

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 มีการจัดการศึกษามุ่งเน้นความสำคัญ ทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล โดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 3) ดังนั้นสถานศึกษาจึงควรจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 3)

เป้าหมายการจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาชาติ (พ.ศ. 2545 - 2549) เชิงคุณภาพกำหนดว่า ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานการศึกษา เป็นคนดี มีคุณธรรม มีความรอบรู้ มีความสามารถ ทั้งภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ มีทักษะการคิด วิเคราะห์ มีระเบียบวินัย ยึดมั่นในวิถีประชาธิปไตย รักในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ มีจิตสาธารณะ รักการทำงาน อนุรักษ์ สร้างเสริม และพัฒนาวัฒนธรรม ทักษะการชมเชย และสิ่งแวดลอม มีทักษะ สามารถค้นคว้าหาความรู้ประกอบอาชีพเหมาะสมกับช่วงวัยตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 20)

จะเห็นได้ว่าเป้าหมายนั้นได้กำหนดให้นักเรียนมีทักษะการคิด วิเคราะห์ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์จึงได้กำหนดความรู้พื้นฐานที่สำคัญของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์คือ เพื่อเข้าใจ ซาบซึ้ง และเห็นความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของโลก สิ่งแวดลอม ตลอดจนใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการเรียนรู้ และสื่อสาร ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจ สามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบทั้งหมดแบบองค์รวม สร้างความรู้เป็นของตนเอง เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้นักเรียน มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยทักษะวิทยาศาสตร์ จินตนาการ และศาสตร์อื่น ๆ ร่วมด้วย สามารถตัดสินใจอย่างมีเหตุผล สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต และร่วมดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน ทั้งนี้ การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ นักเรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน นักเรียนจะได้ทำกิจกรรมได้อย่าง

หลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคลในการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ตั้งคำถาม หรือปัญหาเกี่ยวกับ สิ่งที่จะศึกษาได้พัฒนากระบวนการคิด หรือการวิเคราะห์ วิจัย มีการวางแผน และลงมือปฏิบัติ

องค์การส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ได้เสนอโครงการ 2000 วรรรงค์ให้ประเทศทั่วโลกจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับทุกคน ให้รู้วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ เพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข และปลอดภัยในสังคมโลก ยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 1)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จึงได้กำหนดเป้าหมายของการเรียน วิทยาศาสตร์ เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิด และ ทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้ และค้นพบด้วย ตนเองมากที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 3)

ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงควรเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และ ค้นพบตนเองมากที่สุด ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ตามแนวคิดของเพียเจต์ (Piaget) บุคคลแต่ละคนพยายามที่จะนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ตนพบเห็น มาสร้าง โครงสร้างทางปัญญา (Cognitive structure) หรือที่เรียกว่าสคีมา (Schema) โครงสร้างทางปัญญานี้ ประกอบด้วยความหมาย หรือความเข้าใจเกี่ยวกับประสบการณ์นั้น ผู้เรียนสามารถสร้างความหมาย โดยใช้เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive apparatus) ของตน ความหมายเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ สามารถถ่ายทอดจากครูไปสู่ผู้เรียนได้ แต่จะถูกสร้างโดยสมองของผู้เรียน จากความสัมพันธ์ ระหว่างประสาทสัมผัสของผู้เรียนกับโลกภายนอก โครงสร้างทางปัญญาเป็นผลของความพยายาม ทางความคิด (Mental effort) (ทิตินา แจมมณี. 2550 : 32)

การพัฒนาความสามารถในการคิด เป็นจุดเน้นสำคัญของการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน และเป็นเครื่องมือสำคัญที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตซึ่งสอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่ได้ กำหนดไว้ในมาตรา 24 ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้อง ดำเนินการ “...ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้ มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา และฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น...” แต่จากการศึกษาที่ผ่าน มาพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดความสามารถในการคิด ขาดการฝึกฝนด้านการคิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายนอก รอบแรก โดยสำนักงานรับรองและประเมิน คุณภาพการศึกษาภายนอก (สมศ.) พบว่า คุณภาพของผู้เรียนที่ยังไม่ได้มาตรฐาน มี 3 มาตรฐาน คือ มาตรฐานที่ 4 มาตรฐานที่ 5 และมาตรฐานที่ 6 มาตรฐานที่จำเป็นต้องปรับปรุงอย่างเร่งด่วน ซึ่ง

