การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*

The Development of Learning Management Based on CIPPA Model for Enhance Mathematical Problem Solving and Connection Abilities in Sequence and Series of Mathayomsuksa 5 Students

Received:	*April*	*30, 2019*
Revised:	*June*	*21, 2019*
Accepted:	*June*	*24, 2019*

ชนนิกานต์ ฉ่ำเมืองปักษ์ (Chonnikan Chammuangpak)**
นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ (Nongluk Viriyapong)***
มนชยา เจียงประดิษฐ์ (Monchaya Chiangpradit)****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปากับเกณฑ์ร้อยละ 70 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปากับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตูมใหญ่วิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA MODEL) เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การทดสอบสมมติฐานใช้ t – test for one sample และ z – test for population proportion

---

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

This Article is Part of the Master of Science, Program in Mathematics Education, Mahasarakham University.

** นิสิตหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตรศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Student's Master of Science Program in Mathematics Education Faculty of Science, Mahasarakham University, khimmchammuangpak@gmail.com

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Asst. Prof. Dr. Nongluk Viriyapong, Faculty of Science, Mahasarakham University, nongluk.h@msu.ac.th, 0951699594

**** ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์ อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Dr. Monchaya Chiangpradit, Faculty of Science, Mahasarakham University, monchaya.c@msu.ac.th, 0955624951

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were 1) to compare the ability to solve mathematical problems of Mathayomsuksa 5 students on the subject of sequence and series after learning with the CIPPA model with the set criterion of 70 percent, 2) to compare the ability to mathematical connection of Mathayomsuksa 5 students on the subject of sequence and series after learning with the CIPPA model with the set criterion of 70 percent. The sample group was Mathayomsuksa 5 students in Toomyaiwittaya school, Kumuang, Buriram, in semester 2, 2018, selected amount 30 people from 1 classes by cluster random sampling. The instruments used for colleting data were lesson plans by using CIPPA model of Mathayomsuksa 5 students on the subject of sequence and series and problem solving ability test and connection in mathematics, sequences and series Data were analysed by using percentage, mean and standard deviation. The t – test for one sample and z – test for population proportion were used for the hypothesis testing.

The results of the study were as follows:

1) The ability to solve mathematical problems on the subject of sequence and series of Mathayomsuksa 5 students not less than 70 percent of all students is higher than 70 percent after learning with the CIPPA model, criterion at .05 level of significance.

2) The ability to mathematical connection on the subject of sequence and series of Mathayomsuksa 5 students not less than 70 percent of all students is higher than 70 percent after learning with the CIPPA model, criterion at .05 level of significance.

Keywords: CIPPA model, ability to solve mathematical problems, ability to mathematical connection

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560), 2560 : 10) การปรับตัวเข้าสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืนได้นั้น คนไทยควรได้รับการศึกษาอย่างมีคุณภาพ และต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมอง และพหุปัญญาโดยสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ถือเป็นหนึ่งในแปดของกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้งหมด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 5) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศต่อไปเนื่องจากการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน และอนาคต ล้วนแล้วแต่มีความรู้คณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบและความสัมพันธ์เพื่อให้ได้ข้อสรุปและการนำไปใช้ประโยชน์ เนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่สามารถใช้เพื่อการสื่อสาร การสื่อความหมาย และใช้เพื่อถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ ได้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีการกำหนดกรอบสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตามชั้นปี เพื่อเป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 4 สาระ คือ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น และสาระที่ 4 แคลคูลัส จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและ การร่วมมือ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ดังนั้น สถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน (ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560), 2560 : 1)

นับจากอดีตจนถึงปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมและเนื้อหาบางตอนก็ยากที่จะอธิบายให้เด็กเข้าใจ ต้องใช้ความคิดอย่างสมเหตุสมผล จึงจะเรียนรู้ และเข้าใจโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ได้ ลักษณะของครูที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังคงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นเนื้อหาและยึดครูเป็นศูนย์กลาง การเรียนคณิตศาสตร์เป็นการเรียนรู้เนื้อหาในแบบเรียนซึ่งประกอบด้วยมโนมติและวิธีดำเนินการทางคณิตศาสตร์ มีครูเป็นผู้ถ่ายทอดและฝึกการคิด กิจกรรม ในการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะมีครูเป็นผู้บอก อธิบาย ยกตัวอย่างและแสดงวิธีการดำเนินการให้นักเรียนดู เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนที่นักเรียนมีส่วนร่วมน้อย นักเรียนขาดโอกาสในการคิดการให้เหตุผลและทำให้นักเรียนไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ (จรรยา ภูอุดม, 2544) และจากการสัมภาษณ์ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (สัมภาษณ์, 5 พฤศจิกายน 2560) ผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการสอบเก็บคะแนนของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม และคะแนนสอบกลางภาคของรายวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ปีการศึกษา 2560 นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียน คือ ร้อยละ 60 เนื่องจากการตรวจการทำข้อสอบของนักเรียน

