

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสมุทรสาคร

The Construction of Mathematics Diagnostic Test on Factoring A Second of Poly Nomials for Eighth Grade Students in Samutsakhon

สยมพร สุ่มมาตย์¹, ภัฏฐิธีรตา วัฒนประดิษฐ์² และ สมพงษ์ ปั่นหุ่น³

Sayoomporn Soommart¹, Phatthitha Wattanapadit² and Sompong Panhoon³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสมุทรสาคร 2) เพื่อหาคุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหา (Content validity) ความยาก (Difficulty) อำนาจจำแนก (Discrimination) ความเที่ยง (Reliability) 3) เพื่อสร้างคู่มือแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวิธีหาคะแนนจุดตัด 4) เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 900 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ มีจำนวน 70 ข้อ ผลการวิจัยปรากฏว่าแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.41 ถึง 0.72 ค่าอำนาจจำแนกใช้สูตรของ Brennan มีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.81 ค่าความเที่ยงใช้สูตรของ Livingston มีค่าเท่ากับ 0.97 มีคะแนนจุดตัดหาโดยวิธีของ Angoff เท่ากับ 41 คะแนนจากคะแนนเต็ม 70 คะแนน พบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องมากที่สุดในเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์

คำสำคัญ: แบบทดสอบวินิจฉัย, คณิตศาสตร์, การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

¹ นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิจัย วัดผล และสถิติการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

¹ M.Sc. student, Educational Research, Measurement and Statistics, Faculty of Education, Burapha University

² อาจารย์ ดร., คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

² Lecturer, Faculty of Education, Burapha University, Advisor

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

³ Assist. Prof., Department of Educational Research Measurement and Statistics, Faculty of Educational, Burapha University

Abstract

The objectives of this research were 1) to construct a mathematics diagnostic test on second degree polynomial factorization for grade 8 students in schools in Samutsakorn province, 2) to validate the content validity, the difficulty, the discrimination and the reliability of the test, and 3) to create a diagnostic test manual for learning mathematics and how to find the cut-off points. 4) to diagnose the deficiencies of the learner. The sample consisted of 900 students who were selected by technique from grade 8 students in Samutsakhon. The research instruments was a set of 70 mathematic diagnostic test questions requiring the students the choose their best answer among 4 choices. The results of this research were the content validity of the mathematic diagnostic test was ranged from 0.80-1.00; the difficulty index of each item ranged was from 0.41-0.72 , the discrimination index calculated by Brenham method was ranged from 0.50-0.80, and the reliability of precision calculated by Livingston valuable equal to 0.97. The cutting score using Angoff's method was 41 points from 70 points. The diagnostic results found that the topics students misunderstood the most were the topics on factorization of two degree poly nomials that are squared as were as factorization of the second degree poly nomial that is completely square.

Keywords: Construction Diagnostic Test, Mathematics, Factoring A Second of Poly Nomials

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (ศศิษา ทรัพย์สัน, 2556, น.239) ซึ่งการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้จัดให้มีการเรียนการสอนทุกระดับชั้น และในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนจะต้อง เรียนเนื้อหาในเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองจากนั้นจึงเรียนเศษส่วนพหุนามต่อในระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, น.33-65) ซึ่งจะเห็นว่าเนื้อเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนาม ดีกรีสอง จะเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากโดยเนื้อหาที่เรียนในระดับชั้นที่ต่ำกว่าจะเป็นพื้นฐานสำคัญ ในการเรียนรู้เนื้อหาที่ซับซ้อนในระดับชั้นที่สูงกว่าต่อไป ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ความ เข้าใจในเนื้อหาพื้นฐานจากง่ายไปหายาก รวมไปถึงเมื่อนักเรียนจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนต้องนำความรู้ที่เรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองไปใช้ต่อในระดับมัธยมศึกษา ตอนปลายอีกด้วย ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาความรู้ต่อเนื่องไปในทุกระดับชั้น ครูผู้สอนมักประสบ

