

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* A Development of the Creative Problem Solving (CPS) Learning Model on Matter and Properties of Matter for Seventh Grade Students

กัญญารัตน์ โคจร (Kanyarat Cojorn)¹ สุนีย์ หมะประสิทธิ์ (Sune Haemprasith)²
น้ำฝน คูเจริญไพศาล (Numphon Koocharoenpisa)³ ประมวล ศิริพันธ์แก้ว (Pramuan Siripankaw)⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายคือ 1) เพื่อพัฒนาแบบการเรียนรู้การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (รูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ไปใช้ โดยพิจารณา ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นสำรวจตรวจสอบทำความเข้าใจปัญหา ขั้นสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ยอมรับ และขยายองค์ความรู้ จากนั้นได้ทดลองนำร่องกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 54 คน พบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ และเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมสามารถนำไปใช้กับห้องเรียนที่นักเรียนมีระดับความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกันได้

* งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของคุณวุฒิพนธ์

- 1 นิสิตหลักสูตรการศึกษาคุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- 2 รองศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- 3 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- 4 ดร.สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

Abstract

This study aimed to 1) develop the Creative Problem Solving (CPS) Learning Model for seventh grade students, and 2) test the feasibility of the CPS learning model considering on students' learning achievement, and creative problem solving skill. The feasible CPS learning model consists of 5 steps: engaging, problem exploring, solutions creating, plan executing, and concepts examining. The CPS learning model was conducted pilot study with 54 seventh grade students. The results showed that it can enhance the students' learning achievement and creative problem solving skill. Moreover, it can be a suitable learning model for the classroom which mixed student achievement levels.

คำสำคัญ : รูปแบบการเรียนรู้, การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์, คุณลักษณะสำคัญ 5 ประการของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

Keywords : Learning model, Creative problem solving, 5 essential features of inquiry

บทนำ

ในยุคศตวรรษที่ 21 คนที่จะประสบความสำเร็จในชีวิตจะมีเพียงความรู้อย่างเดียวไม่เพียงพอแล้ว แต่ต้องมีทักษะในการแก้ปัญหา และคิดริเริ่มสร้างสรรค์หาสิ่งแปลกใหม่ควบคู่กันไปด้วย (Shinn,2004) ดังนั้นการจัดการศึกษาซึ่งถือเป็นการเตรียมพร้อมในการสร้างคนให้มีศักยภาพ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุง พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสม เพื่อส่งเสริมนักเรียนให้มีศักยภาพเพียงพอที่จะดำรงชีวิตได้อย่างดี และมีความสุข ซึ่งในประเทศไทยเองได้มีการพัฒนาการจัดการศึกษาให้สอดคล้องด้วย ดังจะเห็นได้จากการปฏิรูปการศึกษาในปี 2542 ที่เน้นให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและพัฒนาทักษะการคิด และทักษะต่างๆ ให้กับผู้เรียนอย่างเต็มตามศักยภาพ (Ministry of Education Thailand, 2008) แต่จากรายงานผลการประเมินระดับชาติ หรือระดับนานาชาติอย่าง TIMSS และ PISA ยิ่งชี้ให้เห็นว่านักเรียน

ไทยยังขาดความรู้ความเข้าใจเชิงลึกในโมโนทัศน์ ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และพบว่านักเรียนไทยขาดทักษะการคิด ไม่ว่าจะเป็นการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดแก้ปัญหา (NIETS, 2008 ; IPST, 2009)

จากการศึกษาสภาพการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยในปัจจุบัน (Klainin, 2006) พบว่าปัจจัยหนึ่งส่งผลให้การปฏิรูปการศึกษาของประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดตามหลักสูตรแกนกลาง ใช้หนังสือแบบเรียนเพียงเล่มใดเล่มหนึ่งเป็นหลัก เน้นให้นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัด โดยจากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาจะพบว่าแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียนส่วนมากเป็นการฝึกให้นักเรียนเข้าใจวิธีการทำแบบฝึกหัดเท่านั้นไม่ใช่การฝึกทักษะการแก้ปัญหา (Hitt, & Townsend, 2004 ; Jeon, Huffman, & Noh, 2005) นักเรียนจึงสามารถทำแบบฝึกหัดในลักษณะเดียวกันได้คล่อง แต่เมื่อประยุกต์ใช้กับบริบทที่แตกต่างไปนักเรียนจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้นั้นคือนักเรียนมีความสามารถในการจดจำวิธีการ ขั้นตอนในการทำแบบฝึกหัดได้ แต่ไม่มีความเข้าใจ และไม่สามารถประยุกต์ความรู้มาใช้แก้ปัญหาได้

จากความสำคัญและความเป็นมาของปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจค้นคว้าวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเชิงลึก มีทักษะการคิดแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมโลกและสังคมไทยในปัจจุบัน จากการศึกษาในเบื้องต้นพบว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งจะสามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจเชิงลึกให้กับนักเรียนได้ (Kongnakoo, 2008 ; NSES, 2000) มีการศึกษาวิจัยที่ยืนยันได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียนได้ (Vicki, 2008; Koocharoenpisal, & et.al, 2009) และการศึกษาเบื้องต้นยังพบว่าหลักการของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาที่เน้นการพัฒนาสมองทั้งสองซีกควบคู่กัน โดยฝึกการคิดสร้างสรรค์ควบคู่กับการคิดอย่างมีเหตุผล (Treffinger, 2005) มีงานวิจัยสนับสนุนว่าหลักการนี้สามารถนำ

มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดให้กับนักเรียนได้ (Kim, 2007; Cheng, & et.al, 2007) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะนำหลักการของคุณลักษณะสำคัญ 5 ประการของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5 Essential Features of Inquiry) และหลักการของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Approach) มาใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รูปแบบใหม่ขึ้น เพื่อส่งเสริมความเข้าใจเชิงลึก และทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้กับนักเรียน โดยเรียกรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นว่า “รูปแบบการเรียนรู้การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Learning Model : CPS Learning Model)” โดยบทความนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS และการทดลองนำร่อง เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของปริญญาานิพนธ์เรื่องการพัฒนาการเรียนรู้อารมณ์อย่างสร้างสรรค์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Learning Model : CPS learning Model)
2. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ไปใช้ โดยพิจารณาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน

วิธีดำเนินการวิจัยและผลของการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ประกอบไปด้วย 3 ระยะ ประกอบด้วย ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS และ ระยะที่ 3 การศึกษาความเป็นไปได้ของการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ไปใช้จริง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในระยะนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) และการวิจัยเอกสาร (Documentary research) เครื่องมือวิจัยที่ใช้ประกอบไปด้วย

แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง และเอกสารงานวิจัยต่างๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้อง และเก็บข้อมูลเบื้องต้นจากการสัมภาษณ์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ที่สอนเรื่องสารและสมบัติของสารในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 2 ท่าน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลเพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา สภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ต้องการ

1.1 ผลการสำรวจพบว่าสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะยึดตามหลักสูตรแกนกลาง พ.ศ. 2551 ใช้หนังสือแบบเรียนของ สสวท. เป็นหลัก และกระบวนการจัดการเรียนรู้จะเน้นเนื้อหามากกว่าการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนมีเพียงบางส่วนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยครูได้กล่าวว่เนื่องจากตามหลักสูตรแกนกลางที่ได้มีการกำหนดตัวชี้วัดไว้อย่างชัดเจนนั้น เมื่อทำการวิเคราะห์หลักสูตรออกมากำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้แล้ว พบว่าครอบคลุมเนื้อหาจำนวนมาก และค่อนข้างเป็นเนื้อหาเชิงลึก ซึ่งจำเป็นต้องใช้เวลานานในการจัดการเรียนการสอน และเมื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับหนังสือแบบเรียนของ สสวท. ซึ่งถึงจะมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนจริง แต่เมื่อพิจารณาถึงเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ตามหลักสูตร แล้วครูผู้สอนพบว่าไม่สามารถที่จะเน้นให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมดังกล่าว เนื่องจากต้องใช้เวลาจำนวนมาก และเมื่อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมดังกล่าวก็จะทำให้ไม่สามารถสอนได้ครบตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ได้ และนอกจากนี้ครูผู้สอนอีกท่านหนึ่งกล่าวว่า เนื่องจากการวัดผลประเมินผลที่สำคัญๆส่วนใหญ่ยังไม่เน้นไปที่การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เท่าที่ควร ส่วนใหญ่จะเน้นที่เนื้อหามากกว่า ดังนั้นครูผู้สอนก็จำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการสอนเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มากกว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย

โดยปัจจัยที่ส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไม่ประสบความสำเร็จมีทั้งด้านนักเรียนที่ขาดความพร้อมและไม่คุ้นเคยกับการเรียนรู้ที่ต้องลงมือปฏิบัติจริง และด้านครูผู้สอนที่ขาดความรู้ความเข้าใจทางด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน และเทคนิควิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ขาดสื่อการจัดการเรียนรู้

วัสดุ อุปกรณ์ที่ไม่เพียงพอ และจำนวนนักเรียนต่อห้องเรียนมากเกินไป (45-60 คน) โดยครูกล่าวว่า ครูผู้สอนเองไม่ได้มีความเชี่ยวชาญในการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ถึงแม้จะได้รับการอบรมบ่อยครั้งแต่ก็ยังไม่สามารถนำมาปรับใช้ได้เท่าที่ควร โดยครูจะคุ้นเคยกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะเท่านั้น แต่แบบอื่นยังขาดความเข้าใจ นอกจากนี้ครูผู้สอนได้กล่าวว่า ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้นจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกันทุกคน ต้องมีวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอนให้เพียงพอ ครบตามจำนวนนักเรียน ซึ่งเป็นการยากในการจัดเตรียมเพราะตัวครูเองต้องมีการะอื่น ๆ ด้วย จึงไม่สามารถจัดเตรียมสื่ออุปกรณ์ ต่างๆ ได้ รวมทั้งทางโรงเรียนก็ไม่ได้มีความพร้อมของสื่อ วัสดุอุปกรณ์ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลจากการศึกษาของ Prawanpruk, S. W., & et.al (1999) และ Sangpradit (2009) ซึ่งกล่าวว่าสภาพการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ในประเทศไทย ครูส่วนใหญ่จะสอนเนื้อหาตรงๆ ไม่มีมีการดัดแปลง นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง การสอนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้เพราะจำนวนนักเรียนต่อห้องมีค่อนข้างมาก การตรวจงานไม่ทั่วถึง การใช้สื่อการเรียนรู้อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งส่งผลให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลางและค่อนข้างต่ำ

