

**ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบ
ของพหุนามดีกรีสอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา
จังหวัดขอนแก่น**

นางสุนันทา ศิริตันลี

การศึกษาครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2552

**The Effects of Learning Activities through Computer Media on the Topic
of Factorization of Second Degree Polynomial towards Mathematics
Achievement of Mathayom Suksa II Students at
Mancha Suksa School in Khon khean Province**

Mrs. Sunanta Siriternlee

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

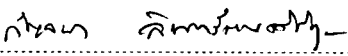
School of Educational Studies

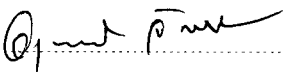
Sukhothai Thammathirat Open University

2009

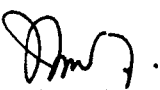
หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์
เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น
ชื่อและนามสกุล นางสุนันทา ศิริตันลี
แขนงวิชา หลักสูตรและการสอน
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. กัญจนา ลินทรตันศิริกุล

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระได้ให้ความเห็นชอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ
ฉบับนี้แล้ว


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. กัญจนา ลินทรตันศิริกุล)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์อุษาวดี จันทรสณี)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ อนุมัติให้รับการศึกษา
ค้นคว้าอิสระฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์
วันที่ 9 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553

ชื่อการศึกษา คั่นคว้าวีอิสระ ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์
เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น

ผู้ศึกษา นางสุนันทา สิริคั่นลี **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. กัญจนา ลินทร์ตนศิริกุล **ปีการศึกษา** 2552

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 43 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การทดสอบค่าที (t – test Dependent)

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ สื่อคอมพิวเตอร์ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง มัธยมศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณาช่วยเหลือ แนะนำอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. กัญจนา ลิขิตรัตนศิริกุล อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ด้วยความเอื้ออาทร เอาใจใส่ และให้กำลังใจเป็นอย่างดี ถือเป็นสิ่งที่สำคัญที่ช่วยให้การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้มีความสัมฤทธิ์ผลอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความกรุณาครั้งนี้ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาตรวจสอบ แก้ไข และให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ นางฉนิชารัตน์ ศิริพรรณ ผู้อำนวยการ โรงเรียนมัธยมศึกษา และคณะครูทุกท่าน ที่กรุณาอำนวยความสะดวก สนับสนุน และช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาโท และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบคุณ ครอบครัวและญาติๆ ของผู้วิจัย ที่สนับสนุน ส่งเสริม และเป็นกำลังใจเป็นอย่างดีแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

หากผลการวิจัยครั้งนี้ มีส่วนอำนวยความสะดวกแก่วงการศึกษายูบ่าง ผู้วิจัยขอขอบคุณความดีเหล่านี้ แด่ บิดา - มารดา ตลอดทั้งบูรพาจารย์ของผู้วิจัย ที่ได้อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิทยาการต่างๆ จนผู้วิจัยสามารถดำรงตนและบรรลุผลสำเร็จมาได้จนบัดนี้

สุนันทา ศิริรัตน์

เมษายน 2553

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	7
กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์	7
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อคอมพิวเตอร์	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	29
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	29
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	29
การเก็บรวบรวมข้อมูล	37
การวิเคราะห์ข้อมูล	38
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	39
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	41
สรุปผลการวิจัย	41
อภิปรายผล	42
ข้อเสนอแนะ	44

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก	51
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	52
ข แผนการจัดการเรียนรู้.....	54
ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	231
ประวัติผู้ศึกษา	240

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดสาระการเรียนรู้และการกำหนดเวลาในแต่ละ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	31
ตารางที่ 3.2 รายละเอียดสื่อคอมพิวเตอร์ที่สอดคล้องและสัมพันธ์กับแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	35
ตารางที่ 4.1 ค่าสถิติพื้นฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์	39
ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์	40

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบ ของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้คอมพิวเตอร์	33

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) 2551: 1) การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม โดยต้องยึดหลักในการจัดการเรียนการสอน ให้นักเรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ 2546: 20) ฉะนั้นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดเนื้อหาสาระและ กิจกรรมต้องสอดคล้องเหมาะสมกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการศึกษาปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีงาม ถูกต้อง และเหมาะสมให้แก่ผู้เรียน และในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึง คือความรู้พื้นฐานของผู้เรียน สำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ชั้นเตรียมความพร้อมเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่ หรือใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการทบทวนความรู้เดิม ในชั้นปฏิบัติกิจกรรมผู้สอนอาจใช้ปัญหาซึ่งมีความเชื่อมโยงกับเรื่องราว ในชั้นเตรียมความพร้อมและใช้ยุทธวิธีต่างๆ ให้ผู้เรียนสามารถสรุปหรือเข้าใจหลักการ

แนวคิด กฎ สูตร สัจพจน์ ทฤษฎีบท หรือบทนิยามด้วยตนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2546: 15)

การพัฒนาการเรียนการสอนผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็น
ศูนย์กลางเน้นการคิดอย่างมีระบบและมีเหตุผลมุ่งให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ รู้จักคิดวิเคราะห์
สังเคราะห์ แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งรู้จักทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะเพื่อ
พัฒนาทักษะพื้นฐานของการมีส่วนร่วมที่มีคุณภาพของสมาชิก ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของนักเรียนไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อม ก็คือปัจจัยด้านการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ ดังนั้นการพิจารณาวิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้จึงเป็น
สิ่งที่กระทำได้และจำเป็นต้องทำอยู่เสมอ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
(ไพจิตร สดวกการ 2539: 85) กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเป็นสำคัญ ผู้สอนควร
ทำหน้าที่เป็นผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเองมากกว่าที่จะเป็นผู้บอกให้นักเรียนได้
จดจำเนื้อหาสาระ โดยคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและสิ่งแวดล้อมต่างๆที่นักเรียนได้รับมาแล้วก่อน
เข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรงในกิจกรรม
การเรียนรู้ และเมื่อนักเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ไปแล้วก็จะเกิดทักษะในการแก้ปัญหา
การตัดสินใจ เป็นผู้ที่มีความคิดวิเคราะห์วิจารณ์อย่างมีเหตุผล (พรหม ผูกดวง 2542: 45)

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือช่วยถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก เพิ่มพูนทักษะ
และประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาศักยภาพการคิดเสริมสร้าง
คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมแก่ผู้เรียน สื่อการเรียนรู้มีหลายประเภท และมีคุณลักษณะแตกต่าง
กัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สื่อการเรียนรู้ในปัจจุบันมีอิทธิพลสูงในการให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้
ด้วยตนเอง สามารถเชื่อมโยงแหล่งความรู้ที่อยู่ใกล้ตัวผู้เรียนมาสู่การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ในเวลา
อันรวดเร็วไม่จำกัด (กรมวิชาการ 2545: คำชี้แจง) การพัฒนาการศึกษานั้นจะปรับเพียงตำราเรียน
หรือหลักสูตรคงไม่เพียงพอ ทั้งด้านเทคนิคและสื่อการเรียนการสอนต่างๆจำเป็นต้องมีการพัฒนา
ให้ทันสมัยกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยเฉพาะการเรียนการสอนในทุกระดับชั้น ผู้เรียนจะมี
ความสนใจมากขึ้น ถ้าผู้สอนนำสื่อที่เหมาะสมมาใช้ประกอบการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียน
พอใจและสนุก สื่อการสอนจะเป็นสื่อกลางที่จะทำให้บทเรียนที่สลับซับซ้อนชัดเจนขึ้น
(จิตนุวัฒน์ สุนทรนนท์ 2545: 3) วิธีการสอนไม่ว่าจะเป็นแบบใดก็ตาม ย่อมใช้สื่อการสอนเป็น
เครื่องช่วยได้ทั้งนั้น และเมื่อใช้แล้วจะส่งเสริมให้การเรียนการสอนดีขึ้น การรู้จักวางแผนการสอน
ด้วยสื่อการสอนเป็นเครื่องช่วยจึงเป็นเรื่องที่สำคัญที่สุด (สำเนา วราภรณ์ อ่างถึงใน นภวรรณ
แผ้วสกุล 2544: 3)

ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ๆ ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการศึกษาให้สูงขึ้น ดังนั้นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จึงถือเป็นการนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถทำเสียง สี รูปภาพได้ ทำให้ผู้เรียนตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย (Splittgerber 1970: 20 อ้างถึงใน วิจารณ์ วิชาแทน 2537: 4)

ดังนั้นการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอน สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้มากยิ่งขึ้นไปอีก โดยเฉพาะเนื้อหาที่เป็นนามธรรม ผู้เรียนเข้าใจได้ยาก เช่น วิชาคณิตศาสตร์ และเป็นที่ยอมรับกันว่าคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อช่วยสอน จะเห็นได้จากผลการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนโดยใช้สื่อประสมระบบคอมพิวเตอร์ (นิพนธ์ สุขปรีดี 2531: 27) พบว่า การจัดลำดับวิชาที่ควรใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอน คือ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ ศิลปะและดนตรี พลานามัย ปฏิบัติการวิชาชีพทางช่างเทคนิค ตามลำดับ นอกจากนี้ด้วยสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำเสนอเนื้อหาและให้การตอบสนองต่อนักเรียนได้รวดเร็ว รวมทั้งความสามารถของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วจึงกล่าวได้ว่า การนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นแน่นอน เพราะเนื้อหาคณิตศาสตร์มีลักษณะค่อนข้างเป็นนามธรรม

นอกจากคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ดังที่กล่าวมาแล้ว คอมพิวเตอร์ยังมีโปรแกรมอื่นๆ ที่ช่วยสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้ได้อีก เช่น โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่เราู้จักกันดี ในด้านการใช้ประกอบการนำเสนอข้อมูล สารสำคัญ ตัวอย่าง สถานการณ์ปัญหา ข้อสรุป ซึ่งสร้างรูปแสง สี โดยครูผู้สอนสามารถออกแบบสร้างสรรค์เป็นสื่อประกอบการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีการอธิบายเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ส่วนใหญ่เป็นนามธรรม ยกตัวอย่างประกอบ การนำเสนอแบบฝึกหัดหรือกิจกรรม เป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนและเข้าใจมโนคติหรือหลักการใหม่ได้เร็วขึ้น

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-Net) ช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) ในปีการศึกษา 2551 ระดับประเทศ ซึ่งให้เห็นว่าคะแนนนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.66 (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา 2551: 12) และจากผลการวัดและประเมินผลระดับโรงเรียนของ

โรงเรียนมัธยมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 31.22 ซึ่งต่ำกว่า เป้าหมายที่ทางโรงเรียนกำหนดไว้มาก และจากการประเมินผลการเรียน ในรายวิชา ค32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ และมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่มากถึงร้อยละ 6.5 และจากการศึกษาสาระ การเรียนรู้ พบว่า สาระการเรียนรู้ที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมาก คือ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ซึ่งมีสาเหตุมาจากหลายประการ ทั้งด้านนักเรียน ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และด้านครูผู้สอนที่ยังใช้วิธีการสอนส่วนใหญ่เป็นแบบบรรยาย ถาม-ตอบ มุ่งสอนไปทีละคำตอบมากกว่ากระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบ ส่วนปัญหาเรื่องนักเรียนมักเนื่องมาจาก ความบกพร่องในการอ่าน การแปลความหมาย และตีความเพื่อทำความเข้าใจ กระบวนการคิดและวิธีคิด ขาดความเข้าใจในสาระการเรียนรู้ที่เรียน ไม่สนใจและไม่ตั้งใจเรียน มีความพร้อมในการเรียนต่างกัน มีทัศนคติไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนมีการแข่งขันกันเรียนมากกว่าแข่งขันกับตัวเอง จึงส่งผลให้นักเรียนมีการช่วยเหลือกันและกันในการเรียนน้อย

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ สภาพปัญหาการเรียนการสอน และการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำเสนอบทเรียน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ โปรแกรม Microsoft Power Point เป็นสื่อหลัก ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยนำเสนอเนื้อหาที่เป็นรูปธรรม จัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาจากง่ายไปยากอย่างเหมาะสมชัดเจน มีความต่อเนื่องโดยเชื่อมโยงสาระเดิมกับสาระใหม่ ในขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน การนำเสนอเนื้อหา ใช้สื่อเพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมหรือใช้แสดงตัวอย่างประกอบการเรียนการสอนและใช้สรุปเนื้อหาในขั้นสรุป เพื่อพัฒนาทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์

3. สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา
อำเภอัญญาคีรี จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2552 จำนวน 10 ห้อง มีนักเรียน 432 คน โดย
จัดนักเรียนแต่ละห้องเรียนแบบคละความสามารถ

4.2 ตัวแปร ประกอบด้วย

4.2.1 *ตัวแปรอิสระ* คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ เรื่อง
การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

4.2.2 *ตัวแปรตาม* คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.3 เนื้อหาสาระในการวิจัย

เนื้อหาสาระในการวิจัย คือ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ในรายวิชา ค32201 คณิตศาสตร์
เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ตามหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองสอน จำนวน 12 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา
2552

5. นวัตกรรมเฉพาะ

5.1 กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรี
สองโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ โดยใช้
สื่อคอมพิวเตอร์โปรแกรม Microsoft Power Point เป็นสื่อหลักในการจัดการเรียนการสอน ใช้ใน
ขั้นตอนการนำเข้าสู่บทเรียน การนำเสนอเนื้อหาประกอบการบรรยายหรือใช้แสดงตัวอย่าง
ประกอบการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม โดยเน้นการตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของ

ผู้เรียนให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับครู มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และเรียนรู้ร่วมกัน ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้สามารถสรุปสาระสำคัญได้และใช้สรุปเนื้อหาในชั้นสรุป

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่เรียนวิชา ค32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ในด้านความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์ ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์ ในการนำสื่อคอมพิวเตอร์โปรแกรม Microsoft Power Point มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยได้แบ่งประเด็นการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อคอมพิวเตอร์

1. กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์

1.1 ความหมายและลักษณะของสื่อคอมพิวเตอร์

1.1.1 ความหมายของสื่อคอมพิวเตอร์

ได้มีผู้ให้ความหมายของสื่อคอมพิวเตอร์ ไว้หลายท่านดังนี้

สื่อคอมพิวเตอร์ หมายถึง วิธีการสอนการฝึกหัดใด ๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ บางทีอาจเรียกว่าการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์การฝึกหัดโดยใช้คอมพิวเตอร์ (สุพิทย์ กาญจนพันธ์ 2541: 52)

สื่อคอมพิวเตอร์ หมายถึง การสอนใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการสอนเพื่อให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนโปรแกรมบทเรียน (กิดานันท์ มลิทอง 2540: 225)

สื่อคอมพิวเตอร์ หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยในการนำความรู้จากผู้สอนหรือแหล่งเรียนรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามที่ต้องการ (มนตรี เข้มกลึง 2526: 5)

สื่อคอมพิวเตอร์ หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติและทักษะ ไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2523: 112)

จากการให้ความหมายของสื่อคอมพิวเตอร์ดังกล่าว สามารถสรุปความหมายของสื่อคอมพิวเตอร์ ได้ว่า คือการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาที่สอนได้ง่าย ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน บรรลุตามจุดประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1.2 ลักษณะของสื่อคอมพิวเตอร์

ผดุง อารยะวิญญู (2527: 41 – 47) ได้กล่าวถึงลักษณะของสื่อคอมพิวเตอร์ประเภทไมโครคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน พอสรุปได้ดังนี้

1) *ฝึกทักษะ (Drill)* ในการนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ส่วนมากจะนำมาใช้ในการฝึกทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างๆ รวมทั้งการอ่านและการสะกดตัวอักษร โดยการฝึกซ้ำๆ ซึ่งคอมพิวเตอร์จะไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายกับการฝึกซ้ำๆ แต่การทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกทักษะให้มีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับนักการศึกษาและ นักเขียนโปรแกรมที่จะร่วมมือกันผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพมีเนื้อหาที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างดี

2) *เกมการเรียนการสอน (Instruction Game)* การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในรูปแบบการเรียนการสอนจะช่วยเสริมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับหลักวิชาที่ไม่เคยเรียนรู้มาก่อนและได้ทั้งความรู้ ความสนุกเพลิดเพลิน เกมการเรียนการสอนทำได้หลายวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาศาสตร์

3) *การสอนเฉพาะราย (Tutorial)* เป็นการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์สอนนักเรียนแทนครูในเฉพาะเนื้อหาวิชาบางตอนซึ่งนักเรียนอาจมาไม่ทันหรือขาดเรียน การเรียน

ลักษณะนี้เป็นการเรียนรายบุคคล นักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง คอมพิวเตอร์จะถามนักเรียนทีละคำถามและให้นักเรียนตอบและถ้าตอบได้คอมพิวเตอร์จะถามไปเรื่อยๆ จนจบบทเรียน นักเรียนแต่ละคนจะใช้เวลาเรียนในบทเรียนเดียวกันไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

4) การสาธิต (*Demonstration*) การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนแบบสาธิตนี้เหมือนกับการสอนสาธิตโดยทั่วไป ต่างกันตรงที่คอมพิวเตอร์สามารถเสนอเป็นรูปภาพที่สวยงาม เช่น การสอนการโคจรของดาวเคราะห์ เป็นต้น

5) แบบจำลองแบบ (*Simulation*) เป็นการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ต่างๆ ตามความเป็นจริงที่นักเรียนทำจริงๆ อาจเกิดอันตรายได้หรือสิ่งที่โคกว่าจะศึกษาได้ เช่น แสดงภัยธรรมชาติอันเกิดจากแผ่นดินไหว เป็นต้น

นอกจากนี้ สมชัย ชินะตระกูล (2548: 4 – 6) ได้กล่าวถึงการใช้อคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พอสรุปได้ดังนี้

1) ใช้เพื่อการฝึกหัด (*Practicing*) เพื่อให้ให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดเพื่อให้เกิดความชำนาญหลังจากที่ได้เรียนสาระสำคัญ หรือมีความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ มาแล้ว

2) ใช้เพื่อการสอนเสริม (*Tutor ion*) เป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยเรียนแบบครูนั่นเอง มีบทนำ มีคำอธิบาย ตัวอย่างและแนวคิดที่จะสอน

3) จำลองสถานการณ์ (*Simulation*) เป็นการเขียนโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตจริงเหตุการณ์ต่างๆ

4) เล่นเกม (*Gaming*) เกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สอนคณิตศาสตร์นับว่าเป็นสิ่งเร้าใจผู้เรียนเป็นอย่างดี

5) การสาธิต (*Demonstration*) ใช้ในการสาธิตเนื้อหา แนวคิดหรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์

6) การสอบ (*Testing*) ครูใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสอบนักเรียน

7) การบอกข่าวสาร (*Informing*) โดยคอมพิวเตอร์เก็บข้อมูลข่าวสารต่างๆ ได้และสามารถรู้ข่าวสารต่างๆ ได้จากคอมพิวเตอร์ได้สะดวกและรวดเร็ว

สมชาย ชูชาติ (2529: 15 - 16) ได้ให้ความเห็นในการใช้คอมพิวเตอร์ทางการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ พอสรุปได้ดังนี้

1) การสอนซ่อมเสริม โดยครูเขียนโปรแกรมขึ้นมาเองหรือใช้โปรแกรมสำเร็จ เพื่อฝึกทักษะและแก้ปัญหาโจทย์

2) การสอนรายบุคคล โดยนำมาสอนนักเรียนในรูปคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI)

3) คณิตศาสตร์เน้นทนาการ ใช้ในลักษณะของเกมที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์

4) การสอนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Mathematics) เป็นการสอนให้นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา (Problem Solving) ทางคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นถ้าครูสามารถนำคอมพิวเตอร์ซึ่งมีอยู่แล้วในโรงเรียนมาใช้สร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้กับนักเรียน โดยการออกแบบและสร้างสรรค์โปรแกรมขึ้นมาเองหรือใช้โปรแกรมสำเร็จ แล้วฝึกนักเรียนให้รู้จักการใช้เพื่อการศึกษาซ่อมก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาอย่างมหาศาล

1.2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์

การจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในที่นี้จะกล่าวถึง โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point)

1.2.1 ลักษณะเด่นของโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point)

ไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) เป็นโปรแกรมของบริษัทไมโครซอฟต์และจัดอยู่ในกลุ่มของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์กราฟิกที่ใช้ในการสร้างสไลด์เพื่อการนำเสนอได้อย่างสวยงาม และสะดวก รวดเร็ว (กิดานันท์ มลิทอง 2544: 205) นอกจากนั้นไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) ยังเป็นหนึ่งในโปรแกรมสำหรับสร้างงานนำเสนอ (Presentations) ที่ได้รับความนิยม (ปิยะ นากสงค์ 2549: 14 - 15) โดยจะช่วยให้เราสามารถนำ

ข้อมูลที่เป็นทั้งข้อความ ภาพ เสียง และวิดีโอ มาจัดร้อยเรียงเป็นเรื่องราว และจัดลำดับให้นำเสนอออกมาด้วยการเคลื่อนไหวที่ชวนติดตาม และเร้าความสนใจต่อผู้ชมทุกคน

ไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) เป็นโปรแกรมที่มีสมรรถนะต่างๆ ที่ทำให้เป็นที่นิยมและใช้กันมากในวงการต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการสอน เนื่องจากมีคุณสมบัติโดดเด่นหลายประการดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง 2544: 205)

- ก. สามารถนำเสนอเนื้อหาครั้งละจอภาพเสนอแนวคิดแต่ละประเด็นได้อย่างชัดเจน
 - ข. มีต้นแบบให้เลือกใช้อย่างมากมายหลากหลายรูปแบบตามลักษณะการออกแบบการนำเสนอ
 - ค. เมื่อออกแบบสร้างสไลด์บนจอภาพแล้วสามารถนำไปผลิตเป็นสไลด์ 35 มิลลิเมตร หรือแผ่นโปร่งใสได้
 - ง. มีการให้พิมพ์โครงร่างเนื้อหาไว้ได้ก่อนการจัดทำสไลด์แต่ละแผ่น เมื่อจัดทำแล้วจะสร้างและแก้ไขข้อความในเนื้อหาโครงร่างหรือในสไลด์ก็ได้เช่นกัน
 - จ. สามารถพิมพ์สไลด์ที่นำเสนอขึ้นลงกระดาษเพื่อแจกผู้เรียน โดยแต่ละหน้าของกระดาษบรรจุได้ตั้งแต่ 1 - 6 กรอบสไลด์
 - ฉ. ผู้สอนสามารถพิมพ์กรอบสไลด์และเนื้อหาเต็มของสไลด์แต่ละกรอบลงกระดาษได้ เพื่อความสะดวกในการบรรยาย
 - ช. มีการช่วยเหลือทั้งแบบออนไลน์ (on – line help) และข้อความในโปรแกรม นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะการใช้งานประจำวันทุกครั้งเมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้
 - ซ. เป็นโปรแกรมที่มีการทำงานของเมนูคล้ายคลึงโปรแกรมอื่นๆ ทำให้ง่ายในการใช้งาน
- ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้ไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) ถูกนำมาใช้งานนำเสนออย่างกว้างขวาง ได้แก่ การนำเสนองาน และการประชุมในบริษัทไปจนถึงการสัมมนา การสร้างสื่อการเรียนการสอนในสถานศึกษา และการสร้างเป็นสื่อประชาสัมพันธ์สินค้า หรือองค์กร หน่วยงานต่าง ๆ

เหตุผลที่ไม่โครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) ได้รับความนิยมในการสร้างงานนำเสนอ เนื่องจากสามารถสร้าง แก้ไข และเพิ่มเติมเนื้อหาได้อย่างสะดวก การทำงานไม่ซับซ้อน สามารถนำสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบของภาพวิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อให้เห็นภาพที่สื่อความหมายได้ชัดเจน รวมทั้งเป็นสีสรรที่ช่วยสร้างความตื่นเต้นเพิ่มมากยิ่งขึ้นอีกด้วย สามารถนำเสนอข้อมูลบนจอภาพ พร้อมกับสังพิมพ์สไลด์ออกมาเป็นเอกสารได้

เนื่องจากงานนำเสนอ ช่วยให้อัดเตรียมข้อมูลล่วงหน้าได้เป็นอย่างดี จึงทำให้ได้รับความนิยมเชื่อถือจากผู้ชม รวมถึงเพิ่มความกระตือรือร้นในการรับชม และสามารถควบคุมเวลาในการบรรยายได้ ส่งผลให้งานนำเสนอได้รับความนิยมต่อการนำไปใช้ในงานต่างๆ ดังนี้

1) การนำเสนอแผนงาน

เป็นการนำเสนอแผนการปฏิบัติงานเพื่อปรึกษาหารือถึงวิธีการทำงาน การหาจุดบกพร่อง และสร้างวิธีการทำงานที่จะส่งผลให้ก้าวไปถึงเป้าหมายที่วางไว้ รวมทั้งการจัดเตรียมทรัพยากร อุปกรณ์ กำหนดเวลา และขอเบิกงบประมาณที่ใช้ในการทำงาน

2) การนำเสนอข้อมูลการขาย

เป็นการนำเสนอข้อมูลแนะนำสินค้าโดยสร้างความเชื่อถือให้ลูกค้าตัดสินใจซื้อสินค้า หรือใช้บริการ ด้วยการนำเสนอถึงสรรพคุณ และประโยชน์ที่ลูกค้าจะได้รับ อาจรวมถึงโปรโมชั่นพิเศษที่จะช่วยกระตุ้นให้ลูกค้าจ่ายเงิน และรู้สึกรู้สีกว่าคุ้มค่าต่อสิ่งที่ได้รับ

3) การให้ความรู้ทางการศึกษา

เป็นการนำเสนอข้อมูลที่เป็นความรู้ การอธิบายถึงทฤษฎี กฎ หลักการทำงาน หรือการคำนวณ ซึ่งจะใช้ประกอบการเรียนการสอนในสถานศึกษา ทำให้เพิ่มความเข้าใจต่อผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องใช้เวลาเตรียมหลายครั้ง

4) การประชาสัมพันธ์องค์กรและหน่วยงาน

เป็นการแนะนำข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร เพื่อสร้างความเชื่อถือและความมั่นใจต่อผู้ร่วมทำธุรกิจ ซึ่งจะกล่าวถึงปรัชญาขององค์กร เป้าหมาย วิสัยทัศน์ขององค์กร ความสำเร็จ ทีมงาน สถานที่ประกอบการ รวมถึงสินค้าและบริการ

5) การวางแผนธุรกิจ

เป็นการวางแผนยุทธศาสตร์เพื่อก้าวสู่ความสำเร็จในการทำธุรกิจ โดยมีตั้งแต่การวิเคราะห์ตลาด การวิเคราะห์คู่แข่ง โอกาสและอุปสรรค การกำหนดยุทธศาสตร์ในการสร้างสินค้าหรือบริการ การวางแผน

1.2.2 รูปแบบการสร้างสไลด์เสนอเนื้อหาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์

เพาเวอร์พอยต์ (Power Point)

รูปแบบการสร้างสไลด์เสนอเนื้อหาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) ในปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้กันมากในประเทศไทย และเข้ามามีบทบาทในวงการศึกษา โดยเฉพาะในด้านการเรียนการสอน เพราะประสิทธิภาพของโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) สามารถอำนวยความสะดวกในการถ่ายทอดเนื้อหาของผู้สอนให้ เป็นไปด้วยความสะดวก รวดเร็ว เป็นแนวทางหนึ่งซึ่งช่วยส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนให้มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้น รูปแบบการสร้างสไลด์เสนอเนื้อหาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์ เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) มีดังนี้

1) รูปแบบการสร้างแรงจูงใจ หรือความสนใจ

การสร้างสไลด์ให้มีความน่าสนใจนั้น ส่วนประกอบที่ควรนำมาใส่ไว้ใน สไลด์ ได้แก่ ไฟล์เสียงและรูปภาพ ภาพวิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ต่างๆ ที่เหมาะกับวัยของผู้เรียนที่ใช้ สื่อ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหามากขึ้น

2) รูปแบบการสร้างความคิดรวบยอด

ในการสร้างสไลด์เพื่อสร้างความคิดรวบยอดให้กับผู้เรียนนั้น มีการวาง ลำดับของสไลด์ตั้งแต่ขั้นพื้นฐานความรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจเนื้อหา และไล่ตามลำดับเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทีละขั้น พร้อมทั้งสรุปเนื้อหา ให้ผู้เรียนได้เข้าใจ

3) รูปแบบเพื่อฝึกทักษะหรือทบทวน

การนำเสนอสไลด์มีความละเอียดและมีจำนวนสไลด์มากเพียงพอที่จะให้ ผู้เรียน ได้ฝึกทักษะหรือทบทวนเนื้อหา มีตัวอย่างของบทเรียนให้ผู้เรียนได้คิดหรือฝึกปฏิบัติตามทุก ขั้นตอนของเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ และได้ทบทวนความรู้

4) รูปแบบเพื่อสรุป

นำเนื้อหาที่สำคัญของบทเรียนที่ต้องการนำเสนอ ทำการสรุปใจความสำคัญก่อนที่จะทำการสร้างสไลด์ ซึ่งแต่ละสไลด์ที่นำเสนอจะเป็นสิ่งที่ผู้เรียนควรได้เรียนรู้มาแล้วก่อนที่จะนำเสนอ

5) รูปแบบเพื่อให้ผลย้อนกลับ

เนื้อหาสไลด์ที่สร้าง ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหาในบทเรียนตามสไลด์ได้ เช่น การตอบคำถาม การทำแบบทดสอบ การจับคู่ เป็นต้น และสไลด์สามารถบันทึกข้อมูลที่ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียนได้

1.2.3 หลักการในการสร้างสไลด์เสนอเนื้อหาด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์

เพาเวอร์พอยต์ (Power Point)

โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) จะมีส่วนประกอบต่างๆ มากมายให้ใช้ในการออกแบบ โดยปกติแล้วไม่จำเป็นที่จะนำทุกสิ่งที่มีอยู่มาใช้ในการออกแบบสไลด์เพื่อเสนอบนจอภาพ ดังนั้น ครูผู้สอนจึงต้องเลือกสิ่งที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำเสนอเพื่อสื่อความหมายได้อย่างชัดเจนในแต่ละเนื้อหา ทั้งนี้เนื่องจากทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนสไลด์บนจอภาพย่อมจะเป็นการนำเสนอประเด็นใหม่ของการบรรยายนั้นขึ้นมา ถ้าสไลด์นั้นเต็มไปด้วยภาพกราฟิก แพนสถิติ และลวดลายต่างๆ สิ่งเหล่านั้นจะบดบังเนื้อหาที่จะสื่อไปทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจับประเด็นของเนื้อหาบนสไลด์แผ่นนั้นได้ ซึ่ง กิดานันท์ มลิทอง (2544: 206 – 208) ได้ให้คำแนะนำหลักในการสร้างสไลด์ ดังนี้

1) ความเรียบง่าย จัดทำสไลด์ให้ดูเรียบง่ายที่สุดเท่าที่จะทำได้ เช่น ใช้สีอ่อนเป็นพื้นหลังเพื่อไม่รบกวนสายตาในการอ่าน และสามารถเห็นเนื้อหาได้อย่างชัดเจน หรือใช้พื้นหลังตามลักษณะของเนื้อหา

2) มีความคงตัว คือ การใช้รูปแบบของสไลด์เดียวกันทุกแผ่นที่เกี่ยวข้องเนื้อหานั้น โดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนสีพื้นหลัง หรือขนาด และแบบอักษร แต่หากต้องการเน้นจุดสำคัญหรือเป็นเนื้อหาข้อยกออกไปจะสามารถเปลี่ยนบางสิ่ง เช่น สีตัวอักษรในสไลด์ให้ดูแตกต่างไปได้บ้าง หรืออาจมีการเปลี่ยนพื้นหลังให้แตกต่างจากเนื้อหาใหญ่เล็กก็อาจทำได้

3) ใช้ความสมดุล อาจออกแบบส่วนประกอบของสไลด์ในลักษณะสมดุล มีแบบแผน (formal balance) หรือสมดุลไม่มีแบบแผน (informal balance) ก็ได้ แต่ต้องระวังให้ สไลด์ทุกแผ่นมีลักษณะของความสมดุลที่เลือกใช้เหมือนกันเพื่อความคงตัว

4) มีแนวคิดเดียวในสไลด์แต่ละแผ่น ข้อความและภาพบรรจุในสไลด์ แผ่นหนึ่งๆ ต้องเป็นเนื้อหาของแต่ละแนวคิดเท่านั้น หากเนื้อหาหนึ่งมีหลายแนวคิดหรือเนื้อหาย่อย ต้องใช้สไลด์แผ่นใหม่ ต้องบรรจุเนื้อหาของวัสดุแต่ละอย่างและวิธีการเขียนลงสไลด์แต่ละแผ่น แยกกัน

5) สร้างความกลมกลืน ใช้แบบอักษรและภาพกราฟิกให้เหมาะสมกับ ลักษณะของเนื้อหา ใช้แบบอักษรที่อ่านง่ายและใช้สีที่ดูแล้วสบายตา เลือกภาพกราฟิกที่ไม่ซับซ้อน และให้ถูกต้องตรงตามเนื้อหา รวมถึงให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่เป็นทางการหรือไม่เป็นทางการด้วย

