

การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

A Study of Mathematical Misconception about the Algebra among mathematics
Students of faculty of education, Nakhonsawan Rajabhat University

ไอริน ชุ่มเมืองเย็น*, พรรณี เหมาะสกล**, วีรวัดน์ ไทยขำ**

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

**อาจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อหามโนทัศน์พื้นฐานทางพีชคณิตที่นักศึกษาส่วนใหญ่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบมโนทัศน์ทางพีชคณิตของนักศึกษา ประชากรที่ทำการศึกษาคือนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 – 3 จำนวน 145 คน เข้าร่วมทดสอบจำนวน 139 คน โดยใช้แบบทดสอบบมโนทัศน์ทางพีชคณิต จำนวนทั้งสิ้น 20 ข้อ ประกอบด้วยมโนทัศน์พื้นฐานของ เซตคู่ อันดับ ฟังก์ชัน สมการ อสมการ เรขาคณิตวิเคราะห์ ตรีโกณมิติ ลำดับและอนุกรม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าทางสถิติโดยโปรแกรม Ms. Excel โดยใช้ ค่าร้อยละค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบด้วยการทดสอบ t แบบอิสระจากกัน (Independent t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สถิติ One way ANOVA

ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ที่มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน(ไม่ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 50) ได้แก่ นิยามและสัญลักษณ์ของการเป็นสมาชิกและเซตย่อย ทฤษฎีบทความชันของเส้นตรงที่ขนานกัน ทฤษฎีบทระยะตัดแกน y ของเส้นตรงความชันของเส้นตรงที่ขนานกัน y นิยามวงกลม นิยามวงรี นิยามไฮเพอร์โบลา นิยามพาราโบลา การเขียนสัญลักษณ์ผลคูณคาร์ทีเซียน นิยามของไซน์ ทฤษฎีบทโคไซน์ ทฤษฎีบทเกี่ยวกับฟังก์ชันอดิศัย ทฤษฎีบทผลคูณของเมตริกซ์ ทฤษฎีบทของดีเทอร์มิแนนท์ ค่าตอบของอสมการและค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบมโนทัศน์ทางพีชคณิตของนักศึกษาชาย($M = 8.44$, $SD = 2.21$) ไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยคะแนนของนักศึกษาหญิง($M = 8.07$, $SD = 2.09$) อย่างมีนัยสำคัญ($t(137) = 0.94$, $p > 0.05$)ค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบมโนทัศน์ทางพีชคณิตของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ($M = 7.85$, $SD = 2.14$) นักศึกษาชั้นปีที่ 2 ($M = 7.93$, $SD = 1.77$) และนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ($M = 8.73$, $SD = 2.33$) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ABSTRACT

The purpose of this study was to conduct a study of mathematical misconception about the algebra among mathematics students of faculty of education at Nakhonsawan Rajabhat University and Compare the mean of the student's algebraic test results. The target group was 145 students in the 1st - 3rd year of Mathematics but there are 139 students who take the exam using the algebra concept. The 20 items consists of the concept of set pairs, functions, equations, inequalities, analytic geometry, trigonometric sequences, and series. Statistical data was analyzed by the Excel program using percentage, mean, standard deviation, Independent t-test and one-way analysis of ANOVA.

The research found that Most students with incorrect conceptions (incorrectly more than 50 percent) include the definition and symbol of membership, the definition and symbol of subset, Theory of straight line parallelism, Theorem The intersection between the y-axis and a straight line, The slope of a straight line that is parallel to the y axis, Definition of a circle , Definition of an ellipse, Definition of a hyperbola, Definition of Parabola, The Cartesian product symbol, the definition of the cosine. Theorem of the increasing Function, Theorem of Matrice, Theorem of Determinant, and answer of inequality. also found that The mean score of the algebraic student test scores ($M = 8.44$, $SD = 2.21$) was not significantly different from the mean scores of the female students ($M = 8.07$, $SD = 2.09$). The mean score of the algebraic conceptual test of the first year students ($M = 7.85$, $SD = 2.14$), the second year students ($M = 7.93$, $SD = 1.77$) and the third year students ($M = 8.73$, $SD = 2.33$) were did not significantly differ at 0.05 level.

