

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบ
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์

นางสาวขวัญตา ดิสรริยะกุล
ครูวิทยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร)
สังกัดเทศบาลเมืองชะเชิงเทรา
อำเภอเมือง จังหวัดชะเชิงเทรา

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาให้คำปรึกษา และช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง จาก รศ.ดร.สุนทร บำเรอราช ข้าราชการ บำนาญ อดีตอาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ดร. จันท์ชลี มาพุทธ อาจารย์ภาควิชาอาชีพและพัฒนาสังคม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย บูรพา ดร. สมหมาย สร้อยนาคพงษ์ อาจารย์ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏราชชนครินทร์ นางจาลา หงษาชาติ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุดสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา นางอภิสรามาส เรืองสวัสดิ์ วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ทำให้ผู้วิจัย ได้รับแนวทางในการค้นคว้าหาความรู้ และประสบการณ์อย่างกว้างขวางในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย รู้สึกซาบซึ้งในความเมตตากรุณา จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างมสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณคณะครูทุกท่าน นักเรียนทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน เพื่อนครู อาจารย์ ผู้เชี่ยวชาญ นักเรียน ที่เป็น กำลังใจในการทำงาน คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากการวิจัยฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชา พระคุณแก่ บุพการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน และสร้างพื้นฐานทางการศึกษาแก่ผู้วิจัยด้วยความรัก ความห่วงใย มาโดยตลอด

ขวัญตา ดิสรียะกุล

หัวข้อรายงาน : การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

ผู้รายงาน : นางสาวขวัญตา ดิสรียะกุล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองชะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาจากการเปิดตารางเครชี และมอแกน จากนั้นสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย อีกครั้งหนึ่ง เพื่อเลือกกลุ่มทดลองจากนักเรียน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คนทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ โดยใช้แบบแผนวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติการทดสอบค่าที (t-Test Dependest Sample) ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	5
1.4 สมมติฐานของการวิจัย	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
2.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	8
2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	24
2.3 เจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	37
2.4 การวัดผลและประเมินผลวิทยาศาสตร์	42
2.5 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	52
2.6 การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์	66
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	75
3 วิธีดำเนินการวิจัย	84
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	84
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในกาศึกษาวิจัย	85
3.3 การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ	85
3.4 การรวบรวมข้อมูล	94

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	95
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	95
4 ผลการวิจัย.....	98
4.1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์	98
4.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	105
4.3 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	106
4.4 ผลการประเมินเจตคติทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	106
4.5 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	107
5 สรุปและอภิปรายผล.....	108
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	109
5.2 อภิปรายผล	109
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	115
บรรณานุกรม.....	116
ภาคผนวก	125
ภาคผนวก ก.....	126
ภาคผนวก ข	133
ภาคผนวก ค.....	148
ภาคผนวก ง.....	179
ภาคผนวก จ	340
ประวัติย่อของผู้รายงาน	344

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาตรฐานที่ ว 6.1 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	14
2	ความรู้ความคิด.....	32
3	ทักษะปฏิบัติ.....	33
4	กระบวนการเรียนรู้.....	34
5	เจตคติ.....	35
6	แบบแผนการทดลอง.....	80
7	เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	105
8	เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	106
9	เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนที่จัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	107
ตารางผนวกที่		
1	แสดงการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	113
2	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จากการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	114
3	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อด้วยวิธี B-INDEX แสดงค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (ข้อสอบปรนัย) จำนวน 30 ข้อ.....	116
4	แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	117

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
5	แสดงคะแนนแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์..... 118
6	แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์..... 120
7	แสดงการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาตรฐานที่ ว 6.1 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์..... 133

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้.....	17
2 แสดงกระบวนการแก้ปัญหา	18
3 ขั้นตอนการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	31
4 การประเมินสมรรถภาพของผู้เรียน	31
5 วงจรของเลวิน 4 ขั้นตอน	56
6 กระบวนการรับรู้ของบุคคล.....	58
7 กระบวนการส่งผ่านความรู้.....	58
8 กระบวนการจัดกระทำข้อมูล.....	59
9 ลักษณะของความรู้.....	60
10 ประเภทของผู้เรียน 4 ประเภท	60
11 ลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน	61
12 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์	63

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นกระบวนการสำคัญยิ่งในการพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำไปสู่ สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคงแห่งความเป็นไทย ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนา คุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรมและมีความรู้อย่างเท่าทัน แนวทางพัฒนาดังกล่าวมุ่งเตรียม เด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะ และความรู้ พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต (สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549 อ้างอิงจาก หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551, หน้า 2) ซึ่งแนวทางดังกล่าว สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษ ที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ในสังคมโลกได้อย่างสันติ(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 อ้างอิงจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551, หน้า 2)

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะ วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจน เทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวก ในชีวิต และการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และ ศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้(knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมี เหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551, หน้า 92)

การจัดการศึกษาในรอบ 20 ปีที่ผ่านมา หลักสูตรวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก และมีการปรับปรุงอยู่เสมอ ซึ่งส่วนใหญ่กิจกรรมการเรียนการสอนจะเน้นให้มีกิจกรรมการทดลอง โดยเน้นกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์และฝึกกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการเหล่านี้แก้ปัญหาต่าง ๆ ต่อไปในอนาคตแต่ปัญหาที่ประสบก็คือ ไม่ว่าหลักสูตรจะดีเพียงใด ถ้าจัดการเรียนการสอนยังคงเป็นเหมือนรูปแบบเดิม คือมีครูเป็นศูนย์กลาง สอนให้จำมากกว่าสอนให้ทำ สอนให้เชื่อมากกว่าการสอนให้ขัดแย้ง สอนเนื้อหามากกว่าสอนกระบวนการแสวงหาความรู้ มิได้ถือเอาศักยภาพของผู้เรียนมาใช้ แต่เป็นการปิดกั้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน โดยสิ้นเชิง (บุรุษย์ ศิริมหาสาร, 2540, หน้า 20) และในปัจจุบันการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ยังไม่บรรลุจุดมุ่งหมายเท่าที่ควร จากการรายงานผลการรวบรวมข้อมูล เพื่อจัดทำแผนแม่บทระยะยาว พ.ศ. 2545-2549 ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเทียบกับนานาชาติ นักเรียนของไทยได้คะแนนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ทำข้อสอบประเภทนำความรู้มาใช้และกระบวนการคิดแก้ปัญหาไม่ค่อยได้ เขียนอธิบายไม่เป็น สำหรับในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการระหว่างประเทศ พบว่านักเรียนไทยทำข้อสอบภาคทฤษฎีได้ดี เมื่อเทียบกับนานาชาติ แต่แทบจะทำข้อสอบภาคปฏิบัติไม่ได้ จากสถานการณ์ของการจัดการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์แม้ สสวท. ในฐานะผู้พัฒนาหลักสูตรของประเทศได้กำหนดเป้าหมาย ปรัชญากระบวนการเรียนการสอนเนื้อหาและความคิดรวบยอดไว้เป็นมาตรฐาน แต่กระบวนการเรียนการสอนตามปรัชญาและเป้าหมายในหลักสูตรยังไม่ได้ลงไปสู่การปฏิบัติในระดับโรงเรียนอย่างแท้จริง นอกจากนี้ประชาชนส่วนใหญ่ยังไม่ได้ให้ความสำคัญ และไม่มีทัศนคติแบบวิทยาศาสตร์เท่าที่ควร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ม.ป.ป., หน้า 3-4)

จากสภาพปัญหาอีกประการหนึ่ง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน สืบเนื่องจากครูไม่เข้าใจแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นครูจึงยังไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละแบบได้ (วัลลภ กันทรัพย์, 2534, หน้า 56) เมื่อพิจารณาสภาพการจัดการเรียนรู้ จะเห็นว่าสนับสนุนคนส่วนน้อยและเพิกเฉยละเลยคนส่วนใหญ่อย่างน่าเสียดาย กล่าวคือ การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนโดยมาตรฐานเดียวกัน สอนโดยวิธีสอนเดียวกันในเวลาเท่ากันกับนักเรียนทุก ๆ คน กระบวนการอย่างนี้ทำให้นักเรียนบางส่วนเท่านั้นที่ได้รับการเรียนรู้ก่อนข้างจะเต็มเม็ดเต็มหน่วย ในขณะที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเรียนรู้ได้เต็มที่เท่าที่ควรจะเป็น (อดุลย์ วงใหญ่, 2538, หน้า 30) การจัดการเรียนรู้ตามแนวดังกล่าวจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียน การสอนทั้งของครูและนักเรียน กล่าวคือ ลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการ

เรียนรู้ กิจกรรมต่าง ๆ ต้องเน้นที่บทบาทของนักเรียนตั้งแต่เริ่ม คือ ร่วมวางแผนการเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผล และต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนนั้นเป็นการพัฒนากระบวนการคิด วางแผน ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 75) นอกจากนี้ สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 62-63) ได้กล่าวถึง การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ควรเป็นไปในหลายรูปแบบ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน แต่ต้องเป็นไปอย่างมีคุณภาพสูง และได้รับมาตรฐานตามที่กำหนดสำหรับ ทศนา เขมมณี (2545, หน้า 130) กล่าวว่าประสบการณ์เป็นแหล่งที่มาของการเรียนรู้ และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเกิดความคิด ความรู้ และการกระทำต่าง ๆ การเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ชัดเจนและมีความหมายต่อตนเอง เนื่องจากการเรียนรู้ที่เริ่มจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมเห็นได้ชัดเจน จึงสามารถนำไปสู่การเรียนรู้เชิงนามธรรม อันจะส่งผลการคิด การปฏิบัติหรือการกระทำใหม่ ๆ การที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง และการค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกผูกพัน ความต้องการและความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ต่อไป และในส่วนของ สมศักดิ์ ภูวิภาดาบรรณ (2544, หน้า 41) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ว่า เป็นการเรียนรู้โดยเน้นการคิด (Cognitive) มนุษยนิยม (Humanistic) สังคม (Social) และรูปแบบการเรียนรู้แบบ Constructivist Learning Models ยังพบว่าในสังคมปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว มีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มเรื่องความยืดหยุ่น และศักยภาพในการผสมผสาน ความรู้เดิมกับประสบการณ์ในรูปแบบใหม่ และแตกต่างกันออกไป เน้นการศึกษา ดังนั้นข้าพเจ้าจึงสนใจที่จะจัดการศึกษาเพื่อเน้นไปยังประเด็นที่ว่า ผู้เรียนเมื่อเรียนแล้วได้รู้อะไร (What Learner Know) และสามารถทำอะไรได้บ้าง การออกแบบการเรียนรู้จึงต้องเน้นการวัดความสามารถภาคปฏิบัติของการเรียน (Competency – Measures of Learning) และใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบประสบการณ์ (Experiential Techniques) ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะใหม่ ๆ ให้แก่นักเรียน

สิ่งที่ช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จ คือ ตัวครู วัสดุ อุปกรณ์ สื่อ การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากนี้แรงจูงใจและสิ่งเร้า ยังมีส่วนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการสอนต่าง ๆ เพื่อมาแก้ไขปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น รู้จักการทำงานกลุ่ม และสนุกสนานในการเรียน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังนั้นจากการเน้นเรื่องประสบการณ์ข้างต้นที่กล่าวมา และยังสามารถนำวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือเข้ามาใช้ร่วมกันได้อีกด้วย

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มี

การฝึกกระบวนการกลุ่มหรือทักษะทางสังคมในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยเด็กเก่ง เด็กปานกลาง และเด็กอ่อนอยู่ร่วมกัน แล้วให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาและทำกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ครูผู้สอนกำหนด โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันทำงาน สมาชิกจะมีการพูดคุยและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในกลุ่ม ซึ่งจะทำให้มีความสามารถในการทำงาน 2 ประการ ประการแรก แต่ละกลุ่มจะพยายามทำงานที่ครูมอบหมายให้เสร็จ และประการที่สอง ความสำเร็จของกลุ่มต้องขึ้นอยู่กับผลงานของสมาชิกแต่ละคนของกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ สมาชิกของกลุ่มต้องพยายามพัฒนาตนเองและช่วยพัฒนาเพื่อนด้วย ซึ่งจะเป็นผลให้นักเรียนแต่ละคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น (ปสาสน์ กงตาล, 2535, หน้า 19-20) วิธีการนี้จะปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้จัดการความรู้

โรงเรียนเทศบาล1 วัดแหลมใต้ (สุดสุนทร) ก็เป็นโรงเรียนหนึ่งที่ประสบปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ต่ำ มีความบกพร่องด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนไม่กล้าคิดและแสดงออก ไม่ตั้งใจเรียน ขาดความรับผิดชอบในการทำงาน รอให้ครูเป็นผู้บอกนักเรียน นักเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานกลุ่ม และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยคาดว่า วิธีการเรียนแบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์น่าจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น และพัฒนาพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ให้ดีขึ้นด้วย จึงได้สนใจศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ เรื่อง น้ำและอากาศรอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล1 วัดแหลมใต้ (สุดสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองชะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดชะเชิงเทรา เพื่อนำผลการศึกษามาเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์
3. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

4. เพื่อประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ สูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ สูงกว่าก่อนเรียน
3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ สูงกว่าก่อนเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ น้ำและอากาศรอบตัวเรา โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ นำไปใช้จัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
3. เป็นข้อมูลทางการศึกษาและสามารถใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริม และสนับสนุนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ปีการศึกษา 2552 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนเทศบาล1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาจากการเปิดตารางเครซี และมอแกน จากนั้นสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย อีกครั้งหนึ่ง

3. ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์

ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ใช้เวลาทดลอง สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง

5. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

การศึกษาในครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง น้ำและอากาศ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเป็นกลุ่ม แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน สมาชิกกลุ่มนี้ประกอบด้วยนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง และสมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันคือ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ มีอัตราส่วน ในการจัดกลุ่มคือ 1:2:1 โดยพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนทุกคนต้องให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ช่วยกันอธิบายให้สมาชิกทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจเหมือนกับที่ตนเข้าใจ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันและกันและรับผิดชอบการทำงาน การเรียนแบบร่วมมือมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียม 2) ขั้นสอน 3) ขั้นทำงานกลุ่มแบบร่วมมือ 4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ 5) ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงาน

2. การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ หมายถึง แบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมในเรื่องที่ต้องการเรียนรู้ โดยผู้เรียนเป็นผู้คิดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมแล้วได้รับการกระตุ้นให้สะท้อนสิ่งต่าง ๆ ที่ได้รับจากการมีส่วนร่วมออกมา เพื่อพัฒนาทักษะ เจตคติหรือวิธีการใหม่ ๆ ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นประสบการณ์ 2) ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ 3) ขั้นอภิปราย 4) ขั้นสรุปพาดพิง 5) ขั้นประยุกต์

3. รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ตามที่ผู้วิจัยออกแบบ โดยนำขั้นตอนทั้ง 2 แบบมาผสมกันเป็นรูปแบบเดียวกัน ซึ่งมีขั้นตอน 7 ขั้นตอน คือ

3.1 ขั้นร่วมมือ มี 1) ขั้นเตรียม 2) ขั้นสอน 3) ขั้นทำงานกลุ่ม 4) ขั้นสรุปบทเรียน ตรวจสอบผลงานและประเมินผล

3.2 ขั้นประสบการณ์ มี 1) ขั้นประสบการณ์ 2) ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ 3) ขั้นประยุกต์ใช้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลสำเร็จทางการเรียนที่แสดงออกถึงความสามารถทางด้านความรู้ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้หลังจากได้เรียนรู้แล้ว โดยวัดจากคะแนนที่นักเรียนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยสร้างและปรับปรุงมามีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยวัดความสามารถ 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคิด และการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ โดยแสดงพฤติกรรมออกมาเพื่อเป็นการแก้ปัญหาอย่างคล่องแคล่ว และชำนาญ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ทักษะพื้นฐาน 6 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติและมิติกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ซึ่งวัดจากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นและปรับปรุงมา

6. เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับประโยชน์ ความสำคัญ เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ ว่าชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ อันเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ซึ่งแสดงออกทางทิศทางใดทิศทางหนึ่ง โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเจตคติด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แบ่งตามหัวข้อได้ดังนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 3. เจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 4. การวัดผลและประเมินผลวิทยาศาสตร์
 5. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 6. การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์
 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 7.2 งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ
 - 7.3 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ และเจตคติต่อการเรียนรู้
 - 7.4 งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์
- มีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1 ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้อันเป็นวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ

วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92)

1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

1.2.1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

1.2.2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์

ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

1.2.3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่าง

อนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

1.2.4 แรงแและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง

แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

1.2.5 พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและ

ปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.2.6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

1.2.7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

1.2.8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92-93)

1.3 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 1 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3)

ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 1 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1.3.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

1.3.2 เข้าใจลักษณะสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของวัตถุรอบตัว แรงในธรรมชาติรูปพลังงาน

1.3.3 เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ ดวงดาว

1.3.4 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต และปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกต สำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ

1.3.5 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

1.3.6 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

1.3.7 ทำงานที่ได้รับมอบหมาย ด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 94)

1.4 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหา แนวความคิด หลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการ

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย สาระหลัก ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 120)

สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5: พลังงาน

สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลง

สาระที่ 7: ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8: ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ในที่นี้ผู้วิจัยได้นำสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 120) ที่มีสาระการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาใช้ในการดำเนินการทดลอง ดังนี้

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จากมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นำไปสู่การวิเคราะห์ เพื่อให้ได้สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด และนำไปใช้ในการทดลองจัดการเรียนรู้ต่อไป ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาตรฐาน ว 6. 1
(สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 74)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.3	1. สืบค้นและอธิบายสมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - น้ำพบได้ทั้งที่เป็นของเหลว ของแข็งและแก๊ส น้ำละลายสารบางอย่างได้ น้ำเปลี่ยนแปลงรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ และรักษาระดับในแนวราบ - คุณภาพของน้ำพิจารณาจาก สี กลิ่น ความโปร่งใสของน้ำ - น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นต่อชีวิต ทั้งในการบริโภค อุปโภค จึงต้องใช้อย่างประหยัด
	2. สืบค้นข้อมูลและอธิบายส่วนประกอบของอากาศและความสำคัญของอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> - อากาศประกอบด้วย แก๊สไนโตรเจน แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊ส อื่น ๆ รวมทั้งไอน้ำ และฝุ่นละออง - อากาศมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องใช้อากาศในการหายใจ และอากาศยังมีประโยชน์ในด้านอื่นๆ อีกมากมาย
	3. ทดลองอธิบายการเคลื่อนที่ของอากาศที่มีผลจากความแตกต่างของอุณหภูมิ	<ul style="list-style-type: none"> - อากาศจะเคลื่อนจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่า โดยอากาศที่เคลื่อนที่ในแนวราบทำให้เกิดลม

1.5 กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.5.1 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 146-157)

1) **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือ

เกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือ ผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถาม ที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถาม ที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ การตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ทำกิจกรรม ภาคนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูล จากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้น ต่อไป

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจาก การสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอ ผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาดรูป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ มาโต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกัประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใด ก็สามารสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

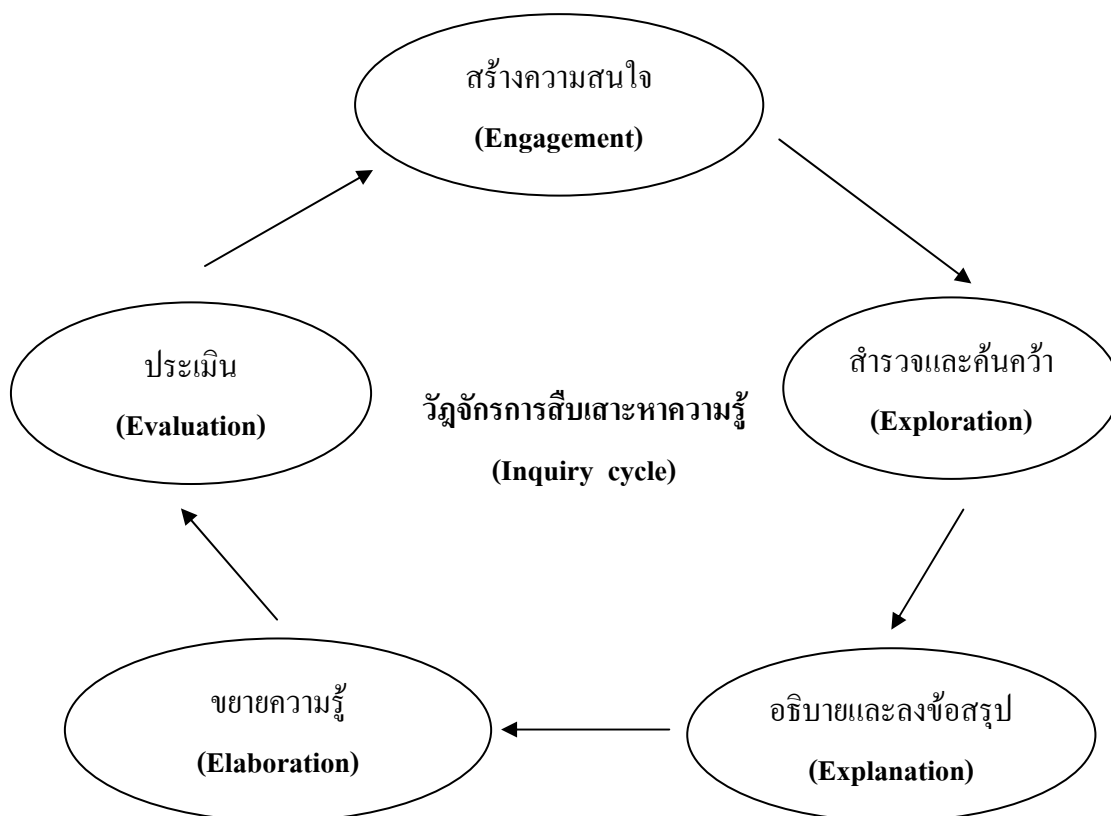
4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับ ความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบาย สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มาก ก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้อธิบายเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5) ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องตรวจสอบ ต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎีตลอดจน การลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้จะใช้กระบวนการดังกล่าวแล้วอาจใช้ วิธีในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยรูปแบบอื่น ๆ อีกดังนี้

การค้นหารูปแบบ (Pattern Seeking) โดยที่นักเรียนเริ่มด้วยการสังเกตและบันทึกปรากฏการณ์ธรรมชาติ หรือทำการสำรวจตรวจสอบโดยไม่สามารถควบคุมตัวแปรได้ แล้วคิดหารูปแบบจากข้อมูล เช่น จากการสังเกตฝรั่งในสวนจากหลายแห่ง พบว่าฝรั่งที่ได้รับแสงจะมีขนาดโตกว่าฝรั่งที่ไม่ได้รับแสง นักเรียนก็สร้างรูปแบบและสร้างความรู้ได้

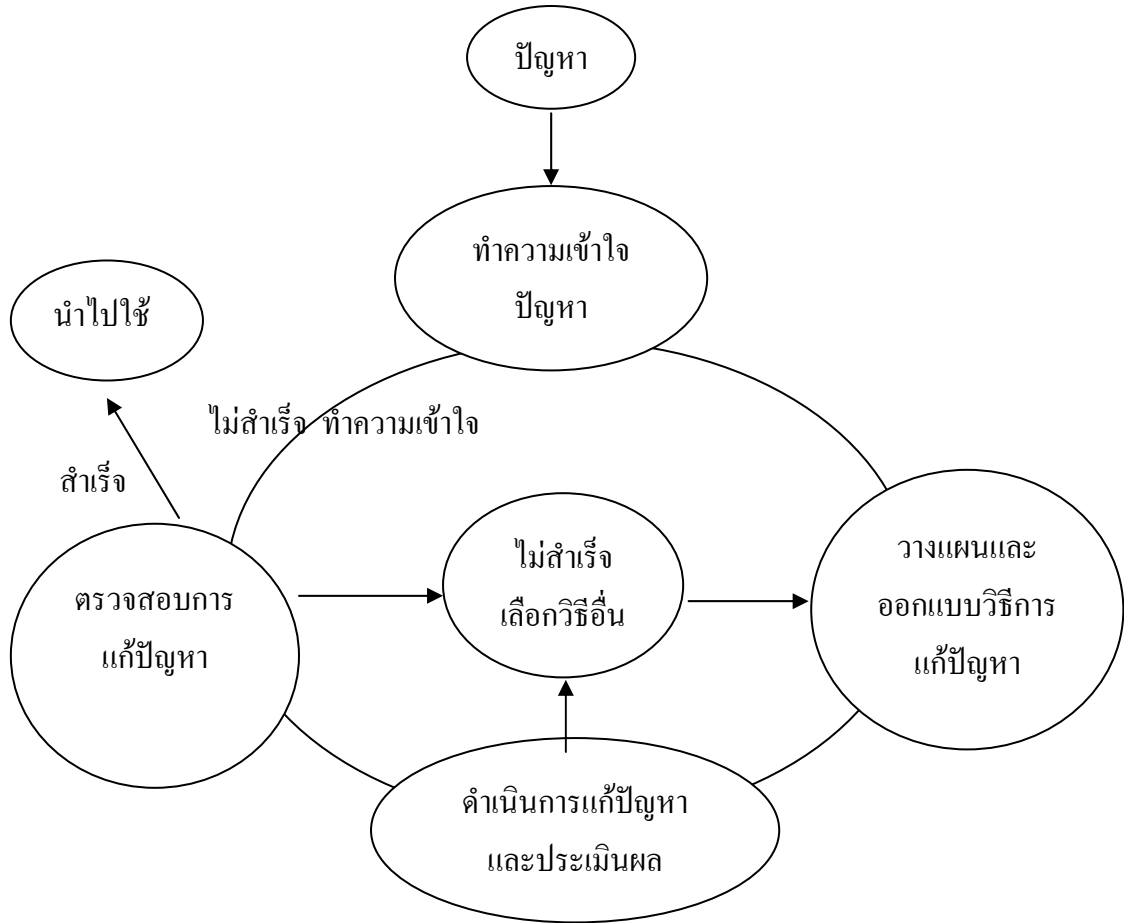


ภาพที่ 1 แสดงวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 220)

1.5.2 กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Process)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายประการหนึ่งคือ เน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบ ผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการความรู้ ทักษะต่าง ๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาเพื่อให้ เข้าใจตรงกันถึงความหมายที่แท้จริงของปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหาแต่ละขั้นตอนมีความสัมพันธ์ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงกระบวนการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 222)

1) **ทำความเข้าใจปัญหา** ผู้แก้ปัญหามักจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่พบประเด็นต่าง ๆ คือ (1) ปัญหาถามว่าอย่างไร (2) มีข้อมูลใดแล้วบ้าง และ (3) มีเงื่อนไข หรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติมหรือไม่ การวิเคราะห์ปัญหาอย่างดีจะช่วยให้ขั้นตอนต่อไปดำเนินไปอย่างราบรื่น การประเมินว่านักเรียนเข้าใจปัญหามากน้อยเพียงใด ทำได้โดยให้นักเรียนเขียนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2) **วางแผนและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา** ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นและนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหา ในกรณีปัญหาต้องตรวจสอบ

โดยการทดลอง ขั้นตอนนี้ก็จะเป็นการวางแผนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วยสมมติฐาน กำหนดวิธีทดลองหรือตรวจสอบและอาจรวมทั้งการกำหนดแนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา

3) **ดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผล** ขั้นตอนนี้จะเป็นการลงมือแก้ปัญหาและประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้ถูกต้องหรือได้ผลเป็นอย่างไร ถ้าการแก้ปัญหาทำได้ถูกต้องก็จะประเมินต่อไปว่า วิธีการนั้นน่าจะยอมรับไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ หรือไม่ แต่ถ้าไม่พบว่าวิธีการแก้ปัญหานั้นไม่ประสบผลสำเร็จ ก็จะย้อนกลับไปเลือกวิธีการแก้ปัญหาอื่น ๆ ที่ได้กำหนดไว้แล้วในขั้นที่ 2 และถ้ายังไม่ประสบความสำเร็จ นักเรียนจะต้องย้อนกลับไปทำความเข้าใจปัญหาใหม่ว่ามีข้อบกพร่องประการใด เช่น ข้อมูลกำหนดให้ไม่เพียงพอ เพื่อจะได้เริ่มต้นการแก้ปัญหาใหม่

4) **ตรวจสอบการแก้ปัญหา** เป็นการประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหา ทั้งในด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ในการแก้ปัญหาใด ๆ ต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

แม้ว่าจะดำเนินการตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วก็ตาม ผู้แก้ปัญหายังต้องมีความมั่นใจจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้ รวมทั้งต้องมุ่งและทุ่มเทให้กับการแก้ปัญหา เนื่องจากบางปัญหาต้องใช้เวลาและความพยายามเป็นอย่างสูง นอกจากนี้ถ้านักเรียนเกิดความเหนื่อยล้าจากการแก้ปัญหาก็ควรให้นักเรียนได้มีโอกาสพักผ่อน

1.5.3 กิจกรรมคิดและวิธีปฏิบัติ (Hands-on Mind-on Activities)

นักการศึกษาวิทยาศาสตร์แนะนำให้ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติ เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง หรือได้ทำการทดลองต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ก็จะเกิดความคิดและคำถามที่หลากหลาย ตัวอย่างกิจกรรม ได้แก่

- 1) นำแม่เหล็กเข้าใกล้วัตถุต่าง ๆ แล้วสังเกตผลที่เกิดขึ้น
 - 2) ใช้วัสดุต่าง ๆ ภูเก็ตผ้าชนิดต่าง ๆ แล้วนำมาแขวนใกล้กัน หรือนำมาแตะขึ้นกระดาษแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลง
 - 3) ต่อหลอดไฟฟ้าหลายหลอดกับถ่านไฟฉายสังเกตและเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้น
 - 4) ใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต สังเกตและเปรียบเทียบเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ
 - 5) เป่าลมหายใจไปในน้ำปูนใส สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ฯลฯ
- เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมลักษณะนี้ จะทำให้สังเกตผลที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะนำไปสู่การถามคำถาม การอธิบาย การอภิปราย หาข้อสรุป และการศึกษาต่อไป

กิจกรรมลักษณะนี้จึงส่งเสริมให้นักเรียน ได้ลงมือปฏิบัติและฝึกคิด นำสู่การสร้างความรู้ด้วยตนเอง ด้วยความเข้าใจและเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

1.6 การพัฒนาความสามารถและทักษะที่สำคัญของผู้เรียนในการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับต่าง ๆ นั้น นอกจากมุ่งหวังให้นักเรียน ได้พัฒนา ความรู้ความเข้าใจในแนวความคิดหลักที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียนแล้วยังมุ่งหวังให้นักเรียน ได้พัฒนาความสามารถในการตัดสินใจ พัฒนาความคิดขั้นสูง และพัฒนาทักษะการสื่อสารด้วย

1.6.1 ความสามารถในการตัดสินใจ (Decision Making)

การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ครูควรวางสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกตัดสินใจ เช่น กิจกรรม การแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบ การสืบเสาะหาความรู้ หรืออาจจัด กิจกรรมการแสดงบทบาทสมมติฐาน โดยเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจในเรื่องที่สำคัญของ บ้านเมือง เช่น การสร้างเขื่อน การสร้างโรงงานไฟฟ้านิวเคลียร์ การแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ในโรงเรียน หรือชุมชน การตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาบ้านเมืองนั้นจะต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่ เชื่อถือได้อย่างมีเหตุผลและส่งผลดีต่อส่วนรวม เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและพัฒนาที่ยั่งยืน ทั้งนี้จะต้องพิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุด ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ก่อให้เกิดการพัฒนา ที่ยั่งยืนและคุณภาพชีวิตที่ดี

1.6.2 การพัฒนาความคิดขั้นสูง (Higher – Ordered Thinking)

ความคิดขั้นสูงที่เป็นความสามารถทางสติปัญญาประการหนึ่งที่ต้องพัฒนาให้เกิด ในขณะนี้นักเรียนเข้ามาอยู่ในโรงเรียน เพื่อเรียนรู้เนื้อหาในหลักการ รวมทั้งแนวคิดในวิชาต่าง ๆ ความคิดขั้นสูง ประกอบด้วยความคิดในด้านต่าง ๆ คือ

1) ความคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) คือ ความคิดที่เกี่ยวข้องกับ การจำแนกรวบรวมเป็นหมวดหมู่ รวมทั้งการจัดประเด็นต่าง ๆ เช่น การจำแนกชนิดของหิน โดยพิจารณาลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ การจำแนกใบไม้ โดยพิจารณารูปร่างของใบ ขอบใบ และเส้นใบเป็นเกณฑ์ หรืออีกตัวอย่างหนึ่งก็คือ การพัฒนาโปรแกรมเพื่อหาอายุเฉลี่ยของนักเรียน ในชั้นหนึ่งก็หาจำนวนนักเรียนในชั้น แล้วนำกระบวนการงานทั้งสองมาหาอายุเฉลี่ย

