



การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์
เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพณิชยการพระนคร

The Development of Computer-assisted Learning Program to Rectify
the Weakness of Third Year Students of Rajamangala Institute of
Technology, Bangkok Commercial Campus on the Concept
of Mathematics Polynomial Factor

เพ็ญนภา สุวรรณบำรุง
สุขจิตร ตั้งเจริญ

รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินผลประโยชน์ประจำปี 2548

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร

งานห้องสมุดกลาง
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
วันที่.....-5 ส.ค. 2552
เลขทะเบียน.....000141
เลขหมู่.....๑๑

ISBN 974-14-1029-8

บทคัดย่อ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพณิชยการพระนคร

วิชาคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ได้ด้วย แต่การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเข้ามาช่วย และสื่อที่นิยมอย่างหนึ่ง คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการแยกตัวประกอบพหุนามก่อนและหลังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพระนคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจงเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 39 คน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80.89/81.58$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาหลังจากเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ABSTRACT

The development of Computer-assisted Learning Program to rectify the weakness of third year students of Rajamangala Institute of Technology, Bangkok Commercial Campus on the concept of mathematics polynomial factor.

Mathematics can develop student' thinking in system, reason have effective problem solving and can use for other tool subject, but effective lesson on mathematics to leave media with admire media is Computer-Assisted Instruction.

The purpose of this experimental research was to develop the efficiently mathematics computer assisted instruction with the effectiveness of 80/80 and to compare learning achievement on polynomial factor to pre and post test in computer-assisted instruction to rectify the weakness of basic mathematics of the third year students of Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Bangkok Commercial Campus in the first semester of the 2006 academic year of two 60 students groups with specify experiment one 39 students group.

The findings of this study revealed that the computer assisted instruction to rectify the weakness of Mathematics Polynomial Factor had the effectiveness of $E_1/E_2 = 80.89/81.58$ which higher than 80/80 criterion and the students who were learned with Mathematics Polynomial Factor got significantly increased at the 0.05 level.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนโครงการเงินผลประโยชน์ 2548 จากสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพณิชยการพระนคร ซึ่งช่วยให้การดำเนินงานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความอนุเคราะห์ ในการพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรง และความชัดเจนของเนื้อหา ตลอดจนรูปแบบของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขเพิ่มเติม เพื่อให้งานวิจัยนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ช่วยให้ความร่วมมือในการทำให้ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เพ็ญนภา สุวรรณบำรุง
สุขจิตร ตั้งเจริญ
คณะผู้วิจัย



สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
2. วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
3. สมมติฐานการวิจัย.....	4
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
5. ขอบเขตของการวิจัย.....	5
6. ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
7. นิยามศัพท์.....	5
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	7
2. ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์.....	14
3. การวินิจฉัยการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์.....	16
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	22
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	23
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	26
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	26
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	26
3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา.....	26
4. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา.....	27
5. เวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	27
6. แบบแผนการทดลอง.....	27
7. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	27
8. การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	30
9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	31
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	33

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย.....	35
1. วัตถุประสงค์การวิจัย.....	35
2. สรุปผล.....	35
3. อภิปรายผล.....	36
4. ข้อเสนอแนะ.....	38
บรรณานุกรม.....	40
ภาคผนวก.....	44
- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	45
- ตัวอย่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	46
- แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์.....	89
- ตาราง 3 สรุปความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้าน คณิตศาสตร์.....	90
- แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและโปรแกรม คอมพิวเตอร์.....	91
- ตาราง 4 สรุปความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้าน สื่อและโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	92
- แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	93
- ตาราง 5 สรุปความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	94
- แบบทดสอบวัดความบกพร่องพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน.....	95
- แบบทดสอบวัดความบกพร่องพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังเรียน.....	106
- ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (ค่าIOC) ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนกับจุดประสงค์.....	117
- ตาราง 7 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาก่อนและหลังการทดลอง.....	118
- ประวัติผู้วิจัย.....	120

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นกลไกที่สำคัญในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทย ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542) การจัดการการศึกษามีหลายรูปแบบทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย ที่สามารถหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ได้ตลอดเวลา ทุกโอกาส ตลอดชีวิต และใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์รวมทั้งมีความยืดหยุ่น สอดคล้องความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคม และประเทศชาติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้ได้จากสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ทุกประเภท รวมทั้งจากเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น ชุมชนและแหล่งอื่น ๆ โดยเน้นสื่อที่ผู้เรียนผู้สอนใช้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ขึ้นเองหรือนำสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัว ทั้งนี้ผู้เรียนผู้สอนอาจนำระบบสารสนเทศมาใช้ในการเรียนรู้ โดยใช้วิจารณญาณในการเลือกใช้สื่อ และแหล่งความรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) นั้น ให้เหมาะสมกับสถานการณ์

การใช้สื่อการเรียนการสอนหรือเทคโนโลยีทางการสอนนั้นมีมากมายที่จะให้ผู้สอนสามารถเลือกใช้เพื่อถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ เพิ่มพูนทักษะให้กับผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดการพัฒนาทางความคิดหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้สอนควรเลือกสื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอนและตัวผู้เรียนด้วย ซึ่งสื่อการสอนไม่ว่าจะเป็นสื่อชนิดใดรูปแบบใดยังคงเป็นองค์ประกอบในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด และทักษะต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อสภาพสังคมปัจจุบันเต็มไปด้วยข้อมูลข่าวสาร การใช้สื่อที่เหมาะสมจึงจำเป็นอย่างยิ่ง สื่อนั้นจะช่วยให้การรับรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น สื่อแต่ละประเภทมีข้อดีและข้อจำกัดในตัวเอง เช่น สื่อคอมพิวเตอร์ มีทั้งข้อได้เปรียบและข้อจำกัด ข้อได้เปรียบได้แก่ มีการพัฒนาอย่างไม่มีขอบเขต สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งภาพและเสียง การนำเสนอจึงมีประสิทธิภาพตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่วนข้อจำกัดคือ ราคาสูง และมีระบบการทำงานที่ซับซ้อน (สุกรี, 2544) เป็นต้น

ปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ เป็นที่แพร่หลายในรูปแบบ CAI (Computer Assisted Instruction) มีลักษณะเป็นบทเรียน หรือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับผู้สอนในการถ่ายทอดความรู้ เนื้อหาใน

บทเรียน จะถูกนำเสนอผ่านผู้เรียนแต่ละคนทางคอมพิวเตอร์ (วิชิตดา, 2541) โดยสามารถนำเสนอ บทเรียนในลักษณะ ต่าง ๆ เช่น ใช้สอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) ใช้เป็นแบบฝึกหัด (Drill And Practice) ใช้เป็นเกมการสอน (Instructional Game) ใช้เป็นสถานการณ์จำลอง (Simulation) ใช้เป็นแบบทดสอบ (Test) รวมทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟพิกัดแผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา บทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียน มากที่สุด (ถนอมพร, 2541) บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่ตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน ด้วยกัน เพราะสื่อคอมพิวเตอร์ใช้หลักการโต้ตอบกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล ให้โอกาสผู้เรียนตามความ สนใจและความสามารถ โดยเลือกวิธีเรียนและควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองได้ มากกว่า สื่อการสอนชนิดอื่น ๆ (วิภา, 2544) ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการสื่อสารสองทาง (Two-way Communication System) ที่มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนใกล้เคียงสื่อบุคคลมากกว่าสื่อ อื่น ๆ นอกจากนี้การที่เด็กเรียนรู้ หรือฝึกทักษะด้วยคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนจะมีความรู้สึกเหมือนกับการ เล่นเกม จึงให้ความสนใจกับบทเรียนมากขึ้นเป็นพิเศษ (นิพนธ์, 2531)

วิชาคณิตศาสตร์เป็นที่ยอมรับกันว่า เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล แก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็น วิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ล้วนแต่อาศัยวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน โดยเฉพาะความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสมัยใหม่ต่าง ๆ ที่เป็นเครื่องมือนำไปสู่ยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) สอดคล้องกับ สิริพร (2541) ว่า คณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ ในชีวิตประจำวัน ช่วยพัฒนาให้เป็นคนมีเหตุผล มีระเบียบในการทำงาน มีความรับผิดชอบ มีความ มั่นใจในตนเอง รู้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงควรพัฒนาความรู้ ทักษะ กระบวนการเพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง อย่างมีสุข ยุพิน (2541) กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เข้าใจยากเพราะเป็นวิชานามธรรมที่ ต้องใช้วิธีคิด การพิสูจน์ การใช้เหตุผล มักพบว่านักเรียนสอบไม่ผ่านเป็นจำนวนมาก เป็นปัญหาด้าน การเรียนการสอนมาโดยตลอด สอดคล้องกับ ยุพิน (2539) ได้กล่าวเพิ่มเติมไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็น วิชานามธรรม เนื้อหาบางเรื่องยากที่จะอธิบายให้เข้าใจได้ แต่อย่างไรก็ตามคงจะไม่เกิน ความสามารถของผู้สอน ถ้าผู้สอนเป็นผู้ที่หมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ ปัจจุบันเรา สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนมาช่วยได้ทั้งประเภทสิ่งตีพิมพ์ วัสดุประดิษฐ์ อุปกรณ์ กิจกรรม และ สื่อการเรียนการสอนจากสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ วิดิทัศน์ และคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียน การสอน

วิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกบรรจุในหลักสูตรการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับอนุบาล จนถึงระดับอุดมศึกษาเกือบทุกสาขาวิชา การเรียนการสอนเริ่มจากเนื้อหาที่ยาก จากรูปธรรม ไปสู่นามธรรม ดังนั้นการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่น่าจะมีปัญหาหรืออุปสรรคใด ๆ แต่ปรากฏว่า นักศึกษาส่วนมากไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังที่กรมวิชาการได้ประเมินคุณภาพทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาในปี พ.ศ. 2533 และ พ.ศ. 2536 พบว่า สมรรถนะของนักเรียนในด้านความรู้ ความคิด ยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำทุกด้าน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนต่ำกว่าครึ่งของคะแนนเต็มในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และเกินครึ่งเพียงเล็กน้อยในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2539) สาเหตุของปัญหาดังกล่าว สาเหตุหนึ่งมาจากการที่นักเรียนมีข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้สอนควรจะหาข้อบกพร่องดังกล่าว และดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องนั้น สอดคล้องกับ อัมพร (2536) กล่าวว่า การที่จะพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นนั้น ผู้สอนควรจะได้ทราบว่าคุณสมบัติของนักเรียนที่ตนสอนนั้น มีข้อบกพร่องในจุดใด เพื่อจะเป็นข้อมูลในการวางแผนแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการแก้ไขที่ตรงประเด็น

การจัดรูปแบบวิธีการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำลังเป็นที่นิยมเนื่องจากเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ทำได้หลายรูปแบบในทุก ๆ วิชา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เหมาะสมที่จะสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์มีความต่อเนื่อง สามารถฝึกตามลำดับขั้นตอน ช่วยส่งเสริมการคิดเชิงเหตุผล และพัฒนาการด้านสติปัญญาของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี (ศรีศักดิ์, 2535) โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนที่อ่อน สามารถเรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ดังที่ อัมพร (2528) กล่าวว่า การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม สามารถช่วยแก้ปัญหาให้นักเรียนที่อ่อนได้มาก

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 วิทยาเขตพัฒนการพระนคร ซึ่งการแยกตัวประกอบพหุนาม เป็นความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จะนำไปศึกษาในหน่วยที่ 3 เรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่อง และในหน่วยที่ 5 เรื่อง การอินทิเกรต ในรายวิชาแคลคูลัส 1-1 ซึ่งเป็นวิชาคณิตศาสตร์แขนงหนึ่ง เป็นวิชาในหมวดวิชาการศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี คณะบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการบัญชี การตลาด และสารสนเทศ ในชั้นปีที่ 3 ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่เรียนสายอาชีพโดยตรง (ประกาศนียบัตรวิชาชีพ) จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1-1 ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 วิทยาเขตพัฒนการพระนคร ในปีการศึกษา 2545 , 2546 และ 2547 มีคะแนนอยู่ร้อยละ 66.78 ร้อยละ 57.92 และ ร้อยละ 52.87

ตามลำดับ (แผนกทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร) ในสัปดาห์แรกคณะผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา บางส่วนไม่มาเรียน บางส่วนมาและได้รับการแก้ไขข้อบกพร่อง แต่ไม่มีโอกาสกลับไปทบทวน ทำให้การแก้ไขข้อบกพร่องของนักศึกษาไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งถ้านักศึกษาได้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบฝึกทักษะ แก้ไขข้อบกพร่องพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้ตลอดเวลาที่ต้องการจะส่งผลให้นักศึกษาประสบผลสำเร็จในการการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการช่วยแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร

2.2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร ก่อนและหลังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบฝึกทักษะ ในการแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

3.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร หลังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบฝึกทักษะ มีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบฝึกทักษะ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม

4.2 ได้แนวทางสำหรับผู้สนใจในการศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบฝึกทักษะในการแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในเรื่องอื่น ๆ ของนักศึกษา

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี หลักสูตรบริหารธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาแคลคูลัส 1-1 ประจำปีการศึกษา 2549 ภาคเรียนที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร จำนวน 60 คน 2 ห้องเรียน

5.2 ตัวแปรในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม

2.2 ตัวแปรตาม

- 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบฝึกทักษะเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม

5.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

6. ข้อตกลงเบื้องต้น

6.1 การวิจัยครั้งนี้ จะไม่คำนึงถึงตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ในด้านพื้นฐานทางครอบครัว ฐานะทางเศรษฐกิจ เพศ อายุ สภาพสังคม และองค์ประกอบอื่น ๆ นอกจากตัวแปรต้น และตัวแปรตามที่กำหนดไว้เท่านั้น

6.2 คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนาม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาแคลคูลัส 1-1 ถือว่านักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถ จึงเป็นผลการเรียนที่แท้จริง

6.3 นักศึกษากลุ่มทดลอง มีความรู้พื้นฐานดีที่จะใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อการศึกษบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7. นิยามศัพท์

7.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบฝึกทักษะ ในการแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอน เพื่อใช้แก้ไขข้อบกพร่องอันเกิดจากการขาดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยมีการนำเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียน ที่สามารถเรียนรู้ซ้ำจนเกิดความเข้าใจอันดีและแบบฝึกทักษะซึ่งมีการเสนอคำถามถึง 50 ข้อในแต่ละทักษะ โดยมีคำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไขจนกว่าผู้เรียนจะพอใจ โดยให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

7.2 ข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบพหุนาม หมายถึง ข้อผิดพลาดที่เป็นปัญหา หรืออุปสรรคอันเกิดจากการขาดความรู้พื้นฐาน ซึ่งทำให้นักศึกษา ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หรือไม่สามารเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนาม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งพิจารณาจากคะแนนของแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการแยกตัวประกอบพหุนาม โดยถือว่านักศึกษา บกพร่องในเรื่องใด ต่อเมื่อได้คะแนนจากการทำแบบวินิจฉัยการเรียนในเรื่องนั้นต่ำกว่าร้อยละ 60

7.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักศึกษากลุ่มทดลองทำได้จากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนเนื้อหาวิชาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม

7.4 เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ จากคะแนนทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความหมายดังนี้ (เป็รื่อง, 2527)

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยร้อยละของผลสอบที่ตอบถูกแต่ละข้อ

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบถูกแต่ละข้อ

การหามาตรฐานของ 80 ตัวแรก โดยการเรียงคะแนนดิบและคะแนนร้อยละของ นักเรียนทุกคนและนำคะแนนร้อยละมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนนักเรียน จะได้คะแนนร้อยละ เฉลี่ยของผลการสอบ คะแนนร้อยละเฉลี่ยจะต้องได้ 80 ขึ้นไป จึงจะนับว่าได้มาตรฐาน 80 ตัวแรก

การหามาตรฐานของ 80 ตัวหลัง ได้จากจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้ว ข้อนั้นจะต้องมีนักเรียนตอบถูก 80 คน ใน 100 คน หรืออนุญาตให้ผิดได้ 20 คน ใน 100 คนเท่านั้น

7.5 กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้เป็นกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร ประจำปีการศึกษา 2549 ภาคเรียนที่ 1 ที่มีการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเสนอตามลำดับหัวข้อดังนี้ 1

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ข้อบกพร่องของการเรียนคณิตศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
 - 2.2 ความสำคัญของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์
3. การวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์
 - 3.2 ขั้นตอนที่ใช้ในการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์
 - 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์
 - 3.4 ลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่านดังนี้

ยีน (2531) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้ได้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

ชนิษฐา (2532) กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเรียกว่า Courseware ผู้เรียนจะเรียนจากบทเรียนในรูปตัวหนังสือและตัวกราฟิก สามารถตอบคำถาม ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ ในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

กิดานันท์ (2536) กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยสอน ทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างผู้สอนกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบด้วย ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย

ถนอมพร (2541) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ กราฟิก แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

Spencer (1980) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราความสามารถของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

Forcier (1996) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้โดยให้มีการปฏิสัมพันธ์การสอน ระหว่างคอมพิวเตอร์และนักเรียนโดยผู้สอนจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดทักษะที่จำเป็นการปฏิบัติหรือปรับกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่นักเรียนต้องการได้

จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคล หรือรายกลุ่ม เพื่อนำเสนอเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อประสม ประกอบด้วยภาพ เสียง และคำบรรยาย สามารถเร้าความสนใจ เสริมแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ตลอดทั้งมีการประเมินจากการตอบสนองของผู้เรียน

1.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อมร (2530) แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 6 ประเภท ดังนี้

1) การฝึกทักษะและฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) เป็นโปรแกรมที่ใช้ให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาแล้ว ๆ มาแล้ว หรือมีการฝึกซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดทักษะหรือเป็นการแก้ปัญหาแบบตายตัว เช่น การฝึกท่องจำศัพท์ ฝึกบวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น

2) แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) โปรแกรมชนิดนี้จะจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยสมมติเหตุการณ์หรือสภาพต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจได้ตอบหรือจัดกระทำโดยใช้ความคิดหรือเหตุผลของผู้เรียนเอง เพื่อดูผลที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจนั้น ๆ นอกจากนี้จะใช้โปรแกรมชนิดนี้ในด้านการตัดสินใจ แล้วยังใช้ในการฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ไม่อาจให้ฝึกด้วยของจริงได้ เพราะค่าใช้จ่ายสูงหรือเสี่ยงอันตรายเกินไป

3) แบบผู้ช่วยสอน (Tutorials) วิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอน โดยเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ศึกษา ต่อจากนั้นจะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ หากตอบไม่ได้จะได้รับคำแนะนำเนื้อหาใหม่ และให้ตอบคำถามใหม่จนกว่าจะเข้าใจ โปรแกรมแบบนี้ต่างจากแบบที่ 1 ต่างกันที่แบบที่ 1 เน้นที่ฝึกให้เกิดทักษะความชำนาญ ส่วนแบบนี้จะเป็นการเสนอบทเรียนใหม่และเน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

4) แบบการสาธิต (Demonstrations) โปรแกรมประเภทนี้จะสาธิตแนวคิดหรือแนวปฏิบัติให้นักเรียนได้ดูเป็นแบบอย่าง เพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อไป เช่น แนวคิด หรือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

5) แบบการสอน (Testing) โปรแกรมชนิดนี้ใช้เพื่อทดสอบผู้เรียนโดยตรงหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติมาแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ซึ่งเมื่อคอมพิวเตอร์รับคำตอบแล้วจะทำการบันทึกผล ตรวจสอบให้คะแนนและเสนอผลให้นักเรียนทราบทันทีที่ทำข้อสอบเสร็จ

6) เกม (Games) เป็นโปรแกรมที่ฝึกให้ผู้เรียน เรียนรู้จากการเล่น ซึ่งอาจจะเป็นประเภทให้แข่งขันเพื่อไปสู่จุดมุ่งหมาย คือ ชัยชนะ หรืออาจเป็นประเภทเกมความร่วมมือ คือการร่วมเล่นกันเป็นทีมเพื่อฝึกการทำงานเป็นทีม นอกจากนี้อาจใช้เกมในการสอนศัพท์ เกมการคิดคำนวณ

กิดานันท์ (2536) ได้แบ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ประเภท ดังนี้

1) การสอน (Tutorial) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกจะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะ

ตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสามารถใช้สอยได้ในแทบทุกสาขานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2) แบบฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ ซึ่งมีการนำเสนอปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้ปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชาทั้งด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียงคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3) สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วยการเล่นข้อความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้ หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstrations) โปรแกรมนี้มีใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนธรรมดาซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย ดังนี้ เป็นต้น

4) เกมเพื่อการสอน (Instruction Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกัน ในเรื่องของกฎเกณฑ์แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะสติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝืนกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5) การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนได้แก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักชายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อจะเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภทเพื่อให้นักชายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรจึงจะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6) การแก้ปัญหา (Problem - Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่ได้อยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน ดังนี้ เป็นต้น

7) การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของปรนัย หรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน

หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นอาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

จากประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวมาแล้ว สามารถสรุปประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 8 ประเภทดังนี้

1) บทเรียนทบทวน เป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนในรูปแบบข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ แผนภาพ กราฟ เสียง ฯลฯ หรือผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ โดยจัดเนื้อหาเป็นเนื้อหาย่อย ๆ

2) แบบฝึกทักษะและฝึกปฏิบัติ เป็นโปรแกรมที่ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดซ้ำ ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญ

3) สถานการณ์จำลอง เป็นการสร้างโปรแกรมเลียนแบบของจริงให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงมากที่สุด เพื่อใช้ในการศึกษา เนื่องจากสถานการณ์จริงต้องเสี่ยงภัย หรือเสียค่าใช้จ่ายมาก เช่น การเรียนขับเครื่องบิน ภัยธรรมชาติ เป็นต้น

4) การสาธิต โปรแกรมการสาธิตจะแสดงถึงแนวคิดแนวปฏิบัติเพื่อแสดงเป็นแบบอย่างเพื่อจะได้นำไปปฏิบัติต่อไป เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ โครงสร้างอะตอม เป็นต้น

5) การค้นพบ เป็นการออกแบบโดยการเสนอปัญหาและข้อมูลต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนอาศัยประสบการณ์ของตนเองค้นหาและแก้ปัญหาด้วยการลองผิดลองถูกจนกว่าจะได้คำตอบ

6) เกมการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ช่วยให้รูปแบบของเกม ทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ก่อให้เกิดแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรอยากรู้อยากเรียน เพิ่มบรรยากาศการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

7) การแก้ปัญหา เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหา มี 2 แบบ แบบแรกผู้เรียนจะเขียนโปรแกรมขึ้นเองโดยจะระบุปัญหา แล้วใช้คอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น ส่วนอีกแบบหนึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์เขียนไว้แล้ว ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

8) การทดสอบ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภททดสอบ เป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณผลสอบ การตรวจให้คะแนน ทำให้ผู้เรียนทราบผลการทดสอบได้ทันที เพื่อทบทวนการเรียนรู้ได้ถูกต้อง และสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ ไปใช้ในการเรียนต่อไป

1.3 ประโยชน์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Heinich (1985) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

