บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ประเทศไทยได้เล็งเห็นความสำคัญดังกล่าว จึงได้มีการกำหนดกระบวนทรรศน์การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นับเนื่องมาตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535 - 2539) จนถึงฉบับปัจจุบัน (พ.ศ.2545 - 2549) โดยแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแต่ละฉบับได้กำหนดให้เน้นการพัฒนากระบวนการทางการศึกษาเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้น แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2545 – 2559 ได้กำหนดแนวทางการพัฒนาให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม จึงได้เร่งยกระดับการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาการประเมินคุณภาพทางการศึกษาของกรมวิชาการหลายปีติดต่อกัน นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 ถึงปี พ.ศ. 2540 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ซึ่งเห็นได้ชัดเจนจากการทดสอบของกรมวิชาการ ในปีการศึกษา 2540 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งประเทศ คิดเป็นร้อยละ 45.41 โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านโครงสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 50.53 และคะแนนเฉลี่ยเชิงกระบวนการเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 41.81 (กรมวิชาการ, 2540: 41-46)

เป้าหมายสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ นอกจากจะเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาหลักการ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์แล้ว ยังมุ่งเน้นการพัฒนาวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน และความสามารถใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล (Renner and Stafford, 1972: 162-168; Carin and Sund, 1975: 77-79) ซึ่งประเทศไทยก็ได้เล็งเห็นความสำคัญของเป้าหมายดังกล่าว จึงได้กำหนดไว้ในเป้าหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังปรากฏในหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่กำหนดเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์ รวมถึงขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์ พัฒนาทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ

ทักษะการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ มีความตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน สามารถนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำเนินชีวิต และเป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นี้ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการ ประกอบด้วย สาระการเรียนรู้พื้นฐาน 4 รายวิชา คือ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นบทบาทของของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียน ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งการเรียนรู้หลากหลาย ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาหรือคำถามต่าง ๆ ในที่สุดสร้างองค์ความรู้ ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวต้องพัฒนานักเรียนให้เจริญทั้งร่างกาย สังคม และสติปัญญา (ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 3-216)

กระบวนการคิดเป็นกระบวนการในการสร้างความเป็นระบบในความคิดให้เกิดการพัฒนาทั้งทางด้านกระบวนการและความรู้ เช่น การรับข้อมูล การค้นหาข้อมูล เป็นต้น (ทิศนา แขมมณี และนวลจิตต์ เชาวกีรติพงศ์, 2544: 94) ซึ่งกระบวนการคิดมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยผู้ที่มีวิธีการคิดที่ดี และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีนั้นต้องมีเมตาคอกนิชัน ดังผลการวิจัยด้านทฤษฎีการเรียนรู้ พบว่า ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีหรือนักเรียนเก่งนั้น เป็นกลุ่มที่ได้รับการพัฒนาเมตาคอกนิชันเป็นอย่างดี เป็นผู้เรียนที่สามารถปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลได้อย่างฉับไว เชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิมได้อย่างดี และสามารถควบคุมกำกับตนจนสามารถเข้าใจได้ (Baker and Brown, 1984; Worrell, 1990 อ้างถึงใน พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544: 156) เมตาคอกนิชันนี้มีบทบาทสำคัญต่อกิจกรรมทางปัญญาทุกรูปแบบ (Flavell, 1985: 104) โดยเป็นตัวควบคุมการทำงานของกระบวนการทางปัญญา (Beyer, 1987: 16-21) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถตัดสินความยากง่ายของงานหรือการเรียนรู้นั้น รู้ว่าจะต้องใช้ความรู้ด้านใด อย่างไร ใช้เวลามากน้อยเพียงใดจึงจะทำให้งานบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ รวมทั้งสามารถประเมินความก้าวหน้าของตนเองและเปลี่ยนแปลงกระบวนการและทิศทางการทำงานที่กำลังดำเนินอยู่ได้ นอกจากนี้เมตาคอกนิชันยังมีอิทธิพลต่อความเข้าใจเกี่ยวกับกลวิธีการเรียนของผู้เรียน การสอนเรื่องเมตาคอกนิชันมีวัตถุประสงค์สำคัญที่จะสอนผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีเป้าหมาย มีประสิทธิภาพ มีอิสรภาพในการเรียนรู้และมีความสามารถในการประเมินตนเอง