6) แบบอักษร ไม่ใช่แบบอักษรมากกว่า 2 แบบในสไลด์เรื่องหนึ่ง โดยใช้ แบบหนึ่งเป็นหัวข้อ และอีกแบบหนึ่งเป็นเนื้อหา หากต้องการเน้นข้อความตอนใดให้ใช้ตัวหนา (bold) หรือตัวเอน (italic) แทนเพื่อแบ่งแยกความแตกต่าง

7) เนื้อหาและจุดนำข้อความ ข้อความในสไลด์ควรเป็นเฉพาะหัวข้อหรือ เนื้อหาสำคัญเท่านั้น โดยไม่มีรายละเอียดของเนื้อหา และควรนำเสนอเป็นแต่ละย่อหน้า โดยอาจมี จุดนำข้อความข้างหน้าเพื่อแสดงให้ทราบถึงเนื้อหาแต่ละประเด็น

8) เลือกใช้กราฟิกอย่างระมัดระวัง การใช้กราฟิกที่เหมาะสมจะสามารถ เพิ่มการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และในทางตรงกันข้ามหากกราฟิกนั้นไม่เหมาะสมกับเนื้อหา จะทำให้การเรียนรู้นั้นลดลง หรือเป็นผลให้การสื่อความหมายผิดไปได้

9) ความคมชัดของภาพ เนื่องจากความคมชัดของจอมอนิเตอร์จะมีเพียง 72 – 96 จุดภาพต่อนิ้วเท่านั้น ดังนั้น ภาพกราฟิกที่จะนำมาประกอบเนื้อหาจึงไม่จำเป็นต้องใช้ภาพที่ มีความคมชัดสูงมาก ควรใช้ภาพ JPEG ที่มีความคมชัดขนาดปานกลางและมีขนาด ไม่ใหญ่มากนัก ประมาณ 20 – 50 k เพื่อมิให้เปลืองเนื้อที่ในการเก็บบันทึก และเลือกใช้ภาพที่ไม่ซับซ้อนเพื่อแลดู สะอาดตา

10) เลือกต้นแบบสไลด์และแบบอักษรที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ร่วม เนื่องจากการนำเสนอต้องมีการต่อคอมพิวเตอร์เข้ากับอุปกรณ์ร่วม เช่น เครื่องแอลซีดี หรือ

โทรทัศน์เพื่อเสนอข้อมูลขยายใหญ่บนจอภาพ ดังนั้น ก่อนการนำเสนอควรทำการทดลองก่อน เพื่อให้ได้ภาพบนจอภาพที่ถูกต้องเหมาะสม

การนำเสนอผลงานมีทั้งระบบควบคุมด้วยแป้นพิมพ์ และการตั้งเวลาให้ดำเนินการเอง สามารถกำหนดรูปแบบการนำเสนอได้ทั้งข้อความ และตัวสไลด์หลากหลายลักษณะ และมีรูปแบบต่างๆ เช่น การเสนอจากมุมซ้ายบน ไปมุมขวาล่าง การเปลี่ยนภาพแบบจุดการแทนที่จากขอบบนลงมาขอบล่าง เป็นต้น

จากแนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลของโปรแกรมที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับใช้สร้างสไลด์คอมพิวเตอร์ เพื่อการจัดการเรียนการสอน เนื่องจาก เป็นโปรแกรมที่สามารถศึกษาได้ง่ายใช้ได้กับบุคคลทั่วไป มีประสิทธิภาพที่ดีสามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ดังนั้น ผู้วิจัยขอเสนอแนวในการสร้างสไลด์เสนอเนื้อหาด้วยไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) ดังนี้

1) การวิเคราะห์เนื้อหา

- (1) โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจนมีความกว้าง ความลึก เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
- (2) มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ
- (3) สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะนำเสนอ
- (4) สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน มีความสัมพันธ์

ต่อเนื่อง

- (5) ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน
- (6) ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรม จริยธรรม

2) การกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้สไลด์

- (1) จุดมุ่งหมายของการใช้สไลด์สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ในบทเรียน
- (2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการตอบสนอง ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียนเอง

(3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 (4) ส่งเสริมกระบวนการคิดของผู้เรียน รวมทั้งผู้เรียนได้รู้จักทักษะกระบวนการกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันของสมาชิกกลุ่ม

(5) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีวิสัยทัศน์

3) การใช้สื่อแทนความคิด

(1) ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

(2) สื่อความหมายได้ชัดเจน

4) การสร้างปฏิสัมพันธ์

(1) ออกแบบให้โปรแกรมหรือ สไลด์ใช้งานง่าย สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ

(2) ควบคุมเส้นทางเดินของบทเรียน (Navigation) ชัดเจน ถูกต้องตามหลักเกณฑ์และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย

(3) รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่น การพิมพ์ การใช้เมาส์เหมาะสม มีการควบคุมทิศทางความซ้ำเร็วของบทเรียน

(4) ผู้เรียนสามารถเสนอความคิดเห็นแก่ครูได้โดยการพิมพ์ข้อความลงในสไลด์ได้

(5) การให้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ และแก้ปัญหา

5) การสรุปความคิดรวบยอด

(1) ออกแบบด้วยระบบตรรกะที่ดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง

(2) ส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

(3) มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหา ลำดับการเรียนการสอนและแบบฝึกได้

(4) ความยาวของการนำเสนอเหมาะสม

(5) เนื้อหาน่าสนใจ

(6) มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความหลากหลายและปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้

6) การให้ข้อมูลย้อนกลับ

(1) เมื่อผู้เรียนโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับสไลด์ รูปแบบของสไลด์ที่นำเสนอสามารถบันทึกข้อมูลเพื่อให้ครูได้รับทราบความก้าวหน้า หรือจุดอ่อนในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

(2) ข้อมูลย้อนกลับเป็นข้อมูลสำหรับครูปรับปรุงแก้ไขสไลด์ให้มีความน่าสนใจ และแก้ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

การเลือกเสนอผลงาน โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์

(Power Point) สามารถเลือกแสดงผลงานออกมาได้ในหลายลักษณะ เช่น

1) นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ความสามารถพื้นฐานของ โปรแกรม

ไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) คือ สามารถนำเสนอบนหน้าจอคอมพิวเตอร์และสามารถใส่ระบบ เสียง ภาพเคลื่อนไหวในขณะนำเสนอ ซึ่งช่วยให้การนำเสนอหรือการบรรยายมาสีสัน นำเสนอข้อมูลออกไปอย่างเป็นระบบชัดเจน เข้าใจง่าย และดึงดูดความสนใจ

2) นำเสนอบนอินเทอร์เน็ต โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์

(Power Point) สามารถนำเสนอข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายหรืออินเทอร์เน็ตได้ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการเผยแพร่ความรู้ไปให้คนทั่วไปหรือผู้ที่สนใจ

3) การนำเสนอด้วยเครื่องฉายข้ามศีรษะ สามารถนำเสนอผ่านจอภาพขนาดใหญ่ซึ่งสถานศึกษาหลายๆ แห่งมีอุปกรณ์พร้อม ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับการเรียนการสอน ในลักษณะกลุ่มใหญ่ นักเรียนจำนวนมาก

4) การนำเสนอด้วยสไลด์ 35 มิลลิเมตร โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) สามารถแปลงสไลด์ 35 มิลลิเมตร เพื่อใช้ในการนำเสนอผ่านเครื่องฉายแบบธรรมดาได้

5) การนำเสนอบนจอโทรทัศน์ขนาดใหญ่ ซึ่งปัจจุบันความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสามารถเพิ่มศักยภาพในการนำเสนอข้อมูลผ่านจอโทรทัศน์ได้ นับว่าเป็นประโยชน์มาก สำหรับโรงเรียนที่ขนาดเล็กและขาดงบประมาณสนับสนุนด้านสื่อเทคโนโลยีที่มีราคาแพง

การนำเสนอบนจอโทรทัศน์คุณภาพของสี แสง รูปภาพไม่ได้ด้อยลงไป ทั้งนี้ขนาดความกว้างของจอโทรทัศน์ควรมีขนาดเหมาะสมกับห้องเรียนและจำนวนนักเรียนเป็นสำคัญ

กล่าวได้ว่าโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) เป็นโปรแกรมสำหรับช่วยในการสร้างผลงานเพื่อการนำเสนอ ทั้งในงานธุรกิจ ประชาสัมพันธ์ และสื่อการเรียนการสอน ทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ซึ่งสามารถสร้างผลงานได้ทั้งข้อความ ภาพ เสียง อีกทั้งมีวิธีการใช้งานที่สะดวกและง่าย สามารถนำเข้าข้อมูลได้จากแหล่งข้อมูลหลากหลาย แหล่งมาว่าจะเป็นจากไมโครซอฟต์ เวิร์ด ไมโครซอฟต์ เอ็กเซล โปรแกรม Paint คลิปบอร์ด และอื่น ๆ

1.2.4 หลักในการนำโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน

หลักในการนำโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญมากที่สุด การเรียนการสอนจะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงไรขึ้นอยู่กับ การเตรียมตัวของครู

พรพิไล เลิศวิชา (2544: 144) ได้กล่าวถึงแนวทางในการเตรียมตัวของครู ก่อนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนของครู ดังนี้

1) ครูจะต้องเรียนรู้ รู้จักวิธีการใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ มีความรู้เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ การดูแลขั้นพื้นฐานและรู้จักการใช้โปรแกรมควบคุมเครื่องอย่างง่าย ๆ มีความรู้ในการประยุกต์ใช้เครื่องมือต่างๆ หมายถึง สามารถใช้ซอฟต์แวร์สร้างสื่ออย่างง่าย ๆ รวมทั้งรู้จักการเชื่อมโยงเครื่องคอมพิวเตอร์กับสื่อเทคโนโลยีอื่นๆ เช่น เครื่องพิมพ์ เครื่องสแกนเนอร์ เครื่องเล่นวีดีโอ เลเซอร์ดิส ตามควรแก่กรณี

2) ครูควรแม่นยำในเนื้อหาวิธีการและหลักการในการสอน ต้องอาศัยความรู้เทคนิควิธีการใหม่ๆ จำนวนมากในการเปลี่ยนแปลงไปสู่กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยี ซึ่งเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจและใช้กระบวนการต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1) มีความรู้ในแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่ซึ่งมีเทคโนโลยีมาเกี่ยวข้องว่าจะจัดรูปแบบไหนอย่างไร มีซอฟต์แวร์ประยุกต์ (application) ใดที่ใช้ได้บ้าง ซอฟต์แวร์นั้นมีวิธีใช้ที่แบบ
- 2.2) จัดสมดุระหว่การเรียนแบบค้นพบด้วยตนเองกับการสอนที่เป็นแบบอื่น ที่มีลักษณะแะแนวในเรื่องต่างๆ โดยครูเป็นผู้ชี้แนะ
- 2.3 ต้องสนใจความสามารถที่ต่างกันของผู้เรียน ความต้องการที่ต่างกันรวมทั้งแรงจูงใจที่ต่างกันด้วย
- 2.4 มีการใช้กระบวนการกลุ่มในการเรียนรู้ โดยอาศัยผลพลอยได้หรือประโยชน์ที่ได้จากการจัดการเรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ
- 2.5 ต้องมีสถานการณ์และเครื่องมือเร่งเร้าให้เด็กได้สนใจใช้ศักยภาพของตนเอง ให้เด็กเป็นคนรู้จัก การเรียนแบบใหม่นั้นเน้นการค้นคว้ากับกระบวนการศึกษามาก อาจจะโน้มเอียงให้เด็กใช้ความจำและความคิดน้อยลงไป ครูต้องไม่ลืมว่าความสามารถที่จะจดจำได้นั้นเป็นคุณสมบัติสำคัญอย่างหนึ่งของผู้มีความรู้และการรู้จักเป็นสิ่งสำคัญที่สุด
- 2.6 มีกระบวนการวิธีที่จะให้เด็กควบคุมกระบวนการเรียนรู้ของเขาได้ มิฉะนั้นอาจจะสับสนอยู่ในโลกของข้อมูลข่าวสาร
- 2.7 มีกระบวนการวิธีการสอน ที่จะทำให้นักเรียนมีการพัฒนาและเกิดความสัมพันธ์ในทักษะต่างๆ
- 2.8 เด็กต้องมีโอกาสได้ใกล้ชิดติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญในความรู้แขนงนั้นๆ นอกเหนือไปจากการอยู่กับเทคโนโลยี
- 2.9 ในระหว่างชั่วโมงการเรียนรู้นั้น เด็กและครุควรจะเข้าไปใช้เทคโนโลยีและข้อมูลที่เข้า ต้องใช้ได้เมื่อเขาต้องการ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการได้เรียนรู้การสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝนอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจระดับความสามารถของบุคคลหลังจากที่สอนไปแล้ว (ไพศาล หวังพานิช. 2526: 89)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความหมายโดยสรุปว่าเป็นคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการได้เรียนรู้ การสอน การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจระดับความสามารถของบุคคลหลังจากที่สอนไปแล้ว ในการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์จะใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดต่างๆ อย่างหลากหลายตามที่ต้องการวัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่สร้างขึ้นมักมีจุดหมายที่สำคัญคือ เพื่อใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ของแต่ละวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชาทั้งหลายที่ได้จัดสอบในระดับชั้นเรียนต่างๆ ของแต่ละโรงเรียน (เยาวดี วิบูลย์ศรี 2540: 16)

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้จากผลการทดสอบของครูผู้สอน ตัวบ่งชี้ถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอาจได้มาจากกระบวนการที่อาศัยหรือไม่อาศัยการทดสอบก็ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะเป็นการพิจารณาความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ วิลสัน (Wilson, 1997: 645 - 696 อ้างถึงใน อุษาวดี จันทร์สนธิ 2537: 254 – 255) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

2.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ เป็นความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว การวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ด้าน คือ

- 2.1.1 ความรู้ความจำเป็นเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง
- 2.1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม
- 2.1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับกระบวนการคิดคำนวณ

2.2 ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ตีความ และการขยายความใน ปัญหาใหม่ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์การแสดง พฤติกรรมมี 6 ชั้น คือ

- 2.2.1 มีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด
- 2.2.2 มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง
- 2.2.3 มีความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
- 2.2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบของโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่ง ไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง
- 2.2.5 ความสามารถในการใช้หลักการของเหตุและผล
- 2.2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3 การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จ การวัดพฤติกรรมมี 4 ชั้น คือ

- 2.3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
- 2.3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ
- 2.3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 2.3.4 ความสามารถในการระลึกได้ ซึ่งรูปแบบ ความสอดคล้อง และลักษณะ สมมาตรของปัญหา

2.4 การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญ หาความสัมพันธ์ของ ส่วนสำคัญและหาหลักการที่ส่วนสำคัญเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งการที่บุคคลมีความสามารถ ดังกล่าวมาแล้ว จะทำให้สามารถแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดาหรือ โจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน พฤติกรรมนี้เป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การวัดพฤติกรรมมี 5 ชั้น คือ

- 2.4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา
- 2.4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์
- 2.4.3 ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์
- 2.4.4 ความสามารถในการกำหนดและการหาค่าความเที่ยงตรงในการสรุป

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อคอมพิวเตอร์

กฤษณา พึ่งธรรม (2546) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปด้วยโปรแกรม Power Point ในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยโปรแกรม Power Point และ 2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนขณะเรียนด้วยโปรแกรม Power Point กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านเปียง (รัฐบำรุง) สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 17 คน จาก 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนสำเร็จรูปด้วยโปรแกรม Power Point 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ค 102 คณิตศาสตร์ ด้วยโปรแกรมข้อสอบ online และ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความสนใจเรียนทุกครั้งที่ใช้เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปด้วยโปรแกรม Power Point

พรไพโร เผ่าอินทร์จันทร์ (2546) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่เรียนวิชาเลือกเสรี ค 034 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิรินทิพย์ สุวรรณวิทย์ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัชวาท มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง

ความสัมพันธ์ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรณีศึกษา ธาดา (2548) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ที่สัมพันธ์กับรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพร้อยละ 75 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ถักคณา ถาวรพันธ์ (2548) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสรรพวิทยุอัฐมาพิทยาคม จังหวัดพิจิตร มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชื่นจิต โฉมอุดม (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เวกเตอร์ในสามมิติ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 45 คน ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ เรื่อง เวกเตอร์ในสามมิติ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.86/80.25 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์

มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ปิยนาฏ แก้วสุวรรณ (2549) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัยนาท จังหวัดชัยนาท มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และ 2) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับเห็นด้วย

ประทีป เอกศิริ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมวัดมกุฎกษัตริย์ กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 28 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์สูงกว่าเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปีพามา แก้วเจริญ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนเต็ม โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดควนวิเศษมูลนิธิ จังหวัดตรัง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดควนวิเศษมูลนิธิ โดยการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 50 คน
ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง การบวกลบจำนวนเต็ม
หลังเรียน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัจฉรา เลิศเจริญ (2550) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้
สื่อคอมพิวเตอร์ โปรแกรม Power Point โรงเรียนอนุบาลวัดสระแก้ว สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
สระแก้ว เขต 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้
สื่อคอมพิวเตอร์ โปรแกรม Power Point และ 2) ศึกษาความคิดเห็นและความพึงพอใจของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบทเรียน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ โปรแกรม Power Point
กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจของนักเรียน
ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 และความคิดเห็นและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชา
คณิตศาสตร์โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก

จุฑารัตน์ อุษยะพัฒน์ (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง
ความสัมพันธ์ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสีกัน
(วัฒนานคร อุดมภ์) กรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนเรื่อง ความสัมพันธ์ ระหว่างก่อนและหลังการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ และ
2) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ โดยใช้
สื่อคอมพิวเตอร์ โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 39 คน โดยการสุ่ม
แบบกลุ่มจากห้องเรียนในแผนการเรียนภาษาฝรั่งเศส โรงเรียนสีกัน (วัฒนานคร อุดมภ์)
ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี

เบนเน็ต (Bennet 1991: 44-47) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของคอมพิวเตอร์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนมัธยมศึกษาพบว่าครูควรใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเสริมแรงในการเรียนการสอน การเรียนการสอนตามปกตินี้ใช้เวลามากกว่าการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แม้ว่าทัศนคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์จะไม่เปลี่ยนแปลงแต่ทัศนคติของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดีขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยทำให้นักเรียนปรับปรุงการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ขึ้นอย่างชัดเจน

ปาร์ค (Park 1993: 119-A) ได้ศึกษาวิจัยการประเมินผลวิชาแคลคูลัสและคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อการปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ โดยใช้วิธีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ให้เรียนแคลคูลัสจากคอมพิวเตอร์กับกลุ่มควบคุมที่ให้เรียนวิชาแคลคูลัสจากการสอนแบบปกติที่ University of Illinois สหรัฐอเมริกา ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความเข้าใจเชิงมนโมติในเนื้อหาวิชาแคลคูลัสดีกว่ากลุ่มควบคุม

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวข้างต้นจะเห็นว่างานวิจัยที่ได้นำสื่อคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ มาจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันตรีโกณมิติที่สัมพันธ์กับรายวิชาฟิสิกส์ สมการ เวกเตอร์ในสามมิติ คู่อันดับและกราฟ ความน่าจะเป็น การบวกลบจำนวนเต็ม ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ ความสัมพันธ์ ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่ศึกษาในระดับมัธยมศึกษา ได้ข้อค้นพบที่สอดคล้องกัน คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียน นอกจากนั้น สื่อคอมพิวเตอร์ยังใช้เวลาน้อยกว่าการสอนปกติเมื่อเปรียบเทียบกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจนำโปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์มาสร้างเป็นสื่อคอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ช่วยในการทำสไลด์เพื่อนำเสนอที่มีบทบาทมากและใช้กันอย่างแพร่หลาย มีลักษณะเด่นที่สามารถนำมาใช้ได้สะดวก

และแสดงรูปแบบของข้อความ รูปภาพหรือวัตถุ ในเนื้อหาได้หลายรูปแบบ เป็นสื่อที่นำเสนอแบบ
มัลติมีเดีย ทำให้การนำเสนอน่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจ นำเสนอแบบรูป หรือแสดงความ
เป็นรูปธรรมแทนเนื้อหาที่ทำให้ผู้เรียนทำความเข้าใจและนำไปอภิปราย ศึกษาเป็นแนวทางสร้าง
ความรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้เรียนกับครู
ทำให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่คงทนถาวร และนำความรู้ไป
ใช้ได้อย่างเหมาะสม

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

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

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา จำนวน 10 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 432 คน โดยจัดนักเรียนแต่ละห้องเรียนแบบความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 43 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ซึ่งมีรายละเอียดการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือการวิจัย ดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีรายละเอียดการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จากคู่มือครูและหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการและสำนักพิมพ์ต่าง ๆ

2.1.2 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ จากเอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.3 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายจุดประสงค์ จำนวน 5 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง ตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ศึกษา ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วย

- 1) สาระสำคัญ
- 2) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3) สาระการเรียนรู้
- 4) กิจกรรมการเรียนรู้
- 5) แบบฝึกหัด

โดยรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายละเอียดสาระการเรียนรู้และการกำหนดเวลาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัด การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	การแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยใช้สมบัติการแจกแจง	2
2	การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์โดยใช้สมบัติการแจกแจง ร่วมกับสมบัติอื่นๆ	2
3	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็น จำนวนเต็ม และ $c = 0$	1
4	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$	4
5	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ โดยที่ $a \neq 0,$ $a \neq 1$ และ $c \neq 0$	3
รวม		12

2.1.4 ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัว
ประกอบของพหุนามดีกรีสอง เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา พิจารณาความสอดคล้องและความเป็นไป
ได้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านเพื่อพิจารณา และตรวจสอบความเหมาะสมในประเด็นต่างๆ
ดังนี้

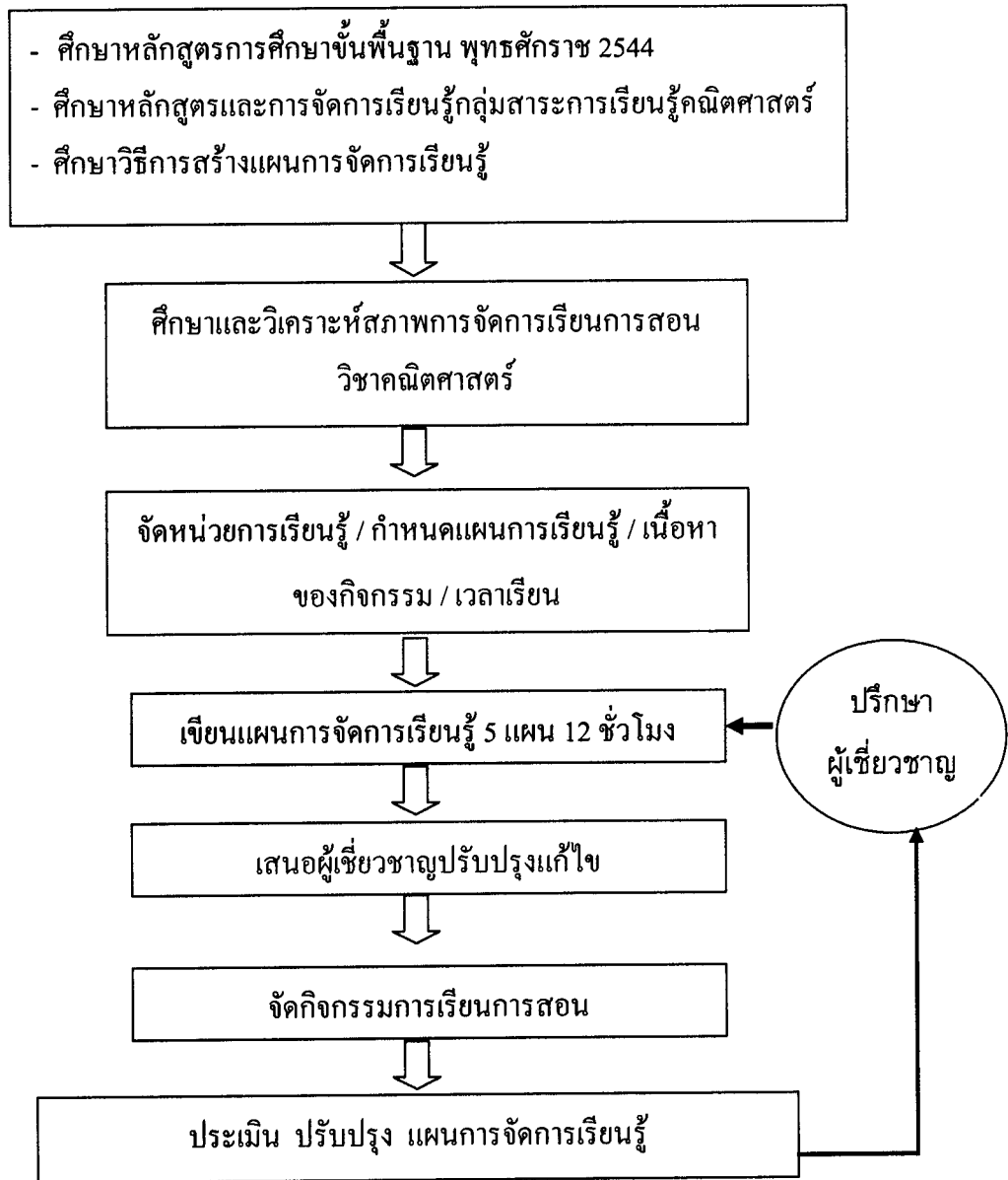
- 1) ความชัดเจน และความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้
- 2) ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้
- 3) ความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ กับการวัดและประเมินผล

การเรียนรู้

4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้

2.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 4 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนค่อนข้างต่ำ จำนวน 3 คน โดยให้นักเรียนปฏิบัติในบางกิจกรรมและสัมภาษณ์หลังการปฏิบัติกิจกรรม ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง แล้วพัฒนาปรับปรุงเพื่อความเหมาะสม

2.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์

2.2 สื่อคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ผู้วิจัยสร้างสื่อโดยมีขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู คู่มือการจัดการเรียนรู้ และหนังสือเรียนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่จะทำการวิจัย เพื่อเป็นกรอบและแนวทางในการสร้าง

2.2.2 ศึกษาขั้นตอนการสร้างและตัวอย่างสื่อคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาต่างๆ และที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์

2.2.3 วิเคราะห์เนื้อหาที่ใช้สำหรับการสร้างสื่อ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการสอน โดยปรึกษากับครูผู้สอนในรายวิชาเดียวกัน ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับความอนุเคราะห์จากทางโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น

2.2.4 เลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ โดยพิจารณาข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละโปรแกรม ได้ข้อสรุปสร้างสื่อคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point)

2.2.5 สร้างสื่อคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยมีเนื้อหาสัมพันธ์สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 5 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดสื่อคอมพิวเตอร์ที่สอดคล้องและสัมพันธ์กับแผนการจัดการเรียนรู้
เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัด การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	สื่อคอมพิวเตอร์ (ชุดที่)
1	การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้ สมบัติการแจกแจง	1.การแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยใช้สมบัติการแจกแจง
2	การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลาย พจน์โดยใช้สมบัติการแจกแจงร่วมกับ สมบัติอื่นๆ	2. การแยกตัวประกอบของพหุนาม ที่มีหลายพจน์โดยใช้สมบัติการแจก แจงร่วมกับสมบัติอื่นๆ
3	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวน เต็ม และ $c = 0$	3. การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$
4	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่ อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$	4. การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$
5	การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ในรูป $ax^2 + bx + c$ โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$	5. การแยกตัวประกอบของพหุ นามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$
รวม		5 ชุด

2.2.6 นำสื่อคอมพิวเตอร์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสม

2.2.7 ปรับปรุงแก้ไขสื่อคอมพิวเตอร์ ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ที่ไม่ใช้กลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 4 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนค่อนข้างต่ำ จำนวน 3 คน โดยให้นักเรียนปฏิบัติในบางกิจกรรมและสัมภาษณ์หลังการปฏิบัติกิจกรรม ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง แล้วพัฒนาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตร สาระการเรขาคณิตศาสตร์ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ทำการศึกษาเพื่อจะได้แนวทางสร้างแบบทดสอบที่จะนำไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อความก้าวหน้าของผู้เรียนหลังจากที่ทำการสอนคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จบแล้ว

2.3.2 วิเคราะห์หลักสูตร กำหนดจุดหมายในการวัด กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เพื่อนำรายละเอียดไปจัดทำแผนผังการออกข้อสอบ

2.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบถ่วงน้ำหนักให้สอดคล้องกับแผนผังการออกข้อสอบ โดยมีข้อสอบชุดละจำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบพิจารณาและให้ข้อเสนอแนะ

2.3.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจของอาจารย์ที่ปรึกษาและได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะ ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และระดับพฤติกรรมที่วัด โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน อยู่ระหว่าง .67 – 1.00

2.3.6 นำแบบทดสอบที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ และพฤติกรรมที่วัด ไปปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน มัญจาคีรี ห้องที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง ชุดละ 2 ห้องๆ ละ 44 คน นำผลมาตรวจสอบคุณภาพข้อสอบ เป็นรายชื่อเพื่อพิจารณาคุณสมบัติ 2 ประการ คือ

1) ความยาก (*Difficulty = p*) ค่า $p = .20 - .80$

2) อำนาจจำแนก (*Discrimination = r*) ค่า r ที่ต้องการ คือ r ที่สูงกว่า .20 ขึ้นไป ซึ่งผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน ได้ค่า ความยากอยู่ระหว่าง .22 - .78 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21 - .89 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง .23 - .74 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .34 - .89 ตามเกณฑ์ที่ต้องการ และหาค่าความเที่ยง (*Reliability*) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของคูเคอร์ - ริชาร์ดสัน (*Kuder - Richardson*) ที่ 20 ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน เท่ากับ .90 และความเที่ยงของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน เท่ากับ .89

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา คณิตศาสตร์ก่อนเรียน ใช้เวลา 50 นาที

3.2 ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอน 12 ชั่วโมง นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ผู้วิจัย สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ความสนใจตั้งใจในการเข้าร่วมกิจกรรม โดยการสังเกต การร่วมอภิปราย การนำเสนอผลงานกลุ่ม และตรวจผลงานของนักเรียน

3.3 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง หลังดำเนินการสอนครบตาม แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน แล้วทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน ใช้เวลา 50 นาที

3.4 นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบความแตกต่าง ของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการตรวจสอบสมมติฐานของการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบคำถามตามที่ระบุไว้ในวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากการวิจัย ดังนี้

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ที่เรียน โดยสื่อคอมพิวเตอร์ โดยการทดสอบค่าที (t - test แบบ Dependent)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ค่าสถิติพื้นฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์

กลุ่ม	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ
ก่อนเรียน	43	30	8.98	1.87	29.93
หลังเรียน	43	30	21.19	3.79	70.62

จากตารางที่ 4.1 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ก่อนเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ คือ 8.98 คิดเป็นร้อยละ 29.93 ของคะแนนเต็ม ส่วนค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คือ 21.19 คิดเป็นร้อยละ 70.62 ของคะแนนเต็ม

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบ
ของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์

กลุ่ม	n	\bar{X}	S	\bar{d}	S_d	t
ก่อนเรียน	43	8.98	1.87	12.21	3.49	22.95*
หลังเรียน	43	21.19	3.79			

* $p < .05$

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยขอสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์

1.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 43 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ทดสอบนักเรียนก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน

2. ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ จำนวน 5 แผน ใช้เวลาสอน 12 ชั่วโมง

3. หลังการดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 แผน แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน

1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การทดสอบค่าที (t – test Dependent)

1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สูงวก่อก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สูงวก่อก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นผลมาจากการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ทำให้เนื้อหาเป็นรูปธรรม กิจกรรมน่าสนใจ เริ่มจากการนำเข้าสู่บทเรียน โดยเชื่อมโยงเนื้อหาเดิมกับเนื้อหาใหม่ได้อย่างเหมาะสม มีการใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับครู การนำเสนอเนื้อหาและตัวอย่างประกอบจะเริ่มจากง่ายไปยากตามลำดับสามารถนำเสนอตัวอย่างได้มากโดยใช้เวลาน้อยและย้อนกลับที่สไลด์เดิมได้ เมื่อนักเรียนสงสัยและต้องการคำอธิบายเพิ่มเติม หรือแก้ไขเพิ่มเติมสไลด์ได้ การปฏิบัติกิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมหลายรูปแบบ ทำให้นักเรียนมีความสนใจกับบทเรียน และการนำเสนอเนื้อหาที่เป็นรูปธรรม นักเรียนสามารถลำดับขั้นตอนของเนื้อหาได้ชัดเจน มีความต่อเนื่อง เข้าใจเนื้อหาได้รวดเร็ว เชื่อมโยงความรู้ได้ เกิดพัฒนาในการคิดและสร้างความคิดรวบยอดได้ และสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยในการสรุปนิยามหรือข้อตกลงต่างๆ ได้ดี ซึ่งเป็นไปตามหลักการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ตามที่ ปิยะ นาคสงค์ (2549) ได้กล่าวไว้ว่า โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้สามารถนำข้อมูลเป็นทั้งข้อความ ภาพ เสียง และวิดีโอ มาจัดเรียงเป็นเรื่องราวและจัดลำดับให้นำเสนอออกมาด้วยการเคลื่อนไหวที่ชวนติดตาม และเร้าความสนใจต่อผู้ชมทุกคน

นอกจากนี้สื่อคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เพาเวอร์พอยต์ (Power Point) ช่วยในด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนในสาระสำคัญของเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง เพราะ สื่อคอมพิวเตอร์ สามารถทำรูปภาพได้