- 1) ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง
- 2) สามารถกระตุ้นและตอบสนองเพื่อเป็นการเสริมแรงได้รวดเร็วมาก
- 3) ผู้เรียนจะมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะผู้เรียนช้า เนื่องจากมีความเป็นตัวของตัวเอง ไม่ต้องอายเพื่อนเมื่อเรียนไม่ทัน
- 4) สี เสียง ภาพกราฟฟิก ที่สามารถเคลื่อนไหวได้ทำให้บทเรียนน่าสนใจ
- 5) ความสามารถในการบันทึกข้อมูลของผู้เรียน สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้ดี นั่นคือผู้ออกแบบบทเรียนสามารถออกแบบให้ผู้เรียนทราบผลความก้าวหน้าของตนในบทเรียนได้

6) ความสามารถของหน่วยความจำเครื่องคอมพิวเตอร์ จะช่วยบันทึกผลการเรียนของผู้เรียนที่เป็นประโยชน์ต่อผู้สอนที่จะนำไปวางแผนบทเรียนนั้นต่อไป

7) ข้อมูลในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาพัฒนาได้ง่าย นั่นคือนำมาแก้ไขปรับปรุงได้ง่าย และยังสะดวกต่อการนำมาใช้งานด้วย

8) เป็นการขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการวางแผนตลอดจนการควบคุมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด ทำให้ผู้สอนมีเวลามากพอที่จะให้ความสนใจกับผู้เรียนช้าได้

กิดานันท์ (2540) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1) คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้น เป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

2) การใช้สี ภาพลายเส้น ที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริง และเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้

3) ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้ เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนขั้นต่อไปได้

4) ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

5) ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยเฉพาะอย่างไม่มีรีบเร่ง โดยไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

6) เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอน ในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิดเนื่องจากสามารถบรรลุข้อมูลได้ง่าย และสะดวกในการนำมาใช้

ถนอมพร (2541) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้

1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกิดจากความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะ เพิ่มเติมความรู้ และปรับปรุงการเรียนของตนเองให้ทันผู้อื่นได้ ผู้สอนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้สอนเสริม หรือสอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ไม่ทัน หรือจัดการสอนเพิ่มเติม

2) ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเอง ในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก

3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการออกแบบมาอย่างดี ถูกต้องตามหลักของการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียน ตามแนวคิดของการเรียนรู้ที่ว่า การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก

จากที่กล่าวมาแล้วสามารถสรุปประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ดังนี้

- 1) เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ จากสี เสียง และภาพกราฟิก
- 2) ช่วยกระตุ้นและตอบสนองต่อการเรียนรู้ได้รวดเร็ว
- 3) ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง
- 4) ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเวลาใดก็ได้
- 5) มีความเป็นส่วนตัวในการเรียนรู้
- 6) สามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าในการเรียนได้ทันที
- 7) มีรูปแบบการฝึกฝนได้หลากหลายรูปแบบ ทำให้เกิดทักษะความชำนาญ
- 8) เป็นการขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการวางแผนการสอน ตลอดจนควบคุมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ใกล้ชิด

2. ข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์

อัมพร (2536) ให้ความหมายของข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ว่า ข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความผิดพลาดหรือบกพร่องอัน

เป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียน ไม่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพทางการ เรียนคณิตศาสตร์

สำนักงานประถมศึกษาจังหวัดเขตการศึกษา 6 (2537) กล่าวว่า ข้อบกพร่องทางการเรียน หมายถึง ความผิดพลาดของนักเรียนที่เกิดขึ้นหลังจากได้ผ่านการเรียนในแต่ละเรื่องแล้ว ซึ่งอาจเกิดจากความไม่เข้าใจ ความเข้าใจผิด หรืออื่น ๆ ซึ่งแสดงออกให้ทราบได้จากการทำแบบฝึกหัด หรือทำแบบทดสอบจากการวัดหรือประเมินผลหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนในเรื่องนั้น ๆ

Barnhart (1982) ให้ความหมายของข้อบกพร่องไว้ว่า ข้อบกพร่อง หมายถึง การขาดแคลนหรือการขาดหายไปของบางสิ่งบางอย่างที่ต้องการ

จากข้อมูลดังกล่าว สรุปได้ว่า ข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การขาดหายหรือการขาดแคลนของความรู้ ความเข้าใจ หลังจากการเรียนแล้ว ซึ่งแสดงออกให้ทราบจากการทำแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบ จึงทำให้นักศึกษาไม่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ ซึ่งจะส่งผลต่อประสิทธิภาพทางการเรียนคณิตศาสตร์

2.2 ความสำคัญของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

อนเนก (2524) กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดผล เพื่อใช้ในการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนไว้ว่า ทำเพื่อจุดมุ่งหมายสำคัญ 2 ประการเป็นอย่างน้อยซึ่งสรุปได้ดังนี้

1) เพื่อให้ปรับปรุงการเรียน ข้อมูลจากการสอบจะบ่งว่านักเรียนอ่อน เก่ง ขาดพื้นฐานไม่เข้าใจส่วนใด ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนสอนซ่อมเสริม และแก้ไขจุดอ่อนได้ทัน่วงที

2) เพื่อให้ปรับปรุงการสอน ข้อมูลจากการสอนจะทำให้เห็นจุดอ่อน จุดบกพร่องของกระบวนการเรียนการสอน และมีผลต่อการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน ทั้งเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ประกอบหลักสูตร

ดวงเดือน (2533) กล่าวว่า การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ทำให้ผู้สอนทราบว่า สมรรถภาพทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กที่ขาดไปอยู่ตรงจุดใดแล้วผู้สอนจะได้ดำเนินการเสริมสมรรถภาพตรงจุดนั้น เมื่อปัญหาถูกขจัดให้หมดไปเด็กก็มีความพร้อมที่จะเรียนเรื่องใหม่ได้

อัมพร (2536) กล่าวว่า การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้น จะเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น เพราะผู้สอนจะได้ทราบข้อบกพร่องของผู้เรียน เพื่อจะเป็นข้อมูลในการวางแผนแก้ไขข้อบกพร่องนั้น ทั้งในระดับรายบุคคลและโดยส่วนรวม

Ree (1987) กล่าวว่า การศึกษาข้อบกพร่องอย่างมีประสิทธิภาพและการสอนที่แน่นอน จะทำให้ผู้สอนระมัดระวังเกี่ยวกับการถามนักเรียนด้วยคำถามที่ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ ทำให้ผู้สอนตระหนักถึงอุปสรรคของนักเรียนโดยทั่ว ๆ ไป อีกทั้งตระหนักถึงการสอนที่

เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์และทักษะที่สำคัญ การศึกษาข้อบกพร่องอย่างละเอียดจะสามารถวิเคราะห์และพัฒนาความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากธรรมชาติและสิ่งรอบตัวของผู้เรียนได้

จากความสำคัญของการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า การศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน การวางแผนการสอนและหาวิธีสอนที่เหมาะสม เมื่อทราบจุดเด่นจุดด้อยของผู้เรียน ทำให้ผู้สอนแก้ไขหรือส่งเสริมผู้เรียนได้ตรงจุด ทำให้พัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. การวินิจฉัยการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ดวงเดือน (2533) กล่าวว่า การวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การวิเคราะห์หรือรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ทราบรายละเอียดของจุดเด่น (สิ่งที่ดีอยู่แล้ว) หรือจุดด้อย (ข้อบกพร่องหรือสิ่งที่เป็นอุปสรรค) ในการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็ก

พร้อมพรรณ (2538) กล่าวว่า การวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การค้นหาข้อบกพร่อง หรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของผู้เรียน เพื่อจะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่นหรือส่วนที่เป็นจุดบกพร่อง ซึ่งจะเป็นการช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

Singha (1974) กล่าวว่า ความหมายของการวินิจฉัยการเรียนรู้ หมายถึง การสืบค้นกระบวนการที่ไม่ประสบความสำเร็จทางการศึกษา หรือทางการเรียนเพื่อหาสาเหตุแล้วพยายามหาทางแก้ไข

Kennedy (1980) กล่าวว่า การวินิจฉัยการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้สอนพยายามค้นหาจุดบกพร่อง และจุดเด่นของนักเรียนเพื่อที่จะใช้วางแผนการสอน และหาวิธีสอนที่เหมาะสม

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า การวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การค้นหา การรวบรวม และการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้เรียนทั้งจุดเด่นและจุดด้อย ปัญหา และสาเหตุที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนคณิตศาสตร์ ช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.2 ขั้นตอนที่ใช้ในการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์

พันทิพา (2523) ได้กล่าวถึง การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนอาจต้องใช้วิธีการหลาย ๆ แบบประกอบกัน สรุปได้ดังนี้

- 1) การสังเกตในขณะที่สอน เป็นการพิจารณาดูว่า นักเรียนมีความสนใจและมีสมาธิในการเรียนหรือไม่
- 2) การศึกษาเด็กเป็นรายกรณี เป็นการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับนักเรียนที่คิดว่าอาจจะ เป็นปัญหา
- 3) การทดสอบปกติ เป็นการดูผลการเรียนที่ได้จากการสอบและดูความก้าวหน้าในการ เรียนของนักเรียน
- 4) การทดสอบอย่างละเอียด เป็นการค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ตรง จุดที่สุด สามารถรู้ว่าส่วนใดต้องแก้ไข โดยการออกข้อสอบให้ได้คำตอบอย่างชัดเจนจนถึง ข้อบกพร่องของนักเรียน
- 5) การสัมภาษณ์ผู้ปกครอง เป็นการปรึกษาหารือเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียนทั้ง ด้านการเรียน และด้านอื่น ๆ

วัชร (2526) ได้แบ่งการวินิจฉัยการเรียนไว้เป็น 3 ระดับ คือ

- 1) ขั้นสำรวจ เป็นการวินิจฉัยขั้นต้นอย่างหยาบ ๆ เพื่อดูว่า นักเรียนคนไหนเรียนไม่รู้ เรื่อง เรียนไม่ทันเพื่อน แล้วนำไปวิเคราะห์เพิ่มเติม ซึ่งอาจทำได้โดยการสังเกต การทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหรือการทดสอบความสามารถทางสมองเป็นกลุ่ม การวินิจฉัยการเรียนในขั้นนี้ จะให้ผล ใกล้เคียงความจริงมากขึ้น ถ้านำผลการสังเกตและการทดลองมาประกอบกัน
- 2) ขั้นเฉพาะ เป็นการวินิจฉัยเพื่อคัดแยกรายละเอียด จุดเด่น จุดด้อย หรือข้อบกพร่อง ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบที่สามารถให้รายละเอียดของทักษะในการเรียนของนักเรียนแต่ละ คนได้ ซึ่งมักทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย
- 3) ขั้นละเอียด การวินิจฉัยขั้นนี้ มักใช้ในบางกรณีสำหรับนักเรียนที่อ่อน หรือนักเรียนที่มี อุปสรรคทางการเรียนอย่างมาก

Singha (1974) ได้แบ่งขั้นตอนในกระบวนการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน สรุปได้เป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

- 1) แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อน
- 2) ค้นหาว่าข้อบกพร่องของนักเรียนคืออะไร
- 3) ค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียน ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความถนัดทางการ เรียน ทักษะพื้นฐาน รูปแบบของการทำงาน ตลอดจนองค์ประกอบทางด้านร่างกายและจิตใจ
- 4) วางแผนการจัดสอนซ่อมเสริม
- 5) หาวิธีป้องกันไม่ให้เกิดข้อบกพร่อง

จากขั้นตอนที่ใช้ในการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปขั้นตอนในการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ดังนี้

- 1) ค้นหาข้อบกพร่องของผู้เรียน
- 2) ค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียน
- 3) แบ่งกลุ่มผู้เรียนตามข้อบกพร่องทางการเรียน
- 4) หาทางแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน
- 5) หาวิธีป้องกันไม่ให้เกิดข้อบกพร่องทางการเรียนเดิมเกิดขึ้นอีก

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์

Kennedy (1980) กล่าวว่า เครื่องมือที่สามารถวินิจฉัยการเรียนรู้มีหลายชนิด คือ

- 1) แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2) แบบสอบวัดระดับสติปัญญา
- 3) แบบสอบวินิจฉัย

Bloom (1971) กล่าวว่า แบบสอบวินิจฉัยจัดเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมที่สุด ในการใช้ค้นหาจุดอ่อน หรือข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้ตรงจุดมากที่สุด

พร้อมพรรณ (2538) ได้เสนอเครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test)
- 2) แบบสอบวัดระดับสติปัญญา (Intelligence Test)
- 3) แบบสอบวัดความถนัด (Aptitude Test)
- 4) แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ (Diagnostic Test)

ซึ่งในบรรดาเครื่องมือเหล่านี้ แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้สามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุดมากที่สุด สอดคล้องกับ

อารีย์ (2529) กล่าวว่า ผู้สอนควรมีวิธีการที่จะสำรวจข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนของนักเรียน เพื่อที่จะแก้ไขข้อบกพร่องนั้น และเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้ถูกวิธีซึ่งจะทำให้ ผู้สอนสามารถปรับปรุงการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น การสำรวจข้อบกพร่องทำได้หลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบวินิจฉัย

มาลินี (2532) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

- 1) ผู้สอนสามารถทราบแนวคิดที่คลาดเคลื่อน หรือเข้าใจผิดในเนื้อหาวิชาของนักเรียนแต่ละคนได้
- 2) ผู้สอนสามารถวิเคราะห์สาเหตุของความคลาดเคลื่อน หรือเข้าใจผิดในเนื้อหาวิชา ของนักเรียนแต่ละคนได้

3) ผู้สอนสามารถหาเทคนิควิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและนักเรียนได้

4) นักเรียนสามารถนำผลจากแบบสอบวินิจฉัยการเรียนมาเป็นข้อมูลในการพัฒนาความคิดของตนเอง ในเนื้อหาวิชาที่ถูกต้องได้

แบบสอบวินิจฉัยการเรียนเป็นแบบสอบที่ใช้ในการค้นหาจุดบกพร่อง หรือจุดที่เป็นอุปสรรคในการเรียนของนักเรียนได้ละเอียด และมีประโยชน์ในการเรียนการสอนมากที่สุด ดังที่ Kennedy (1980) ได้กล่าวถึงประโยชน์แบบสอบวินิจฉัยการเรียน สรุปได้ดังนี้

- 1) ใช้ค้นหาข้อบกพร่อง และปัญหาในการเรียน
- 2) ใช้ปรับปรุงการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน
- 3) ใช้ในการวางแผนจัดการสอนซ่อมเสริม

พร้อมพรรณ (2538) กล่าวถึงประโยชน์ที่ผู้สอนและนักเรียนพึงจะได้รับจากการใช้แบบสอบวินิจฉัยการเรียน สรุปได้ดังนี้

ประโยชน์ที่ผู้สอนจะได้รับจากการใช้แบบสอบวินิจฉัย

1) ช่วยปรับปรุงการสอนของผู้สอน ในการแก้ไขข้อบกพร่องเก่า ๆ ของนักเรียน เพื่อจะเป็นพื้นฐานที่ดีในการเรียนเนื้อหาต่อไปให้ประสบผลสำเร็จ

2) ช่วยให้ผู้สอนเตรียมบทเรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคที่เหมาะสมกับผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละตอน เมื่อทราบข้อบกพร่องของนักเรียน ทำให้หาวิธีสอนที่ทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จ

3) ประหยัดเวลา และแรงงานของผู้สอนในการวินิจฉัยทำให้มีเวลาสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลมากขึ้น

ประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับจากการใช้แบบสอบวินิจฉัย

1) คะแนนการสอบวินิจฉัยจะทำให้นักเรียนทราบจุดบกพร่องของตนเอง ควรได้รับการแก้ไขทุกจุดที่บกพร่อง

2) คะแนนการสอบวินิจฉัยจะทำให้นักเรียนทราบถึงความพร้อมของตนเอง ที่จะเรียนเนื้อหาต่อไป

3) การสอบวินิจฉัยจะเป็นแรงจูงใจในการเรียน ให้นักเรียนเตรียมพร้อมในการเรียน อยู่เสมอ เพราะถ้ามีการทดสอบเพื่อวินิจฉัยการเรียนอยู่เสมอ ผู้เรียนจะกลัวความล้มเหลว จะทำให้สนใจการเรียนยิ่งขึ้น

ดังนั้นเพื่อทราบข้อบกพร่องของผู้เรียนแล้วจากแบบสอบวินิจฉัยการเรียน จะต้องมีการแก้ไขข้อบกพร่องทุกจุดของผู้เรียนโดยการสอนซ่อมเสริม ดังที่ บุญทัน (2529) กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริม

เป็นการสอนนักเรียนที่อ่อน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง และดวงเดือน (2532) ยังให้ความสนใจการสอนซ่อมเสริม และกล่าวถึงการสอนซ่อมเสริมว่าเป็นการแก้ไขข้อบกพร่อง เช่นกัน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2534) ได้เสนอแนะรูปแบบวิธีการสอนซ่อมเสริม สรุปได้ดังนี้

- 1) เพื่อนสอนเพื่อน โดยนักเรียนที่เก่ง ช่วยสอนเพื่อนนักเรียนที่อ่อนกว่า
- 2) ผู้สอนสอนผู้เรียนซ่อมเสริมเป็นรายคน ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนแก้ปัญหาให้ผู้เรียนได้

ตรงจุด

3) ผู้สอนสอนผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยที่ผู้เรียนในกลุ่มเดียวกันต้องมีปัญหาคล้ายกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนลดปมด้อย ก่อให้เกิดกำลังใจในการเรียน

4) การสอนโดยใช้สื่อที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ เช่น ชุดการเรียนแบบเรียนสำเร็จรูป และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

จากเครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาแล้วนั้น ไม่ว่าจะเป็แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบวัดระดับสติปัญญา แบบสอบวัดความถนัด แบบวินิจฉัยแบบสอบมาตรฐาน และแบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง ซึ่งการที่จะเลือกใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์นั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับผู้เรียน ผู้สอน และอื่น ๆ ประกอบกัน

3.4 ลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยการเรียน

Payne (1968) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยการเรียน โดยเน้นขอบข่ายการวัด มีดังนี้

- 1) สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และจุดประสงค์ของการสอน
- 2) ประกอบด้วยข้อสอบซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์รายละเอียดขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ

3) ชี้แนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องว่าควรแก้ไข ณ จุดใด

4) ครอบคลุมลำดับขั้นของการเรียนในเรื่องนั้น

Singha (1974) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยการเรียน สรุปได้ดังนี้

1) คำถามมักเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่าย

2) คำถามจะต้องมีจำนวนมากข้อ เพื่อที่จะครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่

ต้องการสอบ

3) ในแต่ละแบบสอบย่อยจะประกอบด้วยข้อสอบที่วัดในลักษณะเดียวกัน

4) ใช้คะแนนรวมของแต่ละแบบสอบย่อยเป็นเกณฑ์ในการวินิจฉัย

Gronlund (1981) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยการเรียน สรุปได้ดังนี้

- 1) เป็นแบบสอบที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการวินิจฉัยเท่านั้น
- 2) ให้ความสำคัญทางคะแนนในด้านต่าง ๆ และคะแนนของข้อสอบที่วัดได้มาจาก

แต่ละส่วน

- 3) ข้อสอบส่วนใหญ่ค่อนข้างง่าย
- 4) สามารถชี้สาเหตุของข้อบกพร่องได้
- 5) ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน

บุญชม (2523) ได้สรุปลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ว่า เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นโดยเฉพาะ เพื่อวัดทักษะย่อย ๆ และวัดละเอียดกว่าแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบนี้จะสามารถชี้ให้เห็นข้อบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน

พร้อมพรรณ (2538) กล่าวถึงลักษณะแบบสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ดังนี้

1) เป็นแบบที่ใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียน เป็น เรื่อง ๆ ไป

2) เนื้อหาที่ต้องการวัด ต้องออกแบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3) ข้อสอบมีจำนวนมากข้อ ใช้วัดทักษะย่อย ๆ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นแบบสอบฉบับย่อย ๆ หลายฉบับ และแยกสอบในทักษะเฉพาะที่แตกต่างกัน

4) ข้อสอบแต่ละข้อต้องตอบสนองสภาพการใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยสามารถแสดงให้เห็นกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่างเพียงพอที่จะค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียน และวิเคราะห์สาเหตุได้

5) ข้อสอบจะต้องค่อนข้างง่าย โดยผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดตามลำดับขั้นตอนของจุดประสงค์การเรียน

6) เป็นข้อสอบที่อาจจะไม่ต้องกำหนดเวลาให้ทำ และไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติ แต่ต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำที่เหมาะสม เพื่อจะได้นำคะแนนจากการสอนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ และตัดสินได้ว่านักเรียนคนใดมีข้อบกพร่องด้านใด

7) มุ่งวิเคราะห์คำตอบของนักเรียน เป็นรายข้อหรือกลุ่มข้อสอบในแต่ละทักษะ จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า แบบสอบวินิจฉัยการเรียน มีลักษณะดังนี้

- 1) เป็นแบบทดสอบที่เกิดจากการวิเคราะห์หาข้อบกพร่อง ปัญหา หรือ อุปสรรคในการเรียนรู้เรื่องหนึ่ง ๆ
- 2) เป็นแบบทดสอบที่ครอบคลุมลำดับขั้นตอนของการเรียนในเรื่องหนึ่ง ๆ
- 3) ข้อสอบมีจำนวนมากข้อ ใช้วัดทักษะย่อย ๆ
- 4) ข้อสอบค่อนข้างง่าย โดยวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียด

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล (2526) และอารมณ (2527) กล่าวว่า ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นพฤติกรรมหรือความสามารถอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นลักษณะของนักเรียนที่ออกมาจากการฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง หรือประสบการณ์ต่างๆ ทั้งที่โรงเรียน บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ซึ่งประกอบด้วย ความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่างๆ และความสามารถทางสมอง ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การนำไปใช้ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

ชนินทรชัย และคณะ (2540) ได้กล่าวว่า ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ สมรรถภาพด้านต่างๆ ของสมอง หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงของบุคคล ที่ได้รับการเรียนการสอน หรือผลงานที่นักเรียนได้จากการประกอบกิจกรรมส่วนหนึ่ง เช่น นักเรียนท่องสูตรเคมีในระยะเวลาหนึ่ง นักเรียนคนนั้นสามารถจำได้เท่าใด ถือว่านักเรียนมีความสัมฤทธิ์ในสูตรเคมีสูตรนั้นมากเท่านั้น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (อ้างถึงใน ณรงค์, 2533) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากการทำงาน ที่ต้องอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งอันเป็นผลมาจากการกระทำที่อาศัยความสามารถทางร่างกายหรือสมอง นับว่าเป็นความสามารถเฉพาะบุคคล ตัวบ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจได้มาจากกระบวนการที่อาศัย หรือไม่อาศัยการทดสอบก็ได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนอกจากจะเป็นเรื่องพิจารณาความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนแล้ว ยังแสดงถึงคุณค่าของหลักสูตร ผู้บริหารและผู้สอนอีกด้วย

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะหรือความรู้ความสามารถ ของบุคคลที่พัฒนาการดีขึ้น ภายหลังจากการได้รับการศึกษา การฝึกอบรม หรือประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า