นอกจากนี้ครูผู้สอนได้กล่าวว่า วิธีการที่จะให้นักเรียนเข้าใจในมนทัศน์ วิทยาศาสตร์อย่างลึกซึ้งนั้น ต้องเกิดจากการที่ผู้เรียนนั้นได้เรียนรู้ ทำความเข้าใจด้วยตนเอง และยิ่งถ้าเป็นสิ่งที่เขาสามารถเห็นและเทียบเคียงกับชีวิตจริงได้ ยิ่งจะพานักเรียนเข้าใจได้มากขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนจึงเห็นด้วยว่าการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเป็นสิ่งที่ดี เพราะนอกจากจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจแล้ว นักเรียนยังรู้สึกสนุก ไม่เบื่อหน่ายกับการเรียนวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเมื่อนักเรียนได้ลงมือทำงานจริง ก็ยังเป็นการฝึกทักษะการคิดให้กับนักเรียนได้อีกด้วย ครูจึงได้ให้ข้อเสนอแนะว่ารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดีจะต้องง่ายต่อการปฏิบัติ ไม่สลับซับซ้อน และเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ได้สร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง ขณะเดียวกันก็ต้องส่งเสริมทักษะการคิดให้กับนักเรียนด้วยไม่พจะเป็นการคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งต้องเป็นรูปแบบที่สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ ที่สนุกสนาน ผ่อนคลาย และต้องไม่ใช้เวลานานจนเกินไป

1.2 ผลจากการศึกษาเอกสารงานวิจัยต่างๆ พบว่ามี 2 หลักการที่เหมาะสมสำหรับบูรณาการ และใช้เป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีความเหมาะสมแก่การนำไปใช้ คือ

1) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งจะช่วยพัฒนาความรู้ ความเข้าใจเชิงลึกให้กับนักเรียนได้ (Koocharoenpisa, 2009) โดยคุณลักษณะสำคัญ 5 ประการของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5 Essential Features of Inquiry) ประกอบด้วย (1) กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจด้วยคำถามทางวิทยาศาสตร์ (2) นักเรียนเก็บรวบรวมข้อมูล หลักฐาน (3) นักเรียนสร้างคำอธิบายจากข้อมูล หลักฐานที่เก็บรวบรวม (4) นักเรียนทำการตรวจสอบและเชื่อมโยงคำอธิบายของตนเองกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (5) นักเรียนสื่อสารแลกเปลี่ยนคำอธิบายของตนเอง (NSES, 2000)

2) หลักการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Approach) เป็นกระบวนการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาที่เน้นการพัฒนาสมองทั้งสองซีกควบคู่กัน โดยฝึกการคิดสร้างสรรค์ควบคู่กับการคิดอย่างมีเหตุผล ในทุกๆ ขั้นตอนของการแก้ปัญหาตั้งแต่เผชิญปัญหาจนกระทั่งแก้ปัญหาเสร็จสิ้น จะต้องมีการคิดสร้างสรรค์ และคิดอย่างมีเหตุผลควบคู่กันไป (Treffinger, 2005)

ระยะที่ 2 การพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS

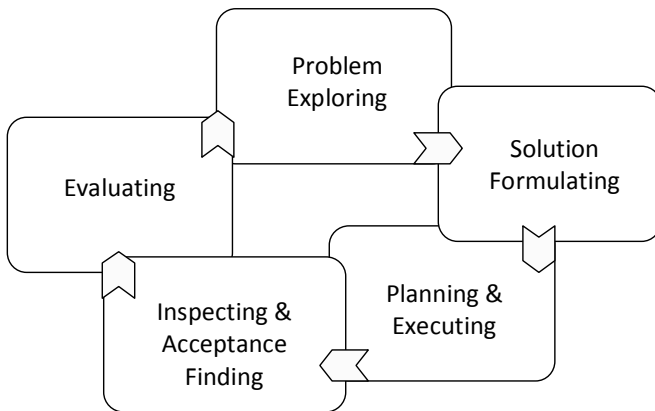
การพัฒนาารูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS มีขั้นตอนต่างๆดังนี้

2.1 ผู้วิจัยนำข้อมูลในระยะที่ 1 มาสร้างโครงร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS และเครื่องมือวิจัยอื่นๆ แล้วหาคุณภาพเบื้องต้นด้วยการตรวจสอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโท ซึ่งพบว่าโครงร่างรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจปัญหา ขั้นหาทางแก้ปัญหา ขั้นออกแบบวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตรวจสอบคำตอบของปัญหาและขั้นประเมินผล ดังแสดงในรูปที่ 1 และนำไปทดลองเก็บข้อมูลแบบตัวต่อตัว (One by One) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า

