

การพัฒนาเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ ความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE DEVELOPMENT OF ASSESSMENT TOOL FOR EVALUATING MATTHAYOM SUKSA 4 STUDENTS' ANALYTICAL THINKING IN CHEMISTRY USING MIND MAP

ผู้วิจัย	วรรณิสา แต่งทรัพย์ ¹	Wannisa Tangsup
กรรมการควบคุม	ผศ. วสันต์ ทองไทย ² ดร. เอกรัตน์ ทานาค ³	
Advisor Committee	Asst.Prof. Wasan Thongthai Dr. Akarat Tanak	

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะคือ 1) เพื่อศึกษาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด 2) เพื่อกำหนดเกณฑ์สำหรับการแปลความหมายคะแนนที่ได้จากเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด 3) เพื่อจัดทำคู่มือการใช้เครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด

วิธีการพัฒนาเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด แล้วศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ แผนที่ความคิด และวิชาเคมี เพื่อใช้

เป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ และเป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ แล้วกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของการคิดวิเคราะห์ 2) สร้างเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด 3) ตรวจสอบความตรงตามทฤษฎีโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนน แผนการจัดการเรียนรู้ และเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนที่กำหนด 4) นำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเพื่อตรวจสอบความตรงตามทฤษฎี ความเที่ยง ปรับปรุงเครื่องมือ 5) กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายคะแนน 6) สร้างคู่มือการใช้เครื่องมือ

ผลการวิจัยสรุปว่า 1) เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมีความตรงตามทฤษฎีโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนในแต่ละองค์ประกอบกับคะแนนรวมอยู่ระหว่าง 0.84-0.97 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 มีความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในของเครื่องมือเท่ากับ

¹นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้าราชการครู ตำแหน่ง ครู คศ.1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

²อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

³อาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

0.92 เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมีความเป็นปรนัยและความสามารถในการนำไปใช้ 2) เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนจากเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถแปลระดับการคิดวิเคราะห์ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของเครื่องมือที่กำหนดไว้ 3) คู่มือการใช้แบบวัดที่จัดทำขึ้นมีความเป็นปรนัย

คำสำคัญ : เครื่องมือเพื่อการประเมิน การคิดวิเคราะห์ แผนที่ความคิด

ABSTRACT

The objective of this research is to develop the assessment tool for evaluating matthayom Suksa 4 students' analytical thinking in chemistry using mind map. There are three specific objectives, 1) to construct validity, reliability, objectivity and usability, 2) to specify the criterion for the interpretation of this method and 3) to provide the manual for the assessment tool, respectively.

The assessment tool for evaluating Matthayom Suksa 4 students' analytical thinking in chemistry using mind map have been constructed through the following steps; 1) defined the objectives for the development of the assessment tool for evaluating Matthayom Suksa 4 students' analytical thinking in chemistry using mind map. Then studied concept, theory including documents and researches related in analytical thinking, mind map and chemistry to define factors of the analytical thinking and to construct the assessment tool, 2) constructed

tool for evaluating Matthayom Suksa 4 students' analytical thinking in chemistry using mind map, 3) reviewed the construct validity, reviewed lesson plans and criterion for the interpretation of assessment tool by specialist, 4) verified and improved quality of the assessment tool 5) defined criterion for the interpretation of this method 6) constructed the manual of the assessment tool

The results revealed that: 1) the assessment constructed is validity. Correlation coefficient of each factor and total score are in the range of 0.84-0.97 at 0.01 level of significance and the internal consistent reliability of the assessment tool is 0.92 which are objective and usability, 2) the criterion for interpretation of assessment tool in each factor and overall are accurate with the objectives of the assessment tool, 3) the manual for the assessment tool are objective.