4.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญเรียง (2539) กล่าวว่า ลักษณะของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียน ว่ามีความรู้ความสามารถ และทักษะของเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้ว มากน้อยเพียงใด

เยาวดี (2540) กล่าวว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ส่วนใหญ่ที่สร้างขึ้นมักจะมีจุดมุ่งหมายสำคัญ คือเพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ของแต่ละสาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สาขาวิชาทั้งหลายที่ได้จัดสอนในชั้นเรียนต่างๆ ของโรงเรียน ซึ่งอาจจะเป็นข้อเขียน หรือภาคปฏิบัติ

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมา เพื่อจุดมุ่งหมายในการวัดผลจากการเรียนรู้ตามเนื้อหาวิชาที่เรียนไป ว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ และทักษะต่างๆ มากน้อยเพียงใด

Lindeman (อ้างถึงใน เยาวดี, 2540) ได้อธิบายถึงความแตกต่างระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับแบบทดสอบความถนัด คือความมุ่งหมายในการวัด ไม่ใช่ตัวเนื้อหา ในกรณีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ความมุ่งหมายในการวัดเน้นที่ความตรงในเชิงเนื้อหา (Content Validity) ข้อกระทงของแบบทดสอบประเภทนี้ จะต้องเลือกมาจากเนื้อหาเฉพาะที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่ต้องการจะวัดเป็นสำคัญ ส่วนกรณีของแบบทดสอบความถนัดนั้น ความมุ่งหมายในการวัดเน้นที่ความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) ข้อกระทงของแบบทดสอบประเภทความถนัด จะเลือกมาจากเนื้อหาที่สอดคล้องกับความรู้พื้นฐานต่างๆ ที่ต้องการจะทำนายถึงความสามารถที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในอนาคต ตามศักยภาพของแต่ละบุคคลได้อย่างแม่นยำ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

สุวรรณ (2537) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ความคงทน และความชอบทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่จัดสถานการณ์การเรียน 3 วิธี คือแบบรายบุคคล รายกลุ่ม 2 คน และรายกลุ่ม 3 คน วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับชั้น ปวช. 2 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี จำนวน 72 คน ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความชอบทางการเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนชอบวิธีการเรียนแบบรายกลุ่ม 2 คน มากกว่าวิธีการเรียนแบบรายกลุ่ม 3 คน

รุ่งรัตน์ (2543) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย กับกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนตามปกติ และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มทดลองมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ทำนองเดียวกันอัจฉราพร (2545) ที่ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.40/83.83 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เช่นเดียวกันกับธนสรณ์ (2546) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยว ของนักศึกษาการศึกษานอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้น ผลการศึกษาปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยว มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.43/80.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และนักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยวโดยรวม รายด้านและทุกข้ออยู่ในระดับเห็นด้วยมาก และ จารุณี (2547) ได้สร้างบทเรียนโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมเรื่อง เศษส่วนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 75/75 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนโปรแกรมเรื่อง เศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในระดับดี

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Whyte (1991) วิจัยเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการเรียนแบบคนเดียวกับแบบจับคู่ร่วมมือ และความสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับสติปัญญาของนักเรียน กลุ่มที่เรียนแบบจับคู่ร่วมมือ แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนที่เป็นตัวของตัวเองทั้งคู่ กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนที่ต้องพึ่งคนอื่นทั้งคู่ และกลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนที่เป็นตัวของตัวเอง 1 คน และต้องพึ่งคนอื่น 1 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบคนเดียวกับกลุ่มที่เรียนแบบจับคู่ร่วมมือไม่แตกต่างกัน แต่ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบจับคู่ร่วมมือด้วยกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน คือ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ 2 แต่กลุ่มที่ 2 สนุกสนานและพึงพอใจกับการเรียนมากกว่าอีก 2 กลุ่ม

Phalavonk (1991) ได้ศึกษาผลของแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนิสิตปีแรกของมหาวิทยาลัยรัฐบาลทั่วประเทศ กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 960 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มควบคุมเรียนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียนกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีผลให้นิสิตชายและนิสิตที่ไม่เคยเรียนมีประสบการณ์กับการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Bailey (1992) ได้ศึกษาถึงผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ต่อนักเรียนเกรด 9 ที่มีผลการเรียนต่ำ โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 ห้องเรียน (46 คน) ที่เรียน "Mathematics Nine" และมีคะแนน ITBS ในเกรด 8 อยู่ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 1 – 30 ในแต่ละห้องมีผู้สอน 1 คนไม่ซ้ำกัน โดยมีกลุ่มทดลอง 2 ห้องเรียน เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุม 2 ห้องเรียนกับผู้สอนเพียงอย่างเดียว ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05 ปรากฏว่า

1) ผลการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยใน ITBS/TAB เพิ่มขึ้นจากเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 11 เป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30

2) กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างในการคำนวณในทัศน และการแก้ปัญหาโจทย์

Mickens (1992) จากการศึกษาวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้ในการศึกษา เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการสอนเสริม สอนทบทวนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณ ความคิดรวบยอด และการนำไปใช้เพิ่มขึ้น สภาพแวดล้อมรอบตัว ความตั้งใจของผู้เรียน และวิธีการนำเสนอบทเรียนมีผลกระทบต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Park, K. (1993) ได้ศึกษาวิจัยการประเมินผลวิชาแคลคูลัสและคณิตศาสตร์ (Calculus & Mathematica Course) ที่มีการปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ โดยใช้วิธีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ให้เรียนวิชาแคลคูลัสดังกล่าว กับกลุ่มควบคุมที่ให้เรียนวิชาแคลคูลัสปกติที่ University of Illinois สหรัฐอเมริกา ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความเข้าใจเชิงมโนคติในเนื้อหาวิชาแคลคูลัสดีกว่ากลุ่มควบคุม

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 มีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 3 หลักสูตรบริหารธุรกิจที่ลงทะเบียนเรียนวิชาแคลคูลัส 1-1 ประจำปีการศึกษา 2549 ภาคเรียนที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาแคลคูลัส 1-1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร 1 ห้อง จำนวน 39 คน ได้จากการเจาะจงข้อมูล

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม พร้อมทั้งแบบฝึกทักษะ
- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม
 - แบบทดสอบความบกพร่องพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม
 - แบบทดสอบความบกพร่องพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

- 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม

4. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม นี้ เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรวิชา แคลคูลัส 1-1 สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขต พณิชยการพระนคร ตามหัวข้อดังนี้

- 1) สมบัติการคูณจำนวนจริง
- 2) การบวกลบเอกนาม
- 3) การคูณเอกนาม
- 4) การหารเอกนาม
- 5) การบวกลบพหุนาม
- 6) การคูณพหุนาม
- 7) การหารพหุนาม

5. เวลาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549

6. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Designs ซึ่งสามารถเขียนแบบแผนได้ดังนี้

		O_1	X	O_2	(จริยา, 2526)
โดยที่	X	แทน	การวัดผลแบบทดสอบระหว่างการฝึกทักษะ		
	O_1	แทน	การวัดผลแบบทดสอบความบกพร่องก่อนเรียนคณิตศาสตร์		
	O_2	แทน	การวัดผลแบบทดสอบความบกพร่องหลังเรียนคณิตศาสตร์		

7. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1. ศึกษารายละเอียดของจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อหาหลักการความคิดรวบยอด เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม เพื่อนำไปเป็นกรอบของเนื้อหา วิธีการสอน ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอบทเรียน การวัดและการประเมินผล

2.2. เขียนเนื้อหาบทเรียนและแบบฝึกทักษะให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในหลักสูตร

2.3. นำเนื้อหาบทเรียนที่เขียนขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ พิจารณาในด้านของความตรงตามวัตถุประสงค์ ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมในการ นำเสนอบทเรียน ตลอดจนสำนวนภาษาที่ใช้ในบทเรียน โดยได้พบข้อผิดพลาดบางประการ ผู้วิจัยได้ นำไปแก้ไขแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

2.4. นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนโปรแกรมเรื่อง การแยกตัว ประกอบพหุนาม ไปวัดความพึงพอใจโดยยึดแนวความคิดของ ลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งได้นำไปหาความ เทียงตรง โดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่า ความเชื่อมั่น 0.9478

2.5. โดยกำหนดมาตราวัด 5 ระดับดังนี้

- ค่าคะแนนเท่ากับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- ค่าคะแนนเท่ากับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- ค่าคะแนนเท่ากับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจค่อนข้างมาก
- ค่าคะแนนเท่ากับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- ค่าคะแนนเท่ากับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ส่วนเกณฑ์การแปลความหมายของความพึงพอใจโดยใช้ค่าเฉลี่ย แบ่งเป็น 5 เกณฑ์ ดังนี้

- 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจค่อนข้างมาก
- 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

2.6. นำเนื้อหาของบทเรียนที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วถูกต้อง ครบถ้วน ไปให้ โปรแกรมเมอร์สร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Apache

2.7. นำบทเรียนที่โปรแกรมเมอร์สร้างให้ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมและสื่อการสอน พิจารณาความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำในเรื่องสี ขนาด สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และผู้วิจัยนำกลับไปให้โปรแกรมเมอร์แก้ไข

2.8. นำบทเรียนที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยใน ครั้งนี้บทเรียนเป็นที่น่าพอใจ

2.9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่แก้ไขปรับปรุงเสร็จแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาที่ได้ เรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบ มาแล้ว เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง พบว่า มี ข้อผิดพลาดของตัวอักษรเล็กน้อย จึงได้นำสิ่งที่บกพร่องไปปรับปรุงแก้ไข

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ผู้วิจัยได้พัฒนาตามขั้นตอนดังนี้

2.1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม เพื่อนำไปเป็นกรอบในการออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ทำให้ผู้วิจัยทราบว่าคุณสมบัติอย่างเข้าใจ และสามารถเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด

2.2. สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยยึดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์

หัวข้อ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ
1. สมบัติการคูณจำนวนจริง	สามารถบอกความหมายของ $ab < 0$, $ab > 0$ เมื่อ a และ b เป็นจำนวนจริงได้	10
2. การบวก ลบเอกนาม	แสดงวิธีการหาค่าการบวก ลบ เอกนามได้และสามารถนำการบวก ลบเอกนามไปใช้ในการแยกตัวประกอบพหุนามได้	10
3. การคูณเอกนาม	แสดงวิธีการหาค่าการคูณเอกนามได้และสามารถนำการคูณเอกนามไปใช้ในการแยกตัวประกอบพหุนามได้	10
4. การหารเอกนาม	แสดงวิธีการหาค่าการหารเอกนามได้และสามารถนำการหารเอกนามไปใช้ในการแยกตัวประกอบพหุนามได้	10
5. การบวก ลบพหุนาม	แสดงวิธีการหาค่าการบวก ลบ พหุนามได้และสามารถนำการบวก ลบพหุนามไปใช้ในการแยกตัวประกอบพหุนามได้	10
6. การคูณพหุนาม	แสดงวิธีการหาค่าการคูณพหุนามได้และสามารถนำการคูณพหุนามไปใช้ในการแยกตัวประกอบพหุนามได้	10
7. การหารพหุนาม	แสดงวิธีการหาค่าการหารพหุนามได้และสามารถนำการหารพหุนามไปใช้ในการแยกตัวประกอบพหุนามได้	10

2.3. สร้างแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์ข้อสอบโดยเป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก รวม 70 ข้อ

2.4. นำข้อสอบที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ได้ให้คำแนะนำในเรื่องสำนวนภาษาของคำถามผู้ศึกษาค้นคว้าได้แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำจนเรียบร้อยเหมาะสม

2.5. นำข้อสอบที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและจุดประสงค์ โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อสอบแต่ละให้วัดตามจุดประสงค์โดยใช้วิธีของโรวีนลลี (Rovineelli) และ แฮมเบอร์ตัน (R.K. Hambleton) โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน	1	ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง
	0	ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้
	-1	ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้

หลังจากผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยและคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ยความเที่ยงตรงตั้งแต่ 0.5 จนถึง 1.0 ปรากฏว่าผ่านเกณฑ์ทั้ง 70 ข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยความเที่ยงตรงเท่ากับ 1.0

2.6 นำแบบทดสอบที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นนำไปทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม มาแล้ว จำนวน 100 คน แล้วนำกระดาษคำตอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกเฉพาะคำถามที่มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก r ตั้งแต่ 0.20 – 1.00

2.7 นำข้อสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้ว ใช้ทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม มาแล้ว จำนวน 100 คน แล้วนำกระดาษคำตอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น r_{tt} โดยใช้สูตร KR 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนเท่ากับ 0.8749

8. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 16 มิถุนายน 2549 ถึงวันที่ 16 กรกฎาคม 2549 โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1) ก่อนทำการวิจัย ผู้วิจัยได้ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจถึงวิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักศึกษาสอบถามข้อสงสัยในวิธีการใช้โปรแกรม
- 2) ก่อนที่จะให้นักศึกษาเริ่มใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้มีการให้นักศึกษาทำแบบทดสอบความบกพร่องก่อนเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้เวลาในการทำข้อสอบ 70 ข้อ ในเวลา 50 นาที

3) ให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม โดยใช้เวลาในการศึกษา 1 เดือน

4) หลังจากให้นักศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบความบกพร่องหลังเรียนคณิตศาสตร์ในการวัดผลสัมฤทธิ์

9. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิตโดยใช้สูตร (ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ, 2547)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูล
 x_i แทน ค่าของข้อมูลตัวที่ i
 n แทน ขนาดตัวอย่าง

2) ค่าความแปรปรวนของคะแนน (บุญชม, 2535)

$$s^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน
 $(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
 $\sum x^2$ แทน ค่าของข้อมูลตัวที่ i
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) (ล้วน , 2538)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าระดับความยาก
 R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
 N แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

4) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) รายข้อ (อนันต์, 2546)

$$r = \frac{H-L}{n}$$

เมื่อ r แทน อำนาจจำแนก
 H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

- L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

5) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (ล้วน , 2538)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

- เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ทำถูกในข้อหนึ่ง ๆ
 q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด
 s_t^2 แทน ค่าความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

7) สถิติที่ใช้หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย

$$E_1 = \left[\frac{\frac{\sum x}{N}}{A} \right] \times 100$$

- เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum x$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

$$E_2 = \left[\frac{\frac{\sum f}{N}}{B} \right] \times 100$$

- เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum f$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อซ่อมเสริมและฝึกทักษะ เรื่อง การแยกตัวประกอบ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ก่อนเรียน และหลังเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบทดสอบความบกพร่องทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลอง ตามลำดับดังนี้

1. การทดลองหาประสิทธิภาพของการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการซ่อมเสริมและฝึกทักษะ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โดยมีกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 39 คน

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อซ่อมเสริมและฝึกทักษะ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม

ผลการทดลอง	คะแนนสอบ			ประสิทธิภาพของ บทเรียน
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่ สอบได้	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	
คะแนนแบบทดสอบ ระหว่างเรียน	70	56.62	80.89	80.89/81.58
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน	70	57.10	81.58	

จากตาราง 1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อซ่อมเสริมและฝึกทักษะ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 เกี่ยวกับแบบทดสอบความบกพร่องทางคณิตศาสตร์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกลุ่มตัวอย่าง 39 คน

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบแบบทดสอบความบกพร่องทางคณิตศาสตร์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี โดยกลุ่มตัวอย่าง 39 คน

ผลการทดลอง	N	\bar{X}	S	t - test
คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน	39	54.13	7.27	10.93
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน	39	57.08	7.78	

จากตาราง 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขต พิษณุภัณฑ์พระนคร คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.5

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร ซึ่งมีขั้นตอนสรุปได้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร

1.2 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร ก่อนและหลังใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบฝึกทักษะ ในการแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2. สรุปผล

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ผล สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.89/81.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการแยกตัวประกอบพหุนามของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร ที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

3. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ว่า

3.1 จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร ซึ่งมีประสิทธิภาพ 80.89/81.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยที่นักศึกษาทั้งหมดทำได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในบทเรียนโปรแกรมอย่างน้อยร้อยละ 75 หรือมากกว่า แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ สามารถนำไปใช้ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งรัตน์ นภาคนาพร (รุ่งรัตน์, 2543) รุ่งรัตน์ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย กับกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนตามปกติ และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มทดลองมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ทำนองเดียวกันอัจฉราพร (2545) ที่ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.40/83.83 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เช่นเดียวกันกับธนสรณ์ (2546) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี๋ย ของนักศึกษาการศึกษานอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามเกณฑ์ 80/80 และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้น ผลการศึกษาปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี๋ย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.43/80.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และนักศึกษามีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี๋ย โดยรวม ารายด้านและทุกข้ออยู่ในระดับเห็นด้วย

มาก และ จารุณี(2547) ได้สร้างบทเรียนโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75 และศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมเรื่อง เศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 75/75 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนโปรแกรมเรื่อง เศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในระดับดี

การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะเหตุผลต่อไปนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสบายใจ ความรู้สึกเป็นอิสระ โดยเรียนได้ทุกเวลาทุกสถานที่ อีกทั้งนักศึกษาที่เรียนรู้ได้เร็วก็สามารถศึกษาล่วงหน้าได้ หรือนักศึกษาที่เรียนรู้ได้ช้าก็สามารถทบทวนบทเรียนได้เองจนเกิดการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักศึกษามีความรับผิดชอบ มีความกระตือรือร้น เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (Skinner อ้างถึงในบุญเกื้อ, 2542) ที่ใช้หลักการเสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจต่อการเรียนต่อเมื่อได้รับการเสริมแรง และยังมีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และเกิดความพึงพอใจในการเรียนอีกด้วย

3.2 การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง "การแยกตัวประกอบพหุนาม" ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร ซึ่งมีประสิทธิภาพ ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับ อัจฉราพร (2545) ที่ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.40/83.83 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับ สุนทร (2546) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง "ความน่าจะเป็น" พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่คณะผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นบทเรียนย่อย ๆ ซึ่งประกอบด้วยตัวอย่าง ที่ประกอบด้วยตัวอย่างที่ให้นักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการโดยนักศึกษาจะเลือกศึกษาตัวอย่างใดก่อนหรือหลังก็ได้ หรือสามารถย้อนกลับไปศึกษาใหม่ก็ครั้งก็ได้ ซึ่งข้อมูลย้อนกลับโดยทันทีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งผลดีต่อการเรียนของนักศึกษาอีกทางหนึ่ง เนื่องจากคณะผู้วิจัยได้ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังการเรียน บทเรียนแต่ละบทเรียน และนักศึกษาสามารถทราบผลคะแนนหลังทำแบบทดสอบของตนเองได้ทันที และนักศึกษาสามารถทราบผลคะแนนหลังการทำแบบทดสอบของตนเองได้ทันที ซึ่งถ้านักศึกษาตอบถูกจะมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนในบทเรียนต่อไป แต่ถ้านักศึกษาตอบผิดก็สามารถกลับมาศึกษาบทเรียนใหม่ และตอบคำถามอีกครั้งให้ถูกต้อง ด้วยเหตุนี้การให้นักศึกษาสามารถศึกษาบทเรียนได้อย่างตรงความต้องการ จึงส่งผลดีต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา และศึกษานำเสนอเนื้อหาด้วยความสมจริงอย่างเป็นรูปธรรม จึงทำให้นักศึกษามีความสนใจ และเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ดังนั้นเมื่อนักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำข้อมูลไปเปรียบเทียบกับผลการทดสอบก่อนเรียน จึงพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

4.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ สามารถลดภาระในการสอนซ้ำให้กับนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ทำให้ผู้สอนมีเวลาที่จะพัฒนาการเรียนการสอนที่ดียิ่งขึ้น และเป็นการฝึกนักศึกษาในเรื่อง การอ่าน ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบต่อตนเอง และการทำงานอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นการปลูกฝังนักศึกษาให้มีคุณธรรม จริยธรรม และเป็นคนที่มีคุณภาพของสังคมต่อไป

4.1.2 การออกแบบหน้าจอ เพื่อที่จะสามารถทำให้การนำเสนอตัวอักษร ภาพกราฟิก สีพื้น ภาพเคลื่อนไหว และองค์ประกอบอื่น ๆ เป็นไปอย่างเหมาะสมกลมกลืน และเหมาะสมกับวัยของนักศึกษา ควรใช้แบบตัวอักษรที่เป็นมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป เช่น แบบที่ลงท้ายด้วย UPC ซึ่งจะทำให้การนำแผ่นซีดีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นใช้ในเครื่องต่าง ๆ ไม่มีปัญหา

4.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำการวิจัยต่อไป

4.2.1 ควรพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาคณิตศาสตร์ ในเรื่องอื่น ๆ ที่มีลักษณะเนื้อหาวิชาเป็น มโนคติ หลักการที่เป็นนามธรรม ซึ่งค่อนข้างเข้าใจยาก สำหรับนักศึกษา ระดับอื่น ๆ

4.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลในด้านอื่น ๆ เช่น เจตคติ ความคิดสร้างสรรค์ ความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น เพื่อนำผลจากการวิจัยไปพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

4.2.3 การวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นสู่ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต คณะผู้วิจัยต้องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ผ่านขึ้นสู่ระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต แต่เนื่องจากวิทยาเขตพณิชยการพระนคร อยู่ในช่วงปรับปรุงระบบเครือข่าย ระบบการป้องกันของเครื่องแม่ข่ายไม่สามารถแสดงโปรแกรมได้อย่างสมบูรณ์ และโปรแกรมที่โปรแกรมเมอร์ เขียนไม่รองรับกับเครื่องแม่ข่ายของระบบอินเทอร์เน็ตใหม่ของวิทยาเขต จึงต้องมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ขึ้นสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อไป



บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. หลักการมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ลาดพร้าว, 2540.

การประถมศึกษาแห่งชาติเขตการศึกษา 6, สำนักงาน. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน. รายงานการวิจัย, 2537.

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร : เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์, 2536.

กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

ชนิษฐา ชานนท์. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. วารสารเทคโนโลยีการศึกษา. (เมษายน – มิถุนายน) 2532.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พุทธศักราช 2540-2544). กรุงเทพมหานคร : สำนักนายกรัฐมนตรี, 2539.

จารุณี อนันตริยกุล. การพัฒนาบทเรียนโปรแกรม เรื่อง เศษส่วน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนราชโปรภิگانุเคราะห์ จังหวัดราชบุรี วิทยานิพนธ์การศึกษาและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง, 2547.

ชนินทร์ชัย อินทிரารณณ์ สุวิทย์ ทรัพย์กานนท์ และสิริวรรณ เมธีวัฒน์. พจนานุกรมศัพท์การศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ไอ.คิว. บุ๊คเซนเตอร์ จำกัด, 2540.

ดวงเดือน อ่อนน่วม. การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

ถนอมพร (ตันติพัฒน์) เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : บริษัทกมลโปรดักชั่น จำกัด, 2541.

ธนสรณ์ ฐันนทา. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ดอกเบี้ยของนักศึกษาการศึกษานอกโรงเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์(กศ.ม.) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2546.

นิพนธ์ ศุขปรีดี. การใช้เครื่องมือเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2533.

บุญชม ศรีสะอาด. แบบทดสอบวินิจฉัย. วารสารการวัดผลการศึกษา 2. (พฤษภาคม – สิงหาคม) : 2533.