Key Words: misconception in algebra, algebra in school, diagnosis of learning defects

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติการศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจสังคมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) พื้นฐานในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ คือ ความเข้าใจมโนทัศน์ของคณิตศาสตร์ เพราะการเข้าใจอย่างแท้จริงจะนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง สามารถให้เหตุผลของปัญหา และคำตอบได้อย่างถูกต้อง

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตพบว่า อัมพร ม้าคนอง (2551 : 98-129) กล่าวว่ามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตเป็น เรื่องของการขาดความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ตัวแปร การใช้ขั้นตอนการแก้สมการและอสมการ ที่ไม่ถูกต้อง และการหาคำตอบไม่ครบถ้วนหรือไม่สมบูรณ์ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับตัวแปร การแก้สมการ การดำเนินการ การคิดคำนวณ และการตรวจสอบการแก้ปัญหา ในงานเขียนของ Radatz (1979 : 163-172) ได้กล่าวว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตสรุปได้ดังนี้ 1. ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากความยากลำบากด้านภาษา (End's Due to Language Difficulties) 2. ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากความยากลำบากในการรับข้อมูลเชิงพื้นที่ (Errors Due to Difficulties on Obtaining Spatial Information) 3. ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากความบกพร่องในทักษะที่จำเป็นข้อเท็จจริงและแนวคิด (Errors Due to Deficient Mastery of Prerequisite Skill, Fact and Concept) 4. ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการเชื่อมโยงที่ไม่ถูกต้องหรือความคิดที่ไม่ยืดหยุ่น (Errors Due to Incorrect Associations or Rigidity of Thinking) 5. การประยุกต์ใช้กฎหรือกลยุทธ์ที่ไม่เกี่ยวข้อง (Errors Due to the Application of irrelevant Rules of Strategies) ส่วน Chai and Ang (1987 : 189-198) ได้กล่าวว่า มโน

ทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปร ทางพีชคณิต คือ ความเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับพีชคณิตและสมการที่ไม่ถูกต้อง สามารถจำแนก ออกได้เป็น 4 ลักษณะ คือ 1. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจากการใช้ตัวอักษรแทนตัวแปร 2. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในระหว่างการแก้ปัญหา 3. การตีความหมายที่ผิดจากการอ่านโจทย์ ความคิดที่ผิด 4. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการใช้วงเล็บ

ผู้วิจัยได้สำรวจของนักศึกษาที่สอนบางกลุ่มโดยการสอบถามความเข้าใจในมโนทัศน์ (concept) เรื่องสมการของนักศึกษาครู พบว่าแต่ละคนยังไม่เข้าใจมโนทัศน์เช่น $x = x$ เป็นสมการหรือไม่ ทุกคนจะตอบได้ว่าเป็นสมการ แต่ตั้งคำถามใหม่เป็น $x = x$ มีค่าความจริงเป็นจริงใช่หรือไม่ นักศึกษาทุกคนจะตอบว่าใช่ ซึ่งไม่ถูกต้องเพราะ $x = x$ เป็นสมการที่เป็นประโยคเปิด ซึ่งเห็นชัดเจนจากรูปประโยคที่มีตัวแปรคือ x ซึ่งจะระบุค่าความจริงไม่ได้ และ มีความเข้าใจ เกี่ยวกับสมการ ที่ผิด เช่น “ สมหวังมีเงิน 10 บาท แม่ให้อีก 5 บาท สมหวังมีเงิน 15 บาท ” เป็นประโยคสมการ กราฟคำตอบของสมการเป็นรูปพาราโบลาเมื่อกำหนดสมการคือ $x^2 + 3x + 2 = 0$ เป็นต้นความเข้าใจที่ผิดดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการเรียนพีชคณิต และมีผลต่อเนื่องไปยังการสอนในเรื่องดังกล่าวการพัฒนาคุณภาพครูเป็นสิ่งจำเป็นและควรดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการศึกษาจุดเด่นและจุดบกพร่องทางด้านความรู้ความเข้าใจของนักศึกษาครู เพื่อนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพครูด้านความรู้ของครูได้ตรงจุด เพื่อหาทางป้องกันและแก้ไขได้ทันที่

