

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ชื่อนักศึกษา	อดิเรก เฉลียวฉลาด
รหัสประจำตัว	59B74680102
ปริญญา	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.กัณฑ์ฤทัย คลังพหล
กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จุ้ยทอง
กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุษา คงทอง

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาวิเคราะห์ สังเคราะห์องค์ประกอบของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ 3) ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น การวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ศึกษาวิเคราะห์สังเคราะห์องค์ประกอบของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิต ประชากรเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดสระบุรี จำนวน 2,140 คน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 400 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิต มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.86-1.00 ค่าความยากง่าย 0.40-0.59 ค่าอำนาจจำแนก 0.56-0.84 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง ระยะที่ 2 เป็นการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิต โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบ และระยะที่ 3 เป็นการศึกษาผลของการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิต ประชากรเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จังหวัดสระบุรี จำนวน 2,140 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ระยะเวลาในการทดลองจำนวน 16 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตที่ได้จากระยะที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.86-1.00 ค่าความยากง่าย 0.43-0.73 ค่าอำนาจจำแนก 0.25-0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที

ผลการวิจัยพบว่า

1) องค์ประกอบของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นประกอบไปด้วย 1.1) ด้านภาษาและสัญลักษณ์ 1.2) ด้านการใช้บทนิยาม ทฤษฎีบท และสมบัติทางคณิตศาสตร์ และ 1.3) ด้านขั้นตอนการดำเนินการและการสรุปผล มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ซึ่งพิจารณาจากค่าไคสแควร์เท่ากับ 33.41 ค่าองศาอิสระ เท่ากับ 23 ค่าระดับนัยสำคัญเท่ากับ 0.074 และค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนในการประมาณ เท่ากับ 0.034 โดยเรียงลำดับค่าน้ำหนักขององค์ประกอบจากมากไปหาน้อย ดังนี้ 1.1) ด้านภาษาและสัญลักษณ์ ($B = 0.71$) 1.2) ด้านการใช้ บทนิยาม ทฤษฎีบท และสมบัติทางคณิตศาสตร์ ($B = 0.63$) และ 1.3) ด้านขั้นตอนการดำเนินการและการสรุปผล ($B = 0.51$)

2) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตสำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 2.1) หลักการของรูปแบบที่เน้นนักเรียนมีส่วนร่วม ลงมือปฏิบัติ สร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง รวมทั้งการตรวจสอบ และปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนให้ถูกต้อง 2.2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 2.3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบมี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงมโนทัศน์ (Connection: C) ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างมโนทัศน์ทางพีชคณิต (Construction: C) ขั้นที่ 3 ขั้นตรวจสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตที่นักเรียนสร้างขึ้น (Check: C) ขั้นที่ 4 ขั้นเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตของนักเรียน (Change: C) และขั้นที่ 5 ขั้นตรวจสอบการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิต (Check: C) และ 2.4) การประเมินผลการเรียนรู้ตามรูปแบบ และผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.41)

3) การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า 3.1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตมีมโนทัศน์ทางพีชคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3.2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตมีมโนทัศน์ทางพีชคณิตหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($\bar{X} = 28.88$, S.D. = 0.94 จากคะแนนเต็ม 40) 3.3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3.4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($\bar{X} = 28.35$, S.D. = 0.53 จากคะแนนเต็ม 40)

คำสำคัญ : การวิเคราะห์องค์ประกอบ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิต

Thesis Title	A Development of an Instructional Model to Correct Misconceptions in Algebra for Lower Secondary School Students
Student	Adirek Chalaewchalad
Student ID	59B74680102
Degree	Doctor of Philosophy
Field of Study	Curriculum and Instruction
Thesis Advisor	Associate Professor Dr.Kanreutai Klangpahot
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr.Suwana Juithong
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr.Usa Kongthong

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) analyze and synthesize the components of algebraic misconceptions for lower secondary school students, 2) develop an instructional model to correct the misconceptions in algebra for lower secondary school students, and 3) evaluate the implementation result of an instructional model to correct the misconceptions in algebra for lower secondary school students. The research consisted of three phases. The first phase; was to study,analyze,and synthesize the components of algebraic misconceptions for lower secondary school students. The population was 2,140 lower secondary students,at a school under the local government organization in Saraburi. The sample group used in this research was 400 secondary school students selected by multi-stage cluster sampling. The research instrument was a diagnostic test in terms of misconceptions in algebra for secondary school students with the index of item objective congruence between 0.86-1.00, the index of difficulty between 0.40-0.59, the values of discrimination between 0.56-0.84, and a reliability value of 0.83. The data were analyzed using a second-order confirmation element analysis. The second phase was to develop an instructional model to correct the misconceptions in algebra for lower secondary school students. The suitability and the possibility of an instructional model were checked by 7 experts. The tool used to examine the suitability of the model was an assessment form. The third phase was to study the results of an instructional model to correct misconceptions in algebra for 2,140 lower secondary school students at a school under the local government organization in Saraburi. The sample was 40 grade 7 students enrolled in the academic year 2019 and selected by multistage cluster sampling. The experiment lasted 16 hours. The tools used to collect data were a diagnostic test about misconceptions in algebra developed in the first phase and a mathematics achievement test, with the conformity index value between 0.86-1.00, the difficulty index value between 0.43 and 0.73, the value of discrimination

between 0.25-0.50, and a reliability value of 0.77. The statistics used to analyze data was mean, standard deviation and t-test.

The results of the research revealed that:

1) The misconceptions in algebra of secondary school students consisted of 3 factors: (1.1) language and symbols, (1.2) the use of definitions, theorems and mathematical properties, and (1.3) the process of operation and conclusion. The factors were consistent with the empirical data, comprising the Chisquare value of 33.41, 23 degree of freedom, a significance level of 0.074 the root mean square error of approximation value of 0.034. The factors were arranged in a descending order as follows: (1.1) language and symbols ($B = 0.71$), (1.2) the use of definitions, theorems and mathematical properties ($B = 0.63$), and (1.3) the process of operation and conclusion ($B = 0.51$).

2) The developed instructional model to correct misconceptions in algebra for lower secondary school students consisted of 4 components, including (2.1) principles of the model focusing on students participation, action taking, self conceptualization, misconceptions checking and correction, (2.2) model objectives, (2.3) the instructional process comprising 5 steps: Step 1 being the connection of conceptions (Connection: C), Step 2 being the construction of algebraic conceptions (Construction: C), Step 3 being the examination of algebraic misconceptions (Check: C), Step 4 being the change of algebraic misconceptions (Change: C), and Step 5 being the examination of algebraic misconception corrections (Check: C), and (2.4) model evaluation. The appropriateness and feasibility of the model were evaluated at a high level ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.41).

3) The results of the instructional model to correct misconceptions in algebra were as follows. (3.1) The students who were taught using the instructional model to correct misconceptions in algebra had better conceptions in algebra at significance level of 0.05. (3.2) The students who were taught using the instructional model to correct misconceptions in algebra scored above the minimum criteria of 70 percent at a significance level of 0.05 ($\bar{X} = 28.88$, S.D. = 0.94 full score 40). (3.3) The learning achievement of the students who were taught using the instructional model to correct misconceptions in algebra was higher at a significance level of 0.05. (3.4) The scores of learning achievement of the students who were taught using the instructional model to correct misconceptions in algebra were higher than the minimum criteria of 70 percent at a significance level of 0.05 ($\bar{X} = 28.35$, S.D. = 0.53 full score 40)

Keywords: Factor Analysis, Instructional Model, Misconceptions