บุญเรียง ขจรศิลป์. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : พีเอ็นการพิมพ์, 2529.

เป็รื่อง กุมุท. คู่มือการเขียนบทเรียนโปรแกรมเชิงเส้น. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2547.

พันทิพา อุทัยสุข. การสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล. เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมการศึกษา เล่มที่ 2 หน่วยที่ 6-10. กรุงเทพมหานคร : ฝ่ายการพิมพ์สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2526.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.

กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

ไพศาล หวังพานิช, 2526. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ยีน ภูววรรณ. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. ไมโครคอมพิวเตอร์ 36.

(กุมภาพันธ์) 2536.

ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : บพิธการพิมพ์, 2545.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. (พิมพ์ครั้งที่ 2).

กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

รจนา หาญพิมพ์. การสอนซ่อมเสริมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็นโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, 2544.

รุ่งรัตน์ นภาคนาพร. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2544.

ลดามาส หัมพานนท์. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.

วัชรีย์ บุรณสิงห์. การสอนคณิตศาสตร์ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล. ในพันทิพา อุทัยสุข (บรรณาธิการ) เอกสารการสอนชุดวิชาคณิตศาสตร์. น. 408 – 455 กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546.

- วีระกัญญา เดชผล. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนบททวน วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต การศึกษาวิทยาศาสตร์
(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,
2546.
- ศรีศักดิ์ จามสมาน. การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : แสงจันทร์
การพิมพ์, 2535.
- สิริพร ทิพย์คง. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในยุคโลกาภิวัตน์ สาระการศึกษาระบบการ
สอน. กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วารสารรามคำแหง.
กรุงเทพมหานคร :, 2535.
- สุนทร สร้อยเรื่องศรี. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนบททวน วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2546.
- อัจฉราพร พงษาปาน. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ
วิทยานิพนธ์(ค.ม.) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2545.
- อัมพร ม้าคนอง. การวินิจฉัยข้อผิดพลาดทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. รายงานการวิจัย ภาควิชา
มัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.
- อัมพร เพียงอนุกุลบุตร. การวัดและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
รามคำแหง, 2542.
- อารมณีย์ เพชรรัตน์. เทคนิคการวัดและประเมินผลลงต่อการศึกษาในระดับประถมศึกษา.
กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ(อัสสัมชัญ), 2540.
- อำพล สงวนศิริธรรม. "ใช้คอมพิวเตอร์ซ่อมเสริม". คอมพิวเตอร์. 2(4) : 118 -123.
- Bairey, T.E. "The Effect of Computer – Assisted Instruction in Improving Mathematics
Performance of Low – Achieving Ninth – Grade Student". Dissertation Abstracts
International. 3849 – A, 1992.
- Barnhart, R.K. The word book dictionary volume one a-k. Chicago : Double Day, 1982.
- Best, John w. 1981. Research In Education. 4th ed. Englewood. Cliffs, NJ:Prentice-Hall.

- Bloom, B.S. and Other. **Handbook On Formative and summative evaluation of student learning**. New York : McGraw-hill, 1971.
- Forcier, R.C. **The computer as a productivity tool in education**. New Jersey : Prentice-Hall, 1996
- Gronlund, N.E. **Measurement and education in teaching**. 4th ed. New York : Mcmillan, 1981.
- Heinich, R. **Instructional media and the new technologies of instruction**. New York : Macmillan, 1985.
- Kennedy, E.C. **Classroom approaches to remedial reading**. 3rd ed. Ltaseai F.E. Pencoek, 1980.
- Mickens, M.A. "Effects of Supplementary Computer – Assisted Instruction on Basic Algebra1 and Basic Algebra2 Achievement Levels of Mathematics At – Risk Minority Students". **Dissertation Abstracts International**. 704 – A, 1992.
- Park, K. **A Comparative Study of the Traditional Calculas Couses Vs. the Calculas & Mathematica Couse (CAI. Calculas & Mathematica)**. **Dissertation Abstracts International**. 54/01, 119 : July, 1993.
- Payne, D.A. **The specification and measurement of learning outcomes**. Welton : Blaisdell, 1968
- Phalavonk, U. **Achievement and Motivational Effects of Computer3Assisted Instruction for University Mathematics in Thailand**. New South Wales : Doctor's Thesis, University of New South Wales.
- Ree, R.M. **The use of diagnostic assessment in secondary mathematics**. **Proceedings of Fourth Southeast Asian Conference on Mathematical Education (ICM-SEAMR)**. June 1-3, 1987.
- Singha, H.S. **Modern education testing**. New Delhi : Sterling, 1974.
- Spencer, D.D. **The Illustrated Computer Dictionary**. Columbus Ohio : Charles E Merrill, 1980.

ภาคผนวก



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจคุณภาพเครื่องมือ

รศ.ปราโมทย์ ประเสริฐ	รองศาสตราจารย์ ระดับ 9 มหาวิทยาลัยนเรศวร
ผศ. ว่าที่ ร.ต. วัชระ โปธิสรณ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 หัวหน้าคณะวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร
ผศ. บุญเรือน พฤษศศิธร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
อาจารย์สมศรี แจ้งสุทิมล	โรงเรียนบดินทรเดชา(สิงห์ สิงหเสนี) ครู คส. 2
อาจารย์นวรรตน์ เกตุศรี	โรงเรียนทุ่งกะโล่วิทยาคม ครู คส. 2
อาจารย์เพ็ญศรี เรืองนภารัตน์	โรงเรียนฝายกวางวิทยาคม ครู คส. 2

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อรเชษฐ์นา สุวรรณเปรี้ยว อ.สุจิตร์ คีรีรัมย์

วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เป้าหมายของการแยกตัวประกอบของพหุนาม
การแยกตัวประกอบของพหุนาม คือ การเขียนพหุนามในรูปผลคูณที่มีตัวหารวิเศษ
ตัวประกอบของพหุนาม แบ่งเป็นแบบต่างๆ ได้ดังนี้

1. การดึงตัวร่วม
2. พหุนามตัวที่สอง
 - 2.1 พหุนามที่มีสามพจน์
 - 2.2 พหุนามที่มีสามพจน์กำลังสองสมบูรณ์
 - 2.3 แยกตัวประกอบกำลังสอง
3. ผลบวกกำลังสาม หรือผลต่างกำลังสาม
4. กำลังสามของผลบวก หรือกำลังสามของผลต่าง
5. การแยกตัวประกอบของพหุนามอื่นๆ

Rajabhat University of Technology Phraekhon Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/td/index.php?ido=statastahad-2828d-1

Search Web

การตอนออนไลน์

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐานา สุวรรณปัญญ และ อ.สุจิตร์ คิมศิริ

วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

การ แยกตัวประกอบของพหุนามโดยการดึงตัวร่วม
กระทำได้โดยดึงตัวร่วม ที่เป็นตัวประกอบ ของทุกพจน์ออกมาในรูปผลคูณของพจน์
ที่เหลือ

ตัวอย่าง เป็นจำนวนที่สามารถหารจำนวนตั้งแต่ 2 พจน์ขึ้นไป/พี

ตัวอย่าง ตัวประกอบของจำนวนเป็นตัวเลขที่สามารถหารจำนวนนั้นได้ลงตัว

▶ [คลิกเพื่อดูตัวอย่าง](#) ▶ ตัวอย่างที่ 1 ▶ ตัวอย่างที่ 2

▶ [ตัวอย่างที่ 3](#)

Rajabongk University of Technology Phrasakhon Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/td/index.php?ido=statastahad-2828d-2

Search Web

การตอนออนไลน์

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐานา สุวรรณปัญญ และ อ.สุจิตร์ คิมศิริ

วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

ตัวอย่าง กางที่ 1

จำนวน ตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 1 $x^2 + x$

แยกตัวประกอบได้ $x(x+1)$

$x^2 + x$

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

แยกตัว x ออกมาจะได้ $x(x+1)$

เพราะฉะนั้น $x^2 + x = x(x+1)$

ANS

▶ [คลิกเพื่อดูตัวอย่าง](#) ▶ ตัวอย่างที่ 1 ▶ ตัวอย่างที่ 2

▶ [ตัวอย่างที่ 3](#)

Rajabongk University of Technology Phrasakhon Bangkok Commercial Campus

Internet Explorer

Address: http://127.0.0.1/.../index.php?do=update&id=0&id=1

ชื่อการตอนออนไลน์...
เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐภักดิ์ สุวรรณรัตน์ อ.สุวิมล สิมังคกุล

วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- Home
- เข้าสู่ระบบ
- สมัครสมาชิก
- ค้นหา
- ติดต่อ
- Log off

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

2.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง แบบมีในคี่

2.1 พหุนามดีกรีสองที่มีสามพจน์

2.1.1 x^2+bx+c

2.1.2 x^2+bx+c

2.2 พหุนามดีกรีสองที่มีสามพจน์ ในรูปกำลังสองสมบูรณ์

$x^2+2ax+a^2 = (x+a)^2$

2.3 พหุนามดีกรีสองในรูปต่างกำลังสอง

$x^2+2ax+a^2 = (x+a)^2$

2.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง แบบมีในคี่

2.1 พหุนามดีกรีสองที่มีสามพจน์ ในรูป

2.1.1 x^2+bx+c

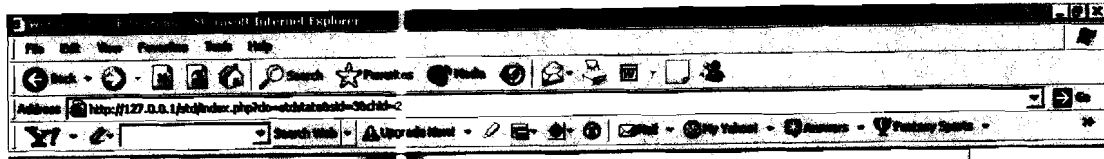
จงจัดรูป x^2+bx+c ให้อยู่ในรูป $x^2+(a+b)x+ab$ ซึ่งวิธีนี้คือ

- แยกพจน์หนึ่ง (c) ออกมาเป็น 2 พจน์คูณกันจะได้ ab
- หาคะแนนของพจน์หนึ่ง (a+b) จะเท่ากับพจน์ที่สอง (b)

จะได้ $x^2+(a+b)x+ab = (x+a)(x+b)$

▶ 1.แยกตัวประกอบของพหุนาม... ▶ ตัวอย่างที่ 5 ▶ ตัวอย่างที่ 6
▶ ตัวอย่างที่ 7

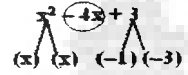
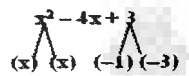
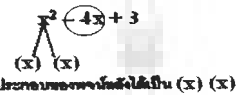
Rajabongkaj University of Technology Phraakhien Bangkok Commercial Campus



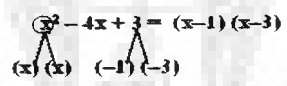
สื่อการสอนออนไลน์ ...
เรื่อง การแยกตัวประกอบ
 ตอนโดย อ.เชษฐภค ศุภวรรณรัตน์, อ.ศุภนิศารัตน์ พิเศษ
 วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

- หน้าแรก
- ข้อมูลส่วนตัว
- ข้อมูลการเรียน
- ข้อมูลวิชา
- Log off

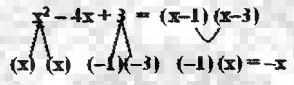
ตัวอย่างที่ 5 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 4x + 3$



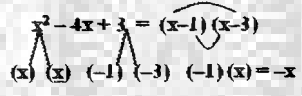
เนื่องจากพจน์แรกสามารถมีค่าเป็นลบ และ พจน์ที่สองสามารถมีค่าเป็นลบ ซึ่งเท่ากับค่าบวกได้ของพจน์แรก



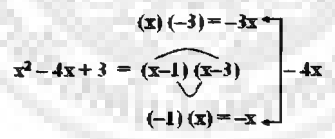
นำตัวประกอบที่แยกได้ในพจน์แรกและพจน์ที่สองมาเขียนในรูปของคูณของพจน์ของตัวประกอบที่แยกได้ในพจน์แรกและพจน์ที่สอง ได้ $(x-1)(x-3)$



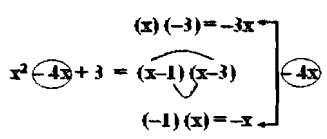
หาค่าบวกจาก $(-1)(x)$ หรือ $(-1)(x) = -x$



นำ $(x)(-3)$ หรือ $(x)(-3) = -3x$



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



ซึ่งมีค่าเท่ากับพจน์แรก

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

ANS

- ▶ [แยกตัวประกอบของพหุนาม...](#) ▶ [ข้อที่ 5](#) ▶ [ข้อที่ 6](#)
- ▶ [ข้อที่ 7](#)

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/.../index.php?id=...&title=...

Home

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เนติคุณภา ศุภรรณปิฎก อ.อุษณีย์ อัครสิงห์

วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

2.การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

2.1 พหุนามดีกรีสองที่มีรากทวิคูณ

2.1.2 ในรูป ax^2+bx+c ซึ่งมีค่าในสามกรณีต่อไปนี้

- 1) แยกพจน์แรกออกเป็น 2 พจน์คู่กัน
- 2) แยกพจน์ที่สองออกเป็น 2 พจน์คู่กัน
- 3) นำตัวประกอบที่แยกได้จากพจน์แรกและพจน์ที่สองมาหาริยะจนเป็น 2 คูณไปหมดหรือต่างกันในบางคู่กัน ได้ 2 วงเล็บคู่กัน โดยให้สมาชิกตัวหน้าของแต่ละวงเล็บให้จากการแยกตัวประกอบของพจน์แรก และสมาชิกตัวหลังของแต่ละวงเล็บ ให้จากการแยกตัวประกอบของพจน์ที่สอง
- 4) หารค่าของพจน์ที่สอง โดยนำพจน์แรกมาหาริยะตัวหน้าของแต่ละวงเล็บ แล้วคูณกับสมาชิกตัวหลังของวงเล็บกับผลคูณของสมาชิกตัวหลังของพจน์แรกกับสมาชิกตัวแรกของพจน์ที่สองซึ่งผลบวกที่ให้จะต้องเท่ากับค่าของพจน์กลางของพหุนามดีกรีสองที่ต้องการแยกตัวประกอบ

หมายเหตุ

1. ถ้าพจน์ที่มีอิทธิพลของพจน์แรก ของวงเล็บที่แยกได้จะมีอิทธิพลของพจน์แรก
 - ถ้าพจน์กลางเป็นบวก ของวงเล็บที่แยกได้จะมีอิทธิพลของพจน์แรกทั้งคู่
 - ถ้าพจน์กลางเป็นลบ ของวงเล็บที่แยกได้จะมีอิทธิพลของพจน์แรกทั้งคู่
2. ถ้าพจน์ที่มีอิทธิพลของพจน์แรก ของวงเล็บที่แยกได้จะมีอิทธิพลต่างกัน
 - ถ้าพจน์กลางเป็นบวก สมาชิกตัวหลังของวงเล็บที่มีค่าบวกจะมีอิทธิพลของพจน์แรก ตัวเลขที่มีค่าลบจะมีค่าเป็นลบ
 - ถ้าพจน์กลางเป็นลบ สมาชิกตัวหลังของวงเล็บที่มีค่าบวกจะมีอิทธิพลของพจน์แรก ตัวเลขที่มีค่าลบจะมีค่าเป็นบวก

▶ การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง... ▶ ตัวอย่างที่ 8 ▶ ตัวอย่างที่ 9
▶ ตัวอย่างที่ 10

ology Pirankhon Bangkok Com social Campus

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/.../index.php?module=math&submodule=2

ค้นหา Web

การตอนออนไลน์

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.รัชฎา สุวรรณปภา และ อ.ศุภิสรา สอนพิทย

วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- Home
- ผู้เรียนใหม่
- ผู้เรียนเดิม
- บทเรียน
- ค้นหา
- Log off

ตัวอย่างที่ 8 จงแยกตัวประกอบของ $2x^2 - 5x + 2$

$$2x^2 - 5x + 2$$

$$(2x)(x)$$

$$2x^2 - 5x + 2$$

$$(2x)(x) (-1) (-2)$$

$$2x^2 - 5x + 2 = (2x-1)(x-2)$$

$$-x$$

$$2x^2 - 5x + 2 = (2x-1)(x-2)$$

$$-x$$

$$2x^2 - 5x + 2 = (2x-1)(x-2)$$

$$-4x$$

$$-x$$

$$2x^2 - 5x + 2 = (2x-1)(x-2)$$

$$-4x$$

$$-x$$

$$2x^2 - 5x + 2 = (2x-1)(x-2) \quad -x+(-4x) = -5x$$

$$-4x$$

$$-x$$

$$2x^2 - 5x + 2 = (2x-1)(x-2) \quad -x+(-4x) = -5x$$

$$-4x$$

$$-x$$

$$2x^2 - 5x + 2 = (2x-1)(x-2) \quad -x+(-4x) = -5x$$

$$-4x$$

$$-x$$

$$2x^2 - 5x + 2 = (2x-1)(x-2) \quad -x+(-4x) = -5x$$

$$-4x$$

เพราะฉะนั้น $2x^2 - 5x + 2 = (2x-1)(x-2)$

ANS

▶ การแยกตัวประกอบของพหุนาม... ▶ ตัวอย่างที่ 8 ▶ ตัวอย่างที่ 9

▶ ตัวอย่างที่ 10

Rajabang - The University of Technology Phranonk Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/edu/pdca.php?do=stdatadetail-5

Search Web

เรื่อง การนขาคติวปริศนาคอบ

สอนโดย อ.เชษฐนภา สุวรรณปวิษฐ อ.ศุภศิลา กิ่งศิริ

วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- Home
- ข้อมูลส่วนตัว
- ข้อมูลเรียน
- ข้อมูลสอน
- ข้อมูลอื่น
- Logout

กา. แยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

2. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

2.1 การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองที่มีสามพจน์กำลังสองสมบูรณ์

ในรูป $x^2 + 2ax + a^2 = (x+a)^2$
หรือ $x^2 - 2ax + a^2 = (x-a)^2$

หลัก แยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองสมบูรณ์ มีดังนี้

- พจน์แรกและพจน์หลังแยกตัวประกอบ โดยตรงจากที่สอง
- นำตัวประกอบพจน์แรกและพจน์หลัง มาบวกหรือลบกัน ขึ้นอยู่กับพจน์กลาง ถ้าพจน์กลางเป็นบวกก็ไปบวกกับ ถ้าพจน์กลางเป็นลบก็ไปลบกับ
- พจน์กลางจะได้เท่ากับ ของจุดรวมที่สองของพจน์หน้า คูณมาที่สองของพจน์หลัง

▶< อนุพัทธ์ประกอบของพหุนาม... ▶< ตัวอย่างที่ 11 ▶< ตัวอย่างที่ 12
▶< ตัวอย่างที่ 13

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/ctb/index.php?id=ctb&id=ctb-2

Search Web Upgrade Now

ชื่อการตอนออนไลน์...
เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐา ตูระคนเป็ญ อ.สุวิมล ศ.ส.วิญ
วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

TOUR

- Home
- Home
- Home
- Home
- Home
- Home
- Log off

ข้อที่ 11 แยกตัวประกอบของ $x^2 - 4x + 4$

$x^2 - 4x + 4$

$(x)(x)$

$x^2 - 4x + 4$

$(x)(x) \quad 2(x)(-2) \quad (-2)(-2)$

เพราะฉะนั้น $x^2 - 4x + 4 = (x-2)^2$

หรือจะแยกตัวประกอบโดย

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

$-2x$

$-2x$

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

$-2x$

$-2x$

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

$-2x$

$-2x$

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

$-2x$

$-2x$

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

$-2x$

เพราะฉะนั้น $x^2 - 4x + 4 = (x-2)(x-2)$

ANS

▶ ไปดู ข้อที่ 10 ของบทเรียน... ▶ ข้อที่ 11 ▶ ข้อที่ 12
▶ ไปดู ข้อที่ 13

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/.../index.php?file=...&id=...&id=...