และผู้เรียนไม่เก่งสามารถจะพัฒนาตนเองให้เป็นผู้สามารถเรียนได้ดี จำได้ถาวร และมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ถ้าผู้เรียนเหล่านี้ได้รับการสอนกลวิธีเมตาคอกนิชัน (Miller, 1991: 177-188 อ้างถึงใน พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544: 156) และจากการวิจัยบ่งชี้ว่า เราสามารถพัฒนาเมตาคอกนิชันของผู้เรียนได้ (Gavelek and Raphael, 1985; Miller, 1985, cite in Kuachak and Eggen, 1993: 293) ซึ่งผลการวิจัยของ Baker and Brown (1984: 501-503) พบว่า กลวิธีเมตาคอกนิชันสามารถฝึกฝนให้เกิดขึ้นได้ในตัวบุคคล ซึ่งกลวิธีเมตาคอกนิชันดังกล่าวส่งผลต่อการพัฒนากระบวนการคิดด้านต่าง ๆ ดังนั้น การฝึกใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาเมตาคอกนิชันของผู้เรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ อันส่งผลให้ผู้เรียนคิดอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และทำให้การเรียนวิทยาศาสตร์บรรลุตามเป้าหมายอีกด้วย ดังที่ Holt (1964, cite in Nisbet and Shuck, 1986: 35) ได้กล่าวถึงลักษณะของผู้เรียนที่เรียนเก่งในขอบเขตของเมตาคอกนิชัน สรุปได้ว่า ผู้เรียนที่เรียนเก่งจะสามารถตระหนักรู้ถึงจิตใจและความเข้าใจของตนเองโดยทำการตรวจสอบความเข้าใจของตนเองตลอดเวลา ส่วนผู้เรียนที่เรียนไม่เก่งจะไม่พูดไม่พยายามที่จะเข้าใจตนเอง ไม่รู้ว่าเวลานั้นตนเข้าใจหรือไม่ ดังนั้น ปัญหาในการเรียนจึงไม่ได้ขึ้นอยู่ที่ว่า นักเรียนจะถามอะไรที่เขาไม่รู้ แต่อยู่ที่การทำให้ผู้เรียนตระหนักรู้ถึงความแตกต่างของสิ่งที่เขารู้และไม่รู้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของนักการศึกษาวิทยาศาสตร์หลายท่านที่ศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์มีนิสัยการเรียนที่ใช้กลวิธีที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนวางแผน ตรวจสอบ ควบคุมและกำกับการเรียนรู้ของตนเองได้ (Chi and others, 1988; Larkin, 1983)

ขณะเดียวกัน การพัฒนาวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนก็เป็นส่วนสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพได้ ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องสอนวิธีการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และวิธีการเรียนรู้ที่สำคัญในการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ การอ่าน และการแก้ปัญหา กล่าวคือ วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีขอบข่ายกว้างขวางและลึกซึ้ง ผู้เรียนจึงต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียนยิ่งขึ้น ผู้เรียนจึงต้องมีกระบวนการอ่านที่มีประสิทธิภาพ อันจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบกับการดำรงชีวิตในสังคมยังเกี่ยวข้องกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เพราะปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายโดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา ดังนั้น กระบวนการอ่านและกระบวนแก้ปัญหาต่างเป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์กัน และเกี่ยวข้องกับ

