

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษา เนื่องจากคณิตศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 3) จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าวทำให้ทุกหลักสูตร ทุกชาติ ทุกภาษา ให้ความสำคัญกับวิชาคณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้จัดให้คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งที่สถานศึกษาต้องให้ความสำคัญ และใช้เป็นหลักสำหรับการจัดการเรียนรู้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจหลักการและโครงสร้างของคณิตศาสตร์ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ ตลอดจนเกิดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้ว่านักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนเป็นอย่างดี และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สมทรง สุวพานิช, 2549 : 4)

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นความคิดสำคัญในการทำความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์เฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เป็นการให้เหตุผลอย่างเป็นระบบ หรือเป็นความคิดสำคัญเกี่ยวกับลักษณะภายนอกของสิ่งที่เกิดจากการสังเกต หรือการได้รับประสบการณ์ที่มีการนำมาประมวลเป็นข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ อัมพร ม้าคนอง (2551 : 2 - 3) กล่าวว่า ผู้เรียนที่ขาดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ไม่เข้าใจความหมาย ที่มา ความสำคัญ และการใช้งานของเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนจะไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ในระดับต่างๆ ไปใช้ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันซึ่งแตกต่างจากสถานการณ์ในห้องเรียนได้ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำให้วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความหมายและ

มีประโยชน์ ผู้เรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ดีมักเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา คณิตศาสตร์อย่างถ่องแท้ สามารถอธิบายความรู้เหล่านั้นได้อย่างชัดเจนและสามารถนำความรู้ เหล่านั้นไปแก้ปัญหามในชีวิตจริงได้อย่างสมเหตุสมผล และพร้อมพรรณ อุคมสิน (2547 : 3) กล่าวว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียน และเป็นสิ่งสำคัญที่นักเรียนจำเป็นต้องมี ครูคณิตศาสตร์จึงควรพยายามพัฒนา มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตาม แม้ว่านักเรียนแต่ละคนจะได้รับการสอนจากครูคนเดียวกันและในเวลาเดียวกันแต่ก็ยังคง มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามที่กำหนดได้เนื่องจากความ แตกต่างของนักเรียนทั้งทางด้านสติปัญญา ความถนัด ความสนใจ รวมทั้งความบกพร่องในการ จัดการเรียนรู้ของครู ซึ่งได้นำไปสู่ปัญหาที่นักเรียนเกิดข้อผิดพลาด

ข้อผิดพลาด (Mistakes) เป็นสิ่งที่ปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน เป็นสาเหตุที่ทำให้ ผลการเรียนรู้ไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ข้อผิดพลาดอาจเกิดจากการ ขาดความระมัดระวังในการทำงาน การขาดความตระหนัก หรือเกิดจากการนำเสนอเนื้อหา ตลอดจนการแทนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ถูกต้อง การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดมี ความสำคัญต่อการจัดการเรียนคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก เพราะจะทำให้ครูทราบถึงพฤติกรรมการ เรียนรู้ของนักเรียน และวิธีการคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหา ตลอดจนกระบวนการที่ใช้ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ Cockburn and Littler (2010 : 3-6) กล่าวว่า นักเรียนที่มีความ บกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีทั้งนักเรียนที่เรียนอ่อน ปานกลางและเก่ง ซึ่งข้อมูลเหล่านี้ ให้ความหมายอย่างมากในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะสามารถนำไปเป็นแนวทางที่จะ ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ หลีกเลี่ยงปัญหาที่จะเริ่มขึ้น และสามารถอธิบายได้ว่า เพราะเหตุ ใดนักเรียนจึงไม่เข้าใจในสิ่งที่เรียนซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Hansen (2009 : 14)

ที่กล่าวว่า เมื่อความผิดพลาดของนักเรียนได้แสดงออกมาให้เห็น นั่นคือสิ่งที่ยืนยันได้ว่า นักเรียนกำลังพยายามทำความเข้าใจในสิ่งที่ได้รับรู้และการเรียนรู้ของนักเรียนกำลังจะเกิดขึ้น หากนักเรียนทำถูกนั้นหมายความว่า นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้องแล้ว แต่หากนักเรียนทำผิด ซึ่งอาจเป็นเพราะนักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (Misconceptions) เป็นความเชื่อและความเข้าใจที่ได้มาจาก แนวความคิดหรือความรู้ที่ไม่ถูกต้อง ความรู้ที่ไม่สมบูรณ์ กลุ่มเครือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน จึงเป็นแนวคิดและความรู้ที่แตกต่างไปจากข้อตกลงที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป มโนทัศน์ที่ คลาดเคลื่อนอาจเกิดขึ้นก่อนหรือระหว่างการเรียนรู้ก็ได้ โดยที่นักเรียนมักจะไม่ว่างตนเองมี

มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอย่างไร (Drews, 2005 : 11-17) มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทาง  
 คณิตศาสตร์ เป็นความคิดสำคัญและเป็นความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อันอาจเกิดจาก  
 การได้รับประสบการณ์ที่ไม่ถูกต้อง ไม่ชัดเจนของแต่ละบุคคลซึ่งเป็นการยากต่อการแก้ไข  
 เปลี่ยนแปลง (สุวัฒนา เอี่ยมอรพรรณ, 2545 : 9) เนื่องจากธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มี  
 ลักษณะเป็นนามธรรมและเป็นเรื่องของการใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย จึงเป็นเรื่องยาก  
 ที่จะทำให้นักเรียนเข้าใจและจดจำรายละเอียดได้ทั้งหมด ผู้เรียนที่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ดี  
 มักเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างถ่องแท้ สามารถอธิบายความรู้ได้  
 อย่างชัดเจน และสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างสมเหตุสมผล ส่วน  
 ผู้เรียนที่ไม่สามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาใหม่ได้และขาดการเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้  
 ใหม่ ไม่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้นั้นหมายความว่านักเรียนเกิดข้อผิดพลาดและ  
 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ (Pratt and Noss, 2002 : 458) ซึ่งจะต้องทำการ  
 วิเคราะห์หาสาเหตุ และแนวทางแก้ไขเพื่อให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้องต่อไป

การวิเคราะห์ว่าผู้เรียนมีข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอะไรบ้าง และ  
 คลาดเคลื่อนอย่างไร จะเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการตระหนักไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดและ  
 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนนั้นอีก และจะเป็นประโยชน์ในการหาแนวทางเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาด  
 และมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนนั้นให้หมดไป ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมาก  
 ขึ้น Suping (2003 : 9) กล่าวว่า การที่นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจะเป็นอุปสรรคใน  
 การเรียนเนื้อหาใหม่และเป็นอุปสรรคในการทบทวนความรู้เดิม การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและ  
 มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นการวิเคราะห์ถึงสาเหตุว่าเป็นเพราะ  
 เหตุใดนักเรียนจึงเกิดความคลาดเคลื่อน ซึ่งอาจเป็นเพราะความประมาท ความสับสนใน  
 แนวคิด หรือความบกพร่องในการเปลี่ยนจากการคิดเชิงวัตถุไปสู่การคิดที่มุ่งเน้นกระบวนการ  
 และ Li (2003 : 6) กล่าวว่า การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นสิ่งสำคัญ  
 ที่จะทำให้การพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และทำให้ครูเข้าใจความคิด  
 ของนักเรียนในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ตลอดจนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนมาก  
 ยิ่งขึ้น ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เหล่านี้มีความสำคัญมากในการพัฒนามโนทัศน์ทาง  
 คณิตศาสตร์ ซึ่งจะต้องมีการแนะแนวทางในการช่วยให้นักเรียนหลีกเลี่ยงปัญหาและสามารถ  
 อธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดนักเรียนจึงไม่สามารถพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้

ผลการประเมินนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) โดยองค์การความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ซึ่งจะจัดประเมินการรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) เพื่อประเมินว่านักเรียนพร้อมสำหรับชีวิตในอนาคตมากเพียงใด จากผลการประเมิน พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ในปี 2006 ปี 2009 และปี 2012 คิดเป็น 419 คะแนน 432 คะแนน และ 427 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 500 คะแนนของ OECD (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2557) นอกจากนี้ ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing : O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2555 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 26.95 คะแนน ปีการศึกษา 2556 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 25.45 คะแนน และปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 29.65 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานขั้นต่ำร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2556) ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing : O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาโพธิ์พิทยาสรรพ์ ในปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 24.73 คะแนน เมื่อพิจารณาแยกเป็นมาตรฐานการเรียนรู้จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน พบว่าสาระที่ 4 พิชคณิต มาตรฐาน ค 4.1 และมาตรฐาน ค 4.2 ยังได้คะแนนเฉลี่ย ต่ำอยู่ โดยมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 34.43 และ 36.07 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งยังต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้อยู่มาก อีกทั้งจากการประชุมคณะกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการสำรวจผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนนาโพธิ์พิทยาสรรพ์ (ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนนาโพธิ์พิทยาสรรพ์. 2557) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้ในสาระพิชคณิต เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการแก้สมการ ซึ่งทางคณะกรรมการมองว่านักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดยังไม่ถูก ทำผิดพลาดและเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในทักษะการดำเนินการเกี่ยวกับตัวแปรทางพิชคณิต ไม่สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับตัวแปรทางพิชคณิตได้ จึงได้ร่วมกันสรุปว่า จากปัญหาการเรียนการสอนและการสำรวจผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในส่วนของตัวแปรทางพิชคณิตยังเป็นปัญหายิ่งสมควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