- นักเรียนไม่เข้าใจ และไม่สามารถทำกิจกรรมแต่ละขั้นให้บรรลุเป้าหมายได้ เนื่องจากมีความสับสนซับซ้อนมากเกินไป โดยนักเรียนจะมีคำถามเสมอในทุกขั้นของการ

ทำกิจกรรมว่า ขั้นตอนนี้เขาต้องทำอะไร แล้วมันแตกต่างจากขั้นเดิมอย่างไร หรือ เขาจะทำแบบใหม่ที่ไม่เกี่ยวกับขั้นตอนที่ผ่านมาแล้วได้ไหม ฯลฯ

- ขั้นตรวจสอบคำตอบของปัญหาและขั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน จึงทำให้เสียเวลาในการทำกิจกรรมอื่นๆ โดยในขั้นของการตรวจสอบคำตอบของปัญหานักเรียนก็ได้ลงมือตรวจสอบคำตอบของตนเองว่าสอดคล้องกับโมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ และขั้นตอนการประเมินก็ยังคงมาประเมินอีกครั้งว่าคำอธิบายที่สร้างขึ้นมีความถูกต้องเหมาะสมเพียงใด ซึ่งถือเป็นขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนกัน และทำให้เสียเวลา รวมทั้งนักเรียนยังเกิดความสับสนด้วย

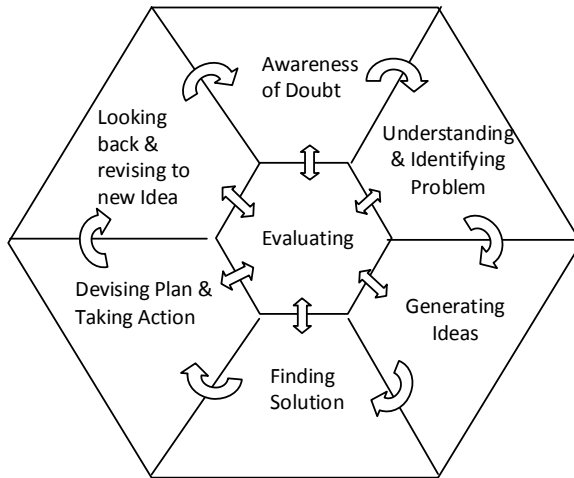


รูปที่ 1 โครงร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS โครงร่างที่ 1

2.2 ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขโครงร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ให้มีความละเอียด เหมาะสม ง่ายต่อการนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้น และหาคุณภาพเบื้องต้นด้วยการตรวจสอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาคุณุณีนิพนธ์ ซึ่งพบว่าโครงร่างรูปแบบการเรียนรู้ที่ปรับปรุงใหม่ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นตระหนักในปัญหา ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นสร้างแนวคิดเพื่อแก้ปัญหา ขั้นหาทางแก้ปัญหา ขั้นออกแบบวางแผนแก้ปัญหา ขั้นสำรวจตรวจสอบคำตอบของปัญหา โดยในทุกขั้นตอนมีการประเมินผลควบคู่กันไปด้วย ดังแสดงในรูปที่ 2 และได้เก็บข้อมูลกับกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม ซึ่งกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยครู

วิทยาศาสตร์ที่สอนเรื่องสารและสมบัติของสารในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 2 ท่านและนักเรียนที่เรียนเรื่องสารและสมบัติของสารในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 2 ห้อง ผลการศึกษาพบว่า

- ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้มีมากเกินไป ทำให้ต้องใช้เวลาในการทำกิจกรรมมาก และบางขั้นตอนก็ไม่มี ความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นการยากต่อการบริหารจัดการเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- กิจกรรมแต่ละขั้นยังไม่สอดคล้องกับคุณลักษณะสำคัญ 5 ประการของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ และยังไม่เน้นการฝึกคิดสร้างสรรค์เท่าที่ควร



รูปที่ 2 โครงร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS โครงร่างที่ 2

2.3 ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขโครงร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS อีกครั้ง เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานมากยิ่งขึ้น และหาคุณภาพเบื้องต้นด้วยการตรวจสอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาโท ซึ่งพบว่าโครงร่างรูปแบบการเรียนรู้ที่ปรับปรุงใหม่ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนต้นความสนใจ ขั้นสำรวจตรวจสอบทำความเข้าใจปัญหา ขั้นสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา ขั้นวางแผนและดำเนินการ

แก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ยอมรับ และขยายองค์ความรู้ โดยมีการประเมินควบคู่กัน ไป และทำการประเมินคุณภาพของเครื่องมือวิจัยอีกครั้งโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินพบว่า

- ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS มีความสอดคล้อง เหมาะสมกับการนำไปใช้ แต่ต้องคำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมที่ต้องเหมาะสม และต้องเลือกใช้สถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับเนื้อหา เป็นสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

ผลการศึกษาในขั้นตอนนี้ทำให้ได้รูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ที่เหมาะสมแก่การนำไปใช้ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

1) *ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engaging)*: เป็นขั้นตอนการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น ใฝ่รู้ใฝ่เรียน และเป็นการสำรวจ ทบทวน มโนทัศน์ ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการที่จะเรียนรู้มโนทัศน์ใหม่