ทำให้ผู้เรียนตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย (Splittgerber, 1970: 20 อ้างถึงใน วิลาวรรณ ชาแท่น 2537: 4) มีรูปภาพประกอบที่น่าสนใจ แสดงตัวอย่างได้ชัดเจน การแสดงภาพหรือข้อความไปตามลำดับ การเรียนรู้ กระตุ้นให้คิดและสนใจกับบทเรียนตลอดเวลา และ ผดุง อารยะวิญญู (2527: 41 - 47) กล่าวว่า สื่อคอมพิวเตอร์จะไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และการปฏิบัติกิจกรรมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมหลากหลาย เกิดบรรยากาศแห่งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอย่างแท้จริง และนักเรียนได้ทราบข้อมูลย้อนกลับผลการเรียนรู้ของตนเอง ตลอดทั้งครูได้ทราบความก้าวหน้า หรือจุดอ่อนในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และกิดานันท์ มลิทอง (2544: 205) กล่าวว่า สื่อคอมพิวเตอร์สามารถนำเสนอเนื้อหาครั้งละจอภาพ เพื่อเสนอแนวคิดแต่ละประเด็นได้อย่างชัดเจน มีต้นแบบให้เลือกใช้อย่างมากมาย หลากหลายรูปแบบตามลักษณะเนื้อหา การนำเสนอ สะดวกในการจัดการเรียนการสอน ลดภาระและประหยัดเวลาในการเตรียมสื่อ และโปรแกรมง่ายต่อการใช้งาน

ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปิยนางู แก้วสวรรค์ (2549) ที่ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับเห็นด้วย และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อัจฉรา เลิศเจริญ (2550) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์โปรแกรม Power Point พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความคิดเห็นและความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ จุฑารัตน์ อุยยะพัฒน์ (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะการนำไปใช้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ที่นำมาเป็นเครื่องมือในการวิจัยนี้ สามารถนำไปปรับ คัดแปลงให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถของนักเรียนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ครูผู้สอนควรศึกษาถึงหลักการ เทคนิค วิธีการจัดการเรียนการสอนให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ เพื่อให้การดำเนินการในการจัดการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ บรรลุตามจุดประสงค์และมีประสิทธิภาพ
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูใช้คำถาม – ตอบ นั้นครูผู้สอนต้องฝึกให้เป็นธรรมชาติ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความรู้สึกรู้สึกเป็นกันเองและเป็นธรรมชาติซึ่งจะมีผลต่อการคิดและการกล้าแสดงออกให้นักเรียนคิดอย่างอิสระ
4. ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี และควรแม่นยำในเนื้อหาวิธีการ หลักการในการสอนต้องอาศัยความรู้ เทคนิควิธีการใหม่ๆ จำนวนมากในการเปลี่ยนแปลงไปสู่กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยี ซึ่งเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาการแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์กับเนื้อหาอื่นและระดับชั้นอื่นๆ ด้วย
2. ควรมีการศึกษาความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียน หลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ในช่วงระยะเวลาใดเวลาหนึ่งว่าจะมีผลต่อความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนมากน้อยเพียงใด

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ (2546) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542
และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 กรุงเทพมหานคร อรุณลาดพร้าว
- กาญจนา วัฒนา (2545) การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา กรุงเทพมหานคร ธนพรการพิมพ์
- กรมวิชาการ (2545) คู่มือพัฒนาสื่อการเรียนรู้ กรุงเทพมหานคร กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ
- กฤษณา พิงธรรม (2546) “การพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปด้วย
โปรแกรม Power Point ในวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1”
คณะกรรมการวิจัยการศึกษาศาสนา และการวัฒนธรรม กระทรวงศึกษาธิการ
- กรรณิกา ธาดา (2548) “กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ที่สัมพันธ์
กับรายวิชาฟิสิกส์ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดขอนแก่น” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- กิดานันท์ มลิทอง (2540) เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย กรุงเทพมหานคร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- _____ (2544) สื่อการสอนและฝึกอบรมจากสื่อพื้นฐานถึงสื่อดิจิทัล กรุงเทพมหานคร
อรุณการพิมพ์
- จิตนุวัฒน์ สุนทรนนท์ (2545) “สภาพ ปัญหา และความต้องการ การใช้สื่อการสอนของอาจารย์
ในมหาวิทยาลัยกรุงเทพ วิทยาเขตรังสิต” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- จุฑารัตน์ อุยะพัฒน์ (2551) “กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ โดยใช้
สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสีกัน
(วัฒนานันท์อุปถัมภ์) กรุงเทพมหานคร” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

- ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2523) *เทคโนโลยีทางการศึกษากับพัฒนาหลักสูตรและระบบสื่อการสอน เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา* กรุงเทพมหานคร ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- ชื่นจิต โนมอุดม (2549) “กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เวกเตอร์ในสามมิติ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- นภวรรณ แฝ้วสกุล (2544) “สภาพความต้องการและปัญหาการใช้สื่อการสอนของผู้สอน ในโรงเรียนช่างฝีมือทหาร” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- นิพนธ์ สุขปริณี (2531) “คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมการเรียนการสอน” วารสาร ส.ค.พ.ท. คอมพิวเตอร์ 78 (มิถุนายน-กรกฎาคม): 15
- บุญชม ศรีสะอาด (2535) *การวิจัยเบื้องต้น* กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์นการพิมพ์
- _____ .(2547) *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 2* พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร สุวีริยาสาส์น
- ประทีป เอกศิริ (2549) “กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมัธยมวัดมกุฏกษัตริย์ กรุงเทพมหานคร” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ปีพมา แก้วเจริญ (2549) “กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบจำนวนเต็ม โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดควนวิเศษ มูลนิธิ จังหวัดตรัง” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ปิยนฎ แก้วสวรรค์ (2549) “กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ชัยนาท จังหวัดชัยนาท” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

- ปิยะ นากสงค์ (2549) *สร้างงานพรีเซนเตชันอย่างมืออาชีพ (Power Point 2003)* กรุงเทพมหานคร
บริษัทซัคเซสมีเดียจำกัด
- ผดุง อารยะวิญญู (2527) *ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา* กรุงเทพมหานคร เอชแอมการพิมพ์
- พรไพโร เผ่าอินทร์จันทร์ (2546) “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต
โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสงวนหญิง
จังหวัดสุพรรณบุรี” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- พรพีไล เลิศวิชา (2544) *มัลติมีเดียเทคโนโลยีกับโรงเรียนในศตวรรษที่ 21* พิมพ์ครั้งที่ 2
กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- พรม ผูกดวง (2542) “ผลของการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มที่มีผลต่อทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ไพจิตร สะดวกการ (2539) “ผลของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยง
การเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร
ดุขฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ไพศาล หวังพานิช (2526) *การวัดผลการศึกษา* กรุงเทพมหานคร ไทยวัฒนาพานิช
- มนตรี เข้มกลีกร (2526) *เอกสารประกอบการสอนการใช้เทคโนโลยีทางการสอนในห้องเรียน
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สงขลา*
- เขาวดี วิบูลย์ศรี (2540) *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์* กรุงเทพมหานคร
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ลักคณา ถาวรพันธ์ (2548) “กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสรรเพชรญัฐภูมิพิทยาคม
จังหวัดพิจิตร” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา
หลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

- วิลาวรรณ ชาแท่น (2537) “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง กลไกมนุษย์ หน่วยการเรียนรู้อาหารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) (2551) ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เล่มที่ 10 เรื่อง การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กรุงเทพมหานคร องค์การค้ำของ สกสศ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร กราฟฟิคโกร
- สมชัย ชินะตระกูล (2548) “การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์”
ข่าวสารการวิจัยการศึกษา 8, 4 (มิถุนายน - กรกฎาคม 2548): 4 – 6
- สมชาย ชูชาติ (2529) คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์การศาสนา
- สิรินทิพย์ สุวรรณวิทย์ (2548) “กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ โดยใช้ สื่อคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ ชัยนาท” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- สุพิทย์ กาญจนพันธ์ (2541) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร
วงศ์กมลโปรโมชัน
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(สมศ.) (2551) ข้อเสนอแนะต่อ การพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการจัดการศึกษา 3 ระดับ (ขั้นพื้นฐาน/อาชีวศึกษา/ สถาบันอุดมศึกษา) พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร สมศ.
- อัจฉรา เลิศเจริญ (2550) “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์” รายงานการวิจัย โรงเรียนอนุบาลวัดสระแก้ว จังหวัดสระแก้ว
- อุษาวดี จันทสนธิ (2537) “การจัดระบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์” ในประมวลสาระ ชุดวิชาสาระและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 7 หน้า 254-255 นนทบุรี
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

- Bennett, J.P. (1991). "Effectiveness of Computer in the Teaching of Secondary School Mathematics". *Educational Technology*, 31 (August): 44 – 47.
- Park, Kyungmee (1993) "A Comparative Study of the Traditional Calculus Course VS. The Calculus & Mathematics Course (CAI, Calculus & Mathematics)". *Dissertation Abstracts International*. 54, 01 (July): 119 – A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ นางพัชรา สิงห์หลง ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมศึกษา
สถานที่ทำงาน โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอมัธยาศีรี จังหวัดขอนแก่น
วุฒิการศึกษา กศ.ม. (การบริหารการศึกษา)
ประสบการณ์หรือความชำนาญ การบริหารวิชาการ

2. ชื่อ นายเรืองฤทธิ์ คำพิลา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอมัธยาศีรี จังหวัดขอนแก่น
วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (การวัดผลและประเมินผลการศึกษา)
ประสบการณ์หรือความชำนาญ การสอนคณิตศาสตร์ การวัดผลและประเมินผล สถิติ

3. นางสาวกรรณิกา ธาดา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอมัธยาศีรี จังหวัดขอนแก่น
วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน)
ประสบการณ์หรือความชำนาญ การสอนคณิตศาสตร์ การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์

ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา ค 32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง

จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การแยกตัวประกอบของพหุนาม คือ การเขียนพหุนามนั้นในรูปการคูณกันของพหุนามที่มีดีกรีต่ำกว่าพหุนามเดิมตั้งแต่สองพหุนามขึ้นไป

ถ้า a , b และ c เป็นพหุนามแล้ว $ab + ac = a(b + c)$ หรือ $ba + ca = (b + c)a$

เรียก a ว่า ตัวประกอบร่วมของ ab และ ac เราจะใช้สมบัติการแจกแจงในการแยกตัวประกอบโดยการหาตัวประกอบร่วม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

- อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามได้
- แยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้โดยใช้สมบัติการแจกแจงได้

3. สาระการเรียนรู้

การแยกตัวประกอบของพหุนาม

การแยกตัวประกอบของพหุนาม คือ การเขียนพหุนามนั้นในรูปการคูณกันของพหุนามที่มีดีกรีต่ำกว่าพหุนามเดิมตั้งแต่สองพหุนามขึ้นไป

3.1 การแยกตัวประกอบโดยใช้สมบัติการแจกแจง

ถ้า a , b และ c แทนจำนวนใดๆ แล้ว

$$a(b + c) = ab + ac \quad \text{หรือ} \quad (b + c)a = ba + ca$$

เราอาจเขียนใหม่เป็นดังนี้

$$ab + ac = a(b + c) \quad \text{หรือ} \quad ba + ca = (b + c)a$$

ถ้า a , b และ c เป็นพหุนาม เรียก a ว่า ตัวประกอบร่วม ของ ab และ ac หรือตัวประกอบร่วม ของ ba และ ca เราจะใช้สมบัติการแจกแจงในการแยกตัวประกอบโดยการหาตัวประกอบร่วม

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $10xy^2 + 15x^2y$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 10xy^2 + 15x^2y &= (5 \cdot 2 \cdot x \cdot y \cdot y) + (5 \cdot 3 \cdot x \cdot x \cdot y) \\ &= 5xy(2y+3x) \end{aligned}$$

ตรวจคำตอบ $5xy(2y + 3x) = 5xy(2y) + 5xy(3x)$
 $= 10xy^2 + 15x^2y$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $3a^2b^2 - 12ab^2$

วิธีทำ $3a^2b^2 - 12ab^2 = (3 \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b) - (3 \cdot 4 \cdot a \cdot b \cdot b)$
 $= 3ab^2(a - 4)$

ตรวจคำตอบ $3ab^2(a - 4) = 3ab^2(a) - 3ab^2(4)$
 $= 3a^2b^2 - 12ab^2$

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $-8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2$

วิธีทำ $-8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2 = -2xy(4x + 3xy - 5y)$ (มี $-2xy$ เป็นตัวประกอบร่วม)
 หรือ $-8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2 = 2xy(-4x - 3xy + 5y)$ (มี $2xy$ เป็นตัวประกอบร่วม)
 สามารถตรวจสอบได้ว่า การแยกตัวประกอบนี้ถูกต้องหรือไม่ โดยหาผลคูณ
 $-2xy(4x + 3xy - 5y)$ จะต้องเท่ากับ $-8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2$

ตรวจสอบ $-2xy(4x + 3xy - 5y) = (-2xy)(4x) + (-2xy)(3xy) + (-2xy)(-5y)$
 $= -8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $8x^3y^2 + 20x^2y^3 - 12y^4$

วิธีทำ $8x^3y^2 + 20x^2y^3 - 12y^4 = 4y^2(2x^3 + 5x^2y - 3y^2)$

ตรวจสอบ $4y^2(2x^3 + 5x^2y - 3y^2) = (4y^2)(2x^3) + (4y^2)(5x^2y) - (4y^2)(3y^2)$
 $= 8x^3y^2 + 20x^2y^3 - 12y^4$

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ขั้นนำ

1.1 ครูแนะนำการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ Power Point ประกอบการสอนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

1.2 ครูนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับจำนวนเฉพาะและการแยกตัวประกอบของจำนวนเต็ม โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 5) และใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนดังนี้

- จำนวนเฉพาะมีลักษณะอย่างไร
- จำนวนเฉพาะที่อยู่ระหว่าง 1-50 มีจำนวนใดบ้าง
- การแยกตัวประกอบของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ทำได้อย่างไร
- จงแยกตัวประกอบของ 12 , 21 , 70 อยู่ในรูปผลคูณของจำนวนเฉพาะ

1.3 ให้นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับพหุนามและการแยกตัวประกอบ จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 6) โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนดังนี้

- การแยกตัวประกอบมีลักษณะอย่างไร (ประโยคที่แสดงการเขียนจำนวนนับในรูปการคูณของตัวประกอบเฉพาะ เช่น $6 = 2 \times 3$, $12 = 2 \times 2 \times 3$, ฯลฯ)
- พหุนามมีลักษณะอย่างไร (นิพจน์ที่อยู่ในรูปเอกนามหรือเขียนอยู่ในรูปการบวกของเอกนามตั้งแต่สองเอกนามขึ้นไป เช่น $3x$, $2a + 3$, $2a + 3b$ ฯลฯ)

2. ขั้นสอน

2.1 ให้นักเรียนพิจารณาการแยกตัวประกอบของพหุนาม จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 7)

พิจารณาพหุนามต่อไปนี้

$$1) \quad 3x + 9 = 3(x + 3)$$

$$2) \quad x^2 + 12x + 35 = (x + 5)(x + 7)$$

$$3) \quad 6x^2 + 29x + 9 = (3x + 1)(2x + 9)$$

2.2 ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดจากการพิจารณาข้างต้น ดังนี้

- การแยกตัวประกอบของพหุนามจากข้อ 1)-3) มีลักษณะอย่างไร (เขียนพหุนามนั้นในรูปการคูณกันของพหุนามที่มีดีกรีต่ำกว่าพหุนามเดิมตั้งแต่สองพหุนามขึ้นไป)
- การแยกตัวประกอบของพหุนามสามารถใช้หลักการใดได้บ้าง (ใช้สมบัติของการแจกแจงและสมบัติอื่น ๆ)
- การแยกตัวประกอบของพหุนามมีลักษณะอย่างไร (สไลด์หมายเลข 8)

2.3 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนาม ซึ่งสามารถสรุปด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 9) ดังนี้

การแยกตัวประกอบของพหุนาม คือ การเขียนพหุนามนั้นในรูปการคูณกันของพหุนามที่มีดีกรีต่ำกว่าพหุนามเดิมตั้งแต่สองพหุนามขึ้นไป

2.4 ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนาม ตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 10-12) ประกอบการอธิบาย ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $10xy^2 + 15x^2y$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 10xy^2 + 15x^2y &= (5 \cdot 2 \cdot x \cdot y \cdot y) + (5 \cdot 3 \cdot x \cdot x \cdot y) \quad (\text{แยกตัวประกอบ}) \\ &= 5xy(2y+3x) \quad (\text{มี } 5xy \text{ เป็นตัวประกอบร่วม}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ตรวจคำตอบ} \quad 5xy(2y + 3x) &= 5xy(2y) + 5xy(3x) \\ &= 10xy^2 + 15x^2y \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $3a^2b^2 - 12ab^2$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 3a^2b^2 - 12ab^2 &= (3 \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b) - (3 \cdot 4 \cdot a \cdot b \cdot b) \quad (\text{แยกตัวประกอบ}) \\ &= 3ab^2(a - 4) \quad (\text{มี } 3ab^2 \text{ เป็นตัวประกอบร่วม}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ตรวจคำตอบ} \quad 3ab^2(a - 4) &= 3ab^2(a) - 3ab^2(4) \\ &= 3a^2b^2 - 12ab^2 \end{aligned}$$

2.5 จัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4 คนแบบคละความสามารถ ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันแสดงวิธีการแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ ในใบกิจกรรมที่ 1.1 (สไลด์หมายเลข 13)

2.6 ครูสุ่มตัวแทนกลุ่ม 4 คน ออกมาแสดงวิธีการแยกตัวประกอบของพหุนามบนกระดาน นักเรียนที่เหลือร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2.7 ครูเสนอแนวคิดการแยกตัวประกอบของพหุนามในใบกิจกรรมที่ 1.1 ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 14-17)

2.8 ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ (สไลด์หมายเลข 18) แล้วนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง ครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีปัญหา

จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1) $12x^2 + 36x$

2) $4x^2 - 20x$

3) $-3x^2 - 18x$

4) $4x^2 - 28x$

3. ขั้นสรุป

3.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปทบทวน ซึ่งเสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 19) ได้ดังนี้

การแยกตัวประกอบของพหุนาม คือ การเขียนพหุนามนั้นในรูปการคูณกันของพหุนามที่มีดีกรีต่ำกว่าพหุนามเดิมตั้งแต่สองพหุนามขึ้นไป

เราสามารถ ใช้สมบัติการแจกแจงในการแยกตัวประกอบ โดยการหาตัวประกอบร่วมของพหุนาม

ถ้า a , b และ c เป็นพหุนามใดๆ

$$ab + ac = a(b + c) \text{ หรือ}$$

$$ba + ca = (b + c)a$$

เรียก a ว่าตัวประกอบร่วมของ ab และ ac หรือตัวประกอบร่วมของ ba และ ca

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 2

1. ขั้นนำ

1.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายปัญหาจากการทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 ครูเสนอแนวคิดและอธิบายเพิ่มเติม

1.2 ทบทวนการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีสองพจน์โดยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์ที่ 21) ให้นักเรียนพิจารณาการแยกตัวประกอบแล้วร่วมกันอภิปรายวิธีการและหลักการแยกตัวประกอบ ครูอธิบายเพิ่มเติมและเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

พิจารณาการแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยใช้สมบัติ การแจกแจง ต่อไปนี้

1) $3x + 9$

2) $x^2 + 12x$

3) $6x^2 - 21x$

2. ขั้นสอน

2.1 ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนาม ตัวอย่างที่ 3 และตัวอย่างที่ 4 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 22-24) ประกอบการอธิบายการแยกตัวประกอบแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $-8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } -8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2 &= (-2xy)(4x) + (-2xy)(3xy) + (-2xy)(5y) \text{ (แยกตัวประกอบ)} \\ &= (-2xy)(4x + 3xy - 5y) \text{ (มี } -2xy \text{ เป็นตัวประกอบร่วม)} \end{aligned}$$

$$\text{หรือ } -8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2 = 2xy(-4x - 3xy + 5y) \text{ (มี } 2xy \text{ เป็นตัวประกอบร่วม)}$$

สามารถตรวจสอบได้ว่า การแยกตัวประกอบนี้ถูกต้องหรือไม่ โดยหาผลคูณ

$$(-2xy)(4x + 3xy - 5y) \text{ จะต้องเท่ากับ } -8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2$$

$$\begin{aligned} \text{ตรวจสอบ } (-2xy)(4x + 3xy - 5y) &= (-2xy)(4x) + (-2xy)(3xy) + (-2xy)(5y) \\ &= -8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $8x^3y^2 + 20x^2y^3 - 12y^4$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } 8x^3y^2 + 20x^2y^3 - 12y^4 &= 4y^2(2x^3) + 4y^2(5x^2y) + 4y^2(-3y^2) \text{ (แยกตัวประกอบ)} \\ &= 4y^2(2x^3 + 5x^2y - 3y^2) \text{ (มี } 4y^2 \text{ เป็นตัวประกอบร่วม)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ตรวจสอบ } 4y^2(2x^3 + 5x^2y - 3y^2) &= 4y^2(2x^3) + 4y^2(5x^2y) - 4y^2(3y^2) \\ &= 8x^3y^2 + 20x^2y^3 - 12y^4 \end{aligned}$$

2.2 ให้นักเรียนร่วมกันบอกขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ โดยครูกอยชี้แนะ ซึ่งจะได้ดังนี้

$$\text{ขั้นตอนการแยกตัวประกอบ } 8x^3y^2 + 20x^2y^3 - 12y^4$$

ขั้นที่ 1 หา ห.ร.ม. ของสัมประสิทธิ์ของแต่ละพจน์ได้แก่ 8, 20 และ 12 จะได้ ห.ร.ม. เป็น 4 ดังนั้น 4 เป็นตัวประกอบร่วมของพหุนามนี้

ขั้นที่ 2 พิจารณาตัวแปร x ในแต่ละพจน์จะเห็นว่าไม่มีตัวแปร x อยู่ในพจน์เพียงสองพจน์ คือ $8x^3y^2$, $20x^2y^3$ แสดงว่าไม่มีตัวประกอบร่วมที่เป็นตัวแปร x

ขั้นที่ 3 พิจารณาตัวแปร y ในแต่ละพจน์ จะเห็นว่า มีตัวแปร y อยู่ทั้งสามพจน์ คือ $8x^3y^2$, $20x^2y^3$ และ $12y^4$ จะได้ y^2 เป็นตัวประกอบร่วมอีกตัวหนึ่งของพหุนามนี้

ขั้นที่ 4 นำตัวประกอบร่วมทั้งหมดมาเขียนเป็นผลคูณจะได้ผลคูณนั้นเป็นตัวประกอบร่วมของแต่ละพจน์

$$\text{ดังนั้นจึงแยกตัวประกอบ } 8x^3y^2 + 20x^2y^3 - 12y^4 = 4y^2(2x^3 + 5x^2y - 3y^2)$$

2.3 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยแบบคละความสามารรถ กลุ่มละ 4 คน ให้นักเรียนร่วมกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ ในใบกิจกรรมที่ 1.2 (สไลด์หมายเลข 25)

2.4 ครูสุ่มเลือกตัวแทนกลุ่ม 4 คน ออกมาเขียนแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามบนกระดานคนละ 1 ข้อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีการแยกตัวประกอบ ครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีปัญหา

2.5 ครูเสนอแนวความคิดการตอบใบกิจกรรมที่ 1.2 ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 26-29)

2.6 นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจโดยแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ ที่เสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 30) นักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง ครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีปัญหา

3. ขั้นสรุป

3.1 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยเชื่อมโยงกับตัวอย่างและผลจากการทำกิจกรรมข้างต้น ซึ่งเสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 31) ดังนี้

เราสามารถใชสมบัติการแจกแจงในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มี 3 พจน์ โดยการหาตัวประกอบร่วมของพหุนาม แล้วใช้สมบัติการแจกแจงแยกตัวประกอบได้ดังนี้

ถ้า a, b, c และ d เป็นพหุนามใดๆ

$$ab + ac + ad = a(b + c + d) \text{ หรือ}$$

$$ba + ca + ad = (b + c + d)a$$

เรียก a ว่า ตัวประกอบร่วมของ ab, ac และ ad หรือตัวประกอบร่วมของ ba, ca และ da

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.2 เป็นกรบ้าน

5. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. สื่อคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยใช้สมบัติการแจกแจง
2. ใบกิจกรรมที่ 1.1 และ 1.2
3. แบบฝึกหัดที่ 1.1 และ 1.2

6. แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมศึกษา
2. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ

7. การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตการร่วมกิจกรรมและการตอบคำถามของนักเรียน
2. ตรวจใบกิจกรรมที่ 1.1 และ 1.2
3. ตรวจแบบฝึกหัดที่ 1.1 และ 1.2

8. เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

1. นักเรียนมีความสนใจร่วมกิจกรรมและตอบคำถามได้ตรงประเด็น ถูกต้อง 80% ขึ้นไป
2. นักเรียนทุกกลุ่ม ทำใบกิจกรรมที่ 1.1 และ 1.2 ถูกต้อง 75% ขึ้นไป
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 และ 1.2 ได้ถูกต้อง 75 % ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง

ชื่อสมาชิก

1.....เลขที่..... 2.....เลขที่.....
3.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบ

คำตอบ

1. $12x^2 + 3x$

=.....
=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....
=.....

2. $5x^2 - 15x$

=.....
=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....
=.....

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

=.....
=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....
=.....

4. $4x^2 - 32x$

=.....
=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....
=.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง

1. $12x^2 + 3x$

$$12x^2 + 3x = 3x(4x + 1)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} 3x(4x + 1) &= 3x(4x) + 3x(1) \\ &= 12x^2 + 3x \end{aligned}$$

2. $5x^2 - 15x$

$$5x^2 - 15x = 5x(x - 3)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} 5x(x - 3) &= 5x(x) - 5x(3) \\ &= 5x^2 - 15x \end{aligned}$$

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

$$-3x^2 - 12x = -3x(x + 4)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} -3x(x + 4) &= -3x(x) - 3x(4) \\ &= -3x^2 - 12x \end{aligned}$$

4. $4x^2 - 32x$

$$4x^2 - 32x = 4x(x - 8)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} 4x(x - 8) &= 4x(x) - 4x(8) \\ &= 4x^2 - 32x \end{aligned}$$

ใบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง

ชื่อสมาชิก

1.....เลขที่..... 2.....เลขที่.....
 3.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบ

คำตอบ

1. $x^2 + 3x + xy$

$$=.....$$

$$=.....$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$=.....$$

$$=.....$$

2. $5x^2 - 20xy + 15xy^2$

$$=.....$$

$$=.....$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$=.....$$

$$=.....$$

3. $-3x^2y + 15xy^2 - 12xy$

$$=.....$$

$$=.....$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$=.....$$

$$=.....$$

4. $4x^2 - 12x + 36xy$

$$=.....$$

$$=.....$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$=.....$$

$$=.....$$

เฉลยใบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง

1. $x^2 + 3x + xy$

$$x^2 + 3x + xy = x(x + 3 + y)$$

ตรวจสอบคำตอบ

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

2. $5x^2 - 20xy + 15xy^2$

$$5x^2 - 20xy + 15xy^2 = 5xy(x - 4 + 3y)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} 5xy(x - 4 + 3y) &= 5xy(x) - 5xy(4) + 5xy(3y) \\ &= 5x^2 - 20xy + 15xy^2 \end{aligned}$$

3. $-3x^2y + 15xy^2 - 12xy$

$$-3x^2y + 15xy^2 - 12xy$$

$$= -3xy(x - 5y + 4)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} -3xy(x - 5y + 4) &= -3xy(x) - 3xy(-5y) + (-3xy)(4) \\ &= -3x^2y + 15xy^2 - 12xy \end{aligned}$$

4. $4x^2 - 12x + 36xy$

$$4x^2 - 12x + 36xy$$

$$= 4x(x - 3 + 9y)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} 4x(x - 3 + 9y) &= 4x(x) - 4x(3) + 4x(9y) \\ &= 4x^2 - 12x + 36xy \end{aligned}$$

แบบฝึกหัดที่ 1.1

1. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1.1 $5x^2 - 10x$

= _____

= _____

1.3 $x^2 + xy$

= _____

= _____

1.5 $4a^2 - 8a$

= _____

= _____

1.7 $16x + 64xy$

= _____

= _____

1.9 $6ab - 15ab^2$

= _____

= _____

1.11 $x^3y + xy^3$

= _____

= _____

1.13 $3x^2 - 9x$

= _____

= _____

1.15 $6 - 3a$

= _____

= _____

1.17 $-2x^3y + 10xy^2$

= _____

= _____

1.19 $-5x^2 - 50x$

= _____

= _____

1.2 $-2x + 14$

= _____

= _____

1.4 $5x - 35x^2$

= _____

= _____

1.6 $8a + 72$

= _____

= _____

1.8 $-5x^2 + 55x$

= _____

= _____

1.10 $44x^2 + 11xy$

= _____

= _____

1.12 $7x^2y + 21xy^2$

= _____

= _____

1.14 $3x^4y^3 - 5x^2y^5$

= _____

= _____

1.16 $x^3 - x^2y$

= _____

= _____

1.18 $3x^2yz^2 - 12xy^2z$

= _____

= _____

1.20 $15a^3 + 18a^2b$

= _____

= _____

แบบฝึกหัดที่ 1.2

1. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $49a^3 - 7a^2 + 35a$

= _____

= _____

3. $25x + 15x^2y - 75x^3$

= _____

= _____

5. $a^2 - 2a^3 + 2a^4$

= _____

= _____

7. $3a^4b - 6a^3b^2 - 9a^2b^3$

= _____

= _____

9. $4a^3b^2 - 2a^2b^3 + a^2b^2$

= _____

= _____

11. $-4x^2yz + 12xyz^2 - 20xy^2z^3$

= _____

= _____

13. $a(b + 2) + 3(b + 2)$

= _____

=

15. $3x(y - 1) - 4(y - 1)$

= _____

= _____

17. $(x - y)5 - (x - y)a$

= _____

= _____

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

= _____

2. $x^2 + 3x^3 - 6x^4$

= _____

= _____

4. $15x^3 + 25x^2 - 10x$

= _____

= _____

6. $-x^2y^2 - 4x^3y^3 - 5x^4y^4$

= _____

= _____

8. $13a^2 + 26a + 39$

= _____

= _____

10. $(2y^2 - 3)y + 4(2y^2 - 3)$

= _____

= _____

12. $(4 - a) + (4 - a)x^2$

= _____

= _____

14. $x^2(a - b) + 4x(a - b) - 6x(a - b)$

= _____

= _____

16. $3x^2(2a - 1) + 6(2a - 1) - 3x(2a - 1)$

= _____

= _____

18. $-2xy(x + 2) - 4x^2y(x + 2) - 6xy^2(x + 2)$

= _____

= _____

20. $5a^2(x - y) - 10a(x - y) + 25(x - y)$

= _____

= _____

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.1

1. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

$$1.1 \quad 5x^2 - 10x = 5x(x - 2)$$

$$1.2 \quad -2x + 14 = -2(x-7)$$

$$1.3 \quad x^2 + xy = x(x+y)$$

$$1.4 \quad 5x - 35x^2 = 5x(1-7x)$$

$$1.5 \quad 4a^2 - 8a = 4a(a-2)$$

$$1.6 \quad 8a + 72 = 8(a+9)$$

$$1.7 \quad 16x + 64xy = 16x(1+4y)$$

$$1.8 \quad -5x^2 + 55x = -5x(x-11)$$

$$1.9 \quad 6ab - 15ab^2 = 3ab(2-5b)$$

$$1.10 \quad 44x^2 + 11xy = 11x(4x+y)$$

$$1.11 \quad x^3y + xy^3 = xy(x^2 + y^2)$$

$$1.12 \quad 7x^2y + 21xy^2 = 7xy(x+y)$$

$$1.13 \quad 3x^2 - 9x = 3x(x-3)$$

$$1.14 \quad 3x^4y^3 - 5x^2y^5 = x^2y^3(3x^2 - 5y^2)$$

$$1.15 \quad 6 - 3a = 3(2-a)$$

$$1.16 \quad x^3 - x^2y = x^2(x-y)$$

$$1.17 \quad -2x^3y + 10xy^2 = -2xy(x^2 - 2y)$$

$$1.18 \quad 3x^2yz^2 - 12xy^2z = 3xyz(xz - y)$$

$$1.19 \quad -5x^2 - 50x = -5x(x + 10)$$

$$1.20 \quad 15a^3 + 18a^2b = 3a^2(5a + 6b)$$

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.2

1. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

$$1. \quad 49a^3 - 7a^2 + 35a = 7a(7a^2 - a + 5)$$

$$2. \quad x^2 + 3x^3 - 6x^4 = x^2(1 + 3x - 6x^2)$$

$$3. \quad 25x + 15x^2y - 75x^3 = 5x(5 + 3xy - 15x^2)$$

$$4. \quad 15x^3 + 25x^2 - 10x = 5x(3x^2 + 5x - 2)$$

$$5. \quad a^2 - 2a^3 + 2a^4 = a^2(1 - 2a + 2a^2)$$

$$6. \quad -x^2y^2 - 4x^3y^3 - 5x^4y^4 = -x^2y^2(1 - 4xy - 5x^2y^2)$$

$$7. \quad 3a^4b - 6a^3b^2 - 9a^2b^3 = 3a^2b(a^2 - 2ab - 3b)$$

$$8. \quad 13a^2 + 26a + 39 = 13(a^2 + 2a + 3)$$

$$9. \quad 4a^3b^2 - 2a^2b^3 + a^2b^2 = a^2b^2(4a - 2b + 1)$$

$$10. \quad (2y^2 - 3)y + 4(2y^2 - 3) = (2y^2 - 3)(y + 4)$$

$$11. \quad -4x^2yz + 12xyz^2 - 20xy^2z^3 = -4xyz(x - 3z + 5yz^2)$$

$$12. \quad (4 - a) + (4 - a)x^2 = (4 - a)(1 + x^2)$$

$$13. \quad (4 - a) + (4 - a)x^2 = (4 - a)(1 + x^2)$$

$$14. \quad x^2(a - b) + 4x(a - b) - 6x(a - b) = (a - b)(x^2 + 4x - 6x)$$

$$15. \quad 3x(y - 1) - 4(y - 1) = (y - 1)(3x - 4)$$

$$16. \quad 3x^2(2a - 1) + 6(2a - 1) - 3x(2a - 1) = (2a - 1)(3x^2 + 6 - 3x)$$

$$17. \quad (x - y)5 - (x - y)a = (x - y)(5 - a)$$

$$18. \quad -2xy(x + 2) - 4x^2y(x + 2) - 6xy^2(x + 2) = (x + 2)(-2xy - 4x^2y - 6xy^2)$$

$$19. \quad x(x^2 - 2) + 5(x^2 - 2) = (x^2 - 2)(x + 5)$$

$$20. \quad 5a^2(x - y) - 10a(x - y) + 25(x - y) = (x - y)(5a^2 - 10a + 25)$$

หน่วยการเรียนรู้

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

รายวิชา ค32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จัดทำโดย

นางสุนันทา ศิริตื่นดี

โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอเมืองจัตุมะลิ

จังหวัดขอนแก่น



(สไลด์หมายเลข 1)