ตัวแปรทางพีชคณิตเป็นองค์ประกอบพื้นฐานในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการเรียนรู้สมการซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของพีชคณิต พื้นฐานของตัวแปรเป็นรากฐานสำคัญในการเรียนรู้พีชคณิตและคณิตศาสตร์ระดับสูง แนวคิดเกี่ยวกับตัวแปรอาจเป็นส่วนประกอบที่เล็กที่สุดของการเรียนรู้พีชคณิต แต่เมื่อนักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรก็อาจจะเป็นปัญหาใหญ่ในการทำความเข้าใจพีชคณิต (Omer and Yasin, 2011 : 3322-3327) พีชคณิตมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เป็นพื้นฐานสำคัญในการศึกษาคณิตศาสตร์ขั้นสูงและวิทยาการอื่นๆ หลายแขนง และช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน Lew (2004 : 88-95) กล่าวว่า การเรียนรู้พีชคณิตอย่างมีความหมายเป็นเป้าหมายของนักเรียนทุกคนในฐานะที่จะเป็นพลังอันสำคัญในการทำงานในอนาคต นักเรียนควรได้รับการปลูกฝังให้เห็นความสำคัญและประโยชน์ของพีชคณิต และให้ความสนใจในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับพีชคณิต เพราะพีชคณิตเป็นเครื่องมือในการสร้างสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การป้องกันไม่ให้เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิตมีวิธีการที่แตกต่างกันหลายวิธี โดยครูเป็นผู้ที่มีบทบาทโดยตรงที่จะทำให้ นักเรียนเข้าใจมโนทัศน์เกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิตที่ถูกต้อง

ความเข้าใจมโนทัศน์เกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิตที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้พีชคณิต ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียน ในการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิตที่ถูกต้อง ครูจะต้องพูดถึงความสำคัญของแนวคิดเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิต จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ สนุกสนาน ใช้สื่อการเรียนรู้ประกอบ และจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงแนวคิดของตัวแปรทางพีชคณิตให้เข้ากับสภาพจริงในชีวิตประจำวันและทำให้เป็นรูปธรรมมากที่สุด ครูจะต้องอธิบายในสิ่งที่นักเรียนทำผิดและสร้างทัศนคติที่ถูกต้องให้นักเรียนและใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง อัมพร ม้าคนอง (2547 : 110) และ Kamii and Dominick (1997 : 10) กล่าวว่า หากนักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้องจะทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์เกิดประสิทธิภาพและมีความสุข นอกจากนี้ยังช่วยลดปัญหาข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพราะการคิดและคำนวณผิดพลาดส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการใช้วิธีการ โดยปราศจากความเข้าใจมโนทัศน์ในเรื่องนั้นๆ แนวคิดเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิตเป็นปัญหาที่มีความสำคัญมากสำหรับคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจอย่างเต็มที่

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำวิจัยเกี่ยวกับข้อผิดพลาดและมโนทัศน์คลาดเคลื่อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิต เพื่อศึกษาข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิตว่ามีลักษณะอย่างไรและมีสาเหตุมาจากอะไร เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับครู และเป็นแนวทางในการแก้ไขข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรพีชคณิตในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิต
2. เพื่อศึกษาสาเหตุการเกิดข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิต

### ขอบเขตการวิจัย

#### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาโพธิ์พิทยาสรรพ์ ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 42 คน

#### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิต

#### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

#### ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

## นิยามศัพท์เฉพาะ

**ข้อผิดพลาด** หมายถึง สิ่งที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน เกิดจากการขาดความเอาใจใส่ ขาดความรอบคอบ ขาดความตระหนัก ขาดความสามารถในการตรวจสอบ ขาดการไตร่ตรองในการให้เหตุผล ขาดประสบการณ์และความรู้ หรืออาจเกิดจากความสับสนไม่แน่ใจ