พบว่า นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีการหรือขั้นตอนในการหาคำตอบได้ ผู้เรียนไม่รู้จักวิธีคิด ไม่ทราบว่าจะเริ่มต้นแก้โจทย์ปัญหานั้นอย่างไร อ่านโจทย์แล้วไม่เข้าใจว่าจะดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร ครูจึงควรพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิธีการแก้ปัญหา เน้นให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา และสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้ และด้วยนโยบายทางการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนได้จัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ STEM ครูผู้สอนควรเน้นการจัดการเรียนการสอนให้มีการประยุกต์เนื้อหาบทเรียนกับชีวิตจริงได้ ผู้วิจัยจึงเลือกเนื้อหาเรื่อง ลำดับและอนุกรม มาใช้ในการทำวิจัย ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต ความหมายของอนุกรม อนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต ซึ่งเป็นเนื้อหาที่สามารถสร้างโจทย์ปัญหาเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้

การจัดการเรียนการสอนแบบซิปปา (CIPPA) ก็เป็นรูปแบบหนึ่งที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีหลัก 5 ประการ คือ 1.) การให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง 2.) การให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน 3.) การให้ผู้เรียนมีบทบาทและส่วนร่วมในการเรียนรู้ให้มากที่สุด 4.) การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการ และ 5.) การให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (ทิศนา แขมมณี, 2545, 280) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบซิปปาเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ภายใต้การทำงานของกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบในบทเรียน ซึ่งมีความสอดคล้องกับการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีเหตุผล นำมาซึ่งการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของชัชวาล บัวริคาน (2559) ด้วยเหตุเหล่านี้การจัดการเรียนการสอนแบบซิปปา จึงน่าจะเป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมรูปแบบหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

จากการศึกษาหลักการและงานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีความต้องการที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้และให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เป็นวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา โดยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ลำดับและอนุกรม ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เหมาะสมที่จะใช้ในการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปากับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปากับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานของงานวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนตูมใหญ่วิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 116 คน จาก 4 ห้องเรียน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถทางด้านการเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนตูมใหญ่วิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง ลำดับและอนุกรม ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา เรื่อง ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต ความหมายของอนุกรม อนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

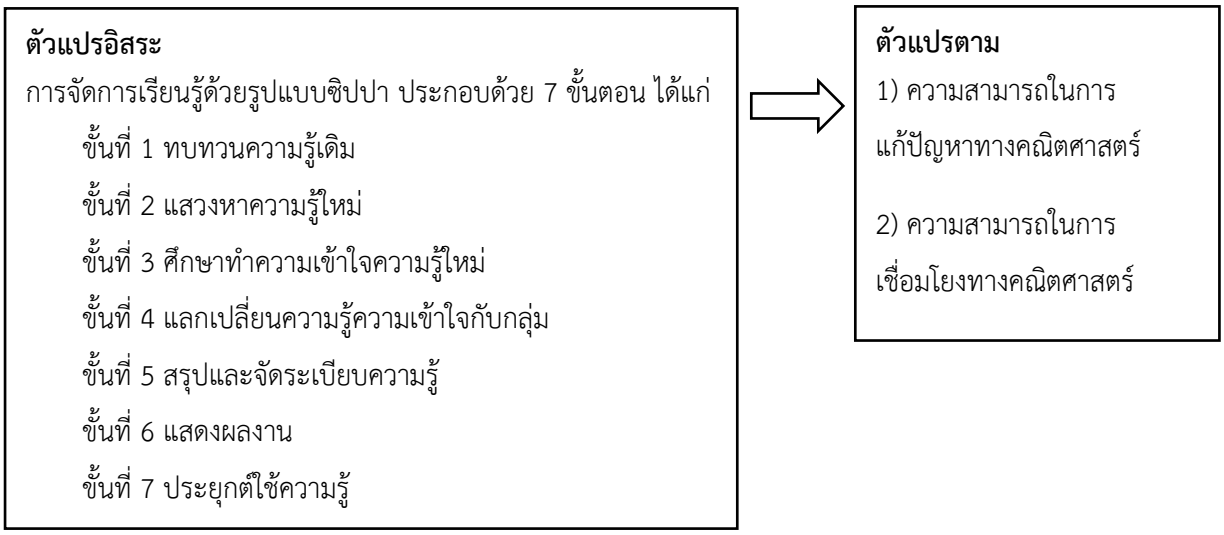
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาในการทำวิจัย 20 คาบ ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนการสอน 18 คาบ และทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2 คาบ โดยผู้วิจัยสอนด้วยตนเอง

4. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา

ตัวแปรตาม คือ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดงานวิจัย



เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA MODEL) เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 แผน รวมทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนซึ่งมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.16 และมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 4.91 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม แบบอัตนัย จำนวน 1 ชุด จำนวน 5 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนีความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.45 ถึง 0.72 ดัชนีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.63 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76

การดำเนินการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยเป็นการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536)

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
E	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA MODEL)

T_1 แทน การสอบก่อนการจัดกระทำการทดลอง

T_2 แทน การสอบหลังการจัดกระทำการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนตูมใหญ่วิทยา อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง โดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม

2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลาการสอน 18 คาบ คาบละ 50 นาที

4. เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา สิ้นสุดตามแผนที่วางไว้อย่างครบสมบูรณ์แล้ว จากนั้นทำการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบทดสอบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ลำดับและอนุกรม จากนั้นนำคะแนนที่ได้วิเคราะห์วิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีลำดับขั้น ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐานโดยใช้ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และร้อยละของคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t – test for one sample

3. เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t – test for one sample

4. วิเคราะห์หาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้สถิติ z-test for Population Proportion

5. วิเคราะห์หาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยใช้สถิติ z-test for Population Proportion

ผลการวิจัย

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t – test for one sample ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

	n	total	μ_0	$\overline{X}$	s	t	p
ความสามารถในการแก้ปัญหา	30	20	14	15.20	2.11	3.08*	.002

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76 และเมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t – test for one sample ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

	n	total	μ_0	$\overline{X}$	s	t	p
ความสามารถในการเชื่อมโยง	30	20	14	14.70	2.14	1.79*	.042

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.70 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.50 และเมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา มีคะแนนความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยพิจารณาจากคะแนนการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดและจำนวนนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านเกณฑ์	คิดเป็นร้อยละ	z	p
30	22	73.33	0.3984	0.6554

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยการทดสอบทางสถิติ สรุปว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. วิเคราะห์ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม โดยพิจารณาจากคะแนนการทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดและจำนวนนักเรียนที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียนทั้งหมด	จำนวนนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านเกณฑ์	คิดเป็นร้อยละ	z	p
30	19	63.33	-0.80	0.2119

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง ลำดับและอนุกรม มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 63.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยการทดสอบทางสถิติ สรุปว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา จำนวนร้อยละ 73.33 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ มุกดา ใสวารี (2552) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง กำหนดการเชิงเส้น โรงเรียนเทศบาลวัดกลาง สำนักการศึกษา เทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีจำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ

88.57 โดยรวมทั้งระดับชั้นมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.50 คะแนนอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป และสอดคล้องกับ แสงเดือน อาตมียนันท์ (2560) ได้ศึกษาการพัฒนามโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบซิปปา หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และอาจเป็นเพราะนักเรียนมีการให้ความสนใจ และร่วมมือในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นอย่างดี มีความตั้งใจและมุ่งมั่นในการค้นคว้าหาความรู้เพื่อแก้ไขปัญหา