2) ความคิดวิพากษ์วิจารณ์ (Critical Thinking) คือ ความคิดเห็นต่อเรื่องใดเรื่อง หนึ่งในด้านบวกหรือลบอย่างมีเหตุผล โดยการใช้ข้อมูลที่มีอยู่อย่างเพียงพอ เช่น ความก้าวหน้า ทางเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งประเด็นที่คนทั่วโลกให้ความสนใจ คือ เรื่อง GMO ผลการใช้เทคโนโลยีดังกล่าวมีผลให้สิ่งมีชีวิตไม่ว่าพืชหรือสัตว์ มีคุณลักษณะเปลี่ยนแปลงไป

จากพื้นฐานเดิมและการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวย่อมมีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม จากประเด็นดังกล่าว เป็นสถานการณ์จริงที่ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้ารวบรวมความรู้เกี่ยวกับ GMO เป็นข้อมูลในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นวิพากษ์วิจารณ์เชิงสนับสนุนหรือโต้แย้งเทคโนโลยี

3) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) คือ ความคิดที่แปลกใหม่ ยืดหยุ่น และแตกต่างจากผู้อื่น เช่น ให้นักเรียนทำกิจกรรมคิดออกแบบประดิษฐ์อุปกรณ์กำเนิดเสียงแทนการใช้กระดิ่งไฟฟ้า หรือออกแบบวงจรเตือนภัยโดยใช้เซนเซอร์ความร้อน หรือนักเรียนบางคนได้เรียนรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการฟักไข่ของสัตว์พวกนกจึงมีความคิดที่จะทดสอบว่าคนจะสามารถฟักไข่ไก่ได้หรือไม่ โดยออกแบบหนิไขไว้ได้รักแล้วค่อยติดตามดูผลว่าจะเป็นอย่างไร

4) ความคิดอย่างเป็นเหตุผล (Logical Thinking) คือ ความสามารถที่จะคิดในเชิงเหตุผลของเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งเป็นประเด็นโต้แย้งทางสังคมที่ไม่อยู่บนข้อมูลหรือประจักษ์พยานที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาเป็นเหตุผลในการโต้แย้งหรือสนับสนุน ไม่ใช่ใช้ความรู้สึกหรือใช้อารมณ์ในการตัดสินใจว่าควรจะดำเนินการพัฒนาหรือไม่ อย่างไร

5) ความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking) คือ ความคิดที่ใช้ในการพิสูจน์และสำรวจตรวจสอบหาข้อเท็จจริง เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เป็นเทคโนโลยีชาวบ้าน การดองผักด้วยน้ำซาวข้าว หรือน้ำมะพร้าว หรือการใส่ฟริกสกลงในน้ำกะทิเพื่อกันบูดได้ เทคโนโลยีดังกล่าวเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ได้รับสืบทอดกันมาโดยไม่ทราบหลักการทางวิทยาศาสตร์ ครูควรให้นักเรียนได้ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนมาวางแผนในการตรวจสอบพิสูจน์เพื่ออธิบายด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

โดยทั่วไปแล้วความคิดขั้นสูงด้านต่าง ๆ เหล่านี้จะไม่สามารถแยกออกจากกัน ได้ชัดเจนต้องพัฒนาไปพร้อม ๆ กัน และอาจรวมทั้งพัฒนาไปพร้อมกับความสามารถด้านอื่น ๆ ด้วย โดยไม่จำเป็นต้องเน้นว่าจะต้องพัฒนาเรื่องใดก่อนหรือหลัง การพัฒนาความคิดขั้นสูงนี้จะทำได้มากในกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และกระบวนการแก้ปัญหา

1.6.3 การพัฒนาทักษะการสื่อสาร (Communication Skills)

กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ทักษะในการสื่อสาร หมายถึง การแสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้ และแนวทางการคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมหลากหลาย การสังเกต การทดลอง การอ่านหรืออื่น ๆ ซึ่งแสดงออกในรูปแบบที่ชัดเจน และมีเหตุผลด้วยการพูดหรือการเขียน

การพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารความรู้และแนวทางการคิดทางวิทยาศาสตร์เป็นเป้าหมายสำคัญประการหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ทุกระดับ ความสามารถในการสื่อสารเป็นคุณลักษณะที่ต้องฝึกซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดทักษะ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สามารถฝึกทักษะการสื่อสารได้ดังต่อไปนี้

1) การเล่าหรือการเขียนสรุปเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ที่อ่านจากหนังสือพิมพ์ วารสาร หนังสือต่าง ๆ จากการดูโทรทัศน์ หรือการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต โดยมอบหมายให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้า แล้วนำมาเล่าหรือเขียนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการฝึกทักษะในการสื่อสารที่วิธีหนึ่ง กิจกรรมนี้อาจใช้เวลาครั้งละ 10 นาที ก่อนที่จะมีการสอนตามปกติก็ได้

2) การเขียนบันทึกสรุปการไปทัศนศึกษาหรือการศึกษาภาคสนาม ในโอกาสที่นักเรียนกลับมาจากทัศนศึกษาหรือศึกษาภาคสนามแล้วให้เขียนรายงานสรุปถึงความรู้ ความคิดในบางเรื่องที่ได้รับจากการไปทัศนศึกษาแต่ละครั้ง เช่น เมื่อพาไปชมสวนสัตว์เปิดเขาเขียว นักเรียนควรจะสามารถเขียนบรรยายสรุปเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทั่วไปในบริเวณสวนสัตว์ ลักษณะนิสัยของสัตว์ป่าบางชนิด รวมทั้งสภาพความเป็นอยู่และข้อคิดเห็นที่มีต่อการจัดสภาพแวดล้อมให้กับสัตว์ป่าเหล่านั้นหรือเมื่อไปศึกษาการบำบัดน้ำเสีย นักเรียนควรจะสามารถเขียนแผนภาพแสดงขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียและอธิบายหลักการทำงานในแต่ละขั้นตอนได้

3) การจัดแสดงผลงาน ในกรณีที่นักเรียนทำโครงงานวิทยาศาสตร์หรือโครงงานอื่น ๆ ควรกำหนดให้มีวันที่แน่นอนเพื่อแสดงผลงานให้เพื่อน ๆ ในชั้นหรือทั้งโรงเรียนได้ชม และถ้าเป็นไปได้ควรเชิญบุคคลในชุมชนมาชมด้วย ไม่ควรถือว่าการจัดแสดงผลงานเป็นการประกวด ในการจัดแสดงผลงานนี้นักเรียนจะได้มีโอกาสออกแบบการแสดงผลงาน รวมทั้งการจัดการเพื่อให้งานนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี นักเรียนจะต้องคัดเลือกส่วนสำคัญมานำเสนอในพื้นที่ที่จำกัด ซึ่งควรมีทั้งข้อความโดยสรุปและตัวอย่างชิ้นงานในการนำเสนอควรมีทั้งการนำเสนอด้วยวาจาและผลงาน

4) การสื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่จะช่วยมนุษย์ในการทำงานได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ วิทยาการคอมพิวเตอร์จึงเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่เป็นรากฐานสำคัญต่อการพัฒนาความคิดและจินตนาการ อันจะนำไปสู่การแปลงรูปจากจินตนาการมาเป็นชิ้นงานสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ ปัจจุบันสิ่งประดิษฐ์มากมายล้วนแล้วแต่มีส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์เข้าไปร่วมด้วย ทำให้ระบบการทำงานต่าง ๆ ได้รับการพัฒนาเข้าสู่ความเป็นอัตโนมัติมากขึ้น

เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร ทำให้สามารถรับส่งสารจากทุกมุมโลกได้รวดเร็ว จนทำให้โลกปัจจุบันเป็นโลกไร้พรมแดน การพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในด้านรู้จักข้อมูลที่ตรงตามวัตถุประสงค์ รู้จักเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม รู้จักประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ รู้จักการใช้สื่อสารด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั้งในด้านค้นหาข้อมูลและหาความรู้ รู้จักนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมและทันสมัย ตลอดจนรู้จักเก็บและรักษาสารสนเทศให้ถูกต้องและเป็นปัจจุบัน ความสามารถของนักเรียนต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว จะเป็นเป้าหมายที่สำคัญและเป็นสิ่งที่จำเป็นอันจะทำให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้เรื่องที่น่าสนใจจากทุกสถานที่และทุกเวลาได้

ถึงแม้ว่าจะมีผู้คิดค้นและเสนอแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนไว้มากมายก็ตาม ครูจะต้องนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียนของตนเองและสภาพแวดล้อมของท้องถิ่น และควรพยายามทำการวิจัยเพื่อหารูปแบบ วิธี และกลยุทธ์ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลด้วยตนเองอยู่ตลอดเวลา อาชีพครูจึงเป็นที่ยอมรับกันว่าเป็นวิชาชีพชั้นสูง (Professional) อันจะส่งผลไปถึงการสร้างเยาวชนของชาติให้เติบโตอย่างมีคุณภาพในสังคมแห่งการเรียนรู้ ปลูกฝังความสามารถในการวิเคราะห์ ตัดสินใจ สามารถเลือกใช้และผลิตผลงานทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์และเพื่อพัฒนาที่ยั่งยืน

1.7 ปัจจัยความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้

1.7.1 ผู้บริหาร เป็นผู้ที่มีความสำคัญที่สุดในการสนับสนุนให้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมาย ผู้บริหารต้องมีความรู้ความเข้าใจในปรัชญา กระบวนการเรียนรู้ และธรรมชาติของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจะได้สนับสนุน

- 1) งบประมาณในการจัดซื้อสื่อต่าง ๆ
- 2) อำนาจความสะดวกในการจัดกิจกรรมที่ต้องใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นภายนอกโรงเรียน

- 3) ช่วยเสนอแนะแหล่งวิทยาการและแหล่งเรียนรู้
- 4) นิเทศ ติดตามผลการจัดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ
- 5) ให้กำลังใจทั้งครูและนักเรียน

1.7.2 ครูผู้สอน เป็นผู้ที่สำคัญในการที่จะแปรมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้อันเป็นตัวหนังสือให้เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม น่าสนใจ และมีกระบวนการเรียนรู้หลากหลายวิธีอย่างอิสระ ครูผู้สอนจำเป็นต้อง

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมายของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2) มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 3) มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างดี รวมทั้งรู้วิธีการเรียนรู้ มีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา
- 4) มีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวนักเรียน พร้อมทั้งจะเรียนรู้เรื่องราวใหม่ ๆ พร้อมกับนักเรียน
- 5) เป็นผู้ที่มีความสนใจใฝ่หาความรู้อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาตนเอง
- 6) มีความสามารถในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ มีการใช้สื่อการเรียนการสอนหลากหลาย และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้
- 7) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีทั้งกับเพื่อนครูในโรงเรียนและชุมชน เพื่อหาความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอน

1.7.3 ผู้เรียน เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนการสอน ผู้เรียนแต่ละคน มีความแตกต่างกันทั้งบุคลิกภาพ สติปัญญา ความถนัด ความสนใจ และความสมบูรณ์ของร่างกาย ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมกันคิด ร่วมวางแผนในการจัดการเรียนการสอน และมีโอกาสเลือกวิธีเรียน ได้อย่างหลากหลาย ตามความเหมาะสมภายใต้การแนะนำของครูผู้สอน

1.7.4 สภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องมีวิธีการที่จะจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาทางวิชาการ เช่น จัดห้องชวนคิด ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ จัดระบบนิเวศน์ จำลอง จัดบริเวณโรงเรียนเป็นแหล่งเรียนรู้ทางชีววิทยา ธรณีวิทยา ฯลฯ มีการตัดแปลงห้องเรียนให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กัน ได้ดีและจัดกิจกรรมที่เอื้อให้ผู้ปกครองและชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอนด้วย

1.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1.8.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถ ของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้จากการเรียน การสอนทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็น การวัด 2 องค์ประกอบ ความมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียน คือ การวัดด้านเนื้อหาและการ วัดด้านการปฏิบัติ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 29 - 30)

Klopfers (n.d. อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2537, หน้า 71) มุ่งเน้นให้นักเรียนมี ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.8.1.1 ความรู้ความเข้าใจ (Knowledge and Comprehension) ซึ่งอาจได้จาก กระบวนการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์

1.8.1.2 การนำกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Process of Scientific Inquiry) นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมถึงการมีส่วนร่วมในการสืบเสาะหาความรู้ด้วย ตนเอง

1.8.1.3 การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (Application of Scientific Knowledge and Method)

1.8.1.4 ทักษะปฏิบัติการในการใช้เครื่องมือ (Manual Skills) สามารถพัฒนาทักษะ การใช้เครื่องมือปฏิบัติและใช้เทคนิคในการทดลองทั่ว ๆ ไป ได้อย่างประณีตและปลอดภัย

1.8.1.5 เจตคติและความสนใจ (Attitudes and Interests) ให้นักเรียนได้มี พัฒนาการเกี่ยวกับเจตคติและความสนใจวิทยาศาสตร์

1.8.1.6 แนวโน้มในทางวิทยาศาสตร์ (Orientation) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีโลกทัศน์ที่ กว้างและสามารถปรับตัวได้ดี

อาจกล่าวได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความรู้ความสามารถ อันเป็นผลมาจากการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีองค์ประกอบทางด้านพุทธิพิสัยเป็น องค์ประกอบหลักที่มีระดับพฤติกรรมความยากง่ายเป็นไปตามลำดับ และจากการศึกษาการวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.8.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถของ สมรรถภาพทางสมองของนักเรียน เพื่อต้องการทราบว่าเรียนไปแล้วนักเรียนรู้อะไรบ้างและมี ความสามารถในด้านต่าง ๆ เพียงใด เช่น ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่าว่าอยู่ในระดับใด ดังนั้นหลักสูตร การสอน และการวัดผล ประเมินผล จะมีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยเฉพาะการสอนกับการสอบจะเป็นกิจกรรมที่แยกจากกัน ไม่ได้ โครงสร้างของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีนั้น จะต้อง

วัดให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด และต้องเชื่อมั่นได้ว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นสามารถวัดได้ผลที่แน่นอน ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 3 ด้านด้วยกัน คือ

1.8.2.1 ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) เป็นการวัดด้านความรู้ ความเข้าใจ ความคิดพฤติกรรมด้านนี้ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

1.8.2.2 ด้านความรู้สึก (Affective Domain) เป็นการวัดสภาพการเปลี่ยนแปลงของจิตใจ พฤติกรรมด้านนี้คือ การรับรู้ การตอบสนอง การเห็นคุณค่า และการสร้างลักษณะนิสัย

1.8.2.3 ด้านทักษะกลไก (Psychomotor Domain) เป็นการวัดด้านการกระทำหรือการปฏิบัติซึ่งต้องใช้อวัยวะทางร่างกายสัมพันธ์กับความคิด พฤติกรรมด้านนี้ คือ การเลียนแบบ การทำตามแบบความถูกต้อง การทำอย่างต่อเนื่อง และการทำโดยธรรมชาติ การสอบเป็นการติดตาม ผลการเรียน ว่าผู้เรียนบรรลุผลมากน้อยเพียงใด ซึ่งการสอบมี 2 ลักษณะ คือ

1) การสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน เป็นการสอบวัดผลเพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนการสอนของผู้เรียน ผู้สอน การสอบลักษณะนี้จะสอบสิ้นสุดการเรียนการสอนเนื้อหาย่อยในแต่ละบทเรียน

2) สอบเพื่อประเมินผลการเรียน เป็นการสอบเพื่อพิจารณาผลการเรียนโดยสรุปของผู้เรียน การสอบลักษณะนี้จะสอบเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนทุกเนื้อหาบทเรียนหรือที่เรียกว่าสอบปลายภาค

1.8.3 ลักษณะของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.8.3.1 การวัดผลแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Measurement) เป็นการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ยึดหลักว่าความสามารถของนักเรียนจะไม่เท่ากัน ดังนั้น การทดสอบจึงยึดคนส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาผลคะแนนการสอบของนักเรียนเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่นในกลุ่มเดียวกัน

1.8.3.2 การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement) เป็นการสอบวัดผลที่ยึดหลักที่ว่า การเรียนการสอนต้องมุ่งส่งเสริมให้นักเรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกัน ความสำคัญอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์ ซึ่งหมายถึง กลุ่มของพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชา ตามจุดมุ่งหมายของการสอนแต่ละบทเรียน ดังนั้น การวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ จึงเป็นการอิงจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้เป็นสำคัญ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียน และจะวัดผลสัมฤทธิ์

ตามสภาพจริง คือช่วงขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้และเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอน จะทำการวัดและประเมินผลตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังนั้น ครูผู้สอนต้องสร้างเครื่องมือ วัดผล ตามผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ และจะต้องวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรแม่บท คือ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงจะทำให้การวัดผลเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

จากการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำองค์ความรู้เกี่ยวกับสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้รายปี กระบวนการเรียนการสอนไปใช้ในการ กำหนดขอบเขตของการวิจัยโดยทำการวิจัยเฉพาะสาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ที่มี เนื้อหาสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 และการสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาของไทยและ ต่างประเทศ ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เฉชะอุปต์ (2542, หน้า ข) ได้กล่าวถึงทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา (intellectual skills) ที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ชำนาญการทางวิทยาศาสตร์นำมาแก้ปัญหาใช้ในการศึกษา ค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2539, หน้า 1) ได้เสนอแนวคิด เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า “เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องฝึกฝนให้เกิดขึ้นกับทุกคน เพราะไม่เพียงแต่จะเป็นแนวทางในการค้นคว้าหาความรู้หรือคำตอบสำหรับปัญหาเท่านั้น แต่ยัง เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์กับชีวิตประจำวันของเราอย่างใกล้ชิดด้วย”

คล็็อฟเฟอร์ (Klopfer, 1971, pp.568-573) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ปีเตอร์สัน (Peterson, 1978, p.153) กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็น ปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การเปรียบเทียบ การสรุปหลักเกณฑ์ การสื่อความหมาย และการนำไปใช้ประโยชน์

จากแนวคิดและทักษะต่าง ๆ ของนักการศึกษาในเรื่องของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า มีการแสดงความคิดเห็น กำหนดนิยามและความหมายไว้แตกต่างกันหลายแบบไม่ว่าจะเป็นแบบใด โดยภาพรวมต่างก็มีจุดหมายและความต้องการของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เป็นแนวเดียวกัน ซึ่งผู้วิจัยพอสรุปได้ดังนี้ คือ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้หรือหาคำตอบของปัญหา จำเป็นที่จะต้องฝึกนักเรียนให้สามารถนำไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วและเกิดความชำนาญ สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างสมเหตุสมผล และมีหลักเกณฑ์อันเกิดจากการฝึกฝนความนึกคิดและปฏิบัติอย่างเป็นระบบ

2.1 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่ควรพัฒนาให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน โดยจัดแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ของทักษะ เช่น ชันด์และโทรวบริดจ์ (Sund & Trowbridge, 1967, pp.93-95) ได้แบ่งทักษะกระบวนการออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

2.1.1 ทักษะในการแสวงหาความรู้ (acquisitive skills) ได้แก่ การฟังอย่างตั้งใจและถามเมื่อสงสัย การสังเกตอย่างถี่ถ้วน การค้นคว้าหาข้อมูล การสืบเสาะหาความรู้โดยการสัมภาษณ์หรือสอบถาม การตั้งปัญหา การรวบรวมข้อมูล การทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

2.2.2 ทักษะในการรวบรวม (organizational skills) ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ การเรียบเรียงข้อมูลไว้เป็นหมวดหมู่ การเขียนโครงร่าง การประเมินผล หาวิธีแก้ไข และการวิเคราะห์แล้วนำผลที่ได้ไปใช้

2.2.3 ทักษะในการสร้างสรรค์ (creative skills) ได้แก่ การวางแผนล่วงหน้า การออกแบบความคิดใหม่ การคิดค้นเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ และการสังเคราะห์สิ่งที่มีอยู่มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่

2.2.4 ทักษะในการใช้เครื่องมือ (manipulative skills) ได้แก่ การใช้และการดูแลรักษาเครื่องมือ การสาธิตแสดงส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมือ การซ่อมแซม การสร้างเครื่องมืออย่างง่าย ๆ ในการทดลองและการวัดโดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ เครื่องชั่ง เครื่องจับเวลา เป็นต้น

2.2.5 ทักษะในการสื่อความหมาย (communicative skills) ได้แก่ การตั้งคำถาม การอภิปราย การเขียนรายงานผลการทดลอง การวิจารณ์ข้อมูล การเขียนกราฟแสดงการทดลอง และการถ่ายทอดความรู้

นอกจากนี้ ทางสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) ยังได้ให้ความหมายและแบ่งประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ (วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์์ เฉชะคุปต์, 2542, หน้า 3-6) และทักษะต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นมีนักการศึกษาได้จัดแบ่งทักษะไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science, 1970, pp.33-176) แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็นขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ดังต่อไปนี้

1) ทักษะขั้นพื้นฐาน (the basic science process skills) ได้แก่

(1.1) การสังเกต (observing)

(1.2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา

(using spaces/time relationships)

(1.3) การจำแนกประเภท (classifying)

(1.4) การคำนวณ (using number)

(1.5) การวัด (measuring)

(1.6) การสื่อความหมาย (communicating)

(1.7) การทำนาย (predicting)

(1.8) การลงความเห็นจากข้อมูล (inferring data)

2) ทักษะขั้นบูรณาการ (the integrated science process skills) ได้แก่

(2.1) การควบคุมตัวแปร (controlling variables)

(2.2) การแปลความหมายจากข้อมูล (interpreting data)

(2.3) การตั้งสมมติฐาน (formulating hypothesis)

(2.4) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (defining operationally)

(2.5) การทดลอง (experimenting)

The National Assessment of Education process (NEAP) (1978, p.25) ได้กล่าวถึงทักษะที่จะเป็นในการทำงานทางวิทยาศาสตร์ 10 ประการ คือ

(1) สามารถระบุปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้

(2) สามารถเสนอแนะหรือทราบสมมติฐานทางวิทยาศาสตร์ได้

(3) สามารถเสนอแนะหรือเลือกวิธีการที่เหมาะสมด้านเหตุผลและการ

ปฏิบัติได้

(4) สามารถหาข้อมูลที่ต้องการได้

- (5) สามารถตีความหมายข้อมูลได้
- (6) สามารถตรวจสอบความถูกต้องอย่างมีเหตุผลของสมมติฐานให้สอดคล้องกับกฎข้อเท็จจริง การสังเกตหรือการทดลองได้
- (7) สามารถให้เหตุผลทั้งด้านปริมาณและสัญลักษณ์ได้
- (8) สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริง สมมติฐานและการลงความเห็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและรูปแบบของสิ่งที่สังเกตได้
- (9) สามารถวิเคราะห์เอกสารทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ได้
- (10) สามารถใช้กฎและหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ทั้งในสถานการณ์คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย

2.2 รายละเอียดในรายทักษะผู้วิจัยขอแนะนำเฉพาะส่วนที่เป็นรายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 13 ทักษะ มีดังนี้

2.2.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป การสังเกตเป็นกระบวนการหลักที่จะนำไปสู่การค้นพบทางวิทยาศาสตร์

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภท คือ

2.2.1.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติประจำตัวของสิ่งของที่สังเกตรูปร่าง กลิ่น รส เสียง และความรู้สึกจากการสัมผัส

2.2.1.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ

2.2.1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตปฏิสัมพันธ์ของสิ่งนั้นกับสิ่งอื่น นอกจากนี้การได้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงบางอย่างสามารถกระทำได้ด้วยการทดลอง โดยเก็บข้อมูลระยะก่อนและหลังการทดลอง หรือขณะทำการทดลอง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2524, หน้า 61-62) ได้เสนอข้อควรระวังในการสังเกตไว้ดังนี้

- 1) ควรจดบันทึกไว้ทุกครั้ง
- 2) ควรแยกเป็นข้อสั้น ๆ เพื่อตรวจสอบง่าย
- 3) อย่งใส่ความรู้เดิม หรือการคาดคะเนลงไปด้วย ต้องเป็นการสังเกตที่

ตรงไปตรงมา

2.2.2 ทักษะการวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดปริมาณสิ่งของต่าง ๆ ออกเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ และจะต้องมีจุดมุ่งหมายในการวัดว่า จะวัดอะไร วัดทำไม จะใช้อะไรวัด และวัดอย่างไร

2.2.3 ทักษะการใช้ตัวเลข (การคำนวณ) หมายถึง การนำเอาตัวเลขที่ได้จากการวัด การสังเกต การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การหาค่าเฉลี่ย การยกกำลัง เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความหมายซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ในการตีความหมายและลงข้อสรุปต่อไป ตัวเลขที่นำมาคำนวณโดยทั่วไปเป็นตัวเลขที่ได้จากการใช้เครื่องมือต่าง ๆ วัดหาค่าปริมาณของสิ่งหนึ่ง เช่น ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร อุณหภูมิ หรือเวลา

2.2.4 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การจำแนกหรือจัดจำพวกวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกหรือจัดจำพวก เกณฑ์ที่ใช้อาจพิจารณาจากลักษณะที่เหมือนกัน แตกต่างกัน หรือสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งก็ได้ การกำหนดเกณฑ์อาจทำได้ โดยการกำหนดขึ้นเองหรือมีผู้อื่นกำหนดให้ การจำแนกประเภทอาจทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การแบ่งประเภทสิ่งของ เกณฑ์ที่ใช้มักเป็น สี ขนาด รูปร่าง ลักษณะผิว วัสดุที่ใช้ทำ ราคาหรือการนำไปใช้ ส่วนพวกสิ่งที่มีชีวิตมักจะใช้เกณฑ์ลักษณะของเซลล์โครงสร้างและรูปร่าง อาหาร ลักษณะที่อยู่อาศัย การสืบพันธุ์ ประโยชน์ เป็นต้น

2.2.5 ทักษะการใช้ความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา สเปส หมายถึง ที่ว่างหรืออวกาศ สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่หรือกินอยู่ และมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง (หรือความหนา) ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างมิติ 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่งความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนขนาดหรือปริมาณของวัตถุกับเวลา

อาจกล่าวโดยภาพรวมได้ว่า การใช้ความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ

2.2.5.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ

2.2.5.2 สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏในกระจกเงาว่าจะเป็นอย่างใดของกันและกันอย่างไร

2.2.5.3 ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีวัตถุหนึ่ง

2.2.5.4 การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

2.2.6 ทักษะการสื่อความหมายของข้อมูล การสื่อความหมาย หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดลำดับ การจัดหมู่ หรือการคำนวณหาค่าใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้และหรือให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้น ๆ ดีขึ้น

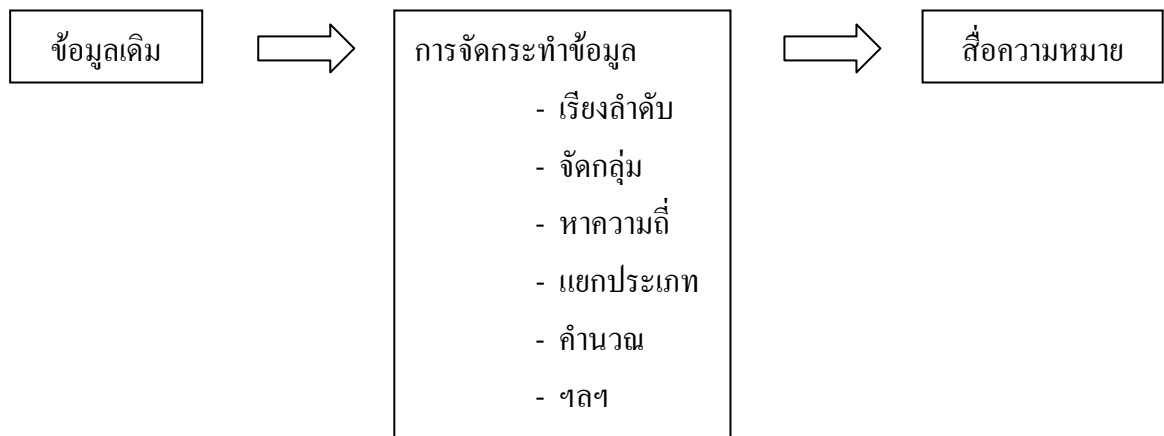
การสื่อความหมายข้อมูล สามารถนำข้อมูลที่ได้จัดกระทำแล้วมาเสนอและแสดงให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นได้ดีขึ้น โดยการนำเสนอได้หลายรูปแบบ คือ

2.2.6.1 โดยการพูดปากเปล่าหรือเล่าให้ฟัง

2.2.6.2 โดยการเขียนเป็นรายงาน

2.2.6.3 โดยเขียนเป็นตาราง แผนภูมิ แผ่นภาพ แผ่นผัง วงจร กราฟ แผนสถิติ สมการ หรือการใช้สัญลักษณ์

2.2.6.4 โดยวิธีผสมผสานหลายวิธีตามความเหมาะสม
ดั่งภาพที่ 3 (พวงทอง มีมั่งคั่ง, 2537, หน้า 32)



ภาพที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ของการสื่อความหมายข้อมูล

2.2.7 ทักษะการลงความคิดเห็น หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์ไปสัมพันธ์กับความรู้ หรือประสบการณ์เดิม เพื่อลงข้อสรุปหรืออธิบายปรากฏการณ์หรือวัตถุนั้น

2.2.8 ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การทำนายหรือการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ความรู้ที่เป็นความจริง หลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้น ๆ มาช่วยทำนายหรือคาดคะเนการพยากรณ์อาจทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ในขอบเขตของข้อมูล และการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูล

2.2.9 ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบหรือเป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ซึ่งอาจผิดหรือถูกก็ได้

2.2.10 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตและวัดได้

2.2.11 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมได้

2.2.12 ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบของสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานโดยการทดลอง โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและการบันทึกผลการทดลอง

2.2.13 ทักษะการแปลความหมายข้อมูล การแปลความหมายข้อมูล หมายถึง การตีความหมายหรือการบรรยายลักษณะเพื่อสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

การแปรความหมายข้อมูลจึงจัดเป็นกระบวนการขั้นสุดท้ายหรือขั้นสุดท้ายของกระบวนการวิทยาศาสตร์ การทดลองใด ๆ แม้ว่าจะออกแบบการทดลอง ทำการทดลองอย่างรัดกุม ได้ข้อมูลจากการทดลองอย่างละเอียด แต่ถ้าขาดกระบวนการขั้นนี้ก็จะไม่สามารถสรุปผลการทดลอง ตอรับ หรือตอบปฏิเสธสมมติฐานได้ เพราะ การแปรความหมายข้อมูล เป็นการมองข้อมูลในทุกแง่มุม การพิจารณาถึงความหนักแน่นของหลักฐานที่สนับสนุนหรือขัดแย้ง การตั้งเอาประสบการณ์ ความรู้และหลักการคิดหาเหตุผลมาเป็นเครื่องมือในการตีความหมายแล้ว จึงลงเป็นข้อสรุปต่อไป

2.3 การประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การประเมินผลทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถกระทำได้ โดยการกำหนดความสามารถของผู้เรียนที่แสดงพฤติกรรมออกมาเมื่อเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว มีขอบเขตดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2524, หน้า1-16) (ผู้วิจัยขอนำเสนอในส่วนที่เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ)

2.3.1 พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะในการสังเกต ได้แก่ ชีbungและบรรยายสมบัติของวัตถุที่สังเกตได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

2.3.1.1 บรรยายหรือรายงานผลการสังเกตสมบัติของวัตถุออกมาในเชิงของปริมาณ โดยการกะประมาณ ซึ่งต้องอ้างอิงหน่วยมาตรฐาน

2.3.1.2 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2.3.1.3 แยกแยะการสังเกตจากการสรุปอ้างอิงได้

2.3.2 พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะในการวัด ได้แก่

2.3.2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด

2.3.2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือได้

2.3.2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

2.3.2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก ฯลฯ ได้ถูกต้อง

2.3.2.5 ระบุนวตวเลขที่ได้จากการวัดได้

2.3.2.6 อ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้อง รวดเร็ว และใกล้เคียงกับความเป็นจริง

2.3.3 พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะในการใช้ตัวเลข (การคำนวณ) คือ

2.3.3.1 นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง

2.3.3.2 ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้

2.3.3.3 บอกวิธีคำนวณ คิดคำนวณ และแสดงวิธีคิดคำนวณได้

2.3.3.4 บอกวิธีหาค่าเฉลี่ย และแสดงวิธีหาค่าเฉลี่ยได้

2.3.4 พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะในการใช้ความสัมพันธ์เกี่ยวกับสเปส