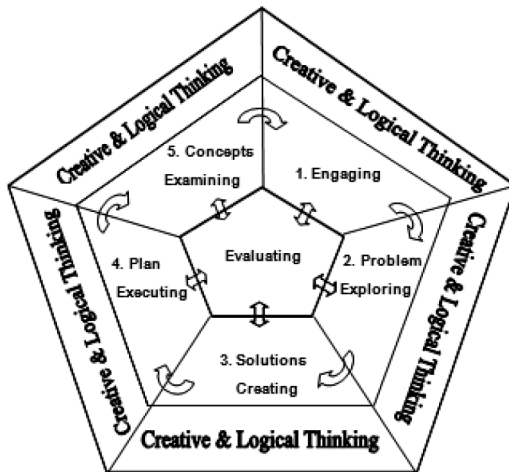
2) *ขั้นสำรวจตรวจสอบทำความเข้าใจปัญหา (Problem Exploring)*: เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนตระหนักในสถานการณ์ปัญหา สำรวจและทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาให้ครอบคลุมทุกด้าน และกำหนดขอบเขตของปัญหาให้ชัดเจน

3) *ขั้นสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา (Solutions Creating)*: กิจกรรมในขั้นตอนนี้เน้นฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้นักเรียน โดยการสร้างทางเลือก แนวคิดของการตอบสถานการณ์ปัญหารวมทั้งลงข้อสรุปเพื่อหาทางเลือกแนวคิดที่เหมาะสมที่จะใช้หาคำตอบของปัญหา

4) *ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Plan Executing)*: การจัดกิจกรรมในขั้นตอนนี้เป็นการฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการคิดออกแบบวางแผน และลงมือปฏิบัติ เก็บรวบรวมข้อมูล หลักฐาน และนำมาสร้างมโนทัศน์ คำอธิบายของสถานการณ์ปัญหาด้วยตนเอง

5) *ขั้นตรวจสอบยอมรับและขยายองค์ความรู้ (Concepts Examining)*: เป็นการทำกิจกรรมเพื่อสำรวจ ตรวจสอบคำอธิบายที่นักเรียนสร้างขึ้นกับองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับในปัจจุบัน รวมทั้งได้แลกเปลี่ยนมโนทัศน์ คำอธิบายที่สร้างขึ้นกับเพื่อนๆในห้องเรียน

ในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS จะเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทำกิจกรรมและฝึกการคิดสร้างสรรค์ ควบคู่ไปกับการคิดอย่างมีเหตุผล โดยเป็นการฝึกคิดสร้างสรรค์บนหลักการของเหตุและผล ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ โดยจะใช้การประเมินผลระหว่างเรียน (Formative assessment) เป็นเครื่องมือในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการฝึกฝนอย่างครบถ้วนทั้งการคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งช่วยส่งเสริมให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ขั้นตอนการจัดรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ได้แสดงให้เห็นในรูปที่ 3 โดยครูผู้สอนจะต้องทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก และประเมินผลของการจัดการเรียนรู้ควบคู่กัน ดังจะเห็นรายละเอียดต่างๆได้ในตารางที่ 1 ที่แสดงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ บทบาทครูและนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบ CPS