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา จำนวนร้อยละ 63.33 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ ชัชวาลย์ บัวริคาน (2559) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอาจสืบเนื่องมาจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานในด้านความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มาบ้างแล้ว อีกทั้งการสร้างโจทย์ที่เชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันจะเป็นสื่อคอยกระตุ้นความสนใจ ต้องการแก้ปัญหา ให้ได้มาซึ่งคำตอบมากยิ่งขึ้น และการทดสอบย่อยระหว่างเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นพยายามทำความเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น ดังนั้นจึงส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1) ครูควรจัดเนื้อหาและเวลาให้เพียงพอต่อการเรียนรู้และการทำกิจกรรม เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา ใช้การจัดการเรียนรู้กระบวนการกลุ่มซึ่งแต่ละกลุ่มจะใช้เวลาในการแลกเปลี่ยนความรู้ และสรุปความรู้ได้ไม่เหมือนกัน อีกทั้งครูควรชี้แนะแนวทาง หรือใช้คำถามกระตุ้น เพื่อให้นักเรียนเกิดแนวคิดใหม่ และครูควรมีการสนับสนุนและชื่นชมแนวคิดของการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ของนักเรียน

2) ครูควรเพิ่มเวลาในการเสนอแนวคิดการแก้ปัญหาของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้มีเวลาในการอภิปราย และแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันในระหว่างกลุ่ม

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา ในระดับชั้นอื่น ๆ เนื้อหาวิชาอื่นๆ หรือในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น ระบบจำนวนจริง บทประยุกต์ ร้อยละ เป็นต้น

2) ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปาที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการให้เหตุผล เป็นต้น

3) ควรมีการศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบ ซิปปา กับวิธีการสอนแบบอื่น เช่น การสอนแบบแก้ปัญหา การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะของนักเรียน

References

Artameeyanunt, S. (2017). kānphatthanā manō that læ khwāmsāmāt nai kān kǣ panhā thāng khanittasāt khōng nakrīan chan matthayommasuksā pī thī 6 doi kānchatkān rīanrū bǣp sip pā. [The Development of concepts and the ability to solve mathematical problems of Mathayomsuksa 6 through learning CIPPA].The Requirements for the Degree Master of Education Program in Curriculum and Supervision, Graduate School, Silpakorn University.

Buarican, C. (2016). kānchatkān rīanrū dūai rūpbǣp kānsōn bǣp sip pā rūang kān rīang sapplīan samrap nakrīan chan matthayommasuksā pī thī 5. [Learning with traditional teaching model CIPPA the permutations. For Mathayomsuksa 5]. Master's degree in Education Teaching Math. Mahasarakham University.

Kammanee, T. (2002). sāt kānsōn. [Scuence Teaching]. Bangkok: Publisher of Chulalongkorn University.

Ministry of Education. (2008). phraratchabanyat kānsuksā hǣng chāt Phō.Sō. 2542 kǣkhai phœ̄mtœ̄m (chabap thī sōng) Phō.Sō. 2545 læ (chabap thī sām) Phō.Sō. 2553. [National Education Act, BE 2551 1999 amended (No. 2) 2002 and (No. 3) 2010]. Bangkok: Ministry of Education.

Ministry of Education. (2008). laksūt kǣn klāng kānsuksā naphūn thān Phutthasakkarāt 2551. [National Education Act, BE 2551 2008]. Bangkok: Ministry of Education.

Ministry of Education. (2017). māttrathān kān rīanrū læ tūa chī wat klum sāra khanittasāt witthayāsāt læ sāra phūmisāt nai klum sāra kān rīanrū sangkhommasuksā sātsanā læ watthanatham (chabap prapprung Phō.Sō. 2560). [Learning standards and indicators the substance of math, science, and geography learning in social studies, religion. And culture, amended 2017]. Bangkok: Ministry of Education.

Phuaudom, J. (2001). kānphatthanā rūpbǣp kān rīan kānsōn khanittasāt thī nēn phū rīan pen phū sāng khwāmrū. [The development of models for teaching mathematics at the learner's knowledge]. The thesis Ph.D. MathematicsEducation College Srinakharinwirot University.

Rengrad, A. (2014). [The development of exercise in mathematic on application 1 by using problem based learning for enhancing problem solving ability for the students in seventh grade]. The Requirements for the Degree Master of Education Program in Curriculum and Supervision, Graduate School, Silpakorn University.

Saiwaree, M. (2009). kān̆wic̆hai kān̄phatthanā kitc̆hakam kān rīanrū̄ dōi chai mō̄dēn̄ sippā (CIPPA MODEL) nai rāiwichā khanittasāt chan matthayommasuksā pī thī hok rūang kamnotkān̄ chœ̄ng sēn̄ rongrīan thētsabān̄ wat klāng. [The research development of learning activities using the cippa model. In mathematics, Mathayomsuksa 6, linear programming, Wat Klang School]. The Office of education, Khon Kaen province, Khon Kaen.