanol	เอทานอล (เอทิลแอลกอฮอล์)	C_2H_5OH
Methanol	เมทานอล (เมทิลแอลกอฮอล์)	CH_3OH
Magnesiumhydroxide	ยารักษา	$Mg(OH)_2$

ใบงานที่ 1

เรื่อง การจำแนกธาตุ สารประกอบ และธาตุโลหะ

คำชี้แจง

นักเรียนศึกษาการจำแนกธาตุ สารประกอบ และธาตุโลหะ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

– แต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษา โดยแบ่งหัวข้อย่อยให้เพื่อนสมาชิกกลุ่ม แต่ละคนช่วยกันศึกษาจากใบความรู้ที่ครูเตรียมมาให้หรือหนังสือ วารสาร สารานุกรม วิทยาศาสตร์ สารานุกรมสำหรับเยาวชน และอินเทอร์เน็ต

– สมาชิกกลุ่มช่วยกันสรุปผลจากการศึกษาเป็นข้อสรุปของกลุ่ม

– ตัวแทนกลุ่มนำข้อมูลที่เป็นผลสรุปของกลุ่มที่ได้มารายงานให้เพื่อน ๆ

ในห้องฟังรวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนคิดว่าทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ใบงานที่ 2

เรื่อง สัญลักษณ์ของธาตุ

คำชี้แจงให้นักเรียนทำกิจกรรมต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนเขียนสัญลักษณ์ของธาตุต่อไปนี้

1.1 โซเดียม

1.2 โพแทสเซียม

1.3 กำมะถัน

1.4 สารหนู

1.5 ฟอสฟอรัส.....

1.6 เหล็ก

1.7 เงิน

1.8 ออกซิเจน

1.9 อาร์กอน

1.10 ลิเทียม

2. จากสัญลักษณ์ให้นักเรียนเขียนชื่อธาตุต่อไปนี้

1.1 F

1.2 Cl

1.3 N

1.4 Ne

1.5 Ca

1.6 Si

1.7 Mg

1.8 Al

1.9 Br

1.10 Mn

เฉลยใบงาน

- | | | |
|----|----------------|-----------------|
| 1. | 1.1 Na | 1.2 K |
| | 1.3 S | 1.4 As |
| | 1.5 P | 1.6 Fe |
| | 1.7 Ag | 1.8 O |
| | 1.9 Ar | 1.10 Li |
| 2. | 2.1 ฟลูออรีน | 2.2 คลอรีน |
| | 2.3 ไนโตรเจน | 2.4 นีออน |
| | 2.5 แคลเซียม | 2.6 ซิลิคอน |
| | 2.7 แมกนีเซียม | 2.8 อะลูมิเนียม |
| | 2.9 โบรมีน | 2.10 แมงกานีส |

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง สารและการจำแนก รายวิชา ว22101 วิทยาศาสตร์ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการจำแนก เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว เมื่อนักเรียนเลือกได้แล้วให้ตอบลงในกระดาษคำตอบ โดยทำเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ตรงกับคำตอบนั้น ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ค ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00			X	

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ขีดทับคำตอบเดิมให้ชัดเจนก่อน ดังตัวอย่าง การเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ค เป็นข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
00	X		X	

3. ห้ามเขียนข้อความหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
4. เมื่อข้อสอบเสร็จแล้ว หรือหมดเวลา ให้ส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบทดสอบ
5. โปรดกรอกข้อมูลต่าง ๆ ลงในช่องส่วนบนของกระดาษคำตอบให้ครบถ้วน