เกี่ยวข้องกับการคิด ได้แก่ มาตรฐานที่ 4 ที่ว่า “มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มี
 วิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์” จากผลการประเมินดังกล่าว
 ผู้สอนซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรง ในการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการ
 จัดการเรียนรู้ โดยมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนได้เกิดความสามารถด้านการคิด โดยเลือกใช้กระบวนการ
 จัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย สำหรับในเบื้องต้น ผู้สอนควรได้มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการคิด ทั้งใน
 เรื่อง ความหมาย ความสำคัญ และความจำเป็นต้องสอนคิด อุปสรรคการคิด และมิติการคิด

นักการศึกษาในปัจจุบันยอมรับความสำคัญของการสอนให้นักเรียนรู้จักสร้าง ความคิด
 รวบรวม (Concept) ทั้งนี้เพราะการที่นักเรียนมีความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนแล้วก็จะยอมที่จะเป็น
 การลดสิ่งที่จะต้องจดจำรายละเอียดลงได้อย่างมาก การที่ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนก็
 เป็นการแสดงว่าผู้เรียนมีความเข้าใจโครงสร้างของเรื่องนั้นอย่างดี จึงสามารถที่จะนำไปใช้ในการ
 แก้ปัญหาหรือ สามารถเข้าใจสภาพความเป็นไปในสังคมได้อย่างแจ่มชัด (สุปรียา ดันสกุล, 2543 : 1)
 นอกจากนี้ถ้าผู้เรียนได้รับการพัฒนาในเรื่องของกระบวนการคิดอย่างสมบูรณ์ ก็ควรที่จะแสดง
 ให้เห็นในเรื่องของการปฏิบัติที่ถูกต้อง มีประสิทธิภาพ สร้างสรรค์ และเหมาะสมกับสถานการณ์

จากการที่โรงเรียนราษฎร์บำรุงศิลป์ ได้ทำการประเมินผลปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
 2551 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อสอบจำนวน 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 เป็น
 แบบปรนัย 40 ข้อ 40 คะแนน ฉบับที่ 2 เป็นแบบปรนัย 30 ข้อ 30 คะแนน และอัตนัย 2 ข้อ 10
 คะแนน พบว่านักเรียนร้อยละ 80 สามารถทำข้อสอบแบบปรนัยได้ ส่วนข้อสอบแบบอัตนัยพบว่า
 นักเรียนร้อยละ 80 ทำข้อสอบแบบอัตนัยอยู่ในระดับดี ร้อยละ 30 อยู่ในระดับพอใช้ ร้อยละ 50 อยู่
 ในระดับปรับปรุง และจากการได้ตรวจข้อสอบผลที่ได้คือ นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ ตรง
 ตามประเด็นที่คุณครูถามตอบคำถามไม่ตรงกับโจทย์ ไม่สามารถจัดลำดับความสำคัญของเรื่องราว
 ต่าง ๆ ขาดความเชื่อมโยงในการเรียน และสรุปประเด็นหลักหรือความคิดรวบยอดไม่ได้ นอกจากนี้
 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ในคาบเรียน นักเรียนยังขาดทักษะในการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และ
 ความสามารถในการสรุปความคิดรวบยอดจากเรื่องที่เรียน โดยสังเกตได้จากขณะที่นักเรียนกำลัง
 ปฏิบัติงาน และจากการประเมินผลงาน