กับสเปสและสเปสกับเวลา คือ

2.3.4.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้

2.3.4.2 วาดรูป 2 มิติจากวัตถุ หรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ได้

2.3.4.3 บอกชื่อของรูปและรูปทรงทางเรขาคณิตได้

2.3.4.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติได้

1) ระบุนรูป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ

2) สามารถบอกรูปทรงของวัตถุต้นกำเนิดเงา เมื่อเห็นเงา (2 มิติ)

3) สามารถบอกรูปเงา (2 มิติ) ของวัตถุ (3 มิติ) ได้

4) บอกรูปของรอยตัด (2 มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน

2.3.4.5 บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้

2.3.4.6 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศทางใดของอีกวัตถุหนึ่ง

2.3.4.7 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา

2.3.4.8 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจก และภาพที่ปรากฏในกระจกว่า

เป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

2.3.4.9 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด หรือปริมาณของสิ่ง

ต่าง ๆ กับเวลาได้

2.3.5 พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะในการจำแนกประเภท คือ

2.3.5.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

2.3.5.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

2.3.5.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

2.3.6 พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะในการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

คือ

2.3.6.1 สามารถบรรยายรูปร่าง ลักษณะ และคุณสมบัติของวัตถุได้ จนผู้ฟังสามารถชี้ หยิบ จับ หรือระบุวัตถุนั้นได้ถูกต้อง

2.3.6.2 สามารถบรรยายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของวัตถุแล้วให้นักเรียนสังเกต บันทึกการสังเกตแล้วเขียนบรรยายภาพเพื่อให้นักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมอ่านแล้วเข้าใจ

2.3.6.3 สามารถเขียนแผนผัง แผนที่ วงจรของวัตถุ เครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบของการทำงานของสิ่งต่าง ๆ ได้

2.3.6.4 มีความสามารถในการจัดกระทำข้อมูลและเลือกสื่อเพื่อเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่ทำให้ผู้อื่นเข้าใจดีขึ้น

2.3.7 พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะในการลงความคิดเห็น คือ ความสามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย การลงความคิดเห็นจากข้อมูลอาจถูกหรือผิดก็ได้ ข้อมูลชุดเดียวกันอาจมีการลงความคิดเห็นที่ต่างกัน เนื่องจากความแตกต่างในด้านประสบการณ์และความรู้เดิมของผู้เรียน

2.3.8 พฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนเกิดทักษะในการพยากรณ์ คือ

2.3.8.1 ทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ ทฤษฎีที่มีอยู่ได้

2.3.8.2 ทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

2.3.8.3 ทำนายผลที่เกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

จะเห็นได้ว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือของนักวิทยาศาสตร์ที่ใช้ค้นคว้าหาความรู้ของธรรมชาติ นับเป็นทักษะทางปัญญาที่ดีที่สุดเท่าที่มนุษย์มี เพราะจะก่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น”

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92)

การจัดกิจกรรมสำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้วิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาคุณลักษณะ และธรรมชาติของผู้เรียน และใช้เป็นเครื่องมือประกอบการเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จและเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียน คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณค่าและเป็นสุข เพื่อบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนดจุดประสงค์ไว้อย่างมีคุณภาพ

2.4 ระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเด็กระดับประถมศึกษา เนื่องจากระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะมีความยากง่ายและความซับซ้อน

ไม่เท่ากัน โดยจะเริ่มจากทักษะที่ง่ายไม่ซับซ้อนไปสู่ทักษะที่ยากและซับซ้อนยิ่งขึ้นตามความสนใจและความสามารถทางสติปัญญาของเด็กในแต่ละระดับชั้น ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละระดับชั้น ควรคำนึงถึงความยากง่ายของแต่ละทักษะด้วย ซึ่งเราสามารถแบ่งระดับของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กในระดับประถมศึกษา ดังภาพที่ 3 ได้ ดังนี้ (จันทน์ พรายเข้มแข, 2534, หน้า 36-40)

2.4.1. กระบวนการทักษะระดับพื้นฐานขั้นต้น ได้แก่

2.4.1.1 การสังเกต

2.4.1.2 การจำแนกประเภท

2.4.1.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุกับมิติของเวลาและมิติมวล

2.4.1.4 การพยากรณ์

2.4.1.5 การแสวงหาความรู้

2.4.1.6 การอธิบาย

2.4.2 กระบวนการทักษะระดับสูง ได้แก่

2.4.2.1 การตั้งสมมติฐาน

2.4.2.2 การกำหนดหลักเกณฑ์หรือนิยามเชิงปฏิบัติ

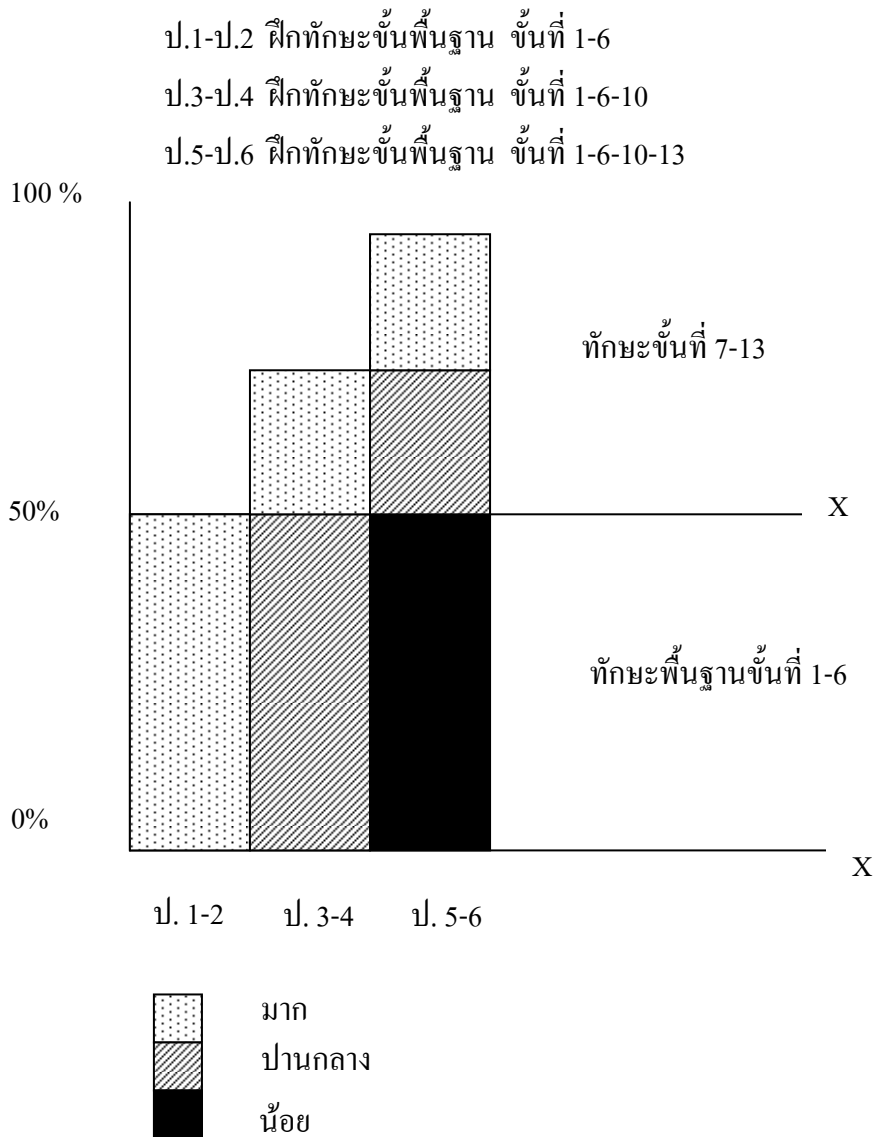
2.4.2.3 การกำหนดและควบคุมตัวแปร

2.4.2.4 การทดลอง

2.4.2.5 การจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมาย

2.4.2.6 การตีความข้อมูลและลงข้อสรุป

2.4.2.7 การนำไปประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน



ภาพที่ 4 แสดงการแบ่งระดับของกระบวนการทักษะแก่เด็กประถมศึกษา

จะเห็นว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กประถมศึกษาจะเน้นทักษะขั้นพื้นฐานเป็นสำคัญ ส่วนทักษะขั้นสูงขึ้นไปนั้นก็พอให้รู้บ้าง และในแต่ละระดับชั้นแม้จะฝึกทักษะเดียวกัน แต่ความเข้มข้นจะต่างกันไปตามระดับชั้นและวุฒิภาวะของเด็ก

2.5 ลักษณะของข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2518, หน้า 23-24) ได้กล่าวถึง ลักษณะข้อสอบเพื่อวัดความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบวัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.5.1 สถานการณ์

2.5.1.1 สถานการณ์ที่สร้างขึ้นจะเป็นสถานการณ์สมมติหรือนำมาจากเอกสารอื่นใดก็ตาม จะต้องมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน

2.5.1.2 ใช้คำพูดที่เข้าใจง่าย ศัพท์เทคนิคต้องไม่นอกเหนือไปจากนักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว

2.5.1.3 สถานการณ์ต้องไม่ใช่สถานการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ จะต้องเป็นจริงสมเหตุสมผล

2.5.1.4 ถ้าเป็นเรื่องที่มีหน่วยการวัด จะต้องระบุให้ชัดเจนว่าเป็นหน่วยใด

2.5.1.5 สถานการณ์ที่ออกมาต้องสั้น กระชับ อ่านเข้าใจง่าย และแต่ละสถานการณ์ควรรู้คำตอบได้มากกว่า 1 ข้อ เพื่อให้นักเรียนไม่เสียเวลาในการอ่านมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น

2.5.2 คำถาม คำถามที่จะใช้ตอบสถานการณ์ที่ยกมาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.5.2.1 ถามในเรื่องที่ต้องใช้ความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ถามในเรื่องของความรู้ความจำ

2.5.2.2 ไม่ถามถึงปัญหาหรือสมมติฐานที่เคยอภิปรายหรือสรุปมาแล้ว เพราะจะกลายเป็นความจำทั้ง ๆ ที่ดูคำถามเหมือนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.5.2.3 ใช้คำถามที่รัดกุม บ่งชี้ว่าจะให้ตอบในเรื่องใด แม้ว่าบางคำถามจะมีความคิดเห็นได้แตกต่างกัน แต่ต้องเป็นความเห็นเกี่ยวกับเรื่องนั้น โดยเฉพาะ

2.5.2.4 ข้อความที่จะตอบแต่ละคำถามควรเป็นตอนละเรื่องและกำหนดคะแนนให้เหมาะสม ถ้าเป็นไปได้ควรให้คะแนนเป็น 1 ถ้าตอบถูก และให้เป็น 0 เมื่อตอบผิด

2.5.3. การตอบ ถ้าเป็นข้อสอบให้ตอบสั้น ๆ แม้จะตั้งคำถามที่ผู้ตอบคิดว่าจำเพาะเจาะจงคำตอบ คำตอบน่าจะแน่นอน แต่ในการตรวจจะต้องดูเหตุผลของนักเรียนบางคนที่ตอบแตกต่างกันไปจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ด้วย ถ้าเหตุผลถูกต้องก็ต้องยอมรับ

2.6 การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หน่วยทดสอบและประเมินผล สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เสนอแนะแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2518, หน้า 5)

2.6.1 กำหนดความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งต้องแจ่มแจ้งให้ชัดเจน โดยครูต้องศึกษาจุดมุ่งหมายในแต่ละทักษะให้เข้าใจ แล้วมาแจ่มแจ้งให้เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งจะมีทั้งภาคสถานการณ์ ภาคพฤติกรรมที่คาดหวังและภาคเกณฑ์ในการกำหนดพฤติกรรมนั้น ๆ

2.6.2 การเลือกเนื้อหาที่จะวัด หมายถึง การเลือกความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาที่จำเป็น ที่ขาดเสียไม่ได้บทหนึ่ง ควรจะกำหนดว่าทักษะใด เนื้อหาใดเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ ทักษะนั้น เนื้อหานั้นก็ควรปรากฏในข้อสอบ

2.6.3 การสร้างตารางเพื่อกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรม ทักษะซึ่งมีความมุ่งหมายที่กำหนดว่าจะวัดทักษะหรือพฤติกรรมได้เท่าไร อย่างละกี่ข้อ จะได้ไม่บกพร่อง นอกจากนั้นผู้ออกข้อสอบยังจะทราบต่อไปว่า ข้อสอบวัดพฤติกรรมทักษะใดมีสัดส่วนมากน้อยเพียงใด

2.6.4 การเลือกแนวทางในการออกข้อสอบ ควรจะถือหลักว่าจะใช้การสอบแบบใดจึงจะตรวจวัดพฤติกรรมนั้น ๆ ได้ตรงและถูกต้องเหมาะสมที่สุด ตลอดจนทั้งเหมาะสมกับวัยของเด็ก ประหยัดเวลา และง่ายต่อการปฏิบัติด้วย

สำหรับการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับใช้ในการทดลองนี้ ผู้วิจัยจะใช้ขั้นตอนดังกล่าวเป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไป ซึ่งจะต้องมีการสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหาที่จะวัดเหมาะสมกับพฤติกรรมที่จะวัด รวมทั้งวัยของเด็กอีกด้วย

3. เจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายของเจตคติ

เจตคติหรือทัศนคติ ภาษาอังกฤษใช้คำว่า Attitude มาจากศัพท์ภาษาลาตินว่า “Aptus” ซึ่งตรงกับคำว่าความเหมาะสม (Fitness) หรือปรุงแต่ง (Adapted ness) เจตคติเป็นพฤติกรรม การเตรียมความพร้อมทางสมองในการที่จะกระทำ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหน้าที่ของภาวะจิตใจหรือสภาพก่อนที่คนเราจะตัดสินใจอย่างใดอย่างหนึ่งในการแก้ปัญหา (ศักดิ์ สุนทรเสณี, 2531, หน้า 1) มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

เพราพรณ เป็ลียนภู (2540, หน้า 87) กล่าวว่า เจตคติคือ ระดับสภาพหรือสภาวะของจิตใจ และของสมองในลักษณะพร้อมที่จะกำหนดแนวทางของการสนองตอบของบุคคลหนึ่งต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

บุญศรี คำชาย (2540, หน้า 159) ให้ความหมายว่า ท่าที ความรู้สึก หรือความคิดที่บุคคลมีต่อวัตถุ เหตุการณ์ หรือบุคคลอื่น ๆ ซึ่งอยู่แวดล้อมตัวเรา ลักษณะทั่วไปของเจตคติเป็นสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ ผูกพันกับเป้าหมาย มีทิศทางและความเข้มที่แปรไปได้ และแสดงออกมาให้เห็นได้

แสงเดือน ทวีสิน (2545, หน้า 67) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ สถานการณ์ เหตุการณ์ เป็นต้น เมื่อเกิดความรู้สึก บุคคลนั้นจะมีการเตรียมพร้อมเพื่อมีปฏิกิริยาไปในทิศทางใด ทิศทางหนึ่งตามความรู้สึกของตนเอง

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์(attitudes toward sciences) เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่า (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 272)

3.2 องค์ประกอบของเจตคติ

กฤษณี คำชาย (2540, หน้า 159) ได้อธิบายองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 องค์ประกอบ ได้แก่

3.2.1 องค์ประกอบด้านความรู้ หมายถึง ภาพรวมที่เกิดขึ้นภายในความคิดของบุคคลเมื่อบุคคลรับรู้สิ่งเร้า ความรู้นี้อาจอยู่ในรูปของความเชื่อ ความเห็นหรือความรู้จักสิ่งเร้า นั้น ๆ โดยปกติองค์ประกอบด้านความรู้จะเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบด้านความรู้และพฤติกรรม

3.2.2 องค์ประกอบด้านความรู้สึก เป็นภาวะความรู้สึกหรือสภาวะทางอารมณ์ของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าในลักษณะของการประเมิน องค์ประกอบด้านนี้เห็นได้ชัดกว่าด้านความรู้ เนื่องจาก เมื่อเกิดความรู้สึกจะมีผลต่อด้านสรีระด้วย

3.2.3 องค์ประกอบด้านพฤติกรรม เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นกับความคิดและกระบวนการทางสรีระ ทำให้พร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าตามความรู้และความรู้สึกที่มีอยู่

3.3 ลักษณะของเจตคติ

แสงเดือน ทวีสิน (2545, หน้า 68) ได้แบ่งเจตคติไว้ 2 ลักษณะ ดังนี้

3.3.1 เจตคติทางบวก (Positive Attitude) คือ ความรู้สึกที่ดี ที่ชอบ ที่อยากมีความสัมพันธ์กับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

3.3.2 เจตคติทางลบ (Negative Attitude) คือ ความรู้สึกที่ไม่ดี ไม่ชอบ ไม่อยากมีความสัมพันธ์กับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

3.4 วิธีวัดเจตคติ

งามตา วนินทานนท์ (2534, หน้า 220-224) ได้กล่าวถึงวิธีการวัดเจตคติว่ามีอยู่ 6 วิธี ได้แก่

3.4.1 วิธีการสังเกต

3.4.2 วิธีสัมภาษณ์

3.4.3 วิธีใช้แบบสอบถาม

- 1) วิธีการใช้ค่าประจำประโยชน์ของเทอร์สโตนและคณะ
- 2) วิธีการประเมินบนมาตรฐานของลิเคิร์ต
- 3) วิธีการใช้ความหมายแฝงของคุณสมบัติของออสกูดและคณะ

3.4.4 วิธีวัดโดยทางอ้อมหรือวิธีการสะท้อนภาพมี 3 วิธี คือ

- 1) วิธีการต่อให้จบประโยค
- 2) วิธีการโยงความสัมพันธ์ของคำต่าง ๆ
- 3) วิธีการเล่าเรื่องราวจากภาพ

3.4.5 วิธีการศึกษาแบบไม่วุ่นวาย

3.4.6 วิธีการวัดโดยทางอิสระ

3.5 ประโยชน์ของการวัดเจตคติ

ดวงเดือน พันธุมนาวิน (2529, หน้า 98-101) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดเจตคติไว้ ดังนี้

3.5.1 วัดเพื่อทำนายพฤติกรรม เจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลเป็นเครื่องแสดงว่า บุคคลมีความรู้ทางด้านดีหรือไม่ดีเกี่ยวกับสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใดและมีความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ สิ่งนั้นเพียงใด เจตคติของบุคคลต่อสิ่งนั้นจึงสามารถใช้เป็นเครื่องทำนายว่าบุคคลหนึ่งจะมีการกระทำต่อสิ่งนั้นไปในทำนองใด

3.5.2 วัดเพื่อหาทางป้องกัน ในการประกอบอาชีพบางประเภทต้องได้บุคคลที่มีเจตคติที่เหมาะสมมาเป็นผู้ปฏิบัติ เช่น ผู้เป็นครูถ้ามีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเป็นครูแล้วอาจทำให้เกิดผลเสียหลายแก่จิตใจและพฤติกรรมของนักเรียน ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันจึงควรวัดเจตคติต่อวิชาชีพครูสำหรับผู้ที่เข้าเรียนวิชาทางการศึกษา และผู้ที่สมัครสอบบรรจุเป็นครู เป็นต้น

3.5.3 วัดเพื่อหาทางแก้ไข เช่น การวัดเจตคติต่อการรู้จักทำความสะอาดบ้านเรือนและที่สาธารณะต่าง ๆ เพื่อค้นหาเจตคติเป็นเช่นไร จะได้หาทางณรงค์หรือใช้วิธีการอื่น ๆ เพื่อที่จะได้ทำให้เกิดความร่วมมือร่วมใจ ในการทำความสะอาดบ้านเรือนและที่สาธารณะต่าง ๆ เป็นต้น

3.5.4 วัดเพื่อให้เข้าใจสาเหตุและผล เจตคติต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นเปรียบเสมือนสาเหตุภายในตัวบุคคล ซึ่งมีกำลังผลักดันให้เขาไปกระทำไปได้ต่าง ๆ กัน ดังนั้นการจะเข้าใจถึงอิทธิพลของสาเหตุภายนอกที่มีการกระทำต่าง ๆ ของบุคคลให้ชัดเจน บางกรณีอาจจำเป็นต้องวัดเจตคติของบุคคลต่อสาเหตุภายนอกด้วย

จะเห็นได้ว่าการวัดเจตคติของบุคคลในเรื่องหนึ่งเรื่องใดนั้น อาจนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะเรื่องของการศึกษาเจตคติมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นตัวบ่งบอก ว่านักเรียนมีความสนใจมากน้อยเพียงไร และสามารถวัดเจตคติของนักเรียนเกิดความรักและสนใจในวิชานั้น และส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

3.6 แนวทางในการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

การพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเป็นเป้าหมายที่สำคัญ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายดังกล่าว ทบวงมหาวิทยาลัยได้เสนอแนวทางในการพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้ (คณะอนุกรรมการหลักสูตรและผลดีอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์, 2525, หน้า 57-58)

3.6.1 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์ เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นวิธีการเรียนรู้จากการทดลองให้นักเรียนมีโอกาใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.6.2 มอบหมายให้ทำกิจกรรมการทดลองทางวิทยาศาสตร์ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกับผู้อื่น ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย และขณะนักเรียนทำการทดลอง ครูต้องให้ความช่วยเหลือและสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

3.6.3 การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์เป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ดี

3.6.4 ในขณะที่ทำการทดลองควรนำหลักจิตวิทยามาใช้ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เด็กได้ฝึกประสบการณ์หลาย ๆ ทาง ได้แก่ กิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหว สถานการณ์ที่แปลกใหม่ การให้ความเอาใจใส่ของครู เป็นต้น ในการสอนแต่ละครั้งพยายามสอดแทรกลักษณะเจตคติตามความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนและวัยของนักเรียน

3.7 การวัดพฤติกรรมด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ในการที่ทราบว่า การพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนประสบผลสำเร็จหรือไม่นั้น หรือนักเรียนคนใดมีเจตคติทางบวกหรือทางลบต่อวิทยาศาสตร์ อาจสังเกตได้จากพฤติกรรมหรือลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียนที่แสดงออกดังมีผู้เสนอไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2543, หน้า 29-30) ได้กล่าวถึง การวัดพฤติกรรมด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไว้ 2 ลักษณะ ดังนี้

3.7.1 พฤติกรรมในระดับความรู้สึกรักใคร่ ประกอบด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- 1) พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
- 2) ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
- 3) เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 4) ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี

3.7.2 พฤติกรรมในระดับการแสดงออก ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ 2 ส่วนคือ

- 1) การแสดงออกในระดับการศึกษาเล่าเรียน ประกอบด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้
 - (1) ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - (2) เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
 - (3) เลือกใช้วิชาการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
- 2) การแสดงออกในระดับการนำไปใช้ประโยชน์ ประกอบด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ

ดังนี้

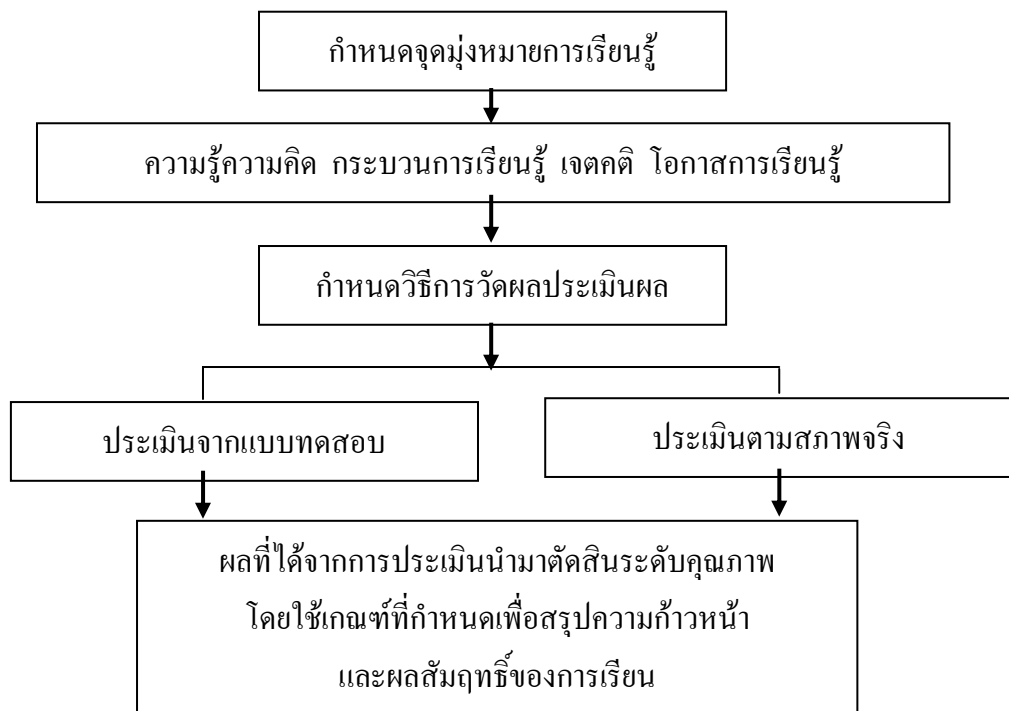
- (1) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
- (2) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใคร่ครวญไตร่ตรองถึงผลดีและ

ผลเสีย

อาจกล่าวได้ว่า เจตคติเป็นความรู้สึก ทำที่ ความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อบุคคล สิ่งของ สถานการณ์ เหตุการณ์ต่าง ๆ อันเป็นผลจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์เจตคติประกอบด้วย ความรู้เชิงประเมินค่า ความรู้สึก และความพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรม เจตคติมี 2 ลักษณะ ได้แก่ เจตคติเชิงบวก และเจตคติเชิงลบ วิธีการวัดเจตคตินิยมใช้การสังเกต การสัมภาษณ์ การสอบถาม และการวัดพฤติกรรมด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มี 2 ลักษณะ ได้แก่ พฤติกรรมในระดับ ความรู้สึกนึกคิด และพฤติกรรมในระดับการแสดงออก ซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัด เจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยวัดพฤติกรรมด้านเจตคติ 2 ลักษณะ ได้แก่ พฤติกรรมความรู้สึกนึกคิด และพฤติกรรมในระดับการแสดงออก และนอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้สร้างคำถามปลายเปิดให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเกี่ยวกับการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอีกด้วย

4. การวัดผลและประเมินผลวิทยาการ

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบที่ประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายและวิธีการวัดผลและประเมินผล การสร้างเครื่องมือ และการเน้นการตามทีวางแผนไว้ ขั้นตอนที่เป็นไปได้ในการวัดผลและประเมินผล ดังภาพต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 7-14)



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนที่เริ่มจากการกำหนดจุดมุ่งหมายด้านต่าง ๆ ซึ่งอาจประกอบด้วย ความรู้ความคิด กระบวนการเรียนรู้ เจตคติและโอกาสในการเรียนรู้ ต่อจากนั้นจึงกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย ทั้งการประเมินจากการทดสอบด้วยข้อสอบ และการประเมินตามสภาพจริงจากการปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียน ทั้งนี้ต้องกำหนดเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ประเมินได้อย่างเที่ยงตรง การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเป็นการประเมินตามสภาพจริงมากกว่าการประเมินจากการทดสอบด้วยข้อสอบ เนื่องจากการประเมินตามสภาพจริงช่วยสะท้อนถึงสมรรถภาพของผู้เรียนได้ครอบคลุมทุกด้าน

4.1 การประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินจากการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียน และเชื่อมโยงการเรียนรู้กับชีวิตและสังคม ซึ่งผู้เรียนได้แสดงออกถึงความรู้ ความสามารถ กระบวนการคิดและความรู้สึก การประเมินตามสภาพจริงจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ประเมินผลงานของตนเอง และใช้วิธีการประเมินอย่างหลากหลายตามสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยกระทำอย่างต่อเนื่อง

การประเมินตามสภาพจริง มีลักษณะดังนี้

4.1.1 เน้นการพัฒนาและการประเมินตนเอง

4.1.2 ให้ความสำคัญกับการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน

4.1.3 เน้นการวัดพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกเป็นสำคัญ

4.1.4 เน้นคุณภาพของผลงานที่ได้จากการบูรณาการความรู้และทักษะ

4.1.5 มีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องตามบริบทของผู้เรียนทั้งที่บ้าน สถานศึกษาและชุมชน

4.1.6 สนับสนุนการมีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบร่วมกัน มีการชื่นชมต่อการปฏิบัติงานและผลงาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข

4.1.7 การกระทำไปพร้อมกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ตามสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อสร้างความเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ชีวิตจริง

4.1.8 เน้นการวัดความสามารถในการคิดระดับสูง โดยใช้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ในการสังเคราะห์ อภิปราย ตั้งสมมติฐาน สรุปและแปลผล

4.2 การประเมินสมรรถภาพของผู้เรียน เป็นการประเมินที่ต้องกระทำอย่างหลากหลายวิธีการ เพื่อให้ได้ผลการประเมินครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้ เจตคติและโอกาสการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้และแสดงออกตามความสนใจ ความถนัดและความชอบ การประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนจะมีการทดสอบด้วยข้อสอบอยู่เป็นส่วนหนึ่ง โดยส่วนใหญ่เป็นการประเมินจากพฤติกรรมทุกด้านของผู้เรียน แสดงได้ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 4 การประเมินสมรรถภาพของผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 9)

การประเมินสมรรถภาพที่แสดงในแผนภูมิเป็นการประเมินในหลายแนวทาง เพื่อให้ได้ข้อสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนมากที่สุด สะท้อนถึงความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ การแก้ปัญหา ความคิดระดับสูง คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ความรอบรู้หรือพหุปัญญา รวมทั้งพัฒนาการทางร่างกายและจิตใจ

การประเมินสมรรถภาพของผู้เรียน ต้องมีการวางแผน เตรียมการและใช้การประเมินในรูปแบบที่ไม่เป็นทางการ ภารกิจที่สำคัญต้องเตรียมการวางแผนให้รอบคอบ ได้แก่

4.2.1 วิธีการวัดผลประเมินผล ประกอบด้วย กิจกรรมของผู้เรียนเป็นส่วนสำคัญ กิจกรรมควรมีอย่างหลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ และนำมาทดแทนกันได้ เนื่องจากการประเมินด้วยวิธีเดียวจะไม่สามารถประเมินผลสมรรถภาพของผู้เรียนได้ครอบคลุมทุกด้าน

4.2.2 เกณฑ์การประเมินผลและแบบบันทึก ต้องสร้างขึ้นให้สอดคล้องกับวิธีการประเมินเกณฑ์การประเมินที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้ผลการประเมินเป็นที่เชื่อถือ โดยเกณฑ์การ

ประเมินผลและแบบบันทึกมีลักษณะที่ชัดเจน ใช้สะดวก รวบรวมข้อมูลได้อย่างครอบคลุมตาม จุดประสงค์และสื่อความหมายให้ผู้อื่นรับรู้และเข้าใจตรงกัน

4.2.3 การแปลความหมายผลการประเมิน ต้องมีแนวทางหรือเกณฑ์ที่ใช้ในการลง ข้อสรุปข้อมูล เพื่อจำแนกคุณภาพของงานหรือความสามารถของบุคคลตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.3 เป้าหมายของการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิธีการประเมินอย่างหลากหลายทั้งการทดสอบด้วยข้อสอบและประเมินจากการกระทำ กิจกรรมต่าง ๆ ที่สะท้อนถึงสมรรถภาพของผู้เรียนนั้น มีเป้าหมายที่สำคัญที่ต้องการวัดผล ประเมินผล จำแนกได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้

4.3.1 ความรู้ความคิด

ความรู้ความคิด หมายถึง ความรอบรู้ในหลักการ ทฤษฎี ข้อเท็จจริง เนื้อหาหรือ แนวคิดหลัก ซึ่งสามารถประเมินได้จากพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน ดังนี้

ตารางที่ 2 ความรู้ความคิด

ความรู้ความคิด	พฤติกรรมแสดงออก
1. ความรู้ความจำ	1. รู้ข้อเท็จจริง จำได้หรือระลึกถึงข้อมูลหรือข้อสนเทศ
2. ความเข้าใจ	2. มีความเข้าใจและสามารถอธิบายได้
3. การนำไปใช้	3. การนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง
4. วิเคราะห์	4. แยกแนวคิดหลักที่ซับซ้อนออกเป็นส่วน ๆ ให้เข้าใจได้ง่าย
5. สังเคราะห์	5. รวบรวมความรู้และข้อเท็จจริงเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่
6. ประเมินค่า	6. ตัดสินใจเลือก

การประเมินโดยการทดสอบด้วยข้อสอบไม่สามารถวัดผลประเมินผลความรู้ความคิดใน ส่วนของการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าได้มากเพียงพอที่จะส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนา ความคิดระดับสูง จึงต้องประเมินการแสดงออกของผู้เรียนจากการลงมือปฏิบัติจริงให้มากยิ่งขึ้น

