

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโลกยุคโลกาภิวัตน์ได้ดำเนินไปอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของประเทศอย่างมากทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมืองการปกครองและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการจัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาคนให้รู้ วิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญ เพราะจะทำให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจในโลกธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรมและ ยังช่วยให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจทำให้สามารถแข่งขันกับ นานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข ดังที่ ภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 86) กล่าวว่า

... วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มีอิทธิพลต่อสังคม ความเป็นอยู่ของมนุษย์ ดังนั้นใน แต่ละประเทศในโลกจึงพยายามที่จะทำให้พลเมืองในประเทศของตนได้เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) เพื่อให้สามารถอยู่ในสังคมได้ อย่างเป็นสุขและในหลายประเทศก็กำลังพยายามที่จะทำให้พลเมืองของตนได้เป็นผู้มี ความรู้ความสามารถทางเทคโนโลยี (Technological Literacy) เพื่อให้สามารถใช้และ ผลิตเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นได้อีก...

จากความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดังที่กล่าวมาข้างต้นจึงควรให้ความสำคัญ ต่อการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่มุ่งพัฒนาศักยภาพของนักเรียนทั้งทางด้านสติปัญญา ร่างกายและ จิตใจ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนอย่างมีประสิทธิภาพจึงจัดเป็น แนวทางหนึ่งที่จะช่วยเตรียมประชาชนในการพัฒนาประเทศในอนาคต ซึ่งภพ เลหาไพบูลย์ (2537 : 122) ได้กล่าวถึงแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ว่า “ ครูควรเลือกวิธีสอน และกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ด้วยตนเองมากที่สุด ให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ เองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลายแบบ ในการสอนแต่ละครั้งจึงมีการทดลองปฏิบัติการ

อยู่เสมอ” อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าการปฏิบัติการทดลองจะเป็นวิธีการที่สำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แต่ในการเรียนวิทยาศาสตร์นั้นนักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างได้จากการทดลองเสมอไป ดังที่ Blough และ Schwartz (1970 : 26) และ Victor (1970 : 86) ได้กล่าวไว้สอดคล้องกันสรุปได้ว่า นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ทุกอย่างในวิชาวิทยาศาสตร์ได้จากการทดลอง การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ หรือการใช้สื่อประสมต่าง ๆ โดยนักเรียนยังสามารถเรียนรู้ได้จากการอ่านหนังสือ นิตยสาร และหนังสือพิมพ์ด้วย นอกจากนี้ Lucas และ Burlando (อ้างใน มังกร ทองสุคติ, 2533 : 3) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการอ่านไว้ว่า

...ในการอ่านจะช่วย "เสริมสร้าง" ต่อขบวนการค้นคว้าในสิ่งใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์เพราะการสร้างประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์นั้น มักจะกำหนดเน้นให้เด็กรู้จักการกำหนดปัญหา การหาข้อมูล การนำข้อมูลไปสร้างกราฟ ประเมินผลจากสิ่งที่ค้นพบและการสรุปผล นอกจากนั้นในการพัฒนาหลักสูตรใหม่นั้นยังเน้นถึงการศึกษาด้วยตนเองเพื่อให้เด็กมีการพัฒนาแห่งตนโดยกำหนดวิธีการสอนให้เด็กอ่าน (ศึกษา) ให้มากที่สุด ฉะนั้นจึงสรุปได้ว่าหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบันนั้นยึดถือหรือกำหนดว่าการอ่านเป็นการเสริมทักษะที่สำคัญที่สุด...

จากที่กล่าวมาจะพบว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้นนอกจากการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนแล้ว ครูวิทยาศาสตร์ควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการอ่านควบคู่ไปด้วย แต่อย่างไรก็ตามในการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์นั้นยังให้ความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนรักการอ่านน้อยมาก ดังที่ Tafft (1989) กล่าวไว้สรุปได้ว่า ครูวิทยาศาสตร์มักจะขาดความสนใจและความชำนาญในการสอนอ่าน ในการวางแผนการสอนมักจะเน้นการสอนอ่านน้อยทำให้นักเรียนได้รับโอกาสเพียงเล็กน้อยในการฝึกการอ่านและการส่งเสริมการอ่าน จากการไม่ส่งเสริมการอ่านในการเรียนวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์จะทำให้นักเรียนเกิดปัญหาในการอ่านหนังสือวิทยาศาสตร์เนื่องจากเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์นั้นมีลักษณะเฉพาะ โดยความรู้ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์จะมีส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง มโนคติ กฎ หลักการ และทฤษฎีต่าง ๆ ซึ่งนักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ยาก ทำให้ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์และยังส่งผลต่อความสนใจในการอ่านและการค้นคว้าหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วย ดังที่กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 27, 49) ได้สำรวจหนังสือที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชอบอ่าน พบว่า มีนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาที่ชอบอ่านหนังสือวิทยาศาสตร์เพียงร้อยละ 30.65 และมีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ ชอบอ่านหนังสือวิทยาศาสตร์เพียงร้อยละ 26.45 เท่านั้น

