



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ
เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ปีการศึกษา 2566

สุภาภรณ์ แก้วน้อย

เสนอต่อโรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาศักยภาพ

นักวิจัยรุ่นใหม่ รุ่นที่ 3 ในเครือโรงเรียนสังฆมณฑลนครราชสีมา

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ปีการศึกษา 2566
ผู้วิจัย	สุภาภรณ์ แก้วน้อย
ที่ปรึกษา	นายสมบัติ พิมพ์จันทร์ นางสุภารัตน์ เหลืองรัตนวิมล
สถาบัน	โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์
ปีที่พิมพ์	2566

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ปีการศึกษา 2566 การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เพื่อนำผลของการวิจัยและข้อเสนอแนะไปเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็นแบบฝึกเสริมทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แบบทดสอบก่อนเรียน ส่วนที่ 2 แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง และส่วนที่ 3 แบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ตำบลชุมเห็ด อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 27 คน สถิติพื้นฐานที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าสถิติ t-test (Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า

นักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 4 จำนวน 27 คน

มีคะแนนหลังเรียนสูงขึ้นตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.93 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 20.30 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 8.33 และ 10.48 การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.01 คะแนน และ 7.64 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนพบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จและสมบูรณ์เป็นรูปเล่มได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ดร.พิรุณ เรืองไพศาล ดร.สมยศ ชิมโคตร และดร.พงษ์ศักดิ์ น้อยนาม ผู้ทรงคุณวุฒิ และขอขอบคุณ นายสมบัติ พิมพ์จันทร์ และนางสาวสุภารัตน์ เหลืองรัตนวิมล ที่ปรึกษางานวิจัย ที่กรุณาให้ คำปรึกษา ช่วยตรวจสอบเค้าโครงการวิจัย เครื่องมือ สถิติการวิจัย ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริง ความทุ่มเทและขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

การดำเนินการวิจัยมีอาจสำเร็จลุล่วงไปได้หากปราศจากความร่วมมือจากโรงเรียนมารีย์ อนุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ในการสนับสนุนการใช้สถานที่ในการ ดำเนินการวิจัยตลอดโครงการ ขอขอบพระคุณผู้บริหาร ครูโรงเรียนมารีย์อนุสรณ์และนักเรียน โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อการวิจัยในครั้งนี้

ประโยชน์และคุณค่าอันพึงเกิดขึ้นจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาตอบแทน พระคุณแต่บิดา - มารดา ผู้ให้กำเนิดชีวิต บูรพาจารย์ คณาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอนให้เป็นผู้ที่มีศีล สมาธิ ปัญญา ตลอดทั้งผู้มีส่วนเกื้อกูลให้กำลังใจช่วยเหลือในการศึกษาแก่ผู้วิจัย

สุภาภรณ์ แก้วน้อย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ประกาศศัญญา	ข
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1	
1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
กรอบแนวคิดการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	30
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	30
การสร้างเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล	32
การเก็บรวบรวมข้อมูล	32
การวิเคราะห์ข้อมูล	33
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	35
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36
5 สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล	
สรุปผลการวิจัย	40
อภิปรายผล	40
ข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	
ภาคผนวก ข ภาพการทดสอบก่อนการใช้แบบฝึกและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง	
ภาคผนวก ค ประวัติผู้วิจัย	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.3.1 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการใช้และหลังการใช้แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ปีการศึกษา 2566	35
4.3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการใช้และหลังการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ปีการศึกษา 2566	38
4.3.3 ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 นักเรียนจำนวน 27 คน โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ปีการศึกษา 2566	39

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์ เป็นวิทยาการแขนงหนึ่งซึ่งมีบทบาทสำคัญและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะเป็นศาสตร์แห่งการคิด และมีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพสมองด้านการคิด การให้เหตุผล การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (สุวรรณ กัญจนมยุร และคณะ. 2555 : 1)

การศึกษาคณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียงแค่กัญจนมยุรในการพัฒนาการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล แต่คณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญต่อการศึกษาวิชาต่าง ๆ ในโลกปัจจุบัน โลกปัจจุบันที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เป็นสังคมที่อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูงมากมายคน ๆ หนึ่งจะต้องมีความสามารถในการคิดเชิงระบบ การคิดวิจารณ์ญาณ การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงเหตุผล การคิดในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจซึ่งจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้จากวิชาคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญกับผู้เรียนทุกคน ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ และทักษะจากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับที่สูงขึ้นไป นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาศักยภาพของแต่ละคนให้เป็นคนที่มีสมบูรณ์ ช่วยเสริมความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนการทำงานมีความรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย และมีความสามารถในการแก้ปัญหา (นิยุสนี อามะและ สิริพร ทิพย์คง. 2557 : 17) ดังนั้นนักเรียนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจและช่วยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตรา 22 ได้กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา ตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และ มาตรา 24 ได้กำหนดแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยระบุว่า จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับ 2 ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการ

คิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและ แก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง โดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วน สมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2553 : 8-9) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดไว้ว่าในการจัดการศึกษาครูผู้สอนจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือส่งเสริม และสนับสนุนนักเรียน ในการแสวงหาความรู้จากสื่อ และแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้ข้อมูลที่ต้องการแก่นักเรียน เพื่อนำความรู้นี้ไปสร้างองค์ความรู้ต่อไป มุ่งปลูกฝังด้านปัญญา พัฒนาการความคิดของนักเรียนให้มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ต้อง มุ่งพัฒนาความสามารถด้านอารมณ์ โดยการปลูกฝังให้นักเรียนเห็นคุณค่าของตนเองเข้าใจตนเอง เห็นอกเห็นใจผู้อื่น และสามารถแก้ปัญหาข้อขัดแย้งทางอารมณ์ของตนเองได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั้นควรใช้รูปแบบวิธีการที่หลากหลายเน้นการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง(สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551 : 5)

โดยมุ่งหวังเพื่อพัฒนานักเรียนให้มี คุณภาพ และสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน จึงจำเป็นต้องพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพใน การเรียนรู้ของนักเรียน การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนา ความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.2552: 56) ฉะนั้นการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ 3 คณิตศาสตร์จะบังเกิดผลตามเป้าหมายได้นั้น ขึ้นอยู่กับบทบาทและกระบวนการจัดการเรียนรู้ของ ครูผู้สอนที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน การจัดการเรียนการสอนของครูในโรงเรียน

พบว่าปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนแต่ทั้งนี้ยังประสบปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กล่าวคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลัก ได้แก่ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) โดยเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่าจากรายงานผลการสอบกลางภาคและปลายภาคเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ สาเหตุเกิดจากนักเรียนมีมุมมองด้านวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีเนื้อหาที่ยากเป็นนามธรรม น่าเบื่อ ไม่สนุก ไม่มีความสุข ไม่สนใจ ขาดความกระตือรือร้น ขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการคำนวณ ขาดทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่ใช่เทคโนโลยี และแหล่งเรียนรู้ในการแสวงหาความรู้ ขาดการศึกษาอย่างเป็นระบบ นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนยังอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากสาเหตุเหล่านี้เป็นปัญหาในการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องเร่งพัฒนาและปรับปรุงแก้ไข

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงได้ศึกษาแนวทางแก้ปัญหาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เป็นตัวกลางช่วยถ่ายทอดความรู้ที่ดี ส่งเสริมเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ โดยแบบฝึกหัดจะประกอบด้วยหลักจิตวิทยาเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจัดให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ตามความสามารถ และอัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน มีลำดับขั้นตอนการศึกษาอย่างเป็นระบบ สนองความสนใจใคร่รู้ และความสามารถของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนางวิรัชยา บุตรสาร. (2557: 142) พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดและสอดคล้องกับงานวิจัยของ นางนิภา พิศลิม. (2557: 171) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองทุ่มศรีสำราญวิทยาที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ดังนั้นแบบฝึกทักษะจึงเป็นนวัตกรรมที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลอีกทั้งนักเรียนได้ศึกษาความรู้ด้วยตนเอง และทราบผลการเรียนรู้เมื่อเรียนจบ ช่วยให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน ช่วยให้นักเรียนสามารถมีความรู้ความเข้าใจและช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดคำนวณ เกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเองจึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้นและเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ตำบลชุมเห็ด อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 4 ห้อง รวม 114 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ตำบลชุมเห็ด อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 27 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 4

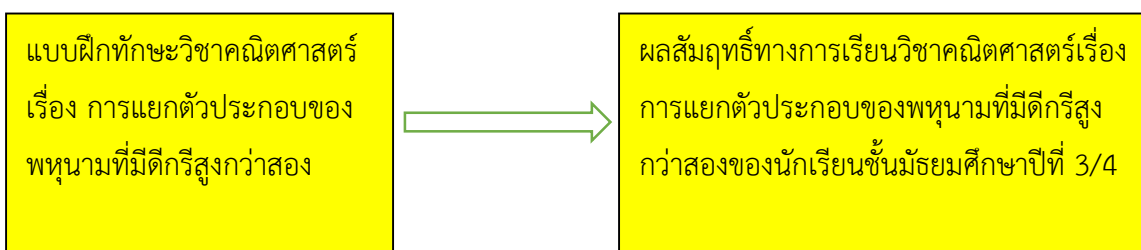
3. เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาที่จัดทำเพื่อเป็นสื่อในการสอน วิชา คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรี สูงกว่าสอง สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค1.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบ ของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โดยใช้เวลาในการวิจัยเป็น ระยะเวลา 3 สัปดาห์ ใช้เวลาสัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง โดยการทดลองใช้แบบ ฝึกเสริมทักษะนี้ไม่รวมเวลาการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

กรอบแนวคิดของการวิจัย



นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ คือ สื่อการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่ใช้แบบฝึกทักษะ ให้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบบทเรียนไปแล้ว ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะและสามารถ เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น เป็นการจัดทำขึ้นเพื่อใช้แก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ความสามารถทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยเปรียบเทียบคะแนนก่อน การทดลองและหลังการทดลอง จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองสูงขึ้น
2. ได้แนวทางในการสร้างสื่อการเรียนการสอนเพื่อใช้พัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนในเรื่องอื่นๆ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้รายงานได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร
 - 1.1 ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์
 - 1.2 หลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.3 แนวคิดและหลักการสอนคณิตศาสตร์
 - 1.4 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก
 - 2.1 ความหมายของแบบฝึก
 - 2.2 ลักษณะของแบบฝึก
 - 2.3 ประโยชน์ของแบบฝึก
 - 2.4 หลักในการสร้างแบบฝึก
 - 2.5 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร

1.1 ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ ,2537, หน้า 1)

ยุพิน พิพิธกุล (2545,หน้า 2) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง คณิตศาสตร์มิใช่มีความหมายเพียงแต่ตัวเลขและสัญลักษณ์เท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างมาก ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1.วิชา คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการใช้เหตุผล เราใช้ คณิตศาสตร์ พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้น เป็นจริงหรือไม่ คณิตศาสตร์ ช่วยให้คนเป็นผู้มีเหตุผล เป็นคนใฝ่หาความรู้ ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งที่แปลกและใหม่ ฉะนั้น คณิตศาสตร์ จึงเป็นพื้นฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่างๆ

2.วิชา คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดของมนุษย์ มนุษย์สร้างสัญลักษณ์แทนความคิดนั้นๆ และสร้างกฎในการนำสัญลักษณ์มาใช้ เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์แบบความคิด เป็นภาษาที่ทุกชาติที่เรียนคณิตศาสตร์ จะเข้าใจตรงกัน

3.คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีรูปแบบ เราจะเห็นว่าการคิดทาง คณิตศาสตร์ นั้นจะต้องมีแบบแผน มีรูปแบบไม่ว่าจะเป็นเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นได้จริง

4. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง คณิตศาสตร์ จะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่ายก่อน เช่น เริ่มต้นด้วยการบวก การลบ การคูณ การหาร เรื่องง่ายๆ นี้จะเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่นๆ ต่อไป

5.คณิตศาสตร์ เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่นๆ ความงามของ คณิตศาสตร์ คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ ได้พยายามแสดงความคิด มีความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่มที่จะแสดงความคิดใหม่ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ๆ ทาง คณิตศาสตร์ ออกมา

1.2 หลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ เป็นสำคัญ นั่นคือการเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้นจะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่

จำนวนและพีชคณิต

การวัดและเรขาคณิต

สถิติและความน่าจะเป็น

จำนวนและพีชคณิต ระบบจำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริงอัตราส่วน ร้อยละการประมาณค่าการแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์นิพจน์เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