ปัญหาเรื่องผู้เรียนมีข้อบกพร่องในด้านทักษะการคิดคำนวณ การให้เหตุผลการแก้โจทย์ปัญหา โดยเฉพาะข้อบกพร่องในการคิดคำนวณ นับเป็นปัญหาอย่างยิ่งต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากปัญหาข้อบกพร่องในการคิดคำนวณ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์และสอบตกเป็นจำนวนมาก (วิสารรัตน์ วงศ์ภูรี, 2556, น.2) ดังนั้นจึงมีแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องมีความรู้ที่จะต้องค้นหาสาเหตุและจุดบกพร่อง หรือจุดอ่อนในการเรียนของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ลักษณะดังกล่าวคือ แบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความบกพร่องหรือความเด่นด้อยของผู้เรียนว่าบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ และยังมีข้อบกพร่องในเรื่องใดหรือหัวข้อใด ครูจะได้จัดสอนซ่อมเสริมได้อย่างถูกต้อง ซึ่งพบว่าในการเรียนการสอน โดยใช้ประเมินข้อบกพร่องในการเรียนการสอนและจัดสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุดบกพร่อง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้มากกว่าปกติถึงสองเท่า และสามารถวิเคราะห์หาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้มากกว่าแบบทดสอบอื่น ๆ และยังให้ครูผู้สอนรู้ถึงองค์ประกอบที่สำคัญ กระบวนการที่จำเป็น ตลอดจนอุปสรรคในการเรียนการสอน ซึ่งจะประหยัดเวลาครูผู้สอน ทำให้ครูผู้สอนมีเวลาในการเอาใจใส่ต่อการเรียนของนักเรียนแต่ละคนได้มาก

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน มีจุดมุ่งหมายพื้นฐานสองประการ ประการแรก คือ การวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาผู้เรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียน และการเรียนรู้ของผู้เรียน ในระหว่างการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง บันทึก วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล แล้วนำมาใช้ในการส่งเสริมหรือปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ของผู้เรียน และการสอนของครู ประการที่สอง คือ การวัดและ ประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน เป็นการประเมิน สรุปผล เพื่อตัดสินให้คะแนน หรือให้ระดับผลการเรียน (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552) สามารถแยกข้อบกพร่องของผู้เรียนได้ เครื่องมือที่จำเป็น ได้แก่ แบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งสามารถแยก ผู้เรียนที่บกพร่องทางการเรียนได้ และในการวัดผล และ ประเมินผลทางคณิตศาสตร์ ต้องครอบคลุมทั้งทางด้าน ความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามสาระการเรียนรู้ที่จัดไว้ในหลักสูตรของสถานศึกษา คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ เป็นเครื่องมือที่นำความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เศรษฐกิจ และสังคม ตลอดจนเป็น พื้นฐานของการวิเคราะห์ วิจัยทุกประเภทและเป็นที่ยอมรับกันว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนา ความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ได้ด้วย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะการแก้ปัญหานั้นผู้เรียนต้องใช้ความคิดรวบยอด ทักษะในการคิดคำนวณ หลักการ กฎ หรือสูตร แต่ผู้เรียนส่วนใหญ่มักไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากผู้เรียนมีปัญหาในเรื่องของทักษะ การอ่าน ทำความเข้าใจโจทย์ และการวิเคราะห์โจทย์ จึงจำเป็นต้องค้นหาสาเหตุของการเรียนรู้ ข้อบกพร่องของผู้เรียนก่อนไม่ใช่เป็นการวัดผลและประเมินผลเพื่อตัดสิน ได้หรือตกของผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่ต้องมีการพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคล แก้ปัญหาให้ตรงจุดอ่อนของผู้เรียน

ดังนั้นการจะรู้ข้อบกพร่องก็ต้องใช้แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยหาข้อบกพร่อง เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุง การเรียนการสอนให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มความรอบรู้ให้แก่ ผู้เรียนทั้งผู้เรียนเก่งและอ่อนได้ด้วย

แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหา ว่า ยังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใด เพื่อหาทางช่วยเหลือ ที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ช่วยให้ครูสามารถสอนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง (สมนึก ภัททิยธนี, 2553, น.8) และเป็นเครื่องมือที่ใช้ประโยชน์ในการ ค้นหาความบกพร่องทางการเรียนในรายวิชาต่างๆ และความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคล ประกอบการ แก้ไขหรือส่งเสริมการเรียนของนักเรียนตลอดจนปรับปรุงวิธีการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (สุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล, 2552) ซึ่งแบบทดสอบทำให้ทราบว่านักเรียนคนใดมีจุดบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียน เรื่องใด แล้วสามารถนำสาเหตุหรือจุดบกพร่องนั้น ๆ ไปเป็นแนวทางในการแก้ไข และจัดวิธีการสอนซ่อมเสริม ได้ตรงจุด เนื่องจากแบบทดสอบวินิจฉัยมีความสำคัญและมีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้นจึงมีความจำเป็นที่จะ นำมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์เพราะในการเรียนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนมักประสบปัญหาเรื่องผู้เรียนมีจุดบกพร่อง หรือมีสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนถ้าจุดบกพร่องต่างๆ เหล่านั้นไม่ได้รับการแก้ไขจะส่งผลกระทบต่อความล้มเหลวใน การเรียนเนื้อหานั้นๆของผู้เรียนด้วย

จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญและมีคุณค่ามาก นอกจากจะให้ ประโยชน์ทั้งครูและนักเรียนแล้วยังสามารถแยกข้อบกพร่องของนักเรียนได้ละเอียดกว่าแบบทดสอบอื่น ๆ อีกด้วย ซึ่งสามารถนำไปใช้เพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการประเมินผลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียนเพียงใด มีปัญหาหรือข้อบกพร่องในเรื่องการเรียนเรื่องใดบ้าง กระบวนการวินิจฉัย ข้อบกพร่องจะสามารถนำไปใช้ในการประเมินผลหลังการเรียนแต่ละเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ช่วยให้ครูค้นพบว่า นักเรียนมีลักษณะข้อบกพร่องอย่างไรเพื่อครูจะได้แก้ไขได้ตรงจุดต่อไป

และเมื่อผู้วิจัยได้ทำการสอนนักเรียนให้ทำแบบฝึกหัด ทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน และสอบเก็บ คะแนนรายจุดประสงค์ พบว่า ผู้เรียนจำนวนมาก จากจำนวนนักเรียน 90 คน ผ่านเกณฑ์ 51 คน ทำแบบ ทดสอบหลังเรียนไม่ผ่านตามที่เกณฑ์กำหนดหรือคนที่ผ่านเกณฑ์ก็ผ่านเพียงแค่ครึ่งพอผู้วิจัยจึงต้องค้นหา ข้อบกพร่อง หรือจุดอ่อนในการเรียนของนักเรียน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552) กล่าวว่าเมื่อ พิจารณาแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่กำหนดว่าผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาและประเมินผลตามมาตรฐานและตัวชี้วัดเพื่อให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด ครูผู้สอนจึงต้องดำเนินการประเมินเพื่อตรวจสอบ พัฒนาการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียนรายบุคคล รายกลุ่มหรือรายห้องเรียน เช่น (มยุรี ศรีวรรณะ, 2555) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (รัตติยา หาญธงชัย, 2553) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 4 เป็นต้น ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัว

ประกอบของพหุนามดีกรีสอง ยังไม่มีผู้วิจัย ซึ่งผู้วิจัยมีความสนใจในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสมุทรสาคร เพื่อให้ครูผู้สอนนำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างแล้วไปตรวจสอบความรู้และข้อบกพร่อง พร้อมทั้งวินิจฉัยสาเหตุของความไม่เข้าใจเมื่อเรียนจบบทเรียนในแต่ละตอนของเนื้อหาอันจะเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการเรียนชั้นสูงต่อไป

