

แบบประเมินบทความวิจัย
การประชุมวิชาการระดับชาติ “การศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ครั้งที่ 3” ประจำปี 2562
วันศุกร์ที่ 31 พฤษภาคม 2562
ณ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร

1. ชื่อบทความ (ภาษาไทย) : ใช้ได้แล้ว

(ภาษาอังกฤษ) : ควรปรับคำศัพท์ การจัดความถูกต้องของภาษา (พิจารณาจากคำสำคัญ)

2. หัวข้อการประเมินบทความ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ
	ผ่าน/แก้ไข	ไม่ผ่าน	
1. บทคัดย่อ	✓		ตรวจสอบภาษาที่สะกดผิด และผลที่ได้จากการพัฒนาวิธี (ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อ 2)
2. Abstract	✓		ปรับปรุงด้านภาษา การหลอกรวมและร้อยเรียงประโยค/ข้อความควรปรับปรุงให้ชัดเจน ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 คืออะไร
3. บทนำ	✓		ให้ใช้รัฐธรรมนูญฉบับปัจจุบัน และควรเพิ่มเติมเกี่ยวกับ มคอ (TQF) ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัย รายละเอียดอ้างอิงที่เก่า/ไม่เป็นปัจจุบัน ควรปรับปรุง
4. วัตถุประสงค์การวิจัย	✓		
5. สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)		✓	ตัดออก เพราะไม่มีการทดสอบทางสถิติ และการเขียนที่เสนอมานั้นเป็นคำถามการวิจัย
6. วิธีดำเนินการวิจัย		✓	ใช้คำว่า แบบผสมวิธี การเก็บข้อมูลทำกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ทั้งหมดหรือไม่ 300 คน และถ้าต้องการตัวอย่างในการวิจัยจะสุ่มโดยวิธีการใด ที่สำคัญให้ระบุวิธีการหาขนาดตัวอย่าง (ผลการวิจัยมี 82 คน) ให้ระบุค่าความเที่ยงตรง/ความตรง ค่าความเชื่อมั่น ค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบ 10 ข้อ ให้ระบุค่าความเที่ยงตรง/ความตรงของแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างและสัมภาษณ์ใคร จำนวนกี่คน พร้อมระบุคุณสมบัติของผู้ให้ข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อ 2 ทำอย่างไร ให้ระบุให้ชัดเจน
7. ผลการวิจัย	✓		ตัดรายละเอียดที่ไม่จำเป็น เช่น ส่วนนำ/ส่วนต้น ออก (ส่วนนี้เหมือนการทบทวนวรรณกรรม) กรณีที่จะเสนอให้ทำให้กระชับและเชื่อมโยงกับตารางที่ 2 เพิ่มผลการสัมภาษณ์ เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อ 2

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ข้อคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ
	ผ่าน/แก้ไข	ไม่ผ่าน	
8. สรุปผลการวิจัย	✓		ให้เสนอส่วนที่ได้จากการสัมภาษณ์ให้ครบถ้วน ตรวจสอบการสะกดคำที่ผิด
9. อภิปรายผล		✓	เพิ่มการอภิปรายผลโดยเสนอแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
10. ข้อเสนอแนะ	✓		
11. เอกสารอ้างอิง	✓		เพิ่มเติมเอกสารอ้างอิงทางวิชาการให้สอดคล้องกับที่เสนอในบทความ
12. องค์ความรู้ใหม่และคุณค่าทางวิชาการ	✓		
13. ความถูกต้องตามรูปแบบ (Template)	✓		

ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

- ☐ 1) บทความผ่านเกณฑ์โดยไม่ต้องแก้ไข
- ☒ 2) บทความผ่านเกณฑ์และแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
- ☐ 3) บทความไม่ผ่านเกณฑ์

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางกระบวนการพิชคณิตต่อการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ และสถิติในชีวิตประจำวันของนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

บทคัดย่อ

✓ การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางกระบวนการพิชคณิตต่อการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันของนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต 2) เพื่อพัฒนากลวิธี ✓ ในการแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางกระบวนการพิชคณิตต่อการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันของนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต กลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาค้างนี้ คือ นิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิตชั้นปีที่ 1 จำนวน 300 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง ผลการศึกษา พบว่า