Search With Upgrade Smart My Yahoo! Favorites Favorites Sports

ชื่อการศอกออนไลน์

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐา คุรรคนาประยูร อ.สุจิตรา ธีระใจ

วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- Home
- เกี่ยวกับเรา
- ติดต่อเรา
- ข่าวประชาสัมพันธ์
- บริการ
- Log off

การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองผลต่างกำลังสอง

2. การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

2.3 การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองผลต่างกำลังสอง

ในรูป $x^2 - a^2 = (x+a)(x-a)$

วิธีการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ผลต่างกำลังสอง มีดังนี้

1. พหุคูณและพหุคูณดีกรีสองแยกตัวประกอบ โดยตรงทันที
2. นำตัวประกอบพหุคูณและพหุคูณดีกรีสองคูณกับตัวประกอบพหุคูณร่วมกับตัวประกอบพหุคูณดีกรีสอง
3. พหุคูณดีกรีสองเป็นศูนย์

▶ แยกตัวประกอบพหุนามดีกรี... ▶ หน้า 14 ▶ หน้า 15

Page 1 of 1 University of Technology Phraechula Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/ajajwax.php?cb=stbtststb-7

Search Web Upgrade Smart Log off

ชื่อการตอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐภคา ศุวรรณปริญญ์ อ.สุจิตรา คัมภีร์

วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

บ้าน

ผู้เรียน

ผู้สอน

เอกสาร

เนื้อหา

Log off

การแยกตัวประกอบของพหุนามผลบวกกำลังสาม หรือผลต่างกำลังสาม

3การแยกตัวประกอบของพหุนามผลบวกกำลังสาม หรือผลต่างกำลังสาม

ใบรูป $a^3 + b^3 = (a+b)(a^2 - ab + b^2)$

$a^3 - b^3 = (a-b)(a^2 + ab + b^2)$

หลักการแยกตัวประกอบพหุนามผลต่างกำลังสาม มีดังนี้

1. พหุนามและพหุคูณกำลังสาม โดยตรงเท่าเทียม
2. วงเล็บแรกได้พหุคูณของพหุนามผลบวกกำลังสาม หรือผลต่างกำลังสาม
3. วงเล็บหลังได้พหุคูณของพหุนามผลต่างกำลังสาม ผลคูณตัวประกอบพหุนามและตัวประกอบพหุคูณ บวกตัวประกอบพหุคูณกำลังสามของพหุคูณแรกและตัวประกอบพหุคูณกำลังสามของพหุคูณหลังเท่าเทียมกัน

หลักการแยกตัวประกอบพหุนามผลต่างกำลังสาม กระทำไปจนได้พหุคูณผลบวกกำลังสามเท่ากันเพียงครั้งเดียวของวงเล็บแรก และพหุคูณกลางของวงเล็บที่สอง

▶ [การแยกตัวประกอบของพหุนาม...](#) ▶ ตัวอย่างที่ 16 ▶ ตัวอย่างที่ 17

Rajamangala University of Technology Phranakhon Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/ajajwax.php?cb=stbtststb-7&tt=2

Search Web Upgrade Smart Log off

ชื่อการตอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐภคา ศุวรรณปริญญ์ อ.สุจิตรา คัมภีร์

วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

บ้าน

ผู้เรียน

ผู้สอน

เอกสาร

เนื้อหา

Log off

ตัวอย่างที่ 16

การแยกตัวประกอบของ $x^3 - 8$

$x^3 - 8 = x^3 - 2^3$

เพราะฉะนั้น $x^3 - 8 = (x - 2)(x^2 + 2x + 4)$

ANS

▶ [การแยกตัวประกอบของพหุนาม...](#) ▶ ตัวอย่างที่ 16 ▶ ตัวอย่างที่ 17

Rajamangala University

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/rajqrator.php?lang=th&tab=math-0

Search Web Upgrade Now My School Answers Pubkey Search

ชื่อการคอนอนตอน

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐนภา สุวรรณบุรี วิชา คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยม

วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

หน้าหลัก

- Home
- ผู้เรียน
- ผู้สอน
- เอกสาร
- ติดต่อ
- Log off

การแยกตัวประกอบของพหุนามผลบวกกำลังสาม หรือผลต่างกำลังสาม

4 การแยกตัวประกอบของพหุนามผลบวกกำลังสาม หรือผลต่างกำลังสาม

ในรูป $x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = (x+1)^3$

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

หลักการแยกตัวประกอบพหุนามกำลังสามของผลบวก มีดังนี้

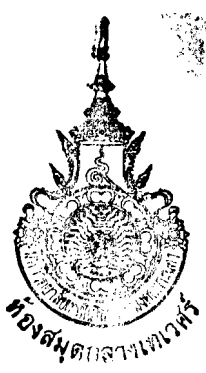
- พหุนามที่กำหนดให้จะต้องมี 4 พจน์ ในรูปผลบวก โดยที่จะมี 2 พจน์ที่สามารถแยกตัวกันได้เป็นพจน์ที่ 1 และพจน์ที่ 4
- สองพจน์ที่เหลือจะต้องมี 3 เป็นตัวประกอบ
- พจน์ที่ 3 จะอยู่ในรูป 3 คูณรากที่สามของพจน์แรกยกกำลังสอง คูณรากที่สามของพจน์ที่ 4
- พจน์ที่ 4 จะอยู่ในรูป 3 คูณรากที่สามของพจน์แรก คูณรากที่สามของพจน์ที่ 4 ยกกำลังสอง
- ถ้ารูปแบบของพหุนามอยู่ในรูปแบบนี้แล้วจะแยกตัวประกอบพหุนามได้เป็น รากที่สามของพจน์ที่ 1 บวก รากที่สามของพจน์ที่ 4 ทั้งหมด

หลักการแยกตัวประกอบพหุนามกำลังสามของผลต่าง มีดังนี้

- พหุนามที่กำหนดให้จะต้องมี 4 พจน์ โดยที่จะมี 2 พจน์ที่สามารถแยกตัวกันได้ โดยที่รากที่สามที่เป็นบวกจะเป็นพจน์ที่ 1 และรากที่สามที่เป็นลบจะเป็นพจน์ที่ 4
- สองพจน์ที่เหลือจะต้องมี 3 เป็นตัวประกอบ
- พจน์ที่ 2 จะมีค่าเป็นลบ อยู่ในรูป 3 คูณรากที่สามของพจน์แรกยกกำลังสอง คูณรากที่สามของพจน์ที่ 4
- พจน์ที่ 3 จะอยู่ในรูป 3 คูณรากที่สามของพจน์แรก คูณรากที่สามของพจน์ที่ 4 ยกกำลังสอง
- ถ้ารูปแบบของพหุนามอยู่ในรูปแบบนี้แล้วจะแยกตัวประกอบพหุนามได้เป็นรากที่สามของพจน์ที่ 1 ลบ รากที่สามของพจน์ที่ 4 ทั้งหมดยกกำลังสาม

▶ [การแยกตัวประกอบพหุนาม...](#) ▶ [ตัวอย่างที่ 18](#) ▶ [ตัวอย่างที่ 19](#)

Rajamangala University of Technology Phrasakdiang Bangkok, Commercial Campus



Microsoft Internet Explorer

Address: http://127.0.0.1/udon/udon.php?do=stdatadetail&stdch=2

ชื่อการตอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐภษา สุวรรณเปรี๊ญ อ.สุรสิทธิ์ สันติพิชญ์

วันที่ 20 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

หน้าหลัก

- หน้าหลัก
- ข้อมูลส่วนตัว
- ข้อมูลเรียน
- ข่าวสาร
- ปฏิทิน
- Log off

ตัวอย่างที่ 18 จงแยกตัวประกอบของ $x^3 - 9x^2 + 27x - 27$

$$\begin{array}{r}
 x^3 - 9x^2 + 27x - 27 \\
 \underline{-(x^3 - 9x^2)} \\
 3x - 27 \\
 \underline{-(3x^2 - 27x)} \\
 3x^2 - 27x - 27 \\
 \underline{-(3x^2 - 27x)} \\
 3x^2 - 27x - 27 \\
 \underline{-(3x^2 - 27x)} \\
 -27 \\
 \hline
 \text{ได้รูป } a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a-b)^3 \\
 \text{เพราะฉะนั้น } x^3 - 9x^2 + 27x - 27 = (x-3)^3
 \end{array}$$

4.75

▶ การแยกตัวประกอบของพหุนาม... ▶ ตัวอย่างที่ 18 ▶ ตัวอย่างที่ 19

Rajabhat Udon Thani

Microsoft Internet Explorer

Address: http://127.0.0.1/ssi/index.php?id=stxtest&id=102

ชื่อการคอนออนไลน์

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐภรต สุวรรณปัญญา อ.สุจิตรา ดิษฐ์ชัย

วันที่ 26 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- Home
- ผู้เรียน
- ผู้สอน
- เอกสาร
- ประเมินผล
- Log off

ข้อ 1 : $3x^4 - 2x^4 - 7$

ก : $-5x^4$

ข : x^4

ค : x^4

ง : 1

ข้อ 2 : $3a^2 + 3a^2 - 7$

ก : $6a^4$

ข : $9a^4$

ค : $9a^2$

ง : $6a^2$

ข้อ 3 : $-a^3 - 3a^3 - 7$

ก : $3a^3$

ข : $3a^6$

ค : $-4a^6$

ง : $-4a^3$

ข้อ 4 :

$-2a^3 + 3a^2 - 7$

ก : $-a$

ข : a

ค : $-6a^5$

ง : $-2a^3 + 3a^2$

ข้อ 5 :

$5x^3 - 6 - 7$

ก : $5x^3$

ข : $5x^3$

ค : $5x^3$

ง : $x^3 - 6 - 7$

ข้อ 6 : $3xx - 7$

ก : $3x$

ข : $2x$

ค : $2x$

ง : 2

ข้อ 7 : $x^2 - 2x^2 - 7$

ก : $-2x^2$

ข : $-x^2$

ค : -2

ง : -1

ข้อ 8 : $2a + 3a - 7$

ก : 5a

ข : 6a

ค : $5a^2$

ง : $6a^2$

ข้อ 9 : $3x^3 - 2x^3 - 7$

ก : $5x^3$

ข : $5x^3$

ค : $5x^6$

ง : $5x^6$

ข้อ 10 : $5x^2 + x^2 - 7$

ก : $5x^4$

ข : $5x^4$

ค : $5x^4$

ง : $5x^4$

ปุ่ม:

Rajabongkhal University of Technology Phrasathan Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

Address: http://127.0.0.1/str/index.php?db=stctst&id=103

ชื่อการตอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐภษา ศุวรรณปวีร์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์

วันที่ 26 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- หน้าแรก
- ข้อมูลส่วนตัว
- การบ้าน
- การสอบ
- ตารางเรียน
- Log off

<p>ข้อ 1:</p> $(3a^2)(a) = ?$ <p> <input type="radio"/> ก: 0 <input type="radio"/> ข: 1 <input type="radio"/> ค: a <input type="radio"/> ง: 3a </p> <p>ข้อ 2:</p> $(2x^2)(6x^2) = ?$ <p> <input type="radio"/> ก: 12/x <input type="radio"/> ข: 12x <input type="radio"/> ค: 8x¹² <input type="radio"/> ง: 8/x </p> <p>ข้อ 3:</p> $(-5x^2)(-3x^2) = ?$ <p> <input type="radio"/> ก: 15x³ <input type="radio"/> ข: 15x² <input type="radio"/> ค: -8x³ <input type="radio"/> ง: -8x² </p> <p>ข้อ 4:</p> $(-3x^2)(2x^2) = ?$ <p> <input type="radio"/> ก: x⁵ <input type="radio"/> ข: -8x⁵ <input type="radio"/> ค: x⁶ <input type="radio"/> ง: -8x⁶ </p> <p>ข้อ 5:</p> $(5x^2)(2x) = ?$ <p> <input type="radio"/> ก: 7x² <input type="radio"/> ข: 10x² <input type="radio"/> ค: 7x³ <input type="radio"/> ง: 10x³ </p>	<p>ข้อ 6:</p> $(-3a^2)(-3a^2) = ?$ <p> <input type="radio"/> ก: 9a⁶ <input type="radio"/> ข: 9a⁹ <input type="radio"/> ค: -6a⁹ <input type="radio"/> ง: -6a³ </p> <p>ข้อ 7:</p> $(3a)(2a) = ?$ <p> <input type="radio"/> ก: 2a+2a <input type="radio"/> ข: 5a <input type="radio"/> ค: 6a <input type="radio"/> ง: 6a² </p> <p>ข้อ 8:</p> $(27x^2)(2x^2/9) = ?$ <p> <input type="radio"/> ก: 5x⁸ <input type="radio"/> ข: 5x⁶ <input type="radio"/> ค: 6/x⁶ <input type="radio"/> ง: 6/x⁸ </p> <p>ข้อ 9:</p> $(-3/2x^2)(-4x^2/3) = ?$ <p> <input type="radio"/> ก: -2 <input type="radio"/> ข: 2 <input type="radio"/> ค: -2x⁴ <input type="radio"/> ง: 2x </p> <p>ข้อ 10:</p> $(4x)(x) = ?$ <p> <input type="radio"/> ก: 4x <input type="radio"/> ข: 5x <input type="radio"/> ค: 4x² <input type="radio"/> ง: 5x² </p>
---	---

Rajabongkaj University of Technology Phrasakhon Bangkok Commercial Campus

Welcome to e-Learning Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Home Search Favorites Media

Address http://127.0.0.1/std/index.php?do=stdtestoid=104

Search Web Upgrade Now! Mail My Yahoo!

สื่อการสอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.รัชฎาภา ศูวรรณบุรี อ.ศุภจักร สัตย์สุข

วันที่ 26 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

แบบฝึก

- หน้าแรก
- เข้าสู่ระบบ
- 登出
- ส่งข้อความ
- แจ้งปัญหา
- Log off

<p>ข้อ 1 : $-6x^2/18x^4 = ?$</p> <p>ก : $-x^2/3$</p> <p>ข : $-1/3x^4$</p> <p>ค : $-1/3$</p> <p>ง : 0</p>	<p>ข้อ 2 :</p> <p>$3x^3/2x^0 = ?$</p> <p>ก : $3/2x^2$</p> <p>ข : $3/2x^3$</p> <p>ค : $3/2$</p> <p>ง : 0</p>	<p>ข้อ 3 : $-12x^2/4x^5 = ?$</p> <p>ก : $-3x^2$</p> <p>ข : $-3/x^2$</p> <p>ค : $3x^2$</p> <p>ง : $-8x^2$</p>	<p>ข้อ 4 : $6x^2/2x^2 = ?$</p> <p>ก : $4x$</p> <p>ข : $3x$</p> <p>ค : $4x^6$</p> <p>ง : $3x^6$</p>	<p>ข้อ 5 : $-10x^2/5x^4 = ?$</p> <p>ก : $-2x^2$</p> <p>ข : $-2x^6$</p> <p>ค : $-2x^8$</p> <p>ง : $-5x^2$</p>	<p>ข้อ 5 : $64x^3/16x^3 = ?$</p> <p>ก : 0</p> <p>ข : 4</p> <p>ค : $4x^6$</p> <p>ง : $4/x^6$</p>	<p>ข้อ 7 : $7x^4/7x^4 = ?$</p> <p>ก : -1</p> <p>ข : 0</p> <p>ค : 1</p> <p>ง : x^4</p>	<p>ข้อ 8 : $(2x)/x = ?$</p> <p>ก : 0</p> <p>ข : 1</p> <p>ค : 2</p> <p>ง : x</p>	<p>ข้อ 9 : $3x^2/21x^5 = ?$</p> <p>ก : $x^{10}/7$</p> <p>ข : $x^7/7$</p> <p>ค : $x^2/7$</p> <p>ง : $1/7x^3$</p>	<p>ข้อ 10 : $10x^2/5x = ?$</p> <p>ก : $5x^2$</p> <p>ข : $5x^2$</p> <p>ค : $2x^2$</p> <p>ง : $2x$</p>
--	---	---	---	---	--	---	--	--	---

คำตอบ

เฉลย

Rajamangala University of Technology Phraankhon Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer
 Address: http://127.0.0.1/std/index.php?id=stdtest&id=105

ชื่อการคอนออนไลน์ ...
เรื่อง การนยคตวปรกรคอบ
 ทศนภษ อเนษณภภ สวรณภพวภภ อสวษภภ สวษภภ

วันที่ 26 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- หน้าแรก
- ข้อมูลส่วนตัว
- ข้อมูลเรียน
- งานบ้าน
- อีเมล
- Log off

<p>ข้อ 1 : $(7a^4 - 3a^2 + 2a^0) - (3a^3 - 3a^2 + 2) = ?$</p> <p>ก : $7a^4 - 3a^3 + 6a^2$</p> <p>ข : $7a^4 - 3a^3$</p> <p>ค : $7a^4 - 3a^3 + 4$</p> <p>ง : $7a^4 - 3a^3 + 6a^2 + 4$</p>	<p>ข้อ 6 : $3x^3 + x^2 + 5x^2 = ?$</p> <p>ก : $3x^3 + 6x^2$</p> <p>ข : $3x^3 + 6x^4$</p> <p>ค : $3x^3 + 5x^4$</p> <p>ง : $3x^7$</p>
<p>ข้อ 2 : $(6x^5) \cdot (2x^5 - 3x^4) = ?$</p> <p>ก : $6x^6 - 2x^5 - 3x^4$</p> <p>ข : $6x^6 - 2x^{10} - 3x^4$</p> <p>ค : $6x^6 + x^{10} - 3x^4$</p> <p>ง : $6x^6 + x^5 - 3x^4$</p>	<p>ข้อ 7 : $(-5a^3 + 7a - 1) - (4a^2 + 7a - 1) = ?$</p> <p>ก : $-5a^3 - 4a^2 + 14a - 2$</p> <p>ข : $-5a^3 - 4a^2 - 14a$</p> <p>ค : $-5a^3 - 2$</p> <p>ง : $-5a^3 - 4a^2$</p>
<p>ข้อ 3 : $(2x^2 - 3x^2) + (4a^3 + 2a^2) = ?$</p> <p>ก : $2x^2 - 3x^2 + 4a^3 + 2a^2$</p> <p>ข : $-x + 6a^5$</p> <p>ค : $-6x^5 + 8a^5$</p> <p>ง : $-x^6 + 6a^6$</p>	<p>ข้อ 8 : $3x^4 + 2x^4 - 4x^2 = ?$</p> <p>ก : $5x^4 - 4x^2$</p> <p>ข : $6x^4 - 4x^2$</p> <p>ค : x^6</p> <p>ง : x^2</p>
<p>ข้อ 4 : $2x + 3x = ?$</p> <p>ก : $5x$</p> <p>ข : $2x + 3$</p> <p>ค : $4x$</p> <p>ง : 5</p>	<p>ข้อ 9 : $-2a^3 - 3a^2 + 3a^3 + 3a^2 = ?$</p> <p>ก : $-5a^3$</p> <p>ข : $-6a^3 - 9a^2$</p> <p>ค : $a^3 - 2a^2$</p> <p>ง : a^3</p>
<p>ข้อ 5 : $(3a^3 - 5a^2 + 7) + (a^3 + 3a^2 - 2) = ?$</p> <p>ก : $4a^3 - 2a^2 - 14$</p> <p>ข : $4a^3 - 2a^2 + 5$</p> <p>ค : $3a^6 - 2a^4 - 14$</p> <p>ง : $3a^6 - 2a^4 + 5$</p>	<p>ข้อ 10 : $3a^3 - 3a^2 - 3a^2 = ?$</p> <p>ก : $-3a^{-1}$</p> <p>ข : $3a^3$</p> <p>ค : $3a^3 - 6a^2$</p> <p>ง : $3a^3 - 6a^4$</p>

Rajabongkaj University of Technology Phrasakha Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

Address: http://127.0.0.1/sta/index.php?do=statest&sk=106

ชื่อการตอนออนไลน์ ...
เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย ..อ.รัชฎาภา สุวรรณปวีญ ..อ.ศุภจิรา ตั้งจิตใจ

วันที่ 26 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- Home
- ผู้ดูแลระบบ
- ผู้ลงทะเบียน
- สมัครเรียน
- เรียนซ้ำ
- Log off

ข้อ 1 : $(3x-2)(2x-3) = ?$

ก : $6x^2-13x+6$
ข : $6x^2-10x+6$
ค : $5x^2-13x+6$
ง : $5x^2-10x+6$

ข้อ 2 : $(x-3)(x-4) = ?$

ก : $2x^2+12x-7$
ข : $2x^2-12x+7$
ค : $x^2-7x+12$
ง : $x^2-7x-12$

ข้อ 3 : $(3x^2-1)(4x+5) = ?$

ก : $7x^3+15x^2-4x-5$
ข : $7x^3+15x^2-4x+4$
ค : $12x^3+15x^2-4x+4$
ง : $12x^3+15x^2-4x-5$

ข้อ 4 : $(x+1)(x+2) = ?$

ก : x^2+2x+3
ข : x^2+3x+2
ค : $2x^2+3x+3$
ง : $2x^2+3x+2$

ข้อ 5 : $(2x^2-3x^2-6)(2x^2+3x-4) = ?$

ก : $4x^4-17x^4+18x^2-24x$
ข : $4x^4-17x^4-18x^2+24x$
ค : $4x^4-5x^4-6x^4+28x^3-3x^2+24x$
ง : $4x^4-5x^4-6x^4-11x^3-3x^2-10x$

ข้อ 6 : $(5x^2-7)(5x^2+7) = ?$

ก : $10x^4-49$
ข : $10x^4+49$
ค : $25x^4-49$
ง : $25x^4+49$

ข้อ 7 : $(x-2)(x-3) = ?$

ก : x^2-x-1
ข : x^2-x-6
ค : $2x^2+x+1$
ง : $2x^2-x-6$

ข้อ 8 : $(x^2+2x+1)(x-5) = ?$

ก : x^3-3x^2-6x-5
ข : x^3-3x^2-9x-5
ค : $2x^3+2x^2-6x-4$
ง : $2x^3+2x^2-9x-4$

ข้อ 9 : $(4x^2+5)(3x^2-4) = ?$

ก : $7x^5-16x^3+15x^2+1$
ข : $7x^5-16x^3+15x^2-20$
ค : $12x^5-16x^3+15x^2-20$
ง : $12x^5-16x^3+15x^2-1$

ข้อ 10 : $(2x-2)(x+4) = ?$

ก : $3x^2+4x-8$
ข : $3x^2+4x-8$
ค : $2x^2+6x-8$
ง : $2x^2+6x-8$

Rajamangla University of Technology Phraekhon Bangkok Commercial Campus

Web browser: Microsoft Internet Explorer
 Address: http://127.0.0.1/td/index.php?do=sttest&id=107

คือ การสอนออนไลน์
เรื่อง การแยกตัวประกอบ
 ตอนโดย อ.เบญจมา ศุวรรณบุรุษ และ อ.สุวิมล สัจเจริญ
 วันที่ 26 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- ผู้เรียน
- ผู้สอน
- เอกสาร
- เรียนซ้ำ
- Log off

ข้อ 1: $(x^3 - 7x^2 + 11x - 5) / (x - 5) = ?$

ก: $x^2 - 2x - 1$
 ข: $x^2 - 2x + 1$
 ค: $x^2 + 2x - 1$
 ง: $x^2 + 2x + 1$

ข้อ 2: $(x^2 - 12) / (x + 3) = ?$

ก: $x - 4$
 ข: $x - 9$
 ค: $x + 4$
 ง: $x + 9$

ข้อ 3: $(x^2 - 3x + 2) / (x - 1) = ?$

ก: $x + 2$
 ข: $x + 1$
 ค: $x - 1$
 ง: $x - 2$

ข้อ 4: $(2x^2 - 6x + 8) / (x - 1) = ?$

ก: $2x - 2$
 ข: $2x + 2$
 ค: $2x - 4$
 ง: $2x + 4$

ข้อ 5: $(12x^5 + 16x^3 - 15x^2 - 20) / (4x^2 - 5) = ?$

ก: $3x^2 + 4$
 ข: $3x^2 - 4$
 ค: $8x^2 - 4$
 ง: $8x^2 + 4$

ข้อ 6: $(6x^2 + 5x + 6) / (2x + 3) = ?$

ก: $4x - 3$
 ข: $4x + 3$
 ค: $3x - 2$
 ง: $3x + 2$

ข้อ 7: $(12x^3 - 15x^2 + 4x - 5) / (4x - 5) = ?$

ก: $8x^2 + 1$
 ข: $8x^2 - 1$
 ค: $3x^2 + 1$
 ง: $3x^2 - 1$

ข้อ 8: $(x^3 - 7x^2 + 11x - 5) / (x^2 - 2x + 1) = ?$

ก: $x - 5$
 ข: $x + 5$
 ค: $x - 4$
 ง: $x + 4$

ข้อ 9: $(x^2 + 5x + 6) / (x + 2) = ?$

ก: $x - 4$
 ข: $x - 3$
 ค: $x + 4$
 ง: $x + 3$

ข้อ 10: $(25x^4 - 49) / (5x^2 + 7) = ?$

ก: $20x^2 - 7$
 ข: $20x^2 + 7$
 ค: $5x^2 - 7$
 ง: $5x^2 + 7$

ปุ่ม:

Rajamangala University of Technology Phranakhon Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

Address: http://127.0.0.1/std/index.php?do=stdstd=201

ชื่อการตอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย ...อ.เชษฐภษา ศุวรรณปารุ ...อ.ศุภจิตร ดิมะวิญ

วันที่ 30 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- หน้าแรก
- ข้อมูลส่วนตัว
- ข้อมูลเรียน
- เอกสารเรียน
- อีเมล
- Log off

ข้อ 6 : ถ้า $(x-1)(x-3) > 0$ และ $x-1 < 0$ แล้ว $x-3$ จะมีค่าเป็นอย่างไร

- ก : $x-3$ เป็นจำนวนใดๆ
- ข : $x-3=0$
- ค : $x-3 < 0$
- ง : $x-3 > 0$

ข้อ 7 : ถ้า $(x_1)(x_2) > 0$ และ $x_2 < 0$ แล้ว x_1 จะมีค่าเป็นอย่างไร

- ก : x_1 เป็นจำนวนใดๆ
- ข : $x_1=1$
- ค : $x_1 > 0$
- ง : $x_1 < 0$

ข้อ 8 : ถ้า $(x-5)(x+7) > 0$ และ $x-5 > 0$ แล้ว $x+7$ จะมีค่าเป็นอย่างไร

- ก : $x+7 < 0$
- ข : $x+7 > 0$
- ค : $x+7=0$
- ง : $x+7$ เป็นจำนวนใดๆ

ข้อ 9 : ถ้า $(2x+1)(3x+2) < 0$ และ $3x+2 < 0$ แล้ว $2x+1$ จะมีค่าเป็นอย่างไร

- ก : $2x+1$ เป็นจำนวนใดๆ
- ข : $2x+1=0$
- ค : $2x+1 > 0$
- ง : $2x+1 < 0$

ข้อ 10 : ถ้า $(x-2)(x-4) < 0$ และ $x-2 > 0$ แล้ว $x-4$ จะมีค่าเป็นอย่างไร

- ก : $x-4 > 0$
- ข : $x-4 < 0$
- ค : $x-4=0$
- ง : $x-4$ เป็นจำนวนใดๆ

ส่งคำตอบ ส่งเลิก

Rajamangala University of Technology Phraechon Bangkok Commercial Campus

Welcome to... Learning Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Home Stop Search Favorites Media Print Mail My Yahoo!