4.3.2 กระบวนการเรียนรู้

ความสามารถด้านกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทักษะกระบวนการ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้ การลงมือปฏิบัติจริงที่

แสดงออกถึงทักษะเชาว์ปัญญาและทักษะปฏิบัติ การประเมินในส่วนของทักษะปฏิบัติ ใช้วิธีการสังเกตจากพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนที่มีพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

ตารางที่ 3 ทักษะปฏิบัติ

ทักษะปฏิบัติ	พฤติกรรมกรแสดงออก
1. การรับรู้	1. ใช้ประสาทสัมผัสเพื่อรับรู้เรื่องราวต่าง ๆ
2. เตรียมความพร้อม	2. มีความพร้อมที่จะลงมือปฏิบัติ มีการวางแผนการปฏิบัติ
3. การตอบสนอง	3. ลงมือปฏิบัติตามคำแนะนำหรือตามแผนที่วางไว้
4. การฝึกฝน	4. ฝึกฝนทักษะเพื่อเพิ่มความชำนาญ
5. ปฏิบัติจนทำได้	5. ฝึกฝนจนทำได้เองโดยอัตโนมัติ
6. การเชื่อมโยงทักษะ	6. ประยุกต์หรือใช้ทักษะที่ฝึกฝนไว้ให้สัมพันธ์กับทักษะอื่นหรือใช้ร่วมกับทักษะอื่น

กระบวนการเรียนรู้ในส่วนของแนวการเรียนรู้ครอบคลุมการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการนำความรู้ไปใช้ สามารถประเมินได้จากพฤติกรรมกรแสดงออกของผู้เรียน ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 กระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้	พฤติกรรมกรแสดงออก
1. การสืบเสาะหาความรู้ วิทยาศาสตร์	มีการเรียนรู้ที่เป็นระบบ ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none"> - ความสนใจในเรื่องที่ศึกษา - การสำรวจและค้นคว้า - การอธิบายและลงข้อสรุป - การขยายความรู้ - การประเมิน

ต่อตารางที่ 4 กระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้	พฤติกรรมการแสดงออก
2. การแก้ปัญหา	มีการใช้กระบวนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย <ul style="list-style-type: none">- การทำความเข้าใจกับปัญหา- การวางแผนแก้ปัญหา- การลงมือแก้ปัญหาและประเมินผลการแก้ปัญหา- การตรวจสอบการแก้ปัญหาและนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้กับปัญหาอื่น
3. การสื่อสาร	มีการสื่อสารความรู้หรือแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์หรือความคิดเห็น แสดงออกด้วยการ <ul style="list-style-type: none">- ให้ความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความรู้- พูดหรือเขียนในรูปแบบที่เหมาะสม ชัดเจนและมีเหตุผล- อธิบายหรือเขียนสรุปเรื่องราวการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ- นำเสนอผลงานด้วยการบันทึก จัดแสดงผลงานหรือสาริต- สื่อสารด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. การนำความรู้ไปใช้	มีการนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมการดำรงชีวิตและตระหนักในความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงออกด้วยการ <ul style="list-style-type: none">- ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี- ใช้เทคโนโลยีช่วยออกแบบสิ่งประดิษฐ์ อุปกรณ์ และวิธีการแก้ปัญหา- รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทางเทคโนโลยี เลือกใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีวิจารณญาณ

กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวนี้ สามารถตรวจสอบ ติดตาม และประเมินได้จากการปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียน การทำกิจกรรมทำให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความสามารถด้านทักษะ

เขาวัวปัญญา ทักษะปฏิบัติ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การนำความรู้ไปใช้ รวมทั้งความสามารถด้านการสื่อสาร ซึ่งเป็นทักษะในการดำเนินชีวิตและทักษะทางสังคม

4.3.3 เจตคติ

เจตคติ เป็นจิตสำนึกของบุคคลที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนควรได้รับการประเมินเจตคติ 2 ส่วน คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกตพฤติกรรมหรือคุณลักษณะของผู้เรียนที่ใช้ระยะเวลานานพอสมควรและมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอ โดยทั่วไปพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนด้านเจตคติมีการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

ตารางที่ 5 เจตคติ

เจตคติ	พฤติกรรมการแสดงออก
1. การรับรู้	1. สนใจและรับรู้ข้อสนเทศหรือสิ่งเร้าด้วยความเต็มใจ
2. ตอบสนอง	2. ตอบสนองต่อข้อสนเทศหรือสิ่งเร้าอย่างกระตือรือร้น
3. เห็นคุณค่า	3. แสดงความรู้สึกชื่นชอบ และมีความเชื่อเกี่ยวกับคุณค่าเรื่องที่เรียนรู้
4. จัดระบบ	4. จัดระบบ จัดลำดับ เปรียบเทียบ และบูรณาการเจตคติกับคุณค่า เพื่อนำไปใช้หรือปฏิบัติได้
5. สร้างคุณลักษณะ	5. เลือกปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติในสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของผู้เรียน ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้หรือการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความพอใจ ศรัทธา และซาบซึ้ง เห็นคุณค่าและประโยชน์ รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์

4.4 แนวปฏิบัติในการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ใช้แนวทางการประเมินตามสภาพจริงด้วยการประเมินอย่างหลากหลายและให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วน โดยกำหนดวัตถุประสงค์สำคัญประกอบด้วย

4.4.1 วินิจฉัยผู้เรียนเกี่ยวกับความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้ด้านการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การนำความรู้ไปใช้ การใช้เทคโนโลยี รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนด้านจิตวิทยาศาสตร์และโอกาสของการเรียนรู้ เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ไปเป็นแนวทางพัฒนาผู้เรียนอย่างเต็มตามศักยภาพ

4.4.2 ตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ ของสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ผลการตรวจสอบชี้บ่งคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

4.4.3 รวบรวมข้อมูลและจัดระบบสารสนเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีข้อมูลสารสนเทศที่สมบูรณ์ทันต่อการนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และเป็นแนวทางกำหนดนโยบายการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ให้ได้มาตรฐานที่สูงยิ่งขึ้นอย่างต่อเนื่องอีกทั้งให้มีความเท่าทันกับนานาประเทศ

การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวเป็นการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียน ที่จะต้องมีเครื่องมือการประเมินผลที่มีประสิทธิภาพทั้งวิธีการประเมิน กิจกรรม เกณฑ์การประเมิน และแบบประเมินเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือการประเมินที่ผู้สอนจะต้องให้ความสำคัญและกำหนดสาระสำคัญของการประเมินไว้ในแผนจัดการเรียนรู้ เพื่อการเตรียมความพร้อมไว้ก่อนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

4.5 เกณฑ์การประเมินสำหรับประเมินผลการเรียนรู้ ตามเป้าหมายทั้งด้านความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้ และเจตคติ แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ดังนี้

4.5.1 เกณฑ์รวม เป็นเกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบภาพรวม และสรุปผลหรือรายงานผลส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญ

4.5.2 เกณฑ์ย่อย เป็นเกณฑ์ที่ใช้ประเมินผลการเรียนรู้แบบแยกองค์ประกอบย่อย โดยต้องวินิจฉัยการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างละเอียดและประเมินอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ได้แนวทางการปรับปรุงหรือพัฒนาผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

การประเมินตามสภาพจริง อาจใช้แบบเกณฑ์รวมหรือเกณฑ์ย่อย หรือเกณฑ์ทั้ง 2 แบบ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการประเมินและลักษณะของกิจกรรม การประเมินผลการทำกิจกรรมเดียวกันด้วยการใช้เกณฑ์รวมและเกณฑ์ย่อยอาจได้ผลที่ไม่สอดคล้องกัน ซึ่งสาเหตุอาจมาจากความแตกต่างของสิ่งแวดล้อมหรือสภาพการต่าง ๆ หรือบริบทของผู้เรียนรวมทั้งเกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้น หลักฐานและร่องรอยจากการปฏิบัติงานของผู้เรียนหรือผลงานที่เก็บในแฟ้มสะสมงาน ช่วยทำให้สรุปผลการประเมินได้

การสร้างเกณฑ์การประเมินมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1) กำหนดจุดประสงค์ ต้องกำหนดอย่างชัดเจนและเหมาะสมกับวิธีการประเมิน ทั้งส่วนของปัญหา เนื้อหาสาระ และระดับของผู้เรียน

2) กำหนดรายการประเมิน รายการประเมินได้จากการขยายจุดประสงค์ให้มีรายละเอียดครอบคลุมอย่างเพียงพอที่บอกความรู้ ความคิด และความสามารถอย่างแท้จริงตามตัวชี้วัด โดยกำหนดรายการประเมินเฉพาะส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญ ๆ หรืออาจวิเคราะห์ แยกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ แล้วจึงกำหนดรายการประเมินตามองค์ประกอบย่อยนั้น

3) กำหนดเกณฑ์การประเมิน เกณฑ์การประเมินที่ใช้เป็นบรรทัดฐานสำหรับประเมินผลงานมีทั้งเกณฑ์ด้านปริมาณหรือจำนวนผลงาน และด้านคุณภาพของผลงาน การกำหนดเกณฑ์คุณภาพจำเป็นต้องกำหนดพฤติกรรมซึ่งที่สามารถสังเกตหรือวัดได้ด้วยการอธิบายลักษณะของผลงานในระดับคุณภาพต่าง ๆ อย่างชัดเจน การอธิบายระดับคุณภาพควรเป็นไปในเชิงบวก คำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียน ความเป็นปรนัย และความยุติธรรม

การประเมินสมรรถภาพ เป็นการตัดสินคุณค่าจากข้อมูลที่รวบรวมได้ จากการสังเกต สัมภาษณ์ บันทึกพฤติกรรมการแสดงออกขณะทำกิจกรรมที่สะท้อนสมรรถภาพทุกด้านของผู้เรียน โดยเป็นบันทึกของผู้สอนและบันทึกของผู้เรียนที่ประเมินตนเองบันทึกสิ่งต่าง ๆ เก็บไว้เป็นระยะ ๆ อย่างเป็นระบบ แล้วนำมาจัดกระทำให้มีความหมายต่อไป นอกจากนี้ข้อมูลการปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียน อาจได้จากการใช้แบบสำรวจและแบบสอบถามที่สร้างขึ้น แบบบันทึกผลที่ใช้รวบรวมข้อมูล โดยทั่วไปมี 2 ลักษณะ

1) แบบสำรวจรายการ เป็นแบบบันทึกผลการสำรวจที่มีรายการสำรวจหรือตรวจสอบการปฏิบัติงาน ผลงาน หรือพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียน บันทึกด้วยทางเลือก 2 ทางเลือก เช่น ปฏิบัติ/ไม่ได้ปฏิบัติ ถูกต้อง/ไม่ถูกต้อง ผ่านเกณฑ์/ไม่ผ่านเกณฑ์ ทั้งนี้ต้องมีเกณฑ์ที่ชัดเจนให้ผู้ประเมินทำการสำรวจและตัดสินผลได้อย่างถูกต้อง แบบบันทึกลักษณะนี้เหมาะที่จะใช้ติดตามการปฏิบัติงาน เพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์

2) แบบมาตรระดับหรือมาตราส่วนประเมินค่า เป็นแบบบันทึกผลการประเมินที่มีหัวข้อการประเมินทั้งการปฏิบัติงานและผลงาน โดยมีพฤติกรรมซึ่งบ่งชี้สังเกตได้ บันทึกระดับคุณภาพตั้งแต่ 2 ระดับขึ้นไป ด้วยเกณฑ์บอกถึงปริมาณและคุณภาพอย่างชัดเจน ข้อมูลจากแบบประเมินลักษณะนี้เป็นข้อสนเทศแสดงถึงความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์

จากแบบบันทึกผลการประเมินที่มีข้อมูลปริมาณมากและครอบคลุมสมรรถภาพของผู้เรียนทุกด้าน นำมาจัดกระทำแล้วจึงแปลความหมาย ลงข้อสรุป จัดทำเป็นข้อมูลสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อใช้ประโยชน์ตามบทบาทหน้าที่การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย การประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนและการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการประเมินเป็นภารกิจทุกฝ่าย การประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนและการเก็บรวบรวมข้อมูล ผลการประเมินเป็นภารกิจของผู้สอนที่ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา แนวปฏิบัติที่เป็นไปได้ในการประเมิน มีดังนี้

1) การประเมินโดยผู้สอน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินงานเริ่มตั้งแต่กำหนดจุดประสงค์ สร้างเครื่องมือวัด กำหนดเกณฑ์การประเมิน การให้คะแนน และตัดสินผลการเรียนรู้

2) การประเมินโดยผู้สอนและผู้เรียน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนดจุดประสงค์ วิธีการประเมิน เกณฑ์การประเมิน และผู้เรียนได้ร่วมประเมินตนเองด้วย โดยผู้สอนคอยดูแล อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติงานและพัฒนางานตามตัวชี้วัดที่ต้องการ

3) การประเมินผลโดยผู้เรียน เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนดำเนินการด้วยตนเอง ผู้เรียนมีโอกาสและมีอิสระทำกิจกรรมอย่างหลากหลายตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัด ประเมินผลงานของตนเอง นำความรู้ไปใช้และจัดเก็บผลงานอย่างเป็นระบบในแฟ้มสะสมงาน ผู้เรียนใช้ความรู้ความคิดระดับสูง ลงมือปฏิบัติและเรียนรู้ไปตามธรรมชาติและศักยภาพ

การประเมินทั้ง 3 แนวทาง ดำเนินการอยู่ในกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามปกติ สามารถจัดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน โดยใช้ลักษณะของกิจกรรมที่ปฏิบัติเป็นเกณฑ์ คือ

1) การทดสอบด้วยข้อสอบ

2) การประเมินจากการทำงานและผลการเรียนของผู้เรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 16-19)

อาจกล่าวได้ว่า การวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายและการกำหนดวิธีการและประเมินผลอย่างหลากหลาย โดยเน้นการประเมินตามสภาพจริงที่ครอบคลุมสมรรถภาพของผู้เรียนทุกด้าน ซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้วัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งครอบคลุมสมรรถภาพของผู้เรียนทางด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย

5. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

5.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ชูศรี สนิทประชากร (2534, หน้า 45) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนที่ไม่เหมือนกับการเรียนแบบแข่งขัน และการเรียนด้วยตนเอง เพราะการเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการสอนที่มีแนวคิดว่า ครูจะแนะนำนักเรียน ให้เขาทำงานร่วมกันได้ จนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนนั้นร่วมกันทุกคน

ปสาสน์ กงตาล (2535, หน้า 19) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนแบบหนึ่ง ที่มีลักษณะจัดการให้ผู้เรียนจับกลุ่มกันเป็นกลุ่มย่อย ๆ สำหรับทำงานร่วมกัน แก้ปัญหาและทำกิจกรรมให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ครูผู้สอนกำหนด โดยที่สมาชิกในกลุ่มตระหนักว่า แต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ความสำเร็จหรือล้มเหลวที่เกิดขึ้น สมาชิกในกลุ่มต้องร่วมกันรับผิดชอบ สมาชิกจะมีการพูดคุยกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 122) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งสามารถสรุปได้ว่า เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียน ซึ่งมีวิธีการดังนี้

5.1.1 ครูสอนบทเรียน

5.1.2 นักเรียนกลุ่มละ 4 คน ทำงานร่วมกันตามที่ครูกำหนด มีการเปรียบเทียบ

คำตอบ ซักถามตรวจงานกัน

5.1.3 แนะนำให้คนเก่งในกลุ่มอธิบายแบบฝึกหัดให้เพื่อน

5.1.4 เมื่อเรียนให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบสั้น ๆ ด้วยตนเอง

จากความหมายที่หลายท่านได้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือคือ การเรียนที่มีการแบ่งกลุ่มเล็ก ๆ ภายในกลุ่มจะมีความสามารถต่าง ๆ กัน มาทำงานร่วมกัน แก้ไขปัญหา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นกลุ่ม โดยสมาชิกในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

5.2 องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1990, p. 105-107) ได้สรุปองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 5 ประการ ดังนี้

5.1.1 การพึ่งพาอาศัยกันและกันในทางบวก (Positive Interdependence) นักเรียนรู้สึกว่าคุณจำเป็นต้องอาศัยผู้อื่นในการทำงานกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ กล่าวคือ “ร่วมเป็นร่วมตายกัน” วิธีที่จะทำให้เกิดความรู้สึกเช่นนี้จะทำได้โดยให้มีจุดมุ่งหมายร่วมกัน เช่น นักเรียนจะต้องเรียนรู้

เรื่องใดเรื่องหนึ่งและเพื่อน ๆ ทุกคน ในกลุ่มต้องเรียนรู้ด้วยกัน

5.1.2 การติดต่อสัมพันธ์กันโดยตรง (Face to Face Promotion Interaction)

เนื่องจากการฟังพาดูอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก จะเกิดผลดีได้จะต้องมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันระหว่างนักเรียนในการเรียนรู้แบบร่วมมือ การสรุป การอธิบาย การขยายความในบทเรียนที่เรียนให้แก่กลุ่มเพื่อน เป็นลักษณะที่สำคัญของการปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

5.1.3 ทุกคนต้องรับผิดชอบต่องานที่ทำ ที่ศึกษา ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนความรู้

ช่วยเหลือให้คนอื่น ๆ ในกลุ่มมีความรู้เรื่องนั้นเท่า ๆ กันอย่างแท้จริง (Individual Accountability) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะถือว่าไม่สำเร็จจนกว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะเรียนรู้เรื่องในบทเรียนได้ทุกคนหรือได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มได้เรียนรู้ได้ทุกคน เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องวัดผลการเรียนของแต่ละคน เพื่อให้กลุ่มช่วยเหลือคนที่เรียนไม่เก่ง บางทีครูอาจจะใช้วิธีทดสอบสมาชิกกลุ่มเป็นรายบุคคลหรือสุ่มเรียกคนใดคนหนึ่งเป็นผู้ตอบ ด้วยวิธีการดังกล่าว กลุ่มจึงต้องช่วยกันเรียนรู้และช่วยกันทำงาน โดยมีความรับผิดชอบต่องานของตนเป็นพื้นฐาน ซึ่งจะต้องเข้าใจและรู้แจ้งในงานที่ตนรับผิดชอบ อันจะก่อให้เกิดผลสำเร็จของกลุ่มตามมา ดังนั้นจึงไม่มีนักเรียนคนใดที่จะเอาเปรียบบนความพยายามอย่างหนักของเพื่อน

5.1.4 นักเรียนทุกคนต้องสามารถที่จะทำงานร่วมกันเข้ากันได้ทุกคนและสามารถ

ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยได้ (Interpersonal and Small Group Skills) โดยครูต้องฝึกให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายโดยนักเรียนต้องทำดังนี้

- 1) ต้องทำความรู้จักและไว้วางใจกัน
- 2) พูดสื่อความหมายกันได้อย่างชัดเจน
- 3) ยอมรับและให้การสนับสนุนซึ่งกันและกัน
- 4) ช่วยกันแก้ปัญหาความขัดแย้ง
- 5) นักเรียนในกลุ่มอภิปรายวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและสามารถหาวิธี

ปรับปรุงการทำงานกลุ่มให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (Group Processing)

จากทักษะและการทำงานกลุ่มนี้เอง ที่จะทำให้นักเรียนช่วยเหลือเอื้ออาทรในการถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน มีการร่วมมือกันในกลุ่ม ดังนั้นทุกคนจึงเกิดการเรียนรู้ที่จะมีส่วนร่วมในการทำงานให้กลุ่มได้รับความสำเร็จ

5.1.5 กระบวนการกลุ่ม (Group Process) กระบวนการกลุ่ม หมายถึง การให้

นักเรียนมีเวลาและได้กระบวนการวิเคราะห์ว่ากลุ่มทำงานได้เพียงใดและสามารถใช้ทักษะสังคมและมนุษย์สัมพันธ์ได้เหมาะสม กระบวนการกลุ่มนี้จะช่วยให้สมาชิกในกลุ่มทำงานได้ผลใน

ขณะที่สัมพันธ์ภาพระหว่างกลุ่มก็จะเป็นไปได้ด้วยดี กล่าวคือ กลุ่มจะมีความเป็นอิสระโดยสมาชิกในกลุ่มสามารถจัดกระบวนการกลุ่มและสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตัวของพวกเขาเอง ทั้งนี้ข้อมูลป้อนกลับจากครูหรือเพื่อนนักเรียนทั้งที่เป็นผู้สังเกต จะช่วยให้กลุ่มดำเนินการได้ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.3 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือได้มีการพัฒนาขึ้นเป็นเวลานาน โดยเน้นที่การมีจุดหมายของการเรียนร่วมกัน ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความร่วมมือกันของสมาชิกภายในกลุ่ม ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อความเหมาะสมกับการเรียนรู้ ในลักษณะต่าง ๆ ซึ่ง (Slavin, 1995, p. 71-128) ได้พัฒนารูปแบบที่น่าสนใจไว้หลายรูปแบบ ได้แก่

5.3.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams – Achievement Divisions หรือ STAD)

5.3.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการแข่งขันเป็นกลุ่ม (Team – Game Tournament หรือ TGT)

5.3.3 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ 2 (Jigsaw II)

5.3.4 การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI)

5.3.5 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซี ไอ อาร์ ซี (Cooperative Integrated Reading and Composition หรือ CIRC)

5.3.6 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co – op – Co – op)

โดยรูปแบบที่กล่าวข้างต้นมีเนื้อหาสรุปได้ดังนี้

1) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams – Achievement Divisions หรือ STAD) เป็นวิธีการเรียนที่ง่ายที่สุดในบรรดาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออื่น ๆ เหมาะสำหรับครูที่ใหม่ต่อวิธีการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยครูเป็นผู้จัดกลุ่มนักเรียนให้เป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน ที่มีระดับผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ต่างกัน ในอัตราส่วนนักเรียนเรียนเก่ง นักเรียนเรียนปานกลาง และนักเรียนเรียนอ่อน เป็น 1: 2: 1 นักเรียนทุกคนจะมีคะแนนมาตรฐาน (Base Score) ของแต่ละคน ในการสอนครูจะเป็นผู้เสนอบทเรียนแล้วให้นักเรียนทำงานร่วมกัน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบหมุนเวียนกันไป เมื่อเรียนจบบทเรียนในแต่ละคาบแล้ว จะรับการทำแบบฝึกทักษะ เพื่อทบทวนความรู้ที่เรียน แล้วทำการทดสอบย่อย

เป็นรายบุคคล หลักสำคัญของการเรียนก็คือ การสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนตั้งใจเรียน และช่วยเหลือเพื่อสมาชิกในกลุ่มให้เรียนรู้สิ่งที่ครูสอนอย่างแจ่มแจ้ง ถ้านักเรียนต้องการให้กลุ่มของตนประสบความสำเร็จและได้รับรางวัลต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกันกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มทำให้ดีที่สุด

ลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้การแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนดังนี้ (Slavin, 1987, p. 7- 13)

- (1) ครูสอนบทเรียน
- (2) นักเรียนในกลุ่มทำงานร่วมกัน ตามที่ครูกำหนด เปรียบเทียบคำตอบ ซักถาม
- (3) นักเรียนผู้ให้คำแนะนำอธิบายวิธีทำแบบฝึกหัดให้เพื่อนฟัง ไม่ใช่การบอก

คำตอบ

- (4) เมื่อจบบทเรียนจะทำแบบทดสอบสั้น ๆ ซึ่งแต่ละคนจะทำด้วยตนเอง
- (5) ครูตรวจผลการทดสอบของนักเรียน แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยของกลุ่มบอกให้นักเรียนทราบและถือเป็นคะแนนของแต่ละคน
- (6) นักเรียนที่ทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยเป็นรายบุคคลและกลุ่มใดได้คะแนนดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยทั้งกลุ่ม

2) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการแข่งขันเป็นกลุ่ม (Team – Game Tournament หรือ TGT) การเรียนวิธีนี้มีลักษณะคล้ายการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ แต่มีการใช้เกมเป็นกิจกรรมในการร่วมมือโดยสมาชิกทุกคนจะต้องช่วยกัน ในการเตรียมตัวเพื่อแข่งขันเกมที่ครูกำหนดตามใบงานและอธิบายถึงวิธีการ การแก้ปัญหาโจทย์ต่าง ๆ ให้ทุกคนในกลุ่มมีความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ แต่ในขณะที่แข่งขันเกมจะไม่อนุญาตให้สมาชิกเข้าไปให้ความช่วยเหลือ เพราะสมาชิกแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบที่จะพยายามทำให้ตนเองชนะการแข่งขัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม คะแนนของกลุ่มจะได้จากการแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงจะได้รับรางวัล

3) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ 2 (Jigsaw II) เป็นเทคนิคที่พัฒนามาจากเทคนิคจิ๊กซอว์นักเรียนจะถูกแบ่งกลุ่มย่อย ๆ เหมือนการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการแข่งขันเป็นกลุ่ม (TGT) สมาชิกของกลุ่มแต่ละคนแยกกันไปศึกษาร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นที่ศึกษาเรื่องเดียวกัน จากนั้นสมาชิกของกลุ่มจะกลับไปยังกลุ่มของตน เพื่อนำข้อมูลมาให้ความรู้ต่อเพื่อนในกลุ่มได้เรียนรู้ในเรื่องที่ตนศึกษามา เมื่อจบบทเรียนจะมีการทดสอบย่อย ผลการสอบของแต่ละคนเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ทำ

คะแนนรวมได้ดีกว่าคะแนนฐานจะได้รับรางวัลในลักษณะเดียวกันกับการจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์

4) การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization หรือ TAI) เป็นการเรียนโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน โดยให้นักเรียนมีระดับ
ความสามารถแตกต่างกัน คือ สูง ปานกลาง ต่ำ ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 นักเรียนจะได้รับ
การทดสอบความรู้พื้นฐานของแต่ละคน เด็กแต่ละคนจะเริ่มบทเรียนไม่เหมือนกัน เพราะระดับ
ความสามารถต่างกัน เด็กจะได้รับการสอนเป็นรายบุคคล เฉพาะที่อยู่ในระดับความสามารถเท่ากัน
เสร็จแล้วทุกคนกลับมานั่งรวมกลุ่มกัน เด็กที่เรียนล้าหน้าไปจะช่วยเหลือเด็กอ่อนในการทำงาน
เมื่อจบบทเรียนแต่ละหน่วยครูจะใช้ข้อสอบที่แตกต่างกัน ในแต่ละสัปดาห์ครูจะนับจำนวน
บทเรียนที่เด็กแต่ละกลุ่มทำได้สำเร็จ หากกลุ่มใดทำได้สำเร็จหรือ กลุ่มใดทำได้มากกว่าเกณฑ์ที่ครู
กำหนดไว้กลุ่มนั้นจะได้รับรางวัล และยังเพิ่มคะแนนให้กับแบบฝึกหัดที่ถูกทุกข้อและแบบฝึกหัด
ที่ทำเสร็จทุกข้อ

5) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซี ไอ อาร์ ซี (Cooperative Integrated Reading
and Composition หรือ CIRC) เป็นการเรียนที่จัดขึ้นเฉพาะการอ่านและการเขียนให้แก่
นักเรียนในระดับที่สูงกว่าประถมศึกษา โดยจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มทางการอ่าน 2-3 กลุ่ม ครูจะสอน
อ่านให้แก่เด็กที่เรียนของกลุ่มเพียง 2-3 คน แล้วให้นักเรียนไปถ่ายทอดการสอนของครูให้กับ
เพื่อนในกลุ่ม ฉะนั้นนักเรียนต้องวางแผนในการร่าง แก๊ไข เป็นเป็นบรรณาธิการให้กับงานของอีก
คนหนึ่ง บทเรียนในการฝึกทักษะการเขียนจะเป็นเหมือนกับการปรับปรุงแก้ไขการเรียน เป็น
การจัดระเบียบของเรื่องที่เขียนให้เห็น ชัดเจนขึ้น และได้รับการฝึกฝนทักษะที่เป็นโครงสร้างทาง
ภาษา จะทำให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการเรียนเชิงสร้างสรรค์ได้

6) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-op-Co-op) เป็นรูปแบบที่
นักเรียนแต่ละกลุ่มทำผลงาน ซึ่งผลงานนั้นแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำ จากนั้นกลุ่มนำเสนอผลงาน
ต่อหน้าชั้น บรรยายในส่วนที่ตนกระทำ วิธีนี้เหมาะกับบทเรียนที่มีความซับซ้อนต้องใช้ข้อมูลจาก
หลายแหล่ง วิธีนี้เหมาะในการวิเคราะห์ ประเมินผล ประยุกต์และสังเคราะห์ ประโยชน์ทางสังคม
สร้างความตกลงในงาน ลดความขัดแย้งและพัฒนาทักษะการนำเสนอ

5.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เปรมจิตต์ ขจรภักย์ธาร์เช่น (2536, หน้า 8-9)
ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีขั้นตอนดังนี้

5.4.1 ขั้นเตรียม

1) ครูสอนทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน

- 2) จัดกลุ่มนักเรียน
- 3) บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 4) บอกวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน

5.4.2 ขั้นสอน

- 1) ครูสอนเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ด้วยวิธีการสอนที่เหมาะสม
- 2) ให้งาน ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะและทบทวนร่วมกัน

5.4.3 ขั้นทำงานกลุ่ม

นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละคนมีบทบาท หน้าที่ของตนช่วยกันแก้ปัญหา อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด มากกว่าดูคำตอบ หรือ รอเฉลยจากครู

5.4.4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

1) ตรวจสอบผลงาน (กลุ่มและ/หรือรายบุคคล) ถ้าเป็นงานกลุ่มสมาชิกในกลุ่ม เซ็นชื่อในผลงานที่ส่งครู อาจประเมินด้วยการหยิบผลงานของกลุ่มนั้นมา แล้วถามสมาชิกกลุ่ม คนใดคนหนึ่งเกี่ยวกับงานชิ้นนั้น และถ้าเป็นงานเดี่ยว ครูอาจให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่ม อธิบายวิธีหาคำตอบของเขาที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม

2) ครูทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน และเมื่อครูตรวจ ผลการสอบแล้ว จะคำนวณคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มให้นักเรียนทราบ และถือว่าเป็นคะแนน ของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มด้วย

5.4.5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

- 1) ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน
- 2) ครูและนักเรียนประเมินผลการทำงานกลุ่ม

จะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียน เป็นกลุ่มเล็ก สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งกันและกัน รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

5.5 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ชาลซ์ อัจฉินสมาจาร (2533, หน้า 20) ได้กล่าวถึงทฤษฎีนำการปฏิบัติว่า การปฏิบัติ ถูกชี้นำโดยทฤษฎีจากทฤษฎีของ Kurt Levin และ Norton ได้พัฒนาทฤษฎีโดยตั้งอยู่บนพื้นฐาน ของหลักฐานที่ว่าประเภทของการพึ่งพาซึ่งกันและกันที่ได้จัดโครงสร้างของแต่ละบุคคลจะกำหนด วิธีการของการมีปฏิสัมพันธ์ของเรากับคนอื่น ซึ่งจะก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แตกต่างกันออกไป

โดยการจัดโครงสร้างการพึ่งพาซึ่งกันและกันในทางบวกแต่ละบุคคล คุณลักษณะ รูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ได้รับการส่งเสริมโดยการให้ความร่วมมือช่วยเหลือ การสนับสนุนจะเกิดขึ้น ซึ่งทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่า มีประโยชน์มากกว่า มีเจตคติ และความสัมพันธ์ในทางบวก มากกว่ามีสุขภาพจิตและเป็นอยู่ที่ดีกว่า

5.5.1 ทฤษฎีสถานของ เคิร์ต (Kurt Levin)

ทิสนา เขมมณี (2544, หน้า 10-12) ได้สรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสถาน (Field Theory) ไว้ดังนี้

- 1) พฤติกรรมจะเป็นผลมาจากพลังความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม
- 2) โครงสร้างของกลุ่มจะเกิดการรวมกลุ่มของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกัน
- 3) การรวมกลุ่มแต่ละครั้งจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม

โดยปฏิสัมพันธ์ในรูปการกระทำ (Action) ความรู้สึก (Feeling) และความคิด (Thinking)

5.5.2 ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation Theory)

อารีย์ พันธุ์ณี (2534, หน้า 199-200) ได้กล่าวถึงหลักการในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนดังนี้

1) การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยการเสนอแนะ หรือกำหนดหัวข้อที่จะทำให้นักเรียนสนใจใคร่รู้ เพื่อให้เด็กค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง หัวข้อเหล่านี้ อาจเป็นเรื่องราวที่น่าสนใจ น่าสงสัยไม่แน่ใจ หรือเกิดความรู้สึกขัดแย้งก็ได้ ซึ่งจะทำให้เด็กเกิดความสนใจ จนกว่าจะสามารถค้นคว้าหาความรู้สนองตอบความสนใจนั้นได้ อย่างไรก็ตาม การกำหนดหัวข้อต้องพึงระวังอย่ายากเกินความสามารถหรือต้องเวลานานเกินไป เพราะจะทำให้เด็กเบื่อหน่าย และหมดความสนใจ และทำให้เกิดผลเสียต่อการเรียนรู้ของเด็กได้

2) วิธีการที่แปลกใหม่ ควรนำวิธีการที่แปลก ๆ ใหม่ ๆ เพื่อเร้าความสนใจ โดยใช้วิธีการใหม่ ซึ่งนักเรียนไม่เคยคาดคิดหรือมีประสบการณ์มาก่อน เช่น การให้นักเรียนร่วมกันวางแผนโครงการประเมินผลการเรียนการสอน ให้นักเรียนช่วยกันคิดกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งแปลกใหม่ไปกว่าเดิมที่เคยทำ เป็นต้น วิธีการที่แปลกและใหม่ จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมีแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

3) เกมและการเล่นละคร การสอนที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง ทั้งในการเล่นและแสดงละคร ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้นด้วย

4) ตั้งรางวัลสำหรับงานที่มอบหมาย ครูควรตั้งรางวัลล่วงหน้าแก่นักเรียน

ทำสำเร็จเพื่อยุ้ให้นักเรียนพยายามมากยิ่งขึ้น และให้รางวัลก่อนการเรียนก็ได้เพื่อให้นักเรียนทราบถึงผลการเรียนรู้ใหม่ ครูควรพยายามให้นักเรียนได้มีโอกาสได้รับแรงเสริมอย่างทั่วถึงไม่ควรเฉพาะผู้ที่ชนะในการแข่งขันเท่านั้น แต่อาจให้รางวัลในการแข่งขันกับตนเองก็ได้

5) การชมเชยและการตำหนิ ทั้งการชมเชยและการตำหนิจะมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกันทั้งสองอย่าง โดยทั่วไปแล้วการชมเชยจะให้ผลดีกว่าการตำหนิบ้างเล็กน้อย นักเรียนชอบการชมเชยมากกว่าการตำหนิ นักเรียนที่ดีนั้น เมื่อถูกตำหนิจะมีความพยายามมากกว่าเมื่อได้รับคำชมเชย

5.5 บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เปรมจิตต์ ขจรภยลาร์เช่น (2536, หน้า 1-2) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

- 5.5.1 กำหนดจุดประสงค์ของเนื้อหาวิชา
- 5.5.2 กำหนดจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 5.5.3 กำหนดขนาดของกลุ่ม
- 5.5.4 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มต่าง ๆ
- 5.5.5 จัดห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการมีปฏิสัมพันธ์
- 5.5.6 เตรียมบทเรียนและสื่อการสอน
- 5.5.7 กำหนดบทบาทต่าง ๆ ของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม
- 5.5.8 อธิบายงานที่นักเรียนต้องทำ นอกเหนือสิ่งที่คาดหวังจากกลุ่มให้ชัดเจนและกำหนดเวลาที่จะให้งานเสร็จ
- 5.5.9 ครูสอนเนื้อหา โดยใช้วิธีสอนที่เหมาะสม
- 5.5.10 กำหนดให้นักเรียนพึ่งพาอาศัยกันเ็นทางบวก กล่าวคือ ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความสำเร็จของตนเอง
- 5.5.11 ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างแท้จริง
- 5.5.12 ช่วยให้นักเรียนทำงานร่วมกันระหว่างกลุ่มกับกลุ่ม
- 5.5.13 อธิบายเกณฑ์แห่งความสำเร็จ
- 5.5.14 อธิบายพฤติกรรมที่ครูต้องการให้นักเรียนแสดงออก
- 5.5.15 ควบคุมพฤติกรรมของนักเรียน
- 5.5.16 ช่วยนักเรียนเมื่อเขาต้องการ ขณะที่เขากำลังทำงาน
- 5.5.17 สอนทักษะในการทำงานร่วมกัน การใช้กระบวนการกลุ่ม

5.5.18. สรุปบทเรียนหรือมีบทบาทในตอนท้ายของบทเรียน

5.5.19 วัดผลคุณภาพและปริมาณความรู้ของนักเรียน

5.5.20 ให้กลุ่มตัดสินใจและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

5.5.21. ให้นักเรียนทั้งห้องบอกว่าพวกเขาทำอะไรในการเรียน

5.5.22 ให้นักเรียนแต่ละคนบอกประโยชน์ที่ตนได้รับ

5.5.23 สอนทักษะต่าง ๆ ที่ทำให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกัน

5.5.24 สังเกตว่านักเรียนได้ใช้ทักษะที่สอนไปหรือไม่

5.5.25 ให้การสะท้อนกลับ (Feed Back) แก่นักเรียนว่าเขาใช้ทักษะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นอย่างไร

5.5.26 ให้รางวัลแก่กลุ่มที่ทำงานร่วมกันได้ดี

5.5.27 ให้รางวัลแก่นักเรียนที่มีลักษณะในการทำงานร่วมกัน

5.5.28 ให้นักเรียนสังเกตซึ่งกันและกัน

นอกจากนี้ ชูศรี สนิทประชากร (2534, หน้า 48-49) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้น ครูผู้สอนนับว่าเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการส่งเสริมการปลูกฝังให้เกิดพฤติกรรมร่วมแรงร่วมใจ ดังนั้น บทบาทที่สำคัญของครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ครูจะต้องตั้งจุดหมายของการสอน ทั้งในด้านวิชาการและอื่นๆ ไว้ด้วย ซึ่งอาจจะเป็นทักษะการทำงานกลุ่ม หรือ การเข้าสังคม (Social Objective) นอกจากนี้ครูตั้งจุดหมายของการสอนให้ชัดเจนแล้วครูจะต้องเอาใจใส่ในเรื่องของการจัดกลุ่มด้วย เพราะการจัดกลุ่มนับว่าเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนั้น ครูจึงควรพิจารณาองค์ประกอบของการจัดกลุ่ม เช่น

1) ลักษณะของกลุ่ม ควรจะจัดกลุ่มเป็นกลุ่มลักษณะใด กลุ่มอาจเป็นลักษณะเดียวกัน (Homogeneous) หรือลักษณะคละกัน (Heterogeneous)

2) การจัดวางกลุ่มจะวางอย่างไร

3) สมาชิกของกลุ่มใครจะเป็นผู้เลือกให้ ครูเลือกหรือนักเรียนเลือกเอง แต่โดยทั่วไปจากการวิจัยพบว่า การเรียนรู้จะดี ครูควรจะเป็นผู้เลือกให้ และการแบ่งกลุ่มนักเรียนควรมีขนาดกลุ่มละ 3 - 5 คน เพราะถ้าคนในกลุ่มมากไปจะทำให้การมีส่วนร่วมของนักเรียนบางคนน้อยไป แต่ถ้าคนภายในกลุ่มน้อยไป ก็จะได้ความคิดไม่หลากหลาย (ปสาสน์ กงตาล, 2535, หน้า 21)

4) ระยะเวลาที่กลุ่มอยู่ด้วยกัน ควรยาวนานแค่ไหน การเรียนรู้จึงจะประสบผลดี ครูจะต้องพิจารณาตามความเหมาะสม

5) การเตรียมเอกสารหรืออุปกรณ์สำหรับผู้เรียน ครูจะต้องพิจารณาว่าควรมีจุดเดียวสำหรับของกลุ่มเพื่อนใช้ร่วมกัน หรือจัดแบ่งเป็นกลาง ส่วนหลายชุดแยกตามสมาชิกกลุ่ม

นอกจากนั้น บทบาทของสมาชิกกลุ่ม (Role Assignments) ก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะทุกคนจะต้องรับรู้ และเรียนรู้เพื่อเป็นจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สมาชิกในกลุ่มต้องมีหน้าที่และบทบาทโดยเสมอภาพกัน

การกำหนดบทบาทนี้ ครูนอกเหนือจากการให้ความรู้แลกเปลี่ยนความคิด หรือการทำงานร่วมกัน เพื่อให้ได้ผลงานตามจุดมุ่งหมายร่วมกันนั้น ก็เพื่อให้ทุก ๆ คน ได้รู้จักหน้าที่ของตน และร่วมกันทำงานกลุ่มไปได้ด้วยดี ซึ่งนับว่าเป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่ครูควรใช้ในการทำงานกลุ่ม

งานของกลุ่มนั้น ครูอาจใช้วิธีการทดสอบ หรืออาจถามจากสมาชิกคนใดคนหนึ่ง ซึ่งย่อมส่งผลรวมถึงคะแนนของคนอื่น ๆ ด้วยเพราะนักเรียนแต่ละคนจะเป็นตัวแทนของกลุ่มได้ ครูอาจจะประเมินซักถามการได้มาซึ่งผลงาน วิธีการทำงานของกลุ่ม อย่างไรก็ตามบทบาทของครูที่สำคัญ คือ ครูควรกำกับดูแล ให้ความสนใจกระบวนการทำงานกลุ่มอย่างไรให้มีประสิทธิภาพ โดยเน้นให้นักเรียนได้ร่วมมือกัน และสุดท้ายครูควรวัดผลทั้งในด้านวิชาการ และด้านคุณภาพของผู้เรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นอกจากนี้ การตอบสนองของครูต่อนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญ (พรรณศรีมี เเงาธรรมสาร, 2533, หน้า 37) ซึ่งอาจทำได้ด้วยการไม่ประเมินหรือตัดสินในลักษณะที่ทำลายกำลังใจนักเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสี่ยงกับการลองผิดลองถูก และแก้ข้อผิดพลาดของตนเอง

5.6 กฎของกลุ่มในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เบิร์น (Burns, 1981, p. 47 อ้างถึงใน กาญจนา สุจินะพงษ์, 2539, หน้า 12) ได้กล่าวถึงกฎของกลุ่มในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

5.6.1 นักเรียนทุกคนในกลุ่มต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรม

5.6.2 นักเรียนต้องเข้าใจว่า การทำงานของตนนั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม และผลงานของตนเป็นส่วนหนึ่งของผลงานกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ได้รู้ลึกสบายใจที่จะขอความช่วยเหลือหรือถามเพื่อน และช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม

5.6.3 นักเรียนต้องรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม

5.6.4 นักเรียนที่มีความสามารถสูง จะต้องช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มเรียนบทเรียนได้รู้เรื่อง เข้าใจ และรู้แจ้งในงานที่ตนรับผิดชอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อถูกขอร้อง

5.6.5 การถามครูนั้น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากสมาชิกในกลุ่ม หรือเมื่อสมาชิกของกลุ่มไม่สามารถช่วยเพื่อนได้แล้ว

5.7 การวัดผล

เปรมจิตต์ ขจรภัยลาร์เช่น (2536, หน้า 4) ได้เสนอวิธีการวัดผลของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นแบบอิงเกณฑ์ ดังนี้

5.7.1 ให้คะแนนรายบุคคลบวกกับคะแนนพิเศษ (Bonus) ถ้าทุกคนในกลุ่มทำงานได้ตามเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้

5.7.2 ให้คะแนนรายบุคคลบวกกับคะแนนพิเศษ โดยคิดเกณฑ์คะแนนต่ำสุด

5.7.3 ให้คะแนนรายบุคคลบวกกับคะแนนพิเศษ ซึ่งเป็นคะแนนความก้าวหน้า

5.7.4 ให้คะแนนเดียวสำหรับคนในกลุ่มทั้งหมด

5.7.5 เลือกลงงานคนใดคนหนึ่งในกลุ่มตรวจแล้วให้คะแนน

5.7.6 ตรวจผลงานในกลุ่มแล้วหาคะแนนเฉลี่ย บวกกับคะแนนการทำงานร่วมกลุ่ม

5.8 ความแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มิได้หมายถึงแต่เพียงการจัดให้นักเรียน มานั่งทำงานเป็นกลุ่มเท่านั้น พรรณรศมี เเงาธรรมสาร (2533, หน้า 35-36) ได้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนเป็นแบบกลุ่มเดิมนั้น ไว้หลายประการดังนี้

5.8.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบในการเรียนร่วมกัน สนใจการทำงานของตนเองเท่า ๆ กับการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ส่วนการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้นสมาชิกกลุ่มไม่มีความรับผิดชอบร่วมกัน

5.8.2 สมาชิกกลุ่มแต่ละคนรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้คำแนะนำ คำชมเชย เสนอแนะ ส่วนการทำงานกลุ่มของสมาชิกในการเรียนเป็นแบบกลุ่มเดิมนั้น สมาชิกแต่ละคนจะไม่รับผิดชอบการทำงานของตนเองเสมอไป บางครั้งก็ใส่ชื่อของตนเองโดยไม่ทำงาน

5.8.3 ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้น สมาชิกกลุ่มมีความสามารถที่แตกต่างกัน แต่ในการเรียนเป็นกลุ่มเดิมนั้น สมาชิกกลุ่มมีความสามารถใกล้เคียงกัน

5.8.4 มีการแลกเปลี่ยนบทบาทของผู้นำภายในกลุ่มการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในขณะที่ผู้นำหรือหัวหน้าจะได้รับคัดเลือกจากสมาชิกกลุ่มในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม

5.8.5 สมาชิกกลุ่มในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะช่วยเหลือสนับสนุนให้กำลังใจในการทำงานกลุ่ม ช่วยกันรับผิดชอบการเรียนของสมาชิกในกลุ่ม และแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนทำงานกลุ่ม ในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น สมาชิกรับผิดชอบในงานของตนเองเท่านั้น

อาจแบ่งงานไปทำและเอาผลงานมารวมกัน

5.8.6 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การให้สมาชิกทุกคนใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ในการทำงานกลุ่ม โดยยังคงรักษาสัมพันธภาพที่ดีต่อการทำงานกลุ่มในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้นจุดมุ่งหมายอยู่ที่การทำงานให้สำเร็จเท่านั้น

5.8.7 นักเรียนจะได้รับการสอนทักษะทางสังคม (Social Skill) ที่จำเป็นต้องใช้ในขณะทำงานกลุ่ม แต่ทักษะเหล่านี้จะถูกเฉลยสำหรับการเรียนแบบกลุ่มแบบเดิม

5.8.8 ครูในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะเป็นผู้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ สังเกตการทำงานของสมาชิกกลุ่ม ในขณะที่ครูในการเรียนแบบกลุ่มเดิมไม่สนใจนักเรียนขณะทำงานกลุ่ม

5.8.9 ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ครูเป็นผู้กำหนดวิธีในการทำงานกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มดำเนินงานไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนในการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมนั้น ครูไม่สนใจวิธีการดำเนินงานภายในกลุ่มให้สมาชิกกลุ่มจัดการเอง

สำหรับความแตกต่างระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมที่ผู้วิจัยพบในการทดลอง คือ

- 1) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเด็กเก่งจะคอยช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนช้า เพราะเป็นการทำงานกลุ่มที่ต้องเรียนไปพร้อม ๆ กัน จะเรียนแบบคนเดียวเหมือนกลุ่มแบบเดิมไม่ได้
- 2) นักเรียนจะแสดงความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม นักเรียนที่เรียนอ่อนก็กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น
- 3) นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้น
- 4) นักเรียนรู้จักกระบวนการทำงานกลุ่มมากขึ้น รู้จักแบ่งหน้าที่ในการทำงานและมีบทบาทในการทำงานกลุ่ม

5.9 สาเหตุที่การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือได้ผล

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1987, p. 45-50 อ้างถึงใน สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2531, หน้า 5) ได้อธิบายถึงสาเหตุที่ทำให้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือได้ผลมีดังนี้

5.9.1 เด็กเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของเด็ก อธิบายให้เพื่อนฟังและให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น

5.9.2 เด็กที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟังจะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น ครูทุกคนทราบข้อดี คือ ยิ่งสอนยิ่งเข้าใจบทเรียนที่ตนเองสอนได้ดียิ่งขึ้น

5.9.3 การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัว ทำให้เด็กได้รับความเอาใจใส่ดีขึ้น และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น

5.9.4 เด็กทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะครุฑคเคแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม

5.9.5 เด็กทุกคนเข้าใจดีว่า คเคแนนของตนมีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ทุกคนต้องพยายามอย่างเต็มที่ที่จะคอยอาศัยเพื่อนอย่างเดี่ยวไม่ได้

5.9.6 เด็กทุกคนมีโอกาศฝึกทักษะทางสังคมมีเพื่อนร่วมกลุ่ม และเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม หรือทำงานเป็นทีม ซึ่งจะเป็ประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงาน อันแท้จริง

5.9.7 เด็กได้มีโอกาศเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะการปฏิบัติงานร่วมกันนั้นก็ต้องมีการทบทวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อให้มีประสิทธิภาพการปฏิบัติงานหรือคเคแนนของกลุ่มดีขึ้น

5.9.8 เด็กเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เพราะเขาจะรู้ดีว่าไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตน เพราะเขามีหน้าที่ต่อสังคมด้วย

5.9.9 ในการตอบคำถามในห้องเรียน ถ้าหากตอบผิดเพื่อจะหัวเราะ เมื่อทำงานกลุ่ม เด็กจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าตอบผิดทั้งกลุ่ม คนอื่น ๆ อาจจะช่วยเหลือได้บ้าง เด็กในกลุ่มจะมีความผูกพันกันมากขึ้น

นอกจากนั้น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อมีการเตรียมสภาพของห้องเรียนให้ดี คือ (สุรศักดิ์ หลาบมาลา, 2531, หน้า 5)

1) นักเรียนต้องเข้าใจว่าการทำงานของตนนั้น เพื่อให้บรรลุเป้าหมายกลุ่ม เช่น ได้รับคำชมเชย หรือประกาศชมเชยร่วมกันเป็นกลุ่ม

2) นักเรียนทุกคนต้องเข้าใจดีว่าผลงานของตนเป็นส่วนหนึ่งของผลงานกลุ่ม โดยวิธีนี้นักเรียนจะรู้สึกสบายใจที่จะขอความช่วยเหลือ หรือถามเพื่อนและช่วยเพื่อนในกลุ่ม ในกรณีที่แตกต่างกันเรียน ต่างคนต่างสอนนักเรียนจะรู้สึกละอายที่จะถามเพื่อนและเพื่อนบางคนก็ไม่เต็มใจจะอธิบายอย่างแจ่มแจ้ง เพราะคเคแนนเป็นของแต่ละคนไม่เกี่ยวกับ

นอกจากนี้ ชูศรี สนิทประชากร (2534, หน้า 46-47) ได้ให้เหตุผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ดังนี้ คือ

1) ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นและความรู้ที่นั่นจะคงทนกว่า
2) รู้จักการใช้เหตุผลมากขึ้นมีความเข้าใจในเรื่องนั้นลึกซึ้งและมีความคิดสร้างสรรค์มากกว่า

3) มีแรงจูงใจทั้งภายในและภายนอกที่จะเรียนรู้มากขึ้น

4) สนใจการทำงานและลดความไม่เป็นระเบียบวินัยของห้องเรียนลงได้มาก เพราะทุกคนทำงานร่วมกัน

5) ได้รับแนวความคิด ความสามารถมากขึ้นจากเพื่อน

6) มีการยอมรับในความแตกต่างระหว่างเพื่อนในด้านต่าง ๆ เช่น ลักษณะนิสัย เพศ ความสามารถ ระดับของสังคม และลักษณะแตกต่างอื่น ๆ ของเพื่อน ซึ่งเมื่อใช้วิธีการนี้จะช่วยให้เกิดความเข้าใจกันดีขึ้น

7) มีการช่วยเหลือสนับสนุนกันในด้านต่าง ๆ

8) มีสุขภาพจิต การปรับตัว และการทำงานในสภาพที่เป็นธรรมชาติดีไม่เครียด

9) ใช้ความสามารถของตนเองเต็มที่ที่จะให้กับเพื่อน

10) มีทักษะในด้านสังคมเพิ่มมากขึ้น

11) มีทัศนคติที่ดีมากขึ้นต่อการเรียนวิชานั้น และต่อเพื่อนร่วมชั้น

12) มีทัศนคติที่ดีต่อผู้สอน

13) มีทัศนคติที่ดีต่อโรงเรียน

นอกจากประโยชน์ดังกล่าว สิ่งที่เป็นผลพลอยได้จากการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือประการหนึ่งคือ การที่นักเรียนรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะว่านักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งแต่ละคนจะมีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของกลุ่ม และประสบปัญหาความสำเร็จในการทำงาน ความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ก็ยังเพิ่มความสนใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งเป็นผลทำให้นักเรียนรู้สึกถึงคุณค่าของตนเองในชั้นเรียน ประสิทธิภาพในด้านการสอนนั้น จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะก่อให้เกิดบรรยากาศนักเรียนได้พูดคุยกัน ซึ่งเป็นการช่วยตัวนักเรียนเอง และเพื่อเข้าใจปัญหาชัดเจนขึ้น แม้จะไม่สามารถหาคำตอบได้แต่ระดับการติดตามปัญหาจะมีสูงกว่าการที่ครูเป็นผู้กำหนดให้นักเรียนข้างเดียว และการที่นักเรียนสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้ ก็จะเป็นการยกระดับความเข้าใจให้สูงขึ้น ถึงระดับการถ่ายทอดความคิด ซึ่งการเรียบเรียงถ้อยคำอธิบายออกมาจะช่วยปรับความเข้าใจให้ชัดเจนแน่นแฟ้นยิ่งขึ้น (ปสาสน์ กงตาล, 2535, หน้า 21)

6. การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

6.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Experiential Learning หมายถึง การดำเนินการอันจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายโดยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ (Experience) ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้

สมศักดิ์ ภูวิภาคารวรรณ (2544, หน้า 41-42) กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ไว้ว่า การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียน ปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ (Conception of Learning) โดยเปลี่ยนจากแนวพฤติกรรมนิยม (Behaviorist) ซึ่งมีการยึดครูเป็นศูนย์กลางและนักเรียนไม่มีส่วนร่วม (Passive Receivers) ในการเรียนมาเป็นการเน้นด้านการคิด (Cognitive) มนุษยนิยม (Humanistic) สังคม (Social) และรูปแบบการเรียนรู้แบบที่เรียกว่า Constructivist Learning Models นอกจากนี้ยังพบว่าสังคมปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วมีความจำเป็นที่ต้องเพิ่มในเรื่องความยืดหยุ่นและศักยภาพในการผสมผสานความรู้เดิมกับประสบการณ์ในรูปแบบใหม่ และแตกต่างกันออกไป นักการศึกษาจึงสนใจที่จะจัดการศึกษาเพื่อเน้นไปยังประเด็นที่ว่าผู้เรียนเมื่อเรียนแล้วได้เรียนรู้อะไร (What Learner Know) และสามารถทำอะไรได้บ้าง ดังนั้นการออกแบบการเรียนรู้จึงต้องเน้นการวัดความสามารถปฏิบัติของการเรียน (Competency-based Measure a of Learning) และใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ (Experiential Techniques) ที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะใหม่ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ทักษะความสามารถในการทำงานเป็นทีม เป็นต้น

6.2 วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ประกอบด้วยสิ่งที่สำคัญดังนี้

6.2.1 ผู้สอนมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience) ในเรื่องการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ลงไปประสบด้วยตนเอง

6.2.2 ผู้สอนมีการติดตามผล และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนผลการทดลองประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อขยายขอบเขตของการเรียนรู้ หรือปรับเปลี่ยนความคิด หลักการ/ สมมติฐานต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

6.2.3 ผู้สอนมีการวัดและประเมินผล โดยใช้การประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองของผู้เรียนประกอบกับการประเมินผลของผู้สอนด้วย

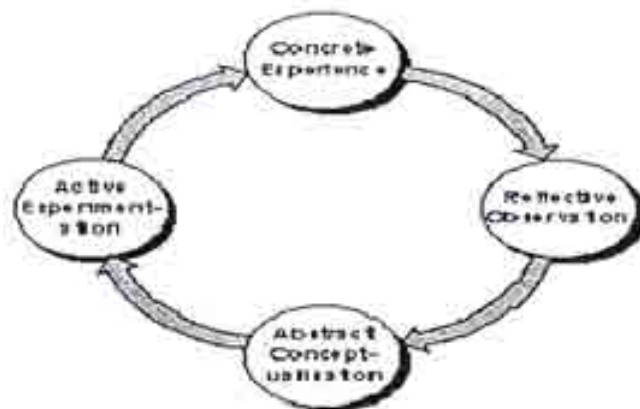
6.2.4 ผู้เรียนมีการสะท้อนความคิด (Reflex) และอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ประสบมาหรือเกิดขึ้นในสถานการณ์เรียนรู้

6.2.5 ผู้เรียนมีการสร้างความคิดรวบยอด/ หลักการ/ สมมติฐานจากประสบการณ์ที่ได้รับ

6.2.6 ผู้เรียนมีการนำความคิดรวบยอด/ หลักการ/ สมมติฐานต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นไปทดลองหรือประยุกต์ใช้สถานการณ์ใหม่ ๆ

6.3 วงจรการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

วงจรของเลวิน (Lewin's Cycle) โคลบ (Kolb,1984) อ้างถึงใน มณฑิธร ชมดอกไม้ ,2549,หน้า 1) ได้เสนอรูปแบบการอธิบายที่มีประโยชน์มากที่สุดรูปแบบหนึ่งสำหรับกระบวนการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ รูปแบบนี้เริ่มต้นมาจากวงจรการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ของเลวิน (Lewin's Cycle) วงจรของเลวินนี้ ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้ไว้ 4 ขั้นตอน ตามลำดับ คือ



ภาพที่ 5 วงจรของเลวิน 4 ขั้นตอน

6.3.1 ประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม (Concrete Experience)

6.3.2 การสังเกตโดยใช้ความคิดอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation)

6.3.3 ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม (Abstract Conceptualizations)

6.3.4 การลงมือทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation)

ซึ่งวงจรนี้อาจเกิดขึ้นได้ภายในระยะเวลาสั้น ๆ หรืออาจคิดเวลาเป็นวัน เป็นสัปดาห์ หรือเป็นเดือนขึ้นอยู่กับหัวเรื่อง และบางทีอาจจะเป็นกระบวนการของวงจรย่อยภายในวงจรใหญ่ในเวลาเดียวกัน

6.4 รายละเอียดของวงจรการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์

เราไม่สามารถใช้วงจรการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้นในการพัฒนาความสามารถและความรู้ของผู้เรียนในทุกเนื้อหา แอเธอร์ตัน (Atherton, 2002 อ้างถึงใน มณเฑียร ชมดอกไม้, 2546, หน้า 3) จึงได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถและความรู้ของผู้เรียนในลักษณะวงจรการเรียนรู้ในลักษณะวงจรการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์ที่แตกต่างไปจากที่ โคล์บอธิบายไว้ โดยได้พัฒนามาจากแนวคิดของ โคล์บที่ได้อธิบายว่า การเรียนรู้เกิดจากความสัมพันธ์ของ 2 มิติ ได้แก่

มิติที่หนึ่ง คือ การรับรู้ (Perception) ซึ่งแบ่งออกเป็น

1) ประสบการณ์ที่เป็นนามธรรม (Concrete Experience)

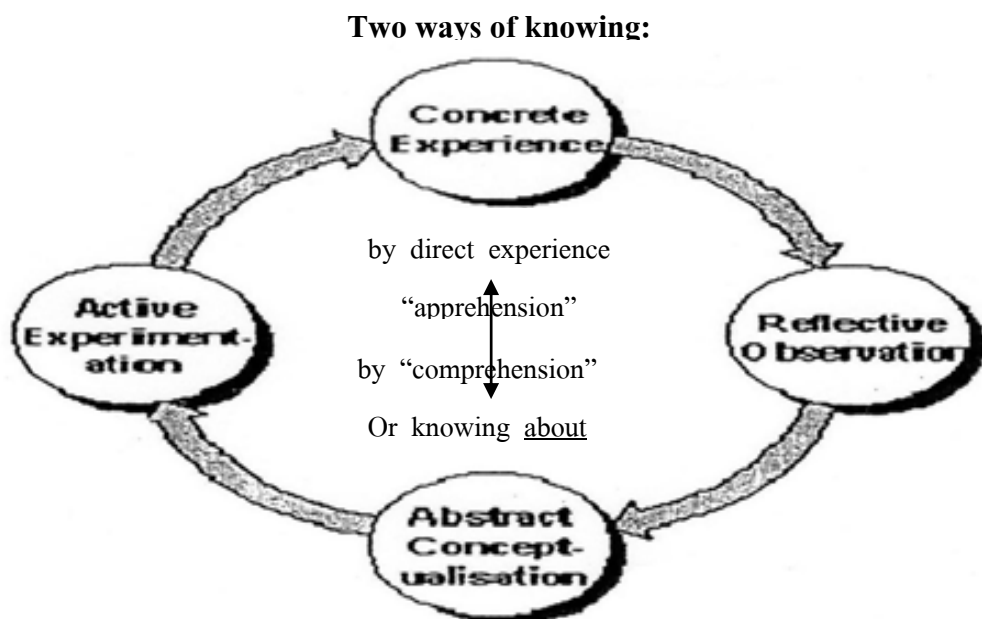
2) ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม (Abstract Conceptualization)

มิติที่สอง คือ กระบวนการจัดกระทำข้อมูล (Processing) ซึ่งแบ่งออกเป็น

1) การสังเกตโดยใช้ความคิดอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation)

2) การลงมือทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation)

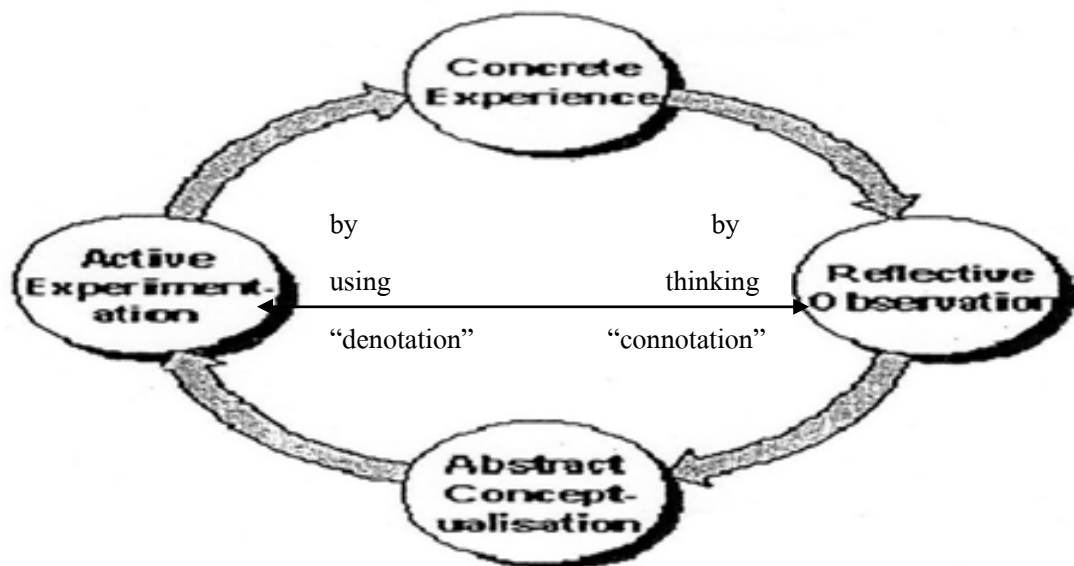
แอเธอร์ตัน (Atherton, 2002 อ้างถึงใน มณเฑียร ชมดอกไม้, 2546, หน้า 4) ได้เสนอไว้ว่า การรู้ของบุคคลเกิดจากประสบการณ์ 2 แบบ คือ การรับรู้ด้วยประสบการณ์ตรง ที่เรียกว่า Apprehension และการรับรู้ด้วยความเข้าใจ ที่เรียกว่า Comprehension



ภาพที่ 6 กระบวนการรับรู้ของบุคคล

แอเธอร์ตัน (Atherton, 2002 อ้างถึงใน มณเฑียร ชมดอกไม้, 2546, หน้า 4) ได้เสนอไว้ว่า การเข้าใจหรือการส่งผ่านความรู้มี 2 วิธี คือ โดยการใช้การแสดงออก (Denotation) และโดยการคิดเกี่ยวกับความหมายแฝง (Connotation)

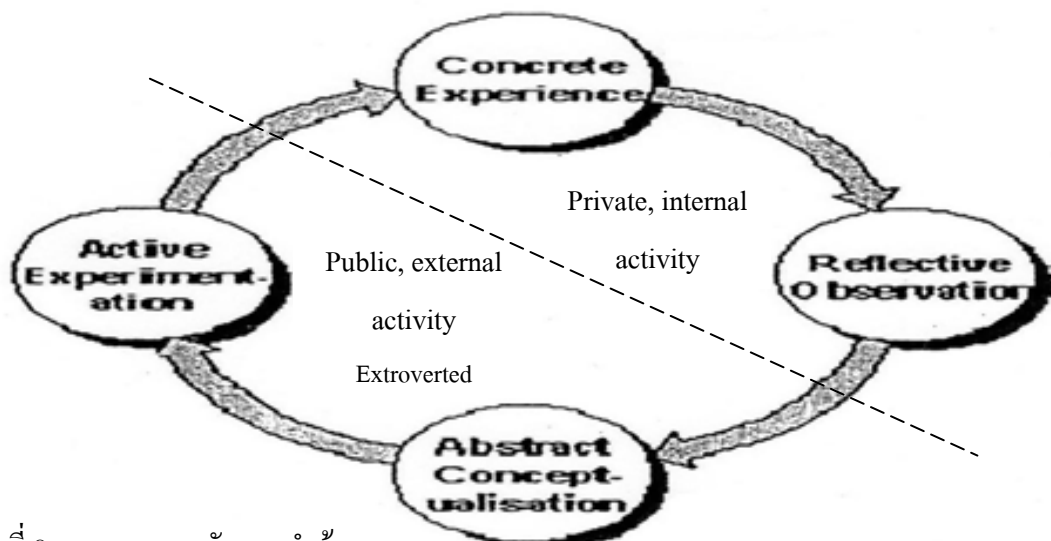
Two ways of understanding or “transforming”



ภาพท 7 กระบวนการส่งผ่านความรู้

แอเธอร์ตัน (Atherton, 2002 อ้างถึงใน มณเฑียร ชมดอกไม้, 2546, หน้า 5) ได้เสนอกระบวนการจัดกระทำข้อมูลไว้ 2 ประการ คือ ความเป็นส่วนตัว (Private) และความเป็นสาธารณะ (Public) ดังแผนภูมิต่อไปนี้

Or another way of looking at it: mine, not Kolb’s!