นิสิตที่ทำการศึกษามีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันเมื่อเรียงตามลำดับถึงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแล้ว พบว่า คลาดเคลื่อนในด้านการบิดเบือนทฤษฎีบทกฎสูตรบทนิยาม และสมบัติ มากที่สุด รองลงมาคือ ด้านการตีความ ด้านภาษา ด้านข้อบกพร่องในเทคนิคการทำ ด้านขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา และด้านการใช้ข้อมูลผิดตามลำดับ

คำสำคัญ : มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน, กระบวนการพิชคณิต, คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน
มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

(Misconceptions) A study of Misconceptions of Algebraic's mis...
The study of algebraic errors in the concept of mathematics and
statistics in daily life of Rattana Bundit University students

Abstract

The objectives of this research are as follows: 1) To study the concept of algebraic errors in the learning of mathematics and statistics in daily life of RattanaBundit University students 2. To develop strategies for solving algebraic process errors in mathematics and statistics courses in Daily life of Rattana Bundit University students. The sample group of this study was 300 Rattana Bandit University students. The first year, the number of students were Purposive Sampling. The hypothesis tests reveal that. Students in the study have misconceptions about mathematics and statistics in daily life, according to the concept of misunderstandings and found that Errors in distortion, theorem, formula, formula, definitions and properties, the most followed by language interpretation Flaws in the technique of

Misconceptions

มโนทัศน์
มโนทัศน์
มโนทัศน์

มโนทัศน์
มโนทัศน์

making The lack of inspection during problem solving And the use of wrong information, respectively

Key words: Misconceptions, Algebraic process, Mathematics and statistics in daily life

บทนำ

การศึกษาเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศในทุกๆ ด้าน ซึ่งจำเป็นจะต้องมีความสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับสังคมในยุคปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นด้านเทคโนโลยี วิทยาการสมัยใหม่ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 ได้กำหนดให้บุคคลมีสิทธิเท่าเทียมกันในการรับการศึกษาไม่น้อยกว่าสิบสองปีที่รัฐจะต้องจัดให้ทั่วถึงและมีคุณภาพ โดยไม่เก็บค่าใช้จ่ายประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานวัฒนธรรม การสร้างองค์ความรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตและการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ คุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ในสังคมอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 5) กระบวนการพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับเจตนารมณ์แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ที่มุ่งเน้นการกระจายอำนาจทางการศึกษาให้ท้องถิ่นและสถานศึกษาได้มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพ และความต้องการของท้องถิ่น ในการจัดการศึกษานั้นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนไว้ดังนี้ 1)เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐาน ของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล 2)เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ 3)เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น 4)เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้ 5)เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 6)เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์อีกทั้งจะต้องมีการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและปัญหา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544)

การวัดและประเมินผลถือเป็นการติดตามว่าเมื่อผู้สอนได้จัดการเรียนการสอน/จัดประสบการณ์เรียนรู้แล้วผู้เรียนมีคุณลักษณะความรู้ความสามารถหรือทักษะตามจุดมุ่งหมายของการสอนมากน้อยเพียงใด

ดังนั้นการวัดและประเมินผลจึงทำหน้าที่เสมือนการตรวจสอบผลของการจัดการเรียนการสอนว่าผู้เรียนเกิดคุณลักษณะความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ มากน้อยเพียงใดหรือยังมีสิ่งใดบกพร่องที่ควรได้รับการแก้ไขสำหรับการวัดและประเมินผลประเภทหนึ่งที่ยิมนำมาวัดเกี่ยวกับเรื่องมโนทัศน์ความคลาดเคลื่อนในการเรียนรู้ของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์คือ การวัดและประเมินผลเพื่อวินิจฉัยเป็นการวัดและประเมินผลเพื่อค้นหาว่ผู้เรียนเก่งหรืออ่อนเพราะเหตุใดเก่งหรืออ่อนในเรื่องอะไรเพื่อหาสาเหตุในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะกับผู้เรียน ดังนั้นแบบสอบที่สร้างขึ้นจะต้องจัดขั้นตอนหรือเรื่องราวให้ละเอียดเพื่อที่จะได้ทราบว่าผู้เรียนมีจุดอ่อนในขั้นตอนใดหรือเรื่องใด