ตัวชี้วัดที่ 1 สํารวจและอธิบายองค์ประกอบสมบัติของธาตุและสารประกอบ

1. ธาตุคู่ใดพบมากในร่างกายของมนุษย์ (คิดเป็นร้อยละ)
 - ก. คาร์บอนและออกซิเจน
 - ข. ซิลิคอนและออกซิเจน
 - ค. ไฮโดรเจนและออกซิเจน
 - ง. แคลเซียมและออกซิเจน
2. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับตารางธาตุ
 - ก. ธาตุที่เป็นโลหะมีน้อยกว่าธาตุที่เป็นอโลหะรวมทั้งกึ่งโลหะ
 - ข. ธาตุที่อยู่ในแถวตามแนวตั้งเดียวกันมีสมบัติคล้ายกัน
 - ค. ธาตุตามแนวตั้งคือโลหะ ธาตุตามแนวนอนคืออโลหะ
 - ง. ธาตุที่อยู่ในแถวตามแนวนอนมีสมบัติคล้ายกัน
3. ข้อใดเป็นสารประกอบทั้งหมด
 - ก. น้ำ เกลือ ไฮโดรเจน
 - ข. น้ำตาล หินปูน น้ำส้มสายชู
 - ค. แป้ง ลูกเหม็น ไนโตรเจน
 - ง. ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน
4. คำที่กล่าวว่า “ธาตุและสารประกอบเป็นสารบริสุทธิ์” ถูกหรือผิดอย่างไร
 - ก. ผิด เพราะธาตุเป็นสารบริสุทธิ์ส่วนสารประกอบไม่บริสุทธิ์เพราะเกิดจากธาตุมากกว่า 1 ธาตุ
 - ข. ผิด เพราะธาตุไม่ใช่สารบริสุทธิ์แต่ประกอบด้วยสารที่บริสุทธิ์หลายชนิดปนกันอยู่
 - ค. ถูก เพราะทั้งธาตุและสารประกอบต่างเป็นสารบริสุทธิ์ถึงแม้ว่าสารประกอบเกิดมาจากธาตุมากกว่า 1 ชนิดก็ตาม
 - ง. ถูก เพราะทั้งธาตุและสารประกอบต่างเป็นสารบริสุทธิ์ถึงแม้ว่าธาตุเกิดมาจากสารประกอบมากกว่า 1 ชนิดก็ตาม

5. ธาตุและสารประกอบแตกต่างกันด้วยเหตุผลใด
- ธาตุเป็นอะตอมชนิดเดียวแต่สารประกอบในอะตอมประกอบด้วยโมเลกุลมากกว่า 1 ชนิด
 - ธาตุเป็นโมเลกุลชนิดเดียวกันแต่สารประกอบในอะตอมประกอบด้วยโมเลกุลมากกว่า 1 ชนิด
 - ธาตุเป็นอะตอมชนิดเดียวกันหรือเป็นโมเลกุลชนิดเดียวกันแต่สารประกอบในอะตอมประกอบด้วยโมเลกุลมากกว่า 1 ชนิด
 - ธาตุเป็นอะตอมชนิดเดียวกันหรือโมเลกุลชนิดเดียวกันแต่ในสารประกอบในโมเลกุลประกอบด้วยอะตอมมากกว่า 1 ชนิด
6. สมบัติข้อใดของธาตุและสารประกอบที่เหมือนกัน
- มีความหนาแน่นสูง
 - มีจุดหลอมเหลวและจุดเดือดสูง
 - ถ้ามีสถานะเป็นของแข็งจะนำไฟฟ้าได้
 - มีช่วงอุณหภูมิของการหลอมเหลวกว้าง
7. สารในข้อใดเป็นธาตุทั้งหมด
- ไอโอดีน ซอล์ก ตะกั่ว แมกนีเซียม
 - โพแทสเซียม กำมะถัน สารส้ม ซิลิคอน
 - แคลเซียม โซเดียม ฟอสฟอรัส ไฮโดรเจน
 - คาร์บอน ลิเทียม ซิลิกา ฟลูออรีน
8. มีสารบริสุทธิ์อยู่ชนิดหนึ่งจะตัดสินว่าเป็นธาตุหรือสารประกอบดูจากสมบัติในข้อใด
- จุดหลอมเหลว
 - ความหนาแน่น
 - ชนิดของอะตอม
 - การนำไฟฟ้า