**มโนทัศน์** หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความคิดของบุคคลที่ได้รับจากประสบการณ์ ไม่ว่าจะเป็นการสังเกตวัตถุ เหตุการณ์หรือความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ แล้วสามารถสรุปและแยกประเภทความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านั้นออกเป็นหมวดหมู่ได้ และในขณะที่เดียวกันก็สามารถเชื่อมโยงเข้ากับกลุ่ม/ประเภทเดียวกันได้ ซึ่งความรู้ความเข้าใจที่ได้รับนั้นสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

**มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ความคิด ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ทำให้มนุษย์สามารถแยกแยะวัตถุ เหตุการณ์ ความเข้าใจต่างๆ ออกจากกันได้ สามารถสรุปความเข้าใจที่ได้ออกมาในรูปของนิยามหรือความหมายของเรื่องนั้นๆ โดยอาศัยประสบการณ์แล้วนำมาประมวลเป็นข้อสรุปทางคณิตศาสตร์

**มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน** หมายถึง ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง คลุมเครือ เกี่ยวกับความคิดรวบยอดต่างๆ ที่ได้รับการเรียนรู้ เป็นแนวคิดและความรู้ที่แตกต่างไปจากข้อตกลงที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป โดยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนอาจเกิดขึ้นก่อนหรือระหว่างการเรียนรู้ก็ได้และจะฝังแน่นยากที่จะเปลี่ยนแปลงแก้ไข

**ตัวแปรทางพีชคณิต** หมายถึง สิ่งที่ใช้แทนจำนวนที่ไม่ทราบค่า ที่ปรากฏอยู่ในประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ต่างๆ โดยตัวแปรทางพีชคณิตสามารถนำมาดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ตามหลักการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

**มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิต** หมายถึง ความเข้าใจที่ไม่ถูกต้อง คลุมเครือเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของสัญลักษณ์ การดำเนินการและการแก้ปัญหาทางพีชคณิต สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการแก้ปัญหา มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านสมบัติ สัญลักษณ์และภาษา และมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านตัวแปร

**มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านการแก้ปัญหา** หมายถึง มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการแก้ปัญหาไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สมบูรณ์ ขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหาและไม่สามารถนำเสนอคำตอบให้บุคคลอื่นเข้าใจได้ ประกอบด้วย การขาดการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาไม่สมบูรณ์ และการนำเสนอคำตอบผิด

**มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านสมบัติ สัญลักษณ์และภาษา** หมายถึง มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการขาดความเข้าใจพื้นฐานในสมบัติ สัญลักษณ์และภาษาที่ใช้ในการแก้สมการ ประกอบด้วย การบิดเบือนสมบัติและหลักการในการแก้สมการ การใช้สัญลักษณ์วงเล็บผิด การบิดเบือนสมบัติการแจกแจงและการตีความด้านภาษาผิด

**มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนด้านตัวแปร** หมายถึง มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับแนวคิดของตัวแปรที่ใช้ในสมการ ประกอบด้วย การมองข้ามตัวแปร การนำค่าคงที่มาดำเนินการกับตัวแปร และการเปลี่ยนตัวแปรเป็นค่าคงที่

**แบบทดสอบวัดข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิต** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิตของกลุ่มเป้าหมายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 7 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบอัตนัย

**การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิต** หมายถึง การนำสิ่งที่ได้จากแบบทดสอบวัดข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิตของกลุ่มเป้าหมายมาวิเคราะห์ข้อมูลและจัดกลุ่มข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิตโดยใช้ความถี่และร้อยละ

**การสัมภาษณ์เชิงลึก** หมายถึง การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกรายบุคคล (In-depth interview) เป็นการซักถามพูดคุยกันระหว่างผู้สัมภาษณ์และผู้ให้สัมภาษณ์อย่างละเอียด เป็นการสัมภาษณ์ที่ให้ผู้สัมภาษณ์ได้อธิบายเหตุผลของตนเอง เพื่อจะได้ทราบถึงสาเหตุของการเกิดข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิต

**แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาสาเหตุการเกิดข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิตของกลุ่มเป้าหมายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการกำหนดประเด็นข้อคำถามสำหรับการสัมภาษณ์เน้นการสัมภาษณ์เชิงลึก (In – depth Interview)

## ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ผลจากการวิจัยทำให้ได้ข้อเสนอแนะในการแก้ไขข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิต เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ และทำให้ทราบแนวโน้มของข้อผิดพลาดและมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับตัวแปรทางพีชคณิตที่พบอยู่เสมอ รวมทั้งผลการวิจัยจะเป็นข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับครู ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ผู้บริหาร และนักการศึกษา