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม

โดยใช้สมบัติการแจกแจง



(สไลด์หมายเลข 2)



ชั่วโมงที่ 1

(สไลด์หมายเลข 3)

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง
2. สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงได้

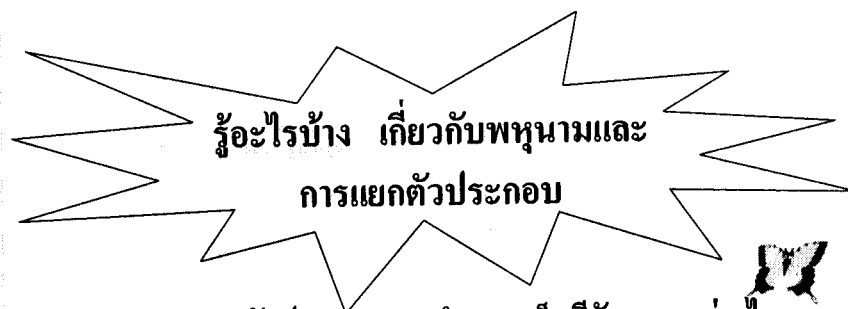


(สไลด์หมายเลข 4)



- ➔ จำนวนเฉพาะมีลักษณะอย่างไร
- ➔ จำนวนเฉพาะที่อยู่ระหว่าง 1-50 มีจำนวนใดบ้าง
- ➔ การแยกตัวประกอบของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ทำได้อย่างไร
- ➔ จงแยกตัวประกอบของ 12 , 21 , 70 อยู่ในรูปผลคูณของจำนวนเฉพาะ

(สไลด์หมายเลข 5)



- ➔ การแยกตัวประกอบของจำนวนเต็มมีลักษณะอย่างไร
(ประโยคที่แสดงการเขียนจำนวนนับในรูปการคูณของตัวประกอบเฉพาะ เช่น $6 = 2 \times 3$)
- ➔ พหุนามมีลักษณะอย่างไร
(นิพจน์ที่อยู่ในรูปเอกนามหรือเขียนอยู่ในรูปการบวกของเอกนามตั้งแต่สองเอกนามขึ้นไป เช่น $3x$, $2a + 3$, $2a + 3b$ ฯลฯ)
- ➔ นักเรียนคิดว่าการแยกตัวประกอบของพหุนามสามารถทำได้หรือไม่ มีวิธีการอย่างไร

(สไลด์หมายเลข 6)

ให้นักเรียนพิจารณาพหุนามต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

$$1) \quad 3x + 9 = 3(x + 3)$$

$$2) \quad x^2 + 12x + 35 = (x + 5)(x + 7)$$

$$3) \quad 6x^2 + 29x + 9 = (3x + 1)(2x + 9)$$

(สไลด์หมายเลข 7)

1. การแยกตัวประกอบของพหุนามจาก
ข้อ 1) - 3) มีลักษณะอย่างไร
2. การแยกตัวประกอบของพหุนามสามารถใช้
หลักการใดได้บ้าง

(สไลด์หมายเลข 8)

การแยกตัวประกอบของพหุนาม



- การแยกตัวประกอบของพหุนาม คือ การเขียนพหุนามนั้นในรูปการคูณกันของพหุนามที่มีดีกรีต่ำกว่าพหุนามเดิมตั้งแต่สองพหุนามขึ้นไป



(สไลด์หมายเลข 9)

พิจารณาการแยกตัวประกอบของพหุนาม ต่อไปนี้



ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $10xy^2 + 15x^2y$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad & 10xy^2 + 15x^2y \\ &= (5 \cdot 2 \cdot x \cdot y \cdot y) + (5 \cdot 3 \cdot x \cdot x \cdot y) \text{ (แยกตัวประกอบ)} \\ &= 5xy(2y + 3x) \text{ (มี } 5xy \text{ เป็นตัวประกอบร่วม)} \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad 10xy^2 + 15x^2y = 5xy(2y + 3x)$$

(สไลด์หมายเลข 10)

ตรวจสอบว่า การแยกตัวประกอบนี้ถูกต้อง โดยการหาผลคูณ $5xy(2y+3x)$ ซึ่งจะต้องเท่ากับ $10xy^2 + 15x^2y$

ตรวจคำตอบ

$$\begin{aligned} 5xy(2y + 3x) &= 5xy(2y) + 5xy(3x) \text{ (แจกแจงทางซ้าย)} \\ &= 10xy^2 + 15x^2y \end{aligned}$$

(สไลด์หมายเลข 11)

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $3a^2b^2 - 12ab^2$

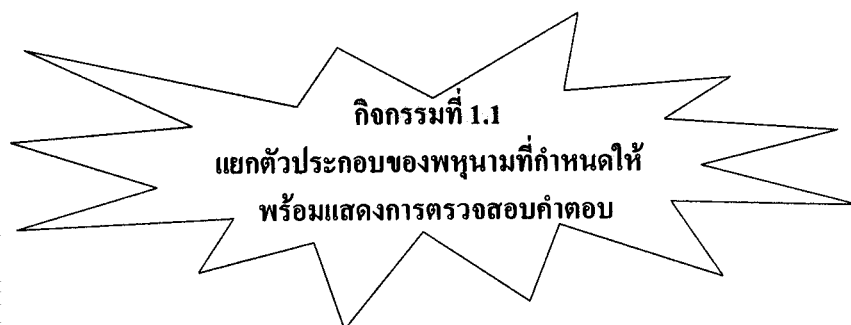
$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 3a^2b^2 - 12ab^2 \\ &= (3 \cdot a \cdot a \cdot b \cdot b) - (3 \cdot 4 \cdot a \cdot b \cdot b) \text{ (แยกตัวประกอบ)} \\ &= 3ab^2(a - 4) \text{ (มี } 3ab^2 \text{ เป็นตัวประกอบร่วม)} \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad 3a^2b^2 - 12ab^2 = 3ab^2(a - 4)$$

ตรวจคำตอบ

$$\begin{aligned} 3ab^2(a - 4) &= 3ab^2(a) - 3ab^2(4) \text{ (แจกแจงทางซ้าย)} \\ &= 3a^2b^2 - 12ab^2 \end{aligned}$$

(สไลด์หมายเลข 12)



1) $12x^2 + 3x$

2) $5x^2 - 15x$

3) $-3x^2 - 12x$

4) $4x^2 - 32x$



(สไลด์หมายเลข 13)

เฉลยกิจกรรมที่ 1.1

1. $12x^2 + 3x$

วิธีทำ $12x^2 + 3x = 3x(4x) + 3x(1)$ (แยกตัวประกอบ)
 $= 3x(4x + 1)$ (มี $3x$ เป็นตัวประกอบร่วม)

ตรวจสอบคำตอบ

$3x(4x + 1) = 3x(4x) + 3x(1)$ (แจกแจงทางซ้าย)
 $= 12x^2 + 3x$

(สไลด์หมายเลข 14)

$$2. 5x^2 - 15x$$

$$\text{วิธีทำ } 5x^2 - 15x = 5x(x) - 5x(3) \text{ (แยกตัวประกอบ)}$$

$$= 5x(x-3) \text{ (มี } 5x \text{ เป็นตัวประกอบร่วม)}$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$5x(x-3) = 5x(x) - 5x(3) \text{ (แจกแจงทางซ้าย)}$$

$$= 5x^2 - 15x$$

(สไลด์หมายเลข 15)

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

$$\text{วิธีทำ } -3x^2 - 12x$$

$$= (-3x)(x) + (-3x)(4) \text{ (แยกตัวประกอบ)}$$

$$= -3x(x+4) \text{ (มี } -3x \text{ เป็นตัวประกอบร่วม)}$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$-3x(x+4) = -3x(x) - 3x(4) \text{ (แจกแจงทางซ้าย)}$$

$$= -3x^2 - 12x$$

(สไลด์หมายเลข 16)

4. $4x^2 - 32x$

วิธีทำ $4x^2 - 32x = 4x(x) - (4x)(8)$ (แยกตัวประกอบ)
 $= 4x(x - 8)$ (มี $4x$ เป็นตัวประกอบร่วม)

ตรวจสอบคำตอบ

$$4x(x-8) = 4x(x) - 4x(8) \quad (\text{แจกแจงทางซ้าย})$$

$$= 4x^2 - 32x$$

(สไลด์หมายเลข 17)



จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1) $12x^2 + 36x$

2) $4x^2 - 20x$

3) $-3x^2 - 18x$

4) $4x^2 - 28x$

เกณฑ์การประเมิน

ผ่านเมื่อทำถูก 3

ใน 4 ข้อจะ

(สไลด์หมายเลข 18)



สรุปบทเรียน

การแยกตัวประกอบของพหุนาม คือ การเขียนพหุนามนั้นในรูปการคูณกันของพหุนามที่มีดีกรีต่ำกว่าพหุนามเดิม ตั้งแต่สองพหุนามขึ้นไป

ถ้า a , b และ c เป็นพหุนามแล้ว $ab + ac = a(b + c)$ หรือ $ba + ca = (b + c)a$

เรียก a ว่า ตัวประกอบร่วมของ ab และ ac

(สไลด์หมายเลข 19)

ชั่วโมงที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม
โดยใช้สมบัติการแจกแจง

(สไลด์หมายเลข 20)

ทบทวนความรู้เดิม

○ พิจารณาการแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยใช้สมบัติการแจกแจง ต่อไปนี้

$$1) 3x + 9 = 3(x + 3) \quad (3 \text{ เป็นตัวประกอบร่วม})$$

$$2) x^2 + 12x = x(x + 12) \quad (x \text{ เป็นตัวประกอบร่วม})$$

$$3) 6x^2 - 21x = 3x(2x - 7) \quad (3x \text{ เป็นตัวประกอบร่วม})$$

(สไลด์หมายเลข 21)

พิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนาม ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $-8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2$

วิธีทำ $-8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2$

$$= (-2xy)(4x) + (-2xy)(3xy) + (-2xy)(-5y)$$

$$= -2xy(4x + 3xy - 5y) \quad (\text{มี } -2xy \text{ เป็นตัวประกอบร่วม})$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} -2xy(4x + 3xy - 5y) &= -2xy(4x) + (-2xy)(3xy) + (-2xy)(-5y) \\ &= -8x^2y - 6x^2y^2 + 10xy^2 \end{aligned}$$

(สไลด์หมายเลข 22)

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $8x^3y^2 + 20x^2y^3 - 12y^4$

วิธีทำ $8x^3y^2 + 20x^2y^3 - 12y^4$

$$= (4y^2)(2x^3) + (4y^2)(5x^2y) + (4y^2)(-3y^2)$$

$$= 4y^2(2x^3 + 5x^2y - 3y^2) \quad (4y^2 \text{ เป็นตัวประกอบร่วม})$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} 4y^2(2x^3 + 5x^2y - 3y^2) &= 4y^2(2x^3) + 4y^2(5x^2y) - 4y^2(3y^2) \\ &= 8x^3y^2 + 20x^2y^3 - 12y^4 \end{aligned}$$



(สไลด์หมายเลข 23)

กิจกรรมที่ 1.2

ให้นักเรียนแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนาม
ที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1) $x^2 + 3x + xy$

2) $5x^2 - 20xy + 15xy^2$

3) $-3x^2y + 15xy^2 - 12xy$

4) $4x^2 - 12x + 36xy$



(สไลด์หมายเลข 24)

เฉลยกิจกรรมที่ 1.2

1. $x^2 + 3x + xy$

วิธีทำ $x^2 + 3x + xy = x(x) + x(3) + x(y)$
 $= x(x + 3 + y)$ (x เป็นตัวประกอบ y

ตรวจสอบคำตอบ

$x(x + 3 + y) = x(x) + x(3) + x(y)$
 (แจกแจงทางซ้าย)
 $= x^2 + 3x + xy$



(สไลด์หมายเลข 25)

เฉลยกิจกรรมที่ 1.2

2. $5x^2 - 20xy + 15xy^2$

วิธีทำ $5x^2y - 20xy + 15xy^2$
 $= 5xy(x) + 5xy(-4) + 5xy(3y)$
 (แยกตัวประกอบ)
 $= 5xy(x - 4 + 3y)$ (5xy เป็นตัวประกอบร่วม)



ตรวจสอบคำตอบ

$5xy(x - 4 + 3y) = 5xy(x) - 5xy(4) + 5xy(3y)$
 $= 5x^2y - 20xy + 15xy^2$

(สไลด์หมายเลข 26)

เฉลยกิจกรรมที่ 1.2

3. $-3x^2y + 15xy^2 - 12xy$

วิธีทำ $-3x^2y + 15xy^2 - 12xy$

$$= (-3xy)(x) + (-3xy)(-5y) + (-3xy)(4)$$

$$= -3xy(x - 5y + 4) \quad (-3xy \text{ เป็นตัวประกอบร่วม})$$

4. $4x^2 - 12x + 36xy$

วิธีทำ $4x^2 - 12x + 36xy = 4x(x) + 4x(-3) + 4x(9y)$

$$= 4x(x - 3 + 9y)$$

(สไลด์หมายเลข 27)

เฉลยกิจกรรมที่ 1.2

4. $4x^2 - 12x + 36xy$

วิธีทำ $4x^2 - 12x + 36xy = 4x(x) + 4x(-3) + 4x(9y)$

$$= 4x(x - 3 + 9y)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$4x(x - 3 + 9y) = 4x(x) - 4x(3) + 4x(9y)$$

$$= 4x^2 - 12x + 36xy$$

(สไลด์หมายเลข 28)

ตรวจสอบความเข้าใจอีกที

1. การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติ
การแจกแจงมีขั้นตอนอย่างไร



2. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้



1. $49a^3 - 7a^2 + 35a$ 2. $x^2 + 3x^3 - 6x^4$



3. $25x + 15x^2y - 75x^3$ 4. $-x^2y^2 - 4x^3y^3 - 5x^4y^4$

เกณฑ์การประเมิน ต้องทำถูก 3 ใน 4 ข้อจะ



(สไลด์หมายเลข 29)



สรุปบทเรียน

เราสามารถใชสมบัติการแจกแจงในการแยกตัวประกอบ
ของพหุนามที่มี 3 พจน์ โดยการหาตัวประกอบร่วมของพหุนาม
แล้วใช้สมบัติการแจกแจงแยกตัวประกอบได้ดังนี้

ถ้า a, b, c และ d เป็นพหุนามใดๆ

$$ab + ac + ad = a(b + c + d)$$

เรียก a ว่า ตัวประกอบร่วมของ ab, ac และ ad



(สไลด์หมายเลข 30)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา ค 32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์โดยใช้สมบัติการแจกแจงร่วมกับสมบัติอื่นๆ
จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์ อาจจะต้องใช้ทั้งสมบัติการแจกแจง สมบัติการสลับที่ และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ในการช่วยแก้ปัญหา มีขั้นตอนการแยกตัวประกอบ ดังนี้

ขั้นที่ 1 จัดหมู่ของพหุนามที่มีตัวประกอบร่วมกัน ออกเป็น 2 หมู่ แล้วแยกตัวประกอบร่วมออก

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบดูว่าพหุนามที่เหลือแต่ละหมู่หลังการแยกตัวประกอบร่วมออกแล้ว เป็นพหุนามเดียวกันหรือไม่ ถ้าไม่เป็นพหุนามเดียวกันให้สลับที่แล้วจัดกลุ่มใหม่แล้วแยกตัวประกอบร่วมใหม่

ขั้นที่ 3 แยกตัวประกอบร่วมของพหุนามใหม่อีกครั้ง

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

- อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงร่วมกับสมบัติอื่นๆได้
- แยกตัวประกอบของพหุนาม โดยใช้สมบัติการสลับที่ การจัดหมู่และสมบัติการแจกแจงในการแก้ปัญหาได้

3. สาระการเรียนรู้

ในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์ เราอาจจะต้องใช้ทั้งสมบัติการแจกแจง สมบัติการสลับที่ และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ ประกอบด้วย ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $xy - 2xz + yz - 2z^2$

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad xy - 2xz + yz - 2z^2 &= (xy - 2xz) + (yz - 2z^2) \quad (\text{จัดหมู่}) \\
 &= [x(y - 2z)] + [z(y - 2z)] \quad (\text{ดึงตัวประกอบร่วมออก}) \\
 &= (y - 2z)(x + z) \quad (\text{มี } y - 2z \text{ เป็นตัวประกอบร่วม}) \\
 \text{ดังนั้น} \quad xy - 2xz + yz - 2z^2 &= (y - 2z)(x + z)
 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + ax + bx + ab$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad x^2 + ax + bx + ab &= (x^2 + ax) + (bx + ab) \quad (\text{จัดหมู่}) \\ &= [x(x + a)] + [b(x + a)] \quad (\text{ดึงตัวประกอบร่วมออก}) \\ &= (x + a)(x + b) \quad (\text{มี } x+a \text{ เป็นตัวประกอบร่วม}) \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad x^2 + ax + bx + ab = (x + a)(x + b)$$

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $2x^3 + 14x^2 - x - 7$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 2x^3 + 14x^2 - x - 7 &= 2x^3 - x + 14x^2 - 7 \quad (\text{ใช้การสลับที่}) \\ &= (2x^3 - x) + (14x^2 - 7) \quad (\text{จัดหมู่}) \\ &= [x(2x^2 + 1)] + [7(2x^2 - 1)] \quad (\text{ดึงตัวประกอบร่วมออก}) \\ &= (2x^2 + 1)(x + 7) \quad (\text{มี } 2x^2 + 1 \text{ เป็นตัวประกอบร่วม}) \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad 2x^3 + 14x^2 - x - 7 = (2x^2 + 1)(x + 7)$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $am^2 - 5a - cm^2 + 5c$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad am^2 - 5a - cm^2 + 5c &= am^2 - cm^2 - 5a + 5c \quad (\text{ใช้การสลับที่}) \\ &= (am^2 - cm^2) + (-5a + 5c) \quad (\text{จัดหมู่}) \\ &= [m^2(a-c)] + [-5(a-c)] \quad (\text{ดึงตัวประกอบร่วม}) \\ &= (a-c)(m^2-5) \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad am^2 - cm^2 - 5a + 5c = (a-c)(m^2-5)$$

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ชำนาญ

1.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาในการทำแบบฝึกหัดที่ 1.2 และครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีปัญหา

1.2 ทบทวนการแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจง ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 3) ประกอบการถาม - ตอบ

1.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาทบทวนเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนาม ที่ใช้สมบัติการแจกแจง โดยใช้การถาม-ตอบกับนักเรียน จากนั้นครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์ ดังนี้

- การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์จะใช้เฉพาะสมบัติการแจกแจงได้หรือไม่ อย่างไร (ต้องใช้ร่วมกับสมบัติอื่นๆ เช่น การสลับที่ การจัดหมู่ เป็นต้น)

2. ขั้นสอน

2.1 ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีมากกว่า 3 พจน์ ตัวอย่างที่ 1 ตัวอย่างที่ 2 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 4-7) ประกอบการอธิบายดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $xy - 2xz + yz - 2z^2$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad xy - 2xz + yz - 2z^2 &= (xy - 2xz) + (yz - 2z^2) \quad (\text{จัดหมู่}) \\ &= [x(y - 2z)] + [z(y - 2z)] \quad (\text{ดึงตัวประกอบร่วมออก}) \\ &= (y - 2z)(x + z) \quad (\text{มี } y - 2z \text{ เป็นตัวประกอบร่วม}) \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad xy - 2xz + yz - 2z^2 = (y - 2z)(x + z)$$

$$\begin{aligned} \text{ตรวจสอบ} \quad (y - 2z)(x + z) &= [x(y - 2z)] + [z(y - 2z)] \\ &= xy + yz - 2xz - 2z^2 \\ &= xy - 2xz + yz - 2z^2 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + ax + bx + ab$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad x^2 + ax + bx + ab &= (x^2 + ax) + (bx + ab) \\ &= [x(x + a)] + [b(x + a)] \\ &= (x + a)(x + b) \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad x^2 + ax + bx + ab = (x + a)(x + b)$$

$$\begin{aligned} \text{ตรวจสอบ} \quad (x + a)(x + b) &= [x(x + a)] + [b(x + a)] \\ &= (x^2 + ax) + (bx + ab) \\ &= x^2 + ax + bx + ab \end{aligned}$$

2.2 ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดจากการพิจารณาข้างต้น ให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามจากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 8) ซึ่งจะได้ ดังนี้

- จากตัวอย่างที่ 1 และ 2 เป็นพหุนามที่มีกี่พจน์ (4 พจน์ หรือ มากกว่าสองพจน์)
- ใช้วิธีการใดในการแยกตัวประกอบของพหุนาม (ใช้สมบัติการแจกแจง การจัดหมู่)
- ถ้านักเรียนต้องการทราบว่าการแยกตัวประกอบถูกต้องหรือไม่ นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไร (โดยการหาผลคูณ)
- จากตัวอย่างที่ 1 และ 2 มีขั้นตอนการแยกตัวประกอบอย่างไร

ขั้นที่ 1 จัดหมู่ของพหุนามที่มีตัวประกอบร่วมกัน ออกเป็น 2 หมู่ แล้วแยกตัวประกอบร่วมออก

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบดูว่าพหุนามที่เหลือแต่ละหมู่หลังการแยกตัวประกอบร่วมออกแล้ว เป็นพหุนามเดียวกันหรือไม่ ถ้าไม่เป็นพหุนามเดียวกันให้สลับที่แล้วจัดกลุ่มใหม่แล้วแยกตัวประกอบร่วมใหม่

ขั้นที่ 3 แยกตัวประกอบร่วมของพหุนามใหม่อีกครั้ง

2.5 จัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4 คนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 2.1 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 9)

2.6 ครูสุ่มเลือกตัวแทนกลุ่ม 2 คน ออกมาแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามบนกระดานคนละ 1 ข้อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีการแยกตัวประกอบ นักเรียนที่เหลือร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2.7 ครูเฉลยแนวคิด การตอบใบกิจกรรมที่ 2.1 ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 10-11) ประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

2.8 ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 12) แล้วนักเรียนร่วมกันเฉลย และครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีปัญหา

จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^2 - 3x + 7x - 21$
2. $5x - 10x + bx - 2ab$

3. ขั้นสรุป

3.1 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับลักษณะของการแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยเชื่อมโยงกับตัวอย่างและผลจากการทำกิจกรรมข้างต้น และเสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 13-14) ซึ่งจะได้ดังนี้

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์ เราอาจจะต้องใช้ทั้งสมบัติการเปลี่ยนหมู่สมบัติการแจกแจง ประกอบการแก้ปัญหาได้ มีขั้นตอนการแยกตัวประกอบ ดังนี้

ขั้นที่ 1 จัดหมู่ของพหุนามที่มีตัวประกอบร่วมกัน ออกเป็น 2 หมู่ แล้วแยกตัวประกอบร่วมออก

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบดูว่าพหุนามที่เหลือแต่ละหมู่หลังการแยกตัวประกอบร่วมออกแล้ว เป็นพหุนามเดียวกันหรือไม่ ถ้าไม่เป็นพหุนามเดียวกันให้สลับที่แล้วจัดกลุ่มใหม่แล้วแยกตัวประกอบร่วมใหม่

ขั้นที่ 3 แยกตัวประกอบร่วมของพหุนามใหม่อีกครั้ง

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.1

ชั่วโมงที่ 2

1. ขั้นนำ

1.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาในการทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 และครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีปัญหา

2. ขั้นสอน

2.1 ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการสลับที่ การจัดหมู่ และการแจกแจงประกอบการแก้ปัญหา ตัวอย่างที่ 3 และตัวอย่างที่ 4 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 16-18)

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $2x^3 + 14x^2 - x - 7$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 2x^3 + 14x^2 - x - 7 &= 2x^3 - x + 14x^2 - 7 \quad (\text{ใช้การสลับที่}) \\ &= (2x^3 - x) + (14x^2 - 7) \quad (\text{จัดหมู่}) \\ &= [x(2x^2 + 1)] + [7(2x^2 - 1)] \quad (\text{ดึงตัวประกอบร่วมออก}) \\ &= (2x^2 + 1)(x + 7) \quad (\text{มี } 2x^2 + 1 \text{ เป็นตัวประกอบร่วม}) \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 2x^3 + 14x^2 - x - 7 = (2x^2 + 1)(x + 7)$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $am^2 - 5a - cm^2 + 5c$

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad am^2 - 5a - cm^2 + 5c &= am^2 - cm^2 - 5a + 5c \quad (\text{ใช้การสลับที่}) \\
 &= (am^2 - cm^2) + (-5a + 5c) \quad (\text{จัดหมู่}) \\
 &= [m^2(a-c)] + [-5(a-c)] \quad (\text{ดึงตัวประกอบร่วม}) \\
 &= (a-c)(m^2-5) \\
 \text{ดังนั้น} \quad am^2 - cm^2 - 5a + 5c &= (a-c)(m^2-5)
 \end{aligned}$$

2.2 ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนจากการพิจารณาข้างต้น ให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม ดังนี้

- จากตัวอย่างที่ 3, 4 เป็นพหุนามที่มีกี่พจน์ (4 พจน์ หรือ มากกว่าสองพจน์)
- จากตัวอย่างที่ 3, 4 ใช้วิธีการใดในการแยกตัวประกอบของพหุนาม (ใช้สมบัติการสลับที่ การจัดหมู่ และการแจกแจง)
- จากตัวอย่างที่ 4 ต้องเพิ่มความระมัดระวังเกี่ยวกับเรื่องใดเป็นพิเศษ (การเข้าวงเล็บปิดพหุนามที่เป็นลบ หรือ การดึงตัวประกอบร่วมที่เป็นค่าลบ)
- ถ้านักเรียนต้องการทราบว่า การแยกตัวประกอบถูกต้องหรือไม่ นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไร (โดยการหาผลคูณ)
- จากตัวอย่างที่ 3-4 มีขั้นตอนการแยกตัวประกอบอย่างไร

ขั้นที่ 1 จัดหมู่ของพหุนามที่มีตัวประกอบร่วมกันออกเป็น 2 หมู่ แล้วแยกตัวประกอบร่วมออก

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบดูว่าพหุนามที่เหลือแต่ละหมู่หลังการแยกตัวประกอบร่วมออกแล้ว เป็นพหุนามเดียวกันหรือไม่ ถ้าไม่เป็นพหุนามเดียวกันให้สลับที่แล้วจัดกลุ่มใหม่แล้วแยกตัวประกอบร่วมใหม่

ขั้นที่ 3 แยกตัวประกอบร่วมของพหุนามใหม่อีกครั้ง

2.3 จัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 2.2 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 19)

2.4 ครูสุ่มเลือกตัวแทนกลุ่ม 2 คน ออกมาเขียนแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามบนกระดานคนละ 1 ข้อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีการแยกตัวประกอบ นักเรียนที่เหลือร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2.5 ครูเสนอแนวคิดการตอบใบกิจกรรมที่ 2.2 ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์(สไลด์หมายเลข 20-21) ประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

2.6 นักเรียนตรวจสอบความเข้าใจ โดยแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 22) แล้วครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง ครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีปัญหา

3. ชั้นสรุป

3.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยเชื่อมโยงกับตัวอย่างและผลจากการทำกิจกรรมข้างต้น และเสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 23) ซึ่งจะได้ดังนี้

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์ เราอาจจะต้องใช้ทั้งสมบัติ การสลับที่ การเปลี่ยนหมู่ สมบัติการแจกแจง ประกอบการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 1 จัดหมู่ของพหุนามที่มีตัวประกอบร่วมกัน ออกเป็น 2 หมู่ แล้วแยกตัวประกอบร่วมออก

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบว่าพหุนามที่เหลือแต่ละหมู่หลังการแยกตัวประกอบร่วมออกแล้ว เป็นพหุนามเดียวกันหรือไม่ ถ้าไม่เป็นพหุนามเดียวกันให้สลับที่แล้วจัดกลุ่มใหม่แล้วแยกตัวประกอบร่วมใหม่

ขั้นที่ 3 แยกตัวประกอบร่วมของพหุนามใหม่อีกครั้ง

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.2 เป็นการบ้าน

5. สื่อการเรียนรู้

1. สื่อคอมพิวเตอร์
2. ใบกิจกรรมที่ 2.1- และ 2.2
3. แบบฝึกหัดที่ 2.1 และ 2.2

6. แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมศึกษา
2. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ

7. การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตการร่วมกิจกรรมและการตอบคำถามของนักเรียน
2. ตรวจใบกิจกรรมที่ 2.1 และ 2.2
3. ตรวจแบบฝึกหัดที่ 2.1 และ 2.2

8. เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

1. นักเรียนมีความสนใจร่วมกิจกรรมและตอบคำถามได้ตรงประเด็น ถูกต้อง
2. นักเรียนทุกกลุ่ม ทำใบกิจกรรมที่ 2.1 และ 2.2 ถูกต้องทุกข้อ
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 และ 2.2 ได้ถูกต้อง 75 % ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการแจกแจงและสมบัติอื่นๆ

ชื่อสมาชิก

1.เลขที่..... 2.เลขที่.....
3.เลขที่..... 4.เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการสลับที่ การจัดหมู่ และการแจกแจงแก้ปัญหาได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1. $ac + bd + bc + ad$

=.....

=.....

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

2. $3x - 6a + bx - 2ab$

=.....

=.....

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการสลับที่ การจัดหมู่และ การแจกแจง
แก้ปัญห

$$1. \quad ac + bd + bc + ad$$

$$= (ac + ad) + (bc + bd)$$

$$= a(c+d) + b(c+d)$$

$$= (c+d)(a+b)$$

ตรวจสอบ

$$(c+d)(a+b) = c(a+b) + d(a+b)$$

$$= ac+bc +ad+bd$$

$$= ac + bd + bc + ad$$

$$2. \quad 3x - 6a + bx - 2ab$$

$$= (3x - 6a) + (bx - 2ab)$$

$$= 3(x - 2a) + b(x - 2a)$$

$$= (x - 2a)(3 + b)$$

ตรวจสอบ

$$(x - 2a)(3 + b) = (x)(3 + b) + (-2a)(3 + b)$$

$$= 3x + bx - 6a - 2a$$

$$= 3x - 6a + bx - 2ab$$

แบบฝึกหัดที่ 2.1

จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $ax + by + bx + ay$

=

=

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

2. $5x - 10a + bx - 2ab$

=

=

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

3. $5xy + 5xz + y + z$

=

=

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

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

=

=

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

5. $a^2b + a^2c + 6c + 6b$

=

=

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

6. $a^2c^2 + acd + abc + bd$

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2.2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการสลับที่ การจัดหมู่และ การแจกแจงแก้ปัญหา
ชื่อสมาชิก

1.....เลขที่..... 2.....เลขที่.....
3.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการสลับที่ การจัดหมู่
และ การแจกแจงแก้ปัญหาได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบ
คำตอบ

1. $9x^2 - 12xy - 9xy + 12y^2$ **ตรวจสอบ**
 =.....
 =.....
 =

2. $ab^2 - cb^2 - 5a+5c$ **ตรวจสอบ**
 =.....
 =.....
 =

เฉลยใบกิจกรรมที่ 2.2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการสลับที่ การจัดหมู่และ การแจกแจงแก้ปัญหาคือ

ชื่อสมาชิก
 1.....เลขที่..... 2.....เลขที่.....
 3.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามโดยใช้สมบัติการสลับที่ การจัดหมู่ และ การแจกแจงแก้ปัญหาคือ

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} 1. \quad & 9x^2 - 12xy - 9xy + 12y^2 \\ & = (9x^2 - 12xy) - (9xy - 12y^2) \\ & = 3x(3x - 4y) - 3y(3x - 4y) \\ & = (3x - 3y)(3x - 4y) \end{aligned}$$

ตรวจสอบ

$$\begin{aligned} (3x - 3y)(3x - 4y) &= (3x)(3x - 4y) + (-3y)(3x - 4y) \\ &= 9x^2 - 12xy - 9xy + 12y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \quad & ab^2 - cb^2 - 5a + 5c \\ & = (ab^2 - cb^2) - (5a - 5c) \\ & = b^2(a - c) - 5(a - c) \\ & = (b^2 - 5)(a - c) \end{aligned}$$

ตรวจสอบ

$$\begin{aligned} (b^2 - 5)(a - c) &= (b^2)(a - c) + (-5)(a - c) \\ &= ab^2 - cb^2 - 5a + 5c \end{aligned}$$

แบบฝึกหัดที่ 2.2

จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $4ax + 2ay - 6bx - 3by$

=.....