การวัดและเรขาคณิต ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติรูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตการนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่อง การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติและการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ ๑ จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการและนำไปใช้ของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจ และวิเคราะห์รูปแบบ ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับ และอนุกรม และการนำไปใช้

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหา ที่กำหนดให้

สาระที่ ๒ การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัด และคาดคะเนของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้
มาตรฐาน ค ๒.๒ เข้าใจ และวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ ๓ สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๓.๑ เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา
มาตรฐาน ค ๓.๒ เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

1.3 แนวคิดและหลักการสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้น คณิตศาสตร์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาโดยเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/ กระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนควรคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน และความแตกต่างของผู้เรียน การจัดสาระการเรียนรู้จึงควรจัดให้มีความหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ รูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ร่วมกันทั้งชั้น เรียนเป็นกลุ่มย่อย เรียนเป็นรายบุคคล สถานที่ที่จัดก็ควรมีทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน บริเวณสถานศึกษา มีการจัดให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาในแหล่งวิทยาการต่างๆ ที่อยู่ในชุมชน หรือในท้องถิ่น จัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและความเหมาะสมของผู้เรียน ในการจัดกิจกรรมการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น รู้จักบูรณาการความรู้ต่างๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และลักษณะอันพึงประสงค์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลงานและปรับปรุงงาน ตลอดจนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ ,2545 , หน้า 188- 189)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูจะต้องมีความเข้าใจในการจัดกิจกรรมการสอนและมีแนวการสอน เพื่อจะเป็นสิ่งที่น่าสนใจไปสู่จุดหมายในการสอน ยุพิน พิพิธกุล (2537 , หน้า 34-35)ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรม

ประกอบได้

3. สอนให้สัมพันธ์ความคิดเมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำยิ่งขึ้น
4. เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซากเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้นเป็นแรงคลไจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงนำไปสู่บทเรียนเร้าใจเสียก่อน
6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ผู้สอนอย่าพูดเฉย ๆ โดยไม่ให้เห็นตัวอักษร ไม่เขียนกระดานดำเพราะการพูดลอย ๆ ไม่เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์
7. ควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควร จะต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม
8. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็ควรสอนไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้นักเรียนเห็นสิ่งที่เชื่อมโยงกันหรือข้อแตกต่างกัน และเป็นการประหยัดเวลาในการเรียนการสอน
9. ให้นักเรียนเห็นโครงสร้างไม่ใช่เห็นแต่เนื้อหา
10. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์มาก ๆ เกินหลักสูตร อาจจะ ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย การสอนต้องคำนึงหลักสูตรและเนื้อหาที่เพิ่มเติมให้เหมาะสม
11. สอนให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้
12. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้
13. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขันเพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
14. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้นหรือตื่นตัวอยู่เสมอ
15. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อจะนำสิ่งที่แปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้

นักเรียน

นอกจากนี้ ยูพิน พิพิธกุล (2535 , หน้า 48-50) ได้เสนอแนวการสอนและหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้อีกดังนี้

1. สอนให้นักเรียนคิดเองและค้นพบด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้แนะนำไม่ใช่ผู้บอก
2. สอนให้ยึดโครงสร้าง มีระบบมีระเบียบ ควรจะใช้วิธีสอนหลายๆอย่าง สามารถยืดหยุ่นได้ตามเนื้อหา

3.ตรวจสอบแทรกจริยธรรม ฝึกความมีระเบียบ ความเป็นเหตุเป็นผล ในระหว่างการเรียนการสอน

สุวรร กาญจนมยุร (2533, หน้า 10) กล่าวว่า บุคคลที่สำคัญมากที่สุดก็คือ ครูผู้สอน ครูผู้สอนจะต้องศึกษาค้นคว้าเนื้อหาสาระที่สอนทั้งหมด แล้วพิจารณาว่าเนื้อหาไหนที่เป็นพื้นฐานและควรสอนเฉพาะเนื้อหาสาระที่เป็นพื้นฐานเท่านั้น เนื้อหาต่อไปควรให้ผู้เรียนคิดเองโดยอาศัยความรู้พื้นฐานที่มีอยู่ไปพัฒนาความคิดได้เอง โดยครูไม่ต้องสอนซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นและต้องการวัดผลประเมินผลทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน เพื่อจะได้สอนซ่อมเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนเต็มความสามารถของแต่ละคน ซึ่งแต่ละคนจะมีความแตกต่างกัน

อัมพร ม้าคะนอง (2546 , หน้า 8) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สอนให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิดและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลายและนำไปสู่ข้อสรุป
2. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์
3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) นั่นคือต้องคำนึงถึงเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน
4. สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมาากๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถหาสื่อมาอธิบายได้
5. จัดกิจกรรมการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน
6. สอนโดยใช้การฝึกหัด ให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์และการฝึกทักษะรวม เพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น
7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยงสื่อสารและคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น และนำไปคิดต่อ

8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน

10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยากและมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11. สังเกตและประเมินการเรียนรู้และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้องโดยใช้คำถามสั้นๆ หรือการพูดคุยปกติ

จากแนวคิดและหลักการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนควรคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ และผู้สอนควรคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของผู้เรียนและความแตกต่างของผู้เรียน รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนควรมีหลากหลายและการเรียนการสอนนั้นควรเน้นกระบวนการคิดและการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นส่วนใหญ่ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงและเกิดความคิดรวบยอดในการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ผู้สอนจะต้องพัฒนากระบวนการเรียนการสอน และเทคนิคการสอนในเนื้อหาโดยตรง

1.4 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของบุคคลในด้านการสื่อสาร การสืบเสาะ และการเลือกสรรสารสนเทศ การตั้งข้อสันนิษฐาน การให้เหตุผล การเลือกใช้ทฤษฎีต่างๆ ในการแก้ปัญหา นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนพื้นฐานในการพัฒนาวิชาการอื่นๆ

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อจะทำให้บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตรได้นั้นครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดกระบวนการเรียนการสอน ถึงแม้ว่านักเรียนจะเรียนจนครบเนื้อหาในหลักสูตร แต่ถ้ากระบวนการเรียนการสอนของครูไม่สนองต่อหลักสูตรก็จะได้รับความรู้แต่ด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นเพียงจุดประสงค์หนึ่งของหลักสูตรเท่านั้น ดังนั้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการศึกษา (2535, หน้า 2-3) ได้กำหนดแนวการจัดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะการคิดคำนวณ โดยครูจะต้องจัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง รูปภาพ และสัญลักษณ์ตามลำดับ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม โดยใช้กิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดหาเหตุผล โดยใช้คำถาม การให้อธิบายเหตุผล การยกตัวอย่าง การให้นักเรียนสรุปกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง เป็นต้น
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมที่สามารถเชื่อมโยงการใช้ความรู้ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การให้ปฏิบัติจริงหรือการนำเอาเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม ซึ่งจะส่งผลให้รู้คุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

จากการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนควรจะจัดการเรียนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆที่จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก

2.1 ความหมายของแบบฝึก

การเรียนการสอนในปัจจุบัน การฝึกมีความจำเป็นในการช่วยพัฒนาการเรียนการสอน เพราะช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะและเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น ผู้เรียนยังสามารถแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยการฝึกจากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น การฝึกปฏิบัติสม่ำเสมอจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น แบบฝึกมีผู้เรียกแตกต่างกันออกไป เช่น แบบฝึกทักษะ ชุดฝึก ชุดการฝึก ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้รายงานใช้ชื่อว่า แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ซึ่งมีผู้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกไว้ดังนี้

เว็สเตอร์ (Webster , 1979 , p.640 อ้างถึงใน เตือนใจ ตรีเนตร ,2544, หน้า 10) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกว่า แบบฝึก หมายถึง โจทย์ปัญหาหรือตัวอย่างที่ยกมาจากหนังสือเพื่อนำมาสอนหรือให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะต่างๆให้ดีขึ้นหลังจากที่เรียนบทเรียน

แบบฝึก หมายถึง แบบฝึกหัดที่เป็นแบบอย่าง ปัญหาหรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ (ราชบัณฑิตยสถาน , 2546 , หน้า 641)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2528 , หน้า 123) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกไว้ สรุปได้ว่า หมายถึง สิ่งที่นักเรียนต้องใช้ควบคู่กับการเรียน เป็นแบบฝึกหัดครอบคลุมกิจกรรมที่นักเรียนพึงกระทำ อาจจะกำหนดแยกเป็นหน่วย หรืออาจรวมเล่มก็ได้

จินตนา ไบกาชุย (2535, หน้า 17) ได้สรุปไว้ว่า แบบฝึกหรือแบบฝึกหัดเป็นสื่อการเรียนสำหรับให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ เพื่อช่วยเสริมให้เกิดทักษะและความแตกฉานในบทเรียน

อังศมาลิน เพิ่มผล (2542 , หน้า 8) ได้สรุปไว้ว่าแบบฝึก หมายถึงงาน กิจกรรมหรือประสบการณ์ที่ครูจัดให้นักเรียนได้ฝึกหัดกระทำเพื่อทบทวนฝึกฝนเนื้อหาความรู้ต่างๆ ที่ได้เรียนไปแล้ว จนสามารถปฏิบัติได้ด้วยความชำนาญและให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

เตือนใจ ตรีเนตร (2544 , หน้า 5) ได้สรุปไว้ว่าแบบฝึกเป็นสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมจากเนื้อหา จนปฏิบัติได้อย่างชำนาญและให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

มานิต มานิตเจริญ (2547 , หน้า 480) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกว่า หมายถึงแบบฝึกหัดที่เป็นตัวอย่างหรือบทเรียนที่ใช้ฝึกทำให้เกิดความชำนาญ

จากความหมายของแบบฝึกข้างต้นพอที่จะสรุปได้ว่า แบบฝึกเป็นสื่อการเรียนสำหรับให้นักเรียนได้ทบทวน ฝึกฝนทักษะจนเกิดความชำนาญ หลังจากที่ได้เรียนในบทเรียนไปแล้ว โดยใช้ฝึกควบคู่ไปกับการเรียน โดยยกตัวอย่างปัญหาที่ครอบคลุมเนื้อหาความรู้ต่างๆ ที่เรียนแล้วและผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.2 ลักษณะของแบบฝึก

บิลโลว์ (Billow,1962,p.87 อ้างใน เตือนใจ ตรีเนตร , 2544 , หน้า 7) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีนั้นจะต้องดึงดูดความสนใจและสมาธิของนักเรียน เรียงลำดับจากง่ายไปยากเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกเฉพาะอย่าง ใช้ภาษาเหมาะสมกับวัย วัฒนธรรมประเพณี ภูมิหลังทางภาษาของนักเรียน แบบฝึกที่ดีควรเป็นแบบฝึกสำหรับนักเรียนที่เรียนเก่ง และซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อนในขณะเดียวกัน นอกจากนี้แล้วควรใช้หลายลักษณะ และมีความหมายต่อผู้ฝึกอีกด้วย

รีเวอร์ส (Rivcrs , 1968 , pp.97-105 อ้างอิงใน เตือนใจ ตรีเนตร , 2544 , หน้า 7) กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกไว้ดังนี้

1. บทเรียนทุกเรื่องควรให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกมากพอก่อนจะเรียนเรื่องต่อไป
 2. แต่ละบทควรฝึกโดยใช้เพียงแบบฝึกเดียว
 3. ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนมาแล้ว
 4. สิ่งที่ฝึกแต่ละครั้งควรเป็นบทฝึกสั้นๆ
 5. ประโยคและคำศัพท์ควรเป็นแบบที่ใช้พูดกันในชีวิตประจำวัน
 6. แบบฝึกควรให้นักเรียนได้ใช้ความคิดไปด้วย
 7. แบบฝึกควรมีหลายๆแบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย
 8. การฝึกควรฝึกให้นักเรียนนำสิ่งที่เรียนมาแล้วสามารถใช้ในชีวิตประจำวันได้
- ฮาร์เลส (Harless , n.d.,pp.93-94 อ้างอิงใน ศุภมาส ด่านพานิช , 2541, หน้า 28) ได้กล่าวถึง

ลักษณะของแบบฝึกไว้ว่าการเขียนแบบฝึกต้องแน่ใจในภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียนและควรสร้างโดยใช้หลักจิตวิทยา ดังนี้

1. ใช้แบบฝึกหลายชนิด เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ
2. แบบฝึกที่จัดทำขึ้นนั้นต้องให้นักเรียนสามารถแยกออกมาพิจารณาได้ว่าแต่ละแบบแต่ละข้อต้องการอะไร
3. คำชี้แจงสั้นๆที่ให้นักเรียนเข้าใจวิธีได้ง่าย
4. ใช้เวลาเหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือสั้นเกินไป
5. เป็นสิ่งที่น่าสนใจ และท้าทายให้แสดงความสามารถ