จากปัญหาที่พบถ้าโรงเรียนไม่ได้วางแนวทางในการแก้ปัญหานักเรียนก็จะขาด
 ความสามารถในการสรุปความคิดรวบยอด ไม่สามารถสรุปประเด็นหลัก ประเด็นรองได้ ขาดการ
 เชื่อมโยงความรู้ และต่อยอดทางความคิด ขาดความสามารถในการปฏิบัติอย่างมีระบบแบบแผน
 และจะไม่ได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพ เมื่อได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ
 จัดการเรียนรู้แบบแผนที่ความคิด และแบบ 4 MAT พบว่าการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบนี้ช่วยส่งเสริม
 พัฒนาให้ผู้เรียนสามารถสร้างเป็นความคิดรวบยอดมีการจัดลำดับความสำคัญในการจำมีการ

เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ถือเป็นการจำอย่างเป็นระบบ แล้วนำไปสู่การปฏิบัติอย่างมีแบบแผน มีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง แต่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยคาดหวังว่าการจัดการเรียนรู้แบบแผนที่ความคิดน่าจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดและการปฏิบัติได้สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้แบบแผนที่ความคิด
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการปฏิบัติวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้แบบแผนที่ความคิด

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดและความสามารถในการปฏิบัติวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับ แบบแผนที่ความคิด ซึ่งมีความสำคัญในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติอย่างกว้างๆ ทำให้แนวทางในการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาความคิดรวบยอดและความสามารถในการปฏิบัติซึ่งทั้งสองเรื่องมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ดังนี้

เชิงทฤษฎีผลการวิจัยช่วยให้ได้รับความรู้ในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับแบบแผนที่ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดและความสามารถในการปฏิบัติจากจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบดังกล่าว

เชิงปฏิบัติเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับแบบแผนที่ความคิดในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับครูผู้สอนเพื่อพัฒนาให้นักเรียนเกิดความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดและความสามารถในการปฏิบัติอีกทั้งผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

ขอบเขตของการวิจัย

1. หน่วยในการศึกษา

นักเรียนโรงเรียนราษฎร์บำรุงศิลป์ สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน เขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน เขตพื้นที่การศึกษา พระนครศรีอยุธยา เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1,200 คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราษฎร์บำรุงศิลป์ อำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน เขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยาเขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 33 คน และจากการจัดเรียงลำดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จากสูงไปหาต่ำ พบว่านักเรียนทั้ง 2 ห้อง มีคุณสมบัติเหมือนกัน และทำการสุ่มแบบ Cluster โดยวิธีจับฉลากห้องที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ และห้องที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ 2 จัดการเรียนรู้แบบแผนที่ความคิด

3. ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาเรื่อง ปรากฏการณ์ น้ำ ฟ้า อากาศ และดวงดาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีการสอน การสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่ยอมรับ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ และกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ หลังจากที่เรียนเนื้อหาที่แล้ว ผู้เรียนควรที่จะสรุปเป็นความรู้ได้อย่างมีระบบ มีการเชื่อมโยงความรู้เดิม กับความรู้ใหม่ และนำไปสู่การปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ มีความถูกต้อง

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการจัดการเรียนรู้

4.1.1 แบบวัฏจักรการเรียนรู้

4.1.2 แบบแผนที่ความคิด

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.2.1 ความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอด

4.2.2 ความสามารถในการปฏิบัติ

5. ขอบเขตของเวลา

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวม 16 ชั่วโมง ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 8 แผน (1 แผนการเรียนรู้ใช้สอน 2 ชั่วโมง) โดยใช้แผนแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 8 แผน และแผนแบบแผนที่ความคิด 8 แผน รวมแบบเป็น 16 แผน