ภาพที่ 8 กระบวนการจัดกระทำข้อมูล

6.5 รูปแบบของความรู้และวงจรการเรียนรู้ (Forms of Knowledge and Learning Cycle)

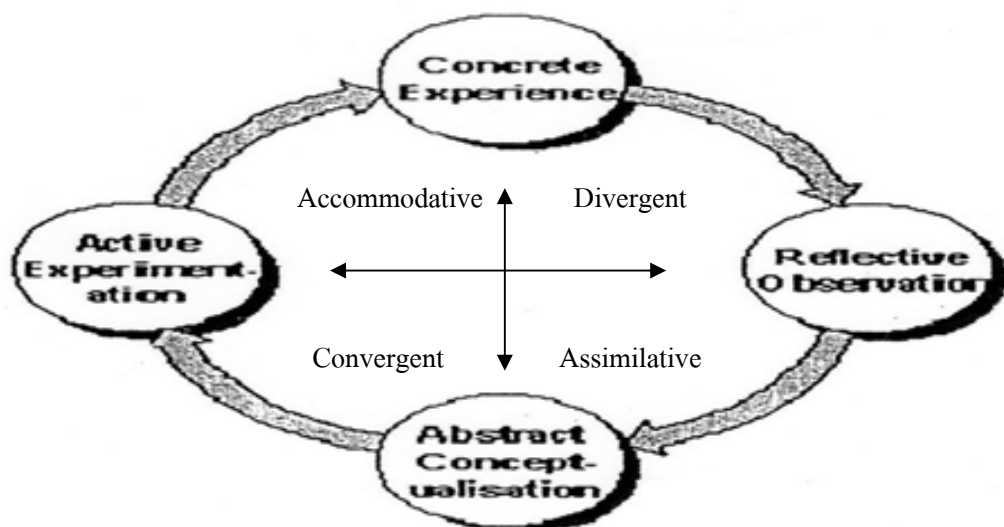
Cycle)

ฮัดสัน (Hudson, 1967 อ้างถึงใน มณฑิธร ชมดอกไม้, 2546, หน้า 5) ได้แบ่งแบบการคิดออกเป็น 2 ประเภท คือ การคิดเอกนัย (Convergent) และการคิดเอนกนัย (Divergent)

เพียเจต์ (Piaget, 1963 อ้างถึงใน มณฑิธร ชมดอกไม้, 2546, หน้า 5) ได้แบ่งการปรับตัวของมนุษย์ออกเป็น 2 ประเภท คือ การซึมซับหรือการดูดซึมประสบการณ์ (Assimilation) และการปรับโครงสร้างทางชีวปัญญา (Accommodation)

แอเธอร์ตัน (Atherton, 2002 อ้างถึงใน มณฑิธร ชมดอกไม้, 2546, หน้า 5) ได้แบ่งความรู้ออกเป็น 4 ประเภท โดยอิงตามแนวคิดของฮัดสันและเพียเจต์ ดังนี้

Leads to four kinds of knowledge:

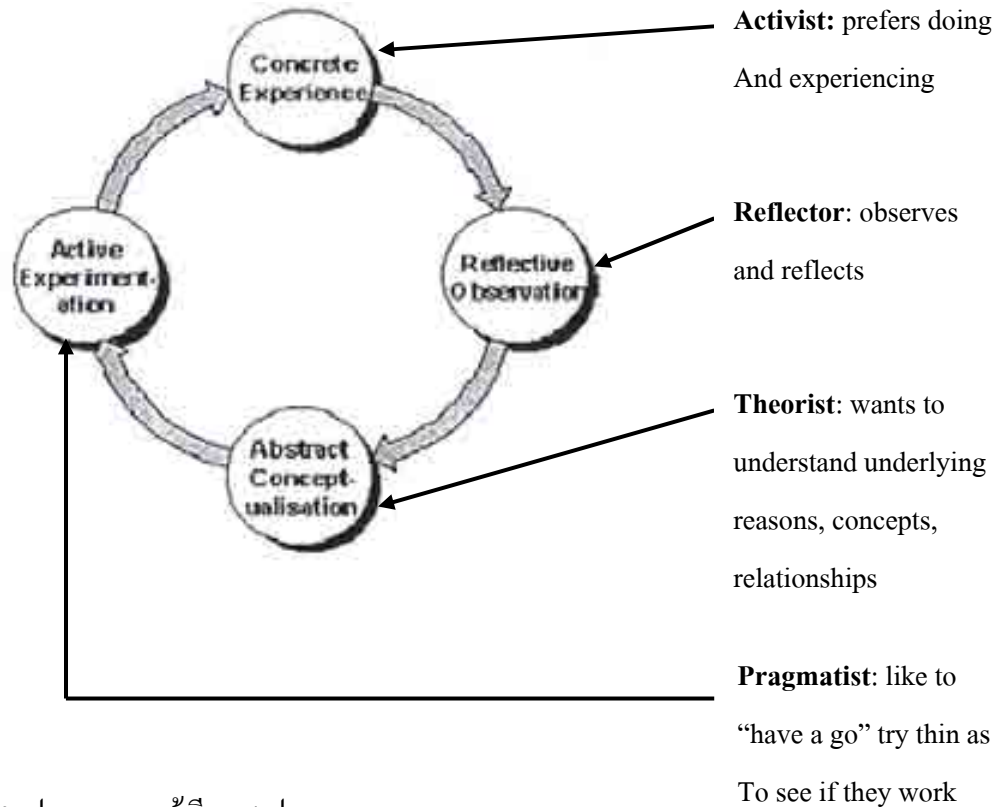


ภาพที่ 9 ลักษณะของความรู้

6.6 แบบการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์ (Experiential Learning Styles)

ฮันนี และมัมฟอร์ด (Honey & Mumford, n.d. อ้างถึงใน มณฑิธร ชมดอกไม้, 2546, หน้า 2) ได้เสนอเกี่ยวกับการแบ่งประเภทของผู้เรียน (Typology of Learners) โดยแบ่งเป็น 4 ประเภท ได้แก่

Honey & Mumford: Typology of Learners



ภาพที่ 10 ประเภทของผู้เรียน 4 ประเภท

6.6.1 ผู้เรียนที่ถนัดการลงมือกระทำและการมีประสบการณ์ เรียกว่า Activist ชอบการลงมือกระทำและการมีประสบการณ์

6.6.2 ผู้เรียนที่ถนัดการสังเกตและการไตร่ตรอง เรียกว่า Reflector ชอบการสังเกต การไตร่ตรอง

6.6.3 ผู้เรียนที่ถนัดด้านทฤษฎี เรียกว่า Theorist ชอบที่จะทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล สร้างความคิดรวบยอด และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ

6.6.4 ผู้เรียนที่ถนัดการมองเห็น เรียกว่า Pragmatist ชอบที่จะไปดู ไปมองสิ่งต่าง ๆ นอกจากนี้ โคล์บยังได้แบ่งแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนออกเป็น 4 แบบเช่นเดียวกันแต่แตกต่างจากแบบการเรียนรู้ของอันนิและมัมฟอร์ด คือ โคล์บอธิบายว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของมิติ 2 มิติ คือ การรับรู้ (Perception) และกระบวนการจัดกระทำข้อมูล (Processing)

การรับรู้ของบุคคลมี 2 ช่องทาง คือ ผ่านทางประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม (Concrete Experience) และผ่านทางความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม (Abstract Conceptualization)

ส่วนกระบวนการจัดทำข้อมูลของบุคคลมี 2 ช่องทางเช่นเดียวกัน คือ การลงมือทดลองปฏิบัติ (Active Experimentation) และการสังเกตโดยใช้ความคิดอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation)

และเมื่อลากเส้นตรงของช่องทางการรับรู้ 2 ช่องทาง และเส้นตรงของกระบวนการจัดทำข้อมูล เพื่อให้เกิดการเรียนรู้มาตัดกัน แล้วเขียนวงกลมจะเกิดพื้นที่ที่เป็น 4 ส่วนของวงกลมซึ่งสามารถแทนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ คือ



ภาพที่ 11 ลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน

แบบที่ 1 ผู้เรียนถนัดการใช้จินตนาการ (Imaginative Learners) เพราะมีการรับรู้ผ่านทางประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และใช้กระบวนการจัดกระทำข้อมูลด้วยการสังเกตโดยใช้ความคิดอย่างไตร่ตรอง

แบบที่ 2 ผู้เรียนถนัดการวิเคราะห์ (Analytic Learners) เพราะมีการรับรู้ผ่านทางความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรมและใช้กระบวนการจัดกระทำข้อมูลด้วยการสังเกตโดยใช้ความคิดอย่างไตร่ตรอง

แบบที่ 3 ผู้เรียนถนัดใช้สามัญสำนึก (Commonsense Learners) เพราะมีการรับรู้ผ่านทางความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม และใช้กระบวนการจัดกระทำข้อมูลด้วยการลงมือทดลองปฏิบัติ

แบบที่ 4 ผู้เรียนถนัดในการปรับเปลี่ยน (Dynamic Learners) เพราะมีการรับรู้ผ่านทางประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และใช้กระบวนการจัดกระทำข้อมูลด้วยการลงมือทดลองปฏิบัติ

โคลบได้สร้างเครื่องมือทดสอบแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนขึ้น เรียกว่า The Learning Style Inventory หรือ LSI

6.7 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

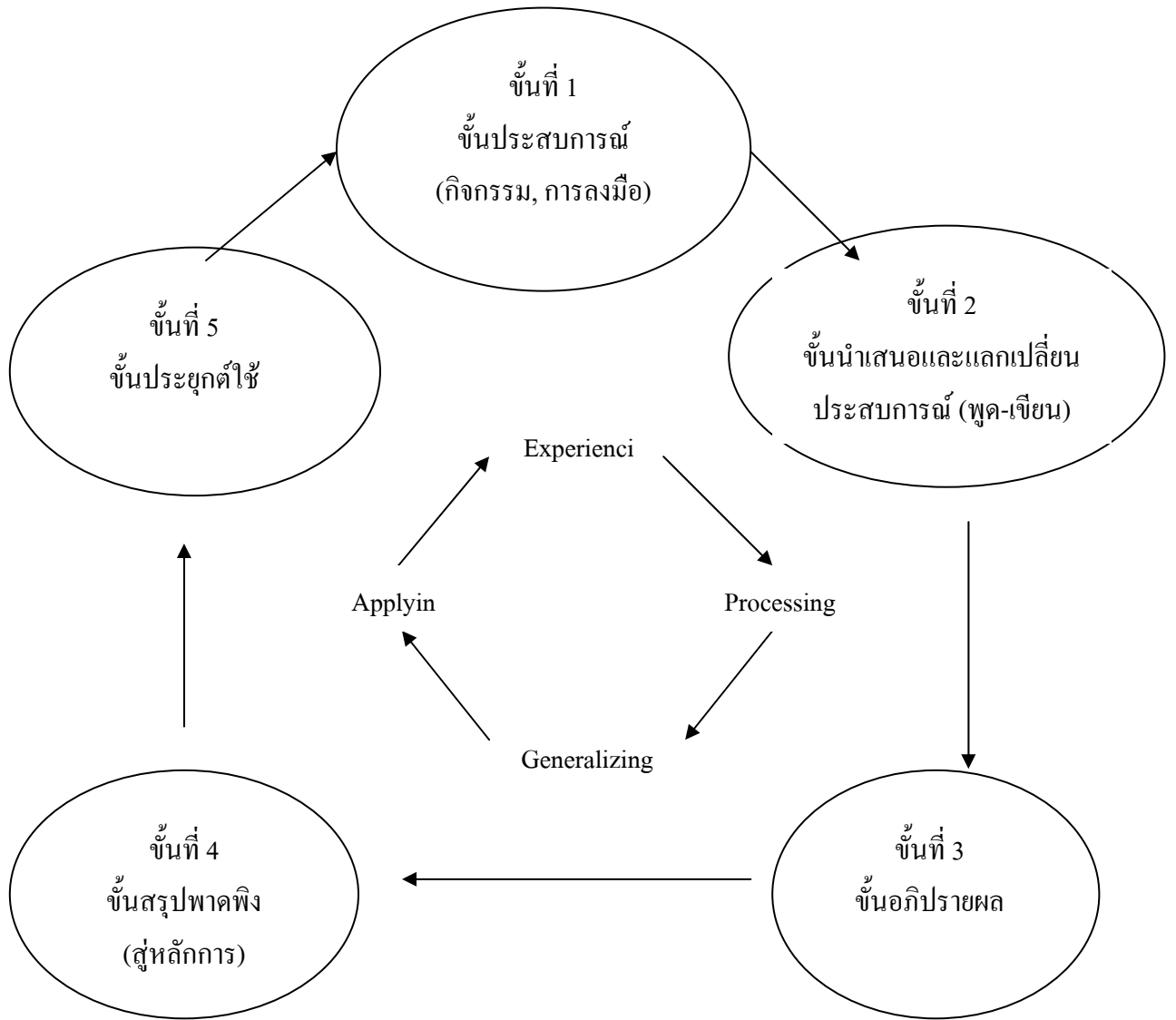
6.7.1 ขั้นประสบการณ์ (Experiencing) เป็นขั้นลงมือหรือทำกิจกรรมจากสภาพจริง เช่น การเก็บรวบรวมข้อมูลราคาสินค้าในตลาด การสัมภาษณ์หรือการปฏิบัติการต่าง ๆ

6.7.2 ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (Publishing) เป็นขั้นของการพูด การเขียน เช่น นำข้อมูลที่ได้จากขั้นประสบการณ์มานำเสนอ ซึ่งอาจทำได้ทั้งการพูดและการเขียน อาจเขียนลงแผนภูมิหรือตาราง พร้อมนำเสนอด้วยปากเปล่า เป็นต้น

6.7.3 ขั้นอภิปรายผล (Discussing) เป็นขั้นของการอภิปรายซักถามเพื่อความเข้าใจที่แจ่มชัดและเพื่อให้ได้แนวคิดต่อการประยุกต์ใช้ ขั้นนี้ทั้งครูและนักเรียนอาจร่วมกันในการตั้งคำถามเพื่อการอภิปรายร่วมกัน

6.7.4 ขั้นสรุปพาดพิง (Generalizing) เป็นขั้นของการสรุปผลการเรียนรู้จากทั้ง 3 ขั้นข้างต้น โดยสรุปพาดพิงสู่หลักการหรือสู่มุมมองหรือแบบแผนที่กว้างขึ้น อาจร่วมกันสรุปหรือแต่ละคนสรุปก็ได้ นับว่าเป็นการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผ่านประสบการณ์หรือการลงมือกระทำ

6.7.5 ขั้นประยุกต์ใช้ (Applying) เป็นขั้นของการนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งอาจจัดทำในรูปของโครงการ การทดลอง การปรับใช้กับชีวิตประจำวันการแก้ปัญหาหรือการค้นคว้าวิจัยต่อไป ซึ่งถือเป็นการลงมือกระทำ/ปฏิบัติ เป็นวงจรต่อไปได้อีกด้วย ขั้นตอนการเรียนรู้ทั้ง 5 ขั้น สรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 12 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

อาจกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อน แล้วจึงให้ผู้เรียนย้อนกลับไปสังเกต ทบทวน และนำสิ่งที่เกิดขึ้นมาคิดพิจารณาไตร่ตรองร่วมกันจนผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอด และนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นประสบการณ์ ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นอภิปรายผล ขั้นสรุปพาดพิงและขั้นประยุกต์ใช้ ซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ดังกล่าวข้างต้นไปใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 6

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ในประเทศไทยมีงานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมักศึกษาโดยนักศึกษาระดับปริญญาโท ปริญญาเอก ที่ส่วนมากจะทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่แตกต่างกันออกไป และทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลทางการเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแต่ละวิธีกับผลทางการเรียนที่เกิดจากการเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ โดยเลือกศึกษาในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และสังคม เป็นต้น ดังตัวอย่างงานวิจัยที่เสนอไว้ ดังนี้

สุธาดา มุ่งช่อนกลาง (2540, บทคัดย่อ) ได้รับความศึกษาทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความร่วมมือในการทำงานกลุ่มระหว่างกลุ่มนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการที่ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

นิตยา เจริญนิเวศนุกุล (2541, บทคัดย่อ) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประเภท การแข่งขันระหว่างกลุ่มเกมที่มีและไม่มี การทดสอบย่อย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มเกมที่มีและไม่มี การทดสอบย่อย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่มีการทดสอบย่อยสูงกว่านักเรียนที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมที่ไม่มีการทดสอบย่อยอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

นลินี ทีหอกำ (2541, หน้า 98) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับวิธีเรียนโดยไม่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
สุมาลี บัวเล็ก (2541, บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้และการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างคือ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 ห้องเรียน แต่ละห้องมีนักเรียน 40 คน กลุ่มทดลองสอน
โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครู การวิจัยนี้ผลปรากฏว่า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อามัด ไญนี คาโอะ (2541, บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนภาษาอังกฤษและเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนแสงธรรมวิทยา จังหวัดนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน
74 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง นักเรียนหญิง 39 คน นักเรียนชาย 35 คน ซึ่งแยกกัน
เรียน ใช้เวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที ผลการวิจัยพบว่า คะแนนของ
นักเรียนที่ได้จากการทดสอบหลังการสอนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าการสอน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

แพรวพรรณ ฤกษ์ศรีรัตน์ (2544, บทคัดย่อ) ได้ทำการทดลองศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะความร่วมมือในการทำงานและสภาพแวดล้อมทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้
แบบร่วมมือนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 และสอบผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดจำนวนมากกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีทักษะ
ความร่วมมือในการทำงานตามบทบาทได้สมบทบาทมาก จำนวน 31 คน ทำงานตามบทบาทได้ดี
จำนวน 10 คน และทำงานตามบทบาทพอใช้และต้องปรับปรุงบทบาท จำนวน 4 คน นักเรียน
มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนในด้านการมีส่วนร่วมในการเรียนและเจตคติต่อ
เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความคิดเห็นใน
ด้านความสามัคคี ความร่วมมือกันและการแข่งขันก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันไม่มีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

สุจินา สุริยธิตยาเวทย์ (2548, บทความย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน กลุ่มตัวอย่างได้รับการเรียนการสอนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ จำนวน 9 ครั้ง 3 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ วิธีการเรียนแบบร่วมมือและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือหลังทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7.2 งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ

อะฮูจา (Ahuja, 1994, Abstract) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติและการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 ในรัฐโอไฮโอ ตัวอย่างประชากร คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 5 ห้องเรียน จำนวน 116 คน ซึ่งแบ่งกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 68 คน โดยให้ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุม 2 ห้องเรียน จำนวน 48 คน ได้รับการเรียนด้วยวิธีการแบบปกติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ANCOVA ผลที่ได้จากการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ แต่มีผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

วัตสัน และมาร์แชล (Watson & Marshall, 1995, Abstract) ได้ศึกษาผลของการใช้แรงเสริมและการจัดการกลุ่มที่แตกต่าง ในการเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนภายในกลุ่มของนักเรียนวิทยาลัย การอบรมวิทยาศาสตร์ โดยศึกษากับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัย East Carolina ทั้งหมด 3 ห้อง จำนวน 116 คน ใช้เวลาในการศึกษา 2 เดือน ดำเนินการวิจัยโดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 4 กลุ่ม ให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันได้รับการเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการให้แรงเสริม กลุ่มที่ 2 คล้ายกับกลุ่มที่ 1 แต่ไม่ได้รับแรงเสริม กลุ่มที่ 3 สมาชิกมีความสามารถไม่แตกต่างกัน ได้รับการเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการให้แรงเสริม และกลุ่มที่ 4 คล้ายกับกลุ่มที่ 3 แต่ไม่ได้รับแรงเสริม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุมทั้งด้านเนื้อหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบสังเกตการณ์มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาในการทำงานกลุ่มวิเคราะห์ความ

แปรปรวนของข้อมูลโดยใช้สถิติ ANCOVA ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 4 กลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นสามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในกลุ่มได้สูงขึ้นเช่นเดียวกัน

ไรท์ (Wright, 1999, Abstract) ศึกษาเรื่องผลของวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนเกรด 4 ภายใต้อุปกรณ์ที่มีความแตกต่างในด้านเพศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบของครู การวิจัยถึงการทดลองนี้ใช้รูปแบบการวิจัยแบบการทดสอบก่อนและหลังทดลองผลการวิจัยพบว่าวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งก่อนและหลังทดลองไม่แตกต่างกันและปฏิเสธสมมติฐาน

เอลเลน (Allen, 1999, Abstract) ศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมนักเรียน ระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและแบบบรรยาย เป้าหมายในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมของนักเรียนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือกับห้องเรียนวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยวิธีการบรรยายจากครูผู้สอน กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ และนักเรียนเกรด 5 ในโรงเรียนเอกชนประมาณ 300 คน โดยแบ่งครูและนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มและใช้วิธีสอน 2 วิธี พบว่าส่วนใหญ่พฤติกรรมในทางที่ไม่ดีไม่เหมาะสมของนักเรียนจะเกิดขึ้นในห้องเรียนที่เรียนด้วยวิธีบรรยายจากครูผู้สอน

สรุปการศึกษาตัวอย่างงานวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศผลที่ได้จากงานวิจัยทั้งสองนี้มีลักษณะสอดคล้องกัน คือ การเรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิควิธีการต่างๆ นั้นช่วยส่งผลให้นักเรียนทั้งที่เรียนเก่งและเรียนอ่อนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านต่างๆ และมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มแบบร่วมมือสูงขึ้น และยังส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนในแต่ละวิชาสูงขึ้นด้วยเป็นการสนับสนุนว่าการเรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้สามารถนำมาใช้พัฒนาการเรียน ด้านความรู้ เจตคติ ทักษะทางสังคม ทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการทำงานกลุ่มได้ดี

7.3 งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์และเจตคติต่อการเรียนรู้

สุรินทร์ คล้ายรามัญ (2543, หน้า ๖) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการอบรม โดยใช้การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์และการเรียนรู้โดยการรับใช้สังคมเพื่อเสริมสร้างความรู้ เจตคติและการมีส่วนร่วมทางการเมืองของผู้นำชุมชนที่เป็นสตรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการอบรมโดยใช้การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์และการเรียนรู้โดยการรับใช้สังคม เพื่อเสริมสร้างความรู้ เจตคติและการมีส่วนร่วมทางการเมืองของผู้นำชุมชนที่เป็นสตรี เพื่อศึกษาผลของการใช้กระบวนการอบรมที่พัฒนาขึ้นและเพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมทางการเมืองของผู้นำชุมชนที่เป็นสตรี ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการอบรมโดยใช้การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์และการเรียนรู้โดยการรับใช้สังคมที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยขั้นตอน 10 ขั้นตอน ได้แก่ รวบรวมประสบการณ์เดิม ให้ประสบการณ์ใหม่ สะท้อนความคิดและอภิปราย สรุปความคิดรวบยอด ประยุกต์ใช้ความรู้ โดยการวางแผนการรับใช้สังคม ปฏิบัติกิจกรรมการรับใช้สังคม สะท้อนความคิดและวิเคราะห์ประสบการณ์จากการรับใช้สังคม รายงานผลการเรียนรู้ ปรากฏว่า ผู้เข้าอบรมในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางการเมือง เจตคติทางการเมืองและการมีส่วนร่วมทางการเมืองจากการติดตามผลการอบรมไม่แตกต่างกัน ผู้เข้าอบรมในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้ทางการเมือง และการมีส่วนร่วมทางการเมืองหลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรม ส่วนค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางการเมือง ไม่แตกต่างกัน

กัลยารัตน์ เสาวคนธ์ (2548, บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ จำนวน 39 คน โรงเรียนอนุบาลวัดสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์สูงกว่าก่อนเรียน

อำไพพร ใจแก้ว (2548, บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษ ทักษะการฟังและการพูดภาษาอังกฤษ และเจตคติต่อการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ จำนวน 24 คน โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 83 (บ้านห้วยโจด) อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนภาษาอังกฤษ ทักษะการฟัง และการพูดภาษาอังกฤษ และเจตคติต่อการเรียน ภาษาอังกฤษของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน

สมเกียรติ พลอยเพชร (2551, บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยและเจตคติต่อการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ จำนวน 45 คน โรงเรียนมารีวิทยากบินทร์บุรี อำเภอ กบินทร์ จังหวัดปราจีนบุรี ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน และเจตคติต่อ การเรียนภาษาไทยของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

ศศิธร พรหมฉิน (2551, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ มีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีทักษะภาษาอังกฤษ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อการเรียน ภาษาอังกฤษหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7.4 งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

ฮิคคอกซ์ (Hickcox, 1991, Abstract) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทบทวนเชิงประวัติศาสตร์ เกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ของโคลด์ โดยมิวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนแหล่ง เรียนรู้เชิงประวัติศาสตร์ของทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ของโคลด์ และเพื่อทดสอบ ผลของการใช้และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ของโคลด์และ แบบการเรียนรู้ที่ปรากฏในวรรณคดีของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องระหว่างปี 1971 ถึง 1990 ผลการวิจัย พบว่าโคลด์สร้างทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์โดยอาศัยการอธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้ ของคิวอี้ ทฤษฎีการเรียนรู้ของเลวิน และทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ ในขั้นตอนของการสร้าง ความคิดรวบยอดในทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ของโคลด์ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบว่า โคลด์ได้อาศัยแนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างทางจิตวิทยาเกี่ยวกับจิตสำนึกของวิลเลียม เจมส์ ในการ กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ นอกจากนี้ แบบการเรียนรู้วิชา อักษรานุกรมภูมิประเทศและการวัดประสิทธิภาพกระบวนการและลักษณะในการทำงานของจิต ของเคอร์ ก็ยังช่วยสนับสนุนแนวคิดเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ 4 แบบ ในทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้น

ประสบการณ์ของโคลด์บ์ให้มีความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงของเนื้อหาด้วย ผลการวิจัยของ อิคคอสค์ยังพบว่างานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่ถึงร้อยละ 61.7 ทำการวิจัยโดย อาศัยทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์และแบบการเรียนรู้ของโคลด์บ์ในการจัดการ เรียนรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ ได้แก่ การบัญชีและธุรกิจ วิชาชีพทางด้านสังคมสงเคราะห์ วิชาชีพ ทางด้านการแพทย์ การจัดการศึกษาในระดับสูงกว่ามัธยมศึกษา และวิชาชีพครู นอกจากนี้ ทฤษฎี การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ของโคลด์บ์ยังได้อธิบายความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักการศึกษาจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน นอกจากนี้ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ของโคลด์บ์ยังได้อธิบายว่าประสบการณ์ที่เป็น รูปธรรมและประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมมีคุณค่าเท่าเทียมกัน และอธิบายกระบวนการเรียนรู้ที่ ตรงกันข้ามกันระหว่างความเข้าใจแบบ Apprehension และความเข้าใจแบบ Comprehension ด้วย

เจนเซน (Jensen, 1995, Abstract) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ แบบเน้นประสบการณ์ของ โคลด์บ์สำหรับนักศึกษาใหม่ที่เริ่มเรียนรายวิชาบัญชีในภาคเรียน 1 เนื่องจากองค์การวิชาชีพและการจัดการศึกษาทางด้านบัญชีได้พยายามอย่างยิ่งที่จะค้นหาวิธีการ จัดการเรียนการสอนรายวิชาบัญชีที่มีประสิทธิภาพ และได้พบว่าการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการ เรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และยังไม่มีการทดลองใช้ใ นการจัดการเรียนรู้กับนักศึกษาใหม่ที่ไม่เคยเรียนทางด้านบัญชีมาก่อน ผู้วิจัยจึงได้มีการทดลองนำ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ของ เดวิท โคลด์บ์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชา บัญชีให้แก่นักศึกษาใหม่ที่เพิ่งเริ่มเรียนในภาคเรียนที่ 1 และไม่เคยเรียนทางด้านบัญชีมาก่อน โดยจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ที่ใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่มี 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นจัดประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ขั้นสังเกตอย่างไตร่ตรอง ขั้นสร้างความคิดรวบยอด และ ขั้นลงมือปฏิบัติ แบบแผนในการทดลองครั้งนี้ประกอบด้วยกลุ่มทดลองที่เรียนรู้ด้วยการจัด การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ และกลุ่มควบคุมที่เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอบ แบบบรรยายตามปกติ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเน้น ประสบการณ์มีผลการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ริชาร์ด (Richard, 1998, pp. 59 - 04 A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่าง สมรรถภาพการสื่อสารระหว่างบุคคลกับการเรียนรู้ในการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการจัดการโดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ผลการวิจัยพบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพ การสื่อสารระหว่างบุคคลกับการเรียนรู้ในการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการจัดการ โดยใช้การจัดการ การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ผู้เข้าฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการจัดการ โดยใช้การจัดการเรียนรู้

แบบเน้นประสบการณ์ จำนวน 116 คน มีความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ และมีความเห็นว่าการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์สามารถช่วยปรับปรุงสมรรถภาพการสื่อสารระหว่างบุคคล และผู้เข้าฝึกอบรมเรียนรู้เกี่ยวกับการสื่อสารระหว่างบุคคลจากการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ได้มาก

ซูน (Soon, 1999, pp. 60 - 04 A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การฝึกอบรมผู้นำครอบครัวของเกาหลีโดยใช้แนวการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพ เนื่องจากผู้นำครอบครัวของเกาหลีที่เข้ารับการอบรมผู้นำครอบครัวประกอบด้วยชาวเกาหลีและชาวอเมริกันเชื้อสายเกาหลี ซึ่งมีวัฒนธรรมในการเรียนรู้แตกต่างกัน คือ ชาวเกาหลีมีวัฒนธรรมในการเรียนรู้แบบการเรียนรู้แบบฟังบรรยายจากผู้รู้หรือครู และชาวอเมริกันเชื้อสายเกาหลีมีวัฒนธรรมในการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้จัดการฝึกอบรมผู้นำครอบครัวเกาหลี ซึ่งมีวัฒนธรรมในการเรียนรู้ต่างกัน โดยใช้แนวการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ ผลการวิจัยพบว่า แนวการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์เป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพ ช่วยเสริมการเรียนรู้แบบการฟังบรรยายของผู้นำครอบครัวที่เป็นชาวเกาหลีและช่วยเสริมการเรียนรู้แบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ช่วยของผู้นำครอบครัวที่เป็นชาวอเมริกันเชื้อสายเกาหลี การเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ทำให้ผู้นำครอบครัวทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ด้วยการพูดคุยกัน มีการสะท้อนความคิด การประเมินตนเอง และการเปิดเผยตนเอง ช่วยให้เกิดปฏิกิริยาตอบรับด้านอารมณ์และพฤติกรรมที่ดี ผู้นำครอบครัวที่เข้าฝึกอบรมทุกคนต้องการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศดังกล่าว สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม มีการสร้างความคิดรวบยอด การสังเกตอย่างไตร่ตรอง การทดลองปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้มีการสะท้อนความคิด การประเมินตนเอง สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถเพิ่มขึ้นมีประสบการณ์ที่มีคุณค่า มีสมรรถภาพการสื่อสารระหว่างบุคคลได้มากขึ้น และช่วยให้เกิดปฏิกิริยาตอบรับด้านอารมณ์และพฤติกรรมที่ดี