Keywords : Assessment Tool Analytical Thinking Mind map

ความเป็นมาของปัญหาการวิจัย

วิทยาศาสตร์มีความสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของมนุษย์ทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธี

คิดถึงความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย วิจารณ์ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยี ที่มีมนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมี เหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม โดยกลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนได้นำความรู้และ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้า หาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็น เหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิต วิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

วิชาเคมีเป็นสาขาหนึ่งที่มีอยู่ในหลักสูตรการ เรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและเป็นวิชาที่มีความสำคัญ อย่างยิ่งในการศึกษาสมบัติ องค์ประกอบ และโครงสร้าง ของสสารรวมถึงการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่เกิดขึ้น ภายในสสารจึงมีเนื้อหาของวิชาเคมีบรรจุสอดแทรก หรือเพิ่มเติมอยู่ในวิทยาศาสตร์ทุกแขนงวิชา อีกทั้งยังเป็น พื้นฐานที่สำคัญที่ถูกนำไปประยุกต์ในศาสตร์สาขา ต่างๆ ทางเทคโนโลยี เช่น วิศวกรรมศาสตร์ เทคนิคการแพทย์ เกษตรศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ เป็นต้น กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เนื้อหา เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของธาตุตามหมู่และคาบ ปฏิบัติและสมบัติของธาตุและสารประกอบของธาตุ ต่างๆ เป็นหน่วยการเรียนรู้หน่วยหนึ่งที่เป็นเนื้อหาที่มีความยากแก่การเข้าใจ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต่ำ (นาวิน มัตนาวี, 2546) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเนื้อหา มีรายละเอียดมาก มีความซับซ้อนและมีความเชื่อมโยง ในแต่ละเนื้อหา ซึ่งนักเรียนต้องใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์ในการทำความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องนี้

การสร้างแผนที่ความคิดเป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้ ผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์เนื้อหา เชื่อมโยงและจัดระบบ ความคิด ทำให้สรุปองค์ความรู้ได้ ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับ ความนิยมอย่างแพร่หลาย มีการนำมาใช้ในกิจกรรม ต่างๆ อย่างกว้างขวาง ซึ่งแผนที่ความคิด คิดค้นโดย โทนี บูซาน ที่ได้นำความรู้เรื่องสมองมาปรับใช้กับการ เรียนรู้ โดยพัฒนาการจากการจดบันทึกที่เป็นตัวอักษร เป็นบรรทัด ใช้ปากกาสีเดียวมาเป็นใช้การบันทึกด้วย คำ ภาพ สัญลักษณ์ แบบแผ่ออกเป็นรัศมีออกรอบๆ ศูนย์กลาง (ขวัญฤดี ผลอนันต์ และ ธัญญา ผลอนันต์, 2550) จาก ข้อค้นพบในงานวิจัยของยุพิน เกตุดี (2549) ได้ให้ความเห็นว่า เทคนิคแผนที่ความคิดเป็นเทคนิคที่ ช่วยพัฒนารูปแบบการคิดเชื่อมโยงรายละเอียดและ ประเด็นสำคัญต่างๆ ของข้อมูลที่ได้รับ ทำให้เข้าใจถึง ความสำคัญและความสัมพันธ์ของประเด็นต่างๆ และ รายละเอียดปลีกย่อยต่างๆ ได้ ซึ่งจะช่วยในการพัฒนา ให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้มากขึ้น สามารถลำดับ ประเด็นต่าง ๆ ตามความสำคัญได้อย่างเป็นระบบไม่ สับสน ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดีขึ้น ซึ่ง สอดคล้องกับผลการศึกษาของสัมฤทธิ์ บุญนิยม (2548) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพืชและสัตว์ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนโดยใช้ แผนที่ความคิด และวิธีสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่ สอนด้วยวิธีสอนโดยใช้แผนที่ความคิดมีคะแนนผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่สอนด้วยวิธีสอน ตามคู่มือครู และยังสอดคล้องกับปรียา สุขเจริญ (2549) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ ต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่เรียนโดยใช้วิธี สอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้และการสร้างแผนที่ความคิด กับนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติ ผลการศึกษา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียน

ที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบ วัฏจักรการเรียนรู้และการสร้างแผนที่ความคิดสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้นแผนที่ความคิดจึงเหมาะในการใช้พัฒนาการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีการวิเคราะห์ เชื่อมโยงองค์ประกอบ และพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้แผนที่ความคิดจะใช้เป็นเครื่องมือหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้วแผนที่ความคิดยังเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ (ธัญญา ผลอนันต์ และนพพล จำปา, 2551) ซึ่งการประเมินผลเป็นกระบวนการที่สำคัญต่อการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

การประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะจะทำให้ผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบถึงความรู้ความสามารถและความถนัดของผู้เรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการแก้ไขจุดบกพร่องและพัฒนาตนเองได้เต็มความสามารถ และเพื่อให้สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งในด้านความรู้ที่แท้จริงของผู้เรียนได้ ครูผู้สอนจะต้องมีการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย มีประสิทธิภาพและมีการประเมินผลอย่างต่อเนื่องเพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนถึงความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคนได้ การประเมินที่ดีต้องการการวางแผนและการออกแบบอย่างระมัดระวัง การวางแผนในการประเมินเริ่มด้วยการกำหนดลักษณะเฉพาะของโดเมนในการกำหนดมโนทัศน์หลักที่สำคัญและระบุเนื้อหาและทักษะในแต่ละมโนทัศน์กรอบแนวคิดในการประเมินที่จะนำมาใช้บ่งชี้ให้เห็นถึงการแจ่มแจ้งในองค์ประกอบของการวัดทั้งเนื้อหาและระดับทักษะหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งในการวัดและประเมินทางการศึกษานั้นต้องอาศัยเครื่องมือที่มีคุณภาพในการเก็บรวบรวม

ข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ และมีความน่าเชื่อถือ สามารถนำไปใช้ในการประเมินและตัดสินใจ คุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นยิ่ง (พรทิพย์ ไชยโส, 2545)

จากการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัยที่ได้รับมอบหมายให้สอนวิชาเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า ได้เห็นความสำคัญของการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และจากการศึกษางานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น งานวิจัยของ ยุพิน เกตุดี (2549) และอังคณา เลิศศรี (2550) พบว่า แผนที่ความคิดเป็นวิธีหนึ่งที่เหมาะใช้ในการฝึกวิเคราะห์เนื้อหา จัดระบบความคิด ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา พบว่ามีการนำแผนที่ความคิดมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนจำนวนมาก แต่ในงานวิจัยจะไม่เน้นถึงเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินแผนที่ความคิด ไม่ได้เน้นการสร้างหรือพัฒนาเครื่องมือ และมีการหาคุณภาพของเครื่องมือด้วยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น ซึ่งในการประเมินทางการศึกษานั้นต้องอาศัยเครื่องมือที่มีคุณภาพ และมีการออกแบบเพื่อการประเมินที่ดี เพื่อที่จะทำได้พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาเครื่องมือเพื่อประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับครูในการประเมินการคิดวิเคราะห์ และนำผลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะคือ

1. เพื่อศึกษาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด
2. เพื่อกำหนดเกณฑ์สำหรับแปลความหมายคะแนนที่ได้จากเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด
3. เพื่อจัดทำคู่มือในการใช้เครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนาเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์มี 3 องค์ประกอบ ดังนี้ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ
2. กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 จำนวน 49 คน
3. รูปแบบของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด โดยครูเป็นผู้ประเมินแผนที่ความคิดที่นักเรียนสร้างขึ้นในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี เนื้อหาเรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบ
4. คุณภาพของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย ความตรงตามทฤษฎี ความเที่ยง ความเป็นปรนัย และความสามารถในการนำไปใช้

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีลำดับขั้นตอนการวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ด้วยวิชาเคมีจากแผนที่ความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

1. การพัฒนาเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด
 - กำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด แล้วศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ แผนที่ความคิด และศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผลการเรียนรู้และขอบข่ายเนื้อหาวิชาเคมี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ขอบข่ายเนื้อหาวิชาเคมี และเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือประเมินการคิดวิเคราะห์ จากนั้นสร้างเครื่องมือตามกรอบแนวคิดที่กำหนด โดยเครื่องมือประกอบด้วย แบบประเมินการคิดวิเคราะห์จากแผนที่ความคิดในวิชาเคมี โดยมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบรูบริคส์ และแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ และมีขั้นสรุปเนื้อหาโดยให้นักเรียนสร้างแผนที่ความคิดจากนั้นนำแบบวัดไปตรวจสอบความตรงตามทฤษฎี (Construct Validity) โดยวิธีเชิงเหตุผล โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างเครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ แผนที่ความคิด และด้านการสอนวิชาเคมี จำนวน 3 ท่าน และปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
2. การศึกษาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นำเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้าจำนวน 49 คน ซึ่งทำให้ได้แผนที่ความคิดจำนวน 49 แผนที่ความคิด เพื่อนำมาตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงตามทฤษฎี (Construct Validity) โดยวิธีเชิงประจักษ์ ด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนในแต่ละองค์ประกอบกับคะแนนรวมทุกองค์ประกอบตามสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ตรวจสอบความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในด้วยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแอลฟาตามวิธีของครอนบาค เมื่อได้เครื่องมือประเมินที่มีคุณภาพตามเกณฑ์แล้ว นำเครื่องมือไปให้ครูผู้สอนวิชาเคมีอีกท่านประเมินแผนที่ความคิด 49 แผนที่ความคิดและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากครู 2 คนตามสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ

3. กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด

3.1 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน และกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายคะแนน

3.2 ตรวจสอบคุณภาพของเกณฑ์โดยผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงเกณฑ์การให้คะแนนให้มีความเหมาะสม

4. สร้างคู่มือการใช้เครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4.1 สร้างคู่มือการใช้เครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์

4.2 นำคู่มือไปให้ครูผู้สอนวิชาเคมีจำนวน 2 คน ทำความเข้าใจและประเมิน แล้วสอบถามความ

คิดเห็นในการใช้คู่มือและการใช้เครื่องมือ เพื่อตรวจสอบความเป็นปรนัย และความสามารถในการนำไปใช้

ผลการวิจัย

เครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นเป็นเครื่องมือสำหรับนำไปใช้ประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิดของนักเรียน ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับครูที่จะนำผลการประเมินไปส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนานักเรียนให้มีการคิดวิเคราะห์ต่อไป โดยกำหนดองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ออกเป็น 3 องค์ประกอบคือ การวิเคราะห์ ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ รูปแบบของเครื่องมือมีลักษณะเป็นแบบประเมินการคิดวิเคราะห์ โดยครูเป็นผู้ประเมินแผนที่ความคิดที่นักเรียนสร้างขึ้นในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี เนื้อหาเรื่อง สมบัติของธาตุและสารประกอบคุณภาพของเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด

1. ความตรงตามทฤษฎี (Construct Validity) จากการตรวจสอบเชิงเหตุผลโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลจากการตรวจสอบความตรงตามทฤษฎี (Construct Validity) ของเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิชา เคมี 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์ 1 ท่าน เป็นผู้พิจารณาอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินใจ พบว่าการนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องมีความชัดเจน เหมาะสม และครอบคลุม แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และสามารถนำไปสู่การสร้างเครื่องมือเพื่อการ

ประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้การให้คะแนนของเครื่องมือมีความเหมาะสม แผนการจัดการเรียนรู้มีกระบวนการและกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ จึงสรุปได้ว่าเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์จากแผนที่ความคิดในวิชาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความตรงตามทฤษฎี (Construct Validity) โดยการวิเคราะห์เชิงเหตุผล

2. ความตรงตามทฤษฎี (Construct Validity) จากการตรวจสอบโดยวิธีเชิงประจักษ์

ผลจากการตรวจสอบความตรงตามทฤษฎี (Construct Validity) โดยวิธีเชิงประจักษ์ด้วยการนำเครื่องมือไปตรวจสอบแผนที่ความคิดที่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า จำนวน 49 คนเป็นผู้สร้างแผนที่ความคิด แล้ววิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนในแต่ละองค์ประกอบกับคะแนนรวมทุกองค์ประกอบตามสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน เพื่อตรวจสอบว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้น สามารถวัดองค์ประกอบเป็นไปตามแนวคิดในการสร้างเครื่องมือหรือไม่ จากการพิจารณาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนในแต่ละองค์ประกอบกับคะแนนรวมทุกองค์ประกอบมีค่าอยู่ระหว่าง .84-.97 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนในแต่ละองค์ประกอบมีค่าอยู่ระหว่าง .70-1.00 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าเครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความตรงตามทฤษฎี (Construct Validity) เพราะแต่ละองค์ประกอบสามารถวัดคุณลักษณะเดียวกัน คือ การคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมี

3. ความเที่ยง

ผลจากการนำเครื่องมือไปจากการนำเครื่องมือไปใช้ประเมินแผนที่ความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

จำนวน 49 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยง เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของการให้คะแนนของแต่ละองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในด้วยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบแอลฟาตามวิธีของครอนบาค มีค่าความเที่ยงเป็น .92 และได้ให้ครูผู้สอนวิชาเคมี 2 คนประเมินแผนที่ความคิดที่นักเรียนสร้างขึ้น เพื่อตรวจสอบความเที่ยง ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนที่ครูผู้สอนวิชาเคมี 2 คนประเมินแผนที่ความคิดในแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวมตามสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน พบว่า แต่ละองค์ประกอบมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .84-.86 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์คะแนนรวมมีค่า .88 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ซึ่งเมื่อพิจารณาเครื่องมือวัดและประเมินเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ที่มีผู้สร้างแล้วนั้น มีค่าความเที่ยงอยู่ระหว่าง .63-.93 จากการตรวจสอบแสดงให้เห็นว่า เครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนานั้น มีค่าความเที่ยงที่สูงเมื่อเทียบกับเครื่องมือที่ผู้วิจัยท่านอื่นได้สร้างไว้แล้ว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า เครื่องมือเพื่อการประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับสูงสามารถนำไปใช้ได้

4. เกณฑ์การแปลความหมาย

ผลจากการที่ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของเครื่องมือประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิด แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างเครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจำนวน 3 ท่านตรวจสอบคุณภาพของเกณฑ์ที่กำหนด พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนที่ผู้วิจัยกำหนดนั้นมีสัดส่วนของน้ำหนักคะแนนที่เหมาะสม และเกณฑ์การแปลความหมายที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นมานั้นสามารถบอกได้ถึงระดับการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน จะเห็นได้ว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดนั้นสามารถ

แปลระดับการคิดวิเคราะห์ที่ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของเครื่องมือที่ได้กำหนดไว้

5. คู่มือการใช้แบบวัด

ผลจากการที่ผู้วิจัยได้นำคู่มือการใช้เครื่องมือประเมินและเครื่องมือประเมินการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปทำการสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชาเคมีจำนวน 2 คน พบว่าครูผู้สอนวิชาเคมีทั้ง 2 คนสามารถศึกษารายละเอียดในคู่มือแล้วเกิดความเข้าใจตรงกัน สามารถใช้เครื่องมือประเมินการคิดวิเคราะห์ในวิชาเคมีจากแผนที่ความคิดของนักเรียนได้ถูกต้อง สามารถตรวจให้คะแนนได้อย่างถูกต้องตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนด สามารถแปลความหมายคะแนนได้ถูกต้องตามที่ชี้แจงไว้ในคู่มือ สามารถนำผลการประเมินไปใช้เป็นข้อมูลในการตรวจสอบระดับการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน มีแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาการคิดของนักเรียนจากการแปลความหมายที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ การใช้เวลาในการประเมินเหมาะสม และการกำหนดคำสำคัญของเนื้อหาทำให้สะดวกในการตรวจให้คะแนน จะเห็นได้ว่าคู่มือการใช้เครื่องมือประเมินการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความเป็นปรนัยและความสามารถในการนำไปใช้ ซึ่งในคู่มือมีรายละเอียด ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของเครื่องมือ
2. องค์ประกอบของเครื่องมือ
3. ประโยชน์จากการใช้เครื่องมือ
4. การพัฒนาเครื่องมือ
5. คุณภาพของเครื่องมือ
6. วิธีการใช้เครื่องมือ
7. การตรวจให้คะแนนและการแปลผลคะแนนของเครื่องมือ