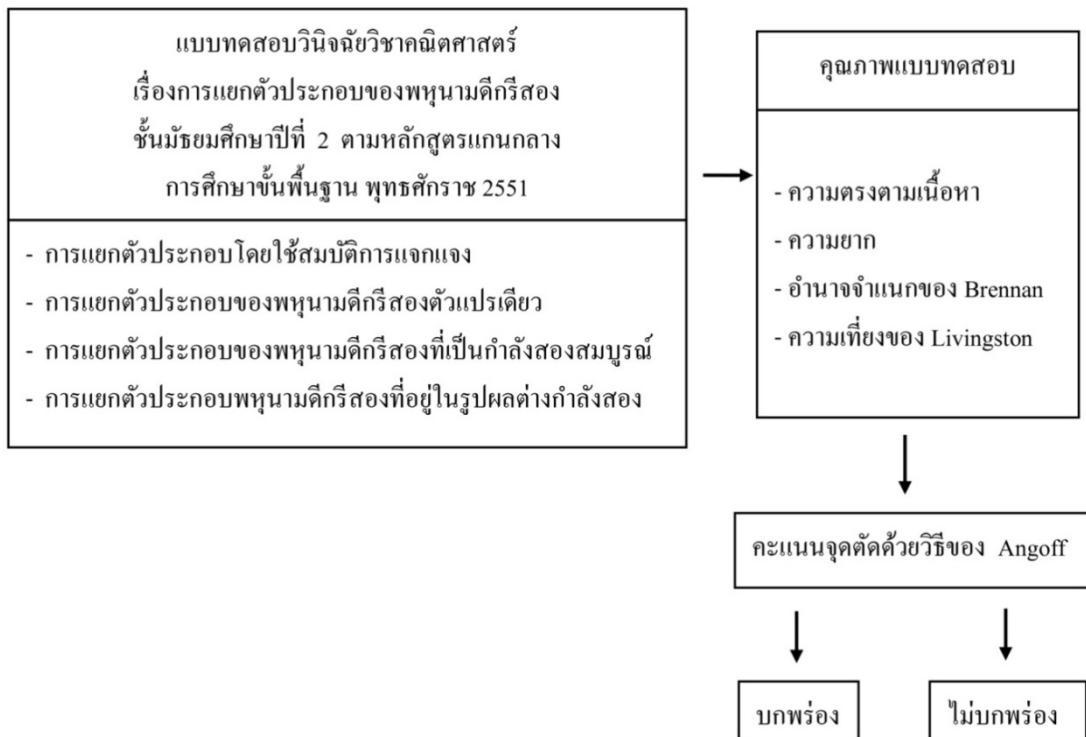
จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าวมาข้างต้นจึงเป็นเหตุผลที่ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองขึ้นมา เพราะเป็นเนื้อหาที่มีการฝึกให้แก้สมการการแยกตัวประกอบของพหุนามและเป็นเนื้อหาที่ยากสำหรับผู้เรียนเพื่อเป็นการตรวจสอบหาจุดบกพร่องในการเรียนการสอนได้ตรงจุดและใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรี 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านความตรงตามเนื้อหา (Content validity) ความยาก (Difficulty) อำนาจจำแนก (Discrimination) และความเที่ยง (Reliability)
3. เพื่อสร้างคู่มือแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรี 2 และคะแนนจุดตัด
4. เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสมุทรสาคร โดยมีแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยยึดจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นหลักในการสร้างแบบทดสอบ และในการวิจัยผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในกระบวนการสร้างแบบทดสอบ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4,688 คน จากโรงเรียน 46 โรงเรียน ในจังหวัดสมุทรสาคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 900 คน จากจำนวนโรงเรียน 22 โรงเรียน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองจำนวน 150 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามขนาดของโรงเรียน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ใช้ในการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 3 ครั้ง ทดลองใช้ครั้งที่ 1 จำนวน 150 คน ทดลองใช้ครั้งที่ 2 จำนวน 150 คน และใช้จริงครั้งที่ 3 จำนวน 450 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ตามขนาดของโรงเรียน

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ และค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนในเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสมุทรสาคร 450 คน มีขั้นตอนการดำเนินการ ตามขั้นตอนการสุ่ม ดังนี้ กรณีต้องการศึกษา

ค่าสัดส่วนใช้เก็บจริง ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power version 3.1.9 โดยใช้ Test family ประเภท Exact Statistical test แบบ Correlation Bivariate Normal Model ทดสอบแบบ Two-tailed test $H : = .03$ Type I Error ที่ระดับ 0.5 Power of test ที่ 0.95 เมื่อคำนวณโดยโปรแกรมแล้วได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมขั้นต่ำเท่ากับ 138 คน ผู้วิจัยได้ทำการวางแผนเก็บเพิ่มเป็นจำนวน 450 คน เพื่อชดเชยกรณีที่ผลการตอบไม่สมบูรณ์ไม่ครบถ้วน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล มี 2 ประเภทคือ แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องและแบบทดสอบวินิจฉัย ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง ลักษณะของแบบทดสอบเป็นชนิดเติมคำที่ให้นักเรียนแสดงวิธีคิดและอธิบายเหตุผลแบบทดสอบที่สร้างขึ้นยึดจุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ รวม 18 ข้อ ประกอบด้วย สมบัติการแจกแจง 4 ข้อ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว 4 ข้อ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ 4 ข้อ และการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง 4 ข้อ

2. แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก ข้อคำถามและตัวลวงได้จากแบบทดสอบสำรวจ และบอกสาเหตุการตอบในแต่ละตัวลวง เพื่อใช้ในการวินิจฉัยจุดบกพร่องในการตอบของนักเรียนแบบทดสอบที่สร้างขึ้นยึดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 70 ข้อ ประกอบด้วย สมบัติการแจกแจง 15 ข้อ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว 20 ข้อ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ 15 ข้อ และการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง 15 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสมุทรสาคร วิเคราะห์เนื้อหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้ที่มีความเชื่อมโยงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2. สร้างแบบทดสอบสำรวจโดยยึดตามจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อสร้างตัวลวงเป็นแบบทดสอบชนิดเติมคำแสดงวิธีคิดและแสดงเหตุผลหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา

3. นำแบบทดสอบสำรวจไปทดสอบกับนักเรียนจำนวน 150 คนเพื่อสำรวจข้อบกพร่องและรวบรวมคำตอบที่นักเรียนตอบผิดนำมาสร้างเป็นตัวลวงในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก

4. นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดลองใช้แบบทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 150 คน แล้วนำมาหาคุณภาพความยากง่ายของแบบทดสอบค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

5. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้แบบทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 150 คนแล้วนำมาหาคุณภาพความยากง่ายของแบบทดสอบค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ

6. นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วอีกครั้ง ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยใช้จริงครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 450 คนเพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพความยากง่ายของแบบทดสอบค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อและทั้งฉบับวิเคราะห์หาข้อบกพร่องจากคำตอบของนักเรียนทั้งหมด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำคำตอบมาสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนการตรวจให้คะแนนตอบถูกได้ 1 คะแนนตอบผิดหรือไม่ตอบเลยได้ 0 คะแนนแล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าสถิติได้แก่ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความเบ้ความโด่งความยากคะแนนจุดตัดอำนาจจำแนกความเที่ยงและหาค่าร้อยละในเรื่องการแยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.1 ความยากของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ใช้สูตรการหาค่าความยากของแบบอิงเกณฑ์

2.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรการหาของ Brennan ซึ่งเรียกว่า ดัชนีแบรนนอน หรือ ดัชนี บี

2.3 ค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ (Content validity) ซึ่งหาได้โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาเป็นผู้พิจารณาตัดสิน ตามวิธีของ Rovinelli and Hambleton

2.4 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้วิธีของ Livingston

ผลการวิจัย

1. จากผลการสำรวจข้อบกพร่องของผู้เรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า เนื้อหาที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ฉบับ มี 70 ข้อ เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2. คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคุณภาพดังนี้

2.1 ค่าความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย ได้รับการพิจารณาตัดสินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและนักวัดผลการศึกษา จำนวน 5 คน พบว่า ข้อสอบมีค่า IOC 0.80 ถึง 1.00 แสดงว่าข้อสอบแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้จริง

2.2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจัย พบว่าผู้สอบส่วนใหญ่ ได้คะแนนสอบ 41.45 ค่าเฉลี่ยมากกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม และเมื่อพิจารณา ค่าความเบ้ พบว่า ติดค่าลบ หรือโค้งเบ้ซ้าย คือ ข้อมูลส่วนใหญ่มีค่ามาก

2.3 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ พบว่าแบบทดสอบวินิจัย มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.41 ถึง 0.72 โดยอยู่ในระดับปานกลาง ถึงค่อนข้างง่ายและมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.81 โดยอยู่ในระดับถูกต้องส่วนใหญ่ และมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.95 ถึง 0.97

2.4 ผลการวินิจัย (รอบรู้/ไม่รอบรู้) พบว่า เมื่อนำแบบทดสอบวินิจัย จำนวน 70 ข้อ ที่ใช้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกันไปสอบกับนักเรียนจำนวน 450 คนโดยใช้คะแนนจุดตัดที่ 41 คะแนน พบว่า มีผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์หรือผู้รอบรู้คิดเป็นร้อยละได้ 61.78 ซึ่งมากกว่าผู้ไม่รอบรู้ และมีค่า B-index ตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.81 ซึ่งอยู่ในระดับถูกต้องส่วนใหญ่

3. คู่มือแบบทดสอบวินิจัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย ความมุ่งหมายของแบบทดสอบโครงสร้างของแบบทดสอบ ลักษณะของแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบ คุณภาพของแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ในการทดสอบ วิธีดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนน การแปลผล

4. ผลการนำแบบทดสอบวินิจัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสมุทรสาครไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 450 คน นำมาหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความยาก คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวินิจัย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบวินิจัยวินิจัย เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ ดังแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจัย จากการใช้จริง

ค่าสถิติพื้นฐาน	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง (70 ข้อ)
คะแนนเต็ม	70.00
คะแนนเฉลี่ย	38.95
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	18.48
ความเบ้	0.31
ความโด่ง	-1.29
คะแนนสูงสุด	70.00
คะแนนต่ำสุด	9.00

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้สอบส่วนใหญ่ได้คะแนนสอบมากกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ค่าเฉลี่ยคือ 38.95 และเมื่อพิจารณาค่าความเบ้ พบว่า มีค่า 0.31 หรือโค้งเบ้ขวา ความโด่ง มีค่า -1.29 ซึ่งมีค่าความโด่งน้อยกว่า 3 แบนกว่าโค้งปกติ-กระจายมาก

ตารางที่ 2 ค่าความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยง และคะแนนจุดตัด ของแบบทดสอบวินิจฉัย

เนื้อหา	ความยาก	อำนาจจำแนก	ความเที่ยง	คะแนนจุดตัด
การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	0.41 ถึง 0.72	0.50 ถึง 0.81	0.97	41

จากตารางที่ 2 พบว่า ค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อในแบบทดสอบวินิจฉัย มีค่าความยากตั้งแต่ 0.41 ถึง 0.72 โดยอยู่ในระดับระดับปานกลางถึงค่อนข้างง่าย และแบบทดสอบวินิจฉัย มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.81 โดยอยู่ในระดับจำแนกได้ดีและมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.95 ถึง 0.97 ส่วนคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบวินิจฉัย มีคะแนนจุดตัดเท่ากับ 41 คะแนน จากคะแนนเต็ม 70

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้สามารถอภิปรายผลของการวิจัยได้ ดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสมุทรสาคร สามารถชี้ข้อบกพร่องในการตอบของนักเรียนได้ทุกข้อ โดยใช้คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย โดยคำตอบที่คิดไว้ สามารถชี้สาเหตุของความบกพร่องของนักเรียนได้ นำมาสร้างเป็นตัวเลือกของแบบทดสอบวินิจฉัย ประเภท ปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งข้อสอบที่วัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด และวัดได้ตรงตามความต้องการ

2. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรี 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบการประเมินผล ความสอดคล้อง ตามวิธีของโรวินลลี และแอมเบลตัน ผลปรากฏว่า แบบทดสอบวินิจฉัย มีค่าความตรงตามเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ซึ่งพิจารณาจากเกณฑ์ IOC ควรมากกว่าหรือเท่ากับ .80 ค่าความยาก อำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยได้ทดลองใช้แบบทดสอบวินิจฉัย 2 ครั้ง ได้ปรับปรุงข้อสอบที่มีค่าความยากต่ำทั้ง 2 ครั้ง จากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปใช้จริงครั้งที่ 3 พบว่า มีค่าความยากตั้งแต่ 0.41 ถึง 0.72 โดยอยู่ในระดับระดับปานกลางถึงค่อนข้างง่าย ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัย มีคุณภาพผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับระดับปานกลางถึงค่อนข้างง่าย จึงเหมาะสมที่จะเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย ความเที่ยง ของแบบทดสอบวินิจฉัย จากการทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัย ด้วยสูตรของ Livingston มีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.95 ถึง 0.97 โดยแบบทดสอบวินิจฉัย มีค่าความเที่ยง อยู่ในระดับสูงมาก อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และข้อสอบของแบบทดสอบวินิจฉัยและได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ สามารถชี้ข้อบกพร่องในการตอบของนักเรียนได้ทุกข้อ