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่าสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำลงและนักเรียนให้ความสนใจในการอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์น้อย เกิดจากความยากในการอ่านและการทำความเข้าใจตำราทางวิทยาศาสตร์ และในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหาความรู้ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มากกว่า การปฏิบัติกิจกรรมการทดลองนั้น ครูไม่มีการสอนเทคนิคการอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์ที่ดี แต่มักจะให้นักเรียนอ่านไปพร้อม ๆ กันโดยไม่พิจารณาความสามารถในการอ่านของนักเรียนและ เป็นการอ่านที่ไม่ได้ฝึกให้นักเรียนคิดค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการอ่านเพื่อการท่องจำ มากกว่าการอ่านเพื่อการคิด ทำให้ความสนใจในการอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนลดลง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในเรื่องการอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์ ให้แก่นักเรียนและเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนรักและสนใจในการอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นจึง ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าเสนอวิธีในการอ่านที่มีประสิทธิภาพให้แก่นักเรียนเพื่อ ส่งเสริมให้นักเรียนรักการอ่านในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิธีการสอนการอ่านวิธีหนึ่งที่น่าสนใจและมี นักการศึกษาหลายท่านใช้เพื่อพัฒนาการอ่าน คือ การสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ (SQ4R : Survey, Question, Read, Record, Recite, Reflect) ซึ่งการสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ นี้พัฒนา มาจากการสอนด้วยวิธี เอส คิว ทรี อาร์ (Survey, Question, Read, Recite, Review) ซึ่ง Robinson (1961, อ้างใน สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ, 2546 : 287) เป็นผู้เสนอเทคนิคการอ่านด้วยวิธี เอส คิว ทรี อาร์ ขึ้นและมีขั้นตอนในการอ่าน คือ นักเรียนทำการสำรวจเรื่องที่อ่าน (Survey) อย่างคร่าว ๆ แล้วเปลี่ยนหัวข้อเรื่องให้เป็นคำถาม (Question) จากนั้นนักเรียนอ่านเนื้อเรื่อง (Read) เพื่อตอบคำถามที่ตั้งไว้ และท่องจำเรื่องที่อ่าน (Recite) ขั้นตอนสุดท้ายให้นักเรียนสรุปเรื่องเพื่อเป็น การทบทวนเนื้อเรื่องที่อ่าน (Review) การสอนด้วยวิธี เอส คิว ทรี อาร์ มีข้อดีหลายประการโดย Anderson และ Koutnik (1972 : 163 - 165) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า การอ่านด้วยวิธี เอส คิว ทรี อาร์ จะทำให้นักเรียนได้แนวความคิดจากเรื่องที่อ่าน สามารถเขียนสรุปและจดจำสิ่งที่อ่านได้ดีและนาน ทั้งนี้การเตรียมให้นักเรียนเป็นนักอ่านที่ดีจะช่วยทำให้นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้นด้วย จากการศึกษาพบว่าการสอนให้อ่านด้วยวิธี เอส คิว ทรี อาร์ จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นด้วยงานวิจัยของ Richard และคณะ (1971) ที่ได้ทำการสอน กลุ่มนักศึกษาหญิงปีที่ 1 ด้วยวิธีการ เอส คิว ทรี อาร์ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ โดยใช้เวลาการศึกษา วันละ 1 ชั่วโมง เมื่อวิเคราะห์คะแนนจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GPA) ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังมีงานวิจัย

ของ อาชวินี ไชยสุนทร (2545) ซึ่งได้ทำการวิจัยโดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธี เอส คิว ทรี อาร์ ในวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ในปี 1984 Puak (อ้างใน อรรถวุฒิ ตรากิจจรกุล, 2541 : 31) ได้พัฒนาการสอนอ่านด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ ขึ้นจากการอ่านด้วยวิธี เอส คิว ทรี อาร์ ซึ่งวิธีการสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ (SQ4R : Survey, Question, Read, Record, Recite, Reflect) มีขั้นตอนคือ ในขั้นแรกนักเรียนจะอ่านเนื้อเรื่องอย่างคร่าว ๆ เพื่อสำรวจหาใจความสำคัญของเรื่องที่อ่าน (Survey) ต่อจากนั้นเป็นการตั้งคำถามโดยเปลี่ยนจากใจความสำคัญของเรื่องให้เป็นคำถาม (Question) ขั้นตอนที่ต่อไปให้นักเรียนได้อ่านบทอ่านเพื่อหาคำตอบโดยละเอียด (Read) แล้วให้นักเรียนจดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ (Record) ขั้นตอนที่ต่อไปให้นักเรียนได้มีโอกาสเล่าเรื่องหรือทบทวนจากข้อมูลที่ได้อ่านบันทึกไว้ (Recite) ขั้นตอนที่สุดท้ายให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทอ่านที่นักเรียนได้อ่าน (Reflect) โดยการสอนอ่านด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ นั้นสามารถช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเรื่องที่อ่านได้ดีขึ้นและเป็นวิธีการที่สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้ ดังที่ Eanes (1997 : 582) กล่าวไว้สรุปได้ว่าการอ่านด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ เป็นกระบวนการอ่านที่มีขั้นตอนการอ่านอย่างเป็นระบบ นักเรียนต้องพยายามหาความหมายจากสิ่งที่อ่านโดยใช้ขั้นตอนทั้ง 6 ของวิธีการอ่านด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ ซึ่งขั้นตอนแต่ละขั้นตอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่อ่านได้ดีขึ้นตามลำดับของการสร้างความเข้าใจในการอ่าน นอกจากนี้ Vacca และ Vacca (1999) กล่าวถึงการสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ สรุปได้ว่าเป็นการสอนที่ได้รับการพัฒนาโดยตั้งอยู่บนรากฐานของแนวทางการเรียนการสอนภาษา คือ ทฤษฎีอภิปัญญา (Metacognitive Theory) ซึ่งอภิปัญญากับการอ่าน หมายถึง วิธีการหรือขั้นตอนที่จะทำให้การอ่านบรรลุตามเป้าหมายมีองค์ประกอบสำคัญ 2 ส่วน คือ ความตระหนักรู้และการควบคุมกลไกที่ใช้ในกระบวนการอ่านรวมถึงวิธีการที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเป็นระบบจนกว่าจะเข้าใจเรื่องที่อ่าน มีการควบคุมกระบวนการต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นตอนชัดเจน นอกจากนี้การสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ ก็ยังส่งเสริมให้นักเรียนใช้ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) ซึ่งมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการทำความเข้าใจเรื่องที่อ่าน เพราะโครงสร้างความรู้มีหน้าที่ช่วยให้ผู้อ่านค้นหาและเลือกข้อมูลที่ต้องการในการตอบคำถามและยังช่วยตีความเรื่องราวที่อ่านอีกด้วย หากมีข้อมูลบางส่วนหายไปการใช้โครงสร้างความรู้จะช่วยทบทวนข้อมูลจากความทรงจำของตนเองเพื่อทำให้เรื่องราวที่ขาดหายไปสมบูรณ์ขึ้น นอกจากนี้การใช้ความรู้เดิมมาทำความเข้าใจเรื่องที่อ่านนี้จะทำให้การเก็บข้อมูลในสมองมีคงทนและมีการเรียบเรียงอย่างเป็นระบบ หากมีความรู้เดิมเกี่ยวกับ

เรื่องที่อ่านก็จะทำให้มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งอีกด้วย นอกจากนี้ Dougiamas (1999) ได้ศึกษาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเน้นกิจกรรมการอ่านและการเขียนที่หลากหลายและการอ่านตามวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ เป็นกิจกรรมหนึ่งที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ซึ่งพบว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเน้นกิจกรรมการอ่านและการเขียนที่หลากหลายจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการสอนให้อ่านด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ เป็นวิธีการที่ดีและมีประสิทธิภาพ สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งจะสามารถช่วยเพิ่มความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มากขึ้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการสอนให้อ่านด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ และ เอส คิว โฟร์ อาร์ มีข้อดีคือ ช่วยฝึกทักษะการอ่าน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในการอ่านได้ง่ายขึ้น สรุปแนวความคิดจากเรื่องที่อ่านได้ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง จดจำสิ่งที่อ่านได้ดีและมีความคงทนในการจำ นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นด้วย ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงเลือกวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อฝึกให้นักเรียนมีเทคนิคการอ่านที่ดีซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วย