Address http://127.0.0.1/stu/index.php?do=stakest&sid=202

Search Web Upgrade Now!

สื่อการสอนออนไลน์

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.วิชชุณา สุวรรณเป็ญกุล อ.สุจิตร์ ศังขวิญญู

วันที่ 30 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- บัญชีผู้เรียน
- บัญชีผู้สอน
- เอกสารเรียน
- เรียนซ้ำ
- Log off

ข้อ 1: $a^2+5a^2=?$

ก: $6a^2$
ข: $6a^4$
ค: $5a^4$
ง: $5a^2$

ข้อ 2: $-x^3-3x^3=?$

ก: $-4x^6$
ข: $-4x^3$
ค: $3x^6$
ง: $3x^9$

ข้อ 3: $3x^2+3x^2=?$

ก: $6x^2$
ข: $9x^2$
ค: $9x^4$
ง: $6x^4$

ข้อ 4: $3x+2x=?$

ก: $5x^2$
ข: $5x^2$
ค: $5x$
ง: $5x$

ข้อ 5: $3a^4-2a^4=?$

ก: 1
ข: $-5x^4$
ค: $-x^4$
ง: x^4

ข้อ 6: $-2x^3+3x^2=?$

ก: $-2x^3+3x^2$
ข: $-5x^5$
ค: $-x$
ง: x

ข้อ 7: $a^2-2a^2=?$

ก: -1
ข: -2
ค: $-a^2$
ง: $-2a^2$

ข้อ 8: $3a-a=?$

ก: 2
ข: $2a^2$
ค: 2a
ง: 3a

ข้อ 9: $2x^2+3x^2=?$

ก: $5x^3$
ข: $5x^3$
ค: $5x^6$
ง: $5x^6$

ข้อ 10: $6a^3-a^6=?$

ก: $-a^6+6a^3$
ข: $6a^3$
ค: $5a^3$
ง: $5a^3$

กดปุ่ม

Rajabongkaj University of Technology Phrasakhon Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

Address: http://127.0.0.1/stj/index.php?do=stj_est03id-203

Search Web Upgrade Now! My Yahoo!

สื่อการสอนออนไลน์ ...
เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐภักดิ์ สุวรรณรัตน์ อ.สุจิตร์ ศันสวัช

วันที่ 30 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- ข้อมูลส่วนตัว
- ข้อมูลการเรียน
- เอกสารเรียน
- แจ้งความ
- Log off

ข้อ 1 : $(-3a^3)(-3a^3) = ?$

ก : $9a^9$
ข : $-6a^9$
ค : $-6a^6$
ง : $9a^6$

ข้อ 2 : $(2a)(3a) = ?$

ก : $6a^2$
ข : $2a+3a$
ค : $6a$
ง : $5a$

ข้อ 3 : $(-4x^2/3)(-3/2x^2) = ?$

ก : $-2x^4$
ข : $2x$
ค : 2
ง : -2

ข้อ 4 : $(2x^3)(8x^4) = ?$

ก : $8x^1$
ข : $12x^1$
ค : $12x$
ง : $8x^{12}$

ข้อ 5 : $(x)(4x) = ?$

ก : $5x^2$
ข : $4x^2$
ค : $5x$
ง : $4x$

ข้อ 6 : $(5x^2)(2x) = ?$

ก : $10x^3$
ข : $7x^3$
ค : $10x^2$
ง : $7x^2$

ข้อ 7 : $(2x^3)(-3x^2) = ?$

ก : $-6x^6$
ข : $-x^6$
ค : $-6x^5$
ง : $-x^5$

ข้อ 8 : $(-3x^3)(-5x^3) = ?$

ก : $-8x^3$
ข : $-8x^2$
ค : $15x^2$
ง : $15x^3$

ข้อ 9 : $(2x^2/3)(27x^4) = ?$

ก : $5x^6$
ข : $5x^8$
ค : $6x^8$
ง : $6x^6$

ข้อ 10 : $(a)(3a^0) = ?$

ก : $3a$
ข : a
ค : 1
ง : 0

ค้นหา

Rajamangala University of Technology Phranakhon Bangkok Commercial Campus

Web browser: Microsoft Internet Explorer
 Address: http://127.0.0.1/stu/index.php?do=student&sid=204

ชื่อการคอนออนไลน์...
เรื่อง การแยกตัวประกอบ
 คอนโดย อเนกคุณภา ศุวรรณปารุ และ อรุณศิริ ศิมะวิทย์
 วันที่ 30 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- ตั้งคำถามใหม่
- ตั้งคำถาม
- ตอบคำถาม
- แจ้งเตือน
- Log off

ข้อ 1 : $3a^3/2a^0 = ?$	ข้อ 6 : $64x^3/16x^3 = ?$
ก : 0	ก : 0
ข : $3/2$	ข : 4
ค : $3a^2/2$	ค : $4x^6$
ง : $3a^3/2$	ง : $4x^6$
ข้อ 2 : $10x^2/5x = ?$	ข้อ 7 : $-10a^2/5x^4 = ?$
ก : $2x$	ก : $-2x^6$
ข : $5x$	ข : $-2x^8$
ค : $5x^2$	ค : $-5x^2$
ง : $2x^2$	ง : $-2x^2$
ข้อ 3 : $3a^2/21a^5 = ?$	ข้อ 8 : $-12a^3/4a^5 = ?$
ก : $a^3/7$	ก : $-3x^2$
ข : $1/7a^3$	ข : $-3x^2$
ค : $1/7x^2$	ค : $3x^2$
ง : $x^{10}/7$	ง : $-8x^2$
ข้อ 4 : $7x^4/7x^4 = ?$	ข้อ 9 : $6a^3/2a^2 = ?$
ก : x^4	ก : $3a^6$
ข : 0	ข : $4a^6$
ค : -1	ค : 3a
ง : 1	ง : 4a
ข้อ 5 : $2a/a = ?$	ข้อ 10 : $-6x^0/18x^4 = ?$
ก : a	ก : $-1/3x^4$
ข : 2	ข : $-x^4/3$
ค : 1	ค : -1/3
ง : 0	ง : 0

ส่งคำตอบ ตอบผิด

Rajamangala University of Technology Phranakorn Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

Address: http://127.0.0.1/std/index.php?do=stdtest&id=205

ชื่อการสอบออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เนติคุณภา ศุภวรรณปัญญ์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์

วันที่ 30 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- หน้าแรก
- ข้อมูลส่วนตัว
- ข้อมูลเรียน
- รายงานผล
- ติดต่อเรา
- Log off

<p>ข้อ 1:</p> $3a^4 - 4a^2 + 2a^4 = ?$ <p> <input type="radio"/> a² <input type="radio"/> a⁶ <input type="radio"/> 6a⁴ <input type="radio"/> 5a⁴ </p> <p>ข้อ 2: $(4a^3 + 2a^2) + (2a^3 - 3a^2) = ?$</p> <p> <input type="radio"/> 6a⁵ - x <input type="radio"/> -6x⁵ + 8a⁵ <input type="radio"/> -x⁵ + 6a⁶ <input type="radio"/> 2x³ - 3x² + 4a³ + 2a² </p> <p>ข้อ 3: $(3x^3 - 5x^2 + 7) + (x^3 + 3x^2 - 2) = ?$</p> <p> <input type="radio"/> 4x³ - 2x² + 5 <input type="radio"/> 4x³ - 2x² - 14 <input type="radio"/> 3x⁵ - 2x⁴ - 14 <input type="radio"/> 3x⁵ - 2x⁴ + 5 </p> <p>ข้อ 4: $3x^3 + 5x^2 + x^2 = ?$</p> <p> <input type="radio"/> 9x⁷ <input type="radio"/> 3x³ + 6x² <input type="radio"/> 3x³ + 6x⁴ <input type="radio"/> 3x³ + 5x⁴ </p> <p>ข้อ 5: $(-5a^3 - 7a - 1) - (4a^2 + 7a - 1) = ?$</p> <p> <input type="radio"/> -5a³ - 2 <input type="radio"/> -5a³ - 4a² <input type="radio"/> -5a³ - 4a² - 14a <input type="radio"/> -5a³ - 4a² + 14a - 2 </p>	<p>ข้อ 6: $-3a^2 - 2a^3 + 3a^2 + 3a^3 = ?$</p> <p> <input type="radio"/> a³ <input type="radio"/> -5a³ <input type="radio"/> a³ - 2a² <input type="radio"/> -6a³ - 9a² </p> <p>ข้อ 7: $(7x^4 - 3x^2 + 2x^4) - (3x^3 - 3x^2 + 2) = ?$</p> <p> <input type="radio"/> 7x⁴ - 3x³ - 6x² <input type="radio"/> 7x⁴ - 3x³ + 4 <input type="radio"/> 7x⁴ - 3x³ <input type="radio"/> 7x⁴ - 3x³ - 6x² + 4 </p> <p>ข้อ 8: $2a + 3a - a = ?$</p> <p> <input type="radio"/> 4a <input type="radio"/> 5a <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 2a + 3 </p> <p>ข้อ 9: $(6a^5 - a^5) + (2a^5 - 3a^4) = ?$</p> <p> <input type="radio"/> 6a⁶ - 2a¹⁰ - 3a⁴ <input type="radio"/> 6a⁶ + a¹⁰ - 3a⁴ <input type="radio"/> 6a⁶ + a⁵ - 3a⁴ <input type="radio"/> 2a + 3 </p> <p>ข้อ 9: $(6a^5 - a^5) + (2a^5 - 3a^4) = ?$</p> <p> <input type="radio"/> 6a⁶ - 2a¹⁰ - 3a⁴ <input type="radio"/> 6a⁶ + a¹⁰ - 3a⁴ <input type="radio"/> 6a⁶ + a⁵ - 3a⁴ <input type="radio"/> 6a⁶ - 2a⁵ </p> <p>ข้อ 10: $3x^3 - 3x^2 - 3x^2 = ?$</p> <p> <input type="radio"/> 3x³ <input type="radio"/> -3x³ <input type="radio"/> 3x³ - 6x⁴ <input type="radio"/> 3x³ - 6x² </p>
---	--

Rajamangala University of Technology Phraekhon Bangkok Commercial Campus

Web browser: Microsoft Internet Explorer
 Address: http://127.0.0.1/std/index.php?do=stdtest&sid=206

ชื่อการคอนออนไลน์...
เรื่อง การแยกตัวประกอบ
 สอบโดย อ.เชษฐภรณ์ ศุภวรรณปกรณ์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์

วันที่ 30 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- หน้าแรก
- ตั้งคำถามใหม่
- ตั้งคำถามเดิม
- สอบถาม
- แจ้งเตือน
- Log off

ข้อ 1: $(4x^2-5)(3x^2+4) = ?$

ก) $7x^5+8x^3-2x^2-1$
 ข) $7x^5+16x^3-15x^2-20$
 ค) $12x^5+8x^3-2x^2-1$
 ง) $12x^5+16x^3-15x^2-20$

ข้อ 2: $(4x^2-1)(3x+5) = ?$

ก) $7x^3+20x^2-3x-4$
 ข) $7x^2+9x-3x-5$
 ค) $12x^3+20x^2-3x-5$
 ง) $12x^2+9x-3x+4$

ข้อ 3: $(x+3)(x-2) = ?$

ก) x^2-x+1
 ข) x^2-x+6
 ค) x^2+x-1
 ง) x^2+x-6

ข้อ 4: $(x+3)(x+4) = ?$

ก) x^2+7x+7
 ข) $x^2+7x+12$
 ค) $x^2+12x+7$
 ง) $x^2+12x+12$

ข้อ 5: $(x-3)(x-5) = ?$

ก) $x^2-8x+15$
 ข) $x^2-8x-15$
 ค) $x^2-15x+8$
 ง) $x^2-15x-8$

ข้อ 6: $(2x^4-3x^3-8)(2x^2+3x-4) = ?$

ก) $4x^6-17x^4-18x^2+24x$
 ข) $4x^6-17x^4+18x^2-24x$
 ค) $4x^6+5x^5-8x^4-11x^3-3x^2+10x$
 ง) $4x^6-5x^5-8x^4+28x^3-3x^2+24x$

ข้อ 7: $(x-4)(2x-2) = ?$

ก) $2x^2-6x-8$
 ข) $2x^2+6x-8$
 ค) $3x^2-4x-8$
 ง) $3x^2+4x-8$

ข้อ 8: $(3x-4)(4x-3) = ?$

ก) $12x^2-17x+12$
 ข) $12x^2-25x+12$
 ค) $7x^2-17x+12$
 ง) $7x^2-25x+12$

ข้อ 9: $(x^2-2x+1)(x-5) = ?$

ก) $2x^3-7x^2+11x-4$
 ข) $2x^3-7x^2-6x-4$
 ค) $x^3-7x^2+11x-5$
 ง) x^3-7x^2-6x-5

ข้อ 10:
 $(7x^3+5)(7x^3-5) = ?$

ก) $14x^6-25$
 ข) $14x^6+25$
 ค) $49x^6+25$
 ง) $49x^6-25$

Rajamangala University of Technology Phranokhon Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

Address: http://127.0.0.1/std/index.php?do=stdtest&id=207

ชื่อการตอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐภคิน สุวรรณเป็ญ อ.สุพัตรา ศิมศิริ

วันที่ 30 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- หน้าแรก
- ลงทะเบียน
- รายงานผล
- ประวัติ
- ค้นหา
- Log off

ข้อ 1 : $(x^2+7x^2+9x-5)/(x^2+2x-1) = ?$

ก : $x+5$
ข : $x-5$
ค : $9x^2+x+5$
ง : $9x^2+x-5$

ข้อ 2 : $(2x^2-9x-8)/(2x+2) = ?$

ก : $x+4$
ข : $x+5$
ค : $x-4$
ง : $x+6$

ข้อ 3 : $(12x^5-16x^3-15x^2+20)/(4x^2-5) = ?$

ก : $3x^2-16x^3+20$
ข : $3x^2-16x^3-4$
ค : $3x^2-4$
ง : $3x^2+4$

ข้อ 4 : $(x^2-3x+2)/(x+2) = ?$

ก : $x+1$
ข : $x+2$
ค : $x-1$
ง : $x-2$

ข้อ 5 : $(6x^2+5x+6)/(3x+2) = ?$

ก : $3x+3$
ข : $2x+3$
ค : $2x-3$
ง : $3x+3$

ข้อ 6 : $(x^3-3x^2-9x-5)/(x-5) = ?$

ก : x^2-8x+1
ข : x^2-2x+1
ค : x^2+8x+1
ง : x^2+2x+1

ข้อ 7 : $(25x^4-49)/(5x^2-7) = ?$

ก : $5x^2-7x-7$
ข : $5x^2+7x+7$
ค : $5x^2-7$
ง : $5x^2+7$

ข้อ 8 : $(12x^3-15x^2-4x+5)/(4x-5) = ?$

ก : $3x^2-4x+5$
ข : $3x^2-4x+1$
ค : $3x^2+1$
ง : $3x^2-1$

ข้อ 9 : $(x^2+5x+6)/(x+3) = ?$

ก : $x+2$
ข : $x+3$
ค : $x-2$
ง : $x-3$

ข้อ 10 : $(x^2-x-12)/(x-4) = ?$

ก : $x+3$
ข : $x+4$
ค : $x+3$
ง : $x-4$

Rejwangala University of Technology Phranakhon Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://117.0.0.1/cgi-bin/ex.php?id=best&id=321

Search With

จัดการตอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.วิบูลย์ ธรรมานนท์ อ.สุวิทย์ คุ้มภัย

วันที่ 21 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

Home

Sign in

Sign out

Admin

Log off

หัวข้อ:

หน้า 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 | 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 | 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 | 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 | 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 | 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 | 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 | 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 | 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 | 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 | 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 | 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 | 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 | 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 | 481 | 482 | 483 | 484 | 485 | 486 | 487 | 488 | 489 | 490 | 491 | 492 | 493 | 494 | 495 | 496 | 497 | 498 | 499 | 500 | 501 | 502 | 503 | 504 | 505 | 506 | 507 | 508 | 509 | 510 | 511 | 512 | 513 | 514 | 515 | 516 | 517 | 518 | 519 | 520 | 521 | 522 | 523 | 524 | 525 | 526 | 527 | 528 | 529 | 530 | 531 | 532 | 533 | 534 | 535 | 536 | 537 | 538 | 539 | 540 | 541 | 542 | 543 | 544 | 545 | 546 | 547 | 548 | 549 | 550 | 551 | 552 | 553 | 554 | 555 | 556 | 557 | 558 | 559 | 560 | 561 | 562 | 563 | 564 | 565 | 566 | 567 | 568 | 569 | 570 | 571 | 572 | 573 | 574 | 575 | 576 | 577 | 578 | 579 | 580 | 581 | 582 | 583 | 584 | 585 | 586 | 587 | 588 | 589 | 590 | 591 | 592 | 593 | 594 | 595 | 596 | 597 | 598 | 599 | 600 | 601 | 602 | 603 | 604 | 605 | 606 | 607 | 608 | 609 | 610 | 611 | 612 | 613 | 614 | 615 | 616 | 617 | 618 | 619 | 620 | 621 | 622 | 623 | 624 | 625 | 626 | 627 | 628 | 629 | 630 | 631 | 632 | 633 | 634 | 635 | 636 | 637 | 638 | 639 | 640 | 641 | 642 | 643 | 644 | 645 | 646 | 647 | 648 | 649 | 650 | 651 | 652 | 653 | 654 | 655 | 656 | 657 | 658 | 659 | 660 | 661 | 662 | 663 | 664 | 665 | 666 | 667 | 668 | 669 | 670 | 671 | 672 | 673 | 674 | 675 | 676 | 677 | 678 | 679 | 680 | 681 | 682 | 683 | 684 | 685 | 686 | 687 | 688 | 689 | 690 | 691 | 692 | 693 | 694 | 695 | 696 | 697 | 698 | 699 | 700 | 701 | 702 | 703 | 704 | 705 | 706 | 707 | 708 | 709 | 710 | 711 | 712 | 713 | 714 | 715 | 716 | 717 | 718 | 719 | 720 | 721 | 722 | 723 | 724 | 725 | 726 | 727 | 728 | 729 | 730 | 731 | 732 | 733 | 734 | 735 | 736 | 737 | 738 | 739 | 740 | 741 | 742 | 743 | 744 | 745 | 746 | 747 | 748 | 749 | 750 | 751 | 752 | 753 | 754 | 755 | 756 | 757 | 758 | 759 | 760 | 761 | 762 | 763 | 764 | 765 | 766 | 767 | 768 | 769 | 770 | 771 | 772 | 773 | 774 | 775 | 776 | 777 | 778 | 779 | 780 | 781 | 782 | 783 | 784 | 785 | 786 | 787 | 788 | 789 | 790 | 791 | 792 | 793 | 794 | 795 | 796 | 797 | 798 | 799 | 800 | 801 | 802 | 803 | 804 | 805 | 806 | 807 | 808 | 809 | 810 | 811 | 812 | 813 | 814 | 815 | 816 | 817 | 818 | 819 | 820 | 821 | 822 | 823 | 824 | 825 | 826 | 827 | 828 | 829 | 830 | 831 | 832 | 833 | 834 | 835 | 836 | 837 | 838 | 839 | 840 | 841 | 842 | 843 | 844 | 845 | 846 | 847 | 848 | 849 | 850 | 851 | 852 | 853 | 854 | 855 | 856 | 857 | 858 | 859 | 860 | 861 | 862 | 863 | 864 | 865 | 866 | 867 | 868 | 869 | 870 | 871 | 872 | 873 | 874 | 875 | 876 | 877 | 878 | 879 | 880 | 881 | 882 | 883 | 884 | 885 | 886 | 887 | 888 | 889 | 890 | 891 | 892 | 893 | 894 | 895 | 896 | 897 | 898 | 899 | 900 | 901 | 902 | 903 | 904 | 905 | 906 | 907 | 908 | 909 | 910 | 911 | 912 | 913 | 914 | 915 | 916 | 917 | 918 | 919 | 920 | 921 | 922 | 923 | 924 | 925 | 926 | 927 | 928 | 929 | 930 | 931 | 932 | 933 | 934 | 935 | 936 | 937 | 938 | 939 | 940 | 941 | 942 | 943 | 944 | 945 | 946 | 947 | 948 | 949 | 950 | 951 | 952 | 953 | 954 | 955 | 956 | 957 | 958 | 959 | 960 | 961 | 962 | 963 | 964 | 965 | 966 | 967 | 968 | 969 | 970 | 971 | 972 | 973 | 974 | 975 | 976 | 977 | 978 | 979 | 980 | 981 | 982 | 983 | 984 | 985 | 986 | 987 | 988 | 989 | 990 | 991 | 992 | 993 | 994 | 995 | 996 | 997 | 998 | 999 | 1000

หน้า 1: $x^2 + 6x - 7$
 $\sqrt{a}: (2x)(2x+3)$
 $X_a: (2x)(2x+4)$
 $X_b: (4x)(x+2)$
 $X_c: (4x)(x+3)$

หน้า 4: $x^2 + x - 12 = 7$
 $X_a: (x+4)(x+3)$
 $X_b: (x-4)(x-3)$
 $X_c: (x-4)(x+3)$
 $\sqrt{a}: (x+4)(x-3)$

หน้า 6: $3x^2 + 13x + 4 = 7$
 $\sqrt{a}: (3x+1)(x+4)$
 $X_a: (3x+4)(x+1)$
 $X_b: (3x+2)(x+2)$
 $X_c: (3x+4)(3x+4)$

หน้า 5: $x^2 - 8x - 27 = 7$
 $X_a: (x-3)(x-9)$
 $X_b: (x+3)(x+9)$
 $\sqrt{a}: (x+3)(x-9)$
 $X_c: (x-3)(x+9)$

หน้า 3: $x^2 - 8x + 9 = 7$
 $X_a: (x+3)(x+3)$
 $\sqrt{a}: (x-3)(x-3)$
 $X_b: (x+1)(x+9)$
 $X_c: (x-1)(x-9)$

หน้า 2: $8xy - 12xy^2 - 7$
 $X_a: (2xy)(2x^2 - 6y)$
 $X_b: (2xy^2)(4y - 3)$
 $\sqrt{a}: (4xy)(2x^2 - 3y)$
 $X_c: (4xy^2)(2x - 3y)$

หน้า 7: $20x^2 + 4x - 28 = 7$
 $X_a: (8x-7)(x+4)$
 $\sqrt{a}: (8x-7)(x-4)$
 $X_b: (8x-4)(x+7)$
 $X_c: (8x+4)(x-7)$