จากสภาพปัญหาและเหตุผลดังกล่าวข้างต้นนั้น เห็นว่าการใช้แบบทดสอบมโนทัศน์น่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้ทราบจุดเด่นและจุดบกพร่องทางด้านความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ดี ผู้วิจัยจึงสนใจที่สร้างแบบทดสอบมโนทัศน์ทางพีชคณิตเพื่อสำรวจจำนวนนักศึกษาครูที่มีความคลาดเคลื่อนในมโนทัศน์พื้นฐานของสาระพีชคณิต

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อหามโนทัศน์พื้นฐานทางพีชคณิตที่นักศึกษาส่วนใหญ่ (เกิน 50%) มีความเข้าใจคลาดเคลื่อน
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบมโนทัศน์ทางพีชคณิตระหว่างนักศึกษาชายกับนักศึกษาหญิง
3. เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบมโนทัศน์ทางพีชคณิตของนักศึกษาในแต่ละชั้นปี

ขอบเขตของการวิจัย

1. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรหรือกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1-3 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์จำนวน 143คนเป็นชายจำนวน 45คน และเป็นหญิงจำนวน 98คนและเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1จำนวน 49 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 2จำนวน 42 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 4 จำนวน 52 คน

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เพศของนักศึกษาและ ชั้นปีของนักศึกษา ตัวแปรตาม ได้แก่ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตของนักศึกษสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. พัฒนาเครื่องมือวิจัย

1.1 ศึกษาเนื้อหาและสาระการเรียนรู้พีชคณิตตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

1.2 สร้างแบบทดสอบบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิต แบบถูกผิดและหากนักศึกษาเลือกตอบผิดให้แก้ไขข้อความที่ถูกต้อง จำนวนทั้งสิ้น 25 ข้อ เพื่อคัดเลือกใช้จำนวน 20 ข้อ จากนั้นได้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหา และการวัดผล โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย อาจารย์ที่จบการศึกษาระดับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์จำนวน 1 ท่าน และ อาจารย์ที่จบการศึกษาระดับปริญญาเอก ทางด้านการวัดผล วิจัย และสถิติศึกษา จำนวน 2 ท่าน ซึ่งผลการตรวจสอบโดยอาศัยค่า IOC พบว่าข้อสอบที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.66-1 คะแนน จำนวน 25 ข้อ และคัดเลือกข้อที่เป็นมโนทัศน์พื้นฐานจำนวน 20 ข้อ ประกอบด้วยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับ นิยาม ทฤษฎี สัญลักษณ์ของ เซตคู่อันดับ ฟังก์ชัน สมการ อสมการ เรขาคณิตวิเคราะห์ ตรีโกณมิติ ลำดับและอนุกรม

2. ทำการทดสอบบมโนทัศน์ที่ทางพีชคณิตของนักศึกษา

3. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าทางสถิติด้วยโปรแกรม Ms. Excel โดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบด้วยการทดสอบ t แบบอิสระจากกัน (Independent t-test) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สถิติ One way ANOVA

ผลการศึกษา

การทดสอบบมโนทัศน์ทางพีชคณิตของนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นปีที่ 1 – 3 คณะครุศาสตร์ จำนวนทั้งหมด 143 คน โดยมีผู้เข้าร่วมทดสอบทั้งหมด 139 คน เป็นชายจำนวน 43 คน และเป็นหญิงจำนวน 96 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ตาราง 1 ร้อยละและค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบบมโนทัศน์ของนักศึกษา