ตัวชี้วัดที่ 2 สืบค้นข้อมูลและเปรียบเทียบสมบัติของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ ธาตุกึ่งโลหะ และธาตุกัมมันตรังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

9. การหาอายุวัตถุโบราณใช้ธาตุกัมมันตรังสีชนิดใด
- คาร์บอน – 12 (C – 12)
 - คาร์บอน – 13 (C – 13)

ค. คาร์บอน – 14 (C – 14)

ง. ฟอสฟอรัส – 32 (P – 32)

10. อโลหะในข้อใดมีสถานะแตกต่างจากพวก

ก. กำมะถัน

ข. โบรมีน

ค. คลอรีน

ง. ไอโอดีน

11. ตารางธาตุใช้สิ่งใดเรียงลำดับธาตุจากซ้ายไปขวา หรือในคาบเดียวกัน

ก. เลขอะตอม

ข. ขนาดอะตอม

ค. มวลอะตอม

ง. เลขมวล

คำชี้แจง ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 12–13

ธาตุ	สถานะ	ความเหนียว	การนำไฟฟ้า	จุดหลอมเหลว ($^{\circ}C$)	จุดเดือด ($^{\circ}C$)
A	ของแข็ง	เหนียว	นำ	838	1490
B	ของแข็ง	เปราะ	ไม่นำ	113	445
C	ของแข็ง	เปราะ	ไม่นำ	2030	3900
D	ของแข็ง	เหนียว	นำ	98	892

12. ธาตุใดเป็นโลหะ

ก. A และ D

ข. A เท่านั้น

ค. B และ C

ง. A B C และ D

13. ธาตุใดน่าจะอยู่ทางขวาสุดของตารางธาตุ

- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. D

14. ข้อใดถูกต้อง

- ก. โลหะทุกชนิดมีความหนาแน่นสูง
- ข. อโลหะทุกชนิดไม่นำไฟฟ้า
- ค. โลหะทุกชนิดเป็นของแข็ง
- ง. โลหะทุกชนิดนำไฟฟ้าได้

ตัวชี้วัดที่ 3 ทดลองและอธิบายหลักการแยกสาร ด้วยวิธีการกรองการตกผลึก การสกัด การกลั่น และโครมาโตกราฟี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

15. น้ำมันหอมระเหยจากพืชละลายได้ดีในสารใด

- ก. น้ำอุ่น ๆ
- ข. น้ำเย็น
- ค. แอลกอฮอล์
- ง. น้ำเกลือ

16. วิธีการผ่านไอน้ำที่อุณหภูมิสูงไปบนส่วนของพืชที่ต้องการสกัดกลิ่นหอม กลิ่นหอมจะติดออกมากับไอน้ำกระบวนการนี้เรียกว่าอะไร

- ก. การกลั่นโดยไอน้ำ
- ข. การสกัดกลิ่นโดยไอน้ำ
- ค. การควบแน่นด้วยไอน้ำ
- ง. การสกัดโดยการกลั่นด้วยไอน้ำ

17. การสกัดน้ำมันจากเมล็ดพืชหลังจากบีบเมล็ดพืชให้แตกแล้วใส่ลงไปในตัวทำละลายที่เหมาะสม สารใดจัดเป็นตัวทำละลายที่เหมาะสม

- ก. ไอน้ำ
- ข. เฮกเซน
- ค. แอลกอฮอล์
- ง. สารละลายที่เป็นเบสอ่อน ๆ

18. ข้อใด เป็นข้อจำกัดของการใช้เทคนิคโครมาโตกราฟี

- ก. ไม่สามารถทดสอบสารปริมาณน้อย ๆ
- ข. ใช้แยกองค์ประกอบต่าง ๆ ในของผสมที่ไม่มีสีออกจากกันไม่ได้
- ค. องค์ประกอบต่าง ๆ ในของผสมเคลื่อนที่ไปบนตัวดูดซับได้เกือบเท่ากัน