6. ข้อตกลงเบื้องต้น

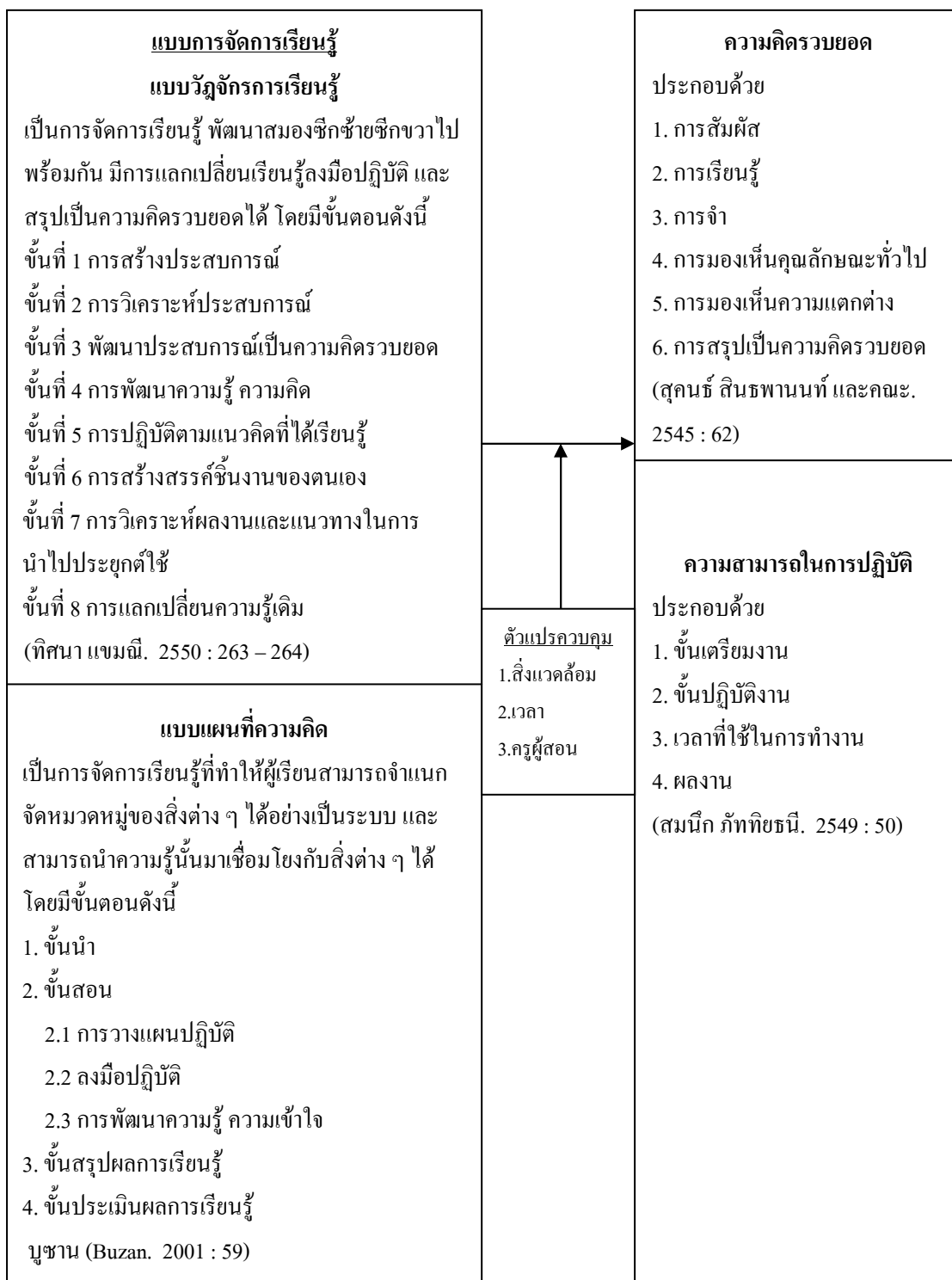
กลุ่มทดลอง 2 กลุ่มไม่เคยได้รับการจัดประสบการณ์แบบวัฏจักรการเรียนรู้และแบบแผนที่ความคิดมาก่อน