7.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติในต่างประเทศ

ออสติน (Austin, 1996, p. 3638) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับวิทยาลัย โดยแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง

ซึ่งเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนแบบบรรยาย มีการวัดผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้คะแนนจากการสอบข้อเขียน 5 หน่วย ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองทำคะแนนสูงกว่าเกือบทุกหน่วย และจากการวัดเจตคติ 7 ครั้ง ใน 9 ครั้ง พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติของคะแนน การวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แต่พบว่ามี ความแตกต่างในด้านความชอบในการเรียนและความสนุกสนานในการเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มทดลองมีความชอบและความสนุกสนานในการเรียนมากกว่ากลุ่มควบคุม

จาคอบส์ และคณะ (Jacobs et al., 1996, Abstract) ได้ศึกษาผลของวิธีเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และตัวแปรอื่น ๆ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยศึกษากับนักเรียนที่นับถือศาสนาคริสต์แถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จำนวน 266 คน ดำเนินการทดลองโดยแบ่งกลุ่มทดลอง 135 คน ให้ได้รับการเรียนแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) และกลุ่มควบคุม 131 คน ให้ได้รับการเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ โดยแต่ละกลุ่มของตัวอย่างประชากรประกอบด้วยนักเรียนเกรด 3 เกรด 4 และเกรด 5 ในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สำหรับนักเรียนแต่ละเกรด แบบวัดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในกลุ่ม แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดการนับถือตนเอง ซึ่งผู้วิจัยให้นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบและแบบวัดแต่ละชนิดทั้งก่อนและหลังการทำการทดลอง วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลโดยใช้สถิติ ANOVA ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทุก ๆ เกรดของแต่ละกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และการนับถือตนเองนั้นให้ผลดังนี้ นักเรียนเกรด 4 ของกลุ่มทดลองมีปฏิสัมพันธ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม นักเรียนเกรด 3 และ 5 ของกลุ่มทดลองมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม และนักเรียนเกรด 5 ของกลุ่มทดลองมีการนับถือตนเองมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคตินั้นมีความเกี่ยวข้องกันและส่งผลต่อกันทั้งทางบวกและทางลบ

จากการศึกษางานวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทดลองใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาผสมผสานกับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าน่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
3. การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1 วิธีสร้างและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

3.2 วิธีสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

3.3 วิธีสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.4 วิธีสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบวัดเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

4. การรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 30 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ของโรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาจากการเปิดตารางเครชี และมอแกน จากนั้นสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มด้วยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ตามระดับความสามารถสูง ปานกลาง ต่ำ ซึ่งมีอัตราส่วน 1:2:1 ได้ 7 กลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยยึดมาตรฐาน ตัวชี้วัดรายปี และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ รอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ข้อ

2.4 แบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

3. การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

3.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้ คือ

3.1.1 ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนแบบเน้นประสบการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนแบบเน้นประสบการณ์

3.1.2 พัฒนารูปแบบการสอนจากการเรียนแบบร่วมมือ และการเรียนแบบเน้นประสบการณ์ นำมาจัดกระทำเป็นรูปแบบใหม่ คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

3.1.3 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารและคู่มือ แล้วสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ขึ้น จำนวน 16 แผน โดยใช้เนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 น้ำกับสิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 แหล่งน้ำบนพื้นโลก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 สมบัติของน้ำ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ประโยชน์ของน้ำต่อการดำรงชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 คุณภาพของน้ำ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 คุณภาพของน้ำ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การประหยัดน้ำ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 การประหยัคน้ำ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ประเมินผลหลังการเรียนประจำหน่วย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อากาศรอบตัวเรา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 อากาศและส่วนประกอบของอากาศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ลิ่งเจือปนในอากาศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 สิ่งมีชีวิตในอากาศที่เรามองไม่เห็น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 อากาศดี อากาศเสีย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การเคลื่อนที่ของอากาศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การเคลื่อนที่ของอากาศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 อุณหภูมิของอากาศ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ประเมินผลหลังการเรียนประจำหน่วย

3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดกิจกรรม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์ ที่เขียนขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณา ในด้านความตรงตามจุดประสงค์ ตรงตามวิธีเรียนแบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ เนื้อหาตามหลักสูตร ด้านความเหมาะสมของกิจกรรม ความเหมาะสมของภาษาเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาแก้ไขข้อบกพร่องในเรื่อง ดังต่อไปนี้

- 1) การใช้สำนวน
- 2) การวิเคราะห์เนื้อหาโครงสร้างของหลักสูตร
- 3) ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ มาตรวจสอบความถูกต้องแล้วเก็บไว้เพื่อใช้ดำเนินการต่อไป

3.1.7 ขั้นตอนการทดลองใช้

1) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับผู้เรียน กลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยจัดกลุ่มผู้เรียน 1:2:1 ตามอัตราส่วน เก่ง ปานกลาง อ่อน จำนวน 1 กลุ่ม โดยจัดการเรียนรู้และสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนได้ผลดังนี้ คือ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะได้ออกไปเรียนนอกห้องเรียน สัมผัสกับธรรมชาติ ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำจะไม่สนใจทำงานร่วมกับกลุ่มเพื่อน จะสนใจเล่นกับสิ่งอื่น ๆ

2) ทดลองกับกลุ่มเล็ก นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว โดยเพิ่มแรงจูงใจ และมีข้อตกลงว่าการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนในกลุ่มจะต้องร่วมกันดำเนินกิจกรรม เพราะครู จะประเมินผลเป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่ม และจะแข่งขันกัน ให้รางวัลถ้ากลุ่มใดมีผลการประเมินสูง จะได้รับรางวัล หลังจากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 กลุ่ม 12 คน จัดกลุ่มเหมือนกับขั้นตอนที่ 2.1 โดยได้ไปทดลองกับนักเรียนในโรงเรียนเดียวกัน เนื่องจากผู้เรียนใน โรงเรียนที่ผู้วิจัยสอน มี 2 ห้องเรียน จึงให้นักเรียนในห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง โดยให้ผู้เรียน กลุ่มทดลองกลุ่มเล็กดังกล่าวทดสอบก่อนเรียนแล้วจึงจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยครูจะ แนะนำข้อตกลงกับผู้เรียนตามกติกาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ครูสังเกต พฤติกรรมผู้เรียนขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วจึงทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หลังเรียนทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และด้านทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ดูกระบวนการระหว่างเรียน หลังจากนั้นจึงนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน ทั้ง 2 ด้านมาวิเคราะห์เพื่อดูผลสัมฤทธิ์ ปรากฏว่าผ่านเกณฑ์การประเมินและคะแนนหลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียนทั้ง 2 ด้าน

3) การวัดเจตคติของผู้เรียน ผู้วิจัยใช้วัดกับนักเรียนกลุ่มทดลองกลุ่มแรก 4 คน และกลุ่มทดลองกลุ่มเล็ก 12 คน 3 กลุ่ม ผลปรากฏว่า ผู้เรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เมื่อ เปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียนทุกคนมีเจตคติที่ดีสูงขึ้น ขอให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบตามที่ได้ปฏิบัติมา ไม่ชอบเรียนในห้องเรียน รู้สึกมีความกระตือรือร้นใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากขึ้น

3.1.8 ขั้นตอนการประเมินผล

ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 1) สุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองชะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดชะเชิงเทรา โดยการ สุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) จำนวน 30 คน
- 2) ทำการทดสอบก่อนเรียน ทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จนกระทั่งจบกิจกรรมการเรียนรู้แล้วจึงให้ทดสอบ หลังเรียน

3) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลโดยพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ หลังการเรียนของผู้เรียนจะต้องผ่านเกณฑ์การเรียนรู้ ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีวิธีการสร้าง ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผล

3.2.2 ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ เพื่อสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดรายปี

3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ รวม 50 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยสร้างตามตัวชี้วัดรายปี

3.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา สำนวน ความเที่ยงตรงของเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 69)

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงจุดประสงค์ข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงจุดประสงค์ข้อนั้น

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ไม่ตรงจุดประสงค์ข้อนั้น

บันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านในแต่ละข้อ แล้วหาคะแนนผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นรายข้อ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 69)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ทำการคัดเลือกแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่มีดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ ปรากฏว่าได้ค่า IOC ของข้อสอบทุกข้อ = 1.0 แต่มีข้อบกพร่องในเรื่องของตัวलगข้อสอบที่ไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะที่ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำมา

3.2.5 เลือกข้อสอบที่ผ่านการปรับแก้แล้ว จำนวน 50 ข้อ ไปหาคุณภาพของข้อสอบการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามวิธีการของ Brenna (โกวิทย์ ประवालพฤกษ์ และสมศักดิ์ สิ้นธุระเวช, 2535, หน้า 17 อ้างถึงใน สาคร แสงผึ้ง, 2539, หน้า 8) จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (B - INDEX) โดยใช้สูตรดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

- เมื่อ B แทน ครรชนีค่าจำแนกของแบบทดสอบ
- U แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ตามจุดประสงค์
- L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามจุดประสงค์
- n_1 แทน จำนวนผู้ตอบข้อสอบในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ตามจุดประสงค์
- n_2 แทน จำนวนผู้ตอบข้อสอบในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามจุดประสงค์

โดยการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนห้องที่ 2 ของโรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุดสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 30 คน วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อและค่าความเที่ยงทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (B - INDEX) ข้อสอบที่เลือกมาใช้มีค่า B - Index ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่ง (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 107) ได้ให้เกณฑ์ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกของการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก	การแปลความหมาย
+1	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ผู้ไม่รอบรู้ได้ถูกต้องทุกคน
0.50 - 0.99	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ผู้ไม่รอบรู้ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
0.20 - 0.49	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ผู้ไม่รอบรู้ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน
0.00 - 0.19	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ผู้ไม่รอบรู้ได้น้อยมากหรือไม่ถูกเลย

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ตามวิธีของ Livingston โดยใช้สูตร (อนงก เพียรอนุกุลบุตร, 2527, หน้า 563)

$$R_{cc} = \frac{S^2(r_{tt}) + (X - C)^2}{S^2 + (X - C)^2}$$

- เมื่อ R_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
- r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ได้จากสูตร KR₂₀

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

C แทน คะแนนเกณฑ์

ผู้วิจัยได้นำข้อสอบที่มีผลค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งฉบับและหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.764 ค่าความยากง่ายมีค่าตั้งแต่ 0.20-0.90 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26 ขึ้นไป คัดเลือกแบบทดสอบทั้งสิ้น 30 ข้อ หลังจากนั้นนำข้อสอบไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับอีกครั้งได้เท่ากับ 0.864 และได้ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามที่มีการพิมพ์ผิดให้ถูกต้อง คัดเลือกข้อสอบข้อที่มีการจำแนกไม่ได้และจำแนกได้ไม่ดีทิ้ง นำข้อที่จำแนกได้ดีถึงจำแนกได้พอใช้จำนวน 30 ข้อ นำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเอกสารเกี่ยวกับการประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.3.2 ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะพื้นฐาน 6 ทักษะ ซึ่งได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกข้อมูล ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา ทักษะการใช้ตัวเลข (คำนวณ) ทักษะจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล

3.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 50 ข้อ สร้างให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของแต่ละทักษะโดยคำนึงถึงการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ

3.3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาแก้ไข ดูความเที่ยงตรงตามทักษะที่ต้องการวัด และมีลักษณะที่เป็นคำถามนำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์, 2527, หน้า 69)

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดมุ่งหมายทักษะข้อนั้น

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดมุ่งหมายทักษะข้อนั้น

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดมุ่งหมายทักษะข้อนั้น

บันทึกผลการพิจารณาถึงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านในแต่ละข้อ แล้วหาคะแนนผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเป็นรายข้อ (บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์, 2527, หน้า 69)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมายทักษะ
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ทำการคัดเลือกแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงตามจุดมุ่งหมายของทักษะต่างๆ ที่มีดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมายทักษะ ปรากฏว่าได้ค่า IOC ของข้อสอบทุกข้อ = 1.0 แต่มีข้อบกพร่องในเรื่องของตัวดวงข้อสอบที่ไม่ชัดเจน รูปภาพสื่อไม่ตรงจุดมุ่งหมายของทักษะ ผู้วิจัยได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะที่ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำมา

3.3.5 เลือกข้อสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการปรับแก้แล้ว

จำนวน 50 ข้อไปหาคุณภาพของข้อสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ตามวิธีการของ Brenna (โกวิทย์ ประवालพฤษย์ และสมศักดิ์ สินธุรเวชญ์, 2535, หน้า 17 อ้างถึงใน สาคร แสงผึ้ง, 2539, หน้า 8) จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (B - INDEX) โดยใช้สูตรดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B แทน ดรรชนีค่าจำแนกของแบบทดสอบ
 U แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ตามจุดมุ่งหมายทักษะ
 L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามจุดมุ่งหมายทักษะ
 n_1 แทน จำนวนผู้ตอบข้อสอบในกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ตามจุดมุ่งหมายทักษะ
 n_2 แทน จำนวนผู้ตอบข้อสอบในกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์ตามจุดมุ่งหมายทักษะ

โดยการทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนห้องที่ 2 ของโรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 30 คน วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบเกินกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ ได้แก่ ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อและค่าความเที่ยงทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรม

คอมพิวเตอร์ (B - INDEX) ข้อสอบที่เลือกมาใช้มีค่า B - Index ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่ง (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2527, หน้า 107) ได้ให้เกณฑ์ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกของการวิเคราะห์ ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก	การแปลความหมาย
+1	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ผู้ไม่รอบรู้ได้ถูกต้องทุกคน
0.50 - 0.99	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ผู้ไม่รอบรู้ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
0.20 - 0.49	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ผู้ไม่รอบรู้ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน
0.00 - 0.19	บ่งชี้ผู้รอบรู้-ผู้ไม่รอบรู้ได้น้อยมากหรือไม่ถูกเลย

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ตามวิธีของ Livingston โดยใช้สูตร (อนก เพียรอนุกุลบุตร, 2527, หน้า 563)

$$R_{cc} = \frac{S^2(\bar{r}_n) + (X - C)^2}{S^2 + (X - C)^2}$$

เมื่อ	R_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์
	r_n	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ได้จากสูตร KR ₂₀
	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ
	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์

ผู้วิจัยได้นำข้อสอบที่มีผลค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งฉบับและหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.88 ค่าความยากง่ายมีค่าตั้งแต่ 0.20-1.0 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ขึ้นไป คัดเลือกแบบทดสอบทั้งสิ้น 40 ข้อ โดยแยกเป็นทักษะการสังเกต 8 ข้อ ทักษะการวัด 7 ข้อ ทักษะการจำแนก 7 ข้อ ทักษะการใช้ตัวเลข (การคำนวณ) 6 ข้อ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา 6 ข้อ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 6 ข้อ หลังจากนั้นนำข้อสอบไปหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับอีกครั้งได้เท่ากับ 0.90 และได้ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามที่มีการพิมพ์ผิดให้ถูกต้อง คัดเลือกข้อสอบข้อที่มีการจำแนกไม่ได้และจำแนกได้ไม่ดีทิ้ง นำข้อที่จำแนกได้ดีถึงจำแนกได้พอใช้ จำนวน 40 ข้อ นำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

3.4.1 สร้างแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แบบลิเกิร์ต 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความในแบบทดสอบวัดเจตคติเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น ว่าชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้ตอบแบบทดสอบนี้ จะต้องอ่านข้อความในแบบทดสอบทีละข้อ และพิจารณาว่าข้อความในแต่ละข้อตรงกับความรู้สึก และความคิดเห็น มากน้อยเพียงใด หากเห็นด้วยอย่างยิ่งให้ทำเครื่องหมายในช่อง “เห็นด้วยอย่างยิ่ง” ถ้าหากเห็นด้วยให้ทำเครื่องหมายในช่อง “เห็นด้วย” ตามลำดับการให้คะแนน แบบทดสอบมี 2 กรณี

กรณีที่ 1 ข้อความที่มีความหมายทางบวกให้คะแนน ดังนี้

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

กรณีที่ 2 ข้อความที่มีความหมายทางลบให้คะแนน ดังนี้

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

3.4.2 นำแบบวัดเจตคติกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษาในแต่ละข้อให้มีความชัดเจนและเหมาะสมและผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.4.3 นำแบบวัดเจตคติที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 20 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนห้องที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองชะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดชะเชิงเทรา จำนวน 30 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนน เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดเจตคติ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536, หน้า 314) เลือกแบบทดสอบวัดเจตคติได้จำนวน 15 ข้อมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .40-.60 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (spss)

3.4.4 นำแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดเจตคติทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 314) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.56 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ (spss)

4. การรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีแผนการวิจัยเป็นแบบแผนการวิจัยที่มีการสอบก่อนและหลังการทดลอง (Single – Group Pretest – Posttest Design) (McMillan, 1996, p. 202)

ตารางที่ 6 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
A	O_1	X	O_2

A	แทน	กลุ่มทดลอง
O_1	แทน	การทดสอบก่อนการทดลอง
X	แทน	การเรียนแบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์
O_2	แทน	ทดสอบหลังการทดลอง

ในการดำเนินการทดลองการวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 28 คน โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุดสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองชะเชิงเทรา จังหวัดชะเชิงเทรา โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการเรียน และแบบทดสอบวัดเจตคติแล้วบันทึกคะแนนไว้เพื่อหาค่าเฉลี่ย ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4.2 สอนนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาทดลองทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง

4.3 หลังจากการสอนเสร็จสิ้นแล้วทดสอบภายหลังการทดลอง (Posttest) ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบวัดเจตคติชุดเดียวกันกับก่อนการทดลอง ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

4.4 ตรวจสอบผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดเจตคติหลังการทดลอง เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งก่อนและหลังการทดลอง มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มและเน้นประสบการณ์

5.2 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจสอบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งก่อนและหลังการทดลอง มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มและเน้นประสบการณ์

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

6.1.1 หาคะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2541, หน้า 35)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

6.1.2 หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2541, หน้า 65)

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD แทน ค่าเบี่ยงเบนเฉลี่ยมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนนักเรียน

6.2 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบเครื่องมือ

6.2.1 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รายข้อกับทั้งฉบับคำนวณจากสูตร (ลิ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2542, หน้า 173)

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

เมื่อ	r	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	n	แทน	จำนวนคน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ X
	$\sum y$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ Y
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ X แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum y^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum xy$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ X และ Y คูณกันแต่ละคู่

6.2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 99)

$$\alpha = \frac{k}{K-1} \left[\frac{\sum s_i^2}{s^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบเครื่องมือวัด
	$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	s^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

6.3 การวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบทั้ง 2 ด้าน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อศึกษาถึงพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยรูปแบบเรียนร่วมมือและเน้นประสบการณ์ โดยใช้ t-test for dependent sample group (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 248)

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

เมื่อ	D	แทน	เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ทั้งหมดยกกำลังสอง
	n	แทน	เป็นจำนวนคู่

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และประเมินเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 28 คน ซึ่งผลการดำเนินการศึกษาวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

ภายหลังจากที่ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ตามขั้นตอนในบทที่ 3 แล้วทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ มีลักษณะดังต่อไปนี้

1.1 ชั้นเตรียม

- 1.1.1 ครูสอนทักษะในการเรียนรู้ร่วมกัน
- 1.1.2 จัดกลุ่มนักเรียน
- 1.1.3 บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 1.1.4 บอกวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน

1.2 ชั้นสอน

- 1.2.1 ครูสอนเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ด้วยวิธีการสอนที่เหมาะสม
- 1.2.2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะและทบทวนร่วมกัน

1.3 ชั้นประสบการณ์

1.3.1 ผู้เรียนลงมือหรือทำกิจกรรมจากสภาพจริง เช่น การเก็บรวบรวมข้อมูลราคาสินค้าในตลาด การสัมภาษณ์หรือการปฏิบัติการต่าง ๆ

1.4 ชั้นทำงานกลุ่ม

1.4.1 นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละคนมีบทบาท หน้าที่ของตนเอง ช่วยกันแก้ปัญหา

1.4.2 อภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด มากกว่าดูคำตอบ หรือ รอเฉลยจากครู

1.5 ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

1.5.1 ผู้เรียนนำเสนอโดยการพูด การเขียน เช่น นำข้อมูลที่ได้จากขั้นประสบการณ์มานำเสนอ ซึ่งอาจทำได้ทั้งการพูดและการเขียน อาจเขียนลงแผนภูมิ ตาราง รูปภาพ พร้อมนำเสนอด้วยปากเปล่า

1.6 ขั้นสรุปทบทวนตรวจสอบผลงานและประเมินผล

1.6.1 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปทบทวน

1.6.2 ตรวจสอบผลงาน (กลุ่มและ/หรือรายบุคคล) ถ้าเป็นงานกลุ่มสมาชิกในกลุ่ม เช่น ชื่อในผลงานที่ส่งครู อาจประเมินด้วยการหยิบผลงานของกลุ่มนั้นมา แล้วถามสมาชิกกลุ่มคนใดคนหนึ่งเกี่ยวกับงานชิ้นนั้น และถ้าเป็นงานเดี่ยว ครูอาจให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่มอธิบายวิธีหาคำตอบของเขาที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม

1.6.3 ครูทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่มีการช่วยเหลือกัน และเมื่อครูตรวจสอบการสอบแล้ว จะคำนวณคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มให้นักเรียนทราบ และถือว่าเป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มด้วย

1.6.4 ผู้เรียนอภิปรายซักถามเพื่อความเข้าใจที่แจ่มชัดและเพื่อให้ได้แนวคิดต่อการประยุกต์ใช้

1.6.5 ครูและนักเรียนอาจร่วมกันในการตั้งคำถามเพื่อการอภิปรายร่วมกัน

1.7 ขั้นประยุกต์ใช้

1.7.1 ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งอาจจัดทำในรูปของโครงการ การทดลอง การปรับใช้กับชีวิตประจำวันการแก้ปัญหาหรือการค้นคว้าวิจัยต่อไป ซึ่งถือเป็นการลงมือกระทำ/ปฏิบัติ เป็นวงจรต่อไป

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและ
เน้นประสบการณ์

แผนปฐมนิเทศ

ก่อนที่จะจัดการเรียนรู้ครูต้องชี้แจงและมีข้อตกลงกับผู้เรียนก่อนว่าการจัดการเรียนรู้
ต่อไปนี้จะจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนเรียนรู้เป็นกลุ่ม ๆ ช่วยกันคิด ช่วยกันปฏิบัติกิจกรรม
ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาหาความรู้ การสำรวจ การสังเกต การทดลอง การนำเสนอผลงาน
เราจะใช้กระบวนการกลุ่มและนักเรียนจะเรียนโดยออกไปพบกับประสบการณ์ตรง ไม่ได้ยู่แต่ใน
ห้องเรียน และเราจะต้องมีข้อตกลงกันว่าครูจะเป็นผู้แบ่งกลุ่ม ให้นักเรียนเองโดยจะจัดกลุ่มให้มีทั้ง
คนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ครูจะใช้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในภาคเรียนที่ 1
มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม คือ

1. จัดนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ได้ 75-80 % เป็นกลุ่มที่ 1 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ได้
50-60 % เป็นกลุ่มที่ 2 และที่เหลือเป็นกลุ่มที่ 3
2. เมื่อได้ 3 กลุ่มใหญ่แล้ว ก็มาจัดกลุ่มย่อย โดยจับฉลากกันว่าใครจะได้อยู่กับใคร
ในกลุ่มย่อยทุกกลุ่มจะมีนักเรียน 4 คน คือจากกลุ่มใหญ่กลุ่มที่ 1 จำนวน 1 คน กลุ่มใหญ่กลุ่มที่ 2
จำนวน 1 คน และกลุ่มใหญ่กลุ่มที่ 3 จำนวน 2 คน
3. ในกลุ่มย่อย 1 กลุ่ม จะประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1
คน
4. เมื่อจัดกลุ่มแล้วเราจะใช้กลุ่มนี้ตลอดการเรียนรู้เรื่องน้ำและอากาศโดยจะมีกติกาดังนี้
 - 4.1 ในการเรียนรู้ นักเรียนต้องช่วยกันภายในกลุ่มเพื่อให้กิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำสำเร็จ
ลุล่วง
 - 4.2 ครูจะประเมินผลเป็นรายกลุ่มทุกกิจกรรมขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม
 - 4.3 ครูวัดผลสัมฤทธิ์เป็นรายบุคคล และจะนำคะแนนที่ได้ของนักเรียนมารวมแล้ว
เฉลี่ยเป็นรายกลุ่ม
 - 4.4 มีรางวัลให้สำหรับกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุด การให้รางวัลนักเรียนจะให้เป็น
ระยะ ๆ เพื่อในการเรียนครั้งต่อ ๆ ไป นักเรียนจะได้มีโอกาสปรับปรุง พัฒนาภายในกลุ่ม เพื่อเป็น
การเสริมแรง กระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะพัฒนาตนเองเพื่อให้ได้คะแนนกลุ่มเฉลี่ย
สูงและได้รับรางวัล

5. เมื่อนักเรียนทราบกติกาแล้วขอให้ให้นักเรียนร่วมมือกันภายในกลุ่มให้ดี แบ่งงานกัน ให้เหมาะสมคนเก่งต้องช่วยคนอ่อน และคนอ่อนก็ต้องร่วมมือกับกลุ่มเพื่อจะได้คะแนน ของกลุ่มสูง

6. ก่อนที่จะเรียนรู้กันครูจะให้ให้นักเรียนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดสอบ วัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน และทำแบบทดสอบวัดเจตคติ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

7. และเมื่อเรียนจบทั้ง 2 หน่วยแล้วก็จะทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทดสอบ วัดผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันกับก่อนเรียน และทำแบบทดสอบวัดเจตคติหลังเรียนอีกครั้ง ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้น ประสบการณ์ ตามขั้นตอน 9 ขั้นตอน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้		
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์		ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง อากาศรอบตัวเรา	เวลา 10 ชั่วโมง
แผนการเรียนรู้ที่ 6	เรื่อง การเคลื่อนที่ของอากาศ	เวลา 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะและหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด ทดลองอธิบายการเคลื่อนที่ของอากาศที่มีผลจากความแตกต่างของอุณหภูมิ

2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้รายครั้ง

2.1.1 ทดลองการเกิดลม และอธิบายผลของลมต่อสิ่งมีชีวิตได้

2.1.2 อภิปรายและเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพลังงานลมได้

3. สาระการเรียนรู้

การเคลื่อนที่ของอากาศทำให้เกิดลมเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญแหล่งหนึ่งของโลก เกิด จากการที่บริเวณต่าง ๆ บนพื้นโลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ไม่เท่ากัน ทำให้อุณหภูมิต่างกัน

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้

4.1 ขั้นเตรียม

4.1.1 แจกจุดประสงค์กับนักเรียนว่าถ้าเราเรียนจบชั่วโมงนี้แล้วนักเรียนต้องทดลองเกี่ยวกับการเกิดลม บอกอธิบายผลของลมต่อสิ่งมีชีวิตได้ และอธิบายการใช้ประโยชน์จากพลังงานลมได้

4.1.2 นักเรียนร่วมกลุ่มตามที่ตกลงกันไว้และต้องช่วยเหลือกันภายในกลุ่มเพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามเป้าหมาย

4.2 ขั้นสอน

4.2.1 เพื่อปลูกเร้าความสนใจ และเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ นักเรียนร้องเพลง “ลม” ร้องตามครู 1 เที้ยว ร้องกันเอง 2 เที้ยวและทำท่าทางประกอบเพลง (เพลงในภาคผนวก)

4.2.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบที่ครูถามนำว่า

- ลมคืออะไร
- นักเรียนเคยเห็นลมหรือไม่
- ลมเกิดขึ้นมาได้อย่างไร
- นักเรียนรู้ได้อย่างไรว่า บริเวณนั้นมีลม

4.3 ขั้นประสบการณ์ (สำรวจและแสวงหาคำตอบ)

4.3.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มแล้วหาความรู้เกี่ยวกับอากาศเคลื่อนที่ และวิธีการที่จะทดลองว่าเมื่ออากาศเคลื่อนที่แล้วทำให้เกิดอะไรตามมา

4.3.2 นักเรียนทำการทดลองเรื่อง อุณหภูมิของอากาศ โดยสำรวจอุณหภูมิของอากาศในบริเวณต่างๆ อ่านอุณหภูมิที่วัดได้ บันทึกผล และสรุปผลการทดลอง ลงในใบงานแล้วนำเสนอหน้าชั้น

4.4 ขั้นทำงานกลุ่ม

4.4.1 นักเรียนทำการทดลองเรื่อง การเคลื่อนที่ของอากาศ ตัวแทนนำเสนอหน้าชั้นเรียน

4.5 ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์

4.5.1 นักเรียนนำเสนอภายในกลุ่มสรุปการทดลอง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มเตรียมนำเสนอระดับห้องเรียน

4.5.2 ตัวแทนนักเรียนนำเสนอผลงาน และร่วมกันอธิบาย เสนอข้อคิดเห็นข้อค้นพบอย่างหลากหลาย

4.5.3 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับ การวัดอุณหภูมิในบริเวณต่างๆ
ครูสรุปพร้อมตรงกันว่า “ การเคลื่อนที่ของอากาศทำให้เกิดลม ลมเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญแห่ง
หนึ่งของโลก”

4.5.4 นักเรียนร่วมกันอภิปรายลงข้อสรุปถึงการทดลอง เปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่ม

4.6 ขั้นสรุปบทเรียน ตรวจสอบผลงานและประเมิน

4.6.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลงานของกลุ่ม จากทดลองที่ปฏิบัติแล้ว

4.6.2 ครูประเมินผลงานการทดลองรายกลุ่ม สังเกตข้อบกพร่องและแนะนำแก้ไขสำหรับ
กลุ่มที่บกพร่อง

4.6.3 ครูถามความเข้าใจนักเรียนเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม

4.7 ขั้นประยุกต์ใช้

4.7.1 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนคิดว่า อากาศมีการเคลื่อนที่ทำให้เกิดประโยชน์ และ
โทษอย่างไร คลื่นในทะเลเกิดขึ้นจากสาเหตุใด

จากผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ตามที่ผู้วิจัยได้สังเกตตลอด
การจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1) ช่วงแรกในการจัดการเรียนรู้ นักเรียนดำเนินกิจกรรมและประเมินผล ทำคะแนน
ได้ต่ำ เนื่องจากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ จะมีพฤติกรรมที่ไม่สนใจเรียนเท่าที่ควร ทำให้คะแนน
เฉลี่ยกลุ่มออกมาต่ำ

2) เมื่อจบกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ มีการประเมินผลครูแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบ
และมอบรางวัลให้กับกลุ่มนักเรียนที่ทำคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงที่สุด หลังจากนั้นนักเรียนได้รับ
รางวัลแล้ว ในการเรียนครั้งต่อไป นักเรียนกลุ่มที่มีคะแนนต่ำ ก็มีความกระตือรือร้นในการทำ
กิจกรรม ทำงานให้สำเร็จลุล่วง มีความสามัคคีกันทำกิจกรรม ช่วยเหลือกันมากขึ้น นักเรียนที่
เรียนเก่งก็จะช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนกว่า ให้ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่กันมากขึ้น จนทำให้กลุ่มที่มี
คะแนนต่ำ มีคะแนนสูงขึ้นกว่าการประเมินครั้งแรก

3) การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง เช่น การทดลองจริง ตำรวจ
ของจริง สถานที่จริง ออกไปเรียนรู้นอกห้องเรียน ปรากฏว่านักเรียนร่วมกิจกรรมอย่างสนุกสนาน
และมีความสุข และนักเรียนเรียกร้องต้องการที่จะออกไปเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน

4) การอภิปรายกลุ่ม เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง จึงทำให้ทุกคน
ได้รับการเรียนรู้และสามารถนำความรู้มาอภิปรายกันภายในกลุ่ม และระหว่างกลุ่มในชั้นเรียนได้

โดยเฉพาะนักเรียนที่ไม่เคยพูดอภิปรายก็สามารถอภิปรายความรู้ที่ได้รับมาได้ เพราะนักเรียนได้เรียนรู้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และครูจะให้นักเรียนในกลุ่มทุกคนได้อภิปรายสลับกันจนครบทุกคน ได้ฝึกพูดแสดงความคิดเห็น และทุกคนสามารถทำได้ดี

5) ในระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความสนใจและใส่ใจในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สังเกตจากบางกิจกรรมใช้เวลาเรียนไม่พอต้องใช้เวลานอกเวลาเรียน เช่น ช่วงก่อนเรียนในเวลาเช้าต้องมาทำกิจกรรม ปรากฏว่านักเรียนทุกกลุ่มมาดำเนินกิจกรรมได้เป็นอย่างดี

6) หลังจากการจัดการเรียนรู้ ปรากฏว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ มีการพัฒนาในด้านความสนใจเรียน ความกระตือรือร้นในการทำงานมากขึ้นจากเดิมเป็นคนไม่ทำงานส่งครู ก็สามารถทำงานส่งครูทุกครั้ง มีการตอบสนองกับเพื่อนในกลุ่ม ปรับปรุงตนเองทำให้เพื่อนไม่รังเกียจ ในส่วนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงก็มีพฤติกรรมเปลี่ยนไปในทางที่ดี คือ ลดความเห็นแก่ตัว จากก่อนการจัดกิจกรรมเป็นคนไม่ชอบช่วยเหลือเพื่อนเมื่อทำกิจกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์นี้ มีพฤติกรรมช่วยเหลือเพื่อนมากขึ้น มีน้ำใจให้เพื่อนที่เรียนด้อยกว่ามากยิ่งขึ้น

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ทำให้พฤติกรรมของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีพฤติกรรมด้านคุณธรรมจริยธรรมดีขึ้นและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นด้วย

ข้อสังเกตจากการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าโดยการทดลองผู้วิจัยพบข้อดีและปัญหาบางประการในการทดลองซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

- 1) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำสนใจการเรียนมากยิ่งขึ้น มีความกระตือรือร้นในการเรียนภูมิใจว่าตนเองมีส่วนร่วมในกิจกรรม พยายามทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบให้ดีที่สุด
- 2) บรรยากาศในการทำงานเป็นกลุ่ม เป้าหมายเป็นการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อสู่ความสำเร็จ
- 3) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความมั่นใจ กล้าพูด กล้าทำ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายสูงขึ้น

4) มีความสามัคคีในกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทั้งนี้เพราะมีการประเมินการทำงานกลุ่ม โดยครู เพื่อน และตนเอง จึงทำให้นักเรียนมีทักษะในการทำงานร่วมกัน

ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์

- 1) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงบางคนชอบทำงานตามลำพังและเคยชินกับการเรียนแบบเก่า ผู้วิจัยต้องแก้ปัญหาโดยการชี้แนะให้นักเรียนเห็นคุณค่า และเข้าใจในการทำงานกลุ่ม
- 2) นักเรียนที่ทำงานเสร็จก่อนส่งเสียงดัง ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาโดยการให้กลุ่มที่เสร็จก่อนแลกเปลี่ยนตรวจผลงานภายในกลุ่ม และตรวจสอบว่าควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไรเมื่อมีข้อบกพร่อง
- 3) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำบางคนติดตามบทเรียนไม่ทัน ผู้วิจัยแนะนำให้เพื่อนที่มีความสามารถสูงช่วยแนะนำในเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังตาราง

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>t</i>
ก่อนเรียน	28	13.82	1.83	
หลังเรียน	28	19	2.387	11.86 **

***p* < .01

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ สูงขึ้น

3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังตาราง

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและ หลังเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>t</i>
ก่อนเรียน	28	25.53	2.276	
หลังเรียน	28	32.71	0.82	20.38**

** $p < .01$

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ช่วยให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงขึ้น

4. ผลการประเมินเจตคติทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและ หลังเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังตาราง

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่าง	<i>n</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>t</i>
ก่อนเรียน	28	54.78	4.98	
หลังเรียน	28	61.25	10.89	8.919**

***p* < .01

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ช่วยให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ข้อมูลในครั้งนี้นำมาใช้ได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสื่อความหมายในการเสนอผลการวิจัยให้เข้าใจตรงกัน ดังนี้

\bar{X}	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
<i>SD</i>	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
<i>n</i>	แทน	จำนวนคนในกลุ่มทดลอง
<i>t</i>	แทน	ค่าสถิติในการแจกแจงค่า <i>t</i>
**	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ .01

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง น้ำและอากาศ ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองชะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดชะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 28 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำและอากาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 16 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามรูปแบบและขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ มีความเชื่อมั่น .86 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 40 ข้อ มีความเชื่อมั่น .90 และแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นแบบลิเกิร์ต 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ มีความเชื่อมั่น .56 วิธีการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Single Group Pretest – Posttest Design) โดยระยะก่อนการทดลอง ผู้วิจัยได้อธิบายถึงจุดมุ่งหมายในการทดลองและแนะนำวิธีการเรียนบทบาทของนักเรียนให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดเจตคติทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนและบันทึกไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pretest) จากนั้นดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียม ขั้นสอน ขั้นประสบการณ์ ขั้นทำงานกลุ่ม ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ขั้นตรวจสอบผลงานและประเมิน และขั้นสุดท้าย ขั้นประยุกต์ใช้ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดเจตคติฉบับเดิมไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างและบันทึกผลคะแนนไว้เป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest) ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สูตร (t-test for Dependent Sample Group)

สรุปผลการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ 1) ขั้นเตรียม 2) ขั้นสอน 3) ขั้นประสบการณ์ 4) ขั้นทำงานกลุ่ม 5) ขั้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ 6) ขั้นตรวจสอบผลงานและประเมิน 7) ขั้นประยุกต์ใช้

โดยเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือผสมผสานกับการเรียนแบบเน้นประสบการณ์ เรื่อง น้ำและอากาศ

2. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ มีผลสัมฤทธิ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์มีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์มีเจตคติหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ผลจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ เรื่อง น้ำและอากาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังนี้ คือ

1.1 นักเรียนดำเนินกิจกรรมแต่ละกิจกรรมสามารถทำงานร่วมกันในกลุ่มได้เป็นอย่างดี ทุกคนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ช่วยเหลือซึ่งกันและกันสนุกสนานในการทำกิจกรรมสอดคล้องกับ จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson,1989, p. 105-107) กล่าวถึงผลดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ เด็กทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และสอดคล้องกับ ชูศรี สนิทประชากร (2534, หน้า 48-49) กล่าวว่า นักเรียนสนใจการทำงาน และลดความไม่เป็นระเบียบวินัย ของห้องเรียนลงได้มาก เพราะทุกคนทำงานร่วมกัน มีสุขภาพจิต การปรับตัว และการทำงานในสภาพที่เป็นธรรมชาติได้ ไม่เครียด และมีทักษะในด้านสังคมมากยิ่งขึ้น

1.2 การให้รางวัลกับกลุ่มที่ได้รับคะแนนสูงสุดเป็นแรงจูงใจ ทำให้นักเรียนพยายามทำกิจกรรมในแต่ละกิจกรรมให้สำเร็จลุล่วงและได้ผลดีที่สุด ซึ่งนักเรียนทุกคนในกลุ่มให้ความร่วมมือกันไม่ว่าจะเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำหรือนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูง เนื่องจากทุกคนต้องการให้ได้รับคะแนนในกลุ่มสูงสุด จึงเกิดผลดี คือ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงก็ช่วยเหลือผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ และผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำก็จะพยายามร่วมมือในการทำงาน ร่วมคิด ร่วมทำ จึงทำให้งิจกรรมดำเนินสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี พร้อมกันทุกคนในกลุ่ม ซึ่ง สอดคล้องกับเบิร์น (Burns, 1981, p. 47 อ้างถึงใน กาญจนา สุจิณะพงษ์, 2539, หน้า 12) ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลต่อนักเรียน คือ นักเรียนที่มีความสามารถสูง จะต้องช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มเรียนบทเรียนได้รู้เรื่อง เข้าใจ และรู้แจ้งในงานที่ตนรับผิดชอบ

1.3 การประเมินผล โดยใช้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม เป็นคะแนนตัดสินว่ากลุ่มใดจะมีผลการประเมินดีที่สุดในที่สุด และได้รับรางวัล ส่งผลให้ นักเรียนทุกคนเกิดความตระหนักว่าจะต้องมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบภายในกลุ่ม ถ้าคนใดคนหนึ่งคะแนนน้อย ก็จะทำให้คะแนนกลุ่มตกต่ำด้วย จึงทำให้ทุกคนพยายามตั้งใจทำให้ได้คะแนนมากที่สุด จนทำให้กิจกรรมการเรียนรู้เปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งสอดคล้องกับ พรรณรัศมี เกษธรรมสาร (2533, หน้า 35-36) คือ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบในการเรียนร่วมกัน สนใจการทำงานของตนเองเท่า ๆ กับการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ส่วนการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิมนั้นสมาชิกกลุ่มไม่มีความรับผิดชอบร่วมกัน และ สมาชิกกลุ่มแต่ละคนรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย มีการให้คำแนะนำ คำชมเชย เสนอแนะ ส่วนการทำงานกลุ่มของสมาชิกในการเรียนเป็นแบบกลุ่มเดิมนั้น สมาชิกแต่ละคนจะไม่รับผิดชอบต่อการทำงานของตนเองเสมอไป บางครั้งก็ใส่ชื่อของตนเองโดยไม่ทำงาน

1.4 การจัดกิจกรรม นักเรียนไปสัมผัสกับประสบการณ์ตรง ทำการทดลองจริงทุกกลุ่มสัมผัสกับสภาพจริง ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ จากประสบการณ์ที่ได้รับ จะเป็นความรู้ที่คงทนและสร้างความคิดรวบยอด ความคิดสร้างสรรค์ เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ วงจรของเลวิน(Lewin's Cycle) โคลบ (Kolb, 1984) อ้างถึงใน มณฑิธร ชมดอกไม้, 2549, หน้า 1) ที่เสนอรูปแบบขั้นตอนการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์ไว้ 4 ขั้นตอน 2 มิติ คือ มิติที่ 1 การรับรู้ คือ เป็นประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และการสังเกตโดยใช้ความคิดอย่างไตร่ตรอง มิติที่ 2 กระบวนการจัดกระทำข้อมูล คือ ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม และการลงมือทดลองปฏิบัติ และสอดคล้องกับฮันนี และมัมฟอร์ด (Honey & Mumford, n.d. อ้างถึงใน มณฑิธร ชมดอกไม้, 2546, หน้า 2) ดังนี้คือ

1.4.1 ผู้เรียนที่ถนัดการลงมือกระทำและการมีประสบการณ์ เรียกว่า Activist ชอบการลงมือกระทำและการมีประสบการณ์

1.4.2 ผู้เรียนที่ถนัดการสังเกตและการไตร่ตรอง เรียกว่า Reflector ชอบการสังเกต การไตร่ตรอง

1.4.3 ผู้เรียนที่ถนัดด้านทฤษฎี เรียกว่า Theorist ชอบที่จะทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล สร้างความคิดรวบยอด และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ

1.4.4 ผู้เรียนที่ถนัดการมองเห็น เรียกว่า Pragmatist ชอบที่จะไปดู ไปมองสิ่งต่าง ๆ จากผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ทำให้เกิดแผนการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ที่มีคุณภาพ เหมาะสมที่นำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อแก้ปัญหาให้นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนที่มีพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมพัฒนาที่ดีขึ้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1 การเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์โดยใช้การแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ เป็นการนำนักเรียนมาเรียนกันเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนในกลุ่มได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมทั้ง การเสริมแรงจากครู เมื่อกลุ่มใดได้คะแนนถึงเกณฑ์ ซึ่งตามแนวคิดของนักจิตวิทยา การเสริมแรงเป็นสิ่งสำคัญช่วยกระตุ้นให้นักเรียนต้องการเรียนมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเสริมแรงทางบวก การให้นักเรียนเข้าแข่งขันเป็นรายกลุ่มจะได้ผลดีว่าการแข่งขันเป็นรายบุคคล วิธีการนี้เหมาะสม ในการนำไปใช้ในเด็กประถมศึกษา นอกจากจะสร้างแรงจูงใจแล้ว ยังก่อให้เกิดความสามัคคี ในกลุ่ม ฝึกการยอมรับมติของกลุ่ม

2.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์มีการจัดความรู้และประสบการณ์ ในกลุ่มที่ประกอบไปด้วยเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำในกลุ่ม ทำให้เด็ก ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ได้ช่วยเหลือเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คนที่ได้คะแนนมาก จะเอาใจใส่นักเรียนที่ได้คะแนนน้อย ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น จนนักเรียนพัฒนาตนเอง ให้ทันเพื่อน ๆ หลังจากการทดสอบนักเรียนจะทราบระดับคะแนนของกลุ่มทำให้ทราบ ข้อบกพร่องสมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันแก้ไขในคราวต่อไป

2.3 สภาพบรรยากาศในการเรียน นักเรียนที่เรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์จะมีบรรยากาศในการเรียนที่สนุกสนาน การทดลองของจริง พบและสัมผัสกับประสบการณ์ตรง มีการให้ความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม จะใช้พลังกลุ่มในการเรียนรู้ และยึดหลักการ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยในกลุ่มจะช่วยเหลือกัน นอกจากนี้ ความรับผิดชอบในกลุ่มจะช่วยแก่นิสัยเอาเปรียบเพื่อนได้

2.4 การให้รางวัล การชมเชย ช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ ที่บุคคลต้องการการยกย่องจากผู้อื่น (อารีย์ พันธุ์มณี, 2534, หน้า 189)

2.5 นักเรียนมีส่วนร่วมในเรื่องที่ต้องการเรียนรู้เป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ร่วมมือกันภายในกลุ่ม ช่วยกันคิด ลงมือปฏิบัติ มีการนำเสนอและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับ หลักการจัดการเรียนรู้และเน้นประสบการณ์ (Johnson & Johnson, 1974, p. 7 อ้างถึงใน ทักษา เขมมณี, 2545, หน้า 130-131) ที่กล่าวว่า ประสบการณ์เป็นแหล่งที่มาของการเรียนรู้ และเป็นพื้นฐานสำคัญของการเกิดความคิด ความรู้ และการกระทำต่าง ๆ การเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจที่ชัดเจนและมีความหมายต่อตนเอง เนื่องจากการเรียนรู้ที่เริ่มจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมเห็นได้ชัดเจน สามารถนำไปสู่ การเรียนรู้เชิงนามธรรม อันจะส่งผลต่อความคิดการปฏิบัติหรือการกระทำใหม่ ๆ ต่อไป การที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงและค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเองจะช่วยให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง คงทนและช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้สึกผูกพัน ความต้องการและความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้ต่อไป

จากเหตุผลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ โรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุตสุนทร) สังกัดเทศบาลเมืองชะเชิงเทรา อำเภอเมือง จังหวัดชะเชิงเทรา ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสาเหตุดังต่อไปนี้

3.1 เป็นไปตามทฤษฎีของ John Dewey ที่กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ เด็กเรียนรู้จากวัสดุอุปกรณ์และสถานการณ์ และการจัดการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ประการ ซึ่งได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกข้อมูล ทักษะหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา ทักษะการใช้ตัวเลข (คำนวณ) ทักษะจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็น และทักษะการพยากรณ์ (ทำนาย) ได้เน้นการจัดการกิจกรรมโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติด้วยการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ หลากรูปแบบ ทั้งกิจกรรมกลุ่มและกิจกรรมรายบุคคล โดยเฉพาะกิจกรรมกลุ่ม เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน มีโอกาสแสดงความคิดเห็น การอภิปราย การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล การสรุปและการนำเสนอผลงาน

3.2 เป็นไปตามทฤษฎี Learning by Doing ของ John Dewey และการจัดกิจกรรมดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ มีขั้นตอนต่าง ๆ ให้นักเรียนแสดงออกหรือปฏิบัติโดยใช้ร่างกาย ความคิด การพูด ในการเรียนเพื่อให้เกิดความรู้

3.3 เป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไคด์ที่กล่าวถึง กฎแห่งการฝึก คือ สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกบ่อย ๆ ย่อมทำให้ผู้ฝึกมีความคล่องแคล่ว สามารถทำได้ดีกว่าที่ไม่ได้ฝึก ดังนั้น ส่งผลให้ทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ในการจัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ

3.4 สอดคล้องกับบัทโซว์ (Butzow,1972, p.85) ได้ทดลองสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพกับนักเรียนเกรด 8 จำนวน 92 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จัดทักษะก่อนและหลังสอบ พบว่า คะแนนจากการทดสอบทั้งสองครั้งแตกต่างกัน นักเรียนมีความสามารถในการสังเกต เปรียบเทียบ จัดจำพวก วิเคราะห์จัดจำแนก การสรุปอ้างอิงและการทดลองเพิ่มมากขึ้น

3.5 จากงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวกับทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ พบว่า การเรียนการสอนมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดและฝึกลงมือปฏิบัติกิจกรรม การทดลองด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ด้านทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดีและสอดคล้องกับทิสนา เขมมณี (2544, หน้า 28) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง ได้ผ่านกระบวนการต่าง ๆ ได้พิสูจน์ทดสอบและเห็นประจักษ์ด้วยตนเอง จึงเกิดการเรียนรู้ได้ดี มีความเข้าใจ และจดจำการเรียนรู้ได้นาน เน้นการสอนที่ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการคิด

และทักษะกระบวนการกลุ่ม รวมทั้งได้พัฒนาลักษณะนิสัยใฝ่รู้ และเน้นการสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมาก ทำให้เด็กเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

จากเหตุผลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนให้ฝึกลงมือปฏิบัติกิจกรรม การทดลองด้วยตนเอง เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ส่งผลให้การเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น

4. ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ พบว่าเจตคติของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน แสดงว่าวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลดังนี้

4.1 วิธีการเรียนแบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ เป็นกระบวนการเรียนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถต่างกันแต่ต้องร่วมมือกันทำงาน นักเรียนจะช่วยกันคิดอภิปรายสมาชิกที่เก่งจะเป็นผู้ช่วยเหลือคนอื่น ๆ โดยอภิปรายให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจ จะเห็นได้ว่าวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ทำให้ผู้เรียนได้ประโยชน์จากเพื่อน มีการถ่ายโอนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันขยายความรู้ให้เพื่อน ๆ บรรยากาศในกลุ่มจะเป็นแบบกันเอง คือ มีความสามัคคีในการทำงานกลุ่ม มีความเห็นอกเห็นใจต่อกัน ทำให้ผู้เรียนปรับตัวเข้าหากัน เกิดความสนุกสนานในการเรียนซึ่งสอดคล้องกับ พรพรรณศรีมี เก่งธรรมสาร (2533, หน้า 35-40) ที่กล่าวว่าวิธีการเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการพัฒนาความรู้ที่ติดต่อกันเองและต่อผู้อื่นสอดคล้องกับ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, หน้า 32) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ เป็นวิธีการส่งเสริมการรับความรู้จากประสบการณ์และการสะท้อนความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ทั้งด้านเทคนิค วิธีการปฏิบัติของผู้เรียนแต่ละบุคคล และกระบวนการเรียนรู้ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบการเรียนรู้ของตน และได้รับประสบการณ์ด้านอารมณ์ความรู้สึที่จะนำมาปรับความรู้สึ เจตคติและค่านิยมของตน และยังสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างเจตคติที่ว่า การจัดกิจกรรมใด ๆ ที่เป็นประสบการณ์ตรง จะเป็นแนวทางให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านความคิด และสร้างเสริมเจตคติอย่างเห็นได้ชัด

4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีบรรยากาศของความร่วมมือกันทำงาน มีความเป็นกันเองไม่ตึงเครียด มีการให้รางวัล ชมเชย สิ่งเหล่านี้ช่วยทำให้นักเรียนอยากเรียน ซึ่งตรงกับหลักทฤษฎีสัมพันธเชื่อมโยงของธอร์นไคด์ ทฤษฎีนี้สามารถนำหลักการเรียนรู้ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ บรรยากาศในกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญทำให้ผู้เรียนพอใจ (อารีย์ พันธุ์ณี, 2534, หน้า 129) ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีเจตคติดีขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์มีเจตคติต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้

จากผลการวิจัย พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นภายหลังการทดลอง ดังนั้นครูผู้สอนสามารถนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ไปใช้จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เพราะการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์เป็นวิธีการเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนที่ฝึกกระบวนการทำงานกลุ่ม มีความรับผิดชอบ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันโดยมีข้อควรคำนึงดังนี้

1.1 ครั้งแรกการจัดการเรียนรู้ของครูควรอธิบายวิธีการเรียนให้ผู้เรียนเข้าใจเกี่ยวกับกฎกติกา

1.2 ครูต้องเตรียมการสอนแต่ละขั้นตอนรวมทั้ง สื่อ อุปกรณ์ เป็นอย่างดี จึงจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จ

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรศึกษาทักษะที่จำเป็นต้องใช้และมีความสำคัญในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เช่น ทักษะการทดลอง ทักษะการคิด ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ทักษะลงข้อสรุป

2.2 ควรศึกษาทดลองวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์กับวิชาอื่น เช่น ภาษาไทย การงานอาชีพ เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบ กลุ่มทดลองกับกลุ่มการสอนปกติ

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2543). รายงานการวิจัยเรื่องรูปแบบหรือแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สร้างคุณลักษณะดี เก่ง มีสุข ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- _____. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัลยารัตน์ เสาวคนธ์. (2548). ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์. งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- กาญจนา สุจินะพงษ์. (2539). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมมือ. ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาคณิตศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กฤษศรี คำชาย. (2540). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: 9199 เทคนิค พรินต์ติ้ง.
- คณะกรรมการหลักสูตรและผลิติดุปกรณณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2525). ส่งเสริมประสบการณ์สำหรับครู. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- งามตา วินินทรานนท์. (2534). เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาสังคม. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จำนง พรายเข้มแข. (2528). เอกสารการสอนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 8-15 สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ: สัมพันธ์พาณิชย์.
- _____. (2534). เทคนิคการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชาญชัย อาจินสมาจาร. (2533, มีนาคม). การเรียนรู้แบบร่วมมือ. ประชากรศึกษา, 40(60), 19.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2541). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชูศรี สนิทประชากร. (2534). การเรียนรู้โดยการร่วมมือ. จันทรเกษมสาร, 2(4).

- ดวงเดือน พันธุมนาวิน. (2529). เอกสารประกอบการฝึกอบรม การวิจัยขั้นสูงทางพฤติกรรมศาสตร์.
กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทพวงมหาวิทยาลัย. (2525). ชุดส่งเสริมสำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการ
การพัฒนาการสอนและอุปกรณ์.
- ทิสนา แจมมณี. (2522). ทฤษฎีกลุ่มสัมพันธ์ในการสอน กลุ่มสัมพันธ์: ทฤษฎีและ
แนวปฏิบัติเล่ม 1. กรุงเทพฯ: บุรพาติลป์การพิมพ์.
- _____. (2544). วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2545). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นลินี ทีหอกำ. (2541). ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหา
และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรียญานิพนธ์
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการประถมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นงลักษณ์ อ่วยสุข. (2536). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชา
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในโครงการพัฒนาความ
เป็นเลิศของนักเรียนจังหวัดสุพรรณบุรีที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีแบบ สหร่วมใจกับ
วิธีเรียนปกติ. ปรียญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ,
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นิตยา เจริญนิเวศกุล. (2541). ผลของการใช้วิธีเรียนแบบร่วมมือประเภทการแข่งขันระหว่างกลุ่ม
เกมที่มีต่อการทดสอบย่อยต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา
วิทยาศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2543). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. (2527). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์: แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ:
โอเคียนสโตร์.
- บุรชัย ศิริมหาสาร. (2540). การศึกษาที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการพัฒนาหลักสูตร.
ม.ป.ท.
- ปสาสน์ กงตาล. (2535). การเรียนร่วมมือกันเรียนรู้. วารสารมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 15(1), 19.

- เปรมจิตต์ ขตรภัยลาร์เช่น. (2536). *วิธีการสอนแบบการเรียนรู้ร่วมกัน*. ใน เอกสารหมายเลข 6. เพชรบุรี: สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลัย.
- พรรณรัตน์ เกษธรรมสาร. (2533, กุมภาพันธ์). การเรียนแบบทำงานรับผิดชอบร่วมกัน. *สารพัฒนาหลักสูตร*, 95, 35.
- พวงทอง มีมั่งคั่ง. (2537). *การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: พัฒนาการศึกษา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530) *การสร้างและพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัชราภรณ์ พสุวัต. (2531) *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ 2 (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์.
- เพราพรรณ เป็เลียนภู. (2540) *จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- แพรวพรรณ ฤกษ์ศรีรัตน์. (2544) *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะความร่วมมือในการทำงาน และสภาพแวดล้อมทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือ*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม และจิระพรรณ สุขศรีงาม. (2541) *ความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*. มหาสารคาม: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มณเฑียร ชมดอกไม้. (2546). เอกสารประกอบการบรรยายเรื่องการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์. ชลบุรี:ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). *สถิติวิทยาทางการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: สุวีริสาส์น.
- _____. (2540). *สถิติวิทยาทางการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: สุวีริสาส์น.
- _____. (2542). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริสาส์น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). *การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). *การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.

- วัฒนา หงษ์ภู. (2523). ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดการบริหารส่วนจังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการประถมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: แอล ที เพรส.
- วัลลภ กันทรัพย์. (2534). ข้อคิดเบื้องต้นในการเรียนการสอนที่เป็นกระบวนการ. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- ศศิธร พรหมฉิน. (2551). ผลการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์. งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). เจตคติ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาทดสอบและวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูบ้านสมเด็จ.
- ศุภลักษณ์ วัฒนาวิฑู. (2542). วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต. กรุงเทพฯ: เอิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (ม.ป.ป.). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2524). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2543). รายงานผลการรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำแผนแม่บทระยะยาวและแผนแม่บท พ.ศ. 2545 – 2549. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (ม.ป.ป.). รายงานผลการรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำแผนแม่บทระยะยาวและแผนแม่บท พ.ศ. 2545 – 2549. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการจัดทำร่างเค้าโครงแผนแม่บทสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ. (2544). *การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: เชียงใหม่: โรงพิมพ์แสงศิลป์.

- สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. (2522). การประเมินผลการเรียนวิชาสังคมศึกษาระดับมัธยมศึกษา.
กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- สมเกียรติ พลอยเพชร. (2551). ผลการเรียนรู้ภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์. งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สาคร แสงผึ้ง. (2539). คู่มือการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตรวจและวิเคราะห์ข้อสอบ
แบบอิงเกณฑ์โดยวิธีหาค่าอำนาจจำแนกบี (B-Index). เชียงใหม่: หน่วยศึกษานิเทศก์
เขตการศึกษา 8.
- สุจินาญ ศรีอิทธิยาเวทย์. (2548). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ. งานนิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุธาดา มุ่งช่อนกลาง. (2540). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ
ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มระหว่างนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วย
วิธีการแบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต,
สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุปัญญา กิตติสาร. (2528). แนวคิดทางการศึกษาและพัฒนาการมนุษย์เพื่อความสมบูรณ์
ของอาชีพครู. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- สุมาลี บัวเล็ก. (2541). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน
โดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือและการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. (2531, กุมภาพันธ์). การเรียนการสอนแบบร่วมมือ. วิทยาจารย์, 86(2), 4-6.
- สุรินทร์ คล้ายรามัญ. (2543). การพัฒนากระบวนการอบรมโดยใช้การเรียนรู้แบบเน้น
ประสบการณ์และการเรียนรู้โดยการรับใช้สังคมเพื่อเสริมสร้างความรู้เจตคติและ
การมีส่วนร่วมทางการเมืองของผู้นำชุมชนที่เป็นสตรี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร
ดุขฎิบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2539). หลักสูตรคู่มือครูผู้สอนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: วิเจพรินติ้ง.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2539). *บทคัดย่อสิ่งพิมพ์สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2538 – 2539*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- _____. (2545). *แนวทางการวัดผลประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- แสงเดือน ทวีสิน. (2545). *จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทเส็ง.
- อดุลย์ วงใหญ่. (2538) *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้อุสสารวิทยาศาสตร์ประกอบการสอนและการสอนตามคู่มือครู*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- อเนก เพ็ชรอนุถุลบุตร. (2527). *การวัดและประเมินผลทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพฯ: ป.สัมพันธ์พานิช.
- อามัดไญนี ดาโอะ. (2541). *ผลการเรียนแบบร่วมมือต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนภาษาอังกฤษและเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนแสงธรรมวิทยาชังหวัดนครราชสีมา*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษการสอนภาษาอังกฤษ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อารีย์ พันธุ์มณี. (2534). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ดันอ้อ.
- อำไพร ใจแก้ว. (2548). *ผลการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์*. งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Ahuja. (1994). A the effect of a cooperative learning instructional strategy on the academic achievement, attitudes toward science class and process skill of middle school science student. *Dissertation Abstracts International*, 55(4), 3149.

- Allen, V.I. (1999). *A comparison of student behavior in the cooperative learning versus lecture Classroom*, America. Master's thesis, Department of Science, Texas Woman's University.
- American Association for the Advancement of Science. (1970). *Science- a process approach. Commentary for teachers*. Washington D.C. : Xerox Corporation.
- Austin, D. A. (1996). Effect of effect of cooperative learning in finite mathematics on student achievement and attitude. *Dissertation Abstract International*, 56(4), 3868.
- Butzow, J.W. (1972, October). The process learning component of introductory physical science : A pilot study. *Research In Education*, 6(10), 85.
- Coston, Y. M. (1995, February). The effects of graphics calculator – enhanced instruction, and cooperative learning on collage algebra students' understanding of the function concept, achievement of algebraic skill, and attitudes toward mathematic. *Dissertation Abstract International*, 55(2), 2310.
- Fancies, H. D. (1971, September). Arithmetic attitudes and arithmetic achievement of fourth and fourth and sixth grade students in urban poverty area. Elementary school. *Dissertation Abstract International*, 32(9), 1333-A.
- Gittinger, D. J. (1994, December). Cooperative learning and computer – assisted instruction: Comparison of student achievement in arithmetic and algebra in the collage developmental algebra class. *Dissertation Abstract International*, 55(12), 1497.
- Hickcox, L. K. (1991). An historical review of Kolb's formulation of experiential learning theory. *Dissertation Abstract International*, 52(5), 8- 11.
- Jacobs, D. L., & Watson, T. G., & Sutton, J. P. (1996, April). Effects of a cooperative learning method on method on mathematics achievement and affective outcomes of student in a private elementary school. *Journal of Research and Development in Education*, 29(4), 195 – 201.
- Jensen, P. H. (1995). The application of Kolb's experiential learning theory in a first semester college accounting course. *Dissertation Abstract International*, 56(8), 87 - 90.

- Johnson, D. W., & et al. (1980). Effect of cooperative, competitive, and individualistic conditions on children's problem solving performance. *American Educational Research Journal*, 17, 83 – 94.
- Johnson, D. W., & Johnson, T. R. (1990). *Cooperative and competitive: theory and research*. Edina, Minn: Interactin Book.
- Klopfer, L.E. (1971). Evaluation of learning in science. In *Handbook on formative and summative evaluation of student learning* (pp. 568-573). New York : McGraw-Hill.
- McMillan, J. H. (1996). *Educational research: Fundamentals for the consumer*. New York: Harper Collins.
- Nichols, J. D. (1994, September). The effect of cooperative learning on student achievement and motivation in a high school geometry class. *Dissertation Abstract International*, 55(3), 460 - A.
- Peterson, K.D. (1978, March). *Scientific inquiry for high school*. *Journal of Research in Science in Science Teaching*, 15, 153.
- Richard, V. D. (1998). *An investigation of activity of the cerebral cortex*. London: Oxford University Press.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: theory research and practices*. New Jersey: Prentice Hall.
- Slavin, R. W. (1987, November). *Cooperative learning and cooperative school*. *Educational Leadership*, 45, 7 – 13.
- Soon, Y. E. (1999). A method for determining a generalized attitude of high school students toward science. *Science Education*, 53(3), 170 – 175.
- Sund, R.B., & Trowbridge, L.W. (1967). *Teaching science by inquiry in the secondary school*. Columbus, Ohio : Chales E. Merrill Publishing
- The National Assessment of Education Process (NAEP). (1978, January-February). Measuring the process of science objective. *Science Education*, 62, 3583-A.
- Watson, S. B., & Marshall, L. E. (1995, March). Effect of cooperative incentives and heterogeneous arrangement on achievement and interaction of cooperative learning groups in a college life science course. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(3), 291 – 299.

Wright, K.J. (1999). *The effects of cooperative learning on science academic achievement of fourth grade*. Master's thesis, Department of Curriculum and Instruction, Central Missouri State University.

William, M. S. (1989, June). The effective cooperative team learning on achievement and student attitude in the algebra classroom. *Dissertation Abstract International*, 49(12), 3611 - A.