หน้า 8: $18x^2 - 3x - 36 = 7$
 $X_a: (8x+9)(2x-4)$
 $X_b: (8x-9)(2x+4)$
 $X_c: (8x+9)(3x-4)$
 $\sqrt{a}: (8x-9)(3x+4)$

$$\text{So } 9: x^2 + 18x + 81 = ?$$

$$X_a: (x+9)(x+9)$$

$$X_b: (x-9)(x-9)$$

$$X_c: (x+9)(x-9)$$

$$\checkmark a: (x+9)(x+9)$$

 a b c

$$\text{So } 10: 121x^2 - 176x + 64 = ?$$

$$X_a: (11x+8)(11x+8)$$

$$X_b: (11x-8)(11x-8)$$

$$X_c: (11x+8)(11x-8)$$

$$\checkmark a: (11x-8)(11x-8)$$

 a b c

$$\text{So } 11: x^2 - 81 = ?$$

$$X_a: (x-9)(x-9)$$

$$X_b: (x+9)(x+9)$$

$$\checkmark a: (x-9)(x+9)$$

$$X_c: (x+9)(9x-1)$$

 a b c

$$\text{So } 12: 49x^2 - 16 = ?$$

$$X_a: (7x-4)(7x-4)$$

$$X_b: (7x+4)(7x+4)$$

$$X_c: (4x-7)(7x+4)$$

$$\checkmark a: (7x-4)(7x+4)$$

 a b c

$$\text{So } 13: x^3 - 64 = ?$$

$$X_a: (x-4)(x^2-4x+16)$$

$$\checkmark a: (x-4)(x^2+4x+16)$$

$$X_b: (x+4)(x^2-4x+16)$$

$$X_c: (x+4)(x^2+4x+16)$$

 a b c

$$\text{So } 14: x^3 + 125 = ?$$

$$\checkmark a: (x+5)(x^2-5x+25)$$

$$X_b: (x+5)(x^2+5x+25)$$

$$X_c: (x-5)(x^2-5x+25)$$

$$X_d: (x-5)(x^2+5x+25)$$

 a b c

$$\text{So } 15: 8x^3 + 1 = ?$$

$$X_a: (2x+1)(4x^2+2x+1)$$

$$X_b: (2x+1)(4x^2-2x+1)$$

$$\checkmark a: (2x+1)(4x^2-2x+1)$$

$$X_c: (2x+1)(4x^2+2x+1)$$

 a b c

$$\text{So } 16: 27x^3 - 216 = ?$$

$$X_a: (3x-6)(9x^2-18x+36)$$

$$\checkmark a: (3x-6)(9x^2+18x+36)$$

$$X_b: (3x+6)(9x^2-18x+36)$$

$$X_c: (3x+6)(9x^2+18x+36)$$

 a b c

$$\text{So } 17: x^3 + 8x^2 + 27x + 27 = ?$$

$$X_a: (x-3)(x+3)(x+3)$$

$$X_b: (x-3)(x-3)(x+3)$$

$$X_c: (x-3)(x-3)(x-3)$$

$$\checkmark a: (x+3)(x+3)(x+3)$$

 a b c

$$\text{So } 18: x^3 - 15x^2 + 75x - 125 = ?$$

$$\checkmark a: (x-5)(x-5)(x-5)$$

$$X_b: (x-5)(x-5)(x+5)$$

$$X_c: (x-5)(x+5)(x+5)$$

$$X_d: (x+5)(x+5)(x+5)$$

 a b c

$$\text{So } 19: x^3 - 3x^2 - 8x + 12 = ?$$

$$X_a: (x-3)(x+2)(x+2)$$

$$\checkmark a: (x-3)(x-2)(x+2)$$

$$X_b: (x+3)(x-2)(x+2)$$

$$X_c: (x+3)(x-2)(x-2)$$

 a b c

$$\text{So } 20: x^3 - 3x^2 + 28x - 24 = ?$$

$$X_a: (x+2)(x+3)(x-4)$$

$$X_b: (x-2)(x-3)(x+4)$$

$$\checkmark a: (x-2)(x-3)(x-4)$$

$$X_c: (x-2)(x+3)(x+4)$$

 a b c

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/164/rdex.php?id=stbathub-011

Search Tools Upgrade Smart ...

ชื่อการคอนออนไลน์
เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐภษา สุวรรณปัทม์ อ.สุพัตรา คีรีโชติ

วันที่ 21 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

หน้าหลัก

Home

Home

Home

Home

Home

Home

Log off

ข้อ 1 : $x^3 - 125 = ?$
 ก : $(x+5)(x^2 - 5x + 25)$
 ข : $(x+5)(x^2 + 5x + 25)$
 ค : $(x-5)(x^2 - 5x + 25)$
 ง : $(x-5)(x^2 + 5x + 25)$

ข้อ 2 : $24x^2 + 4x - 28 = ?$
 ก : $(8x-7)(4x+4)$
 ข : $(8x+7)(4x-4)$
 ค : $(8x-4)(4x+7)$
 ง : $(8x+4)(4x-7)$

ข้อ 3 : $x^2 - 8x + 9 = ?$
 ก : $(x+3)(x+3)$
 ข : $(x-3)(x-3)$
 ค : $(x+1)(x+9)$
 ง : $(x-1)(x-9)$

ข้อ 4 : $27x^3 - 216 = ?$
 ก : $(3x-6)(9x^2 - 18x + 36)$
 ข : $(3x-6)(9x^2 + 18x + 36)$
 ค : $(3x+6)(9x^2 - 18x + 36)$
 ง : $(3x+6)(9x^2 + 18x + 36)$

ข้อ 5 : $3x^2 + 13x + 4 = ?$
 ก : $(3x+1)(x+4)$
 ข : $(3x+4)(x+1)$
 ค : $(3x+2)(x+2)$
 ง : $(3x+4)(3x+4)$

ปุ่ม:

Rajabhat University of Technology Phrasathan Bangkok Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer

Address: http://127.0.0.1/qa/qa.php?id=math-302

ชื่อการตอนออนไลน์ ...
เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐาภา ศุภรรณปิติกุล ณ ศูนย์คอมพิวเตอร์

วันที่ 21 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

Home | เข้าสู่ระบบ | สมัครสมาชิก | ติดต่อ | Logout

Test: 7 8 9 10 11 12

Question 1: $x^2 - 4x + 4 = ?$

Question 2: $x^2 - 4x + 4 = ?$

Question 3: $x^2 - 4x + 4 = ?$

Question 4: $x^2 - 4x + 4 = ?$

Submit | Cancel

Q7: $24x^2 - 4x - 28 = ?$
 $\sqrt{a}: (3x-7)(4x+4)$
 $\times a: (3x+7)(4x-4)$
 $\times a: (3x-4)(4x+7)$
 $\times a: (3x+4)(4x-7)$

Submit | Cancel

Q5: $x^2 - 8x - 16 = ?$
 $\sqrt{a}: (x-8)(x+2)$
 $\times a: (x+8)(x-2)$
 $\times a: (x+4)(x-4)$
 $\times a: (x-8)(x-2)$

Submit | Cancel

Q6: $3x^2 + 8x + 4 = ?$
 $\times a: (3x+4)(x+1)$
 $\times a: (3x+1)(x+3)$
 $\sqrt{a}: (3x+2)(x+2)$
 $\times a: (3x+1)(x+4)$

Submit | Cancel

Q4: $x^2 + 2x - 15 = ?$
 $\times a: (x-5)(x-3)$
 $\times a: (x+5)(x+3)$
 $\sqrt{a}: (x+5)(x-3)$
 $\times a: (x-5)(x+3)$

Submit | Cancel

Q1: $6x^2 + 4x = ?$
 $\times a: 2x(4x+2)$
 $\sqrt{a}: 2x(3x+2)$
 $\times a: 4x(2x+1)$
 $\times a: 4x(2x+2)$

Submit | Cancel

Q3: $x^2 - 5x + 6 = ?$
 $\times a: (x+4)(x+2)$
 $\times a: (x-4)(x-2)$
 $\times a: (x+1)(x+8)$
 $\sqrt{a}: (x-1)(x-8)$

Submit | Cancel

Q2: $12xy^3 - 8x^2y = ?$
 $\times a: 2x^2y^3(4y-4x)$
 $\times a: 2xy(6y^2-4x^2)$
 $\times a: 4x^2y^3(3x-2y)$
 $\sqrt{a}: 4xy(3y^2-2x^2)$

Submit | Cancel

Q8: $18x^2 + 3x - 36 = ?$
 $\times a: (3x+9)(2x-4)$
 $\times a: (3x-9)(2x+4)$
 $\sqrt{a}: (3x+9)(3x-4)$
 $\times a: (3x-9)(3x+4)$

Submit | Cancel

$$\text{Ex 9: } x^2 - 20x + 100 = ?$$

$$X_a: (x-10)(x+10)$$

$$\sqrt{a}: (x-10)(x-10)$$

$$X_b: (x-10)(x+10)$$

$$X_c: (x+10)(x-10)$$

 all/a no

$$\text{Ex 10: } 121x^2 + 176x + 64 = ?$$

$$\sqrt{a}: (11x+8)(11x+8)$$

$$X_b: (11x-8)(11x+8)$$

$$X_c: (11x+8)(11x-8)$$

$$X_d: (11x-8)(11x-8)$$

 all/a no

$$\text{Ex 11: } x^2 - 49 = ?$$

$$X_a: (x+7)(x+7)$$

$$\sqrt{a}: (x+7)(x-7)$$

$$X_b: (x-7)(x-7)$$

$$X_c: (x-7)(x+7)$$

 all/a no

$$\text{Ex 12: } 16x^2 - 49 = ?$$

$$X_a: (4x+7)(4x+7)$$

$$\sqrt{a}: (4x+7)(4x-7)$$

$$X_b: (4x-7)(4x+7)$$

$$X_c: (4x-7)(4x-7)$$

 all/a no

$$\text{Ex 13: } x^3 + 64 = ?$$

$$X_a: (x+4)(x^2-4x+16)$$

$$\sqrt{a}: (x+4)(x^2+4x+16)$$

$$X_b: (x+4)(x^2+4x+16)$$

$$X_c: (x+4)(x^2-4x+16)$$

 all/a no

$$\text{Ex 14: } x^3 - 125 = ?$$

$$\sqrt{a}: (x-5)(x^2+5x+25)$$

$$X_b: (x-5)(x^2-5x+25)$$

$$X_c: (x+5)(x^2-5x+25)$$

$$X_d: (x+5)(x^2+5x+25)$$

 all/a no

$$\text{Ex 15: } 64x^3 - 27 = ?$$

$$X_a: (4x+3)(16x^2+12x+9)$$

$$X_b: (4x+3)(16x^2-12x+9)$$

$$X_c: (4x-3)(16x^2+12x+9)$$

$$\sqrt{a}: (4x-3)(16x^2-12x+9)$$

 all/a no

$$\text{Ex 16: } 27x^3 + 216 = ?$$

$$X_a: (3x+6)(9x^2+18x+36)$$

$$X_b: (3x+6)(9x^2-18x+36)$$

$$\sqrt{a}: (3x+6)(9x^2+18x+36)$$

$$X_c: (3x+6)(9x^2-18x+36)$$

 all/a no

$$\text{Ex 17:}$$

$$x^3 - 8x^2 + 12x - 8 = ?$$

$$X_a: (x-2)(x-2)(x+2)$$

$$\sqrt{a}: (x-2)(x-2)(x-2)$$

$$X_b: (x+2)(x-2)(x-2)$$

$$X_c: (x+2)(x+2)(x+2)$$

 all/a no

$$\text{Ex 18: } x^3 + 18x^2 + 75x + 125 = ?$$

$$X_a: (x+5)(x-5)(x-5)$$

$$X_b: (x+5)(x-5)(x+5)$$

$$X_c: (x+5)(x+5)(x+5)$$

$$\sqrt{a}: (x+5)(x+5)(x+5)$$

 all/a no

$$\text{Ex 19: } x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = ?$$

$$\sqrt{a}: (x+3)(x+2)(x-2)$$

$$X_b: (x+3)(x-2)(x-2)$$

$$X_c: (x-3)(x+2)(x-2)$$

$$X_d: (x-3)(x+2)(x+2)$$

 all/a no

$$\text{Ex 20: } x^3 - 18x^2 + 31x - 30 = ?$$

$$\sqrt{a}: (x-2)(x-3)(x-5)$$

$$X_b: (x-2)(x+3)(x-5)$$

$$X_c: (x+2)(x-3)(x-5)$$

$$X_d: (x+2)(x+3)(x+5)$$

 all/a no

Microsoft Internet Explorer

Address: http://127.0.0.1/.../index.php?do=student&id=302

ชื่อการคอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐานา สุวรรณปวีร์ คณะ วิศวกรรมศาสตร์

วันที่ 21 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2549

TOUR

- Home
- เข้าสู่ระบบ
- ลงทะเบียน
- ค้นหา
- ติวเข้ม
- Log off

ข้อ 1: $18x^2 + 3x - 35 = ?$

ก: $(3x+7)(2x-5)$
 ข: $(3x-5)(2x+7)$
 ค: $(3x+5)(2x-7)$
 ง: $(3x-7)(2x+5)$

ข้อ 2: $3x^2 + 8x + 4 = ?$

ก: $(3x+4)(x+1)$
 ข: $(3x+1)(x+4)$
 ค: $(3x+2)(x+2)$
 ง: $(3x+1)(x+4)$

ข้อ 3: $x^3 + 64 = ?$

ก: $(x-4)(x^2 - 4x + 16)$
 ข: $(x-4)(x^2 + 4x + 16)$
 ค: $(x+4)(x^2 + 4x + 16)$
 ง: $(x+4)(x^2 - 4x + 16)$

ข้อ 4: $8x^2 + 4x = ?$

ก: $2x(4x+2)$
 ข: $2x(3x+2)$
 ค: $4x(2x+1)$
 ง: $4x(2x+2)$

ข้อ 5: $24x^2 - 4x - 28 = ?$

ก: $(6x-7)(4x+4)$
 ข: $(6x+7)(4x-4)$
 ค: $(6x-4)(4x+7)$
 ง: $(6x+4)(4x-7)$

ถัดไป ตอบ

Faculty of Technology Phraeakhae E-angkor Commercial Campus

Microsoft Internet Explorer
 http://127.0.0.1/egp/index.php?title=main003

ชื่อการคอนออนไลน์...
เรื่อง การแยกตัวประกอบ
 ตอนโดย อ.วิชิตภรมา สุวรรณปัทม์ อ.สุวัฒน์ ศรีบุญ

วันที่ 21 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2549

Logout

หน้าแรก

หน้า 1: $x^2 - 8x - 20 = ?$
 $X_a: (x-5)(x+4)$
 $X_b: (x+5)(x-4)$
 $X_c: (x+10)(x-2)$
 $X_d: (x-10)(x+2)$

หน้า 2: $x^2 + 3x - 18 = ?$
 $X_a: (x+5)(x-3)$
 $X_b: (x-5)(x+3)$
 $X_c: (x+3)(x-5)$
 $X_d: (x-3)(x+5)$

หน้า 3: $x^2 - 8x + 8 = ?$
 $X_a: (x+2)(x-4)$
 $X_b: (x-2)(x-4)$
 $X_c: (x-2)(x+4)$
 $X_d: (x+2)(x-4)$

หน้า 1: $8x^2 + 4x = ?$
 $X_a: 2x(4x+1)$
 $X_b: 2x(8x+2)$
 $X_c: 4x(2x+1)$
 $X_d: 4x(4x+1)$

หน้า 2: $6x^2y - 15xy^2 = ?$
 $X_a: 3xy(2x^2 - 5y^2)$
 $X_b: 3x^2y(2y - 5x)$
 $X_c: 6xy(x^2 - 3y^2)$
 $X_d: 6x^2y(x - 3y)$

หน้า 6: $3x^2 + 8x + 3 = ?$
 $X_a: (2x+3)(x+1)$
 $X_b: (2x+1)(x+3)$
 $X_c: (3x+1)(x+3)$
 $X_d: (3x+3)(x+1)$

หน้า 7: $24x^2 + 11x - 20 = ?$
 $X_a: (8x-4)(3x+7)$
 $X_b: (8x+4)(3x-7)$
 $X_c: (8x-7)(3x+4)$
 $X_d: (8x+7)(3x-4)$

หน้า 8: $18x^2 - 18x - 36 = ?$
 $X_a: (3x+9)(2x-4)$
 $X_b: (3x-9)(2x+4)$
 $X_c: (3x+9)(2x-4)$
 $X_d: (3x-9)(2x+4)$

$$\text{No 9: } x^2 + 20x + 100 = ?$$

$$X_a: (x+10)(x-10)$$

$$X_b: (x-10)(x-10)$$

$$\checkmark_a: (x+10)(x+10)$$

$$X_c: (x-10)(x+10)$$

 a b c d

$$\text{No 10: } 64x^2 - 176x + 121 = ?$$

$$X_a: (8x+11)(8x+11)$$

$$\checkmark_a: (8x-11)(8x-11)$$

$$X_b: (8x-11)(8x+11)$$

$$X_c: (8x+11)(8x-11)$$

 a b c d

No 11:

$$x^2 - 36 = ?$$

$$\checkmark_a: (x-6)(x+6)$$

$$X_b: (x-6)(x-6)$$

$$X_c: (x+6)(x+6)$$

$$X_d: (x-6)(8x+6)$$

 a b c d

$$\text{No 12: } 36x^2 - 49 = ?$$

$$\checkmark_a: (6x-7)(6x+7)$$

$$X_b: (6x-7)(6x-7)$$

$$X_c: (6x-7)(7x-6)$$

$$X_d: (6x-7)(7x+6)$$

 a b c d

$$\text{No 13: } x^3 - 27 = ?$$

$$X_a: (x-3)(x^2-3x+9)$$

$$\checkmark_a: (x-3)(x^2+3x+9)$$

$$X_b: (x+3)(x^2+3x+9)$$

$$X_c: (x+3)(x^2-3x+9)$$

 a b c d

$$\text{No 14: } x^3 + 216 = ?$$

$$X_a: (x-6)(x^2+6x+36)$$

$$X_b: (x-6)(x^2-6x+36)$$

$$\checkmark_a: (x+6)(x^2-6x+36)$$

$$X_c: (x+6)(x^2+6x+36)$$

 a b c d

$$\text{No 15: } 64x^3 + 27 = ?$$

$$X_a: (4x+3)(16x^2-12x+9)$$

$$\checkmark_a: (4x+3)(16x^2-12x+9)$$

$$X_b: (4x-3)(16x^2-12x+9)$$

$$X_c: (4x-3)(16x^2+12x+9)$$

 a b c d

$$\text{No 16: } 8x^3 + 343 = ?$$

$$X_a: (2x-7)(8x^2-14x+49)$$

$$X_b: (2x-7)(8x^2+14x+49)$$

$$\checkmark_a: (2x+7)(8x^2-14x+49)$$

$$X_c: (2x+7)(8x^2+14x+49)$$

 a b c d

$$\text{No 17: } x^3 + 8x^2 + 12x + 8 = ?$$

$$X_a: (x+2)(x+2)(x-2)$$

$$X_b: (x+2)(x-2)(x-2)$$

$$\checkmark_a: (x+2)(x+2)(x+2)$$

$$X_c: (x-2)(x-2)(x-2)$$

 a b c d

$$\text{No 18: } x^3 + 12x^2 + 48x + 64 = ?$$

$$X_a: (x+4)(x-4)(x-4)$$

$$X_b: (x+4)(x+4)(x-4)$$

$$\checkmark_a: (x+4)(x+4)(x+4)$$

$$X_c: (x-4)(x-4)(x-4)$$

 a b c d

$$\text{No 19: } x^3 - 2x^2 - 9x + 18 = ?$$

$$X_a: (x+3)(x+2)(x-2)$$

$$X_b: (x+3)(x-2)(x-2)$$

$$X_c: (x-3)(x+2)(x-2)$$

$$\checkmark_a: (x-3)(x+2)(x+2)$$

 a b c d

$$\text{No 20: } x^3 - 8x^2 - x + 36 = ?$$

$$X_a: (x+2)(x+3)(x-5)$$

$$\checkmark_a: (x+2)(x-3)(x-5)$$

$$X_b: (x-2)(x-3)(x+5)$$

$$X_c: (x-2)(x+3)(x+5)$$

 a b c d

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://127.0.0.1/tda/rdar.php?do=detail&id=303>

Search Web

การสอบออนไลน์

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐานา สุวรรณปัญญ อ.สุวิมล ศิริวิชัย

วันที่ 21 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนู

- Home
- เข้าสู่ระบบ
- ทำข้อสอบ
- รายงานผล
- ดูคะแนน
- Log off

ข้อ 1: $x^2 - 8x + 8 - 7$

ก: $(x+2)(x+4)$
 ข: $(x-2)(x-4)$
 ค: $(x-2)(x+4)$
 ง: $(x+2)(x-4)$

ข้อ 2: $64x^3 + 27 - 7$

ก: $(4x+3)(16x^2+12x+9)$
 ข: $(4x+3)(16x^2-12x+9)$
 ค: $(4x-3)(16x^2+12x+9)$
 ง: $(4x-3)(16x^2-12x+9)$

ข้อ 3: $x^2 + 3x - 18 - 7$

ก: $(x+6)(x-3)$
 ข: $(x-6)(x+3)$
 ค: $(x+6)(x+3)$
 ง: $(x-6)(x-3)$

ข้อ 4: $x^2 + 28x + 188 - 7$

ก: $(x+10)(x-10)$
 ข: $(x-10)(x-10)$
 ค: $(x+10)(x+10)$
 ง: $(x-10)(x+10)$

ข้อ 5: $x^3 - 2x^2 - 3x + 18 - 7 <$

ก: $(x+3)(x+2)(x-2)$
 ข: $(x+3)(x-2)(x-2)$
 ค: $(x-3)(x+2)(x-2)$
 ง: $(x-3)(x+2)(x+2)$

ตรวจคำตอบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

Microsoft Internet Explorer

Address: http://127.0.0.1/egs/.../math.html-39

จัดการตอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย ดร.ศุภรดา ศุภรรณศิริกุล และ อ.สุพัตรา ศุภรรณศิริกุล

วันที่ 21 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

ดูบ้าน

ดูปฏิทิน

ดูปฏิทิน

ดูข่าว

Log off

View: 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

หน้าแรก 1: 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

หน้าแรก 2: 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

หน้าแรก 3: 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

หน้าแรก 4: 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

แก้ไข ลบ

ข้อ 3: $x^2 - 7x + 6 = ?$
 \checkmark a: $(x-1)(x-6)$
 X a: $(x+1)(x+6)$
 X a: $(x-3)(x-2)$
 X a: $(x+3)(x+2)$
 แก้ไข ลบ

ข้อ 4: $x^2 + 2x - 24 = ?$
 X a: $(x-6)(x-4)$
 \checkmark a: $(x+6)(x-4)$
 X a: $(x+6)(x+4)$
 X a: $(x-6)(x-4)$
 แก้ไข ลบ

ข้อ 5: $x^2 - 2x - 35 = ?$
 X a: $(x-7)(x-5)$
 X a: $(x+7)(x+5)$
 X a: $(x+7)(x-5)$
 \checkmark a: $(x-7)(x+5)$
 แก้ไข ลบ

ข้อ 1: $4x^2 + 6x = ?$
 X a: $2x(2x+3)$
 X a: $2x(2x+4)$
 X a: $4x(x+2)$
 \checkmark a: $4x(x+3)$
 แก้ไข ลบ