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาประเทศดังนั้น ผู้สอนผู้สอนจึงต้องให้ความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่งจะเห็นได้จากการที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ปรับปรุงหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ในประเทศไทยมาตลอดเพื่อให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วแต่ไม่ว่าหลักสูตรจะมีการปรับปรุงอย่างไรก็ตามจุดประสงค์หนึ่งของหลักสูตรคือ การเน้นให้นักศึกษาเข้าใจมโนทัศน์ต่างๆในวิชาคณิตศาสตร์อย่างถูกต้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในรายวิชาอื่นในขั้นสูงต่อไปตลอดจนนำไปใช้ในการประกอบอาชีพแต่โดยธรรมชาติของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์แล้วจะประกอบด้วยทฤษฎีบทต่างๆในรูปสูตรสมการทั้งยังมีลักษณะเป็นนามธรรมจึงทำให้นักศึกษาเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้ง่ายและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจะฝังอยู่ในโครงสร้างของกระบวนการเรียนรู้ซึ่งเป็นสิ่งที่แก้ไขได้ยากรวมถึงมีผลต่อการทำความเข้าใจมโนทัศน์ทั้งหมดอีกต่อไป

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงควรมีการศึกษาให้ทราบว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 ซึ่งเป็นนักศึกษาที่มีการศึกษาในรายวิชาคณิตศาสตร์เริ่มต้นสู่ช่วงชั้นที่ 1 มีมโนทัศน์อะไรบ้างที่คลาดเคลื่อนไปจากความรู้ที่ถูกต้องในการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้นักศึกษามีมโนทัศน์ที่ถูกต้อง จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจทำวิจัยเรื่องการศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับกระบวนการทางพีชคณิตของนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต เพื่อวิเคราะห์ลักษณะของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนความคิดและความเข้าใจของนักศึกษาแล้ววิเคราะห์ถึงสาเหตุของการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนนั้นเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษาและการปรับปรุงการสอนของผู้สอนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางกระบวนการพีชคณิตต่อการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันของนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต
2. เพื่อพัฒนากลวิธีในการแก้ไขมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางกระบวนการพีชคณิตต่อการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันของนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

สมมติฐานการวิจัย

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางกระบวนการพีชคณิตต่อการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันของนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต มีลักษณะเป็นอย่างไร

พ.น. ๕๓๐๑

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบผสม (Mixed Methods Research) แบบการวิจัยเพื่อการอธิบายรูปแบบการเลือกผู้มีส่วนร่วม (explanatory design: participant selection mode) โดยเริ่มต้นการวิจัยด้วยวิธีการเชิงปริมาณแล้วใช้ผลการวิจัยที่ได้เพื่อพิจารณาคัดเลือกประเด็นปัญหาและผู้ให้ข้อมูลสำหรับดำเนินงานวิจัยด้วยวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิตที่รายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน กลุ่มตัวอย่างคือ นิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิตที่รายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน กำลังศึกษาอยู่ในปีการศึกษา 2561 จำนวน 300 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 2 แบบดังนี้

2.1 แบบทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การแก้สมการและอสมการ ความน่าจะเป็น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย และการทดสอบสมมติฐาน เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett)

2.2 การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างตามประเด็นคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยตามเนื้อหาการแก้สมการและอสมการ ความน่าจะเป็น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย และการทดสอบสมมติฐานให้ครอบคลุมกับเนื้อหาจุดมุ่งหมายและแนวคิดในแต่ละข้อที่ผู้วิจัยต้องการจะวิเคราะห์ ซึ่งแบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ให้สัมภาษณ์ ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อบกพร่องและเมโนมิติที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ของนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต โดยมีประเด็นคำถามคือ 1) โจทย์ต้องการให้นิสิตทำอะไร 2) อธิบายแนวคิดของนิสิตในการหาคำตอบ/วิธีการคำนวณในการหาคำตอบ 3) อธิบายเหตุผลในสิ่งที่นิสิตทำ 4) นิสิตคิดว่าจะมีวิธีการหาคำตอบด้วยวิธีการอื่นอีกหรือไม่ จากนั้นนำแบบสอบถามการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาใช้ดัชนี IOC (index of concordance) โดยค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ มีความสอดคล้องตามโครงสร้างเนื้อหาของวัตถุประสงค์

3. การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1) ผู้วิจัยได้ตรวจแบบทดสอบตามเกณฑ์การให้คะแนนซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจให้คะแนนที่ละข้อเพื่อดูคำตอบและการแสดงวิธีทำมีความสอดคล้องกับกระบวนการขั้นตอนมากนักน้อยเพียงใดซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์ในการให้คะแนนแบบทดสอบแบบอัตนัยรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน

ระดับคะแนน	เกณฑ์ในการให้คะแนนแบบทดสอบ
5	นิสิตแสดงการแก้ปัญหาทุกขั้นตอนถูกต้องและได้คำตอบที่ถูกต้อง

ตรวจสอบ
Validity
Reliability
P, r
or Test
ms Validity
for Interview Form

4	นิตินิเทศการแก้ปัญหายทุกชั้นตอนถูกต้องแต่ได้คำตอบไม่ถูกต้อง
3	นิตินิเทศการแก้ปัญหายบางชั้นตอนถูกต้องและได้คำตอบที่ถูกต้อง
2	นิตินิเทศการแก้ปัญหายบางชั้นตอนถูกต้องแต่ได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง
1	นิตินิเทศเฉพาะคำตอบ
0	นิตินิเทศไม่ตอบเลยหรือตอบไม่ถูกเลย

2) ผู้วิจัยได้สร้างตารางแสดงจำนวนของนิตินิเทศที่ทำแบบทดสอบผิดถูกและไม่ทำแบบทดสอบว่ามีกี่คนแล้วนำข้อที่นิตินิเทศตอบผิดมาวิเคราะห์หามาแปลความหมายและจัดกลุ่มรูปแบบของข้อพร่องตามแนวคิดของ Movshovitz et al. ซึ่งแบ่งข้อบกพร่องออกเป็น 5 รูปแบบดังนี้ 1) การใช้ข้อมูลผิด 2) การตีความด้านภาษา 3) การบิดเบือนทฤษฎีบทกฎสูตรบทนิยามและสมบัติ 4) ขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหายและ 5) ข้อบกพร่องในเทคนิคการทำ จากนั้นผู้วิจัยได้สร้างตารางแสดงจำนวนรูปแบบข้อบกพร่องของนิตินิเทศทั้งเป็นจำนวนคนและอัตราร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์

3) การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ

ผลการวิจัย

1. ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแก้ปัญหายที่ผิดพลาดอันเนื่องมาจากการมีความรู้ความเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์คลุมเครือหรือเกิดจากการขาดความเอาใจใส่ความประมาทขาดความระมัดระวังขาดความรอบคอบการเข้าใจผิดของสัญลักษณ์หรือข้อความขาดประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวัตถุประสงค์การเรียนรู้และขาดความตระหนักหรือไม่สามารถที่จะตรวจสอบคำตอบที่ได้รับโดยลักษณะของข้อบกพร่องที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวทางมาจาก (Movshovitz et al., 1987) และเทียบกับเกณฑ์ในการให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยนี้ใช้การวิเคราะห์ 5 รูปแบบ ดังนี้

1) การใช้ข้อมูลผิด (Misused Data) คือ นิตินิเทศเลยการใช้ข้อมูลที่จำเป็นในการหาคำตอบและเพิ่มข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาในการแก้ปัญหานิตินิเทศทำผิดคำสั่งจากสิ่งที่โจทย์ต้องการนิตินิเทศใช้ข้อมูลที่จำเป็นมาแก้ปัญหายไม่สอดคล้องกับสิ่งที่โจทย์ต้องการและนิตินิเทศคัดลอกโจทย์ผิด

2) การตีความด้านภาษา (Misinterpreted Language) คือ นิตินิเทศตีความจากประโยคภาษาที่โจทย์กำหนดให้มาเป็นประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง

3) การบิดเบือนทฤษฎีบทกฎสูตรบทนิยามและสมบัติ (Distorted Theorem or Definition) คือ นิตินิเทศใช้ทฤษฎีบทกฎสูตรบทนิยามและสมบัติผิด

4) ขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหาย (Unverified Solution) คือ ขั้นตอนในการแก้ปัญหายของนิตินิเทศถูกต้องแต่คำตอบผิดจากที่โจทย์ต้องการหรือคำตอบไม่เป็นผลสำเร็จหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหายของนิตินิเทศผิด

5) ข้อบกพร่องในเทคนิคการทำ (Technical Error) คือ การขาดความระมัดระวังในการคิดคำนวณ

การแก้ปัญหา : ต้องบอกให้ผู้เรียนทราบว่าการบวกลักษณะดังกล่าวเป็นการบวก ลบ เศษส่วน ต้องทำตัวส่วนให้เท่ากัน โดยวิธีการหา ค.ร.น. ในที่นี้ ค.ร.น. ของ 2, 3 คือ 6 ดังนั้น ต้องทำตัวส่วนให้เท่ากับ 6 โดยการนำ 3 คูณทั้งเศษและส่วนตัวแรก และ นำ 2 คูณทั้งเศษ และส่วนตัวที่ 2 จึงจะได้ผลลัพธ์ตามที่กล่าวมา