บาร์เนท (Barnett , 1988 ,p.12 อ้างอิงใน อังศุมาลิน เพิ่มผล , 2542 , หน้า 12) กล่าวถึงลักษณะแบบฝึกว่า แบบฝึกที่ดีควรมีข้อเสนอแนะในการใช้คำหรือข้อความที่ใช้ฝึกควรมีจำกัด คำสั่งหรือตัวอย่างที่ยกมาควรชัดเจนและไม่ยากจนเกินไป ถ้าต้องการให้ผู้ฝึกศึกษาด้วยตนเอง แบบฝึกก็ควรมีรูปแบบ และแต่ละรูปแบบก็ควรให้ความหมายแก่ผู้ฝึกด้วย

วิชัย เพ็ชรเรือง (2531 , หน้า 73 อ้างอิงใน อรุณศรี ดำบรรณ , 2528 หน้า 12) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะที่ดีของแบบฝึกที่ดีว่า

1. แบบฝึกแต่ละแบบฝึกควรใช้จิตวิทยาเข้ามาช่วย เช่น มีการสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียน เกิดความอยากรู้อยากเห็น และกระตือรือร้น ที่อยากจะทำกิจกรรมนั้นๆ และเมื่อจบการฝึกแต่ละครั้งควรมีการเสริมแรงให้นักเรียนทุกครั้ง เพื่อที่นักเรียนจะได้อยากทำกิจกรรมต่อไป เมื่อตนเอง ประสบผลสำเร็จ

2. การสร้างแบบฝึกแต่ละครั้ง ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมด้วยเพื่อจะได้เกิดความรู้สึกภูมิใจที่เป็นเจ้าของกิจกรรมและเต็มใจที่จะทำกิจกรรมนั้นๆ ให้บรรลุเป้าหมาย

3. สำนวนภาษา ไม่ควรใช้คำยากเกินไป เพราะจะเกิดความถ้อยท้อและไม่ง่ายจนเกิดความเบื่อหน่าย

4. แบบฝึกควรให้ฝึกในสิ่งที่เกี่ยวข้องใกล้ชิดกับตัวผู้เรียนมีความหมายต่อผู้เรียน เพื่อจะได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และนักเรียนจะสามารถปรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดของตนได้ง่าย

5. คำสั่ง หรือตัวอย่างไม่ควรยาวเกินไป เพราะจะทำให้เข้าใจยากทั้งนี้ เพื่อนักเรียนจะได้ศึกษาด้วยตนเองได้ตามต้องการ

กุศยา แสงเดช (2545, หน้า 6) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดี ต้องมีลักษณะดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับชั้น หรือวัยของผู้เรียน
3. มีคำชี้แจงสั้นๆ เพื่อให้เข้าใจง่าย
4. ใช้เวลาที่เหมาะสม
5. มีสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ
6. ควรมีข้อแนะนำการใช้
7. มีเลือกตอบอย่างจำกัดและตอบอย่างเสรี
8. ถ้าเป็นแบบฝึกหัดที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองแบบฝึกหัดควรมีหลายรูปแบบ
9. ควรใช้สำนวนภาษาง่ายๆ ฝึกให้คิดและสนุกสนาน

วรสุตา บุญยไวยโรจน์ (2536, หน้า 37 อ้างถึงใน กุศยา แสงเดช ,2545, หน้า 6) ได้กล่าว

แนะนำผู้สร้างแบบฝึกให้ยึดลักษณะแบบฝึกที่ดีดังนี้

1. แบบฝึกที่ดีควรมีความชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ คำสั่งหรือตัวอย่างแสดงวิธีทำที่ใช้ไม่

ควรยาวเกินไป เพราะจะทำให้เข้าใจยาก ควรปรับให้ง่ายและเหมาะสมกับผู้ใช่ เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้

2. แบบฝึกที่ดีควรมีความหมายต่อผู้เรียนและตรงตามจุดมุ่งหมายของการฝึก ลงทุนน้อย ใช้ได้นาน ทนสมัย
3. ภาษาและภาพที่ใช้ในแบบฝึกเหมาะกับวัยและพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน
4. แบบฝึกที่ดีควรแยกฝึกเป็นเรื่องๆ แต่ละเรื่องไม่ควรยาวเกินไป แต่ควรมีกิจกรรมหลายแบบเพื่อสร้างความสนใจ และไม่เบื่อในการทำและฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งจนชำนาญ
5. แบบฝึกที่ดีควรมีทั้งแบบกำหนดคำตอบในแบบและให้ตอบโดยเสรี การเลือกใช้คำ ข้อความ รูปภาพในแบบฝึก ควรเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคยและตรงกับความสนใจของผู้เรียนก่อให้เกิดความเพลิดเพลินและพอใจแก่ผู้ใช้ ซึ่งตรงกับหลักการเรียนรู้ว่า นักเรียนจะเรียนได้เร็วในการกระทำที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ
6. แบบฝึกที่ดีควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ให้รู้จักค้นคว้ารวบรวมสิ่งที่พบเห็นบ่อยๆหรือที่ตัวเองเคยใช้ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องนั้นๆมากยิ่งขึ้น และรู้จักนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง มีหลักเกณฑ์ และมองเห็นว่าสิ่งที่ได้ฝึกนั้นมีความหมายต่อเขาตลอดไป
7. แบบฝึกที่ดีควรตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายๆด้าน เช่น ความต้องการ ความสนใจ ความพร้อม ระดับสติปัญญาและประสบการณ์ เป็นต้น ฉะนั้นการทำแบบฝึกแต่ละเรื่องควรจัดทำให้มากพอและมีทุกระดับตั้งแต่ง่ายปานกลาง จนถึงระดับค่อนข้างยาก เพื่อว่าทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนจะได้เลือกทำได้ตามความสามารถ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนทุกคนได้ประสบความสำเร็จในการทำแบบฝึก
8. แบบฝึกที่ดีจัดทำเป็นรูปเล่ม นักเรียนสามารถเก็บรักษาไว้เป็นแนวทาง เพื่อทบทวนด้วยได้ต่อไป
9. การที่นักเรียนได้ทำแบบฝึก ช่วยให้ครูมองเห็นจุดเด่นหรือปัญหาต่างๆของนักเรียนได้ชัดเจนขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นๆได้ทันที่
10. แบบฝึกที่ดีจัดขึ้น นอกจากที่มีในหนังสือเรียนแล้ว จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่

11. แบบฝึกที่จัดพิมพ์เรียบร้อยแล้ว จะช่วยให้ครูประหยัดแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลาในการลอกแบบฝึกจากตำราเรียนหรือกระดานดำ ทำให้มีเวลาและโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่างๆได้มากขึ้น

12. แบบฝึกช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มที่แน่นอนลงทุนต่ำกว่า การที่จะใช้พิมพ์ลงกระดาษทุกครั้งไป นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการที่ผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและมีระเบียบ

จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้น ลักษณะของแบบฝึกที่ดีสามารถสรุปได้ว่า แบบฝึกควรเหมาะสมกับระดับวัยและความสามารถของผู้เรียนและควรเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว และมีคำแนะนำที่ชัดเจนแบบฝึกควรฝึกจากง่ายไปหายาก มีรูปแบบที่หลากหลาย น่าสนใจ ทำทหายความสามารถ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.3 ประโยชน์ของแบบฝึก

แพตตี (Patty ,1963 , pp.469-472 อ้างใน เตือนใจ ตรีเนตร ,2544,หน้า6-7) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกต่อการเรียนรู้ไว้ 10 ประการ คือ

1. เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสร้างในการเรียน เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครู เพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบ
2. ช่วยเสริมทักษะการใช้ภาษาเป็นเครื่องมือที่ช่วยนักเรียนในการฝึกทักษะทางการใช้ภาษาให้ดีขึ้น แต่ทั้งนี้จะต้องอาศัยการส่งเสริมและเอาใจใส่จากครูผู้สอนด้วย
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากนักเรียนมีความสามารถทางภาษาแตกต่างกัน การให้นักเรียนทำแบบฝึกที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยนักเรียนประสบผลสำเร็จมากขึ้น
4. แบบฝึกช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาคงทน ลักษณะการฝึกเพื่อช่วยให้เกิดผลดังกล่าวได้แก่ ฝึกทันทีหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องนั้นๆ ฝึกซ้ำหลายๆครั้งเน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการฝึก
5. แบบฝึกที่ใช้จะเป็นเครื่องวัดผลการเรียนหลังจากบทเรียนในแต่ละครั้ง
6. แบบฝึกที่จัดขึ้นเป็นรูปเล่ม นักเรียนสามารถเก็บรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองได้ต่อไป
7. การให้นักเรียนทำแบบฝึกช่วยลดช่วยให้ครูมองจุดเด่น หรือปัญหาต่างๆของนักเรียนได้

ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นๆได้ทัน่วงที

8. แบบฝึกที่จัดขึ้น นอกจากที่มีในหนังสือเรียนแล้ว จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนอย่างเต็มที่

9. แบบฝึกที่จัดพิมพ์เรียบร้อยแล้ว จะช่วยให้ครูประหยัดแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลาในการลอกแบบฝึกจากตำราเรียนหรือกระดานดำ ทำให้มีเวลาและโอกาสได้ฝึกฝนทักษะต่างๆได้มากขึ้น

10. แบบฝึกช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เพราะการจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มที่แน่นอนลงทุนต่ำกว่าการที่จะใช้พิมพ์

ลงกระดาษไขทุกครั้งไป นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการที่ผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเองได้อย่างมีระบบและมีระเบียบ

ธนู แสงวงศ์ (2514, หน้า 132) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ว่า การให้แบบฝึกหัดแก่นักเรียนนับเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยในการเรียนการสอนได้ผลดียิ่งขึ้นด้วย ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนใช้วิธีการสอนโดยการอธิบายตัวอย่างแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การสอนคณิตศาสตร์จะขาดการทำแบบฝึกหัดไม่ได้เลย

รัชณี ศรีไพวรรณ (2517, หน้า 189) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ว่า

1. ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนดีขึ้น เพราะแบบฝึกทักษะจะเป็นเครื่องมือทบทวนความรู้ที่นักเรียนได้เรียน และทำให้เกิดความชำนาญ คล่องแคล่วในเนื้อหาวิชาเหล่านั้นยิ่งขึ้น
2. ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน ซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถปรับปรุงเนื้อหา

วิธีการสอน และกิจกรรมในแต่ละบทเรียน ตลอดจนสามารถช่วยนักเรียนให้เรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของเขาด้วย

3. ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่น และสามารถประเมินผลงานของตนเองได้

4. ฝึกให้นักเรียนทำงานตามลำพัง โดยมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปประโยชน์ของแบบฝึกช่วยเสริมสร้างทักษะ ทบทวน ความรู้ ทำให้เกิดความชำนาญในเนื้อหาวิชาเหล่านั้นมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้แบบฝึกยังช่วยให้ครูทราบถึงความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน ช่วยให้คุณครูได้พัฒนาแบบฝึกได้เหมาะสมกับความแตกต่างของแต่ละบุคคล และแบบฝึกยังช่วยลดภาระงานของครู

2.4 หลักในการสร้างแบบฝึก

บัทส์ (Butts ,1974 , p.85อ้างใน ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ, 2539 , หน้า 29-30)

เสนอหลักการสร้างแบบฝึกไว้ดังนี้

1. ก่อนที่จะสร้างแบบฝึกจะต้องกำหนดโครงร่างไว้คร่าวๆก่อนว่าจะเขียนแบบฝึกเกี่ยวกับเรื่องอะไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร
2. ศึกษางานและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะฝึก
3. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาให้สอดคล้องกัน
4. แจงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อย โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของผู้เรียน
5. กำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสมกับแบบฝึก
6. กำหนดเวลาที่ใช้ในแบบฝึกแต่ละตอนให้เหมาะสม
7. กำหนดวิธีการประเมินผลว่าจะประเมินผลก่อนเรียนหรือหลังเรียน

ฮาริส (Hares ,n.d ,pp. 93-94 อ้างใน อังศุมาลิน เพิ่มผล , 2542 , หน้า 14) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างแบบฝึกว่าแบบฝึกจะต้องใช้ภาษาให้เหมาะสมกับนักเรียนและควรสร้างโดยอาศัยหลักจิตวิทยาในการแก้ปัญหา และการตอบสนองไว้ดังนี้

1. สร้างแบบฝึกไว้หลายๆชนิด เพื่อเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจ
2. แบบฝึกที่สร้างขึ้นนั้นจะต้องให้นักเรียนสามารถพิจารณาได้ว่าต้องการให้นักเรียนทำอะไร
3. ให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้จากการเรียนมาตอบในแบบฝึกให้ตรงตามเป้าหมาย
4. ให้นักเรียนตอบสนองสิ่งเร้าด้วยการแสดงความสามารถและความเข้าใจในการฝึก
5. กำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้นักเรียนตอบแบบฝึกแต่ละชนิด แต่ละรูปแบบด้วยวิธีการตอบอย่างไร

