รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Synectics Instructional Model on the Topic of Linear Equation One Variable for 7th Grade Students

วีรวรรณ ภาวนาวิวัฒน์ (Weerawan Pawanawiwat)* ดร.ธีระพล สลีวงศ์ (Teerapol Saleewong)**
อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์ (Prof.Adisak Pongpullponsak)***

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์และการสอนแบบปกติ พร้อมทั้งศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดอินทาราม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติที่นัยสำคัญ .05 และประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ 76.05/67.87 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 60/60 นอกจากนี้พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก

ABSTRACT

The purposes of this research were to study and compare student's educational achievements in the topic of linear equation with one variable by the Synectics Instructional Model and a conventional teaching method for 7th grade students including a satisfaction survey of students. The sample group was students who were in 7th grade at WatIntharam School. Research Instruments are 1) Lesson Plan 2) Pre-Test/Post-Test and 3) Satisfaction Survey Form. The results showed that teaching by Synectics Instructional Model is higher than teaching by a conventional teaching method at a significant level of .05, and the efficiency of the mathematics lesson was 76.05/67.87 obviously higher than the given criteria 60/60. Moreover, the satisfaction on learning of the students who were taught by the Synectics Instructional model was in the high level.

คำสำคัญ: รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

Keywords: Synectics Instructional Model, Linear Equation with One Variable

** นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี*

*** อาจารย์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี*

**** ศาสตราจารย์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี*

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์เป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552) และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้ให้แนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ โดยกำหนดไว้ใน หมวด 4 มาตรา 24 ว่าด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้

จากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านมา พบว่า นักเรียนมีปัญหาในเรื่องกระบวนการคิด ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการ (Process Skills) พบว่า รูปแบบการสอนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดมีหลากหลายรูปแบบ และรูปแบบการสอนหนึ่งที่ก่อให้เกิดการพัฒนาในการเรียนรู้ของนักเรียน คือ รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Synectics Instructional Model) ซึ่งทิศนา แขมมณี (2558) ได้เสนอกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ผู้สอนให้ผู้เรียนทำงานต่างๆ เมื่อผู้เรียนทำงานนั้นๆ เสร็จแล้วให้เก็บผลงานนั้นไว้ก่อน

ขั้นที่ 2 ขั้นการสร้างอุปมาแบบตรงหรือเปรียบเทียบแบบตรง (direct analogy) ผู้สอนเสนอคำคู่ หรือเสนอสิ่งที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง

ขั้นที่ 3 ขั้นการสร้างอุปมาบุคคลหรือเปรียบเทียบบุคคลกับสิ่งของ (personal analogy) ผู้สอนให้ผู้เรียนสมมติตัวเองเป็นสิ่งใดสิ่งหนึ่งและแสดงความรู้สึกออกมา

ขั้นที่ 4 ขั้นการสร้างอุปมาคำคู่ขัดแย้ง (compress conflict) ผู้สอนให้ผู้เรียนนำคำ หรือวลีที่ได้จากการเปรียบเทียบใน ขั้นที่ 2 และ 3 มาประกอบกันเป็นคำใหม่

ขั้นที่ 5 ขั้นการอธิบายความหมายของคำคู่ขัดแย้ง ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายความหมายของคำคู่ขัดแย้งที่ได้

ขั้นที่ 6 ขั้นการนำความคิดใหม่มาสร้างสรรค์งาน ผู้สอนให้ผู้เรียนนำงานที่ทำไว้เดิมในขั้นที่ 1 ออกมาทบทวนใหม่ และลองเลือกนำความคิดที่ได้มาใหม่ จากกิจกรรมขั้นที่ 5 มาใช้ในงานของตน

จะเห็นได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เป็นการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอน โดยให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเอง ใช้การเปรียบเทียบ ทบทวนความคิดเดิม และนำความคิดใหม่ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจนำรูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์มาปรับใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ สนใจศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบการสอนระหว่างการสอน โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดสร้างสรรค์ และการสอนแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยคาดหวังว่า จะทำให้นักเรียนชอบที่จะฝึกคิดมากขึ้น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์กับการสอนแบบปกติ

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เป็นไปตามเกณฑ์ 60/60

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดอินทาราม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 322 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดอินทาราม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 2 ห้องเรียน จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 8 ห้อง ห้องเรียนที่ 1 และห้องเรียนที่ 2 ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง และจากการจับฉลากเลือกห้องเรียน นักเรียนห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนการสอนรูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ จำนวน 40 คน นักเรียนห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ จำนวน 40 คน โดยมีการคละกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียน ระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย

1. แบบรูปและความสัมพันธ์
2. คำตอบของสมการ
3. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
4. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Synectics Instructional Model)

ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบไปด้วย 6 แผนการ

จัดการเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยพัฒนาจากแนวคิดของ ทิศนา แขมมณี (2558) ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ผู้สอนให้ผู้เรียนทำโจทย์หรือแก้ปัญหาหรือตอบคำถามที่กำหนดให้ โดยยังมิได้เข้าสู่เนื้อหาหลักของแต่ละบทเรียนโดยตรง อาจแนะนำตามความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนมีอยู่ เพื่อให้ได้การแก้ปัญหาเบื้องต้นมาก่อน

ขั้นที่ 2 ขั้นการสร้างอุปมาแบบตรงหรือเปรียบเทียบแบบตรง (direct analogy) ผู้สอนเสนอวิธีการแก้ปัญหาตามบทเรียน แล้วสร้างให้ผู้เรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างกับวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนได้ในขั้นนำ

ขั้นที่ 3 ขั้นการสร้างอุปมาบุคคลหรือเปรียบเทียบบุคคลกับสิ่งของ (personal analogy) ผู้สอนให้ผู้เรียนสมมติหรือกำหนดความสัมพันธ์ว่า ถ้าในขั้นตอนการแก้ปัญหาของนักเรียนเปลี่ยนไปเป็นอย่างอื่น หรือใช้ข้อมูลจากครู หรือเพื่อนๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาของตัวเอง จะเกิดอะไรขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นการสร้างอุปมาคำคู่ขัดแย้ง (compress conflict) ผู้สอนให้ผู้เรียนนำผลการแก้ปัญหา หรือคำตอบจากขั้นที่ 2 และ 3 มาปรับปรุง และนำไปสู่คำตอบของปัญหาที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ขั้นการอธิบายความหมายของคำคู่ขัดแย้ง ผู้สอนให้ผู้เรียนช่วยกันอธิบายและถ่ายทอดการแก้ปัญหาใหม่ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วในชั้นเรียน

ขั้นที่ 6 ขั้นการนำความคิดใหม่มาสร้างสรรค์งาน ผู้สอนจะถ่ายทอดเนื้อหาให้ครบถ้วนแก่ผู้เรียน และให้ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่ได้ในขั้นตอน 1 ถึง 5 แล้วสังเคราะห์ความคิด จนนำไปสู่ผลลัพธ์หรือการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

สรุปได้ว่า กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการเรียนรู้เชิงมโนทัศน์ที่มีลำดับขั้นตอน โดยให้ผู้เรียนใช้ความคิดของตนเอง ใช้การเปรียบเทียบความเหมือนความต่าง ทบทวนความคิดเดิม และนำความคิดที่ได้ไปประยุกต์ใช้ จึงทำให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่ไม่จำกัดเพียงวิธีการที่ผู้สอนกำหนดให้เท่านั้น จึงเป็นแนวทางช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาอย่างสมบูรณ์ขึ้น และนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติ

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติ

ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู สสวท. รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อนำมาใช้กับนักเรียนในกลุ่มควบคุม โดยแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีรายละเอียดเอกสารฝึกหัด แบบฝึกหัด คล้ายกับ แผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ที่ใช้กับนักเรียนในกลุ่มทดลอง ยกเว้นในส่วนของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ขั้น ดังนี้

ขั้นนำ ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน บอกกล่าวให้นักเรียนทราบถึงเนื้อหาที่นักเรียนจะได้เรียนรู้ เพื่อเตรียมองค์ความรู้ให้พร้อมรับเนื้อหาใหม่ และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน

ขั้นสอน ครูอธิบายเนื้อหาใหม่โดยใช้การบรรยาย ชี้จุดที่นักเรียนควรรู้ ประกอบกับยกตัวอย่างโจทย์ให้นักเรียนสังเกต คิด ตอบคำถาม และลงมือทำ โดยมีครูคอยช่วยเหลือ แนะนำวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่เรียนรู้มา และทำงานตามที่ได้รับมอบหมายเป็นการบ้าน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 17 ข้อ

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 23 ข้อ โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ความสามารถของครูผู้สอน 2) ด้านความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาและเทคนิควิธีการสอน 3) ด้านการใช้สื่อการสอน 4) ด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียน

ขั้นตอนการสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดและเนื้อหาคณิตศาสตร์