ประเด็นที่ 2 การตีความด้านภาษา ในเนื้อหาบทที่ 4 การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางส่วนใหญ่่มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจะเป็นเชิงสัญลักษณ์ผสมกับกระบวนการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยนิสิตจะไม่ทราบว่า สัญลักษณ์แบบนี้คืออะไร ไม่รู้ว่าจะหมายความว่าอย่างไร ตลอดจนการขาดทักษะความรู้พื้นฐานในเรื่องของการดำเนินการทางเครื่องหมายของคณิตศาสตร์ เช่นถ้าโจทย์ กำหนดให้ หาค่า $\sum_{i=1}^3 fi \times xi$ จากตารางที่กำหนดให้

ลำดับที่	fi	xi
1	2	2
2	2	3
3	2	4
รวม	6	9

นิสิตจะมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนดังที่แสดงต่อไปนี้ $\sum_{i=1}^3 (fi \times xi) - 6 \times 9$

ซึ่งผู้เรียนจะมีความเข้าใจผิดว่าต้องหาลรวมของ fi และ xi ก่อนแล้วค่อยนำมาคูณ ซึ่งจริง ๆ แล้วถือว่าการหาคำตอบที่ผิดไปจากกระบวนการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น จะต้องอธิบายให้นิสิตทราบว่าเครื่องหมายซิกมาร์เป็นสัญลักษณ์อะไรในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ และต้องบอกว่าจะต้องดำเนินการอะไรก่อนหลัง ดังจะแสดงได้ตามมโนทัศน์ที่ถูกต้อง ดังนี้

$$\sum_{i=1}^3 (fi \times xi) = (2 \times 2) + (2 \times 3) + (2 \times 4)$$

ลำดับที่ 1 ต้องดำเนินการค่าที่อยู่ในตารางก่อนเป็นอันดับแรก

$$\sum_{i=1}^3 (fi \times xi) = 4 + 6 + 8$$

ลำดับที่ 2 ให้ดำเนินการในเครื่องหมายคูณ

$$\sum_{i=1}^3 (fi \times xi) = 18$$

ลำดับที่ 3 ให้ดำเนินการในเครื่องหมาย บวก หรือ ลบ เป็นลำดับสุดท้าย

ซึ่งตามจริงแล้วควรจะต้องอธิบายให้ผู้เรียนทราบถึงสัญลักษณ์และลำดับขั้นการทำทางคณิตศาสตร์ว่า จะต้องดำเนินการหาค่าที่อยู่ในวงเล็บเป็นลำดับแรก ต่อจากนั้นให้ดำเนินการทำเครื่องหมาย คูณ หรือ หาร ก่อน แล้วสุดท้ายจึงทำเครื่องหมาย บวก กับ ลบ ตามมา

บทที่ 5 การวัดการกระจาย เนื้อหาที่มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนส่วนใหญ่จะเป็นการหาค่าติดกรณ์ที่ผิดไปผสมกับสัญลักษณ์เชิงสถิติ โดยนิสิตจะมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นแบบไม่ทราบว่าในโจทย์ที่กำหนดให้มีสัญลักษณ์อะไรบ้าง ไม่รู้ว่า $\sum$ สัญลักษณ์ดังกล่าวคือสัญลักษณ์อะไร หมายถึงอะไร และไม่รู้ว่าจะทำอะไรเป็นลำดับแรก ถึงแม้ว่าเมื่อทำการสอนนิสิตจะสามารถเอาเครื่องหมายเข้าไปใช้คำนวณในห้องสอบได้ก็ตาม

นิสิตก็จะไม่สามารถทำข้อสอบได้ ดังเช่น กำหนดตัวเลข 2 3 4 5 และ 6 จงคำนวณค่าที่กำหนดให้
ตามสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ดังนี้ $\sqrt{\sum_{i=1}^5 \frac{(xi-\mu)^2}{\sigma}}$ ในสัญลักษณ์ทางสถิติที่กำหนดให้ผู้เรียนจะไม่ทราบเลย
ว่าจะต้องทำอะไรก่อนหลังเนื่องจากไม่ทราบความหมายในเชิงคณิตศาสตร์ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนจะต้องสอนให้
ผู้เรียนทราบในโมเมนต์ที่ถูกต้อง จาก $\sqrt{\sum_{i=1}^3 \frac{(xi-\mu)^2}{\sigma}}$ ต้องบอกให้ผู้เรียนทราบว่าในโจทย์สัญลักษณ์
มีการดำเนินการอะไรบ้าง ซึ่งตามโจทย์แล้ว มีการดำเนินการ บวก ลบ คูณและหาร จะต้องบอกถึงลำดับขั้น
การทำทางคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนทราบ

การแก้ปัญหา: ต้องทบทวนผู้เรียนในเรื่องการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ให้เกิดความเข้าใจก่อนแล้ว
จึงทำการสอนในเรื่องดังกล่าว

ประเด็นที่ 3 การบิดเบือนทฤษฎีบททศนิยมและสมบัติ

เนื้อหาเรื่องสมการกำลังสอง นิสิตจะขาดทักษะในเรื่องเลขยกกำลังเป็นส่วนให้ คือ ทราบว่า $5 \times 5 \times 5 = 5^3$ เพียงเท่านั้น แต่เมื่อโจทย์กำหนด $(x-2)^2 = 0$ จงหาค่า x จากโจทย์ นิสิตจะไม่ทราบว่า
 $(x-2)^2 = (x-2)(x-2)$ แต่จะใช้โมเมนต์ที่คลาดเคลื่อนตามแนวคิดของตนเองเลย
ว่า $(x-2)^2 = 0$ หมายถึง $x^2 - 2^2 = 0$ เมื่อดำเนินการหาจะได้ค่า
ดังต่อไปนี้ $x^2 - 4 - 0, x^2 = 4, x = 2, -2$ ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนจะต้องสร้างโมเมนต์ใหม่ให้กับผู้เรียน
ว่าโมเมนต์ที่ถูกต้องเป็นอย่างไร $(x-2)^2 = 0$ ซึ่งจะต้องใช้วิธีการจำสูตร หรือ ทฤษฎี หน้ากำลังสอง ลบ
สองหน้าหลัง บวกหลังยกกำลังสอง จะได้ $x^2 - 4x + 4 = 0$ หรือการคูณแบบใช้เลขยกกำลัง
 $(x-2)^2 = (x-2)(x-2) = 0, x = 2$

การแก้ปัญหา : ต้องบอกให้ผู้เรียนทราบว่า เป็นการกระจายกำลังสองสมบูรณ์ หน้ากำลังสอง ลบ
สองหน้าหลัง บวกหลังยกกำลังสอง และสอนให้ผู้เรียนทราบในหลักการคูณพหุนามแบบดีกรี สอง ว่า หน้าคูณ
หน้า หน้าคูณหลัง รวมกับหลังคูณหน้า หลังคูณหลัง ดีกรีเดียวกันให้บวกกัน

ประเด็นที่ 4 ขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา

เนื้อหาบทที่ 6 การทดสอบสมมติฐาน โมเมนต์ที่คลาดเคลื่อนในด้านการขาดการตรวจสอบใน
ระหว่างการแก้ปัญหจะเป็นการทดสอบสมมติฐานเป็นหลัก โดยเนื้อหาในบทนี้นั้นจะเป็นการนำความรู้ที่ผ่าน
มาไปใช้ได้อย่างไร นิสิตที่ติดปัญหาและมีโมเมนต์ที่คลาดเคลื่อนในบทนี้จะเป็นการขาดความเข้าใจในเรื่อง
ค่าสถิติและค่าพารามิเตอร์เป็นหลัก โดยไม่ทราบว่า ค่าเฉลี่ยตัวใดตามที่โจทย์กำหนดเป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่ม
ประชากร และเป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง ตลอดจน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่โจทย์ให้มานั้นเป็นของกลุ่ม
ตัวอย่างหรือกลุ่มประชากร ตัวอย่างเช่น รายได้ต่อปีของเกษตรกรในจังหวัดตรังมีค่าเฉลี่ย 45,000 บาทและ
ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6,000 บาท แต่จากการสุ่มครัวเรือนเกษตรกรมาจำนวน 100 ครัวเรือนพบว่า
รายได้เฉลี่ย 40,000 บาทต่อปีจะกล่าวได้หรือไม่ว่าเกษตรกรในจังหวัดตรังมีรายได้เฉลี่ยต่อปีสูงขึ้นกว่าเดิมที่
ระดับนัยสำคัญ 0.05

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ผู้เรียนจะไม่สามารถแยกแยะว่า ค่าตัวเลขตัวไหนในโจทย์ปัญหา อะไรคือค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร μ และค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง $\bar{X}$ และไม่ทราบว่าอะไรค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร σ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง S.D.