รูปที่ 3 รูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS

ตารางที่ 1: แสดงกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทครูและนักเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	บทบาทครูผู้สอน	บทบาทนักเรียน
ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (Engaging)	<ul style="list-style-type: none"> เน้นกิจกรรม และการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยเน้นไปสู่การกระตุกและบทบาทความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ใหม่ของนักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> สร้างความสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนบทบาทตามในทัศนคติที่เกี่ยวข้อง โดยใช้คำถาม และประเมินระดับความรู้พื้นฐานของนักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> ร่วมทำกิจกรรมในชั้นเรียน โดยตั้งคำถาม สิ่งเกิด และ อภิปราย บทบาทองค์ความรู้พื้นฐานเดิมที่เกี่ยวข้อง และค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม
ขั้นตอนที่ 2 สำรวจตรวจสอบ ทำความเข้าใจปัญหา (Problem Exploring)	<ul style="list-style-type: none"> เน้นให้นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา และ คำคำถามที่เกี่ยวข้องให้ครอบคลุม และหลากหลายที่สุด แล้วทำการกำหนดขอบเขตปัญหาให้มีความชัดเจน และเลือกปัญหาที่เหมาะสมที่จะนำไปแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> กำหนดสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนและกระตุ้นให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์ เปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยน อภิปราย และช่วยให้นักเรียนลงข้อสรุป 	<ul style="list-style-type: none"> ทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา และตั้งคำถามที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาให้มากที่สุด และอภิปราย แลกเปลี่ยนข้อคำถามที่สร้างขึ้น และสรุปข้อคำถามที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา
ขั้นตอนที่ 3 สร้างทางเลือก ในการแก้ปัญหา (Solutions Creating)	<ul style="list-style-type: none"> เน้นให้นักเรียนได้สืบค้นหาวิธีการ ทางเลือกที่จะใช้ในการแก้ปัญหา โดยเน้นให้นักเรียนสร้างทางเลือกให้มีความแตกต่าง หลากหลาย แล้วจึงให้นักเรียนได้พิจารณาความเป็นไปได้ในการนำไปใช้แก้ปัญหา แล้วอภิปรายหาทางเลือกที่เหมาะสมมากที่สุด 	<ul style="list-style-type: none"> ให้เวลานักเรียนที่ศึกษาค้นคว้า สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา และประเมินแนวทางที่นักเรียนสร้างขึ้น โดยอาจตั้งคำถามช่วยชี้แนะแนวทาง และกำหนดทิศทางเพื่อให้นักเรียนสร้างทางเลือกที่มีความหลากหลาย 	<ul style="list-style-type: none"> ศึกษา ค้นคว้า และสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาให้ และอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยน คิดเปรียบเทียบ ข้อดี ข้อเสีย แล้วลงข้อสรุปร่วมกันเพื่อหาแนวคิด วิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา
ขั้นตอนที่ 4 วางแผน และ ดำเนินการแก้ปัญหา (Plan Executing)	<ul style="list-style-type: none"> เน้นให้นักเรียนได้คิดออกแบบ วางแผนแผนการทำงานไม่ให้หลากหลาย และให้นักเรียนได้อภิปราย แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกันเพื่อหาแผนงานที่เหมาะสม ก่อนเริ่มปฏิบัติ รวบรวมข้อมูล หลักฐาน และสร้างโมเดล นำไปดำเนินการไม่ได้ด้วยตนเอง จากข้อมูล หลักฐานที่เก็บรวบรวมไม่ได้ด้วยตนเอง 	<ul style="list-style-type: none"> กระตุ้นให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าออกแบบวางแผนกระบวนการสืบเสาะของตนเองโดยครูผู้สอนต้องประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน ซึ่งอาจใช้คำถามเพื่อชี้แนะแนวทาง และกำหนดทิศทางให้นักเรียนสร้างทางเลือกที่มีความหลากหลาย 	<ul style="list-style-type: none"> ออกแบบวางแผนวิธีการสืบเสาะเพื่อหาคำตอบของปัญหา ให้ความสำคัญหลากหลาย โดยการระดมสมอง อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน และเปรียบเทียบ ข้อดี ข้อเสีย และสรุปหาวิธีที่เหมาะสม

ตารางที่ 1: แสดงกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทครูและนักเรียนตามรูปแบบ CPS (ต่อ)

ขั้นตอน	กิจกรรมการเรียนรู้	บทบาทครูผู้สอน	บทบาทนักเรียน
<p>ขั้นตอนที่ 5 ตรวจสอบ ยอมรับ และขยายองค์ความรู้ (Concepts Examining)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • มั่นใจให้นักเรียนสำรวจ ตรวจสอบ และแลกเปลี่ยน มโนทัศน์ คำอธิบายที่สร้างขึ้นกับเพื่อน ๆ และ ตรวจสอบความสอดคล้องกับองค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ที่ยอมรับในปัจจุบัน โดยเปิดโอกาส นักเรียนได้นำเสนอในทัศน์ ที่สร้างขึ้นกับองค์ความรู้ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ๆ และให้นักเรียน ได้ตรวจสอบในทัศน์ ที่สร้างขึ้นกับองค์ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับในปัจจุบัน และทำการ ปรับปรุง แก้ไข เพื่อให้ในทัศน์ คำอธิบายนั้น ความสมบูรณ์และน่าเชื่อถือมากขึ้น และเป็น ทำความเข้าใจใช้อีกครั้ง เพื่อให้เกิดความเข้าใจ อย่างลึกซึ้งมากขึ้น 	<ul style="list-style-type: none"> • กระตุ้นนักเรียนให้สร้างมโนทัศน์ คำอธิบายที่ นักเรียนค้นพบ และชักจูงให้นักเรียนอธิบาย และแสดงหลักฐานอ้างอิงที่มาของคำอธิบายที่ สร้างขึ้น • ให้นักเรียนนำเสนอ คำอธิบายที่สร้างขึ้น โดย ครูผู้สอนรวมซักถาม เพื่อประเมิน และตรวจสอบ สอบความเข้าใจของนักเรียน และรวมกับ นักเรียนอภิปราย หาข้อสรุปเพื่อสร้างคำมโน ทัศน์ คำอธิบายที่ถูกต้อง • ให้สถานการณ์ปัญหาใหม่ๆ กับนักเรียนเพื่อ เป็นการขยายองค์ความรู้ของนักเรียน 	<ul style="list-style-type: none"> • ลงมือปฏิบัติกิจกรรม เก็บรวบรวมข้อมูล และ สร้างมโนทัศน์ คำอธิบาย เพื่อเป็นคำตอบของ ปัญหา และร่วมกันอภิปราย ตอบข้อซักถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในคำอธิบายที่สร้าง ขึ้น • อภิปราย ซักถาม ตอบข้อซักถาม และแลกเปลี่ยน เปลี่ยนเรียนรู้ คำอธิบายที่สร้างขึ้น • ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม และคิดพิจารณา แก้ไข ปรับปรุง มโนทัศน์ ให้สมบูรณ์มากขึ้น แล้วรวม อภิปรายและลงข้อสรุป หากคำอธิบายที่เหมาะสม มากที่สุด • ศึกษาค้นคว้าข้อมูล เชื่อมโยงองค์ความรู้เดิมไป ผู้การแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ

ระยะที่ 3 การศึกษาความเป็นไปได้ของการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ไปใช้จริง

รูปแบบการวิจัยในระยะนี้ คือการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) เครื่องมือวิจัยที่ใช้ประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบCPS เรื่อง กรด-เบส ในชีวิตประจำวัน จำนวน 5 แผนการเรียนรู้

2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ประกอบด้วยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และคำถามปลายเปิด จำนวน 2 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อมีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ ($p = 0.20-0.80, r > 0.20$) และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ในส่วนเลือกตอบ และส่วนของคำถามปลายเปิด ดังนี้ 0.79 และ 0.94

3) แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ที่เป็นคำถามปลายเปิดจำนวน 5 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อมีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ ($p = 0.20-0.80, r > 0.20$) และมีค่าความเชื่อมั่น 0.69

ผู้วิจัยนำเครื่องมือวิจัยไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 54 คน โดยใช้รูปแบบวิจัยแบบ one group pretest-posttest design (Campbell, & Stanley, 1963) ซึ่งในการเก็บข้อมูล มีการประเมินนักเรียนทั้งก่อนเรียน และหลังเรียนเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาความเป็นไปได้ในการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS

ผลการศึกษาพบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบCPS ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้ เห็นได้จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนเรียนแตกต่างกับหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($P < 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

แบบทดสอบ	N	df	\bar{x}	S.D.	t	p
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน						
- ก่อนเรียน	54	53	9.203	2.198	8.918*	0.000
- หลังเรียน	54		14.496	2.265		
ทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์						
- ก่อนเรียน	54	53	19.491	6.832	10.125*	0.000
- หลังเรียน	54		41.226	15.746		

* $p < 0.01$

นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกันที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS มีทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 3 และ ตารางที่ 4

ตารางที่ 3 แสดงสถิติเชิงพรรณนาของคะแนนการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกัน

ระดับความรู้พื้นฐาน	N	\bar{x}	S.D.
สูง	6	44.60	16.59
ปานกลาง	18	43.57	14.71
ต่ำ	30	36.39	16.92

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนการประเมินตนเองด้านการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ข้อมูล	SS	df	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	642.44	2	321.22	1.311	0.279
ภายในกลุ่ม	12250.84	51	245.02		
รวม	12893.28	53			

ซึ่งผลจากตารางดังกล่าวแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS มีความเหมาะสม สามารถส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนได้แม้ว่านักเรียนจะมีระดับความรู้พื้นฐานที่แตกต่างกัน ซึ่งเหมาะสมกับการนำไปใช้ในสภาพจริงที่มีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ ซึ่งในหนึ่งห้องเรียนจะมีนักเรียนที่มีระดับความสามารถที่แตกต่างกัน

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าเมื่อนำคุณลักษณะสำคัญ 5 ประการของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มาผสมผสาน บูรณาการกับหลักการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มาใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS นั้น ทำให้ได้รูปแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ในห้องเรียนจริงได้ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเสริมสร้างประสบการณ์ตรงให้กับนักเรียน ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง จากการปฏิบัติ แสวงหาความรู้ และเชื่อมโยงองค์ความรู้เดิม ขณะเดียวกันก็ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งได้ฝึกกระบวนการทำงานจากการทำกิจกรรมที่เน้นกระบวนการกลุ่ม ให้นักเรียนได้กล้าแสดงออก กล้าคิดกล้าทำ ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยการเปิดโอกาส และกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น โดยไม่ต้องกังวลถึงความถูกต้อง และเน้นให้นักเรียนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานของตนเอง และนอกจากนี้ยังเป็นการจัดการเรียนรู้ในบรรยากาศที่เป็นกัลยาณมิตร เน้นส่งเสริมให้นักเรียนและครูมีความใกล้ชิด สนับสนุน สามารถปรึกษาได้ในทุกเรื่อง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

1. ครูผู้สอนควรเตรียมสื่อการเรียนรู้ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อม และมีการเตรียมความพร้อม ทำความเข้าใจในเนื้อหา กิจกรรมที่จะนำไปใช้ รวมทั้งปรับเปลี่ยน จัดการบริหารเวลาให้มีความยืดหยุ่นเหมาะสมกับการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอน ให้มากที่สุด

2. ควรชี้แจง ทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจคุณลักษณะ คุณประโยชน์ และแนวทางปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

3. ครูผู้สอนที่นำรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ไปใช้กับเนื้อหาอื่นๆ ต้องปรับเอาวิธีการสอนอื่นๆเข้ามาประยุกต์ใช้ร่วมด้วย โดยต้องเลือกสถานการณ์ปัญหา และจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับความยากง่ายของเนื้อหา รวมทั้งเป็นสถานการณ์หรือกิจกรรมที่น่าสนใจ ทำทนายให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน

4. ควรส่งเสริมในครูผู้สอนได้รับการฝึกอบรม ให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องเทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มากขึ้น เพื่อจะได้นำมาปรับใช้ให้เข้ากับรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัย การนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS ไปใช้กับเนื้อหา รายวิชาอื่นๆ ที่มีธรรมชาติของรายวิชาแตกต่างกัน เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

2. ควรมีการเชื่อมโยงสาขาวิชาอื่น ๆ เช่นคณิตศาสตร์ ชีววิทยา ฟิสิกส์ หรือ สังคมศึกษาเข้ากับสถานการณ์ปัญหาที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อให้ นักเรียนเห็นความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันของวิชาต่างๆ ซึ่งในชีวิตจริงการแก้ปัญหาต่างๆก็ไม่สามารถใช้เพียงความรู้ด้านใดด้านหนึ่งได้ ต้องอาศัยการบูรณาการความรู้ศาสตร์ต่างๆมาแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ทางเลือกในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการควบคุมดูแลวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่คอยให้คำปรึกษา คำแนะนำต่างๆ และขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- Cambell, D.T., & Stanley, J.C. (1963). **Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research**. Chicago: Rand McNally.
- Cheng, Y., Liu, K., & Chang, C. (2007). The Effect of Creative Problem Solving Instruction on Elementary Schools Science Lessons. **Chinese Journal of Science Education**. 15(5): 569-591.
- Chukaew, W. (2003). **The use of inquiry teaching to develop scientific Creative Thinking of Mathayom Suksa II students at Nongthapao School in Prachuapkhirikhan province.**(In Thai).Thesis ,M.Ed. Bangkok: Sukhothai Thammathirat Open University.
- Hitt, A., & Townsend, S. (2004). Models That Matter. **The science teacher**. 71(3): 29-31.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2009). **Learning Quality of Thai Students :Synthesized the Evaluation of International Students Pisa 2006 and Timss 2007**. The Institute; Bangkok: Seven Printing Group.
- Jeon, K., Huffma, D., & Noh, T. (2005). The Effect of Thinking Aloud Pair Problem Solving on High School Students' Chemistry Problem Solving Performance and Verbal Interactions. **Journal of Chemical Education**. 82(10): 1558-1564.
- Kim, A. (2007). **Effect of Instruction in Creative Problem Solving on Cognition, Creativity, and Satisfaction among Ninth Grad Students in an Introduction to World Agricultural Science and Technology Course**. Texas: Texas Tech University.
- Klainin, S. (2006). **Learning for Tomorrows World**. (In Thai). Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology(IPST).

- Kongnakoo, S. (2008). **A Development of the Instructional Activities for Enhancing Scientific of Creative Thinking Ability and Achievement of Mathayom Suksa 2.**(In Thai). Thesis ,M.Ed. Sakon Nakon : Sakon Nakon Rajahat University.
- Koocharoenpibal, N. (2009).The Learner-Centered Instruction. (In Thai). **Srinakharinwirot Science Journal**. 25(1):161-173.
- Koocharoenpibal, N., Boonprakob, M., Tambunchong, C., & Wongrattana, C. (2009). Effects of the Learner-Centered Science Instruction. **Journal of Learning and Teaching Innovation**. Vol.6 No.2. pp.18-26.
- Kumpha, Y., & Sumranwanich, W. (2007). Learning Achievement and Scientific Creative Thinking of Mathayom Suksa II Taught by Using Inquiry Cycle Teaching Model.(In Thai). **KKU Research Journal (GS)**. 7(4):109-116.
- Moore, R. W., & Foy, R.(1997). The Scientific Attitude Inventory: A Revision (SAI II). **Journal of Research in Science Teaching**. 34(4): 327-336.
- National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2007). **Basic Statistical Values of O-Net**. Retrieved Sep, 6 2009, from <http://niets.or.th/>
- National Reseach Counsil. (2000). **Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning**. Washington,D.C.: National Academy Press.
- Ministry of Education Thailand. (2008). **The National Education Act of 2542 and Amendments (Second Education Act B.E. 2545**. (In Thai). Bangkok: P.K.N. & Sky Printing.
- Prawanpruk, S. W., & et.al. (1999). **Study of Learning Conditions : Obstacle and Success In Science of Lower Secondary Classes**. (In Thai). Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST).

- Punyain, K. (2008). **A Development of the Constructivist Thematic Science Program at Chiangmai Zoo**. Dissertation,Ed.D. Bangkok : Srinakharinwirot University.
- Sangpradit, T., & Roadrangka, V. (2009). Study of the State of Teaching and Learning the Concept of Light by Eighth Grade Science Teachers in Schools under the Bangkok Metropolitan Administration. (In Thai). **KKU Research Journal**. 14(4):297-309.
- Shinn, G. (2004). **Thinking About a Research Question**. Texas. College Station,TX.
- Treffinger, D. J., Feldhusen, J. F., & Isaksen, S. G. (2005). Organization and Structure of Productive Thinking. **Creative Learning Today**. 4(2): 6-8.
- Vicki, D. (2008). **Comparing Student Achievement in the Problem-Based Learning Classroom and Traditional Teaching Methods Classroom**. Dissertation,Ed.D.Minnesota:Walden University.