=.....

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

2. $ab^2 - cb^2 - 6a + 6c$

=.....

=.....

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

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

=.....

=.....

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

4. $2ax^2 + 3axy - 2bxy - 3by^2$

=.....

=.....

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

5. $axy + bcxy - az - bcz$

=.....

=.....

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

6. $n^2m + n^2p - 8m - 8p$

=.....

=

=

ตรวจสอบ

.....

.....

.....

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.1

จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $ax + by + bx + ay$

$$= (ax + bx) + (by + ay)$$

$$= x(a + b) + y(a + b)$$

2. $5x - 10a + bx - 2ab$

$$= (5x - 10a) + (bx - 2ab)$$

$$= 5(x - 2a) + b(x - 2a)$$

$$= (x - 2a)(5 + b)$$

3. $5xy + 5xz + y + z$

$$= (5xy + 5xz) + (y + z)$$

$$= 5x(y + z) + (y + z)$$

$$= (y + z)(5x + 1)$$

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

$$= (x^2 - 3x) + (7x - 21)$$

$$= x(x - 3) + 7(x - 3)$$

$$= (x - 3)(x + 7)$$

5. $a^2b + a^2c + 6c + 6b$

$$= (a^2b + a^2c) + (6b + 6c)$$

$$= a^2(b + c) + 6(b + c)$$

$$= (b + c)(a^2 + 6)$$

6. $a^2c^2 + acd + abc + bd$

$$= (a^2c^2 + acd) + (abc + bd)$$

$$= ac(ac + d) + b(ac + d)$$

$$= (ac + d)(ac + b)$$

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.2

จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 1. \quad & 4ax + 2ay - 6bx - 3by \\
 &= (4ax + 2ay) - (6bx + 3by) \\
 &= 2a(x + y) - 3b(x + y) \\
 &= (2a - 3b)(x + y)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad & ab^2 - cb^2 - 6a + 6c \\
 &= (ab^2 - cb^2) - (6a - 6c) \\
 &= b^2(a - c) - 6(a - c) \\
 &= (a - c)(b^2 - 6)
 \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}
 4. \quad & 2ax^2 + 3axy - 2bxy - 3by^2 \\
 &= (2ax^2 + 3axy) - (2bxy + 3by^2) \\
 &= ax(2x + 3y) - by(2x + 3y) \\
 &= (2x + 3y)(ax - by)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \quad & axy + bcxy - az - bcz \\
 &= (axy + bcxy) - (az + bcz) \\
 &= xy(a + bc) - z(a + bc) \\
 &= (a + bc)(xy - z)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \quad & n^2m + n^2p - 8m - 8p \\
 &= (n^2m + n^2p) - (8m + 8p) \\
 &= n^2(m + p) - 8(m + p) \\
 &= (n^2 - 8)(m + p)
 \end{aligned}$$

สื่อคอมพิวเตอร์

วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์
โดยใช้สมบัติการแจกแจงร่วมกับสมบัติอื่นๆ

โดย นางสุนันทา ศิริรัตน์
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา

สไลด์หมายเลข 1

ชั่วโมงที่ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้

สามารถแยกตัวประกอบของ พหุนาม โดยใช้
สมบัติการสลับที่ การจัดหมู่และสมบัติการแจกแจง
ประกอบจนแก้ปัญหาได้

สไลด์หมายเลข 2

ทบทวนความรู้เดิม

แยกตัวประกอบของ... ถ้าได้หรือเปล่า

$$1) 3x^2 + 9x - 12 = 3(x^2 + 3x - 4)$$

$$2) -x^2 + 12x = x(x^2 - x + 12)$$

$$3) -6x^2 - 21x + 9 = -3(2x^2 + 7x + 3)$$

สไลด์หมายเลข 3


พิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนาม ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + ax + bx + ab$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad & x^2 + ax + bx + ab \\ &= (x^2 + ax) + (bx + ab) \quad (\text{จัดหมู่}) \\ &= [x(x + a)] + [b(x + a)] \quad (\text{แยกตัวประกอบ}) \\ &= (x + a)(x + b) \quad (\text{มี } (x + a) \text{ เป็นตัวประกอบร่วม}) \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } x^2 + ax + bx + ab = (x + a)(x + b)$$

สไลด์หมายเลข 4

 ตรวจสอบว่า การแยกตัวประกอบนี้ถูกต้อง โดยการหาผลคูณ $(x + a)$ กับ $(x + b)$ ซึ่งจะต้องเท่ากับ $x^2 + ax + bx + ab$

ตรวจสอบคำตอบ 

$$\begin{aligned}(x + a)(x + b) &= [x(x + a)] + [b(x + a)] \\ &= (x^2 + ax) + (bx + ab) \\ &= x^2 + ax + bx + ab\end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 5

พิจารณาการแยกตัวประกอบของพหุนาม ต่อไปนี้
ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $xy - 2xz + yz - 2z^2$

วิธีทำ $xy - 2xz + yz - 2z^2$

$$\begin{aligned}&= (xy - 2xz) + (yz - 2z^2) \quad (\text{จัดหมู่}) \\ &= [x(y - 2z)] + [z(y - 2z)] \quad (\text{แยกตัวประกอบ}) \\ &= (y - 2z)(x + z) \quad (\text{มี } (y - 2z) \text{ เป็นตัวประกอบร่วม})\end{aligned}$$

ดังนั้น $xy - 2xz + yz - 2z^2 = (y - 2z)(x + z)$



สไลด์หมายเลข 6

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned}
 (y - 2z)(x + z) &= [x(y - 2z)] + [z(y - 2z)] \\
 &= xy + yz - 2xz - 2z^2 \\
 &= xy - 2xz + yz - 2z^2
 \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 7

ตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 พหุนามมีกี่พจน์
2. ใช้วิธีการใดในการแยกตัวประกอบของพหุนาม
3. ถ้านักเรียนต้องการทราบว่าการแยกตัวประกอบถูกต้องหรือไม่ นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไร
4. มีขั้นตอนการแยกตัวประกอบอย่างไร

ไปเลยมีขั้นตอนการแยกตัวประกอบคำตอบ

สไลด์หมายเลข 8

กิจกรรมที่ 2.1

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1) $ac + bd + bc + ad$

2) $3x - 6a + bx - 2ab$

สไลด์หมายเลข 9

แนวคิด

$$\begin{aligned} 1. \quad & ac + bd + bc + ad \\ &= (ac + ad) + (bc + bd) \\ &= a(c+d) + b(c+d) \\ &= (c+d)(a+b) \end{aligned}$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (c+d)(a+b) &= c(a+b) + d(a+b) \\ &= ac+bc+ad+bd \\ &= ac + bd + bc + ad \end{aligned}$$

มีวิธีการที่แตกต่าง
จากนี้ไหมจ๊ะ



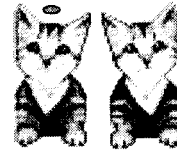
สไลด์หมายเลข 10

$$\begin{aligned}
 2. \quad & 3x - 6a + bx - 2ab \\
 &= (3x - 6a) + (bx - 2ab) \\
 &= 3(x - 2a) + b(x - 2a) \\
 &= (x - 2a)(3 + b)
 \end{aligned}$$



ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned}
 (x - 2a)(3 + b) &= (x)(3 + b) + (-2a)(3 + b) \\
 &= 3x + bx - 6a - 2a \\
 &= 3x - 6a + bx - 2ab
 \end{aligned}$$



สไลด์หมายเลข 11

ตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเอง

จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^2 - 3x + 7x - 21$

2. $5x - 10x + bx - 2ab$

สไลด์หมายเลข 12

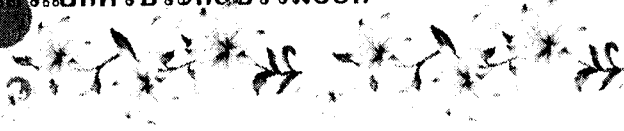


สรุปบทเรียน

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์ เรา
อาจจะต้องใช้ทั้งสมบัติการเปลี่ยนหมู่ สมบัติการแจกแจง
ประกอบการแก้ปัญหาก็ได้

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบ

ขั้นที่ 1 จัดหมู่ของพหุนามที่มีตัวประกอบร่วมกัน ออกเป็น
2 หมู่ แล้วแยกตัวประกอบร่วมออก



สไลด์หมายเลข 13



ขั้นที่ 2 ตรวจสอบดูว่าพหุนามที่เหลือแต่ละหมู่หลังการ
แยกตัวประกอบร่วมออกแล้วเป็นพหุนามเดียวกันหรือไม่
ถ้าไม่เป็นพหุนามเดียวกันให้สลับที่แล้วจัดกลุ่มใหม่แล้ว
แยกตัวประกอบร่วมใหม่

ขั้นที่ 3 แยกตัวประกอบร่วมของพหุนามใหม่อีกครั้ง



สไลด์หมายเลข 14

ชั่วโมงที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์
โดยให้สมบัติการแจกแจงร่วมกับสมบัติอื่นๆ

สไลด์หมายเลข 15

พิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนาม ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $2x^3 + 14x^2 - x - 7$

$$\begin{aligned}
 \text{วิธีทำ} \quad & 2x^3 + 14x^2 - x - 7 \\
 &= 2x^3 - x + 14x^2 - 7 \quad (\text{ใช้การสลับที่}) \\
 &= (2x^3 - x) + (14x^2 - 7) \quad (\text{จัดหมู่}) \\
 &= [x(2x^2 - 1)] + [7(2x^2 - 1)] \quad (\text{ดึงตัวประกอบร่วมออก}) \\
 &= (2x^2 - 1)(x + 7) \quad (\text{มี } 2x^2 - 1 \text{ เป็นตัวประกอบร่วม})
 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 2x^3 + 14x^2 - x - 7 = (2x^2 - 1)(x + 7)$$

สไลด์หมายเลข 16

ตัวอย่างตอบคาตอบ

$$\begin{aligned}
 (2x^2 - 1)(x + 7) &= [x(2x^2 - 1)] + [7(2x^2 - 1)] \\
 &= (2x^3 - x) + (14x^2 - 7) \\
 &= 2x^3 - x + 14x^2 - 7 \\
 &= 2x^3 + 14x^2 - x - 7
 \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 17

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $am^2 - 5a - cm^2 + 5c$

c

วิธีทำ

$$\begin{aligned}
 &am^2 - 5a - cm^2 + 5c \\
 &= am^2 - cm^2 - 5a + 5c \quad (\text{ใช้การสลับที่}) \\
 &= (am^2 - cm^2) + (-5a + 5c) \quad (\text{จัดหมู่}) \\
 &= [m^2(a-c)] + [-5(a-c)] \quad (\text{ดึงตัวประกอบร่วม}) \\
 &= (a-c)(m^2-5)
 \end{aligned}$$

ดังนั้น $am^2 - cm^2 - 5a + 5c = (a-c)(m^2-5)$

สไลด์หมายเลข 18

กิจกรรมที่ 2.2

จงแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้
พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1) $9x^2 - 12xy - 9xy + 12y^2$

2) $ab^2 - cb^2 - 5a + 5c$



สไลด์หมายเลข 19

แนวคิดการแก้ปัญหากิจกรรมที่ 2.2

1. $9x^2 - 12xy - 9xy + 12y^2$

วิธีทำ $(9x^2 - 12xy) - (9xy - 12y^2)$
 $= 3x(3x - 4y) - 3y(3x - 4y)$
 $= (3x - 3y)(3x - 4y)$

มีวิธีการที่แตกต่าง
จากนี้หรือไม่...
ลองทำดู

ตรวจสอบ $(3x - 3y)(3x - 4y)$
 $= 3x(3x - 4y) + (-3y)(3x - 4y)$
 $= 9x^2 - 12xy - 9xy + 12y^2$



สไลด์หมายเลข 20

$$2. ab^2 - cb^2 - 5a + 5c$$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} &= (ab^2 - cb^2) - (5a - 5c) \\ &= b^2(a - c) - 5(a - c) \\ &= (b^2 - 5)(a - c) \end{aligned}$$

เพื่อความมั่นใจ ลอง
กำหนดโจทย์โครงสร้าง
เหมือนตัวอย่าง แล้ว
ยกตัวประกอบดูอีกที

$$\begin{aligned} \text{ตรวจสอบ} & (b^2 - 5)(a - c) \\ &= (b^2)(a - c) + (-5)(a - c) \\ &= ab^2 - cb^2 - 5a + 5c \end{aligned}$$



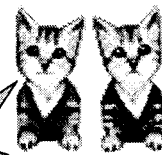
สไลด์หมายเลข 21

ตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเอง

จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

$$1. x^2 - 3x + 7x - 21$$

$$2. 5x - 10x + bx - 2ab$$



ตั้งใจทำนะครับ

สไลด์หมายเลข 22



สรุปบทเรียน

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์ เราจะต้องใช้ทั้งสมบัติการจัดหมู่ สมบัติการแจกแจง ประกอบการแก้ปัญหาได้

มีขั้นตอนการแยกตัวประกอบ ดังนี้

ขั้นที่ 1 จัดหมู่ของพหุนามที่มีตัวประกอบร่วมกัน ออกเป็น 2 หมู่ แล้วแยกตัวประกอบร่วมออก

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบดูว่าพหุนามที่เหลือแต่ละหมู่หลังการแยกตัวประกอบร่วมออกแล้วเป็นพหุนามเดียวกันหรือไม่ ถ้าไม่เป็นพหุนามเดียวกันให้สลับที่แล้วจัดกลุ่มใหม่แล้วแยกตัวประกอบร่วมใหม่

ขั้นที่ 3 แยกตัวประกอบร่วมของพหุนามใหม่อีกครั้ง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชา ค 32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็มและ $c=0$
จำนวน 1 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

พหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว คือ พหุนามที่เขียนในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a, b และ c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ มี x เป็นตัวแปร

ในกรณีที่ $c=0$ พหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวอยู่ในรูป ax^2+bx ซึ่งจะสามารถใช้สมบัติการแจกแจงแยกตัวประกอบของพหุนามได้

ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c=0$ ได้

3. สาระการเรียนรู้

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว

พหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว คือ พหุนามที่เขียนได้ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ มี x เป็นตัวแปร

2.1 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c=0$

ในกรณีที่ $c=0$ พหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวจะอยู่ในรูป ax^2+bx ซึ่งสามารถใช้สมบัติการแจกแจงแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปนี้ได้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ x^2-3x

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad x^2-3x &= x(x)-x(3) \quad (\text{แยกตัวประกอบ}) \\ &= x(x-3) \quad (\text{มี } x \text{ เป็นตัวประกอบร่วม}) \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $-10x^2 + 5x$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad -10x^2 + 5x &= -5x(2x) + (-5x)(-1) \quad (\text{แยกตัวประกอบ}) \\ &= -5x(2x - 1) \quad (\text{มี } 5x \text{ เป็นตัวประกอบร่วม}) \\ &\text{หรือ} = 5x(-2x + 1) \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $3x^2 - 18x + 36x$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 3x^2 - 18x + 36x &= 3x^2 + 18x \\ &= 3x(x + 6) \end{aligned}$$

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

1.1 สนทนาทบทวนเกี่ยวกับพหุนาม โดยให้นักเรียนพิจารณาพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 3) ดังนี้

พิจารณาตัวอย่างพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวต่อไปนี้

$$1) b^2 - 6b \quad 2) x^2 + 15x + 56 \quad 3) x^2 - 10x + 24 \quad 4) x^2 + 3x$$

1.2 ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน ดังนี้

- พหุนามข้างต้นมีดีกรีของพหุนามเท่าใด (ดีกรีสอง)
- พหุนามข้างต้นมีตัวแปรกี่ตัว (ตัวแปรเดียว)
- เรียกพหุนามข้างต้นว่าอย่างไร (พหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว)
- จากพหุนามข้างต้นเขียนในรูปทั่วไปได้อย่างไร ($ax^2 + bx + c$)
- พหุนามในข้อใดที่ค่า c เป็น 0 (พหุนามข้อที่ 1 และข้อที่ 4)

1.3 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว โดยเชื่อมโยงกับตัวอย่างและคำตอบจากคำถามข้างต้น ซึ่งจะได้ดังนี้

พหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว คือ พหุนามที่เขียนได้ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 0$ มี x เป็นตัวแปร

1.4 ให้นักเรียนพิจารณาพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 4) แล้วร่วมกันบอกค่า a, b, c โดยครูคอยชี้แนะตรวจสอบความถูกต้อง

$$1) x^2 - 7x + 12 \quad (a = 1, b = -7, c = 12)$$

$$2) x^2 + 6x - 16 \quad (a = 1, b = 6, c = -16)$$

$$3) x^2 + 3x \quad (a = 1, b = 3, c = 0)$$

$$4) 6x^2 - 3x - 18 \quad (a = 6, b = -3, c = -18)$$

$$5) 2x^2 - 3x \quad (a = 2, b = -3, c = 0)$$

2. ขั้นสอน

2.1 ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูป ax^2+bx+c เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็มและ $c = 0$ จากสื่อคอมพิวเตอร์(สไลด์หมายเลข 5-6)

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 3x$

$$\text{วิธีทำ} \quad x^2 - 3x = x(x - 3)$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $-10x^2 + 5x$

$$\text{วิธีทำ} \quad -10x^2 + 5x = -5x(2x - 1)$$

$$\text{หรือ} = 5x(-2x + 1)$$

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $3x^2 - 18x + 36x$

$$\text{วิธีทำ} \quad 3x^2 - 18x + 36x = 3x^2 + 18x$$

$$= 3x(x + 6)$$

2.2 กรุตั้งคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนจากการพิจารณาข้างต้นดังนี้

- จากตัวอย่างที่ 1 ตัวประกอบร่วมของพหุนามคือจำนวนใด (x)
- จากตัวอย่างที่ 2 ตัวประกอบร่วมของพหุนามคือจำนวนใด ($-5x$)
- จากตัวอย่างที่ 3 ตัวประกอบร่วมของพหุนามคือจำนวนใด ($3x$)
- จากตัวอย่างที่ 1 - 3 ใช้วิธีการใดในการแยกตัวประกอบของพหุนาม (ใช้สมบัติการแจกแจง)
- จากตัวอย่างที่ 1 - 3 พหุนามข้างต้นมีลักษณะอย่างไร (เป็นพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่ค่า $c = 0$)
- ในกรณีที่ $c = 0$ มีการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวอย่างไร (ใช้สมบัติการแจกแจงในการแยกตัวประกอบ)

- ถ้านักเรียนต้องการทราบว่า การแยกตัวประกอบถูกต้องหรือไม่ นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไร (โดยการหาผลคูณ)

2.3 จัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน ให้แต่ละกลุ่มร่วมกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ ในใบกิจกรรมที่ 3.1 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 7)

2.4 ครูสุ่มตัวแทนกลุ่ม 4 คน ออกมาแสดงวิธีการแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ ในใบกิจกรรมที่ 3.1 บนกระดาน นักเรียนที่เหลือร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2.5 ครูเสนอแนวความคิดการตอบใบกิจกรรมที่ 3.1 ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 8-10) ประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

2.6 ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้เป็นรายบุคคล จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 11) แล้วครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $15c^2 + 20c$
2. $12x^2 - 8x$
3. $-7m^2 + 21m^3$
4. $-3x^2 - 18x$

3. ขั้นสรุป

3.1 ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการแยกพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$ โดยเชื่อมโยงจากตัวอย่าง กิจกรรม และคำตอบจากคำถามข้างต้น สามารถนำเสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 12) ดังนี้

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$ สามารถใช้สมบัติการแจกแจงแยกตัวประกอบของพหุนามได้

$$ax^2 + bx = x(ax + b) \quad (x \text{ เป็นตัวร่วมของพหุนามทุกพหุนาม})$$

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3

5. สื่อการเรียนรู้

1. สื่อคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$

2. ใบกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$

3. แบบฝึกหัดที่ 3

6. แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมศึกษา
2. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ

7. การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตการร่วมกิจกรรมและการตอบคำถามของนักเรียน
2. ตรวจใบกิจกรรมที่ 3.1
3. ตรวจแบบฝึกหัดที่ 3

8. เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

1. นักเรียนมีความสนใจร่วมกิจกรรมและตอบคำถามได้ถูกต้อง ตรงประเด็น
2. นักเรียนทุกกลุ่ม ทำใบกิจกรรมที่ 3.1 ถูกต้อง 75% ขึ้นไป
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 3 ได้ถูกต้อง 75 % ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม

และ $c = 0$

ชื่อสมาชิก

1.....เลขที่..... 2.....เลขที่.....
3.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$ ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1. $x^2 + 3x$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

2. $5x^2 - 20x$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

3. $-3x^2 + 15x$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

4. $4x^2 - 12x$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$

1. $x^2 + 3x$

$$x^2 + 3x = x(x + 3)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} x(x + 3) &= x(x) + x(3) \\ &= x^2 + 3x \end{aligned}$$

2. $5x^2 - 20x$

$$5x^2 - 20x = 5x(x - 4)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} 5x(x - 4) &= 5x(x) - 5x(4) \\ &= 5x^2 - 20x \end{aligned}$$

3. $-3x^2 + 15x$

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

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} -3x(x - 5) &= -3x(x) - 3x(-5) \\ &= -3x^2 + 15x \end{aligned}$$

4. $4x^2 - 12x$

$$4x^2 - 12x = 4x(x - 3)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} 4x(x - 3) &= 4x(x) - 4x(3) \\ &= 4x^2 - 12x \end{aligned}$$

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 3

1. $x^2 + 4x$
 $= x(x + 4)$
2. $-7y - y^2$
 $= -7y(1 + y)$
3. $b^2 - 6b$
 $= b(b - 6)$
4. $15c^2 + 20c$
 $= 5c(3c + 4)$
5. $2x^2 - 8x$
 $= 2x(x - 4)$
6. $-9a^2 + 3a$
 $= -3a(3a - 1)$
7. $4x^2 - 20x$
 $= 4x(x - 5)$
8. $27x^2 - 18x$
 $= 9x(3x - 2)$
9. $4t(a+b) - s(a+b)$
 $= (a+b)(4t - s)$
10. $(b-3c)a + (b-3c)x$
 $= (b-3c)(a + x)$

สื่อคอมพิวเตอร์

วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป

$ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$

โดย นางสุนันทา ศิริตันดี

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา

สไลด์หมายเลข 1

ชั่วโมงที่ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้

สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนาม

ดีกรีสองตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ

a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$ ได้

สไลด์หมายเลข 2

ทบทวนความรู้เดิม

พิจารณาตัวอย่างพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดี่ยวต่อไปนี้

1) $b^2 - 6b$

2) $x^2 + 15x + 56$

3) $x^2 - 10x + 24$

4) $x^2 + 3x$

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. พหุนามข้างต้นมีดีกรีของพหุนามเท่าใด
2. พหุนามข้างต้นมีตัวแปรกี่ตัว
3. พหุนามข้างต้นว่าอย่างไร
4. ขากพหุนามข้างต้นเขียนในรูปทั่วไปได้อย่างไร
5. พหุนามในข้อใดที่ค่า c เป็น 0

ตอบถูกไหมครับ



สไลด์หมายเลข 3

พิจารณาพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ แล้วช่วยกันบอกค่า a , b , c

1) $x^2 - 7x + 12$

($a = 1$, $b = -7$, $c = 12$)

2) $x^2 + 6x - 16$

($a = 1$, $b = 6$, $c = -16$)

3) $x^2 + 3x$

($a = 1$, $b = 3$, $c = 0$)

4) $6x^2 - 3x - 18$

($a = 6$, $b = -3$, $c = -18$)

5) $2x^2 - 3x$

($a = 2$, $b = -3$, $c = 0$)

สไลด์หมายเลข 4

พิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนาม ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 3x$

วิธีทำ $x^2 - 3x = x(x - 3)$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $-10x^2 + 5x$

วิธีทำ $-10x^2 + 5x = -5x(2x - 1)$

หรือ $= 5x(-2x + 1)$

สไลด์หมายเลข 5

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $3x^2 - 18x + 36x$

วิธีทำ $3x^2 - 18x + 36x$
 $= 3x^2 + (-18x + 36x)$
 $= 3x^2 + 18x$
 $= 3x(x + 6)$

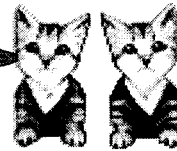
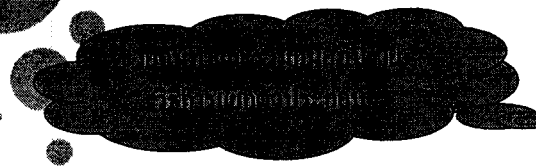
ยกดูอย่างอื่นเพิ่มเติมได้ไหม

สไลด์หมายเลข 6

กิจกรรมที่ 3.1

จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้ พร้อมแสดง
การตรวจสอบคำตอบ

1) $x^2 + 3x$ 2) $5x^2 - 20x$
3) $-3x^2 + 15x$ 4) $4x^2 - 12x$



สไลด์หมายเลข 7

แนวคิดการแยกตัวประกอบใบกิจกรรมที่ 3.1

1. $x^2 + 3x$

วิธีทำ $x^2 + 3x = x(x + 3)$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} x(x + 3) &= x(x) + x(3) \\ &= x^2 + 3x \end{aligned}$$



สไลด์หมายเลข 8

$$2. 5x^2 - 20x$$

$$\text{วิธีทำ } 5x^2 - 20x = 5x(x - 4)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} 5x(x - 4) &= 5x(x) - 5x(4) \\ &= 5x^2 - 20x \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 9

$$3. -3x^2 + 15x$$

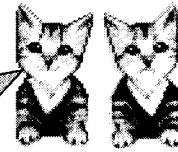
$$\text{วิธีทำ } -3x^2 + 15x = -3x(x - 5)$$

$$4. 4x^2 - 12x$$

$$\text{วิธีทำ } 4x^2 - 12x = 4x(x - 3)$$

สไลด์หมายเลข 10

ตรวจสอบความเข้าใจ โดยแยกตัวประกอบ
ของพหุนามต่อไปนี้



1. $15c^2 + 20c$
2. $12x^2 - 8x$
3. $-7m^2 + 21m^3$
4. $-3x^2 - 18x$

สไลด์หมายเลข 11



สรุปบทเรียน

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง
ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม
และ $c = 0$ สามารถใช้ สมบัติการแจกแจงแยกตัว
ประกอบของพหุนามได้

สไลด์หมายเลข 12

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รายวิชา ค 32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็น

จำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

จำนวน 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

พหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว คือ พหุนามที่เขียนในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a , b และ c เป็นค่าคงตัว และ $a = 1$ มี x เป็นตัวแปร

ในกรณีทั่วไป เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง $x^2 + bx + c$ เมื่อ b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้ ถ้าเราสามารถหาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับพจน์ที่มีค่าคงตัวคือ c และบวกกันได้เท่ากับสัมประสิทธิ์ของ x คือ b

ถ้า m และ n เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน ซึ่ง $mn = c$ และ $m + n = b$ จะได้ว่า

$$x^2 + bx + c = (x+m)(x+n)$$

ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

- อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวได้
- แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้

3. สาระการเรียนรู้

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว

2.2 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

เพื่อความสะดวกในการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เราจะเรียก ax^2 ว่า พจน์หน้า เรียก bx ว่า พจน์กลาง และเรียก c ว่า พจน์หลัง

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

- ขั้นที่ 1** แยกพจน์หน้าในรูป $ax^2 + bx + c = (x\dots)(x\dots)$
- ขั้นที่ 2** หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับ พจน์หลัง(c) และบวกกันได้เท่ากับ พจน์กลาง (bx)
ถ้า m และ n เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน ซึ่ง $mn = c$ และ $m + n = b$
- ขั้นที่ 3** นำจำนวนเต็มที่ได้จากขั้นที่ 2 ไปเติมในขั้นที่ 1
จะได้ว่า $x^2 + bx + c = (x+m)(x+n)$

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 7x + 12$

- วิธีทำ**
- ขั้นที่ 1** $x^2 + 7x + 12 = (x\dots)(x\dots)$
- ขั้นที่ 2** หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ 12 และบวกกันได้ 7 คือ 3 กับ 4
 $[(3) \times (4) = 12$ และ $(3) + (4) = 7]$
- ขั้นที่ 3** $x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$
- ตรวจสอบคำตอบ** $(x + 3)(x + 4) = (x + 3)(x) + (x + 3)(4)$
 $= x^2 + 3x + 4x + 12$
 $= x^2 + 7x + 12$
- ดังนั้น $x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 14x + 49$

- วิธีทำ**
- ขั้นที่ 1** $x^2 + 14x + 49 = (x\dots)(x\dots)$
- ขั้นที่ 2** หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ 49 และบวกกันได้ 14 คือ 7 กับ 7
 $[(7) \times (7) = 49$ และ $(7) + (7) = 14]$
- ขั้นที่ 3** $x^2 + 14x + 49 = (x + 7)(x + 7)$
- ตรวจสอบคำตอบ** $(x + 7)(x + 7) = (x + 7)(x) + (x + 7)(7)$
 $= x^2 + 7x + 7x + 49$
 $= x^2 + 14x + 49$
- ดังนั้น $x^2 + 14x + 49 = (x + 7)(x + 7)$

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 10x + 16$

- วิธีทำ**
- ขั้นที่ 1** $x^2 - 10x + 16 = (x\dots)(x\dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ 16 และบวกกันได้ -10
(-2) กับ (-8) ซึ่ง $[(-8) \times (-2) = 16$ และ $(-8) + (-2) = -10]$

ขั้นที่ 3 $x^2 - 10x + 16 = (x - 8)(x - 2)$

$$\begin{aligned} \text{ตรวจสอบคำตอบ } (x - 8)(x - 2) &= (x - 8)(x) + (x - 8)(-2) \\ &= x^2 - 8x + (-2x) + (16) \\ &= x^2 - 10x + 16 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } x^2 - 10x + 16 = (x - 8)(x - 2)$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 15x + 56$

วิธีทำ **ขั้นที่ 1** $x^2 - 15x + 56 = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ 56 และบวกกันได้ -15
(-7) กับ (-8) ซึ่ง $[(-7) \times (-8) = 56$ และ $(-7) + (-8) = -15]$

ขั้นที่ 3 $x^2 - 15x + 56 = (x - 7)(x - 8)$

$$\begin{aligned} \text{ตรวจสอบคำตอบ } (x - 7)(x - 8) &= (x - 7)(x) + (x - 7)(-8) \\ &= x^2 - 7x + (-8x) + (56) \\ &= x^2 - 15x + 56 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } x^2 - 15x + 56 = (x - 7)(x - 8)$$

ตัวอย่างที่ 5 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 3x - 54$

วิธีทำ **ขั้นที่ 1** $x^2 + 3x - 54 = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ -54 และบวกกันได้ +3 คือ 9 กับ -6
 $[(-6) \times 9 = -54$ และ $(-6) + 9 = 3]$

ขั้นที่ 3 $x^2 + 3x - 54 = (x - 6)(x + 9)$

$$\begin{aligned} \text{ตรวจสอบคำตอบ } (x - 6)(x + 9) &= (x - 6)(x) + (x - 6)(9) \\ &= x^2 - 6x + (9x) + (-54) \\ &= x^2 + 3x - 54 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } x^2 + 3x - 54 = (x - 6)(x + 9)$$

ตัวอย่างที่ 6 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 6x - 16$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 + 6x - 16 = (x...)(x...)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ -16 และบวกกันได้ 6 คือ 8 กับ -2

$$[(8) \times (-2) = -16 \text{ และ } (8) + (-2) = 6]$$

ขั้นที่ 3 $x^2 + 6x - 16 = (x + 8)(x - 2)$

ตรวจสอบคำตอบ $(x + 8)(x - 2) = (x + 8)(x) + (x + 8)(-2)$

$$= x^2 + 8x + (-2x) + (-16)$$

$$= x^2 + 6x - 16$$

ดังนั้น $x^2 + 6x - 16 = (x + 8)(x - 2)$

ตัวอย่างที่ 7 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 3x - 18$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 - 3x - 18 = (x...)(x...)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ -18 และบวกกันได้ -3 คือ -6 กับ 3

$$[(-6) \times 3 = -18 \text{ และ } (-6) + 3 = -3]$$

ขั้นที่ 3 $x^2 - 3x - 18 = (x - 6)(x + 3)$

ตรวจสอบคำตอบ $(x - 6)(x + 3) = (x - 6)(x) + (x - 6)(3)$

$$= x^2 - 6x + (2x) + (-18)$$

$$= x^2 - 3x - 18$$

ดังนั้น $x^2 - 3x - 18 = (x - 6)(x + 3)$

ตัวอย่างที่ 8 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - x - 72$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 - x - 72 = (x...)(x...)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ -72 และบวกกันได้ -1 คือ -9 กับ 8

$$[(-9) \times 8 = -72 \text{ และ } (-9) + 8 = -1]$$

ขั้นที่ 3 $x^2 - x - 72 = (x - 9)(x + 8)$

ตรวจสอบคำตอบ $(x - 9)(x + 8) = (x - 9)(x) + (x - 9)(8)$

$$= x^2 - 9x + (8x) + (-72)$$

$$= x^2 - x - 72$$

ดังนั้น $x^2 - x - 72 = (x - 9)(x + 8)$

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ขั้นนำ

1.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาในการทำแบบฝึกหัดที่ 3 ครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีปัญหา

1.2 ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว ดังนี้

- นักเรียนคิดว่าการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว เมื่อค่า $c \neq 0$ และ

$a = 1$ จะมีวิธีการแยกตัวประกอบใช้หลักการเดียวกับกรณี $c = 0$ หรือไม่ อย่างไร (ตามประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน)

1.3 ทบทวนการคูณพหุนาม โดยให้นักเรียนพิจารณาการคูณพหุนาม จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 3-4) ดังนี้

$$\begin{aligned} 1) (x+2)(x+3) &= (x+2)(x) + (x+2)(3) \\ &= (x^2+2x) + (3x+(2)(3)) \\ &= x^2 + (2x + 3x) + (2)(3) \\ &= x^2 + (2+3)x + (2)(3) \\ &= x^2 + 5x + 6 \end{aligned}$$

ดังนั้น แยกตัวประกอบ x^2+5x+6 ได้ดังนี้

$$x^2+5x+6 = (x+2)(x+3)$$

$$\begin{aligned} 2) (x+4)(x+5) &= (x+4)(x) + (x+4)(5) \\ &= ((x)(x) + (4)(x)) + ((x)(5) + (4)(5)) \\ &= x^2 + (4x) + (5x) + (20) \\ &= x^2 + ((4x) + (5x)) + 20 \\ &= x^2 + (9x) + 20 \\ &= x^2 + 9x + 20 \end{aligned}$$

ดังนั้น แยกตัวประกอบ $x^2+9x+20$ ได้ดังนี้

$$x^2+9x+20 = (x+4)(x+5)$$

2. ขั้นสอน

2.1 ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ตัวอย่างที่ 1 และตัวอย่างที่ 2 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 5-8) ประกอบการอธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 7x + 12$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 + 7x + 12 = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ 12 และบวกกันได้ 7 คือ 3 กับ 4

$$[(3) \times (4) = 12 \text{ และ } (3) + (4) = 7]$$

ขั้นที่ 3 $x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$

$$\text{ดังนั้น } x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$$

ตรวจสอบคำตอบ $(x + 3)(x + 4) = (x + 3)(x) + (x + 3)(4)$

$$= (x)(x) + (3)(x) + (x)(4) + (3)(4)$$

$$= x^2 + 3x + 4x + 12$$

$$= x^2 + 7x + 12$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 10x + 16$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 + 10x + 16 = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ 16 และบวกกันได้ 10

$$(2) \text{ กับ } (8) \quad \text{ซึ่ง } [(8) \times (2) = 16 \text{ และ } (8) + (2) = 10]$$

ขั้นที่ 3 $x^2 + 10x + 16 = (x + 8)(x + 2)$

$$\text{ดังนั้น } x^2 + 10x + 16 = (x + 8)(x + 2)$$

ตรวจสอบคำตอบ $(x + 8)(x + 2) = (x + 8)(x) + (x + 8)(2)$

$$= ((x)(x) + (8)(x)) + ((x)(2) + (8)(2))$$

$$= x^2 + (8x) + (2x) + 16$$

$$= x^2 + (10x) + 16$$

$$= x^2 + 10x + 16$$

2.2 ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนจากการพิจารณาตัวอย่างข้างต้น ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 9) ดังนี้

- พหุนามข้างต้นเป็นพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ จากตัวอย่างที่ 1 และ 2 ค่า b และ c มีค่าเท่าไร
- จำนวนเต็มสองจำนวนที่ได้ในแต่ตัวอย่างเขียนความสัมพันธ์กับค่า b และ c ได้ในพหุนาม $x^2 + bx + c$ อย่างไร (จำนวนเต็มบวกสองจำนวนคูณกันได้เท่ากับ c และบวกกันแล้วได้เท่ากับ b)
- ถ้าจำนวนเต็มบวกสองจำนวนคือ m และ n จงหาค่า b และ c ($mn = c$, $m+n = b$)
- ถ้าผลคูณเป็นจำนวนเต็มบวกแล้วจำนวนสองจำนวนที่คูณกันเป็นจำนวนใดได้บ้าง(เป็นจำนวนเต็มบวกทั้งคู่ หรือเป็นจำนวนเต็มลบทั้งคู่)

2.3 จัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4 คนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแยกตัวประกอบของพหุนามในใบกิจกรรมที่ 4.1 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 10) ดังนี้

2.4 ครูสุ่มเลือกตัวแทนกลุ่ม 4 คน ออกมาเขียนแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามบนกระดานคนละ 1 ข้อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีการแยกตัวประกอบ นักเรียนที่เหลือร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2.5 ครูเสนอแนวคิดการตอบในใบกิจกรรมที่ 4.1 ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์(สไลด์หมายเลข 11-14) ประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

3. ขั้นสรุป

3.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับลักษณะของการแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยเชื่อมโยงกับตัวอย่างและผลจากการทำกิจกรรมข้างต้น และครูเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่สมบูรณ์ ซึ่งสามารถนำเสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 15-16) ได้ดังนี้

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b , c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ขั้นที่ 1 แยกพจน์หน้า $x^2 + bx + c = (x...)(x...)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับ พจน์หลัง(c) และบวกกันได้เท่ากับ พจน์กลาง(b)

ถ้า m และ n เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน ซึ่ง $mn = c$ และ $m + n = b$

ขั้นที่ 3 นำจำนวนเต็มที่ได้จากขั้นที่ 2 ไปเติมในขั้นที่ 1

$$\text{จะได้ว่า } x^2 + bx + c = (x+m)(x+n)$$

ข้อสังเกต 1) ในกรณีที่ $x^2 + bx + c$ เมื่อ b และ c เป็นจำนวนเต็ม ถ้าไม่สามารถหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้ c และบวกกันได้ b ก็แสดงว่า ไม่สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามนั้นให้มีตัวประกอบที่เป็นพหุนามดีกรีหนึ่งและมีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มได้

2) ถ้า b และ c เป็นจำนวนเต็มบวก แล้ว m และ n จะเป็นจำนวนเต็มบวก เพราะจำนวนเต็มบวกคูณจำนวนเต็มบวกผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวก และผลบวกของจำนวนเต็มบวกจะเป็นจำนวนเต็มบวก

3.2 ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4.1

ชั่วโมงที่ 2

1. ขั้นนำ

1.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาในการทำแบบฝึกหัดที่ 4.1 และครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีปัญหา

1.2 ทบทวนการคูณพหุนามโดยให้นักเรียนพิจารณาการคูณพหุนาม จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 18-19) แล้วให้นักเรียนร่วมกันบอกประเด็นที่พบ

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

ดังนั้น แยกตัวประกอบ $x^2 - 5x + 6$ ได้ดังนี้

$$x^2 - 5x + 6 = (x-2)(x-3)$$

$$\begin{aligned} 2) (x-4)(x-5) &= (x-4)(x) + (x-4)(-5) \\ &= ((x)(x) + (-4)(x)) + ((x)(-5) + (-4)(-5)) \\ &= x^2 + (-4x) + (-5x) + (20) \end{aligned}$$

$$= x^2 + (-9x) + 20$$

$$= x^2 - 9x + 20$$

ดังนั้น แยกตัวประกอบ $x^2 - 9x + 20$ ได้ดังนี้

$$x^2 - 9x + 20 = (x-4)(x-5)$$

2. ขั้นสอน

2.1 ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ตัวอย่างที่ 3 และตัวอย่างที่ 4 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 20-23) ประกอบการอธิบาย ดังนี้

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 10x + 16$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 - 10x + 16 = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ 16 และบวกกันได้ -10
(-2) กับ (-8) ซึ่ง $[(-8) \times (-2) = 16$ และ $(-8) + (-2) = -10]$

ขั้นที่ 3 $x^2 - 10x + 16 = (x - 8)(x - 2)$

ตรวจสอบคำตอบ $(x - 8)(x - 2) = (x - 8)(x) + (x - 8)(-2)$
 $= x^2 - 8x + (-2x) + (16)$
 $= x^2 - 10x + 16$

ดังนั้น $x^2 - 10x + 16 = (x - 8)(x - 2)$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 15x + 56$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 - 15x + 56 = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ 56 และบวกกันได้ -15
(-7) กับ (-8) ซึ่ง $[(-7) \times (-8) = 56$ และ $(-7) + (-8) = -15]$

ขั้นที่ 3 $x^2 - 15x + 56 = (x - 7)(x - 8)$

ตรวจสอบคำตอบ $(x - 7)(x - 8) = (x - 7)(x) + (x - 7)(-8)$
 $= x^2 - 7x + (-8x) + (56)$
 $= x^2 - 15x + 56$

ดังนั้น $x^2 - 15x + 56 = (x - 7)(x - 8)$

2.2 ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนจากการพิจารณาตัวอย่างข้างต้น แล้วร่วมกันตอบคำถามจากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 24) ดังนี้

- พหุนามข้างต้นเป็นพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ จากตัวอย่างที่ 3 และ 4 ค่า b และ c มีค่าเท่าไร
- จำนวนเต็มสองจำนวนที่ได้ในแต่ละตัวอย่างเขียนความสัมพันธ์กับค่า b และ c ในพหุนาม $x^2 + bx + c$ ได้อย่างไร (จำนวนเต็มลบสองจำนวนคูณกันได้เท่ากับ c และบวกกันแล้วได้เท่ากับ $-b$)
- ถ้าจำนวนเต็มลบสองจำนวนคือ m และ n จงหาค่า b และ c ($mn = c$, $m+n = -b$)

2.3 จัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4 คนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแยกตัวประกอบของพหุนาม ในใบกิจกรรมที่ 4.2 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 25)

2.4 ครูสุ่มเลือกตัวแทนกลุ่ม 4 คน ออกมาเขียนแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามบนกระดานคนละ 1 ข้อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีการแยกตัวประกอบ นักเรียนที่เหลือร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2.5 ครูเสนอแนวความคิดการตอบ ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 26-28) ประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

3. ขั้นสรุป

3.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับลักษณะของการแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยเชื่อมโยงกับตัวอย่างและผลจากการทำกิจกรรมข้างต้น ซึ่งซึ่งสามารถนำเสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 29-30) ได้ดังนี้

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b , c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ขั้นที่ 1 $ax^2 + bx + c = (x...)(x...)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับ พจน์หลัง(c) และบวกกันได้เท่ากับ พจน์กลาง(b)

ถ้า m และ n เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน ซึ่ง $mn = c$ และ $m + n = b$

ขั้นที่ 3 นำจำนวนเต็มที่ได้จากขั้นที่ 2 ไปเติมในขั้นที่ 1

$$\text{จะได้ว่า } x^2 + bx + c = (x+m)(x+n)$$

ข้อสังเกต 1) ในกรณีที่ $x^2 + bx + c$ เมื่อ b และ c เป็นจำนวนเต็ม ถ้าไม่สามารถหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้ c และบวกกันได้ b ก็แสดงว่า ไม่สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามนั้นให้มีตัวประกอบที่เป็นพหุนามดีกรีหนึ่งและมีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มได้

2) ถ้า b เป็นจำนวนเต็มลบ และ c เป็นจำนวนเต็มบวก แล้ว m และ n จะเป็นจำนวนเต็มลบ เพราะจำนวนเต็มลบคูณจำนวนเต็มลบผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวก และผลบวกของจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มจะเป็นจำนวนเต็มบวก

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4.2 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

1. ขั้นนำ

1.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาในการทำแบบฝึกหัดที่ 4.2 และครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีปัญหา

1.2 ทบทวนการคูณและการบวกจำนวนเต็ม โดยให้นักเรียนพิจารณาจากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 32) แล้วร่วมกันหาผลลัพธ์ของจำนวนที่กำหนดให้และตอบคำถามต่อไปนี้

จงหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันแล้วเท่ากับ c และบวกกันแล้วเท่ากับ b

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1) $c = -10$, $b = 9$ (10, -1) | 2) $c = -35$, $b = 2$ (7, -5) |
| 3) $c = -18$, $b = 7$ (9, -2) | 4) $c = -42$, $b = 1$ (7, -6) |
| 5) $c = -49$, $b = 0$ (7, -7) | 6) $c = -120$, $b = 2$ (12, -10) |

1.3 ให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถามต่อไปนี้

- จำนวนเต็มลบคูณกับจำนวนเต็มบวกจะได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนชนิดใด(จำนวนเต็มลบ)
- จำนวนเต็มสองจำนวนในแต่ละข้อเขียนความสัมพันธ์กับค่า b และ c อย่างไร (จำนวนเต็มบวกสองจำนวนคูณกันได้เท่ากับ c และบวกกันแล้วได้เท่ากับ b)
- ถ้าจำนวนเต็มบวกมีค่าสัมบูรณ์มากกว่าจำนวนเต็มลบ แล้วผลบวกของทั้งสองจำนวนจะเป็นจำนวนเต็มชนิดใด(จำนวนเต็มบวก)
- ถ้าจำนวนเต็มลบมีค่าสัมบูรณ์มากกว่าจำนวนเต็มบวก แล้วผลบวกของทั้งสองจำนวนจะเป็นจำนวนเต็มชนิดใด(จำนวนเต็มลบ)

1.4 ทบทวนการคูณพหุนาม โดยให้นักเรียนพิจารณาการคูณพหุนาม จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 33-34) ดังนี้ และให้นักเรียนบอกข้อสังเกตที่พบ

$$\begin{aligned}
 1) \quad (x+5)(x-3) &= (x+5)(x) + (x+5)(-3) \\
 &= (x^2+5x) + (-3x+(2)(-3)) \\
 &= x^2 + (5x) + (-3x) + (-15) \\
 &= x^2 + (2x) - 15 \\
 &= x^2 + 2x - 15
 \end{aligned}$$

ดังนั้น แยกตัวประกอบ $x^2+2x-15$ ได้ดังนี้ $x^2+2x-15 = (x+5)(x-3)$

$$\begin{aligned}
 2) \quad (x-4)(x+5) &= (x-4)(x) + (x-4)(5) \\
 &= ((x)(x) + (-4)(x)) + ((x)(5) + (-4)(5)) \\
 &= x^2 + (-4x) + (5x) + (-20) \\
 &= x^2 + ((-4x) + (5x)) + (-20) \\
 &= x^2 + x - 20 \\
 &= x^2 + x - 20
 \end{aligned}$$

ดังนั้น แยกตัวประกอบ x^2+x-20 ได้ดังนี้

$$x^2+x-20 = (x-4)(x+5)$$

2. ขั้นสอน

2.1 ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ตัวอย่างที่ 5 และตัวอย่างที่ 6 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 35-38) ประกอบการอธิบาย ดังนี้

ตัวอย่างที่ 5 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 3x - 54$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 + 3x - 54 = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ -54 และบวกกันได้ +3 คือ 9 กับ -6

$$[(-6) \times 9 = -54 \text{ และ } (-6) + 9 = 3]$$

ขั้นที่ 3 $x^2 + 3x - 54 = (x - 6)(x + 9)$

ตรวจสอบคำตอบ $(x - 6)(x+9) = (x - 6)(x) + (x - 6)(9)$

$$= x^2 - 6x + (9x) + (-54)$$

$$= x^2 + 3x - 54$$

ดังนั้น $x^2 + 3x - 54 = (x - 6)(x+9)$

ตัวอย่างที่ 6 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 6x - 16$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 + 6x - 16 = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ -16 และบวกกันได้ 6 คือ 8 กับ -2

$$[(8) \times (-2) = -16 \text{ และ } (8) + (-2) = 6]$$

ขั้นที่ 3 $x^2 + 6x - 16 = (x + 8)(x - 2)$

ตรวจสอบคำตอบ $(x + 8)(x - 2) = (x + 8)(x) + (x + 8)(-2)$

$$= x^2 + 8x + (-2x) + (-16)$$

$$= x^2 + 6x - 16$$

ดังนั้น $x^2 + 6x - 16 = (x + 8)(x - 2)$

2.2 ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนจากการพิจารณาตัวอย่างข้างต้น ดังนี้

- พหุนามข้างต้นเป็นพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ จากตัวอย่างที่ 5 และ 6 ค่า b และ c มีค่าเท่าไร
- จำนวนเต็มสองจำนวนที่ได้ในแต่ตัวอย่างเขียนความสัมพันธ์กับค่า b และ c ได้ในพหุนาม $x^2 + bx + c$ อย่างไร (จำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบสองจำนวนคูณกันได้เท่ากับ c และบวกกันแล้วได้เท่ากับ b ซึ่งจำนวนเต็มบวกจะมีค่าสัมบูรณ์มากกว่า)

2.3 จัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4 คนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแยกตัวประกอบของพหุนามในใบกิจกรรมที่ 4.3 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 40) ดังนี้

2.4 ครูสุ่มเลือกตัวแทนกลุ่ม 4 คน ออกมาเขียนแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามบนกระดานคนละ 1 ข้อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีการแยกตัวประกอบ นักเรียนที่เหลือร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2.5 ครูเสนอแนวคิด ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 41-43) ประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

3. ขั้นสรุป

3.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับลักษณะของการแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยเชื่อมโยงกับตัวอย่างและผลจากการทำกิจกรรมข้างต้น ซึ่งซึ่งสามารถนำเสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 44-45) ได้ดังนี้

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b, c$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ขั้นที่ 1 $ax^2 + bx + c = (x...)(x...)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับ พจน์หลัง(c) และบวกกันได้เท่ากับ พจน์กลาง(b)

ถ้า m และ n เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน ซึ่ง $mn = c$ และ $m + n = b$

ขั้นที่ 3 นำจำนวนเต็มที่ได้จากขั้นที่ 2 ไปเติมในขั้นที่ 1

จะได้ว่า $x^2 + bx + c = (x+m)(x+n)$

ข้อสังเกต 1) ในกรณีที่ $x^2 + bx + c$ เมื่อ b และ c เป็นจำนวนเต็ม ถ้าไม่สามารถหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้ c และบวกกันได้ b ก็แสดงว่า ไม่สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามนั้นให้มีตัวประกอบที่เป็นพหุนามดีกรีหนึ่งและมีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มได้

2) ถ้า b เป็นจำนวนเต็มบวกและ c เป็นจำนวนเต็มลบ แล้ว m หรือ n จำนวนใดจำนวนหนึ่งต้องเป็นจำนวนเต็มลบ และค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มบวกต้องมากกว่าค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มลบ เพราะจำนวนเต็มลบคูณจำนวนเต็มบวกผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มลบบวกกับจำนวนเต็มบวกผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวกหรือจำนวนเต็มลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4.3 เป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 4

1. ขั้นนำ

1.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาในการทำแบบฝึกหัดที่ 4.3 และครูอธิบายเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีปัญหา

1.2 ทบทวนการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูป x^2+bx+c เมื่อ $a=1$, b เป็นจำนวนเต็มบวก และ c เป็นจำนวนเต็มลบ โดยให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1) $x^2 + 2x - 63$

2) $x^2 + 5x - 50$

1.3 ให้นักเรียนพิจารณาการคูณพหุนามต่อไปนี้ จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 48) พร้อมบอกข้อสังเกตที่พบ

$$\begin{aligned}(x+5)(x-3) &= (x+5)(x) + (x+5)(-3) \\ &= (x^2+5x) + (-3x+(-15)) \\ &= x^2 + (5x) + (-3x) + (-15) \\ &= x^2 + (2x) - 15 \\ &= x^2 + 2x - 15\end{aligned}$$

ดังนั้น แยกตัวประกอบ $x^2+2x-15$ ได้ดังนี้ $x^2+2x-15 = (x+5)(x-3)$

2. ขั้นสอน

2.1 ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนาม ตัวอย่างที่ 7 และ ตัวอย่างที่ 8 จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 49-50) ประกอบการอธิบาย ดังนี้

ตัวอย่างที่ 7 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 3x - 18$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 - 3x - 18 = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ -18 และบวกกันได้ -3 คือ -6 กับ 3
 $[(-6) \times 3 = -18 \text{ และ } (-6) + 3 = -3]$

ขั้นที่ 3 $x^2 - 3x - 18 = (x - 6)(x + 3)$

ตรวจสอบคำตอบ $(x - 6)(x + 3) = (x - 6)(x) + (x - 6)(3)$
 $= x^2 - 6x + (2x) + (-18)$
 $= x^2 - 3x - 18$

ดังนั้น $x^2 - 3x - 18 = (x - 6)(x + 3)$

ตัวอย่างที่ 8 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - x - 72$

วิธีทำ	ขั้นที่ 1	$x^2 - x - 72 = (x \dots)(x \dots)$
	ขั้นที่ 2	หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ -72 และบวกกันได้ -1 คือ -9 กับ 8 $[(-9) \times 8 = -72$ และ $(-9) + 8 = -1]$
	ขั้นที่ 3	$x^2 - x - 72 = (x - 9)(x + 8)$

$$\begin{aligned} \text{ตรวจสอบคำตอบ } (x - 9)(x + 8) &= (x - 9)(x) + (x - 9)(8) \\ &= x^2 - 9x + (8x) + (-72) \\ &= x^2 - x - 72 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } x^2 - x - 72 = (x - 9)(x + 8)$$

2.2 ครูตั้งคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนจากการพิจารณาตัวอย่างข้างต้น ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 51) ดังนี้

- พหุนามข้างต้นเป็นพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ จากตัวอย่างที่ 7 และ 8 ค่า b และ c มีค่าเท่าไร
- จำนวนเต็มสองจำนวนที่ได้ในแต่ตัวอย่างเขียนความสัมพันธ์กับค่า b และ c ได้ในพหุนาม $x^2 + bx + c$ อย่างไร (จำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบสองจำนวนคูณกันได้เท่ากับ c และบวกกันแล้วได้เท่ากับ b ซึ่งจำนวนเต็มลบจะมีค่าสัมบูรณ์มากกว่าจำนวนเต็มบวก)

2.3 จัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4 คนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแยกตัวประกอบของพหุนาม ในใบกิจกรรมที่ 4.4 ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 52)

2.4 ครูสุ่มเลือกตัวแทนกลุ่ม 4 คน ออกมาเขียนแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามบนกระดานคนละ 1 ข้อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีการแยกตัวประกอบ นักเรียนที่เหลือร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2.5 ครูเสนอแนวความคิดการตอบ ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 53-54) ประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

3. ขั้นสรุป

3.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับลักษณะของการแยกตัวประกอบของพหุนาม โดยเชื่อมโยงกับตัวอย่างและผลจากการทำกิจกรรมข้างต้น ซึ่งซึ่งสามารถนำเสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 55-56) ได้ดังนี้

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b , c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ขั้นที่ 1 $ax^2 + bx + c = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับ พจน์หลัง(c) และบวกกันได้เท่ากับ พจน์กลาง(bx)

ถ้า m และ n เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน ซึ่ง $mn = c$ และ $m + n = b$

ขั้นที่ 3 นำจำนวนเต็มที่ได้จากขั้นที่ 2 ไปเติมในขั้นที่ 1

จะได้ว่า $x^2 + bx + c = (x+m)(x+n)$

ข้อสังเกต 1) ในกรณีที่ $x^2 + bx + c$ เมื่อ b และ c เป็นจำนวนเต็ม ถ้าไม่สามารถหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้ c และบวกกันได้ b ก็แสดงว่า ไม่สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามนั้นให้มีตัวประกอบที่เป็นพหุนามดีกรีหนึ่งและมีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มได้

2) ถ้า b เป็นจำนวนเต็มลบและ c เป็นจำนวนเต็มลบแล้ว m หรือ n จำนวนใดจำนวนหนึ่งต้องเป็นจำนวนเต็มลบ และค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มลบต้องมากกว่าค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มบวก เพราะจำนวนเต็มลบคูณจำนวนเต็มบวกผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มลบบวกกับจำนวนเต็มบวกผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวกหรือจำนวนเต็มลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า

3.3 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4.4 เป็นการบ้าน

5. สื่อการเรียนรู้

1. สื่อคอมพิวเตอร์ ชุดที่ 4 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b , c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$
2. ใบกิจกรรมที่ 4.1-4.4
3. แบบฝึกหัดที่ 4.1-4.4

6. แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมศึกษา
2. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ

7. การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตการร่วมกิจกรรมและการตอบคำถามของนักเรียน
2. ตรวจใบกิจกรรมที่ 4.1 – 4.4
3. ตรวจแบบฝึกหัดที่ 4.1 – 4.4

8. เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

1. นักเรียนมีความสนใจร่วมกิจกรรมและตอบคำถามได้ถูกต้อง ตรงประเด็น
2. นักเรียนทุกกลุ่ม ทำใบกิจกรรมที่ 4.1 , 4.2 , 4.3 และ 4.4 ถูกต้อง 75% ขึ้นไป
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 4.1 , 4.2 , 4.3 และ 4.4 ได้ถูกต้อง 75 % ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 4.1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b, c$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ชื่อสมาชิก

1.....เลขที่..... 2.....เลขที่.....
3.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b, c$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

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

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

2. $x^2 + 14x + 24$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

3. $x^2 + 15x + 56$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

4. $x^2 + 12x + 35$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 4.1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$

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

$$x^2 + 3x + 2 = (x + 1)(x + 2)$$

ตรวจสอบคำตอบ

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

2. $x^2 + 14x + 24$

$$x^2 + 14x + 24 = (x + 2)(x + 12)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x + 2)(x + 12) &= (x)(x + 12) + 2(x + 12) \\ &= x^2 + 12x + 2x + 24 \\ &= x^2 + 14x + 24 \end{aligned}$$

3. $x^2 + 15x + 56$

$$x^2 + 15x + 56 = (x + 8)(x + 7)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x + 8)(x + 7) &= (x)(x + 7) + (8)(x + 7) \\ &= x^2 + 7x + 8x + 56 \\ &= x^2 + 15x + 56 \end{aligned}$$

4. $x^2 + 12x + 35$

$$x^2 + 12x + 35 = (x + 5)(x + 7)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x + 5)(x + 7) &= (x)(x + 7) + (5)(x + 7) \\ &= x^2 + 7x + 5x + 35 \\ &= x^2 + 12x + 35 \end{aligned}$$

ใบกิจกรรมที่ 4.2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b เป็นจำนวนเต็มลบ และ $c \neq 0$ และเป็นจำนวนเต็มบวก

ชื่อสมาชิก

1.....เลขที่..... 2.....เลขที่.....

3.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b, c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

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

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

2. $x^2 - 8x + 7$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

3. $x^2 - 10x + 16$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

4. $x^2 - 16x + 60$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 4.2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$

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

$$x^2 - 3x + 2 = (x - 1)(x - 2)$$

ตรวจสอบคำตอบ

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

2. $x^2 - 8x + 7$

$$x^2 - 8x + 7 = (x - 1)(x - 7)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x - 1)(x - 7) &= (x)(x - 7) + (-1)(x - 7) \\ &= x^2 - 7x - x + 7 \\ &= x^2 - 8x + 7 \end{aligned}$$

3. $x^2 - 10x + 16$

$$x^2 - 10x + 16 = (x - 8)(x - 2)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x - 8)(x - 2) &= (x)(x - 2) + (-8)(x - 2) \\ &= x^2 - 2x - 8x + 16 \\ &= x^2 - 10x + 16 \end{aligned}$$

4. $x^2 - 16x + 60$

$$x^2 - 16x + 60 = (x - 10)(x - 6)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x - 10)(x - 6) &= (x)(x - 6) + (-10)(x - 6) \\ &= x^2 - 6x - 10x + 60 \\ &= x^2 - 16x + 60 \end{aligned}$$

ใบกิจกรรมที่ 4.3

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b เป็นจำนวนเต็มบวก และ $c \neq 0$ และเป็นจำนวนเต็มลบ

ชื่อสมาชิก

1.....เลขที่..... 2.....เลขที่.....

3.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b, c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1. $x^2 + 7x - 18$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

2. $x^2 + 2x - 35$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

3. $x^2 + 3x - 10$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

4. $x^2 + x - 72$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 4.3

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b เป็นจำนวนเต็มบวก และ $c \neq 0$ และเป็นจำนวนเต็มลบ

1. $x^2 + 7x - 18$

$$x^2 + 7x - 18 = (x + 9)(x - 2)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x + 9)(x - 2) &= (x)(x - 2) + (9)(x - 2) \\ &= x^2 - 2x + 9x - 18 \\ &= x^2 + 7x - 18 \end{aligned}$$

2. $x^2 + 2x - 35$

$$x^2 + 2x - 35 = (x - 5)(x + 7)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x - 5)(x + 7) &= (x)(x + 7) + (-5)(x + 7) \\ &= x^2 + 7x - 5x - 35 \\ &= x^2 + 2x - 35 \end{aligned}$$

3. $x^2 + 3x - 10$

$$x^2 + 3x - 10 = (x + 5)(x - 2)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x + 5)(x - 2) &= (x)(x - 2) + (5)(x - 2) \\ &= x^2 - 2x + 5x - 10 \\ &= x^2 + 3x - 10 \end{aligned}$$

4. $x^2 + x - 72$

$$x^2 + x - 72 = (x + 9)(x - 8)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x + 9)(x - 8) &= (x)(x - 8) + (9)(x - 8) \\ &= x^2 - 8x + 9x - 72 \\ &= x^2 + x - 72 \end{aligned}$$

ใบกิจกรรมที่ 4.4

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b เป็นจำนวนเต็มลบ, $c \neq 0$ และเป็นจำนวนเต็มลบ

ชื่อสมาชิก

1.....เลขที่..... 2.....เลขที่.....
3.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b, c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1. $x^2 - x - 2$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

2. $x^2 - 3x - 10$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

3. $x^2 - 6x - 16$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

4. $x^2 - 3x - 54$

=.....

=.....

ตรวจสอบคำตอบ

=.....

=.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 4.4

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$

1. $x^2 - x - 2$

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

ตรวจสอบคำตอบ

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

2. $x^2 - 3x - 10$

$$x^2 - 3x - 10 = (x + 2)(x - 5)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x + 2)(x - 5) &= (x)(x - 5) + (2)(x - 5) \\ &= x^2 - 5x + 2x - 10 \\ &= x^2 - 3x - 10 \end{aligned}$$

3. $x^2 - 6x - 16$

$$x^2 - 6x - 16 = (x - 8)(x + 2)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x - 8)(x + 2) &= (x)(x + 2) + (-8)(x + 2) \\ &= x^2 + 2x - 8x - 16 \\ &= x^2 - 6x - 16 \end{aligned}$$

4. $x^2 - 3x - 54$

$$x^2 - 3x - 54 = (x - 9)(x + 6)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x - 9)(x + 6) &= (x)(x + 6) + (-9)(x + 6) \\ &= x^2 + 6x - 9x - 54 \\ &= x^2 - 3x - 54 \end{aligned}$$

แบบฝึกหัดที่ 4.1

1. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้และแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1.1 $x^2 + 4x + 3x + 12$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.2 $x^2 + 9x + 14$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.3 $n^2 + 15n + 14$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.4 $x^2 + 37x + 232$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.5 $x^2 + 17x + 70$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.6 $m^2 + 13m + 42$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

2. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

2.1 $144 + 24x + x^2$

=

=

2.2 $m^2 + 13m + 30$

=

=

2.3 $x^2 + 13x + 12$

=

=

2.4 $m^2 + 8m + 12$

=

=

2.5 $225 + 34x + x^2$

=

=

2.6 $x^2 + 18x + 81$

=

=

2.7 $x^2 + 6x + 8$

=

=

2.8 $m^2 + 12m + 35$

=

=

2.9 $x^2 + 4x + 4$

=

=

2.10 $m^2 + 32m + 207$

=

=

แบบฝึกหัดที่ 4.2

1. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้และแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1.1 $56 - 15x + x^2$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.2 $x^2 - 4x + 4$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.3 $x^2 - 9x + 14$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.4 $x^2 - 14x + 24$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.5 $x^2 - 22x + 121$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

2. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

2.1 $144 - 24x + x^2$

=

=

2.3 $x^2 - 13x + 12$

=

=

2.2 $m^2 - 11m + 30$

=

=

2.4 $m^2 - 28m + 195$

=

=

2.5 $225 - 34x + x^2$

=

=

2.6 $x^2 - 18x + 81$

=

=

2.7 $x^2 - 6x + 8$

=

=

2.8 $m^2 - 12m + 35$

=

=

2.9 $x^2 - 4x + 4$

=

=

2.10 $m^2 + 32m + 207$

=

=

แบบฝึกหัดที่ 4.3

1. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้และแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1.1 $x^2 + 7x - 8$

ตรวจสอบคำตอบ

=
 =
 =
 =

1.2 $x^2 + 9x - 10$

ตรวจสอบคำตอบ

=
 =
 =
 =

1.3 $x^2 + 12x - 189$

ตรวจสอบคำตอบ

=
 =
 =
 =

1.4 $x^2 + 7x - 78$

ตรวจสอบคำตอบ

=
 =
 =
 =

1.5 $x^2 + 8x - 9$

ตรวจสอบคำตอบ

=
 =
 =
 =

2. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

2.1 $961 - x^2$

=

=

2.2 $m^2 - 2m - 323$

.....