ประพนธ์ จ้ายเจริญ (2536 , หน้า 15) ได้ให้แนวทางในการสร้างแบบฝึกไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายและวางแผนในการดำเนินการสร้างแบบฝึก
2. วิเคราะห์ทักษะและเนื้อหาวิชาที่ต้องการสร้างแบบฝึก เป็นทักษะย่อยๆ และเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามทักษะและเนื้อหาย่อยๆนั้น
3. เขียนแบบฝึกตามเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และจิตวิทยาพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบของแบบฝึก

วิชัย เพ็ชรเรือง (2531 , หน้า 17) ได้สรุปหลักในการทำแบบฝึกว่า ควรมีลักษณะดังนี้

1. แบบฝึกต้องมีเอกภาพและความสมบูรณ์ในตัวเอง
2. เกิดความต้องการของผู้เรียนและสังคม
3. ครอบคลุมหลายลักษณะวิชาโดยบูรณาการให้เข้ากับการอ่าน
4. ใช้แนวคิดใหม่ในการจัดกิจกรรม
5. สนองความสนใจใคร่รู้และความสามารถของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม

ในการเรียนเต็มที่

6. คำนึงถึงการพัฒนาการและวุฒิภาวะของผู้เรียน
7. เน้นการแก้ปัญหาครูและนักเรียนได้มีโอกาสวางแผนงานร่วมกัน
8. แบบฝึกควรเป็นสิ่งที่น่าสนใจ คือเป็นสิ่งที่มีความแปลกใหม่พอสมควรเป็นสิ่งซึ่งสนอง

สามารถปรับเข้าสู่โครงสร้างทางความคิดของผู้เรียนได้

นิภา เล็กบำรุง (2518 , หน้า 14-15 อ้างใน กุศยา แสงเดช ,2545 , หน้า 13-14) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบฝึกให้เกิดประโยชน์คือ

1. แบบฝึกต้องแจ่มแจ้งและแน่น ครูจะต้องอธิบายวิธีทำให้ชัดเจน นักเรียนเข้าใจได้ถูกต้อง และกำหนดขอบเขตให้แน่นอนไม่กว้างเกินไป
2. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะสมกับวัยและพื้นฐานความรู้ของนักเรียน
3. แบบฝึกควรเป็นเรื่องที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว เพราะความรู้หรือประสบการณ์เดิมย่อมเป็นรากฐานของประสบการณ์ใหม่ ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปได้ง่ายและสะดวกขึ้น
4. ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจความสำคัญของแบบฝึก เพื่อให้นักเรียนมองเห็นคุณค่า อันเป็นเครื่องเร้าให้นักเรียนทำสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี
5. ครูต้องเร้าความสนใจของนักเรียนให้มีต่อแบบฝึกนั้น
6. ครูควรเป็นผู้ตั้งปัญหาขึ้นและเป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสนใจของนักเรียนแต่เร้าความอยากรู้อยากเห็น และยั่วยุให้นักเรียนอยากแก้ปัญหาเหล่านั้นๆ
7. การให้นักเรียนรู้เค้าโครงก่อน จะเป็นเครื่องเร้าใจให้นักเรียนทำต่อไปให้สำเร็จ
8. เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน แบบฝึกที่กำหนดให้นักเรียนแก่นักเรียนปานกลาง และนักเรียนอ่อนนั้น แต่ถ้าหากให้แบบฝึกอย่างเดียวกันก็ควรพิจารณาด้านคุณภาพของแบบฝึกให้แตกต่างกัน หรือให้นักเรียนที่เรียนอ่อนมีเวลาทำมากกว่า

การสร้างแบบฝึกเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน เน้นสื่อการสอนในลักษณะเอกสาร แบบฝึกเป็นส่วนสำคัญ การสร้างแบบฝึกควรให้มีความสมบูรณ์ที่สุด ทั้งในด้านเนื้อหา รูปแบบและ กลวิธีในการนำไปใช้ เป็นเทคนิคของแต่ละคน ดังนี้

1. ระวังเสมอว่าผู้เรียนต้องศึกษาเนื้อหาก่อนใช้แบบฝึก
2. ในแต่ละแบบฝึกอาจมีเนื้อหาสรุปย่อหรือหลักเกณฑ์ให้ผู้เรียนได้ศึกษาทบทวนก่อน
3. ควรสร้างแบบฝึกให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ต้องการ ไม่ยากและง่ายจนเกินไป
4. คำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ของนักเรียน ให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะและความแตกต่างของผู้เรียน
5. ควรศึกษาแนวทางการสร้างแบบฝึกให้เข้าใจก่อนการสร้างแบบฝึก อาจนำหลักการของผู้อื่น นำทฤษฎีการเรียนรู้ของนักการศึกษาหรือนักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา
6. ควรมีคู่มือการใช้แบบฝึก เพื่อให้ผู้สอนคนอื่นนำไปใช้ได้อย่างกว้างขวาง หากไม่มีคู่มือควรมีคำชี้แจงขั้นตอนการใช้ที่ชัดเจน แนบในแบบฝึกด้วย
7. การสร้างแบบฝึก ควรพิจารณารูปแบบที่เหมาะสมกับธรรมชาติของแต่ละเนื้อหาวิชา รูปแบบต่างกันตามสภาพการณ์
8. การออกแบบแบบฝึกควรมีความหลากหลาย ไม่ซ้ำซาก ไม่มีรูปแบบเดียวเพราะจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย ควรมีแบบฝึกหลายๆ แบบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะอย่างกว้างขวางและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
9. การใช้ภาพประกอบเป็นสิ่งสำคัญช่วยให้แบบฝึกน่าสนใจ และมีการพักสายตาผู้เรียนอีกด้วย
10. การสร้างแบบฝึกหากให้สมบูรณ์ครบถ้วนสร้างในลักษณะของเอกสารประกอบการสอน
11. แบบฝึกต้องมีความถูกต้องอย่าให้มีข้อผิดพลาด
12. คำสั่งในแบบฝึกเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ความเข้าใจของผู้เรียนไปสู่ความสำเร็จ คำสั่งต้องสั้น กะทัดรัด ชัดเจน และเข้าใจง่าย ไม่ทำให้ผู้เรียนสับสน
13. การกำหนดเวลาในการใช้แบบฝึกในแต่ละชุดควรให้เหมาะสมกับเนื้อหา และความสนใจของผู้เรียน

14. กระดาษที่ใช้ ควรมีคุณภาพเหมาะสม มีความเหนียวและทนทาน ไม่เปราะบาง หรือขาดง่ายเกินไป

จากหลังการสร้างแบบฝึกที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่า หลักสำคัญในการสร้างแบบฝึก คือ ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะฝึกให้แน่นอนว่าจะฝึกเรื่องอะไร และจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ และต้องสร้างแบบฝึกให้เหมาะสมกับวัยและระดับความสามารถของผู้เรียนและชุดการ ฝึกควรมีหลายรูปแบบ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวาง

2.5 หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก

พรรณี ชูชัย (2522, หน้า 192-195) ได้สรุปแนวคิดของนักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึก ว่าควรประกอบด้วย

1. กฎแห่งผลของธอร์นไคค์ แบบฝึกที่สร้างขึ้นตามหลักจิตวิทยาข้อนี้ จึงต้องให้นักเรียนสามารถทำแบบฝึกนั้นได้พอสมควร และควรมีคำเฉลยให้นักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ หลังจากทำแบบฝึกเสร็จแล้ว
2. กฎการฝึกหัดของวัตสัน การสร้างแบบฝึกตามหลักจิตวิทยานี้จึงควรเน้นให้มีการ กระทำซ้ำๆ เพื่อให้จำได้นาน และสามารถเขียนได้ถูก เพราะการเขียนเป็นทักษะที่ต้องฝึกหัดอยู่เสมอ
3. การเสริมแรงของธอร์นไคค์ ในการสอนฝึกทักษะ ครูจึงควรให้การเสริมแรงโดยการ ใจให้ กำลังใจอย่างดีแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองและรู้สึกประสบผลสำเร็จใน งานที่ทำ
4. แรงจูงใจ เป็นสิ่งสำคัญในการเรียน ครูกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวอยากรู้ อยากเห็น แบบฝึกที่น่าสนใจจะเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนอยากทำ อยากฝึกและเกิดการเรียนรู้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (ม.ป.ป., หน้า 34) กล่าวว่า การศึกษาในเรื่องจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ผู้สร้างแบบฝึกไม่ควรละเลย เพราะการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องอยู่กับปรากฏการณ์ของจิต และพฤติกรรมที่ตอบสนองนานาประการ โดยอาศัยกระบวนการที่เหมาะสมและเป็นวิธีที่ดีที่สุด การศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้จากข้อมูลที่นักจิตวิทยาได้ทำการค้นพบและทดลองไว้แล้ว สำหรับการ สร้างแบบฝึกในส่วนที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้

1. ทฤษฎีการลองผิดลองถูกของธอร์นไคค์ ได้สรุปกฎเกณฑ์การเรียนรู้ไว้ 3 ประการ
 - 1) กฎความพร้อม หมายถึง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อบุคคลพร้อมที่จะกระทำ
 - 2) กฎผลที่ได้รับ หมายถึง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเพราะบุคคลกระทำซ้ำ และยิ่งทำมากความชำนาญจะเกิดขึ้นได้ง่าย
 - 3) กฎการฝึกหัด หมายถึง การฝึกหัดให้บุคคลทำกิจกรรมต่าง ๆ นั้น ผู้ฝึกต้องควบคุมและจัดสภาพการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของตนเอง บุคคลจะถูกกำหนดลักษณะพฤติกรรมที่แสดงออก

ดังนั้น ผู้สร้างและผู้ฝึกจะต้องกำหนดกิจกรรมตลอดจนคำสั่งต่างๆ ในแบบฝึกให้ผู้ฝึกได้แสดงพฤติกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ผู้สร้างต้องการ

2. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมของสกินเนอร์ ซึ่งมีความเชื่อว่าสามารถควบคุมบุคคลให้ทำตามความประสงค์หรือแนวทางที่กำหนดได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงความรู้สึกทางด้านจิตใจของบุคคล ผู้นั้นจะรู้สึกนึกคิดอย่างไร เขาจึงได้ทดลองและสรุปได้ว่าบุคคลสามารถเรียนรู้ได้ด้วยการกระทำโดยมีการเสริมแรงเป็นตัวการ เมื่อบุคคลตอบสนองการเร้าควบคุมกันในช่วงเวลาที่เหมาะสม สิ่งเร้านั้นจะรักษาระดับหรือเพิ่มการตอบสนองให้เข้มข้น

3. วิธีการสอนของกาเย่ ซึ่งมีความเห็นว่า การเรียนรู้มีลำดับขั้นและผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาที่ง่ายไปหายาก ตามแนวคิดของกาเย่ สรุปได้ว่าการเรียนรู้มีลำดับขั้น ดังนั้นก่อนที่จะสอนให้เด็กแก้ปัญหาได้นั้น เด็กจะต้องเรียนรู้ความคิดรวบยอดหรือกฎเกณฑ์มาก่อน ซึ่งในการสอนให้เด็กได้มีความคิดรวบยอดหรือกฎเกณฑ์นั้น จะทำให้เด็กเป็นผู้สรุปความคิดรวบยอดด้วยตนเอง แทนที่ครูจะเป็นผู้บอก

4. แนวคิดของบลูม ซึ่งกล่าวถึงธรรมชาติของผู้เรียนแต่ละคนว่ามีความแตกต่างกัน ผู้เรียนสามารถเรียนเนื้อหาในหน่วยย่อยต่างๆ ได้โดยใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกัน

ดังนั้นการสร้างแบบฝึกจึงต้องมีการกำหนดเงื่อนไขที่จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนสามารถผ่านลำดับขั้นตอนของทุกหน่วยการเรียน ถ้าผู้เรียนได้เรียนตามอัตราการเรียนของตน ก็จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น

จากหลักจิตวิทยาในการสร้างแบบฝึกที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่าการสร้างแบบฝึกควรสร้างให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแบบฝึกควรดึงดูดความสนใจ ทำท่ายความสามารถและให้นักเรียนฝึกฝนบ่อยๆ

3.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

เพลินพิศ กาสลัก (2542,หน้า 180)ได้สร้างแบบทดลองการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เรื่องการหาปริมาตรและพื้นที่ผิว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์เรื่อง การหาปริมาตรและพื้นที่ผิวมีประสิทธิภาพทำให้นักเรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้นกว่าเดิม