3. การสร้างคู่มือแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรี 2 และคะแนนจุดตัด โดยกำหนดความมุ่งหมายของแบบทดสอบโครงสร้างของแบบทดสอบลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยสร้างข้อสอบจากจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวกัน สร้างคำถามและตัวเลือกแตกต่างกัน ซึ่งสามารถใช้วัดเนื้อหา และจุดมุ่งหมายของข้อสอบได้อย่างชัดเจน โดยข้อคำถาม ตัวเลือกถูกและตัวลวงเขียนขึ้นอย่างเป็นระบบ ตัวลวงที่สร้างมาสามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนได้ การหาคุณภาพของแบบทดสอบโดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตรวจและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญอย่างละเอียด วิธีดำเนินการสอบ แบ่งการสอบออกเป็น 2 ครั้ง ครั้งละ 35 ข้อ ใช้เวลาในการสอบครั้งละ 60 นาที การตรวจให้คะแนน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน คะแนนเต็ม 70 คะแนน ใช้คะแนนจุดตัด 41 คะแนน

4. การวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้ การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ และการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง พบว่าเนื้อหาแต่ละตอนมีข้อบกพร่องแตกต่างกันไปตามเนื้อหาวิธีการคิด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่เนื้อหาที่มีความบกพร่องมากที่สุดคือ การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูปผลต่างกำลังสอง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้ที่สนใจใช้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ควรศึกษาคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยและวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบวินิจฉัยให้เข้าใจ ทั้งนี้เพื่อการวินิจฉัยผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ของการทดสอบ

2. ผู้ที่สนใจใช้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต้องแบ่งการสอบออกเป็นสองครั้ง

3. แบบทดสอบวินิจฉัยนี้ เหมาะสำหรับค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองเท่านั้น เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาตนเองสร้างความพร้อมในการเรียนในเรื่องต่อไป และในชั้นที่สูงขึ้นเนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่ายจึงไม่เหมาะสำหรับนำไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่น

4. ครูผู้สอนสามารถสร้างข้อสอบให้มีจำนวนมากพอตามที่ต้องการ โดยศึกษาจากคู่มือการใช้แบบทดสอบ ซึ่งจะช่วยให้วินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนได้ตรงจุดมากขึ้น

5. ครูผู้สอนควรนำแบบทดสอบไปใช้หลังจากที่ทำการสอนเนื้อหาเสร็จสิ้นแล้วเพื่อหาข้อบกพร่องซึ่งจะช่วยให้การสอนซ่อมเสริมสามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุด อีกทั้งนำผลที่ได้จากการทดสอบไปพัฒนาการเรียนการสอน อันจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนของครูมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำผลไปต่อยอดโดยการวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ปัญหานักเรียนที่เป็นกลุ่มไม่รอบรู้เพื่อให้เกิดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตามแนวคิดหรือทฤษฎีอื่น ๆ เพื่อให้มีแบบทดสอบวินิจฉัย ที่มีคุณภาพหลายรูปแบบและมีผู้เลือกใช้มากขึ้น
3. ควรมีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ หรือในรายวิชาอื่นๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนและในการจัดการสอนซ่อมเสริมให้มีคุณภาพขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- มยุรี ศรีวรรณะ. (2555). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- รัตติยา หาญธงชัย, มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ และ สุวิมล โพธิ์กลิ่น. (2553). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาดุสิตธานี เขต 4. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 16(2), เลขหน้า : 314-320.
- วิสารตน์ วงศ์ภูรี. (2556). *การพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวัดผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศศิชา ททรัพย์สัน. (2556). *การพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเทคนิค KWC กับแนวคิดการสร้างพลังการเรียนรู้*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). *การวัดผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กทม: ประสานการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *การวัดประเมินผลเพื่อคุณภาพ การเรียนรู้และตัวอย่างข้อสอบจากโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA)*. กรุงเทพมหานคร: เซเว่นพรินติ้งกรุ๊ป.

- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์.
- สุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล. (2552). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

การอ้างอิงบทความ

สยมพร สุ่มมาตย์, ภัฐธีร์ตา วัฒนประดิษฐ์, และ สมพงษ์ ปั่นทูน. (2562). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสมุทรสาคร. *e-Journal of Education Studies, Burapha University*, 1(2), 16-28. สืบค้นจาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/ejes/article/view/204803/144953>