จะแยกออกจากกันไม่ได้

ง. ถ้าองค์ประกอบต่าง ๆ ในของผสมแยกออกจากกันได้แล้วจะสกัดสารเหล่านั้นออกจากตัวดูดซับทำไม่ได้

19. ทำไมการกลั่นด้วยไอน้ำ จึงสามารถสกัดสารที่มีจุดเดือด 150 องศาเซลเซียส ออกมาที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียสได้

ก. ความดันไอน้ำและความดันไอของสาร ทำให้จุดเดือดของสารมีอุณหภูมิลดลง

- ข. จุดเดือดของสารยังอยู่ที่อุณหภูมิเดิม แต่ไอน้ำพาสารนั้นออกมาด้วย
- ค. จุดเดือดของไอน้ำทำให้จุดเดือดของสารมีอุณหภูมิลดลง
- ง. ไอน้ำทำให้สารอื่นมีจุดเดือดต่ำลงได้

20. สารละลายสี่ชนิดผสมกันอยู่คือ สาร ก, ข, ค และ ง ลำดับของสารที่กลั่นได้เรียงได้ดังนี้

ก, ข, ค และ ง อยากราบว่าข้อมูลข้างล่างนี้ข้อใดสอดคล้องกับการกลั่นสารละลายที่ผสมกันนี้

- ก. สาร ก มีความร้อนแฝงของการเป็นไอสูงสุด เนื่องจากมีจุดเดือดต่ำสุด
- ข. สาร ง มีความร้อนแฝงของการเป็นไอสูงสุด เนื่องจากมีจุดเดือดสูงสุด
- ค. สาร คมีความร้อนแฝงของการเป็นไอสูงกว่าสาร ก เพราะสาร ก กลายเป็น

ไอก่อนสาร ค

ง. สาร ขมีความร้อนแฝงของการเป็นไอสูงกว่าสาร ง เนื่องจากสาร ข กลายเป็นไอก่อนสาร ง

21. ในสารผสมชนิดหนึ่ง มีสาร A เป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย สารนี้มีจุดเดือด 160 องศาเซลเซียส จะใช้วิธีการใดจึงสามารถแยกสาร A ออกมาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 160 องศาเซลเซียส
- การกลั่นด้วยไอน้ำ
 - การกลั่นแบบธรรมดา
 - การกลั่นลำดับส่วน
 - การกลั่นภายใต้ความดันสูง
22. สารที่ผ่านการแยกด้วยวิธีการใด จะมีความบริสุทธิ์มากที่สุด
- การกลั่นสารละลาย ที่จุดเดือดของตัวถูกละลายใกล้เคียงกับจุดเดือดของตัวทำละลาย
 - การสกัดด้วยตัวทำละลาย
 - การทำโครมาโตกราฟี
 - การกรองด้วยเซรามิกส์
23. พืชในข้อใดที่สามารถสกัดน้ำมันหอมระเหยได้จากเนื้อไม้
- สน จันทน์ กฤษณา
 - การะเวก จำปา ยูคาลิปตัส
 - อบเชย สีเสียด กระดังงา
 - กระวาน ไพล จันทน์เทศ
24. ถ้าท่านต้องการแยกของผสมที่ประกอบด้วยเกลือแกง ผงถ่านและผงเหล็ก ออกจากกันอย่างบริสุทธิ์ ท่านจะเลือกใช้เครื่องมือชุดใดต่อไปนี้
- ปิกเกอร์ แท่งแม่เหล็ก แท่งแก้ว กรวย กระดาษกรอง
 - ปิกเกอร์ กรวย กระดาษกรอง ตะเกียง แท่งแม่เหล็ก
 - ปิกเกอร์ หลอดทดลอง ตะเกียง แท่งแม่เหล็ก แท่งแก้ว
 - ปิกเกอร์ ตะเกียง เทอร์โมมิเตอร์ แท่งแม่เหล็ก
25. ของผสมประกอบด้วยเทียนไข น้ำตาล และลูกเหม็น ปนกันอยู่วิธีใดที่เหมาะสมที่สุดเพื่อใช้แยกลูกเหม็นออกจากของผสมให้ได้สารบริสุทธิ์
- ค่อย ๆ อุ่นของผสมให้ร้อน
 - สกัดของผสมด้วยเฮกเซน
 - เผาของผสมให้ร้อนแดง
 - ละลายของผสมด้วยน้ำ