ชูลิพร แจ่มถนอม (2542,หน้า 166)ได้สร้างแบบทดลองที่ใช้ในการฝึกการคิดโจทย์ คำนวณเคมี เรื่องสมบัติของก๊าซ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบที่ใช้ในการคิดโจทย์คำนวณเคมี เรื่องสมบัติของก๊าซมีประสิทธิภาพสามารถทำให้นักเรียนมีพัฒนาการ เรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อังศุมาลิน เพิ่มผล (2542,บทคัดย่อ)ได้ดำเนินการสร้างแบบฝึกทักษะการคำนวณวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลมที่มีประสิทธิภาพสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าแบบ ฝึกทักษะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แสดงว่าแบบฝึกมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ ได้ และคะแนนก่อนและหลังฝึกด้วยแบบฝึกทักษะการคำนวณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 แสดงว่าหลังการใช้แบบฝึกทักษะนักเรียนมีการพัฒนาความรู้เพิ่มขึ้น

เดือนใจ ตรีเนตร (2544,บทคัดย่อ)ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่าหลังการใช้แบบฝึกการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังการฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบฝึกที่ใช้มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 84.34/82.20

ศิริลักษณ์ พุ่มกำพล (2546, หน้า 68-76) ได้ศึกษาการสร้างแบบฝึกเรื่องเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาโดยแบ่งเป็น 3 ตอน ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นแสดงวิธีการแก้ปัญหา ขั้นสรุปคำตอบ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกเรื่องเศษส่วนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยเฉลี่ยของแบบฝึก 1-4 เท่ากับ 81.91/82.80 แสดงว่าแบบฝึกมีประสิทธิภาพนำไปใช้ได้ และแบบฝึก 5-7 เท่ากับ 81.95/80.60 แสดงว่าแบบฝึกมีประสิทธิภาพนำไปใช้ได้ และหลังจากใช้แบบฝึกเรื่องเศษส่วนแล้ว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังฝึกสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 50 ทุกคน

งานวิจัยต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น ได้มีการใช้การสร้างและผลการใช้แบบฝึกในลักษณะที่แตกต่างกันและได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่ใช้แบบฝึกกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้แบบฝึกซึ่งผลการวิจัยพบว่า การฝึกไม่ว่าจะเป็นการฝึกในลักษณะใดก็ตามสามารถทำให้นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้แบบฝึกสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้แบบฝึก

งานวิจัยในต่างประเทศ

เอลเซฟเฟ (Elshafei, 1998: Online) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติในวิชาพีชคณิต 2 โดยได้ทำการวิจัยกึ่งทดลองกับนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในรัฐแอตแลนตา จำนวน 15 ห้องเรียน 342 คน แบ่งเป็นห้องเรียนแบบปกติ 8 ห้อง และเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 7 ห้อง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่นักเรียนเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการรวมกลุ่มกันแก้ปัญหาและสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

ปีเตอร์เซน (Pedersen, 2000) ได้ศึกษาผลของเครื่องมือช่วยให้คำแนะนำในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักพบว่าเครื่องมือช่วยให้คำแนะนำ โดยตัวแบบพุทธิปัญญามีประสิทธิภาพกว่าแบบอื่นๆและยังพบว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักสร้างแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าการเรียนแบบอื่น

แม็คคาธิ (McCarthy, 200 1: Online) ได้ทำการทดลองสอนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้

ปัญหาเป็นฐานในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดเรื่องทศนิยม โดยทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 12 กลุ่มเล็ก ๆ ในเวลา 8 คาบเรียน คาบเรียนละ 45 นาที โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้วในตัว of นักเรียน และมีการวิเคราะห์ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างไร จากหลักฐานการบันทึกวิดีโอได้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนมีการพัฒนาความเข้าใจในคณิตศาสตร์ตลอดเวลาที่ได้พยายามหาวิธีแก้ปัญหา โดยนักเรียนใช้ภาษาพูดเป็นตัวบ่งชี้ถึงความรู้เกี่ยวกับทศนิยมที่ตัวนักเรียนมีอยู่ก่อนแล้ว และความเข้าใจความคิดรวบยอดใหม่ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับทศนิยมอย่างถูกต้อง

ชอร์ และคนอื่นๆ (Shore and others, 2004: 183-189) ได้ศึกษาปัจจัยภายนอกที่สนับสนุนการพัฒนาการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักในวิชาคณิตศาสตร์ โดยการพัฒนาหนังสือคณิตศาสตร์ จำนวน 450 หน้า เนื้อหาประกอบด้วยปัญหาที่หลากหลายสาขา แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือดังกล่าวมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่สอนโดยครูคนเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แคนเตอร์ก และเบเซอร์ (Canturk and Baser, 2009a:134-155 , 2009b:451-482) ได้ศึกษาเจตคติของนักเรียน ครู และคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยที่มีต่อการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเก็บข้อมูล โดยการสัมภาษณ์นักเรียน 7 ระดับชั้น จำนวน 20 คน ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 7 คน และคณาจารย์ 6 คน จาก 2 คณะในมหาวิทยาลัยที่ใช้วิธีการนี้ ในปีการศึกษา 2005-2006 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียน ครู และคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยมีเจตคติที่ดี และได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก กลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้จากแบบปกติ

โคติก และ ซูลเจน (Cotic and Zuljan, 2009 : 297-310) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และผลของการสอนที่มีต่อความรู้ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอายุ 9 ปีจำนวน 179 คนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ผลการศึกษาพบว่าผลการจัดการเรียนรู้ของครูที่ยังไม่จบการศึกษา ครูฝึกหัด และครู มีค่าเท่ากัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 4 ก่อนและหลังเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2566 โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากร

1.1 ประชากรที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 4 นักเรียน โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 27 คน เป็นการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงกลุ่มเป้าหมาย (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง จำนวน 3 ชุด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบทดสอบชนิดปรนัย จำนวน 30 ข้อ

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างแบบฝึกทักษะเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น แนวทางดำเนินการ การวัดผลประเมินผลและคำอธิบายรายวิชา

1.2 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.3 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องของการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง เพื่อนำมาการสร้างแบบฝึกทักษะเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ชุด ดังนี้

1.3.1 ชุดที่ 1 แบบฝึกทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปของผลบวกของกำลังสาม

1.3.2 ชุดที่ 2 แบบฝึกทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปของผลต่างของกำลังสาม

1.3.3 ชุดที่ 3 แบบฝึกทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามที่สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ของผลบวกของกำลังสาม หรือผลต่างของกำลังสาม โดยใช้สมบัติของการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการสลับที่ หรือสมบัติการแจกแจง

1.4 นำแบบฝึกทักษะ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปของผลบวกของกำลังสาม แบบฝึกทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปของผลต่างของกำลังสาม และแบบฝึกทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามที่สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ของผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสาม โดยใช้สมบัติของการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการสลับที่

หรือสมบัติการแจกแจง โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ด้านโครงสร้างของแบบฝึกทักษะและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแบบฝึกทักษะ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปของผลบวกของกำลังสาม แบบฝึกทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปของผลต่างของกำลังสาม และแบบฝึกทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามที่สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ของผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสาม โดยใช้สมบัติของการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการสลับที่ หรือสมบัติการแจกแจง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของที่ปรึกษาแล้ว พร้อมแบบประเมินแบบฝึกทักษะ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 2 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย

1.5.1 นางสาวสุภารัตน์ เหลืองรัตนวิมล วุฒิการศึกษา (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ตำแหน่งรองผู้อำนวยการโรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ฝ่ายวิชาการ อำเภอเมืองจังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้

1.5.2 นายสมบัติ พิมพ์จันทร์ วุฒิการศึกษา (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ตำแหน่งรองผู้อำนวยการโรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ฝ่ายประกันคุณภาพทางการศึกษาและบุคลากร อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเริ่มเก็บข้อมูลโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ทดสอบก่อนการปฏิบัติการทดลอง (Pre test) เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 30 ข้อ บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลองสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล
2. ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล โดยใช้เวลา 3 สัปดาห์

3. ทดสอบหลังปฏิบัติการทดลอง (Post test) เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 ข้อ บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนสอบหลังการทดลองสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเริ่มวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนการใช้และหลังการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง แยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองโดยใช้ค่าเฉลี่ย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติ ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) มีสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum fX$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคะแนนทั้งหมด

- 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มีสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553

: 126)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum (X^2) - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	\sum	แทน	ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

สถิติเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าสถิติ t-test (Dependent Samples) ตามสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 133)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคะแนนแต่ละคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ปีการศึกษา 2566 ผู้วิจัยได้นำเสนอข้อมูลตามลำดับดังนี้

- 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.2 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ต่างๆในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

การหาค่าคะแนนเฉลี่ย มีสูตรดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{x} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์และแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตอนที่ 1 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการใช้และหลังการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1

ตารางที่ 4.3.1 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการใช้และหลังการใช้แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ปีการศึกษา 2566

เลขที่	คะแนน	คะแนน	คะแนนผลต่าง
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D
1	15	18	2
2	14	19	2
3	15	20	3
4	15	19	4
5	16	21	2
6	16	20	4
7	15	18	2
8	15	21	3
9	17	22	5
10	17	23	4
11	14	21	7
12	17	20	3
13	14	21	5
14	15	23	3
15	14	19	3

16	19	21	2
17	18	24	6
18	20	23	3
19	14	17	3
20	23	26	3
21	19	24	5
22	19	24	3
23	15	19	4
24	23	26	3
25	15	21	2
26	20	25	3
27	23	26	2
รวม	457	581	124
\bar{x}	16.93	21.52	
S.D.	8.33	10.48	

จากตารางที่ 4.3.1 พบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง จำนวน 27 คน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.93 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 21.52 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 8.33 และ 10.48 ตามลำดับ

ตอนที่ 2

ตารางที่ 4.3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการใช้และหลังการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ปีการศึกษา 2566

การทดสอบ	จำนวนผู้เรียน (N)	คะแนน	\bar{X}	S.D.
ก่อนเรียน	27	30	16.93	2.895
หลังเรียน	27	30	20.30	3.010

จากตารางที่ 4.3.2 พบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้แบบเสริมฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง จำนวน 27 คน มีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.93 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 21.52 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 8.33 และ 10.48 ตามลำดับ

ตอนที่ 3

ตารางที่ 4.3.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 นักเรียนจำนวน 27 คน โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ปีการศึกษา 2566

การทดสอบ	\bar{X}	S.D.	\bar{D}	S.D. _D	t		Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	6.01	8.33	1.65	2.40	5.97	*	0.0000
หลังเรียน	7.64	10.48					

t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	6.01	27	8.33
	Posttest	7.64	27	10.48

Paired Samples Test

	Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1 Posttest - Pretest	1.65	2.40	0.28	5.9747	75	0.0000	0.0000

จากตารางที่ 4.3.3 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.01 คะแนน และ 7.64 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์ ปีการศึกษา 2566

การศึกษาครั้งนี้ ทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โดยใช้วิธีสุ่มแบบเจาะจงกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบฝึกเสริมทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 3 ส่วน คือ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกเสริมทักษะเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง และแบบทดสอบหลังเรียน

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลพบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 4 จำนวน 27 คน มีคะแนนหลังเรียนสูงขึ้นตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.93 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 20.30 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ 8.33 และ 10.48

การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.01 คะแนน และ 7.64 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนพบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการทดลองใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

พบว่าหลังการใช้สูงกว่าก่อนการใช้โดยมีคะแนนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 16.93 และมีคะแนนหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 20.30 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียนและหลังเรียน เท่ากับ เท่ากับ 8.33 และ 10.48

การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.01 คะแนน และ 7.64 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียนพบว่าคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริลักษณ์ พุ่มกำพล (2546 , หน้า 68-76)ที่ได้สร้างแบบฝึกเรื่องเศษส่วนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังฝึกด้วยแบบฝึกเรื่องเศษส่วนสูงกว่าก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ได้รับการพัฒนาตามลำดับขั้นตอนอย่างมีระบบ มีการทดลองหาข้อบกพร่องและได้ปรับปรุงแก้ไขให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และจากการสังเกตพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง มีความตั้งใจในการเรียนและให้ความร่วมมือในการเรียนการสอนเป็นอย่างดี นอกจากนี้ข้อดีที่พบอีกประการหนึ่งคือผู้เรียนสามารถที่จะกลับมาทบทวนซ้ำในกรณีพบข้อผิดพลาดได้อีกจนเกิดความเข้าใจ ดังนั้นการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง จึงเป็นวิธีที่ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาการเรียนได้ดียิ่งขึ้นและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นหลังจากใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ก่อนนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ไปใช้ควรมีการแนะนำการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองเพื่อให้เข้าใจถึงจุดมุ่งหมายและวิธีการใช้ให้ถูกต้องชัดเจนจนเกิดความเข้าใจความชำนาญของครูหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับนักเรียน

1.2 ครูผู้สอนควรพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยเฉพาะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ซึ่งมีเนื้อหาค่อนข้างยาก ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกฝนในเนื้อหานี้ให้มากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาและหาประสิทธิภาพแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเนื้อหาอื่นๆ

2. ควรมีการทดลองเปรียบเทียบวิธีการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์กับวิธีการเรียนรู้ในรูปแบบอื่นๆ เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจ เลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและความพร้อมของนักเรียน

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ.(2539). **ผลการประเมินความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอน** กรุงเทพฯ : สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร .(2551). เอกสารประกอบหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- จริยา เจือจันทร์. (2547). **การพัฒนาการแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ**
- ฉวีวรรณ ศรีสังข์ทอง. (2541). **การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. ปริญญาโท กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2533). **การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล (2545). **ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์**.
- ยุพิน พิพิธกุล (2537) หน้า 34-35. **การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**.
- ยุพิน พิพิธกุล (2535) หน้า 48-50. **แนวการสอนและหลักการสอนคณิตศาสตร์**.
- กรมวิชาการ, 2537, หน้า 1. **ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์**.
- กรมวิชาการ, 2545, หน้า 188-189 .**แนวคิดและหลักการสอนคณิตศาสตร์**.
- สุวรร กาญจนมยุร (2533) หน้า 10. **แนวการสอนและหลักการสอนคณิตศาสตร์**.
- อัมพร ม้าคะนอง , (2546) หน้า 8 .**หลักการสอนคณิตศาสตร์**.
- สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการศึกษา 2535, หน้า 2-3. **แนวการจัดการเรียนการสอน**
- เว็บสเตอร์ (webster , 1979 , p.640). **ความหมายของแบบฝึก**.
- ราชบัณฑิตยสถาน ,2546 ,หน้า 641.**ความหมายของแบบฝึก**.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ , (2528) หน้า 123.**ความหมายของแบบฝึก**.
- จินตนา ไบกาซูยี , (2535) หน้า 17.**ความหมายของแบบฝึก**.
- อังศมาลิน เพิ่มผล , (2542) หน้า 8.**ความหมายของแบบฝึก**.
- เตือนใจ ตรีนตร , (2544) หน้า 5.**ความหมายของแบบฝึก**.
- มานิต มานิตเจริญ , (2547) หน้า 480.**ความหมายของแบบฝึก**.
- เตือนใจ ตรีนตร , (2544) หน้า 7.**ลักษณะของแบบฝึก**.
- อังศมาลิน เพิ่มผล , (2542) หน้า 12.**ลักษณะของแบบฝึก**.
- วิชัย เพ็ชรเรือง , (2531) หน้า 73.**ลักษณะของแบบฝึกที่ดี**.
- กุศยา แสงเดช , (2545) หน้า 6.**ลักษณะของแบบฝึกที่ดี**.

เตือนใจ ตรีเนตร , (2544) หน้า 6-7.ประโยชน์ของแบบฝึก.

ธนู แสงวงวงศ์ , (2514) หน้า 132.ประโยชน์ของแบบฝึก.

รัชณี ศรีไพวรรณ , (2517) หน้า 189.ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ.

ชาญวิทย์ เทียมประเสริฐ , (2539) หน้า 29-30.หลักการสร้างแบบฝึก.

วิชัย เพ็ชรเรือง , (2531) หน้า 17.หลักการสร้างแบบฝึก.

นิภา เล็กบำรุง , (2518) หน้า 14-15.หลักการสร้างแบบฝึกให้เกิดประโยชน์.

พรรณิ ชูชัย , (2522) หน้า 192-195.หลักการจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึก.

สุนันทา สุนทรประเสริฐ , ม.ป.ป. หน้า 34.หลักการจิตวิทยาการเรียนรู้

เพลินพิศ กาสลัก , (2542) หน้า 180.งานวิจัยในประเทศ แบบฝึกปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เรื่อง การหาปริมาตรและพื้นที่ผิว.

ชูลีพร แจ่มถนอม , (2542) หน้า 166.งานวิจัยในประเทศ แบบฝึกปัญหาโจทย์คำนวณเคมี เรื่อง สมบัติก๊าซ

อังศมาลิน เพิ่มผล , (2542) .งานวิจัยในประเทศ แบบฝึกปัญหาโจทย์คำนวณวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง วงกลมที่มีประสิทธิภาพ.

เตือนใจ ตรีเนตร , (2544) .งานวิจัยในประเทศ แบบฝึกปัญหาโจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่.

ศิริลักษณ์ พุ่มกำพล , (2546) หน้า 68-76 .งานวิจัยในประเทศ แบบฝึก เรื่องเศษส่วน.

เอฟเฟเฟ(Elshafei, 1998 : Online) .งานวิจัยในต่างประเทศ การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของ นักเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติในวิชาพีชคณิต 2.

ปีเตอร์เซน(Pedersen, 2000) .งานวิจัยในต่างประเทศ เครื่องมือช่วยให้คำแนะนำทางการเรียน.

แม็คคาร์ธี(McCarthy, 2001 : Online) .งานวิจัยในต่างประเทศ การทดลองสอนโดยใช้ปัญหาเป็น ฐาน.

ชอร์และคนอื่นๆ(Shore and other, 2004 : 183-189) .งานวิจัยในต่างประเทศ การศึกษาโดยใช้ปัจจัยภายนอกที่สนับสนุนการพัฒนาการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักในวิชาคณิตศาสตร์.

แคนเตอร์ก และเบเซอร์ (Canturk and Baser, 2009a : 134-155) .งานวิจัยในต่างประเทศ ได้ ศึกษาเจตคติของเรียน ครู และคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยที่มีต่อการใช้ปัญหาเป็นหลักเก็บข้อมูล.

โคติก และ ซูลเจน (Cotic and Zuljan, 2009 : 297-310) .งานวิจัยในต่างประเทศ ได้ศึกษา การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

วิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สูตรผลบวกของกำลังสาม จำนวน 3 ชั่วโมง

สอนสัปดาห์ที่ วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

ครูผู้สอน นางสาวสุภาภรณ์ แก้วน้อย

1. สาระ (Strand) มาตรฐาน (Standard) ตัวชี้วัด(Indicators) และสาระการเรียนรู้แกนกลาง /
ภูมิปัญญาท้องถิ่น ฯลฯ (ระบุสาระ มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง /ภูมิปัญญา
ท้องถิ่น ฯลฯ ที่จะใช้สอนในหน่วยนี้ให้ครบ)

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูปความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรมและนำไปใช้
ตัวชี้วัด

1 : เข้าใจ และใช้การแยกตัวประกอบ ของพหุนามที่มี ดีกรีสูงกว่าสอง ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

2 : เข้าใจ และใช้ความรู้ เกี่ยวกับฟังก์ชัน กำลังสอง ในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์

สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด

สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สูตรผลบวกของกำลังสามได้

2. สมรรถนะและคุณลักษณะพึงประสงค์

2.1 สมรรถนะ (Learners' Key Competencies)

- 1.ความสามารถในการคิด
- 2.ความสามารถในการสื่อสาร
- 3.ความสามารถในการแก้ไขปัญหา

2.2 คุณลักษณะพึงประสงค์ (Desirable Characteristics)

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. ซื่อสัตย์ สุจริต
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายลักษณะของพหุนามในรูป ผลบวกของกำลังสาม (K)
- 2) เขียนแสดงการแยกตัว ประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยใช้สูตรผลบวกของกำลังสาม (P)
- 3) นำความรู้เกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยใช้สูตรผลบวกของกำลังสาม ไปใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ (A)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นนำ

การใช้ความรู้เดิมเชื่อมโยงความรู้ใหม่ (Prior Knowledge)

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน และกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนพิจารณาภาพหน้าหน่วย ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ม.3 แล้ว ให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย
2. ครูอธิบายความรู้เกี่ยวกับสมบัติของจำนวนจริง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง การแยกตัว ประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็มที่ไม่เท่ากับ 0

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ และการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสอง ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ จากนั้นครูสุ่มนักเรียนออกมาสรุปความรู้ที่หน้า ชั้นเรียน โดยครูตรวจสอบความถูกต้อง และอธิบายเพิ่มเติม

ขั้นสอน ผู้และเข้าใจ (Knowing and Understanding)

1. ครูอธิบายการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ม.3 อย่างละเอียด พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในส่วนที่ยังไม่เข้าใจเพิ่มเติม

2. ครูสรุปการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสาม โดยใช้สูตรผลบวกของกำลังสาม ดังนี้

$$A^3 + B^3 = (A + B)(A^2 - AB + B^2)$$

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการจำสูตรผลบวกของกำลังสามให้ง่าย ๆ จนได้ข้อสรุป ดังนี้

$$\text{หน้า}^3 + \text{หลัง}^3 = (\text{หน้า} + \text{หลัง})(\text{หน้า}^2 - (\text{หน้า})(\text{หลัง}) + \text{หลัง}^2)$$

4. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 ถึงตัวอย่างที่ 4 ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ม.3 อย่างละเอียด บนจอทีวีพร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะเพิ่มเติมลงในสมุด

6. ครูสุ่มนักเรียน 1-2 คู่ ออกมาเฉลยคำตอบที่หน้าชั้นเรียน โดยครูและนักเรียนที่เหลือในห้องร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสาม โดยใช้สูตรผลบวกของกำลังสาม

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสาม โดยใช้สูตรผลบวกของกำลังสาม และอธิบายสูตรที่จะใช้ในการทำแบบฝึกทักษะต่อไป

2. ครูสรุปการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสาม โดยใช้สูตรผลต่างของกำลังสาม

ดังนี้

3. ครูสรุปการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสาม โดยใช้สูตรผลบวกของกำลังสาม

ดังนี้

$$A^3 - B^3 = (A - B)(A^2 + AB + B^2)$$

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการจำสูตรผลต่างของกำลังสามให้ง่าย ๆ จนได้ข้อสรุป ดังนี้

$$\text{หน้า}^3 - \text{หลัง}^3 = (\text{หน้า} - \text{หลัง})(\text{หน้า}^2 + (\text{หน้า})(\text{หลัง}) + \text{หลัง}^2)$$

5. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 5 ถึงตัวอย่างที่ 8 ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ม.3 อย่างละเอียด บนจอทีวีพร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะเพิ่มเติมลงในสมุด

7. ครูสุ่มนักเรียนตามเลขที่ให้ออกมาเฉลยคำตอบที่หน้าชั้นเรียน โดยครูและนักเรียนที่เหลือในห้องร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

8. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสาม โดยใช้สูตรผลต่างของกำลังสาม

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสาม โดยใช้สูตรผลบวกผลต่างของกำลังสาม และอธิบายสูตรที่จะใช้ในการทำแบบฝึกทักษะต่อไป

2. ครูอธิบายตัวอย่างที่ 1 ถึงตัวอย่างที่ 4 ในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ม.3 อย่างละเอียด บนจอทีวีพร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามในประเด็นที่ยังไม่เข้าใจ

3. ครูแสดงวิธีการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสูงกว่าสามที่สามารถจัดให้อยู่ในรูปผลต่างของกำลังสอง กำลังสองสมบูรณ์ ของผลบวกของกำลังสามหรือผลต่างของกำลังสาม โดยใช้สมบัติของการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการสลับที่ หรือสมบัติการแจกแจง

4. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกเสริมทักษะเพิ่มเติมลงในสมุด

5. ครูสุ่มนักเรียนตามเลขที่ให้ออกมาเฉลยคำตอบที่หน้าชั้นเรียน โดยครูและนักเรียนที่เหลือในห้องร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสาม

4) ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน แต่ละกลุ่มช่วยกันแต่งโจทย์ลักษณะเดียวกับตัวอย่างในข้อที่ 4 ข้างต้น กลุ่มละ 2 ข้อ แล้วแลกเปลี่ยนที่แต่งขึ้นกับเพื่อนกลุ่มอื่นๆ เพื่อให้แยกตัวประกอบของพหุนาม จากนั้นให้ตัวแทนของแต่ละกลุ่มออกไปเฉลยคำตอบ ให้นักเรียนที่เหลือตรวจสอบความถูกต้อง แล้วจดลงในสมุด และนำมาส่งครูท้ายชั่วโมงเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

5) ขั้นตอนการคาดการณ์บนพื้นฐานข้อมูล

ครูให้แบบฝึกหัดนักเรียน และนำมาส่งในคาบถัดไป

5. ระบุวิธีการสอนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

ใช้บรรยาย (Lecture)

ใช้บรรยาย (Lecture)