มโนทัศน์ที่ถูกต้อง ถ้าผู้เรียนทราบกระบวนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างก็จะเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ว่าถ้ามีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแสดงว่า ส่วนของข้อมูลที่มาจะต้องเป็นค่าที่แสดงถึงคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

จากโจทย์ที่กำหนดให้ $\mu = 45,000$ บาท, $\bar{X} = 40,000$ บาท, $\sigma = 6,000$ บาท

โจทย์ที่กำหนดให้ถือว่าทราบค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร

การแก้ปัญหา : จะต้องสอนให้ผู้เรียนทราบถึงสัญลักษณ์เชิงสถิติทั้ง 4 ตัว ได้แก่ $\mu, \sigma, \bar{X}$, SD เข้าใจก่อนว่าสัญลักษณ์ใดเป็นสัญลักษณ์ที่แสดงถึงคุณลักษณะของกลุ่มประชากร และสัญลักษณ์ใดที่แสดงถึงคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

ประเด็นที่ 5 ข้อบกพร่องในเทคนิคการทำ

เนื้อหาบทที่ 3 ความน่าจะเป็น เนื้อหา แฟคทอเรียลความบกพร่องของเทคนิคการทำของนิสิต ส่วนใหญ่จะไม่ค่อยเข้าใจจนเกิดการตั้งคำถามในใจตนเองว่า ค่าดังกล่าวทำไมถึงเป็นอย่างนี้ ทำไมได้แบบนี้ ยกตัวอย่างจากโจทย์ที่กำหนด ให้ต่อไปนี้ จงหาค่า $5! \times 0!$ มีค่าเท่าใด เมื่ออาจารย์ผู้สอนให้นิสิตหาค่าด้วยตนเองจะได้รับผลลัพธ์ตามมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนดังนี้ $5! \times 0! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 0 = 0$ เมื่ออาจารย์เฉลยจะได้คำตอบที่ขัดแย้งกับมโนทัศน์ของตนเอง ว่าทำไมถูกต้อง $5! \times 0! = 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 1 = 120$ เพราะนิสิตมีมโนทัศน์ว่า $0! = 0$ ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนจะต้องให้ความระมัดระวังการสอนในเรื่องดังกล่าว ควรมีการพิสูจน์กฎให้นิสิตได้ทราบว่า ที่เป็นอย่างนี้เพราะสามารถพิสูจน์ได้แบบนี้

การแก้ปัญหา: ต้องแสดงให้ผู้เรียนทราบว่า $0!$ มีค่าเท่ากับ 1 โดยการแสดงให้เห็นว่า $0! = 1$

เช่น $n! = n \times (n-1)!$ ถ้าให้ $n = 1$ จะได้ว่า

$$1! = 1 \times (1-1)!, = 1 \times (0)!, = 0!, \text{ แสดงว่า } 1! = 0!$$

ตลอดจนการหาค่าให้เป็นผลสำเร็จของโจทย์ตามที่กำหนดดังนี้ ให้หาค่า $\frac{5! \times 3!}{3!}$ กับ $\frac{5! + 3!}{3!}$ ว่าแต่ละค่ามีค่า

เท่ากับเท่าใดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนก็จะมองว่า $\frac{5! \times 3!}{3!} = \frac{5 \times 4 \times 3! \times 3!}{3!}$ กับ

$$\frac{5! + 3!}{3!} = \frac{5 \times 4 \times 3! + 3!}{3!}$$

ซึ่งสามารถลดทอน $3!$ จากเศษและส่วนได้ $\frac{5! \times 3!}{3!} = \frac{5 \times 4 \times 3! \times \cancel{3!}}{\cancel{3!}}$ กับ

$$\frac{5! + 3!}{3!} = \frac{5 \times 4 \times 3! + 3!}{3!}$$

เมื่ออาจารย์เฉลยก็จะเกิดความขัดแย้งกับมโนทัศน์ของตนเองเพราะลืมมองไปว่า โจทย์ข้อหนึ่งเป็นเครื่องหมายบวก อีกค่าหนึ่งเป็นเครื่องหมายคูณ โดยจะมีคำถามเกิดขึ้นในใจว่า ทำไมลดทอนได้ไม่เท่ากัน