ประเด็นคำถาม	ร้อยละของนักศึกษาที่ตอบถูก						ค่าเฉลี่ย
	นักศึกษาชั้นปีที่ 1		นักศึกษาชั้นปีที่ 2		นักศึกษาชั้นปีที่ 3		
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
1. ให้ $A = \{1, \{2, 3\}, 4, \{5, \{6\}\}$ แล้ว A มีจำนวนสมาชิกทั้งหมด 6 ตัว	95	93	90	88	85	94	91
2. ให้ $B = \{1, 2, 3, 4\}$ แล้ว $\{1\} \in B$	20	46	50	41	85	56	47
3. ให้ $D = \{a, b, c, d, e\}$ แล้ว $a \subset D$	40	46	40	50	46	36	43
4. ให้ l_1 และ l_2 เป็นเส้นตรงที่ไม่ขนานกับแกน Y และมีความชันเท่ากับ m_1 และ m_2 ตามลำดับ ถ้า l_1 ขนานกับ l_2 แล้ว จะได้ว่า $m_1 m_2 = -1$	30	29	40	19	54	44	34

ประเด็นคำถาม	ร้อยละของนักศึกษาที่ตอบถูก						ค่าเฉลี่ย
	นักศึกษาชั้นปีที่ 1		นักศึกษาชั้นปีที่ 2		นักศึกษาชั้นปีที่ 3		
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
5. ถ้าสมการเส้นตรง $y = mx + c$ แล้วความชันของเส้นตรงคือ m และระยะตัดแกน Y คือ $(0, c)$	10	11	0	19	15	17	14
6. ถ้าเส้นตรงเส้นหนึ่งขนานกับแกน Y แล้วเส้นตรงเส้นนี้จะมีความชันเป็นศูนย์	35	14	20	28	23	31	26
7. รูปในระนาบที่เกิดจากการตัดกันของระนาบกับกรวย โดยระนาบที่ไม่ผ่านจุดยอดของกรวยเมื่อระนาบตั้งฉากกับแกนของกรวย และระนาบตัดกรวยข้างเดียว ได้ภาคตัดกรวยที่เรียกว่า วงรี	65	29	30	22	38	42	37
8. กำหนดให้ x, a, b เป็นจำนวนจริงและ $a < b$ ถ้า $(x - a)(x - b) > 0$ จะได้ $x < a$ หรือ $x > b$	25	21	50	38	46	33	33
9. เซตของจุดทั้งหมดในระนาบซึ่งผลบวกของระยะทางจากจุดใดๆ ไปยังจุดโฟกัสทั้งสองจุดมีค่าคงตัว เรียกว่า ไฮเพอร์โบลา	10	21	10	6	31	17	15
10. จากสมการ $x^2 = 4py$ ถ้า $p > 0$ แล้วพาราโบลาเป็นโค้งเปิดไปทางด้านขวา	25	18	20	13	15	31	21
11. ถ้า $(a, b) \neq (c, d)$ แล้ว $a \neq c$ หรือ $b \neq d$	95	82	100	91	77	83	87
12. ให้ $A = \{ 2, 4, 6 \}$, $B = \{ a, b \}$ แล้ว $A \times B = (2, a), (2, b), (4, a), (4, b), (6, a), (6, b)$	10	21	30	9	7.7	14	14
13. $\sin A = \frac{\text{ด้านตรงข้ามมุม A}}{\text{ด้านตรงข้ามมุมฉาก}}$	0	4	0	0	0	2.8	1
14. กำหนดให้ A เป็นมุมขนาดใดๆ โดยที่ $0 \leq A \leq 2\pi$ แล้ว $\cos(-A) = -\cos A$	40	25	30	25	31	22	27
15. ให้ $0 < a < 1$ แล้ว กราฟของ $y = a^x$ เป็นฟังก์ชันเพิ่ม	50	21	40	63	46	56	47
16. ถ้า $\log_a x > \log_a y$ แล้ว $x > y$, $0 < a < 1$	15	18	10	13	7.7	22	16
17. ให้ f เป็นฟังก์ชันเพิ่ม โดยที่ $y = f(x)$ จะได้ว่า ถ้า ค่า x เพิ่ม จะได้ว่า ค่า y เพิ่ม	100	100	100	100	100	100	100
18. กำหนดให้ A และ B เป็นเมตริกซ์ใดๆ ถ้า AB หาค่าได้ แล้ว A และ B เป็นเมตริกซ์ที่มีขนาดเท่ากัน	85	43	60	59	77	61	62
19. กำหนดให้ A เป็นเมตริกซ์ใดๆ จะได้ว่า $\det A$ หาค่าได้เสมอ	25	14	10	16	15	22	18
20. ลำดับและอนุกรมต่างก็เป็นฟังก์ชัน	75	82	100	84	100	81	84
ค่าเฉลี่ย(แต่ละชั้นปี)	7.85		7.93		8.73		8.18
SD	2.14		1.77		2.33		2.13