6. สื่อการเรียนการสอน/แหล่งเรียนรู้ (สื่อวัสดุ สิ่งของ / สื่อธรรมชาติ / สื่อเทคโนโลยี / ฯลฯ)

สื่อวัสดุ สิ่งของ

- 1) หนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สสวท.
- 2) สื่อเทคโนโลยี power point เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนาม

จุดประสงค์การเรียนรู้ (ระบุให้ครบทุกจุดประสงค์)	วิธีการวัดผล ประเมินผล	เครื่องมือวัดผล ประเมินผล	เกณฑ์การผ่านแต่ละ จุดประสงค์การเรียนรู้
อธิบายลักษณะของพหุนามในรูปผลบวกของกำลังสาม (K)	สอบตารางสูตร เป็นรายบุคคล	ตารางสูตร	ร้อยละ 70
เขียนแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง โดยใช้สูตรผลบวกของกำลังสาม (P)	ตรวจแบบฝึก ทักษะ	แบบฝึกทักษะ	ร้อยละ 70
เพื่อให้นักเรียนรักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ ซื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน และรักความเป็นไทย	สังเกตและบันทึก ข้อมูล	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ร้อยละ 70

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างกำลังสาม



หลักการ

กำหนดให้ A และ B เป็นพหุนาม เรียกพหุนามที่อยู่ในรูป $A^3 + B^3$ ว่า ผลบวกของกำลังสาม โดยที่

$$A^3 + B^3 = (A+B)(A^2 - AB + B^2)$$

ตัวอย่าง

จงแยกตัวประกอบของ $x^3 + 2^3$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}x^3 + 2^3 &= (x+2)(x^2 - x \cdot 2 + 2^2) \\ &= (x+2)(x^2 - 2x + 4) \quad \checkmark\end{aligned}$$



ตัวอย่าง

จงแยกตัวประกอบของ $x^3 + y^3$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}x^3 + y^3 &= (x+y)(x^2 - x \cdot y + y^2) \\ &= (x+y)(x^2 - xy + y^2) \quad \checkmark\end{aligned}$$



การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างกำลังสาม

ตัวอย่าง

จงแยกตัวประกอบของ $x^3 + 1$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}x^3 + 1 &= x^3 + 1^3 \\ &= (x+1)(x^2 - x \cdot 1 + 1^2) \\ &= (x+1)(x^2 - x + 1) \quad \checkmark\end{aligned}$$



ตัวอย่าง

จงแยกตัวประกอบของ $x^3 + 343$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}x^3 + 343 &= x^3 + 7^3 \\ &= (x+7)(x^2 - x \cdot 7 + 7^2) \\ &= (x+7)(x^2 - 7x + 49) \quad \checkmark\end{aligned}$$



การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างกำลังสาม

ตัวอย่าง จงแยกตัวประกอบของ $27x^3 + 64$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 27x^3 + 64 &= (3x)^3 + 4^3 \\
 &= (3x + 4)[(3x)^2 - 3x \cdot 4 + 4^2] \\
 &= (3x + 4)(9x^2 - 12x + 16)
 \end{aligned}$$



ตัวอย่าง จงแยกตัวประกอบของ $(2x + 1)^3 + (x - 3)^3$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 (2x + 1)^3 + (x - 3)^3 &= [(2x + 1) + (x - 3)][(2x + 1)^2 - (2x + 1)(x - 3) + (x - 3)^2] \\
 &= (3x - 2)[(4x^2 + 4x + 1) - (2x^2 - 5x - 3) + (x^2 - 6x + 9)] \\
 &= (3x - 2)(4x^2 + 4x + 1 - 2x^2 + 5x + 3 + x^2 - 6x + 9) \\
 &= (3x - 2)(3x^2 + 3x + 13)
 \end{aligned}$$

แบบฝึกทักษะ

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปของผลบวกของกำลังสาม

1. $a^3 + 8b^3$

.....

.....

.....

2. $x^3 + 216$

.....

.....

.....

3. $m^3 + 64$

.....
.....
.....

4. $8x^3 + (2x + 1)^3$

.....
.....
.....
.....

5. $729 + (x - 4)^3$

.....
.....
.....
.....

6. $(3x + 1)^3 + 125$

.....
.....
.....
.....

7. $(m + n)^3 + 1,000$

.....
.....
.....
.....

8. $(x + y)^3 + (x - y)^3$

.....
.....
.....
.....

9. $(2x + 3)^3 + (3x - 1)^3$

.....
.....
.....
.....

10. $(3x - 1)^3 + (x - 4)^3$

.....
.....
.....



การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างกำลังสาม

ตัวอย่าง จงแยกตัวประกอบของ $x^3 - 1$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} x^3 - 1 &= x^3 - 1^3 \\ &= (x - 1)(x^2 + x \cdot 1 + 1^2) \\ &= (x - 1)(x^2 + x + 1) \quad \checkmark \end{aligned}$$



ตัวอย่าง จงแยกตัวประกอบของ $x^3 - 343$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} x^3 - 343 &= x^3 - 7^3 \\ &= (x - 7)(x^2 + x \cdot 7 + 7^2) \\ &= (x - 7)(x^2 + 7x + 49) \quad \checkmark \end{aligned}$$



การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างกำลังสาม

ตัวอย่าง จงแยกตัวประกอบของ $x^3 - 1000$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} x^3 - 1000 &= x^3 - 10^3 \\ &= (x - 10)(x^2 + x \cdot 10 + 10^2) \\ &= (x - 10)(x^2 + 10x + 100) \quad \checkmark \end{aligned}$$



ตัวอย่าง จงแยกตัวประกอบของ $1000 - x^3$

วิธีทำ

$$\begin{aligned} 1000 - x^3 &= 10^3 - x^3 \\ &= (10 - x)(10^2 + 10 \cdot x + x^2) \\ &= (10 - x)(100 + 10x + x^2) \quad \checkmark \end{aligned}$$



การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูปผลบวกและผลต่างกำลังสาม

ตัวอย่าง จงแยกตัวประกอบของ $8x^3 - 27y^3$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 8x^3 - 27y^3 &= (2x)^3 - (3y)^3 \\
 &= (2x - 3y)[(2x)^2 + 2x \cdot 3y + (3y)^2] \\
 &= (2x - 3y)(4x^2 + 6xy + 9y^2) \quad \checkmark
 \end{aligned}$$



ตัวอย่าง จงแยกตัวประกอบของ $(x - 3)^3 - (3x + 2)^3$

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 (x - 3)^3 - (3x + 2)^3 &= [(x - 3) - (3x + 2)][(x - 3)^2 + (x - 3)(3x + 2) + (3x + 2)^2] \\
 &= (x - 3 - 3x - 2)[(x^2 - 6x + 9) + (3x^2 + 2x - 9x - 6) + (9x^2 + 12x + 4)] \\
 &= (-2x - 5)(x^2 - 6x + 9 + 3x^2 + 2x - 9x - 6 + 9x^2 + 12x + 4) \\
 &= (3x - 2)(13x^2 - x + 7) \quad \checkmark
 \end{aligned}$$

แบบฝึกทักษะ

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสามที่อยู่ในรูปของผลต่างของกำลังสาม

11. $8 - a^3$

.....
.....
.....

12. $64 - 125y^3$

.....
.....
.....

13. $1,331 - x^3$

.....
.....
.....

14. $x^3 - 512z^3$

.....
.....
.....

15. $(3x - 1)^3 - 8$

.....
.....
.....
.....

16. $64x^3 - 125y^3$

.....
.....
.....
.....
.....
.....

17. $216 - a^3b^3$

.....
.....
.....
.....
.....

$$18. 512 - b^3$$

.....

.....

.....

.....

.....

$$19. (2x + 5)^3 - (2x - 1)^3$$

.....

.....

.....

.....

.....

$$20. (7x - 2)^3 - (2x + 3)^3$$

.....

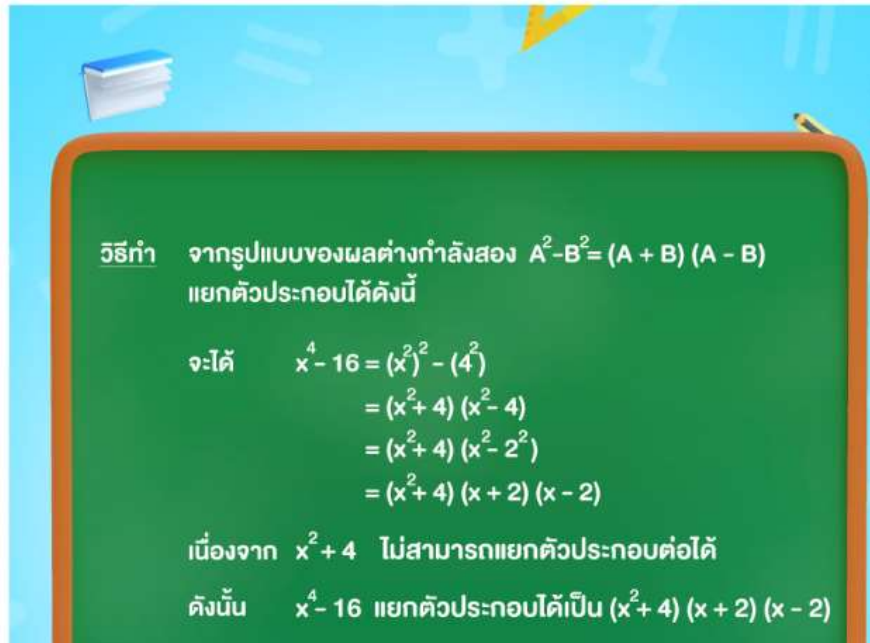
.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของพหุนาม $x^4 - 16$



วิธีทำ จากรูปแบบของผลต่างกำลังสอง $A^2 - B^2 = (A + B)(A - B)$
แยกตัวประกอบได้ดังนี้

จะได้
$$\begin{aligned}x^4 - 16 &= (x^2)^2 - (4^2) \\ &= (x^2 + 4)(x^2 - 4) \\ &= (x^2 + 4)(x^2 - 2^2) \\ &= (x^2 + 4)(x + 2)(x - 2)\end{aligned}$$

เนื่องจาก $x^2 + 4$ ไม่สามารถแยกตัวประกอบต่อได้
ดังนั้น $x^4 - 16$ แยกตัวประกอบได้เป็น $(x^2 + 4)(x + 2)(x - 2)$

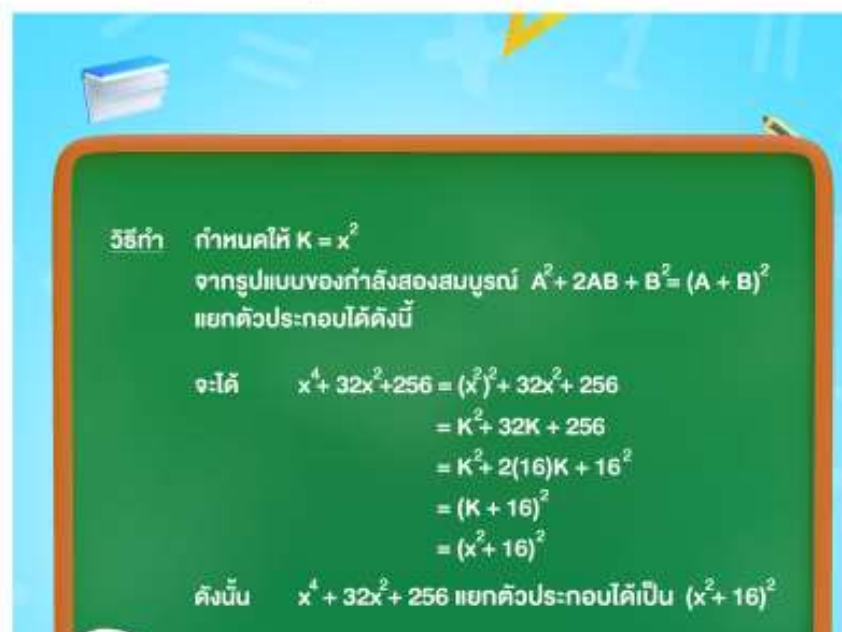
จัดให้อยู่ในรูปกำลังสองสมบูรณ์

ถ้า A และ B เป็นพหุนาม จะแยกตัวประกอบของพหุนามที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ ได้

$$A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2$$

$$A^2 - 2AB + B^2 = (A - B)^2$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของพหุนาม $x^4 + 32x^2 + 256$



วิธีทำ กำหนดให้ $K = x^2$
จากรูปแบบของกำลังสองสมบูรณ์ $A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2$
แยกตัวประกอบได้ดังนี้

จะได้
$$\begin{aligned}x^4 + 32x^2 + 256 &= (x^2)^2 + 32x^2 + 256 \\ &= K^2 + 32K + 256 \\ &= K^2 + 2(16)K + 16^2 \\ &= (K + 16)^2 \\ &= (x^2 + 16)^2\end{aligned}$$

ดังนั้น $x^4 + 32x^2 + 256$ แยกตัวประกอบได้เป็น $(x^2 + 16)^2$

แบบฝึกทักษะ

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีที่มีดีกรีสูงกว่าสาม

21. $a^3 - ab^2$

.....
.....
.....