26. เมื่อนำของเหลวชนิดหนึ่งมากลั่น ปรากฏว่าของเหลวนี้เดือดที่ 89 องศาเซลเซียส ของเหลวที่กลั่นได้ไม่มีสี เมื่อกลั่นไปจนเกือบหมดของเหลวที่เหลือยังคงเป็นสีแดง ข้อสรุปใดน่าจะถูกต้อง

- ก. สารละลายนี้เป็นสารละลายของสารสีแดงในน้ำ
- ข. สารละลายนี้เป็นสารละลายของสารไม่มีสีในของเหลวสีแดง
- ค. สารละลายนี้เป็นสารละลายของสารสีแดงในของเหลวสีแดง
- ง. สารละลายนี้เป็นสารละลายของสารสีแดงในของเหลวที่ไม่ใส่น้ำ

ชื่อสาร	จุดเดือด(°C)	การละลายในน้ำ	การละลายในเอทานอล
X	198.0	ละลาย	ละลาย
Y	150.5	ไม่ละลาย	ละลาย
Z	257.6	ละลาย	ละลาย

27. จากตารางข้อมูลข้างบน สารใดที่สามารถสกัดออกโดยการกลั่นด้วยไอน้ำได้

- ก. สาร A เท่านั้น
- ข. สาร B เท่านั้น
- ค. สาร C เท่านั้น
- ง. สาร A และสาร B

28. เมื่อนำของเหลว A ไม่มีสี เมื่อนำไประเหยแห้งจะได้ของแข็ง B เมื่อนำ B มาหาจุดหลอมเหลวพบว่าในช่วงของการหลอมเหลวกว้างมาก จึงนำ B ไปแยกด้วยโครมาโตกราฟีกระดาษ แล้วส่องดูด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต พบส่วนประกอบเป็นสองส่วน คือ C กับ D จากข้อมูลทั้งหมดข้อสรุปต่อไปนี้ข้อใดผิด

- ก. B เป็นของผสม
- ข. A เป็นสารละลาย
- ค. B เป็นสารประกอบ
- ง. C และ D เป็นสารบริสุทธิ์

29. การแยกสารผสมในข้อใด ไม่สามารถอาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารจากของแข็งไปเป็นไอได้

- ก. พิมเสน และการบูร
- ข. พิมเสน และ เกลือแกง

ค. การบูร และ เกล็ดแกง

ง. น้ำตาลทราย และ ลูกเหม็น

30. ข้อใดผิด เกี่ยวกับการกลั่นแยกสารระหว่างน้ำกับเอทานอล

ก. เอทานอลระเหยได้ดีกว่าน้ำ

ข. ไอลี่ได้ในตอนแรก ๆ มีอัตราส่วนของเอทานอลต่อน้ำน้อยกว่าในของเหลวเดิม

ค. หากต้องการกลั่นให้เอทานอลมีความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้นควรใช้การกลั่นลำดับส่วน

ง. เอทานอลที่กลั่นแยกได้ไม่ใช่เอทานอล บริสุทธิ์ 100 เปอร์เซ็นต์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

.....