ตัวชี้วัด	เนื้อหา
วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้	แบบรูปและความสัมพันธ์
เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย	คำตอบของสมการ
แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย	การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3. วางโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 10 คาบ คาบละ 50 นาที รายละเอียด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลาเรียน (คาบ)
1. แบบรูปและความสัมพันธ์	- นักเรียนสามารถวิเคราะห์แบบรูปที่กำหนดให้ได้ - นักเรียนสามารถเขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้โดยใช้ตัวแปรได้	1
2. คำตอบของสมการ	- นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยวิธีลองแทนค่าตัวแปรได้	1
3. สมบัติของการเท่ากัน	- นักเรียนสามารถบอกสมบัติของการเท่ากันได้	1
4. การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	- นักเรียนสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายโดยใช้สมบัติของการเท่ากันได้	3
5. การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	-นักเรียนสามารถเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแทนสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่ายได้	2
6. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบได้	2
รวมทั้งหมด		10

4. สร้างเครื่องมือวิจัย

- แผนจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 10 คาบ คาบละ 50 นาที

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

- แบบประเมินความพึงพอใจ ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 32 ข้อ โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ความสามารถของครูผู้สอน 2) ด้านความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาและเทคนิควิธีการสอน 3) ด้านการใช้สื่อการสอน 4) ด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียน

5. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

6. นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ

7. หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

- ดัชนีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้ค่า IOC มากกว่า 0.5 ทุกแผน

- คัดเลือกข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 34 ข้อ

- คัดเลือกหัวข้อการประเมินของแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ผ่านเกณฑ์ 28 ข้อ คัดเลือก 23 ข้อ

8. ปรับเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

9. นำเครื่องมือไปทดลองใช้ (try out) โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านเกณฑ์ไปทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 30 คน ที่ผ่านการเรียนเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแล้ว

10. นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน

11. หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยง

- คัดเลือกข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ได้จำนวน 17 ข้อ

- หาค่าความเชื่อมั่นหรือค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ตสัน เท่ากับ .789

12. นำเครื่องมือไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

13. เก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ผู้วิจัยชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงแนวทางการจัดการเรียนการสอน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2) ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อสอบแบบปรนัยที่สร้างขึ้น บันทึกคะแนนสอบก่อนเรียนของนักเรียนแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3) ผู้วิจัยเก็บข้อมูลการประเมินตามสภาพจริง นำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนในกลุ่มทดลอง และนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ไปทดลองใช้กับนักเรียนในกลุ่มควบคุม โดยดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามโครงสร้างที่วางไว้ บันทึกคะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนซึ่งแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4) เมื่อจัดการเรียนการสอนครบตามโครงสร้างแล้วดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อสอบแบบปรนัย บันทึกคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนซึ่งแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

5) ให้นักเรียนในกลุ่มทดลองตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ E_1/E_2 หาได้จากคะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง (E_1) ซึ่งมาจากการทำเอกสารประกอบฝึกหัด แบบฝึกหัด กิจกรรม และคะแนนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง (E_2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนระหว่างเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 42.59 คิดเป็นร้อยละ 76.05 นั่นคือ $E_1 = 76.05\%$ และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย เท่ากับ 11.54 คิดเป็นร้อยละ 67.87 นั่นคือ $E_2 = 67.87\%$ แสดงว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ คือ $E_1/E_2 = 76.05/67.87$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 60/60 ดังนั้นประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับกลุ่มทดลอง

รายการ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	39	56	42.59	76.05
คะแนนหลังเรียน (E_2)	39	17	11.54	67.87

2. ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ผลการวิเคราะห์ของผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทั้งหมดพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองทั้งหมดมีค่า $t = 6.629$ นักเรียนกลุ่มควบคุมทั้งหมดมีค่า $t = 6.670$ และมีค่า Sig.(2-tailed) = .000 ซึ่งน้อยกว่า .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

นักเรียน	จำนวนคน	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน	S.D.	df	t-test	Sig. (2 tailed)
กลุ่มทดลอง	39	11.54	1.603	75	6.629	.000**
กลุ่มควบคุม	38	9.61	.823	57.057	6.670	.000**

** $p < .05$

และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ ผลการวิเคราะห์ของผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์และการสอนปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์มีผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 6.05 คิดเป็นร้อยละ 35.59 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนปกติมีผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 5.00 คิดเป็นร้อยละ 29.41 จะเห็นว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์มีคะแนนแตกต่างกันมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนปกติ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนปกติผลการวิเคราะห์แสดงดัง ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์และการสอนแบบปกติ

รูปแบบ	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน	ผลต่าง	ร้อยละ
การสอนโดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดสร้างสรรค์	5.49	11.54	6.05	35.59
การสอนแบบปกติ	4.61	9.61	5.00	29.41

3. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นผลค่าเฉลี่ยจากการประเมินความพึงพอใจ 4 ด้าน สรุปภาพรวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยใช้เกณฑ์ อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์ (2558) ซึ่งแสดงดัง ตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ด้าน	**ค่าเฉลี่ย**	**ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน**	**ระดับความพึงพอใจ**
ความรู้ความสามารถของครูผู้สอน	4.12	.719	มาก
ความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาและเทคนิควิธีการสอน	4.08	.702	มาก
การใช้สื่อการสอน	4.26	.715	มาก
การวัดผลและประเมินผลการเรียน	4.27	.712	มาก
ภาพรวม	**4.18**	**.712**	**มาก**

นอกจากนี้ยังพบข้อเสนอแนะจากนักเรียนเพิ่มเติม อาทิ “สอนสนุกดีครับ ไม่รู้สึกเบื่อเลย เข้าใจง่ายด้วย” เป็นต้น

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

อภิปรายผลการศึกษา

จากการวิจัย ศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์และการสอนแบบปกติ มีประเด็นที่น่าสนใจ ดังนี้

ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ 6 ขั้นตอนนั้น ผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเอง ใช้การเปรียบเทียบความเหมือนความต่าง ทบทวนความคิดเดิม และนำความคิดที่ได้ไปประยุกต์ใช้ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีประสิทธิผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบปกติ

จะเห็นได้ว่า รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับ สุชาดา (2556) ซึ่งได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ร่วมกับซินเนคติกส์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ร่วมกับซินเนคติกส์มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ สอดคล้องกับธนานันท์ (2554) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยแนวคิด Synectics Instructional Model พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่ารูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมกลุ่มที่เน้นให้นักเรียนช่วยกันคิด ตอบคำถาม เปรียบเทียบ สิ่งที่ศึกษาในแต่ละหัวข้อของแผนการจัดเรียนรู้ ทบทวนคำตอบ และนำความคิดที่ได้ใหม่ในจากการทำกิจกรรม มาตอบคำถามใหม่อีกครั้ง เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิธีหนึ่งที่ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดังผลปรากฏในการวิจัยครั้งนี้

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยรูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ผลสรุปดังนี้

1. ผลการทดลองการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 = 76.05/67.87 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 60/60
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติที่นัยสำคัญ .05
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีค่าเฉลี่ยภาพรวมเท่ากับ 4.18 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. ในการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ครูผู้สอนสามารถนำไปสอนเสริมให้กับนักเรียนที่มีความสามารถในระดับเก่งได้
2. ในการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ด้วยการใช้คำถามนำ หรือการให้กำลังใจแก่นักเรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Synectics Instructional Model) ในเนื้อหาอื่นๆ และโจทย์ที่นำมาใช้ควรเป็นโจทย์ที่มีวิธีการคิดหลากวิธี เช่น การวัด เรขาคณิต ในระดับชั้นประถมศึกษา
2. ในการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการสอนกระบวนการคิดสร้างสรรค์ในบางเนื้อหาอาจไม่จำเป็นต้องใช้ครบทั้ง 6 ขั้นตอน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนอุดหนุนการวิจัยนักศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และศูนย์วิทยาศาสตร์เชิงทฤษฎีและการคำนวณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553; 2553.

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2552.

สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สกสค. ลาดพร้าว; 2556.

ทิศนา แขมมณี. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 19. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2558.

ธนานันท์ ชาติชนบท. การพัฒนาความสามารถในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ด้วยแนวคิด Synectics Instructional Model. ใน: การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 12; 28 มกราคม 2554; มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 1274-1279.

สุชาดา คันธบุปผา . ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ร่วมกับซินเนคติคส์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน: การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 14; 22 กุมภาพันธ์ 2556; มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 1459-1464.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ: สกสค. ลาดพร้าว; 2553.

อดิศักดิ์ พงษ์พูลผลศักดิ์. ระเบียบวิธีวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ:บริษัทนีโอ ดิจิตอล จำกัด; 2558.

Ali Yousefi (2014) , The Effect of Synectics Teaching Model in Forestering Creativity, Management and Administrative

\Sciences Review [Electronic], Vol. 3, pp. 1225-1231, Available : Academy of Business & Scientific Research / Absronline [2015, September 24]

John A. Dossey, Maurice D. Weir and team (2001), Solving Equations , Mathematics Methods and Modeling for Today's Mathematics Classroom: A Contemporary Approach to Teaching Grades 7-12 1st Edition, pp.177-179, Brooks Cole; 1 edition (August 3, 2001)

V. Hema Nalini, (2013), Cognitive Science Perspective: Synectics As a Model of Learning Metaphors, International Journal of Scientific Research, Vol.2, Issue6.