การใช้กระบวนการคิดของผู้เรียนทั้งสิ้น กล่าวคือ ในกระบวนการอ่านผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการปรับเปรียบเทียบโดยตีความ แปลความกับความรู้ใหม่ และยังจำเป็นต้องใช้การคาดคะเนในสิ่งที่อ่านว่าจะได้อะไรด้วย ทั้งการคิดและคาดคะเนเรื่องราวก่อนที่จะลงมืออ่านจะช่วยให้เข้าใจเรื่องราวได้มากและเร็วขึ้น (บันลือ พฤกษะวัน, 2543: 157) ส่วนกระบวนการแก้ปัญหาจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจจากการอ่านหรือความรู้ของผู้เรียนที่มีอยู่มาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ซึ่งภายในกระบวนการดังกล่าว ผู้เรียนจะต้องใช้กระบวนการคิดอยู่เสมอ ดังนั้น กระบวนการอ่านและกระบวนการแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งที่ควรได้รับการพัฒนาควบคู่กัน ซึ่งสามารถช่วยพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนด้วย ส่งผลให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการอ่านและกระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตาม กระบวนการดังกล่าวเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางปัญญา ซึ่งถูกควบคุมโดยกระบวนการทางเมตาคอกนิชัน ดังนั้น การพัฒนาเมตาคอกนิชันในการอ่านและการแก้ปัญหาของผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงควรเป็นการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเมตาคอกนิชันในการอ่านและการแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเมตาคอกนิชันโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันที่บ่งชี้ว่าเมตาคอกนิชันช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น เช่น สมจิตร์ ทรัพย์อัประไมย (2540) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบเพื่อพัฒนาเมตาคอกนิชันที่มีต่อเมตาคอกนิชัน และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยรูปแบบพัฒนาเมตาคอกนิชันมีคะแนนเมตาคอกนิชันทั้งในงานด้านการอ่านตำรา และในงานด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทั้งในระยะหลังการทดลองและในระยะติดตามผล และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในระยะหลังการทดลองและระยะติดตามผล และจรุง ขำพงศ์ (2542) ได้ศึกษาผลของการใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้ และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันสูงกว่าก่อนการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลวิธีในการพัฒนาเมตาคอกนิชันในการเรียนวิทยาศาสตร์มีหลายกลวิธี ซึ่ง Mintzes, Wandersee and Novak (1997: 424) ได้กล่าวถึงกลวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ การจัดกรอบมโนทัศน์ (concept mapping) ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (Novak, Gowin, and Johansen, 1983; Cliburn, 1987; Resnick, 1983; Gibbs, 1981; Flavell, 1976; Biggs, 1988, cite in Jegede, Alaiyemola and Okebukola, 1990: 951-952) และจากงานวิจัยของ Novak (1987) ที่ได้นำการจัดกรอบมโนทัศน์มาใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและระดับวิทยาลัยนี้เอง ทำให้ทราบว่าการจัดกรอบมโนทัศน์สามารถช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้และนำมาสู่การเป็นกลวิธีเพื่อพัฒนาเมตาคอกนิชันและช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการจัดกรอบมโนทัศน์เป็นการนำพื้นฐานแนวคิดหรือทฤษฎีมาจากการทฤษฎีการเรียนรู้อย่างมีความหมายของ Ausubel (1963) มาเป็นแนวทางในการสร้างรูปแบบการสอนแบบจัดกรอบมโนทัศน์ขึ้น และจากผลการวิจัยของ Novak, Gowin and Johansen (1983) พบว่า การจัดกรอบมโนทัศน์เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี และยังสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วย ดังนั้น การจัดกรอบมโนทัศน์จึงเป็นกลวิธีที่ใช้ในการพัฒนาเมตาคอกนิชันของผู้เรียนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้

จากการศึกษางานวิจัยของ Costa (1984: 57-62) พบว่า กลวิธีเมตาคอกนิชันเป็นความรู้ในกระบวนการคิดที่มีรูปแบบ (Formal thought) สามารถที่จะพัฒนาได้กับเด็กอายุ 11 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นอายุที่เหมาะสมในการนำเมตาคอกนิชันมาช่วยในการควบคุมและประเมินการคิดได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการพัฒนาเมตาคอกนิชันโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน ซึ่งได้มีการนำการจัดกรอบมโนทัศน์มาใช้เป็นสื่อเพื่อช่วยพัฒนาเมตาคอกนิชันในการอ่าน เมตาคอกนินิชันในการแก้ปัญหา และเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 11 ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถตระหนักรู้ถึงเกี่ยวกับความรู้และความสามารถของตนเอง และใช้ความเข้าใจในการรู้ดังกล่าวในการจัดการกำกับควบคุมกระบวนการคิดของตนเองในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบเมตาคอกนิชันในการอ่านระหว่างก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน

2. เพื่อเปรียบเทียบเมตาคอกนิชันในการอ่านของนักเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน และกลุ่มที่เรียนตามปกติ

3. เพื่อเปรียบเทียบเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาระหว่างก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน

4. เพื่อเปรียบเทียบเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาของนักเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน และกลุ่มที่เรียนตามปกติ

5. เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน

6. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน และกลุ่มที่เรียนตามปกติ

สมมติฐานการวิจัย

Ausubel (1963) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนว่า "การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ถ้าความรู้ใหม่สามารถเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิมเกิดเป็นโครงสร้างของความรู้และจะทำให้การเรียนรู้นั้นมีความหมาย" ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้เรียนหรือเชื่อมโยง (Subsume) สิ่งที่เรียนรู้ใหม่ซึ่งอาจเป็นมโนทัศน์หรือความรู้ที่ได้รับใหม่เข้าไว้ในโครงสร้างของสติปัญญาหรือความรู้เดิมที่อยู่ในสมองของผู้เรียน (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2537: 155-156) Novak and Gowin (1984) จึงได้นำแนวคิดของ Ausubel มาเป็นแนวทางในการสร้างกรอบมโนทัศน์ ซึ่ง Mintzes, Wandersee and Novak (1997: 425) กล่าวว่า การจัดกรอบมโนทัศน์เป็นกลวิธีหนึ่งที่ช่วยพัฒนาเมตาคอกนิชันของผู้เรียนได้ ดังนั้น การจัดกรอบมโนทัศน์จึงเป็นเทคนิคที่ใช้พัฒนาเมตาคอกนิชันในการอ่านและการแก้ปัญหา และมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้

จรุง ขำพงศ์ (2542) ได้ศึกษาผลการใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันสูงกว่าก่อนการเรียนการสอน และพัทธ ทองต้น (2545) ได้ศึกษาผลของการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธี

เมตาคอกนิชันต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ และต่อการพัฒนาเมตาคอนิชัน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันมีการพัฒนาเมตาคอกนิชันหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน และมีความสามารถในการแก้โจทย์วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

จากแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานในการวิจัย ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันมีคะแนนเฉลี่ยเมตาคอกนิชันในการอ่านหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันมีคะแนนเฉลี่ยเมตาคอกนิชันในการอ่านสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันมีคะแนนเฉลี่ยเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนที่เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันมีคะแนนเฉลี่ยเมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหาของสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5. นักเรียนที่เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันมีค่าเฉลี่ยร้อยละคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 70

6. นักเรียนที่เรียนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันมีคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11

หมายเหตุ: ในการศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการในปีการศึกษา 2545 ก่อนมีการปรับโครงสร้างของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งยังเป็นเขตการศึกษาอยู่

2. ตัวแปรที่ศึกษามีดังนี้

2.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ วิธีสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

2.1.1 วิธีสอนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน

2.2.2 วิธีสอนตามปกติ

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 เมตาคอกนิชันในการอ่าน

2.2.2 เมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหา

2.2.3 มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหาวิชาที่ใช้ศึกษา คือ เนื้อหาในแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 204) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

ข้อตกลงเบื้องต้น

การเรียนในช่วงเวลาต่างกันเมื่อใช้วิธีสอนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันและวิธีสอนตามปกติไม่มีผลต่อคะแนนเมตาคอกนิชันในการอ่าน เมตาคอกนิชันการแก้ปัญหา และมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

วิธีสอนโดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ประกอบด้วยกลวิธีเมตาคอกนิชัน 3 ขั้น คือ การวางแผนการอ่านหรือการแก้ปัญหา การกำกับการอ่านหรือการแก้ปัญหา และการตรวจสอบการอ่านหรือการประเมินการแก้ปัญหา ร่วมกับการจัดกรอบมโนทัศน์

วิธีการสอนตามปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

เมตาคอกนิชัน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเมตาคอกนิชัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้เป็นเมตาคอกนิชันในการอ่านและการแก้ปัญหา วัดได้จากมาตรวัดเมตาคอกนิชัน

มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง วัดได้จากแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นแบบอัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น หมายถึง นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เขตการศึกษา 11

ประโยชน์จากการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันที่มีต่อการพัฒนาเมตาคอกนิชันในการอ่านและการแก้ปัญหา และต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 11 ผู้วิจัยสนใจศึกษาเพื่อให้ได้รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สามารถพัฒนาเมตาคอกนิชันของนักเรียน ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความสามารถของนักเรียนในการควบคุมและประเมินการคิดของตนเอง อันจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วย