.....

2.3 $x^2 - 729$

=

=

2.4 $m^2 - m - 20$

.....

.....

2.5 $x^2 + 9x - 22$

=

=

2.6 $x^2 - x - 56$

.....

.....

2.7 $x^2 - x - 2$

=

=

2.8 $m^2 + m - 110$

.....

.....

2.9 $x^2 + 7x - 78$

=

=

2.10 $m^2 + m - 42$

.....

.....

แบบฝึกหัดที่ 4.4

1. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้และแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1.1 $n^2 - n - 72$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

=

1.2 $x^2 - 20x - 21$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

=

1.3 $x^2 - 30x - 99$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

=

1.4 $m^2 - 15m - 54$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

=

1.5 $s^2 - 19s - 372$

ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

=

2. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

2.1 $961 - x^2$

=

=

2.2 $m^2 - 2m - 323$

=

=

2.3 $x^2 - 729$

=

=

2.4 $m^2 - m - 20$

=

=

2.5 $x^2 + 9x - 22$

=

=

2.6 $x^2 - x - 56$

=

=

2.7 $x^2 - x - 2$

=

=

2.8 $m^2 + m - 110$

=

=

2.9 $x^2 + 7x - 78$

=

=

2.10 $m^2 + m - 42$

=

=

สื่อคอมพิวเตอร์

วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$

เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

โดย นางสุนันทา ศิริตันลี

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา

สไลด์หมายเลข 1

ชั่วโมงที่ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนาม

ดีกรีสองตัวแปรเดียวได้

2. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว

ที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม

และ $c \neq 0$

สไลด์หมายเลข 2

ทบทวนความรู้เดิม

○ พิจารณาการคูณพหุนามต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 1) \quad (x+2)(x+3) &= (x+2)(x) + (x+2)(3) \\
 &= x^2 + 2x + 3x + 6 \\
 &= x^2 + (2x + 3x) + 6 \\
 &= x^2 + (2+3)x + 6 \\
 &= x^2 + 5x + 6
 \end{aligned}$$

นั่น แยกตัวประกอบ x^2+5x+6 ได้ดังนี้

$$x^2+5x+6 = (x+2)(x+3)$$

สไลด์หมายเลข 3

$$\begin{aligned}
 2) \quad (x+4)(x+5) &= (x+4)(x) + (x+4)(5) \\
 &= ((x)(x) + (4)(x)) + ((x)(5) + (4)(5)) \\
 &= x^2 + (4x) + (5x) + (20) \\
 &= x^2 + ((4x) + (5x)) + 20 \\
 &= x^2 + (9x) + 20 \\
 &= x^2 + 9x + 20
 \end{aligned}$$

ดังนั้น แยกตัวประกอบ $x^2+9x+20$ ได้ดังนี้

$$x^2+9x+20 = (x+4)(x+5)$$

สไลด์หมายเลข 4

พิจารณาการแยกตัวประกอบของพหุนาม ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 7x + 12$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 + 7x + 12 = (x...)(x...)$

ขั้นที่ 2 หางานวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ 12
และบวกกันได้ 7 คือ 3 กับ 4

จะได้ $(3) \times (4) = 12$ และ $(3) + (4) = 7$

ขั้นที่ 3 $x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$

ดังนั้น $x^2 + 7x + 12 = (x + 3)(x + 4)$

สไลด์หมายเลข 5

ตรวจสอบ

$$\begin{aligned} (x + 3)(x + 4) &= (x + 3)(x) + (x + 3)(4) \\ &= (x)(x) + (3)(x) + (x)(4) + (3)(4) \\ &= x^2 + 3x + 4x + 12 \\ &= x^2 + 7x + 12 \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 6

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 10x + 16$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 + 10x + 16 = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ 16
และบวกกันได้ 10

ซึ่ง $(8)(2) = 16$ และ $(8) + (2) = 10$

ขั้นที่ 3 $x^2 + 10x + 16 = (x + 8)(x + 2)$

ดังนั้น $x^2 + 10x + 16 = (x + 8)(x + 2)$

สไลด์หมายเลข 7

ตรวจสอบ

$$\begin{aligned} (x + 8)(x + 2) &= (x + 8)(x) + (x + 8)(2) \\ &= ((x)(x) + (8)(x)) + ((x)(2) + (8)(2)) \\ &= x^2 + (8x) + (2x) + 16 \\ &= x^2 + (10x) + 16 \\ &= x^2 + 10x + 16 \end{aligned}$$



สไลด์หมายเลข 8

นักเรียนช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้

- พหุนามข้างต้นเป็นพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ จากตัวอย่างที่ 1 และ 2 ค่า b และ c มีค่าเท่าไร
- จำนวนเต็มสองจำนวนที่ได้ในแต่ตัวอย่างเขียนความสัมพันธ์กับค่า b และ c ในพหุนาม $x^2 + bx + c$ อย่างไร
- ถ้าจำนวนเต็มบวกสองจำนวนคือ m และ n จงหาค่า b และ c ในรูปความสัมพันธ์ของ m กับ
- ถ้าพหุนามเป็นจำนวนเต็มบวกแล้วจำนวนสองจำนวนที่คูณกันเป็นจำนวนใดได้บ้าง

สไลด์หมายเลข 9

กิจกรรมที่ 4.1

จงแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1. $x^2 + 3x + 22$

2. $x^2 + 14x + 24$


3. $x^2 + 15x + 56$

4. $x^2 + 12x + 35$


สไลด์หมายเลข 10

เสนอแนวคิด

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

วิธีทำ $x^2 + 3x + 2 = (x + 1)(x + 2)$ 

ตรวจสอบคำตอบ


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


สไลด์หมายเลข 11

2. $x^2 + 14x + 24$

วิธีทำ $x^2 + 14x + 24 = (x+2)(x+12)$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned}
 (x + 2)(x + 12) &= (x)(x + 12) + 2(x + 12) \\
 &= x^2 + 12x + 2x + 24 \\
 &= x^2 + 14x + 24
 \end{aligned}$$


สไลด์หมายเลข 12

3. $x^2 + 15x + 56$

วิธีทำ $x^2 + 15x + 56 = (x+8)(x+7)$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x+8)(x+7) &= (x)(x+7) + (8)(x+7) \\ &= x^2 + 7x + 8x + 56 \\ &= x^2 + 15x + 56 \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 13

4. $x^2 + 12x + 35$

วิธีทำ $x^2 + 12x + 35 = (x+5)(x+7)$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x+5)(x+7) &= (x)(x+7) + (5)(x+7) \\ &= x^2 + 7x + 5x + 35 \\ &= x^2 + 12x + 35 \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 14



สรุปบทเรียน

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$

เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ขั้นที่ 1 แยกพจน์หน้า $x^2 + bx + c = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับ พจน์หลัง(c)
และบวกกันได้เท่ากับพจน์กลาง(b)

ถ้า m และ n เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน ซึ่ง $mn = c$

และ $m + n = b$

ขั้นที่ 3 นำจำนวนเต็มที่ได้จากขั้นที่ 2 ไปเติมในขั้นที่ 1

จะได้ว่า $x^2 + bx + c = (x+m)(x+n)$

สไลด์หมายเลข 15

ข้อสังเกต 1) ในกรณีที่ $x^2 + bx + c$ เมื่อ b และ c เป็นจำนวนเต็ม
ถ้าไม่สามารถหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้ c และบวกกัน
ได้ b

ก็แสดงว่า ไม่สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามนั้นให้มีตัว
ประกอบที่เป็นพหุนามดีกรีหนึ่งและมีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวน
เต็มได้

2) ถ้า b และ c เป็นจำนวนเต็มบวก แล้ว m และ n
จะเป็นจำนวนเต็มบวก เพราะจำนวนเต็มบวกคูณจำนวนเต็มบวก
ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวก และผลบวกของจำนวนเต็มบวกจะ
เป็นจำนวนเต็มบวก

สไลด์หมายเลข 16

ชั่วโมงที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c > 0$

สไลด์หมายเลข 17

ทบทวนความรู้เดิม

พิจารณาการคูณพหุนามต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 1) \quad (x-2)(x-3) &= (x-2)(x) + (x-2)(-3) \\
 &= (x^2-2x) + (-3x+(2)(3)) \\
 &= x^2 + (-2x) + (-3x) + (2)(3) \\
 &= x^2 + (-5)x + (2)(3) \\
 &= x^2 - 5x + 6
 \end{aligned}$$

นั่น แยกตัวประกอบ $x^2 - 5x + 6$ ได้ดังนี้

$$x^2 - 5x + 6 = (x-2)(x-3)$$

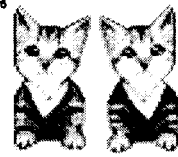


สไลด์หมายเลข 18

$$\begin{aligned}
 2) (x-4)(x-5) &= (x-4)(x) + (x-4)(-5) \\
 &= ((x)(x) + (-4)(x)) + ((x)(-5) + (-4)(-5)) \\
 &= x^2 + (-4x) + (-5x) + (20) \\
 &= x^2 + (-9x) + 20 \\
 &= x^2 - 9x + 20
 \end{aligned}$$

ดังนั้น แยกตัวประกอบ $x^2 - 9x + 20$ ได้ดังนี้

$$x^2 - 9x + 20 = (x-4)(x-5)$$



สไลด์หมายเลข 19

พิจารณาการแยกตัวประกอบของพหุนาม ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 10x + 16$

- วิธีทำ
- ขั้นที่ 1 $x^2 - 10x + 16 = (x \dots)(x \dots)$
- ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ 16
และบวกกันได้ -10
คือ (-2) กับ (-8) ซึ่ง $(-8)(-2) = 16$ และ
 $(-8) + (-2) = -10$
- ขั้นที่ 3 $x^2 - 10x + 16 = (x - 8)(x - 2)$

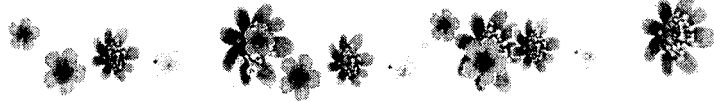
สไลด์หมายเลข 20

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned}(x-8)(x-2) &= (x-8)(x) + (x-8)(-2) \\ &= x^2 - 8x + (-2x) + (16) \\ &= x^2 - 10x + 16\end{aligned}$$

ดังนั้น $x^2 - 10x + 16 = (x-8)(x-2)$

สังเกต...
การตรวจสอบใช้
หลักการใด



สไลด์หมายเลข 21

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 15x + 56$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 - 15x + 56 = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ 56 และ
บวกกันได้ -15 คือ (-7) กับ (-8)

ซึ่ง $(-7)(-8) = 56$ และ $(-7)+(-8) = -15$

ขั้นที่ 3 $x^2 - 15x + 56 = (x-7)(x-8)$

สไลด์หมายเลข 22

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned}(x - 7)(x - 8) &= (x - 7)(x) + (x - 7)(-8) \\ &= x^2 - 7x + (-8x) + (56) \\ &= x^2 - 15x + 56\end{aligned}$$

ดังนั้น $x^2 - 15x + 56 = (x - 7)(x - 8)$

ประเด็นที่นักเรียนสังเกตพบ

สไลด์หมายเลข 23

นักเรียนช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้

1. พหุนามข้างต้นเป็นพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ จากตัวอย่างที่ 3 และ 4 ค่า b และ c มีค่าเท่าไร
2. จำนวนเต็มสองจำนวนที่ได้ในแต่ละตัวอย่างเขียนความสัมพันธ์กับค่า b และ c ได้ในพหุนาม $x^2 + bx + c$ อย่างไร
3. ถ้าจำนวนเต็มลบสองจำนวนคือ m และ n จงหาค่า b และ c

สไลด์หมายเลข 24

กิจกรรมที่ 4.2

จงแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อม
แสดง การตรวจสอบคำตอบ

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

$$2. x^2 - 8x + 7$$

$$3. x^2 - 10x + 16$$

$$4. x^2 - 16x + 60$$

ร่วมกันคิด ร่วมกัน
ทำนะครับ



สไลด์หมายเลข 25

เสนอแนวคิด

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

$$\text{วิธีทำ } x^2 - 3x + 2 = (x - 1)(x - 2)$$

ตรวจสอบคำตอบ

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

$$= x^2 - 2x - x + 2$$

$$= x^2 - 3x + 2$$



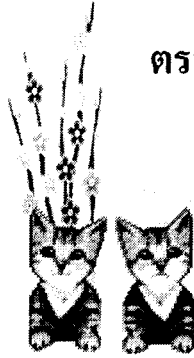
สไลด์หมายเลข 26

$$2. x^2 - 8x + 7$$

$$\text{วิธีทำ } x^2 - 8x + 7 = (x-1)(x-7)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x-1)(x-7) &= (x)(x-7) + (-1)(x-7) \\ &= x^2 - 7x - x + 7 \\ &= x^2 - 8x + 7 \end{aligned}$$



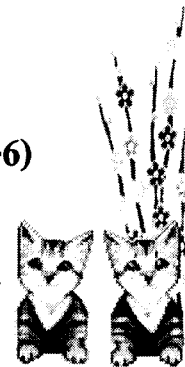
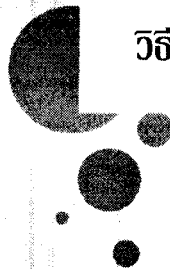
สไลด์หมายเลข 27

$$3. x^2 - 10x + 16$$

$$\text{วิธีทำ } x^2 - 10x + 16 = (x-8)(x-2)$$

$$4. x^2 - 16x + 60$$

$$\text{วิธีทำ } x^2 - 16x + 60 = (x-10)(x-6)$$



สไลด์หมายเลข 28

สรุปบทเรียน

- ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$
- ขั้นที่ 1 แยกพจน์หน้า $x^2 + bx + c = (x\dots)(x\dots)$
- ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับ พจน์หลัง(c) และ บวกกันได้เท่ากับ พจน์กลาง (b)
ถ้า m และ n เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน ซึ่ง $mn = c$
และ $m + n = b$
- ขั้นที่ 3 นำจำนวนเต็มที่ทำได้จากขั้นที่ 2 ไปเติมในขั้นที่ 1
จะได้ว่า $x^2 + bx + c = (x+m)(x+n)$

สไลด์หมายเลข 29

สรุปบทเรียน

ข้อสังเกต

1) ในกรณีที่ $x^2 + bx + c$ เมื่อ b และ c เป็นจำนวนเต็ม ถ้าไม่สามารถหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้ c และบวกกันได้ b ก็แสดงว่าไม่สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามนั้นให้มีตัวประกอบที่เป็นพหุนามดีกรี

หนึ่งและมีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มได้

2) ถ้า b เป็นจำนวนเต็มลบ และ c เป็นจำนวนเต็มบวก แล้ว m และ n จะเป็นจำนวนเต็มลบ เพราะจำนวนเต็มลบคูณจำนวนเต็มลบ ผลลัพธ์

เป็นจำนวนเต็มบวก และผลบวกของจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบ จะเป็น

จำนวนเต็มลบ

สไลด์หมายเลข 30

ชั่วโมงที่ 3

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป
 $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม
 และ $c \neq 0$

สไลด์หมายเลข 31

ทบทวนความรู้เดิม

พิจารณาคูณและการบวกจำนวนเต็มแล้วร่วมกันหาผลลัพธ์
 ของจำนวนที่กำหนดให้และตอบคำถามต่อไปนี้

คำถาม จงหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันแล้วเท่ากับ c
 และบวกกันแล้วเท่ากับ b

- 1) $c = 10$, $b = 9$ (10,-1) 2) $c = -35$, $b = 2$ (7,-5)
 3) $c = -18$, $b = 7$ (9,-2) 4) $c = -42$, $b = 1$ (7,-6)
 5) $c = 49$, $b = 0$ (7,-7) 6) $c = -120$, $b = 2$ (12,-10)

สไลด์หมายเลข 32

ทบทวนความรู้เดิม

พิจารณาการคูณพหุนามต่อไปนี้

$$\begin{aligned}
 1) \quad (x+5)(x-3) &= (x+5)(x) + (x+5)(-3) \\
 &= (x^2+5x) + (-3x+2)(-3) \\
 &= x^2 + (5x) + (-3x) + (-15) \\
 &= x^2 + (2x) - 15 \\
 &= x^2 + 2x - 15
 \end{aligned}$$

ดังนั้น แยกตัวประกอบ $x^2 + 2x - 15$ ได้ดังนี้

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



สไลด์หมายเลข 33

$$\begin{aligned}
 2) \quad (x-4)(x+5) &= (x-4)(x) + (x-4)(5) \\
 &= ((x)(x) + (-4)(x)) + ((x)(5) + (-4)(5)) \\
 &= x^2 + (-4x) + (5x) + (-20) \\
 &= x^2 + x - 20 \\
 &= x^2 + x - 20
 \end{aligned}$$

ดังนั้น แยกตัวประกอบ $x^2 + x - 20$ ได้ดังนี้

$$x^2 + x - 20 = (x-4)(x+5)$$



สไลด์หมายเลข 34

พิจารณาการแยกตัวประกอบของพหุนาม ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 5 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 3x - 54$

- วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 + 3x - 54 = (x \dots)(x \dots)$
 ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ -54
 และบวกกันได้ 3 คือ 9 กับ -6
 ซึ่ง $(-6) \times 9 = -54$ และ $(-6) + 9 = 3$
 ขั้นที่ 3 $x^2 + 3x - 54 = (x - 6)(x + 9)$

สไลด์หมายเลข 35

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x - 6)(x + 9) &= (x - 6)(x) + (x - 6)(9) \\ &= x^2 - 6x + (9x) + (-54) \\ &= x^2 + 3x - 54 \end{aligned}$$

ดังนั้น $x^2 + 3x - 54 = (x - 6)(x + 9)$

สไลด์หมายเลข 36

ตัวอย่างที่ 6 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 6x - 16$

วิธีทำ ขั้นที่ 1 $x^2 + 6x - 16 = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกัน

ได้ -16 และบวกกันได้ 6 คือ 8 กับ -2

$$[(8)(-2) = -16 \text{ และ } (8) + (-2) = 6]$$

ขั้นที่ 3 $x^2 + 6x - 16 = (x + 8)(x - 2)$



สไลด์หมายเลข 37

ตรวจสอบคำตอบ

$$(x + 8)(x - 2) = (x + 8)(x) + (x + 8)(-2)$$

$$= x^2 + 8x + (-2x) + (-16)$$

$$= x^2 + 6x - 16$$

ดังนั้น $x^2 + 6x - 16 = (x + 8)(x - 2)$



สไลด์หมายเลข 38

นักเรียนช่วยกันตอบคำถามต่อไปนี้

- พหุนามข้างต้นเป็นพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ จากตัวอย่างที่ 5 และ 6 ค่า b และ c มีค่าเท่าไร
- จำนวนเต็มสองจำนวนที่ได้ ในแต่ตัวอย่างเขียนออกมาสัมพันธ์กับค่า b และ c ได้ในพหุนาม $x^2 + bx + c$ อย่างไร

สไลด์หมายเลข 39

กิจกรรมที่ 4.3

จงแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อม
แสดงการตรวจสอบคำตอบ

- $x^2 + 7x - 18$
- $x^2 + 2x - 35$
- $x^2 + 3x - 10$
- $x^2 + x - 72$

สไลด์หมายเลข 40

เสนอแนวคิด

1. $x^2 + 7x - 18$

วิธีทำ $x^2 + 7x - 18 = (x + 9)(x - 2)$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x + 9)(x - 2) &= (x)(x - 2) + (9)(x - 2) \\ &= x^2 - 2x + 9x - 18 \\ &= x^2 + 7x - 18 \end{aligned}$$



สไลด์หมายเลข 41

2. $x^2 + 2x - 35$

วิธีทำ $x^2 + 2x - 35 = (x - 5)(x + 7)$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\begin{aligned} (x - 5)(x + 7) &= (x)(x + 7) + (-5)(x + 7) \\ &= x^2 + 7x - 5x - 35 \\ &= x^2 + 2x - 35 \end{aligned}$$



สไลด์หมายเลข 42

3. $x^2 + 3x - 10$

วิธีทำ $x^2 + 3x - 10 = (x+5)(x-2)$

4. $x^2 + x - 72$

วิธีทำ $x^2 + x - 72 = (x+9)(x-8)$

สไลด์หมายเลข 43

สรุปบทเรียน

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ขั้นที่ 1 แยกพจน์หน้า $x^2 + bx + c = (x \dots)(x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับ พจน์หลัง(c) และบวกกันได้เท่ากับ พจน์กลาง(b)

ถ้า m และ n เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน ซึ่ง $mn = c$ และ $m + n = b$

ขั้นที่ 3 นำจำนวนเต็มที่ได้จากขั้นที่ 2 ไปเติมในขั้นที่ 1

จะได้ว่า $x^2 + bx + c = (x+m)(x+n)$

สไลด์หมายเลข 44

สรุปบทเรียน

ข้อสังเกต

1) ในกรณีที่ x^2+bx+c เมื่อ b และ c เป็นจำนวนเต็ม ถ้าไม่สามารถหาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้ c และบวกกันได้ b ก็แสดงว่าไม่สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามนั้นให้มีตัวประกอบที่เป็นพหุนามดีกรีหนึ่งและมีสัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็มได้

2) ถ้า b เป็นจำนวนเต็มบวกและ c เป็นจำนวนเต็มลบ แล้ว m หรือ n จำนวนใดจำนวนหนึ่งต้องเป็นจำนวนเต็มลบ และค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มบวกต้องมากกว่าค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มลบ เพราะจำนวนเต็มลบคูณจำนวนเต็มบวกผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มลบบวกกับจำนวนเต็มบวกผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวกหรือจำนวนเต็มลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า

สไลด์หมายเลข 45

ชั่วโมงที่ 4

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป

ax^2+bx+c เมื่อ $a=1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม

และ $c \neq 0$

สไลด์หมายเลข 46

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนาม
ดีกรีสองตัวแปรเดียวได้

2. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว
ที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a=1$, b และ c เป็นจำนวน
เต็มและ $c \neq 0$

สไลด์หมายเลข 47

ทบทวนความรู้เดิม

พิจารณาการคูณพหุนามต่อไปนี้

$$\begin{aligned}(x+5)(x-3) &= (x+5)(x) + (x+5)(-3) \\ &= (x^2+5x) + (-3x+(2)(-3)) \\ &= x^2 + (5x) + (-3x) + (-15) \\ &= x^2 + (2x) - 15 \\ &= x^2 + 2x - 15\end{aligned}$$

ดังนั้น แยกตัวประกอบ $x^2+2x-15$ ได้ดังนี้

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

สไลด์หมายเลข 48

พิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 7 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 3x - 18$

- วิธีทำ
- ขั้นที่ 1 $x^2 - 3x - 18 = (x \dots)(x \dots)$
- ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้ -18
และบวกกันได้ -3 คือ -6 กับ 3
ซึ่ง $(-6) \times 3 = -18$ และ $(-6) + 3 = -3$
- ขั้นที่ 3 $x^2 - 3x - 18 = (x - 6)(x + 3)$

สไลด์หมายเลข 49

ตัวอย่างที่ 8 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - x - 72$

- วิธีทำ
- ขั้นที่ 1 $x^2 - x - 72 = (x \dots)(x \dots)$
- ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้
-72 และบวกกันได้ -1 คือ -9 กับ 8
ซึ่ง $(-9) \times 8 = -72$ และ $(-9) + 8 = -1$
- ขั้นที่ 3 $x^2 - x - 72 = (x - 9)(x + 8)$

สไลด์หมายเลข 50

ตอบคำถามต่อไปนี้

1. พหุนามข้างต้นเป็นพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ จากตัวอย่างที่ 7 และ 8 ค่า b และ c มีค่าเท่าไร

2. จงเขียนเต็มสองจำนวนที่ได้ในแต่ละตัวอย่างเขียนความสัมพันธ์กับค่า b และ c ได้ในพหุนาม $x^2 + bx + c$ อย่างไร

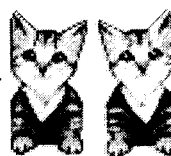
สไลด์หมายเลข 51

กิจกรรมที่ 4.4

จงแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดง

- ตัวอย่าง
- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. $x^2 - x - 2$ | 2. $x^2 - 3x - 10$ |
| 3. $x^2 - 6x - 16$ | 4. $x^2 - 3x - 54$ |

สบายมากใช่ไหม



สไลด์หมายเลข 52

เฉลยใบกิจกรรมที่ 4.4

1. $x^2 - x - 2$

ตอบ $x^2 - x - 2 = (x + 1)(x - 2)$

2. $x^2 - 3x - 10$

ตอบ $x^2 - 3x - 10 = (x + 2)(x - 5)$

สไลด์หมายเลข 53

3. $x^2 - 6x - 16$

ตอบ $x^2 - 6x - 16 = (x - 8)(x + 2)$

4. $x^2 - 3x - 54$

ตอบ $x^2 - 3x - 54 = (x - 9)(x + 6)$

สไลด์หมายเลข 54

สรุปบทเรียน

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

ขั้นที่ 1 แยกพจน์หน้า $x^2 + bx + c = (x...)(x...)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับ พจน์หลัง (c) และบวกกันได้เท่ากับพจน์กลาง (b)

หาค่า m และ n เป็นจำนวนเต็มสองจำนวน ซึ่ง $mn = c$ และ $m + n = b$

ขั้นที่ 3 นำจำนวนเต็มที่ได้จากขั้นที่ 2 ไปเติมในขั้นที่ 1 จะได้ว่า $x^2 + bx + c = (x+m)(x+n)$

สไลด์หมายเลข 55

สรุปบทเรียน

ข้อสังเกต

ถ้า b เป็นจำนวนเต็มลบและ c เป็นจำนวนเต็มลบ แล้ว m หรือ n จำนวนใดจำนวนหนึ่งต้องเป็นจำนวนเต็มลบ และค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มลบต้องมากกว่าค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มบวก เพราะจำนวนเต็มลบคูณจำนวนเต็มบวกผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มลบคูณจำนวนเต็มบวกผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวกหรือจำนวนเต็มลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า

สไลด์หมายเลข 56

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

รายวิชา ค 32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$
จำนวน 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

พหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว คือ พหุนามที่เขียนในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นค่าคงตัว และ $a \neq 1$ และ $a \neq 0$ มี x เป็นตัวแปร

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$

ขั้นที่ 1 หาพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่คูณกันแล้วได้เท่ากับพจน์หน้า

ขั้นที่ 2 หาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันแล้วได้เท่ากับพจน์หลัง

ขั้นที่ 3 หาพจน์กลาง โดยนำผลจากขั้นที่ 2 มาตรวจสอบหาพจน์กลางที่ละกรณี จนกว่าจะได้ผลลัพธ์เท่ากับพจน์กลาง

$$\underbrace{(\dots + \dots)(\dots + \dots)} \quad \text{หาผลลัพธ์ของพจน์กลางได้} = (\text{หน้าคูณหลัง}) + (\text{หลังคูณหน้า})$$

ในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนสามารถ

1. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 1$, $a \neq 0$ b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้

3. สาระการเรียนรู้

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$

เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$

จากรูป $ax^2 + bx + c$ เรียก ax^2 ว่า พจน์หน้า เรียก bx ว่า พจน์กลาง และเรียก c ว่า พจน์หลัง

พิจารณาการคูณพหุนามดีกรีหนึ่ง โดยใช้สมบัติการแจกแจง

ตัวอย่าง จงพิจารณาการคูณของ $(3x - 2)(2x + 5)$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad (3x - 2)(2x + 5) &= (3x)(2x + 5) + (-2)(2x + 5) \\ &= (6x^2 + 15x) + (-4x - 10) \\ &= 6x^2 + (15x - 4x) - 10 \\ &= 6x^2 + 11x - 10 \end{aligned}$$

จากตัวอย่างข้างต้นเราสามารถเขียนเป็นแผนภาพแสดงวิธีการหา พจน์หน้า ($6x^2$) พจน์กลาง ($11x$) และพจน์หลัง (-10)ของพหุนามที่เป็นผลคูณได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 หาพจน์หน้า

$$\begin{array}{c} \text{6x}^2 \\ \curvearrowright \\ (3x - 2)(2x + 5) \end{array} \quad (3x)(2x) = 6x^2$$

ขั้นที่ 2 หาพจน์หลัง

$$\begin{array}{c} -10 \\ \curvearrowright \\ (3x - 2)(2x + 5) \end{array} \quad (-2)(5) = -10$$

ขั้นที่ 3 หาพจน์กลาง

$$\begin{array}{c} -4x \\ \curvearrowright \\ (3x - 2)(2x + 5) \\ \text{15x} \end{array} \quad (3x)(5) + (-2)(2x) = 15x + (-4x) = 11x$$

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a , b และ c เป็นจำนวนเต็ม

โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$

ขั้นที่ 1 หาพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่คูณกันแล้วได้เท่ากับพจน์หน้า (ในที่นี้พจน์หน้า คือ $6x^2$)

$$6x^2 + 10x + 4 = (3x \dots)(2x \dots)$$

หรือ $6x^2 + 10x + 4 = (x \dots)(6x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันแล้วได้เท่ากับพจน์หลัง (ในที่นี้พจน์หลังคือ 4)

$$(3x + 1)(2x + 4)$$

$$(3x + 4)(2x + 1)$$

$$(3x + 2)(2x + 2)$$

$$(x + 1)(6x + 4)$$

$$(x + 4)(6x + 1)$$

$$(x + 2)(6x + 2)$$

ขั้นที่ 3 หาพจน์กลาง โดยนำผลจากขั้นที่ 2 มาตรวจสอบหาพจน์กลางทีละกรณี จนกว่าจะได้ผลลัพธ์เท่ากับพจน์กลาง (ในที่นี้พจน์กลางคือ $10x$)

กรณีที่ 1 $(3x + 1)(2x + 4)$ หาผลลัพธ์ของพจน์กลางได้ $2x + 12x = 14x$
 (ยังไม่ถูกต้อง หากรณีที่ 2 ต่อ)

กรณีที่ 2 $(3x + 4)(2x + 1)$ หาผลลัพธ์ของพจน์กลางได้ $8x + 3x = 11x$
 (ยังไม่ถูกต้อง หากรณีที่ 3 ต่อ)

กรณีที่ 3 $(3x + 2)(2x + 2)$ หาผลลัพธ์ของพจน์กลางได้ $4x + 6x = 10x$
 (ถูกต้องแล้ว ไม่ต้องหากรณีอื่นอีก)

ดังนั้น เมื่อได้พจน์กลางตามที่ต้องการ กรณีที่เหลือก็ไม่ต้องตรวจสอบอีก นั่นคือ การแยกตัวประกอบของพหุนาม $6x^2 + 10x + 4 = (3x + 2)(2x + 2)$

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $3x^2 - 22x + 35$

วิธีทำ $3x^2 - 22x + 35 = (x - 5)(3x - 7)$

ตรวจสอบ พจน์หน้า $(x)(3x) = 3x^2$

พจน์หลัง $(-5)(-7) = 35$

พจน์กลาง $(x - 5)(3x - 7) = (-5)(3x) + (x)(-7)$
 $= -15x + (-7x)$
 $= -22x$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $5x^2 + 7x - 6$

3) $4x^2 - 20x$

วิธีทำ เนื่องจาก $4x^2 - 20x = 4x(x) - 4x(5)$ (ใช้สมบัติการแจกแจง)
 $= 4x(x-5)$ (4x เป็นตัวร่วม)

ดังนั้น $4x^2 - 20x = 4x(x-5)$

4) $x^2 + x - 6$

วิธีทำ เนื่องจาก $(3) \times (-2) = -6$

และ $(3) + (-2) = 1$

ดังนั้น $x^2 + x - 6 = (x+3)(x-2)$

2. ชั้นสอน

2.1 ครูยกตัวอย่างให้นักเรียนพิจารณาการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$ จากสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 6-9) ประกอบการอธิบายดังนี้

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$

เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$

จากรูป $ax^2 + bx + c$ เรียก ax^2 ว่า พจน์หน้า เรียก bx ว่า พจน์กลาง และเรียก c ว่า พจน์หลัง

พิจารณาการคูณพหุนามดีกรีหนึ่ง โดยใช้สมบัติการแจกแจง

$$\begin{aligned} \text{ตัวอย่าง} \quad (3x - 2)(2x + 5) &= (3x)(2x + 5) + (-2)(2x + 5) \\ &= (6x^2 + 15x) + (-4x - 10) \\ &= 6x^2 + (15x - 4x) - 10 \\ &= 6x^2 + 11x - 10 \end{aligned}$$

จากตัวอย่างข้างต้น เราสามารถเขียนเป็นแผนภาพแสดงวิธีการหาพจน์หน้า พจน์กลาง และพจน์หลังของพหุนามที่เป็นผลคูณได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 หาพจน์หน้า

$$(3x-2)(2x+5) \quad (3x)(2x) = 6x^2$$

ขั้นที่ 2 หาพจน์หลัง

$$(3x-2)(2x+5) \quad (-2)(5) = -10$$

ขั้นที่ 3 หาพจน์กลาง

$$(3x-2)(2x+5) \quad (3x)(5) + (-2)(2x) = 15x + (-4x) = 11x$$

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของพหุนาม $6x^2 + 10x + 4$

ขั้นที่ 1 หาพหุนามตัวประกอบหนึ่งสองพหุนามที่คูณกันได้เท่ากับพจน์หน้า (ในที่นี้พจน์หน้าคือ $6x^2$)

$$6x^2 + 10x + 4 = (3x \dots)(2x \dots)$$

หรือ $6x^2 + 10x + 4 = (x \dots)(6x \dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับพจน์หลัง (ในที่นี้พจน์หลังคือ 4)

จำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้ 4 คือ 1 กับ 4, 4 กับ 1 และ 2 กับ 2

- จะได้
- $(3x + 1)(2x + 4)$
 - $(3x + 4)(2x + 1)$
 - $(3x + 2)(2x + 2)$
 - $(x + 1)(6x + 4)$
 - $(x + 4)(6x + 1)$
 - $(x + 2)(6x + 2)$

ขั้นที่ 3 หาพจน์กลาง โดยนำผลจากขั้นที่ 2 มาตรวจสอบหาพจน์กลางที่ละกรณี จนกว่าจะได้ผลลัพธ์เท่ากับพจน์กลาง (ในที่นี้พจน์กลางคือ $10x$)

กรณีที่ 1 $(3x + 1)(2x + 4)$ หาผลลัพธ์ของพจน์กลางได้ $2x + 12x = 14x$
 (ยังไม่ถูกต้อง หากกรณีที่ 2 ต่อ)

กรณีที่ 2 $(3x + 4)(2x + 1)$ หาผลลัพธ์ของพจน์กลางได้ $8x + 3x = 11x$
 (ยังไม่ถูกต้อง หากกรณีที่ 3 ต่อ)

2.4 จัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4 คนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 5.1 จากสื่อคอมพิวเตอร์(สไลด์หมายเลข 11)

2.5 ครูสุ่มเลือกตัวแทนกลุ่ม 2 คน ออกมาเขียนแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามบนกระดานพร้อมทั้งอธิบายวิธีการแยกตัวประกอบ นักเรียนที่เหลือร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2.6 ครูเสนอแนวความคิดการตอบ ด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 12-13) ประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

3. ขั้นสรุป

3.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการแยกพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว ที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0, 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ โดยเชื่อมโยงจากตัวอย่างกิจกรรม และคำตอบจากคำถามข้างต้น ซึ่งสามารถนำเสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์(สไลด์หมายเลข 14) ได้ดังนี้

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$

จากพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เรียก ax^2 ว่าพจน์หน้า เรียก bx ว่า พจน์กลาง และเรียก c ว่า พจน์หลัง

ขั้นที่ 1 หาพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่คูณกันแล้วได้เท่ากับพจน์หน้า (ในที่นี้พจน์หน้า คือ ax^2)

ขั้นที่ 2 หาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันแล้วได้เท่ากับพจน์หลัง

ขั้นที่ 3 หาพจน์กลาง โดยนำผลจากขั้นที่ 2 มาตรวจสอบหาพจน์กลางที่ละกรณีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เท่ากับพจน์กลาง)

ชั่วโมงที่ 2

1. ขั้นนำ

1.1 ทบทวนเกี่ยวกับขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$ โดยให้นักเรียนร่วมกันบอกขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนามที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$

2. ขั้นสอน

2.1 ให้นักเรียนพิจารณาตัวอย่างการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$ ตัวอย่างที่ 2 และตัวอย่างที่ 3 จากสื่อคอมพิวเตอร์(สไลด์หมายเลข 17-18) ประกอบการอธิบายของครูผู้สอนดังนี้

ตรวจสอบ	พจน์หน้า	$(2x)(20x)$	$=$	$40x^2$
	พจน์หลัง	$(-3)(40)$	$=$	-120
	พจน์กลาง	$\begin{array}{c} -60x \\ \curvearrowright \\ (2x - 3)(20x + 40) \\ \text{80x} \end{array}$	$=$	$(40)(2x) + (20x)(-3)$ $= 80x + (-60x)$ $= 20x$

(ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$ ในกรณีที่ทุกพจน์มีตัวประกอบร่วมกันเพื่อง่ายต่อการแยกตัวประกอบ ให้นักเรียนใช้สมบัติการแจกแจงดึงตัวประกอบร่วมออกก่อนแล้วค่อยแยกตัวประกอบของพหุนามที่เหลือ)

2.2 จัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆละ 4 คน ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำใบกิจกรรมที่ 5.3 จากสื่อคอมพิวเตอร์(สไลด์หมายเลข 27)

2.3 ครูสุ่มเลือกตัวแทนกลุ่ม 2 คน ออกมาเขียนแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามบนกระดานพร้อมทั้งอธิบายวิธีการแยกตัวประกอบ นักเรียนที่เหลือร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

2.4 ครูเสนอแนวคิดด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ (สไลด์หมายเลข 28-29) ประกอบการอธิบายเพิ่มเติม

3. ขั้นสรุป

3.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับการแยกพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว ที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0, 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ และทุกพจน์มีตัวประกอบร่วมกัน โดยเชื่อมโยงจากตัวอย่าง และกิจกรรมข้างต้น ซึ่งสามารถนำเสนอด้วยสื่อคอมพิวเตอร์(สไลด์หมายเลข 30-31)ได้ดังนี้

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$ และทุกพจน์มีตัวประกอบร่วมกัน

ขั้นที่ 1 ใช้สมบัติการแจกแจงดึงตัวประกอบร่วมจากทุกพจน์ในพหุนาม $ax^2 + bx + c$ จะได้พหุนามใหม่ ในรูป $A(a_1x^2 + b_1x + c_1)$ เมื่อ A เป็น ห.ร.ม. ของ a, b และ c

จากพหุนาม $a_1x^2 + b_1x + c_1$ เรียก a_1x^2 ว่าพจน์หน้า เรียก b_1x ว่า พจน์กลาง และเรียก c_1 ว่า พจน์หลัง

ขั้นที่ 2 หาพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่คูณกันแล้วได้เท่ากับพจน์หน้า (ในที่นี้พจน์หน้า คือ a_1x^2)

ขั้นที่ 3 หาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันแล้วได้เท่ากับพจน์หลัง

ขั้นที่ 4 หาพจน์กลาง โดยนำผลจากขั้นที่ 2 มาตรวจสอบหาพจน์กลางที่ละกรณีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เท่ากับพจน์กลาง)

ขั้นที่ 5 นำ ห.ร.ม. A คูณพหุนามใดพหุนามหนึ่งในพหุนามที่ได้ในขั้นที่ 4

3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5.2

5. สื่อการเรียนรู้

1. สื่อคอมพิวเตอร์ ชุดที่ 5 เรื่อง การแยกพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียว ที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0, 1, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$
2. ใบกิจกรรมที่ 5.1- 5.3
3. แบบฝึกหัดที่ 5.1 – 5.2

6. แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียนมัธยมศึกษา
2. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ

7. การวัดผลประเมินผล

1. สังเกตการร่วมกิจกรรมและการตอบคำถามของนักเรียน
2. ตรวจใบกิจกรรมที่ 5.1 - 5.3
3. ตรวจแบบฝึกหัดที่ 5.1 และ 5.2

8. เกณฑ์การวัดผลประเมินผล

1. นักเรียนมีความสนใจร่วมกิจกรรมและตอบคำถามได้ถูกต้อง ตรงประเด็น
2. นักเรียนทุกกลุ่ม ทำใบกิจกรรมที่ 5.1 , 5.2 และ 5.3 ถูกต้อง 100%
3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 5.1 และ 5.2 ได้ถูกต้อง 75 % ขึ้นไป

ใบกิจกรรมที่ 5.1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$

ชื่อสมาชิก

1.....เลขที่..... 2.....เลขที่.....
3.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวได้
- สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 1$, $a \neq 0$, b และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบ

คำตอบ

1. $10x^2 + 29x + 21$

วิธีทำ

ตรวจสอบคำตอบ

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

2. $3x^2 - 29x + 18$

วิธีทำ

ตรวจสอบคำตอบ

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

เฉลยใบกิจกรรมที่ 5.1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวได้
- สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 1, a \neq 0, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้

1. $10x^2 + 29x + 21$

วิธีทำ $10x^2 + 29x + 21 = (2x + 3)(5x + 7)$

ตรวจสอบคำตอบ

พจน์หน้า $(2x)(5x) = 10x^2$

พจน์หลัง $(3)(7) = 21$

พจน์กลาง $(2x + 3)(5x + 7) = (3)(5x) + (2x)(7) = 15x + 14x = 29x$

2. $3x^2 - 29x + 18$

วิธีทำ $3x^2 - 29x + 18 = (3x - 2)(x - 9)$

ตรวจสอบคำตอบ

พจน์หน้า $(3x)(x) = 3x^2$

พจน์หลัง $(-2)(-9) = 18$

พจน์กลาง $(3x - 2)(x - 9) = (-2)(x) + (3x)(-9) = -2x + (-27x) = -29x$

ใบกิจกรรมที่ 5.2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$

ชื่อสมาชิก

1.....เลขที่..... 2.เลขที่.....
3.....เลขที่..... 4.เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวได้
- สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 1, a \neq 0, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบ

คำตอบ

1. $2x^2 + 7x - 15$

วิธีทำ

ตรวจสอบคำตอบ

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

2. $6x^2 - 13x - 28$

วิธีทำ

ตรวจสอบคำตอบ

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

เฉลยใบกิจกรรมที่ 5.2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวได้
- สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 1, a \neq 0, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้

1. $2x^2 + 7x - 15$

วิธีทำ $2x^2 + 7x - 15 = (2x - 3)(x + 5)$

ตรวจสอบคำตอบ

พจน์หน้า $(2x)(x) = 2x^2$

พจน์หลัง $(-3)(5) = -15$

พจน์กลาง $(2x - 3)(x + 5) = \overset{-3x}{\underbrace{(2x - 3)(x + 5)}} = (-3)(x) + (2x)(5) = -3x + 10x = 7x$
 $10x$

2. $6x^2 - 13x - 28$

วิธีทำ $6x^2 - 13x - 28 = (3x + 4)(2x - 7)$

ตรวจสอบคำตอบ

พจน์หน้า $(3x)(2x) = 6x^2$

พจน์หลัง $(4)(-7) = -28$

พจน์กลาง $(3x + 4)(2x - 7) = \overset{8x}{\underbrace{(3x + 4)(2x - 7)}} = (4)(2x) + (3x)(-7) = 8x + (-21x) = -13x$
 $-21x$

ใบกิจกรรมที่ 5.3

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$

ชื่อสมาชิก

1.....เลขที่..... 2.เลขที่.....
3.....เลขที่..... 4.เลขที่.....

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวได้
- สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 1, a \neq 0, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้

คำชี้แจง ให้นักเรียนช่วยกันแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อมแสดงการตรวจสอบ

คำตอบ

1. $3x^2 + 21x + 30$

วิธีทำ

.....

ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

2. $10x^2 - 5x - 50$

วิธีทำ

.....

ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบกิจกรรมที่ 5.3

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวได้
- สามารถแสดงการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 1, a \neq 0, b$ และ c เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ได้

1. $3x^2 + 21x + 30$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } 3x^2 + 21x + 30 &= 3(x^2 + 7x + 10) \\ &= 3(x + 5)(x + 2) \\ &= (3x + 15)(x + 2) \\ \text{หรือ} &= (x + 5)(3x + 6) \end{aligned}$$

ตรวจสอบคำตอบ

พจน์หน้า $(3x)(x) = 3x^2$

พจน์หลัง $(15)(2) = 30$

พจน์กลาง $(3x + 15)(x + 2) = (15)(x) + (3x)(2) = 15x + (6x) = 21x$

2. $10x^2 - 5x - 50$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } 10x^2 - 5x - 50 &= 5(2x^2 - x - 10) \\ &= 5(2x - 5)(x + 2) \\ &= (10x - 25)(x + 2) \\ \text{หรือ} &= (2x - 5)(5x + 10) \end{aligned}$$

ตรวจสอบคำตอบ

พจน์หน้า $(2x)(5x) = 10x^2$

พจน์หลัง $(-5)(10) = -50$

พจน์กลาง $(2x - 5)(5x + 10) = (-5)(5x) + (2x)(10) = -25x + (20x) = -5x$

แบบฝึกหัดที่ 5.1

1. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้และแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1.1 $6x^2 - x - 12$ ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.2 $9x^2 - 6x + 1$ ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.3 $6m^2 - m - 12$ ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.4 $6x^2 + x - 12$ ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.5 $5n^2 + 14n - 3$ ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.6 $9x^2 - 12x - 5$ ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

=

1.7 $35x^2 + 18x - 8$

ตรวจสอบคำตอบ

=
 =
 =

1.8 $7x^2 + 72x - 55$

ตรวจสอบคำตอบ

=
 =
 =
 =

1.9 $81m^2 - 180m + 100$

ตรวจสอบคำตอบ

=
 =
 =

1.10 $-12s^2 - 20s - 7$

ตรวจสอบคำตอบ

=
 =
 =
 =

2. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

2.1 $35 - 26x + 3x^2$

2.2 $16m^2 - 8m + 1$

=
 =

2.3 $13x^2 + 69x - 54$

2.4 $7m^2 + 49m + 84$

=
 =

2.5 $10 - 19x - 15x^2$

=

=

2.6 $9x^2 - 64$

=

=

2.7 $x^2 - x - 2$

=

=

2.8 $m^2 + m - 110$

=

=

2.9 $x^2 + 7x - 78$

=

=

2.10 $m^2 + m - 42$

=

=

แบบฝึกหัดที่ 5.2

1. จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้และแสดงการตรวจสอบคำตอบ

1.1 $12x^2 - 2x - 24$ ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.2 $27x^2 - 18x + 3$ ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.3 $30m^2 - 5m - 60$ ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.4 $24x^2 + 4x - 48$ ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.5 $15n^2 + 42n - 9$ ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

1.6 $2x^2 + 6x + 4$ ตรวจสอบคำตอบ

=

=

=

=

1.7 $2x^2 - 2x - 2$

=

=

=

=

ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

1.8 $3x^2 - 6x - 9$

=

=

=

=

ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

1.9 $4 + 10m - 6m^2$

=

=

=

ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

1.10 $-10s^2 + 81s - 45$

=

=

=

=

ตรวจสอบคำตอบ

.....

.....

.....

.....

สื่อคอมพิวเตอร์

วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$
โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$

โดย นางศุภันทา ทิรรัตน์ดี
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษา

สไลด์หมายเลข 1

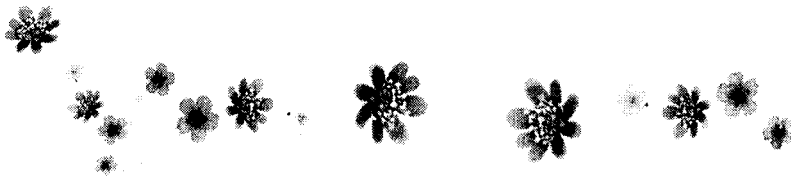
ชั่วโมงที่ 1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป
 $ax^2 + bx + c$ โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$

สไลด์หมายเลข 2

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวได้
- สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$ ได้



สไลด์หมายเลข 3

ทบทวนความรู้เดิม

- นักเรียนพิจารณาการแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1) $x^2 - 23x + 132$

วิธีทำ เนื่องจาก $(-11)(-12) = 132$

และ $(-11) + (-12) = -23$

ดังนั้น $x^2 - 23x + 132 = (x - 11)(x - 12)$

2) $x^2 - 9x + 20$

วิธีทำ เนื่องจาก $(-4)(-5) = 20$

และ $(-4) + (-5) = -9$

ดังนั้น $x^2 - 9x + 20 = (x - 4)(x - 5)$

สไลด์หมายเลข 4

ทบทวนความ

3) $4x^2 - 20x$

วิธีทำ เนื่องจาก $4x^2 - 20x = 4x(x) - 4x(5)$ (ใช้สมบัติการแจกแจง)
 $= 4x(x-5)$ (4x เป็นตัวร่วม)

ดังนั้น $4x^2 - 20x = 4x(x-5)$

4) $x^2 + x - 6$

วิธีทำ เนื่องจาก $(3)(-2) = -6$

และ $(3) + (-2) = 1$

ดังนั้น $x^2 + x - 6 = (x+3)(x-2)$

สไลด์หมายเลข 5

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรี 2

$$ax^2 + bx + c$$

จากรูป $ax^2 + bx + c$ เรียก ax^2 ว่า พจน์หน้า
 เรียก bx ว่า พจน์กลาง และเรียก c ว่า พจน์หลัง

พิจารณาการคูณพหุนามดีกรีหนึ่ง โดยใช้สมบัติการแจกแจง

$$\begin{aligned} \text{ตัวอย่าง } (3x - 2)(2x + 5) &= (3x)(2x + 5) + (-2)(2x + 5) \\ &= (6x^2 + 15x) + (-4x - 10) \\ &= 6x^2 + (15x - 4x) - 10 \\ &= 6x^2 + 11x - 10 \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 6

พิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของพหุนาม $6x^2 + 10x + 4$

ขั้นที่ 1 หาพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่คูณกันได้เท่ากับพจน์หน้า (ในที่นี้ พจน์หน้า คือ $6x^2$)

$$6x^2 + 10x + 4 = (3x\dots)(2x\dots)$$

หรือ $6x^2 + 10x + 4 = (x\dots)(6x\dots)$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับพจน์หน้า (ในที่นี้พจน์หลังคือ 4)

$$(3x + 1)(2x + 4) \qquad (3x + 4)(2x + 1)$$

$$(3x + 2)(2x + 2) \qquad (x + 1)(6x + 4)$$

$$(x + 4)(6x + 1) \qquad (x + 2)(6x + 2)$$

สไลด์หมายเลข 7

ขั้นที่ 3 หาพจน์กลาง โดยนำผลจากขั้นที่ 2

พจน์กลางที่สะกณี จนกว่าจะได้ผลลัพธ์เท่ากับพจน์กลาง พจน์กลางคือ $10x$

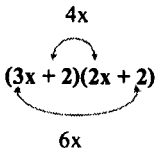
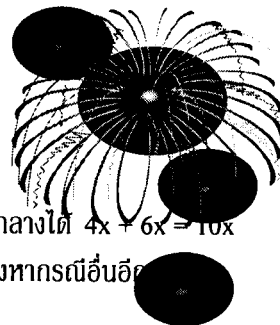
กรณีที่ 1 $(3x + 1)(2x + 4)$

หาผลลัพธ์ของพจน์กลางได้ $2x + 12x$ (ยังไม่ถูกต้อง หากกรณีที่ 2 ต่อ)

กรณีที่ 2 $(3x + 4)(2x + 1)$

หาผลลัพธ์ของพจน์กลางได้ $8x + 3x = 11x$ (ยังไม่ถูกต้อง หากกรณีที่ 3 ต่อ)

สไลด์หมายเลข 8

กรณีที 3  

หาผลลัพธ์ของพจน์กลางได้ $4x + 6x = 10x$
 (ถูกต้องแล้ว ไม่ต้องหากรณีอื่นอีก)

ดังนั้น เมื่อได้พจน์กลางตามที่ต้องการ กรณีที่เหลือก็ไม่ต้องตรวจสอบอีก
 นั่นคือ การแยกตัวประกอบของพหุนาม

$$6x^2 + 10x + 4 = (3x + 2)(2x + 2)$$


สไลด์หมายเลข 9

พิจารณาการแยกตัวประกอบของพหุนาม ต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1

วิธีทำ $3x^2 - 22x + 35 = (x - 5)(3x - 7)$

ตรวจสอบ พจน์หน้า $(x)(3x) = 3x^2 - 15x - 3x$

พจน์หลัง $(-5)(-7) = 35$

พจน์กลาง $(x - 5)(3x - 7) = (-5)(3x) + (x)(-7)$
 $= -15x + (-7x)$
 $= -22x$



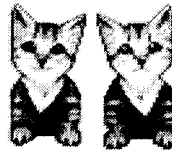
สไลด์หมายเลข 10

กิจกรรมที่ 5.1

จงแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้
พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

$$1. 10x^2 + 29x + 21$$

$$2. 3x^2 - 29x + 18$$



ช่วยกันทำและรวม
อภิปราย วิธีการ
แยกตัวประกอบ

สไลด์หมายเลข 11

เฉลยใบกิจกรรมที่ 5.1

$$1. 10x^2 + 29x + 21$$

$$\text{วิธีทำ } 10x^2 + 29x + 21 = (2x + 3)(5x + 7)$$

ตรวจสอบ

$$\text{พจน์หน้า } (2x)(5x) = 10x^2$$

$$\text{พจน์หลัง } (3)(7) = 21$$

$$\begin{aligned} \text{พจน์กลาง } (2x + 3)(5x + 7) &= (3)(5x) + (2x)(7) \\ &= 15x + 14x \\ &= 29x \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 12

เฉลยกิจกรรมที่ 5.1

2. $3x^2 - 29x + 18$

วิธีทำ $3x^2 - 29x + 18 = (3x - 2)(x - 9)$

ตรวจสอบ

พจน์หน้า $(3x)(x) = 3x^2$

พจน์หลัง $(-2)(-9) = 18$

พจน์กลาง $(3x - 2)(x - 9) = (-2)(x) + (3x)(-9)$
 $= -2x + (-27x)$
 $= -29x$

สไลด์หมายเลข 13

สรุปบทเรียน

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$

จากพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เรียก ax^2 ว่าพจน์หน้า เรียก พจน์กลาง และเรียก c ว่าพจน์หลัง

ขั้นที่ 1 หาพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่คูณกันแล้วได้เท่ากับพจน์หน้า (ในที่นี้พจน์หน้า คือ ax^2)

ขั้นที่ 2 หาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันแล้วได้เท่ากับพจน์หลัง

ขั้นที่ 3 หาพจน์กลาง โดยนำผลจากขั้นที่ 2 มาตรวจสอบหาพจน์กลางทีละกรณีจนกว่าจะได้ผลลัพธ์เท่ากับพจน์กลาง)

สไลด์หมายเลข 14

ชั่วโมงที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป
 $ax^2 + bx + c$ โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$

สไลด์หมายเลข 15

จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายเกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวได้
- สามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป $ax^2 + bx + c$ โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$ ได้

สไลด์หมายเลข 16

พิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $5x^2 + 7x - 6$

วิธีทำ $5x^2 + 7x - 6 = (x + 2)(5x - 3)$

ตรวจสอบ

พจน์หน้า $(x)(5x) = 5x^2$

พจน์หลัง $(2)(-3) = -6$

พจน์กลาง $(x + 2)(5x - 3) = (2)(5x) + (x)(-3)$
 $= 10x + (-3x)$
 $= 7x$

สไลด์หมายเลข 17

พิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $8x^2 - 19x - 15$

วิธีทำ $8x^2 - 19x - 15 = (x - 3)(8x + 5)$

ตรวจสอบ

พจน์หน้า $(x)(8x) = 8x^2$

พจน์หลัง $(-3)(5) = -15$

พจน์กลาง $(x - 3)(8x + 5) = (-3)(8x) + (x)(5)$
 $= -24x + 5x$
 $= -19x$

สไลด์หมายเลข 18

กิจกรรมที่ 5.2

จงแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้ พร้อม
แสดงการตรวจสอบคำตอบ

$$1. x^2 + 7x - 15$$

$$2. 6x^2 - 13x - 28$$

สไลด์หมายเลข 19

เฉลยใบกิจกรรมที่ 5.2

$$1. 2x^2 + 7x - 15$$

$$\text{วิธีทำ } 2x^2 + 7x - 15 = (2x - 3)(x + 5)$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\text{พจน์หน้า } (2x)(x) = 2x^2$$

$$\text{พจน์หลัง } (-3)(5) = -15$$

$$\begin{aligned} \text{พจน์กลาง } (2x - 3)(x + 5) &= (-3)(x) + (2x)(5) \\ &= -3x + 10x \\ &= 7x \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 20

2. $6x^2 - 13x - 28$

วิธีทำ $6x^2 - 13x - 28 = (3x + 4)(2x - 7)$

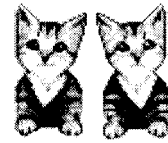
ตรวจสอบคำตอบ

พจน์หน้า $(3x)(2x) = 6x^2$

พจน์หลัง $(4)(-7) = -28$

พจน์กลาง $(3x + 4)(2x - 7)$
 $= (4)(2x) + (3x)(-7)$
 $= 8x + (-21x)$
 $= -13x$

ง่ายๆ สบายๆ
ใจไหม



สไลด์หมายเลข 21

การตรวจสอบความเข้าใจ

นักเรียนกำหนดโจทย์ตามโครงสร้างเหมือนตัวอย่าง

พร้อมแสดงวิธีการแยกตัวประกอบและตรวจสอบคำตอบ

แล้วแลกเปลี่ยนกับเพื่อนเพื่อ

ตรวจสอบความถูกต้อง

สไลด์หมายเลข 22

ชั่วโมงที่ 3

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองในรูป
 $ax^2 + bx + c$ โดยที่ $a \neq 0$, $a \neq 1$ และ $c \neq 0$

สไลด์หมายเลข 23

ทบทวนความรู้เดิม

จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $16m^2 - 8m + 1$

2. $35 - 26x + 3x^2$

สไลด์หมายเลข 24

พิจารณาตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $3x^2 - 21x + 36$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 3x^2 - 21x + 36 &= 3(x^2 - 7x + 12) \\ &= 3(x - 4)(x - 3) \\ &= (3x - 12)(x - 3) \\ \text{หรือ} &= (x - 4)(3x - 9) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{พจน์หน้า} \quad (3x)(x) &= 3x^2 \\ \text{พจน์หลัง} \quad (-12)(-3) &= -36 \\ \text{พจน์กลาง} \quad (3x - 12)(x - 3) &= (-3)(3x) + (x)(-12) \\ &= -9x + (-12x) \\ &= -21x \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 25

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $40x^2 + 20x - 120$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 40x^2 + 20x - 120 &= 20(2x^2 + x - 6) \\ &= 20(2x - 3)(x + 2) \\ &= (40x - 60)(x + 2) \\ \text{หรือ} &= (2x - 3)(20x + 40) \end{aligned}$$

ตรวจสอบ

$$\begin{aligned} \text{พจน์หน้า} \quad (2x)(20x) &= 40x^2 \\ \text{พจน์หลัง} \quad (-3)(40) &= -120 \\ \text{พจน์กลาง} \quad (2x - 3)(20x + 40) &= (40)(2x) + (20x)(-3) \\ &= 80x + (-60x) \\ &= 20x \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 26

กิจกรรมที่ 5.3

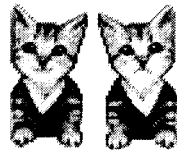
จงแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดให้

พร้อมแสดงการตรวจสอบคำตอบ

$$1. 3x^2 + 21x + 30$$

แก้ปัญหาแล้วหาข้อสังเกต
วิธีการที่ทำให้ง่ายขึ้น

$$2. 10x^2 - 5x - 50$$



สไลด์หมายเลข 27

เฉลยใบกิจกรรมที่ 5.3

$$1. 3x^2 + 21x + 30$$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } 3x^2 + 21x + 30 &= 3(x^2 + 7x + 10) \\ &= 3(x + 5)(x + 2) \\ &= (3x + 15)(x + 2) \end{aligned}$$

$$\text{หรือ } = (x + 5)(3x + 6)$$

ตรวจสอบคำตอบ

พจน์หน้า

$$(3x)(x) = 3x^2$$

พจน์หลัง

$$(15)(2) = 30$$

พจน์กลาง

$$\begin{aligned} (3x + 15)(x + 2) &= (15)(x) + (3x)(2) \\ &= 15x + (6x) = 21x \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 28

$$2. 10x^2 - 5x - 50$$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ } 10x^2 - 5x - 50 &= 5(2x^2 - x - 10) \\ &= 5(2x - 5)(x + 2) \\ &= (10x - 25)(x + 2) \\ \text{หรือ} &= (2x - 5)(5x + 10) \end{aligned}$$

ตรวจสอบคำตอบ

$$\text{พจน์หน้า } (2x)(5x) = 10x^2$$

$$\text{พจน์หลัง } (-5)(10) = -50$$

$$\begin{aligned} \text{พจน์กลาง } (2x - 5)(5x + 10) &= (-5)(5x) + (2x)(10) \\ &= -25x + (20x) \\ &= -5x \end{aligned}$$

สไลด์หมายเลข 29

รูปบทเรียน

ขั้นตอนการแยกตัวประกอบ ของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b และ c เป็นจำนวนเต็ม โดยที่ $a \neq 0, a \neq 1$ และ $c \neq 0$ และทุกพจน์มีตัวประกอบร่วมกัน

ขั้นที่ 1 ใช้สมบัติการแจกแจงดึงตัวประกอบร่วม
จากพจน์ใน พหุนาม $ax^2 + bx + c$ จะได้พหุนามใหม่
ในรูป $A(ax^2 + bx + c)$ เมื่อ A เป็น ห.ร.ม. ของ a, b และ c
หากพหุนาม $ax^2 + bx + c$ 1 เรียก ax^2 ว่าพจน์หน้า
เรียก bx ว่า พจน์กลาง และเรียก c ว่า พจน์หลัง

สไลด์หมายเลข 30

สรุปบทเรียน

ขั้นที่ 2 หาพหุนามดีกรีหนึ่งสองพหุนามที่คูณกัน
แล้วได้เท่ากับพจน์หน้า (ในที่นี้พจน์หน้า คือ ax^2)

ขั้นที่ 3 หาจำนวนสองจำนวนที่คูณกันแล้วได้เท่ากับ
พจน์หลัง

ขั้นที่ 4 หาพจน์กลาง โดยนำผลจากขั้นที่ 2 มา
ตรวจสอบหาพจน์กลางที่ตระกอนเกินกว่าจะได้ผลลัพธ์
เท่ากับพจน์กลาง)

ขั้นที่ 5 นำ ห.ร.ม. A คูณพหุนามใดพหุนามหนึ่งใน
พหุนามที่ได้ในขั้นที่ 4

สไลด์หมายเลข 31



ทำแบบฝึกหัด...แล้ว
โปรดเตรียม



ทดสอบหลังเรียน

สไลด์หมายเลข 32

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

รายวิชา ค 32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

.....

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

2. ในแต่ละข้อให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วกากบาท (X) ใน
กระดาศคำตอบที่แจกให้ตรงกับคำตอบที่เลือก

1. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $-8x^2 + 32x$

ก. $8(x^2 + 4x)$	ข. $8x(x + 4)$
ค. $-8x(x + 4)$	ง. $-8x(x - 4)$

2. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $-4x^2 + 32x$

ก. $(x + 8)(-4x)$	ข. $(x - 8)(-4x)$
ค. $(x - 8)(4x)$	ง. $(x + 8)(4x)$

3. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $8x^2 + 16x - 8$

ก. $8(x^2 + 2x)$	ข. $8(x^2 + 2x - 8)$
ค. $8(x^2 + 2x - 1)$	ง. $8x(x^2 + 2x - 1)$

4. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $7(a+b) - c(a+b)$

ก. $(a+b)(7+c)$	ข. $(a+b)(7-c)$
ค. $(a+b) - (7-c)$	ง. $(a+b) + (7-c)$

5. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $(x-y)2a^2 + (x-y)b^2$

ก. $(x-y)(2a^2 + b^2)$	ข. $(x-y)(2a^2 - b^2)$
ค. $(x+y)(2a^2 + b^2)$	ง. $(x+y)(2a^2 - b^2)$

6. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $4xy + y + 4xz + z$

ก. $(y+z)(4xz + 1)$	ข. $(x+y)(4z + 1)$
ค. $(x+z)(4y + 1)$	ง. $(y+z)(4x + 1)$

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

รายวิชา ค 32201 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

.....

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

2. ในแต่ละข้อให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วกากบาท (X) ใน
กระดานคำตอบที่แจกให้ตรงกับคำตอบที่เลือก

1. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $-2x + 6$

ก. $x(2x + 6)$

ข. $-2(x + 3)$

ค. $-2(x - 6)$

ง. $2(-x + 3)$

2. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $-5x^2 + 10x$

ก. $(x + 2)(-5x)$

ข. $(x - 2)(-5x)$

ค. $(x - 2)(5x)$

ง. $(x + 2)(5x)$

3. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $7x^2 - 21x + 7$

ก. $7(x^2 - 3x)$

ข. $7(x^2 - 3x + 7)$

ค. $7(x^2 - 3x + 1)$

ง. $7x(x^2 - 3x + 1)$

4. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $3(x+y) - a(x+y)$

ก. $(x+y)(3 + a)$

ข. $(x+y)(3 - a)$

ค. $(x+y) - (3 + a)$

ง. $(x+y) - (3 - a)$

5. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $(p - q)2a^3 + (p - q)b^2$

ก. $(p - q)(2a^3 + b^2)$

ข. $(p - q)(2a^3 - b^2)$

ค. $(p + q)(2a^3 + b^2)$

ง. $(p + q)(2a^3 - b^2)$

6. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $x^2 + xy + xz + yz$

ก. $(x + y) + (x + z)$

ข. $(x + z)(x + y)$

ค. $(x + y)(y + z)$

ง. $(x + y)(x + z)$

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสุนันทา ศิริคืนลี
วัน เดือน ปีเกิด	1 มีนาคม พ.ศ. 2505
ที่อยู่ปัจจุบัน	187 หมู่ที่ 1 บ้านสวนหม่อน ตำบลสวนหม่อน อำเภอแม่จางคีรี จังหวัดขอนแก่น 40160
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2527 ปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
สถานที่ทำงาน	พ.ศ. 2551 - ปัจจุบัน โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอแม่จางคีรี จังหวัดขอนแก่น ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