นอกจากที่กล่าวมาข้างต้น วิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ ยังช่วยส่งเสริมและสร้างพื้นฐานให้นักเรียนได้ฝึกคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วย ดังที่ Foster (1999), Self (2002) และข้อมูลจากเอกสารวิชาการของ Cuesta College (2003) ได้กล่าวไว้สอดคล้องกันสรุปได้ว่า ในขั้นการตั้งคำถาม (Question) จะทำให้กระบวนการอ่านเป็นการช่วยฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณและช่วยรวมความสนใจของนักเรียนให้อยู่ที่ข้อมูลที่นักเรียนต้องการได้จากการอ่าน เพราะในขั้นนี้นักเรียนจะได้รับการฝึกการตั้งคำถามจากคำถามในระดับต่ำไปจนถึงคำถามระดับสูง ซึ่งจะช่วยพัฒนาให้นักเรียนคิดจากง่ายและยากขึ้นเป็นลำดับ เพื่อพัฒนาสู่การเป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งการตั้งคำถามในการอ่านมีความสำคัญมาก ดังที่ อนงค์ รุ่งแจ้ง (2543) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า การตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่อ่านนับเป็นคุณสมบัติสำคัญของผู้อ่านที่มีวิจารณญาณ การตั้งคำถามในการอ่านจะช่วยให้การอ่านมีแนวทางและมีเป้าหมายของการอ่านที่แน่นอนชัดเจน ผู้อ่านต้องมีสมาธิในการอ่านเพื่อทำความเข้าใจเนื้อเรื่องที่อ่านให้แจ่มแจ้ง ทั้งนี้เพื่อหาคำตอบสำหรับคำถามที่ตั้งไว้ การตั้งคำถามจะช่วยให้ผู้อ่านมีเวลาในการไตร่ตรองอย่างรอบคอบก่อนลงความเห็นหรือตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามในการอ่านจึงมีประโยชน์อย่างยิ่งและนำไปสู่ทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณในขั้นสูงต่อไป นอกจากนี้ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมให้นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Mapping) ในขั้นการทบทวน (Recite) ด้วยเพื่อให้

นักเรียนสรุปและทบทวนเรื่องที่อ่าน โดยในการเขียนแผนผังความคิดนี้จะช่วยฝึกและพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนด้วย ซึ่งสอดคล้องผลงานวิจัยของ ดุสิต พรหมชนะ (2546) ที่พบว่า การใช้กระบวนการสร้างแผนผังความคิดสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดและการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปิ่นสร้อยเขตต์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ได้โดยอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชลวิภา เฟื่องกาญจน์ (2547) ที่พบว่า การเขียนแผนผังความคิดช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะย่อยต่าง ๆ ในแต่ละระดับของการคิด เช่น ทักษะในการจัดข้อมูลทั้งหมดเข้าเป็นกลุ่มตามมิติ ทักษะการระบุความสัมพันธ์ระหว่างมิติหรือแง่มุมต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งการที่นักเรียนมีการพัฒนาทักษะการคิดดีขึ้นนี้จะนำไปสู่การพัฒนาการคิดในระดับสูงหรือกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ ดังที่ Brookbank และคณะ (1999, อ้างใน Margulies, 2004) ที่กล่าวไว้สรุปได้ว่า การเขียนแผนผังความคิดจะกระตุ้นให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการคิดในระดับสูงของนักเรียนด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ Alfaro - LeFevre (2003) ที่กล่าวไว้สรุปได้ว่า ในการเขียนแผนผังความคิดนั้นจะช่วยพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวา ซึ่งในสมองซีกซ้ายจะทำหน้าที่เกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ ความเป็นเหตุผล ตรรกวิทยา ส่วนสมองซีกขวากจะทำหน้าที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ ความงาม ศิลป และยังช่วยพัฒนาการคิดระดับสูงด้วย ในการเขียนแผนผังความคิดนอกจากจะช่วยในการพัฒนาความคิดแล้วยังมีประโยชน์ในการช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองด้วย ดังที่สมศักดิ์ สันธุระเวช (2544 : 23 - 24) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเขียนแผนผังความคิดที่มีต่อผู้เรียนสรุปได้ว่า สำหรับผู้เรียนกิจกรรมแผนผังความคิดสามารถช่วยเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ใช้ในการจดบันทึกการเรียนรู้ การสรุป การอภิปราย ทำให้ผู้เรียนเห็นส่วนต่าง ๆ ที่เรียนใช้ทบทวนบทเรียนด้วยแผนที่ความคิด นอกจากนี้ยังช่วยให้การจดจำเป็นไปด้วยความรวดเร็วและเพิ่มความจำ ทั้งยังเข้าใจองค์รวมได้สูงขึ้นและยังใช้เป็นเครื่องมือในการระดมความคิดด้วย นอกจากนี้ในขั้นการตั้งคำถามและขั้นการทบทวนโดยการเขียนแผนผังความคิดจะช่วยฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้กับนักเรียนแล้วในขั้นสะท้อนกลับ (Reflect) นักเรียนจะได้ฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยเช่นกัน ดังที่ Pauk (อ้างใน อรรถวุฒิ ตรากิจธรรกุล, 2541 : 31) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการพัฒนาการสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ ว่ามีจุดประสงค์ 2 ประการคือ เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำข้อมูลที่อ่านได้อย่างแม่นยำโดยการประยุกต์ความคิดใหม่เข้ากับความคิดหรือความรู้เดิมที่มีอยู่ อีกประการหนึ่งเพื่อช่วยให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นในเชิงวิจารณ์ (Critical Thinking) ในขั้นสะท้อนกลับด้วย นอกจากนี้ โสภิษฐ์ อุดม (2545 : 7 - 8) ยังได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า ในการสะท้อนความคิดในขั้นสะท้อนกลับนักเรียนต้องฝึกการใช้วิจารณญาณในการหาคำตอบอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบแน่นอนตายตัว