$$\begin{array}{l} \text{โมนทัศน์ที่ถูกต้อง} \quad \frac{5! \times 3!}{3!} = \frac{5 \times 4 \times 3! \times 3!}{3!} \quad \text{กับ} \quad \frac{5!+3!}{3!} = \frac{5 \times 4 \times 3!+3!}{3!} \\ \frac{5! \times 3!}{3!} = 5 \times 4 \times 3! \quad \text{กับ} \quad \frac{5!+3!}{3!} = \frac{(5 \times 4 \times 1+1)3!}{3!} \\ \frac{5! \times 3!}{3!} = 5 \times 4 \times 3! \quad \text{กับ} \quad \frac{5!+3!}{3!} = 5 \times 4 \times 1 + 1 \\ \frac{5! \times 3!}{3!} = 120 \quad \text{กับ} \quad \frac{5!+3!}{3!} = 21 \end{array}$$

สรุปผลการวิจัย จากการวิเคราะห์แบบทดสอบและการสัมภาษณ์ พบว่า นิสิตจะขาดความระมัดระวังในการคำนวณไม่มีการวิเคราะห์การแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนไม่มีการตรวจสอบคำตอบ ซึ่งอาจทำให้บางขั้นตอนของนิสิตไม่ถูกต้องสอดคล้องกับงานวิจัยของไข่มุก พบว่า การเกิดมโนคติที่ไม่สมบูรณ์เกิดจากนักเรียนขาดความระมัดระวังในการคิดการคำนวณหรือความไม่รอบคอบของนักเรียนในการแก้ปัญหาและนักเรียนไม่สามารถจับประเด็นได้ว่าโจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาและโจทย์ต้องการหาอะไร ซึ่งจากผลดังกล่าวจะทำให้ให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้และไม่สามารถแก้ปัญหาได้สอดคล้องกับที่โจทย์ต้องการจากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องจากการทำแบบทดสอบแบบอัตนัยรายวิชาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวันของนิสิตมหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิตชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยจะเรียงลำดับข้อบกพร่องที่พบจากการทำแบบทดสอบแบบเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ คลาดเคลื่อนในด้านการบิดเบือนทฤษฎีบทกฎสูตรบทนิยามและสมบัติ มากที่สุด รองลงมาคือ ด้านการตีความด้านภาษา ด้านข้อบกพร่องในเทคนิคการทำด้านขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหาและด้านการใช้ข้อมูลผิดตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. การวิจัยในครั้งนี้ทำให้เห็นถึงข้อบกพร่องและมโนคติที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ของนิสิต 1 มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิตที่ปรากฏตามสภาพจริงอาจารย์ผู้สอนควรนำลักษณะรูปแบบต่างๆเหล่านี้ไปใช้เพื่อเป็นข้อมูลหรือแนวทางในการปรับปรุงผลการเรียนรู้เพื่อลดข้อบกพร่องและมโนคติที่คลาดเคลื่อนซึ่งจะช่วยให้นิสิตพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น
2. อาจารย์ผู้สอนควรมีการสำรวจมโนคติทางคณิตศาสตร์ของนิสิตทุกครั้งเมื่อสอนจบในเนื้อหาเรื่องนั้นๆโดยการซักถามหรือเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยเพราะแบบทดสอบแบบอัตนัยจะช่วยให้เห็นถึงวิธีการของนักเรียนว่าถูกหรือผิดและอาจารย์ผู้สอนควรนำข้อมูลที่ได้อามาแก้ไขข้อบกพร่องและมโนคติที่คลาดเคลื่อนและปรับปรุงเพื่อใช้ในการสอนครั้งต่อไป
3. การวิจัยนี้ใช้เนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์สถิติในชีวิตประจำวันควรศึกษาข้อบกพร่องและมโนคติที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาหรือระดับชั้นอื่นๆ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบความคลาดเคลื่อนจากเทคนิคการคำนวณในเนื้อหาคณิตศาสตร์ของสาขาอื่นอื่น เช่น คณะวิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมศาสตร์
2. จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในรูปแบบกว้างภาพการวิจัยจะยังไม่ค่อยชัดเจนดังนั้นควรศึกษาในเนื้อหาเฉพาะเรื่องในรายวิชาคณิตศาสตร์ เช่น เนื้อหาการแก้สมการและอสมการ เพียงเนื้อหาเดียว

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. พ.ศ. 2542 และที่แก้ไข
เพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
_____. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว.

Movshovitz HN, et al. (1987). An Empirical Classification Model for Errors in High School
Mathematics. Journal for Research in Mathematics Education.; 18(1): 3-14.

19
Danda