7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากหัวข้อที่กำหนดว่า การเปรียบเทียบความสามารถในการสรุปความคิดรวบยอด และความสามารถในการปฏิบัติวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้แบบแผนที่ความคิด จึงได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนทั้ง 2 แบบ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ คือกระบวนการทำงานของสมองซีกซ้าย ซีกขวา เพื่อให้มีการทำงานที่สมดุล พร้อมกับพัฒนาให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ เรียนรู้จากสิ่งใกล้ตัว และปฏิบัติจริง แผนที่ความคิด คือ การแสดงความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดหลัก (Concept) ที่เริ่มจากความคิดรวบยอดหลัก (Main concept) แล้วแตกแนวไปสู่ความคิดรวบยอดรอง จะทำให้เกิดภาพแห่งการเชื่อมโยงขององค์ความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างละเอียดในทุกแง่มุม สามารถเขียนกรอบการวิจัยได้ดังนี้

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

การสร้างความคิดรวบยอด (Concept format) ความคิดเชิงเหตุผลหมายถึงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบเรื่อง การรับรู้ การจำ การมองเห็นความเหมือน และมองเห็นความแตกต่าง การสรุปเป็นความคิดรวบยอดและวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ปฏิกิริยาเคมี ไฟฟ้า อากาศ และดวงดาว ด้วยแบบทดสอบ 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ทำถูกต้อง 1 ทำผิดได้ 0 เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

ความสามารถในการปฏิบัติ (Practice) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัด ความสามารถในการปฏิบัติ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมในเรื่องของ ขั้นตอนเตรียมงาน ขั้นตอนปฏิบัติงาน เวลาที่ใช้ในการทำงาน และผลงานที่ได้ เป็นแบบประเมินทักษะปฏิบัติมีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT System) หมายถึง การจัดการเรียนรู้เพื่อช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้ใช้สมองทุกส่วน (Whole brain) ทั้งซีกซ้าย และซีกขวา ในการสร้างความรู้ ประกอบด้วย 8 ขั้น คือ

- ขั้นที่ 1 การสร้างประสบการณ์
- ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ประสบการณ์
- ขั้นที่ 3 พัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด
- ขั้นที่ 4 การพัฒนาความรู้ ความคิด
- ขั้นที่ 5 การปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้
- ขั้นที่ 6 การสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง
- ขั้นที่ 7 การวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้
- ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนความรู้เดิม

การจัดการเรียนรู้แบบแผนที่ความคิด (Mind map) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่แสดงความสัมพันธ์ความคิดรวบยอด (Concept) ที่เริ่มจากความคิดรวบยอดหลัก (Main concept) แล้วแตกแขนงไปสู่ความคิดรวบยอดรอง และความคิดรวบยอดย่อย ๆ กระจายออกไปโดยรวม

1. ขั้นนำ
2. ขั้นสอน
 - 2.1 การวางแผนปฏิบัติ
 - 2.2 ลงมือปฏิบัติ
 - 2.3 การพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ

3. ขั้นสรุปผลการเรียนรู้
4. ขั้นประเมินผลการเรียนรู้

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยใช้กลุ่มทดลองสองกลุ่ม และการจัดการเรียนรู้ 2 วิธี คือ กลุ่มที่หนึ่งใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กลุ่มที่สองใช้การจัดการเรียนรู้แบบแผนที่ความคิด มีการทดสอบก่อนเรียน แล้วทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละวิธี หลังจากดำเนินการสอนครบตามแผนที่วางไว้ แล้วจึงทดสอบหลังเรียน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กับแบบแผนที่ความคิด มีความสามารถในการสร้างความคิดรวบยอดต่างกัน
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ กับแบบแผนที่ความคิด มีความสามารถในการปฏิบัติต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้กับแบบแผนที่ความคิดจะช่วยพัฒนาความสามารถในการสรุปความคิดรวบยอดและความสามารถในการปฏิบัติ
2. นักเรียนมีความสามารถในการสรุปความคิดรวบยอดและความสามารถในการปฏิบัติสูงขึ้น เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้และแบบแผนที่ความคิด
3. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสรุปความคิดรวบยอดและความสามารถในการปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น รวมทั้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น