8. ตัวอย่างการใช้เครื่องมือ

ข้อเสนอแนะ

1. การนำเครื่องมือไปใช้นั้น สิ่งที่สำคัญคือต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการ

ประเมิน และชี้แจงให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการสรุปเนื้อหาความรู้ด้วยการเขียนแผนที่ความคิด เพื่อที่นักเรียนจะได้มีความตั้งใจในการสร้างแผนที่ความคิด และจะทำให้ผลการประเมินแสดงถึงความสามารถของนักเรียนจริงๆ

2. ก่อนที่จะใช้เครื่องมือนี้ นักเรียนต้องมีความรู้เกี่ยวกับแผนที่ความคิด ในด้านวิธีการสร้างแผนที่ความคิด หลักการเขียนแผนที่ความคิด ประโยชน์ของการเขียนแผนที่ความคิด เพื่อที่นักเรียนจะได้สร้างแผนที่ความคิดได้ถูกต้องตามหลักการ และวัตถุประสงค์ของการทำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือวิธีการเขียน เพราะการสรุปเนื้อหาออกมาเป็นแผนผังความรู้นั้นมีหลายรูปแบบ เช่น Concept map ซึ่งอาจทำให้นักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อนและสรุปออกมาเป็นประโยค แต่แผนที่ความคิดนักเรียนต้องสร้างเป็น คำสั้นๆ ซึ่งทำให้ผลการประเมินแผนที่ความคิดนั้นคลาดเคลื่อน เพราะนักเรียนไม่ได้สร้างเป็นแผนที่ความคิดตามหลักการที่ถูกต้อง

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. หากมีผู้สนใจต้องการที่จะศึกษาในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยของผู้วิจัย ผู้วิจัยขอเสนอแนะให้ศึกษาและพัฒนาเครื่องมือต่อไป โดยปรับเนื้อหาวิชาที่จะประเมิน เลือกเนื้อหาที่มีความเหมาะสมในการทำแผนที่ความคิด ควรเลือกเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยง มีความสัมพันธ์กัน แผนการจัดการเรียนรู้ต้องเน้นให้นักเรียนฝึกคิดวิเคราะห์ อาจเพิ่มกิจกรรมอื่นๆ ที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้น ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ควรแจ้งวัตถุประสงค์ของการประเมินให้นักเรียนได้เข้าใจ และเห็นความสำคัญ และแจ้งเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อให้นักเรียนได้ทราบว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไร เพื่อที่นักเรียนจะได้แสดงความสามารถตามจุดประสงค์ของการประเมิน

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ขวัญฤดี ผลอนันต์ และธัญญา ผลอนันต์. (2550). **Mind Map กับการศึกษาและการบริหารความรู้**. กรุงเทพมหานคร: ขวัญข้าว '๙๔.
- ธัญญา ผลอนันต์ และนพดล จำปา. (2551). **คัมภีร์ Mind Map**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ขวัญข้าว '๙๔.
- แปลจาก Buzan and Buzan. (2006). **The Mind Map Book**. London: BBC Worldwide.
- นาวิน มัตนาวี. (2546). **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมี เรื่อง “สมบัติของธาตุและสารประกอบของธาตุตามหมู่และคาบ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับเรียนตามคู่มือครู**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(เคมี), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ปรียา สุขเจริญ. (2549). **ผลของการใช้วัฏจักรการเรียนรู้ และการสร้างแผนที่ความคิดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียน ช่วงชั้นที่ 4 ปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- พรทิพย์ ไชยใส. (2545). **เอกสารคำสอนวิชา 153521 หลักการวัดและประเมินผลการศึกษาขั้นสูง**. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพมหานคร.
- ยุพิน เกตุดี. (2549). **ผลของการใช้กิจกรรมการสร้างแผนที่ความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- สัมฤทธิ์ บุญนิยม. (2548). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพืชและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีสอนโดยใช้แผนที่ความคิดกับวิธีสอนตามคู่มือครู**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อังคณา เลิศศรี. (2550). **การใช้แผนที่ความคิดเพื่อเสริมสร้างทักษะการสรุปความคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดดอนชัย จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.