22. $8x^3 - 2xy^2$

.....
.....
.....

23. $3x^2 - 12$

.....
.....
.....

24. $12x^3 - 3xy^2$

.....
.....
.....
.....

$$25. 8x^3 - 26x + 15$$

.....

.....

.....

.....

.....

$$26. 50a^3 - 18ab^2$$

.....

.....

.....

.....

.....

$$27. 36x^3y - 225xy^2$$

.....

.....

.....

.....

.....

$$28. x^4 - y^4$$

.....

.....

.....

.....

$$29. 4x^3 + 13x + 10$$

.....

.....

.....

.....

$$30. x^6 + y^6$$

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบก่อนเรียน การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. $x^2 - 1^2$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $(x-4)(x+4)$

2. $(x+1)(x-1)$

3. $(x+1)(x+1)$

4. $(x+4)(x-4)$

2. $x^2 - 2^2$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $(x-4)(x+4)$

2. $(x+1)(x-1)$

3. $(x+1)(x+1)$

4. $(x+2)(x-2)$

3. $x^2 - 9$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $(x-3)(x+3)$

2. $(x+5)(x-5)$

3. $(x+1)(x+1)$

4. $(x+2)(x-2)$

4. $(x-4)(x+4)$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $x^2 - 9$

2. $x^2 - 2^2$

3. $x^2 - 1^2$

4. $x^2 - 16$

5. $(x-6)(x+6)$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $x^2 - 9$

2. $x^2 - 36$

3. $x^2 - 1^2$

4. $x^2 - 16$

6. $(x-10)(x+10)$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $x^2 - 100$

2. $x^2 - 36$

3. $x^2 - 1^2$

4. $x^2 - 16$

7. $(x-25)(x+25)$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $x^2 - 100$

2. $x^2 - 225$

3. $x^2 - 1^2$

4. $x^2 - 16$

8. $25x^2-4$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $(x-3)(x+3)$

2. $(5x+2)(5x-2)$

3. $(3x+2)(x-2)$

4. $(x+2)(x-2)$

9. $49x^2-100$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $(x-3)(x+3)$

2. $(5x+2)(5x-2)$

3. $(7x-10)(7x+10)$

4. $(x+2)(x-2)$

10. $16x^2-49$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $(x-3)(x+3)$

2. $(5x+2)(5x-2)$

3. $(7x-10)(7x+10)$

4. $(4x-7)(4x+7)$

11. $\left(-\frac{2}{3}\right)^{-2}$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. $-\frac{9}{4}$

2. $-\frac{4}{9}$

3. $\frac{4}{9}$

4. $\frac{9}{4}$

12. $(27)^{-5}(-3)^{13}$ มีค่าตรงกับข้อใด

1. -9

2. $-\frac{1}{9}$

3. $\frac{1}{9}$

4. 9

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ

13) $9x^2+6x+1 = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

14) $4x^2-4x+1 = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

14) $9x^2+12x+4 = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

15) $25x^2-10x+1 = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$$16) 16x^2+24x+9 = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$17) 25x^2-20x+4 = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$18) -x^2+2x-1 = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$19) -2x^2-8x-8 = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$20) -2x^2-8x-8 = \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$21) x^2+2x+1 = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots)$$

$$22) x^2+4x+4 = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots)$$

$$23) x^2+6x+9 = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots)$$

$$24) x^2+10x+25 = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots)$$

$$25) x^2+20x+100 = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots)$$

$$26) x^2+12x+36 = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots)$$

$$27) x^2+14x+49 = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots)$$

$$28) x^2+18x+81 = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots)$$

$$29) x^2+30x+225 = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots)$$

$$30) x^2+22x+121 = (\dots\dots\dots)(\dots\dots\dots)$$

แบบทดสอบหลังเรียน การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

1. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^3 - 1$

1. $(x + 1)(x^2 - x + 1)$ 2. $(x - 1)(x^2 + x + 1)$

3. $x^2 - 2x + 1$ 4. $x^2 + 2x - 1$

2. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $8x^3 + y^3$

1. $(2x + y)(x^2 - 2xy + y^2)$ 2. $(2x - y)(x^2 + 2xy + y^2)$

3. $4x^2 - 16xy + y^2$ 4. $4x^2 + 16xy - y^2$

3. ข้อใดแยกตัวประกอบได้ถูกต้อง

1. $x^3 - 125 = (x - 5)(x^2 + 5x - 15)$

2. $x^3 + 64 = (x - 4)(x^2 - 4x + 16)$

3. $x^3 + 27 = (x + 3)(x^2 - 3x + 9)$

4. $x^3 - 216 = (x - 6)(x^2 + 12x + 36)$

4. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^3 + 1,000$

1. $(x + 10)(x^2 - 10x + 100)$ 2. $(x - 100)(x^2 + 10x - 1,000)$

3. $(x + 100)(x^2 - 10x - 1,000)$ 4. $(x - 10)(x^2 + 10x + 100)$

5. พหุนามในข้อใดสามารถแยกตัวประกอบได้เป็น $(2 - x)(4 + 2x + x^2)$

1. $8 - x^3$ 2. $27 + 512x^3$ 3. $9 + 128x^3$ 4. $27 - 512x^3$

6. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $27x^3 - 8y^3$

1. $(3x - 4y)(9x^2 - 6xy + 4y^2)$ 2. $(3x + 4y)(7x^2 + 14xy + 2y^2)$

3. $(3x + 2y)(7x^2 - 14xy + 2y^2)$ 4. $(3x - 2y)(9x^2 + 6xy + 4y^2)$

7. พหุนามในข้อใดสามารถแยกตัวประกอบได้เป็น

$(7x + 11y)(49x^2 - 77xy + 121y^2)$

1. $147x^3 - 77y^3$ 2. $343x^3 + 77y^3$

3. $147x^3 - 1,331y^3$ 4. $343x^3 + 1,331y^3$

8. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $(x - 11)^3 - (x + 11)^3$

1. $(x + 1)(6x^2 - 17x - 6)$

2. $(2x - 1)(13x^2 + 17x + 7)$

3. $-22(3x^2 + 121)$

4. $(x + 2)(13x^2 - 5x + 6)$

9. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^4 - 16$

1. $(x^2 + 4)(x + 2)(x - 2)$

2. $(x^2 + 2)(x^2 - 2x + 4)$

3. $(x^2 - 4)(x + 2)(x - 2)$

4. $(x^2 - 2)(x^2 + 2x + 4)$

10. พหุนามในข้อใดสามารถแยกตัวประกอบได้เป็น

$(x + y)(x - y)(x^2 + xy + y^2)(x^2 - xy + y^2)$

1. $x^6 - y^6$

2. $x^5 - y^6$

3. $x^6 - y^5$

4. $x^5 - y^5$

11. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการแยกตัวประกอบของ $x^3 + 64$

1. $(x+4)(x^2 + 4x + 16)$

2. $(x+4)(x^2 - 4x + 16)$

3. $(x+4)(x^2 - 4x + 8)$

4. $(x+4)(x^2 + 4x + 8)$

12. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการแยกตัวประกอบของ $27x^3 + 512$

1. $(3x+8)(9x^2 - 24x + 64)$

2. $(3x+8)(9x^2 + 24x + 64)$

3. $(3x+8)(9x^2 - 24x + 16)$

4. $(3x+8)(9x^2 + 24x + 16)$

13. $(4x+1)(16x^2 - 4x + 1)$ เป็นการแยกตัวประกอบของข้อใด

1. $16x^3 + 1$

2. $4x^3 + 1$

3. $46x^3 + 1$

4. $64x^3 + 1$

14. $(5+2x)(4x^2 - 10x + 25)$ เป็นการแยกตัวประกอบของข้อใด

1. $125 + 8x^3$ 2. $25 + 8x^3$
3. $125 + 4x^3$ 4. $25 + 4x^3$

15. $(2x+7)(4x^2 - 14x + 49)$ เป็นการแยกตัวประกอบของข้อใด

1. $4x^3 - 343$ 2. $8x^3 + 343$
3. $4x^3 - 256$ 4. $8x^3 - 256$

16. ข้อใดต่อไปนี้เป็น การแยกตัวประกอบของ $343x^3 - 729$

1. $(7x-9)(49x^2 - 63x + 81)$
2. $(7x-9)(14x^2 + 63x + 18)$
3. $(7x-9)(49x^2 + 63x + 81)$
4. $(7x-9)(14x^2 - 63x + 18)$

17. ข้อใดต่อไปนี้เป็น การแยกตัวประกอบของ $x^3 - 27$

1. $(x-3)(x^2 - 3x + 9)$
2. $(x-3)(x^2 + 3x + 9)$
3. $(x-3)(x^2 - 3x + 6)$
4. $(x-3)(x^2 + 3x + 6)$

18. $(m-11)(m^2 + 11m + 121)$ เป็นการแยกตัวประกอบของข้อใด

1. $m^3 - 343$ 2. $m^3 + 1,331$
3. $m^3 + 343$ 4. $m^3 - 1,331$

19. $(Z-6)(Z^2 + 6Z + 36)$ เป็นการแยกตัวประกอบของข้อใด

1. $Z^3 + 6$ 2. $Z^3 - 216$

3. $Z^3 - 6$ 4. $Z^3 + 216$

20. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรณฑ์การแยกตัวประกอบของ $125x^3 - 27y^3$

1. $(5x-3y)(25x^2 + 15xy + 9y^2)$

2. $(5x+3y)(25x^2 - 15xy + 9y^2)$

3. $(5x-3y)(5x^2 + 15xy + 3y^2)$

4. $(5x+3y)(5x^2 - 15xy + 3y^2)$

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ

- ก. $(5 - 2x)(4x^2 + 20x + 25)$
- ข. $(10x + 1)(100x^2 - 10x + 1)$
- ค. $(2x - 5)(4x^2 + 10x + 25)$
- ง. $(1 - 4x)(16x^2 + 4x + 1)$
- จ. $(20x - 9)(400x^2 + 180x + 81)$
- ฉ. $(2x + 5)(4x^2 - 10x + 25)$
- ช. $(x - 10)(x^2 + 20x + 100)$
- ซ. $(9x + 20)(81x^2 - 180x + 400)$
- ฅ. $(9x + 20)(81x^2 + 180x + 400)$
- ญ. $(4x + 1)(16x^2 - 4x + 1)$
- ฎ. $(10x - 1)(100x^2 - 10x + 1)$
- ฏ. $(10x - 1)(100x^2 + 10x + 1)$
- ฐ. $(x - 10)(x^2 + 10x + 100)$
- ฑ. $(5 - 2x)(4x^2 + 10x + 25)$

จากรูปตอบใช้เติมคำตอบหน้าข้อ 21-30

-ฐ.....21. $x^3 - 1,000$
-ญ.....22. $64x^3 + 1$
-จ.....23. $8x^3 + 125$
-ฎ.....24. $1,000x^3 - 1$
-ง.....25. $1 - 64x^3$
-ค.....26. $8x^3 - 125$
-ช.....27. $729x^3 - 8,000$
-ข.....28. $1,000x^3 + 1$
-ฑ.....29. $125 - 8x^3$
-จ.....30. $8,000x^3 - 729$

แบบบันทึกการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

ลำดับที่	แบบฝึกที่ 1	แบบฝึกที่ 2	แบบฝึกที่ 3	รวมคะแนน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	30 คะแนน	30 คะแนน	30 คะแนน
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
รวม						

ภาคผนวก ข

ภาพการทดสอบก่อนการใช้แบบฝึกและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ

เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง



ภาพการทดสอบก่อนการใช้แบบฝึกและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ



ภาคผนวก ค

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ -สกุล นางสาวสุภาภรณ์ แก้วน้อย

วัน/เดือน/ปีเกิด : วันพฤหัสบดี ที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2535

ที่อยู่ปัจจุบัน : 63 หมู่ 7 ตำบล สะแกโพรง อำเภอ เมืองบุรีรัมย์ จังหวัด บุรีรัมย์ 31000

หมายเลขโทรศัพท์ : 0961329364

E-mail : Supaporn.koy22@gmail.com

ประวัติการศึกษา

- สำเร็จการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนบ้านสวายสอ (ประชา
บูรณะ)
- สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนบ้านสวายสอ (ประชา
บูรณะ)
- สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาการขาย จาก
วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์
- สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
จากมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาชีพรู จากมหาวิทยาลัย
ราชภัฏบุรีรัมย์