จากตารางแสดงร้อยละของนักศึกษาที่มีมีโนทัศน์ที่ต้องพบนักศึกษาส่วนใหญ่ที่มีมีโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน(ไม่ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 50) ได้แก่ นิยามและสัญลักษณ์ของการเป็นสมาชิกและเซตย่อย ทฤษฎีบทความชันของเส้นตรงที่ขนานกัน ทฤษฎีบทระยะตัดแกน y ของเส้นตรงความชันของเส้นตรงที่ขนานกัน y นิยามวงกลม นิยามวงรี นิยามไฮเพอร์โบลา นิยามพาราโบลา การเขียนสัญลักษณ์ผลคูณคาร์ทีเซียน นิยามของไซน์ ทฤษฎีบทโคไซน์ ทฤษฎีบทเกี่ยวกับฟังก์ชันอดิศัย ทฤษฎีบทผลคูณของเมตริกซ์ ทฤษฎีบทของดีเทอร์มิแนนท์ คำตอบของอสมการ

การวิเคราะห์โดยใช้สถิติ การทดสอบ t แบบอิสระจากกัน

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบมีโนทัศน์ทางพีชคณิตของนักศึกษา (n=139)

	Levene's Test for Equality of variances		t-test for Equality of Means				
	F	Sig.	t	df	Sig(2-tailed)	MD	Std Error
Equality variances assumed	0.551	0.459	0.943	137	0.347	0.36894	0.39134
Equality variances not assumed			0.925	77.306	0.358	0.36894	0.39897

นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบมีโนทัศน์ทางพีชคณิตของนักศึกษา จำนวน 139 คน เป็นชายจำนวน 43 คน และเป็นหญิงจำนวน 96 คน จากการทดสอบด้วยการทดสอบ t แบบอิสระจากกัน (Independent t-test) พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนของนักศึกษาชาย (M = 8.44, SD = 2.21) ไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยคะแนนของนักศึกษาหญิง (M = 8.07, SD = 2.09) อย่างมีนัยสำคัญ ($t(137) = 0.94, p > 0.05$)

การวิเคราะห์โดยใช้สถิติ One way ANOVA

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบมีโนทัศน์ทางพีชคณิตของนักศึกษา (n=139)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	22.821	2	11.410	2.567	0.080
ภายในกลุ่ม	604.316	136	4.443		
รวม	627.137	138			

จากตาราง เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบมีโนทัศน์ทางพีชคณิตของนักศึกษาในแต่ละปี พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 (M = 7.85, SD = 2.14) นักศึกษาชั้นปีที่ 2 (M = 7.93, SD = 1.77) และนักศึกษาชั้นปีที่ 3 (M = 8.73, SD = 2.33) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

การอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ที่มีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (ไม่ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 50) ซึ่งสอดคล้องกับงานเขียนของอัมพร ม้าคะนองRadatz และ Chai and Ang ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิด ระดับสติปัญญา และประสบการณ์ทางการเรียนของนักศึกษา จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบมโนทัศน์ทางพีชคณิตของนักศึกษาในแต่ละชั้นปี พบว่าไม่มีความแตกต่างกันนั้นอาจเนื่องมาจากนักศึกษาไม่เรียนวิชาพีชคณิตพื้นฐานมาระยะเวลาหนึ่งซึ่งสอดคล้องกับกมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2541 : 254) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการจำว่าระยะเวลา เป็นปัจจัยหนึ่งต่อความคงทนของความรู้หากทิ้งระยะหลังจากการเรียนรู้ไปเป็นระยะเวลานาน ๆ ก็จะทำให้จำในสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปได้น้อยหรือบางครั้งอาจลืมไปเลย ส่วนผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบมโนทัศน์ทางพีชคณิตของนักศึกษาไม่แตกต่างจากนักศึกษาหญิงอาจเนื่องมาจากในยุคปัจจุบันการให้โอกาสทางการศึกษาระหว่างชายหรือหญิงมีความเสมอภาคกัน และโอกาสการเรียนรู้ได้เท่าๆกันซึ่งสอดคล้องกับ รุ่งนิภา เหลียง (2561, หน้า 9) ได้ศึกษาการมองธรรมชาติของมนุษย์ตามที่เสนอของเพลโตและวิเคราะห์ว่าทัศนคติการมองธรรมชาติของมนุษย์ของเพลโตมองว่ามนุษย์ไม่ว่าจะเป็นเพศชายหรือหญิง ล้วนประกอบขึ้นจากองค์ประกอบสองสิ่งคือ มีร่างกายและวิญญาณอย่างเสมอเหมือนกัน ด้วยความที่บุรุษและสตรีมีองค์ประกอบทั้งสองประการนี้แยกเช่นเดียวกัน มนุษย์ทั้งชายหญิงจึงสามารถพัฒนาศักยภาพภายในตนให้ดีขึ้นได้ทัศนคติการมองธรรมชาติของมนุษย์ในสตรีเพศของเพลโตแสดงให้เห็นว่า เพลโตเป็นผู้หนึ่งที่ทำให้ความสำคัญว่า มนุษย์เป็นผู้ที่สามารถฝึกฝนและพัฒนาตนได้แม้จะเกิดมาในเพศภาวะใดก็ตาม

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอแนะเพื่อประโยชน์ต่อการวิจัย ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนลดลงหรือหมดไป

1.2 ในการจัดการเรียนรู้ควรมีการตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเข้าเนื้อหาใหม่

1.3 ครูควรมีการวัดผลและประเมินผล ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ เพื่อจะได้แก้ไขมโนทัศน์คลาดเคลื่อน ให้กับนักเรียนได้ทันทั่วถึง

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสัมภาษณ์เพื่อค้นหาสาเหตุมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางพีชคณิตของนักศึกษา

2.2 ควรมีการศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางด้านสาระอื่นๆของวิชาคณิตศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2541). การศึกษาบุคคลเป็นรายกรณี. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

รุ่งนิภา เหลียง. (2561). สตรีกับการศึกษาในทัศนะของเพลโต. วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากรปีที่ 38 ฉบับที่ 3 พ.ศ. 2561 หน้า 1 – 14.

อัมพร ม้าคนอง และคณะ. (2551). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการวางนัยทั่วไป เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางพีชคณิตและการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียน มัธยมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Chai, C.M. and Ang, B.H. (1987). Identifying the reasons underlying pupils particular errors in simple algebraic expressions and equations. Proceedings of Forth Southeast Asian Conference on Mathematical Education. (ICMI-SEAMS).

Radatz, H. (1979). Error Analysis in Mathematics Education. Journal For Research in Mathematics Education, 10.