และนักเรียนยังได้ฝึกการแปลความหมายของเหตุการณ์ วิเคราะห์และประเมินมุมมองอย่างรอบคอบ สรุปเรื่องอย่างมีเหตุผล เชื่อในสิ่งที่มีเหตุผล รอบคอบในการตัดสินใจ มีเหตุผลในการเลือกเกณฑ์ ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของการคิดอย่างมีวิจารณญาณและนักเรียนยังจะได้อภิปรายความคิดเห็น ข้อโต้แย้ง ให้เหตุผลว่าเห็นด้วยเพราะเหตุใด ทำให้เกิดกระบวนการในการอ่านและการคิดอย่างลึกซึ้ง

จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ สามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้แก่แก่นักเรียนด้วย ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงศึกษาผลของการใช้วิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย และเพื่อให้ให้นักเรียนได้รับการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างเป็นลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงได้เลือกศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามทฤษฎีของ Ennis (Norris and Ennis, 1989) โดย Ennis ได้กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดหาเหตุผลคิดแบบไตร่ตรอง ซึ่งเป็นการตัดสินใจว่าอะไรควรเชื่อหรืออะไรควรทำ การคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย ความสามารถ (Ability) และลักษณะที่แสดงออก (Disposition) การที่กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะบรรลุผลและมีประสิทธิภาพได้นั้นบุคคลต้องมีทั้งความสามารถและลักษณะที่แสดงออก และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยได้นำมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย 12 ทักษะความสามารถ คือ 1) การระบุประเด็นปัญหา 2) การวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง 3) การถามคำถามและตอบคำถามได้อย่างชัดเจน 4) การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 5) การสังเกต 6) การนิรนัย 7) การอุปนัย 8) การตัดสินใจคุณค่า 9) การให้ความหมายและตัดสินใจความหมาย 10) การระบุข้อสมมติฐาน 11) การนำไปปฏิบัติ 12) การปฏิสัมพันธ์ ซึ่งได้มีผู้ทำการวิจัยโดยใช้ทฤษฎีเกี่ยวกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Ennis คือ พิชิต สนั่นเอื้อ (2542) ได้ศึกษาผลของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบสอดแทรกในวิชาที่สอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบสอดแทรกในวิชาที่สอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการฝึกสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพิจารณาการสอนอ่านตามวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการที่สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้โดยสามารถใช้สอนในหน่วยการเรียนรู้ที่มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มากกว่า

การปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง และการสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ มีข้อดีและมีประโยชน์ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ ช่วยฝึกทักษะการอ่าน โดยทำให้นักเรียนอ่านอย่างมีจุดหมายในการอ่านซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในการอ่านได้ง่ายขึ้น สรุปแนวความคิดจากเรื่องที่อ่านได้ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จดจำสิ่งที่อ่านได้ดีและมีความคงทนในการจำ รวมทั้งนักเรียนยังได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วย ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความหมายและส่งเสริมทักษะความสามารถในการอ่านเพื่อค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมให้แก่นักเรียน ดังนั้นในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงได้นำวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื่องจากในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรานั้นมีเนื้อหาความรู้ ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มากกว่าการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง และในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยมุ่งที่จะใช้การสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านห้วยผึ้ง เพื่อฝึกให้นักเรียนมีเทคนิคการอ่านที่ดีซึ่งจะพาไปสู่การมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น นอกจากนี้นักเรียนยังจะมีทักษะการอ่านเพื่อการค้นคว้าหาความรู้ก่อนที่นักเรียนจะก้าวออกไปสู่สังคมโลกภายนอกซึ่งทักษะเหล่านี้จะทำให้นักเรียนมีศักยภาพและมีความสามารถในการดำเนินชีวิตในโลกยุคโลกาภิวัตน์ได้อย่างมีความสุข

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนบ้านห้วยผึ้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 2 อำเภอท่าปลา จังหวัดอุดรดิตถ์ จำนวน 30 คน

ขอบเขตเนื้อหา

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้ด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ ซึ่งเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีเหตุผล เพื่อตัดสินใจว่าอะไรควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ ช่วยให้การตัดสินใจในแต่ละสภาพการณ์ถูกต้อง ประกอบด้วยความสามารถ 12 ด้าน คือ

1. การระบุประเด็นปัญหา เป็นการระบุปัญหาที่มีความสำคัญให้เกิดความชัดเจน ถูกต้อง โดยอาศัยข้อมูลที่กำหนดให้
3. การวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง เป็นการระบุข้อมูลที่มีเหตุผล ไม่มีเหตุผล เชื่อถือได้และเชื่อถือไม่ได้ เพื่อสนับสนุนประเด็นปัญหาต่าง ๆ
3. การถามคำถามและตอบคำถามได้อย่างชัดเจน เป็นการถามสาเหตุของปัญหาและความคิดเห็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาต่าง ๆ
4. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล เป็นการพิจารณาตรวจสอบข้อมูลที่นำเชื่อถือและข้อมูลที่ได้รับการยอมรับ
5. การสังเกต เป็นการสังเกตข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ด้าน
6. การนิรนัย เป็นการสรุปความโดยพิจารณาเหตุผลจากกฎเกณฑ์และหลักการทั่วไปไปสู่เรื่องเฉพาะหรือนำหลักการไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ
7. การอุปนัย เป็นการสรุปความโดยพิจารณาข้อมูลหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะเรื่องเพื่อไปสู่กฎเกณฑ์หลัก มีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างถูกต้องและมีข้อมูลเพียงพอต่อการสรุปแบบอุปนัย
8. การตัดสินใจคุณค่า เป็นการพิจารณาทางเลือก ซึ่งต้องอาศัยการวิเคราะห์และไตร่ตรองอย่างรอบคอบ ชั่งน้ำหนักระหว่างดีและไม่ดี หรือผลดีและผลเสียก่อนการตัดสินใจ
9. การให้ความหมายและตัดสินใจความหมาย เป็นการให้ความหมายของสิ่งที่กำหนดให้ว่าหมายถึงอะไร คืออะไร หรือสามารถจำแนกและจัดกลุ่มของสิ่งที่กำหนดให้ได้

10. การระบุข้อสมมติฐาน เป็นการคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อระบุทางเลือกที่เป็นไปได้

11. การนำไปปฏิบัติ เป็นการพิจารณาความเป็นไปได้ การกำหนดทางเลือกอย่างหลากหลาย การอธิบายเหตุผลของทางเลือก เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ

12. การปฏิสัมพันธ์ เป็นการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ ในการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีเหตุผล เพื่อตัดสินใจว่าอะไรควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ ช่วยให้การตัดสินใจในแต่ละสภาพการณ์ถูกต้อง โดยวัดจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งวัดความสามารถในการคิด 12 ด้าน คือ 1) การระบุประเด็นปัญหา 2) การวิเคราะห์ข้อโต้แย้ง 3) การถามคำถามและตอบคำถามได้อย่างชัดเจน 4) การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 5) การสังเกต 6) การนิรนัย 7) การอุปนัย 8) การตัดสินใจคุณค่า 9) การให้ความหมายและตัดสินใจความหมาย 10) การระบุข้อสมมติฐาน 11) การนำไปปฏิบัติ และ 12) การปฏิสัมพันธ์

การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ (SQ4R) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบการสอนอ่านอย่างคร่าว ๆ เพื่อสำรวจหาข้อมูลที่สำคัญของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** หมายถึง ขั้นสร้างหรือเสนอสิ่งเร้าเพื่อให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา

2. **ขั้นสอน** นักเรียนศึกษาใบความรู้ ใบงาน และเอกสารประกอบการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา ตามขั้นตอนการสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ คือ

2.1 **Survey (S)** หมายถึง ขั้นที่นักเรียนอ่านเนื้อหาในใบความรู้ ใบงานหรือเอกสารประกอบการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา อย่างคร่าว ๆ เพื่อหาใจความสำคัญของเรื่อง โดยใช้เวลาประมาณ 1 - 5 นาที หลังจากนั้นครูและนักเรียนจะอภิปรายร่วมกันถึงใจความสำคัญของเรื่องแล้วให้นักเรียนเขียนลงในแบบบันทึกกิจกรรม เอส คิว โฟร์ อาร์

2.2 **Question (Q)** หมายถึง ขั้นที่นักเรียนตั้งคำถามที่สัมพันธ์กับเรื่องที่อ่านเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาใบความรู้ ใบงาน หรือเอกสารประกอบการเรียนรู้โดยคำถามจะได้อาจมาจากใจความสำคัญที่เขียนไว้และครูจะเป็นผู้แนะนำในกรณีที่นักเรียนมีปัญหาในการตั้งคำถามครูทำการสุ่มเลือกนักเรียนแล้วถามเกี่ยวกับคำถามที่นักเรียนตั้งไว้ จากนั้นให้นักเรียนคนอื่นๆ แสดงความคิดเห็นร่วมกันแล้วเขียนคำถามลงในแบบบันทึกกิจกรรม เอส คิว โฟร์ อาร์

2.3 Read (R) หมายถึง ขั้นที่นักเรียนอ่านข้อความในใบความรู้ ใบงานหรือเอกสารประกอบการเรียนรู้นั้นซ้ำอย่างละเอียด เพื่อค้นหาคำตอบสำหรับคำถามที่ได้ตั้งไว้ หรือหาลำดับขั้นตอนและวิธีการนำไปปฏิบัติการทดลอง โดยครูและนักเรียนจะอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับ คำตอบหรือลำดับขั้นตอนในการทดลองหลังจากที่นักเรียนอ่านเสร็จแล้ว

2.4 Record (R) หมายถึง ขั้นที่นักเรียนทำการจดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้อ่านจากขั้นตอนที่ 2.3 โดยเป็นการเขียนคำตอบเพื่อตอบคำถามที่ตั้งไว้ในขั้นตอนที่ 2.2 และมุ่งเน้นจดบันทึกในส่วนที่สำคัญและสิ่งที่จำเป็นโดยใช้ข้อความอย่างรัดกุมหรือย่อตามความเข้าใจของนักเรียน หรือเป็นการจดบันทึกผลการทดลองจากการปฏิบัติการทดลองตามใบงาน

2.5 Recite (R) หมายถึง ขั้นที่นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Mapping) เพื่อสรุปใจความสำคัญของเรื่องจากใบความรู้ ใบงาน หรือเอกสารประกอบการเรียนรู้หรือเป็นการสรุปผลการทดลองจากการปฏิบัติการทดลองตามใบงาน

2.6 Reflect (R) หมายถึง ขั้นที่นักเรียนสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการนำข้อมูลหรือความรู้ที่ได้จากการเรียนหรือจากการอ่านนั้นเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ที่ตนมีอยู่เดิมแล้ว แสดงการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับบทเรียน

3. ขั้นสรุปและประเมินผล หมายถึง ขั้นที่นักเรียนร่วมกันสรุปเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของตนเองจากการอ่านในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยวัดด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี โดยใช้การสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์
2. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา
3. ได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนรักและสนใจในการอ่านตำราทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นโดยใช้การสอนด้วยวิธี เอส คิว โฟร์ อาร์