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์นี้มีทั้งหมด จำนวน 20 ข้อ โดยแต่ละข้อ จะประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ทางซ้ายมือ ส่วนทางด้าน ขวามือเป็นระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ

- | | | |
|-------------------------------|------|-------------------|
| 5 หมายถึงเห็นด้วยอย่างยิ่ง | หรือ | ปฏิบัติมากที่สุด |
| 4 หมายถึงเห็นด้วย | หรือ | ปฏิบัติมาก |
| 3 หมายถึงไม่แน่ใจ | หรือ | ปฏิบัติปานกลาง |
| 2 หมายถึงไม่เห็นด้วย | หรือ | ปฏิบัติน้อย |
| 1 หมายถึงไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | หรือ | ปฏิบัติน้อยที่สุด |

2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อความแล้วทำเครื่องหมาย / ลงใน ช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติของนักเรียนมากที่สุด ในการตอบแบบ วัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ไม่มีความคิดเห็นใดที่ถือว่าถูก หรือ ผิด เพราะเกิดจาก ความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนและคำตอบของนักเรียนจะไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียน ทั้งสิ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำทลายต่อการพิสูจน์ ค้นคว้า และทดลองเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่					
2	วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์คิดอย่างมีระเบียบแบบแผน					
3	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนรู้ได้ยากจึงไม่ควรเรียน					
4	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้					
5	ความก้าวหน้าของวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้คนมีความ กระตือรือร้น					
6	ความก้าวหน้าของการศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ ประเทศชาติเจริญขึ้น					
7	เมื่อวิชาวิทยาศาสตร์เจริญก้าวหน้ามากขึ้นจะทำให้มนุษย์ ไม่ รู้จักคิดเอง					
8	วิชาวิทยาศาสตร์มุ่งพัฒนาทางด้านวัตถุโดย ไม่ คำนึงถึงการ พัฒนาทางด้านจิตใจ					
9	ถ้ามีโอกาสเรียนต่อข้าพเจ้าจะเลือกเรียนในสาขา วิทยาศาสตร์					
10	ข้าพเจ้าชอบใช้เวลาว่างในการศึกษาหาความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์					
11	ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ ไม่ น่าสนใจ					
12	การเชิญวิทยากรมาบรรยายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทำให้ เสีย เวลาเรียน					
13	ข้าพเจ้าชอบดูภาพยนตร์หรือโทรทัศน์ซึ่งเป็นสารคดี เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
14	ข้าพเจ้าติดตามข่าวความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ					
15	ข้าพเจ้ารู้สึก เบื่อ หน่ายเมื่อไปชมนิทรรศการเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
16	ข้าพเจ้าไม่ชอบฟังรายการวิทยุและชมรายการโทรทัศน์ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
17	ถ้ามีนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนข้าพเจ้ายินดีที่จะช่วยจัด					
18	ข้าพเจ้ามักนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน					
19	ข้าพเจ้าไม่เคยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน					
20	ถ้าข้าพเจ้าได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าจะพยายามหลีกเลี่ยง					

ประวัติย่อของผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวประทุมพร บุญมาวงษา
วัน เดือน ปีเกิด	2 มกราคม 2520
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	99 หมู่ที่ 14 ตำบลบ้านโพนสวรรค์ อำเภอโพนสวรรค์ จังหวัดนครพนม 48190
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา ตำบลโพนสวรรค์ อำเภอโพนสวรรค์ จังหวัดนครพนม 48190 โทร 0-4259-5072
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2533	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโพนสวรรค์ อำเภอโพนสวรรค์ จังหวัดนครพนม
พ.ศ. 2536	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา อำเภอโพนสวรรค์ จังหวัดนครพนม
พ.ศ. 2539	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร
พ.ศ. 2543	ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏสกลนคร
พ.ศ. 2558	ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2549	ครูผู้ช่วย โรงเรียนบ้านหนองเข็ง อำเภอบังกาฬ จังหวัดหนองคาย
พ.ศ. 2553	ครู โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา อำเภอโพนสวรรค์ จังหวัดนครพนม
พ.ศ. 2556	ครูชำนาญการ โรงเรียนโพนสวรรค์ราษฎร์พัฒนา อำเภอโพนสวรรค์ จังหวัดนครพนม