ข้อ 2: $15xy^3 - 6x^2y = ?$
 X a: $3x^2y^3(x-2y)$
 \checkmark a: $3xy(y^2 - 2x^2)$
 X a: $6xy(y^2 - x^2)$
 X a: $6x^2y^3(y-x)$
 แก้ไข ลบ

ข้อ 6: $3x^2 + 10x + 3 = ?$
 X a: $(3x+3)(x+1)$
 \checkmark a: $(3x+1)(x+3)$
 X a: $(3x+2)(x+1)$
 X a: $(3x+1)(x+2)$
 แก้ไข ลบ

ข้อ 7: $24x^2 - 11x - 28 = ?$
 X a: $(8x-4)(3x+7)$
 X a: $(8x+4)(3x-7)$
 X a: $(8x-7)(3x+4)$
 \checkmark a: $(8x+7)(3x-4)$
 แก้ไข ลบ

ข้อ 8: $3x^2 - 3x - 18 = ?$
 X a: $(x+3)(x-6)$
 \checkmark a: $(x-3)(x+6)$
 X a: $(x+6)(x-3)$
 X a: $(x-6)(x+3)$
 แก้ไข ลบ

$$\text{No 9: } x^2 + 14x + 49 = ?$$

$$X_a: (x+7)(x-7)$$

$$X_b: (x-7)(x+7)$$

$$X_c: (x-7)(x-7)$$

$$X_d: (x+7)(x+7)$$

 a b c d

$$\text{No 10: } 64x^2 + 176x + 121 = ?$$

$$X_a: (8x-11)(8x-11)$$

$$X_b: (8x+11)(8x+11)$$

$$X_c: (8x-11)(8x-11)$$

$$X_d: (8x-11)(8x+11)$$

 a b c d

$$\text{No 11: } x^2 - 64 = ?$$

$$X_a: (x-8)(8x+8)$$

$$X_b: (x+8)(x+8)$$

$$X_c: (x-8)(x-8)$$

$$X_d: (x+8)(x-8)$$

 a b c d

$$\text{No 12: } 49x^2 - 36 = ?$$

$$X_a: (7x-6)(8x-7)$$

$$X_b: (7x+6)(8x-7)$$

$$X_c: (7x+6)(7x-6)$$

$$X_d: (7x-6)(7x-6)$$

 a b c d

$$\text{No 13: } x^3 + 27 = ?$$

$$X_a: (x-3)(x^2+3x+9)$$

$$X_b: (x-3)(x^2-3x+9)$$

$$X_c: (x+3)(x^2-3x+9)$$

$$X_d: (x+3)(x^2+3x+9)$$

 a b c d

$$\text{No 14: } x^3 - 216 = ?$$

$$X_a: (x+6)(x^2-6x+36)$$

$$X_b: (x+6)(x^2+6x+36)$$

$$X_c: (x-6)(x^2+6x+36)$$

$$X_d: (x-6)(x^2-6x+36)$$

 a b c d

$$\text{No 15: } 27x^3 - 64 = ?$$

$$X_a: (3x-4)(9x^2+12x+16)$$

$$X_b: (3x-4)(9x^2-12x+16)$$

$$X_c: (3x+4)(9x^2-12x+16)$$

$$X_d: (3x+4)(9x^2+12x+16)$$

 a b c d

$$\text{No 16: } 64x^3 + 125 = ?$$

$$X_a: (4x+5)(16x^2-20x+25)$$

$$X_b: (4x+5)(16x^2+20x+25)$$

$$X_c: (4x-5)(16x^2+20x+25)$$

$$X_d: (4x-5)(16x^2-20x+25)$$

 a b c d

$$\text{No 17: } x^3 - 3x^2 + 3x - 1 = ?$$

$$X_a: (x-1)(x-1)(x+1)$$

$$X_b: (x-2)(x-2)(x+1)$$

$$X_c: (x-1)(x+1)(x+1)$$

$$X_d: (x+1)(x+1)(x+1)$$

 a b c d

$$\text{No 18: } x^3 + 18x^2 + 108x + 216 = ?$$

$$X_a: (x+6)(x+6)(x+6)$$

$$X_b: (x-6)(x-6)(x-6)$$

$$X_c: (x-6)(x-6)(x+6)$$

$$X_d: (x-6)(x+6)(x+6)$$

 a b c d

$$\text{No 19:}$$

$$x^3 + 2x^2 - 9x - 18 = ?$$

$$X_a: (x-2)(x-3)(x+3)$$

$$X_b: (x-2)(x-3)(x-3)$$

$$X_c: (x+2)(x+3)(x-3)$$

$$X_d: (x+2)(x-3)(x-3)$$

 a b c d

$$\text{No 20: } x^3 - 19x - 36 = ?$$

$$X_a: (x-2)(x+3)(x+5)$$

$$X_b: (x-2)(x-3)(x+5)$$

$$X_c: (x+2)(x+3)(x-5)$$

$$X_d: (x+2)(x-3)(x-5)$$

 a b c d

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address <http://127.0.0.1/obj/objex.php?do=stbshatid=304>

Search Web Upgrade Now

คือ การสอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐานา สุวรรณเป็ญ อ.ศุภจิตร สิมศิริ

วันที่ 21 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- หน้าหลัก
- ผู้เรียนใหม่
- ผู้เรียนเก่า
- แนะนำ
- ติดต่อ
- Log off

ข้อ 1 : $x^2 - 64 = ?$

ก : $(x-8)(x+8)$
 ข : $(x+8)(x+8)$
 ค : $(x-8)(x-8)$
 ง : $(x+8)(x-8)$

ข้อ 2 : $x^2 - 18x - 38 = ?$

ก : $(x-2)(x+3)(x+5)$
 ข : $(x-2)(x-3)(x+5)$
 ค : $(x+2)(x+3)(x-5)$
 ง : $(x+2)(x-3)(x-5)$

ข้อ 3 : $27x^3 - 64 = ?$

ก : $(3x-4)(9x^2+12x+16)$
 ข : $(3x-4)(9x^2-12x+16)$
 ค : $(3x+4)(9x^2-12x+16)$
 ง : $(3x+4)(9x^2+12x+16)$

ข้อ 4 : $64x^2 + 176x + 121 = ?$

ก : $(8x-11)(8x-11)$
 ข : $(8x+11)(8x+11)$
 ค : $(8x+11)(8x-11)$
 ง : $(8x-11)(8x+11)$

ข้อ 5 : $x^2 + 14x + 49 = ?$

ก : $(x+7)(x-7)$
 ข : $(x-7)(x+7)$
 ค : $(x-7)(x-7)$
 ง : $(x+7)(x+7)$

ตอบ

Princess University of Technology Phraekhon Bangkok Commercial Campus

Internet Explorer

http://172.0.0.1/eng/index.php?id=bestand-035

ชื่อการตอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.ชัชวาล สุวรรณปัทม์ และ อ.สุพัตรา ศักดิ์โชค

วันที่ 21 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

หน้า: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

หน้าแรก

หน้าก่อน

หน้าถัดไป

หน้าสุดท้าย

Log off

ข้อ 5: $x^2 - 4x - 32 = ?$
 $X_a: (x+8)(x-4)$
 $\checkmark_a: (x-8)(x+4)$
 $X_b: (x-8)(x-4)$
 $X_c: (x+8)(x+4)$

ข้อ 4: $x^2 + 4x - 21 = ?$
 $X_a: (x+7)(x-3)$
 $X_b: (x-7)(x-3)$
 $\checkmark_a: (x+7)(x-3)$
 $X_c: (x-7)(x+3)$

ข้อ 3: $x^2 - 5x + 6 = ?$
 $X_a: (x-1)(x+6)$
 $X_b: (x+1)(x-6)$
 $\checkmark_a: (x-3)(x-2)$
 $X_c: (x-3)(x+2)$

ข้อ 1: $3x^2 + 6x = ?$
 $X_a: 3x(2x+3)$
 $\checkmark_a: 3x(2x+2)$
 $X_b: 6x(2x+1)$
 $X_c: 6x(2x+6)$

ข้อ 2: $12xy^3 - 3x^2y = ?$
 $X_a: 3x^2y^3(x-y)$
 $X_b: 3y(4y^2-x^2)$
 $X_c: 3x^2y^3(x-3y)$
 $\checkmark_a: 3y(4y^2-3x^2)$

ข้อ 6: $3x^2 + 7x + 4 = ?$
 $X_a: (3x+2)(x+2)$
 $X_b: (3x+3)(x+1)$
 $\checkmark_a: (3x+4)(x+1)$
 $X_c: (3x+1)(x+4)$

ข้อ 7: $2x^2 + 11x - 24 = ?$
 $\checkmark_a: (7x+8)(4x-3)$
 $X_b: (7x-8)(4x+3)$
 $X_c: (7x+3)(4x-8)$
 $X_d: (7x-3)(4x+8)$

ข้อ 8: $3x^2 + 3x - 18 = ?$
 $\checkmark_a: (4x+3)(3x-6)$
 $X_b: (4x-3)(3x+6)$
 $X_c: (4x+6)(3x-3)$
 $X_d: (4x-6)(3x+3)$

$$\text{No 9: } x^2 - 14x + 49 = ?$$

$$\sqrt{a}: (x-7)(x-7)$$

$$X_a: (x-7)(x+7)$$

$$X_b: (x+7)(x-7)$$

$$X_c: (x+7)(x+7)$$

 all/true true

$$\text{No 10: } 64x^2 + 192x + 144 = ?$$

$$X_a: (8x+12)(8x-12)$$

$$X_b: (8x-12)(8x+12)$$

$$\sqrt{a}: (8x+12)(8x+12)$$

$$X_c: (8x-12)(8x-12)$$

 all/true true

$$\text{No 11: } x^2 - 121 = ?$$

$$X_a: (x+11)(x+11)$$

$$X_b: (x-11)(11x+11)$$

$$X_c: (x-11)(x-11)$$

$$\sqrt{a}: (x-11)(x+11)$$

 all/true true

$$\text{No 12: } 36x^2 - 16 = ?$$

$$X_a: (6x-4)(6x-4)$$

$$\sqrt{a}: (6x-4)(6x+4)$$

$$X_b: (6x-4)(4x-6)$$

$$X_c: (6x-4)(4x+6)$$

 all/true true

$$\text{No 13: } x^3 - 1 = ?$$

$$X_a: (x+1)(x^2+x+1)$$

$$X_b: (x+1)(x^2-x+1)$$

$$X_c: (x-1)(x^2-x+1)$$

$$\sqrt{a}: (x-1)(x^2+x+1)$$

 all/true true

$$\text{No 14: } x^3 - 343 = ?$$

$$X_a: (x+7)(x^2+7x+49)$$

$$X_b: (x+7)(x^2-7x+49)$$

$$X_c: (x-7)(x^2-7x+49)$$

$$\sqrt{a}: (x-7)(x^2+7x+49)$$

 all/true true

$$\text{No 15: } 27x^3 + 64 = ?$$

$$X_a: (3x+4)(9x^2-12x+16)$$

$$\sqrt{a}: (3x+4)(9x^2-12x+16)$$

$$X_b: (3x-4)(9x^2-12x+16)$$

$$X_c: (3x-4)(9x^2+12x+16)$$

 all/true true

$$\text{No 16: } 64x^3 - 125 = ?$$

$$\sqrt{a}: (4x-5)(16x^2+20x+25)$$

$$X_a: (4x-5)(16x^2-20x+25)$$

$$X_b: (4x+5)(16x^2+20x+25)$$

$$X_c: (4x+5)(16x^2-20x+25)$$

 all/true true

$$\text{No 17: } x^3 - 8x^2 + 27x - 27 = ?$$

$$X_a: (x+4)(x+4)(x+4)$$

$$X_b: (x-3)(x-3)(x-3)$$

$$X_c: (x-3)(x-3)(x+3)$$

$$\sqrt{a}: (x+3)(x+3)(x-3)$$

 all/true true

$$\text{No 20: } x^3 - 18x^2 + 31x + 30 = ?$$

$$X_a: (x-2)(x-3)(x+5)$$

$$X_b: (x+2)(x-3)(x-5)$$

$$\sqrt{a}: (x+2)(x+3)(x+5)$$

$$X_c: (x-2)(x+3)(x-5)$$

 all/true true

$$\text{No 18: } x^3 - 12x^2 - 48x - 64 = ?$$

$$X_a: (x+4)(x+4)(x+4)$$

$$\sqrt{a}: (x-4)(x-4)(x-4)$$

$$X_b: (x-4)(x-4)(x+4)$$

$$X_c: (x-4)(x+4)(x+4)$$

 all/true true

$$\text{No 19: } x^3 + 8x^2 - 2x - 24 = ?$$

$$\sqrt{a}: (x-2)(x+3)(x+4)$$

$$X_a: (x-2)(x-3)(x+4)$$

$$X_b: (x+2)(x-3)(x+4)$$

$$X_c: (x+2)(x+3)(x-4)$$

 all/true true

Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://127.0.0.1/old/index.php?do=webtest&id=335

Search Web Update Now! My Yahoo! Yahoo! Sports

ชื่อการคอนออนไลน์ ...

เรื่อง การแยกตัวประกอบ

สอนโดย อ.เชษฐภษา ศุวรรณปัญญา อ.สุจิตรา สอนวิชา

วันที่ 21 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2549

เมนูหลัก

- หน้าแรก
- ข้อมูลส่วนตัว
- ส่งข้อความ
- อีเมล
- Log off

ข้อ 1: $x^2 - 5x + 6 = ?$

ก) $(x-1)(x+6)$
 ข) $(x+1)(x-6)$
 ค) $(x-3)(x-2)$
 ง) $(x+3)(x+2)$

ข้อ 2: $x^2 - 4x - 32 = ?$

ก) $(x+8)(x-4)$
 ข) $(x-8)(x+4)$
 ค) $(x-8)(x-4)$
 ง) $(x+8)(x+4)$

ข้อ 3: $3x^2 + 7x + 4 = ?$

ก) $(3x+2)(x+2)$
 ข) $(3x+3)(x+1)$
 ค) $(3x+4)(x+1)$
 ง) $(3x+1)(x+4)$

ข้อ 4: $x^3 - 12x^2 - 48x - 64 = ?$

ก) $(x+4)(x+4)(x+4)$
 ข) $(x-4)(x-4)(x-4)$
 ค) $(x-4)(x-4)(x+4)$
 ง) $(x-4)(x+4)(x+4)$

ข้อ 5: $20x^2 + 11x - 24 = ?$

ก) $(7x+8)(4x-3)$
 ข) $(7x-8)(4x+3)$
 ค) $(7x+3)(4x-8)$
 ง) $(7x-3)(4x+8)$

name email

Rajamon: olt University of Technology Phranthon Bangkok Commercial Campus

แบบประเมินความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์
เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = พอใช้ 2 = น้อย 1 = น้อยมาก

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของเนื้อหา					
2. รูปแบบภาษาเข้าใจง่าย					
3. ความยากง่ายของเนื้อหา					
4. ความต่อเนื่องของเนื้อหา					
5. ความถูกต้องของเนื้อหา					
6. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
7. การยกตัวอย่างในแต่ละเนื้อหา					
8. จำนวนข้อของแบบทดสอบ					
9. วิธีการสรุปผลคะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายบทเรียน					
10. สามารถอ่านและทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ด้วยตนเอง					

ตาราง 3 สรุปความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
2. รูปแบบภาษาเข้าใจง่าย	4.00	0.00	มาก
3. ความง่ายของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.00	1.00	มาก
7. การยกตัวอย่างในแต่ละเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
8. จำนวนข้อของแบบทดสอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
9. วิธีการสรุปผลคะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
10. สามารถอ่านและทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ด้วยตนเอง	4.33	0.00	มาก

**แบบสรุปความพึงพอใจของแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม
สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
วิทยาเขตพณิชยการพระนคร**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยใช้
เกณฑ์การประเมินดังนี้ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = พอใช้ 2 = น้อย 1 = น้อยมาก

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1. รูปแบบของบทเรียน					
2. การนำเสนอเนื้อหา					
3. ขนาดและสีของตัวอักษร					
4. ลำดับชั้นในการนำเสนอ					
5. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
6. ความยาวของบทเรียน					
7. สีพื้นหลังโดยรวม					
8. ความน่าสนใจและชวนติดตามของ บทเรียน					
9. ความน่าสนใจและชวนติดตามของ แบบทดสอบ					
10. ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้งาน บทเรียน					

ตาราง 4 สรุปความพึงพอใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับความพึงพอใจ
1. รูปแบบของบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2. การนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ขนาดและสีของตัวอักษร	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ลำดับชั้นในการนำเสนอ	4.67	0.58	มากที่สุด
5. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.67	0.58	มากที่สุด
6. ความยาวของบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
7. สีพื้นหลังโดยรวม	4.67	0.58	มากที่สุด
8. ความน่าสนใจและชวนติดตามของบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
9. ความน่าสนใจและชวนติดตามของแบบทดสอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
10. ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้งานบทเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด

แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยใช้
เกณฑ์การประเมินดังนี้ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = พอใช้ 2 = น้อย 1 = น้อยมาก

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของเนื้อหา					
2. รูปแบบภาษาเข้าใจง่าย					
3. ความยากง่ายของเนื้อหา					
4. ความต่อเนื่องของเนื้อหา					
5. ความถูกต้องของเนื้อหา					
6. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
7. การยกตัวอย่างในแต่ละเนื้อหา					
8. จำนวนข้อของแบบทดสอบ					
9. วิธีการสรุปผลคะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายบทเรียน					
10. สามารถอ่านและทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ด้วยตนเอง					
ด้านการออกแบบบทเรียน					
11. รูปแบบของบทเรียน					
12. การนำเสนอเนื้อหา					
13. ขนาดและสีของตัวอักษร					
14. ลำดับชั้นในการนำเสนอ					
15. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
16. ความยาวของบทเรียน					
17. สีพื้นหลังโดยรวม					
18. ความน่าสนใจและชวนติดตามของบทเรียน					
19. ความน่าสนใจและชวนติดตามของแบบทดสอบ					
20. ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้งานบทเรียน					

ตาราง 5 สรุปความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพณิชยการพระนคร

รายการประเมิน	\bar{X}	S	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของเนื้อหา	4.55	0.51	มากที่สุด
2. รูปแบบภาษาเข้าใจง่าย	4.25	0.64	มาก
3. ความยากง่ายของเนื้อหา	4.45	0.69	มาก
4. ความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.35	0.59	มาก
5. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.40	0.75	มาก
6. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.55	0.60	มากที่สุด
7. การยกตัวอย่างในแต่ละเนื้อหา	4.35	0.59	มาก
8. จำนวนข้อของแบบทดสอบ	4.60	0.60	มากที่สุด
9. วิธีการสรุปผลคะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายบทเรียน	4.55	0.51	มากที่สุด
10. สามารถอ่านและทำความเข้าใจในเนื้อหาได้ด้วยตนเอง	4.05	0.76	มาก
ด้านการออกแบบบทเรียน			
11. รูปแบบของบทเรียน	4.25	0.79	มาก
12. การนำเสนอเนื้อหา	4.55	0.51	มากที่สุด
13. ขนาดและสีของตัวอักษร	4.45	0.51	มาก
14. ลำดับขั้นในการนำเสนอ	4.60	0.68	มากที่สุด
15. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.15	0.67	มาก
16. ความยาวของบทเรียน	4.65	0.59	มากที่สุด
17. สีพื้นหลังโดยรวม	4.45	0.69	มาก
18. ความน่าสนใจและชวนติดตามของบทเรียน	4.60	0.50	มากที่สุด
19. ความน่าสนใจและชวนติดตามของแบบทดสอบ	4.45	0.60	มาก
20. ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้งานบทเรียน	4.25	0.79	มาก

แบบทดสอบวัดความบกพร่องพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน
เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม

ชุดที่ 1

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ถ้า $(x_1)(x_2) > 0$ และ $x_1 < 0$ แล้ว x_2 จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - 1) $x_2 < 0$
 - 2) $x_2 > 0$
 - 3) $x_2 = 0$
 - 4) x_2 เป็นจำนวนใด ๆ

2. ถ้า $(x_1)(x_2) > 0$ และ $x_2 > 0$ แล้ว x_1 จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - 1) x_1 เป็นจำนวนใด ๆ
 - 2) $x_1 = 1$
 - 3) $x_1 > 0$
 - 4) $x_1 < 0$

3. ถ้า $(x_1)(x_2) < 0$ และ $x_1 > 0$ แล้ว x_2 จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - 1) x_2 เป็นจำนวนใด ๆ
 - 2) $x_2 = 0$
 - 3) $x_2 < 0$
 - 4) $x_2 > 0$

4. ถ้า $(x_1)(x_2) < 0$ และ $x_2 < 0$ แล้ว x_1 จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - 1) $x_1 < 0$
 - 2) $x_1 > 0$
 - 3) $x_1 = 1$
 - 4) x_1 เป็นจำนวนใด ๆ

5. ถ้า $(x-1)(x-3) < 0$ และ $x-1 > 0$ แล้ว $x-3$ จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - 1) $x-3$ เป็นจำนวนใด ๆ
 - 2) $x-3 = 0$
 - 3) $x-3 > 0$
 - 4) $x-3 < 0$

6. ถ้า $(x-2)(x-4) > 0$ และ $x-2 < 0$ แล้ว $x-4$ จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - 1) $x-4$ เป็นจำนวนใด ๆ
 - 2) $x-4 = 0$
 - 3) $x-4 > 0$
 - 4) $x-4 < 0$

7. ถ้า $(x-5)(x+7) < 0$ และ $x-5 < 0$ แล้ว $x+7$ จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - 1) $x+7 > 0$
 - 2) $x+7 < 0$
 - 3) $x+7 = 0$
 - 4) $x+7$ เป็นจำนวนเท่าใด ๆ

8. ถ้า $(x + 3)(x - 4) < 0$ และ $x + 3 < 0$ แล้ว $x - 4$ จะมีค่าเป็นอย่างไร

1) $x - 4 < 0$

2) $x - 4 > 0$

3) $x - 4 = 0$

4) $x - 4$ เป็นจำนวนเท่าใด ๆ

9. ถ้า $(2x + 1)(3x + 2) > 0$ และ $(3x + 2) > 0$ แล้ว $2x + 1$ จะมีค่าเป็นอย่างไร

1) $2x + 1 > 0$

2) $2x + 1 < 0$

3) $2x + 1 = 0$

4) $2x + 1$ เป็นจำนวนเท่าใด ๆ

10. ถ้า $(2x - 3)(x + 5) < 0$ และ $x + 5 > 0$ แล้ว $2x - 3$ จะมีค่าเป็นอย่างไร

1) $2x - 3 < 0$

2) $2x - 3 > 0$

3) $2x - 3 = 0$

4) $2x - 3$ เป็นจำนวนเท่าใด ๆ

ชุดที่ 2

จงหาคำตอบและผลต่างของเอกนามต่อไปนี้

1. $2a + 3a$

1) $5a$

2) $6a$

3) $5a^2$

4) $6a^2$

2. $3x - x$

1) $3x$

2) $2x$

3) $2x^2$

4) 2

3. $5x^2 + x^2$

1) $5x^4$

2) $6x^4$

3) $6x^2$

4) $5x^2$

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

1) $5x^3$

2) $6x^3$

3) $5x^6$

4) $6x^6$

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

1) $-2x^2$

2) $-x^2$

3) -2

4) -1

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

1) $-6x^4$

2) $-x^4$

3) x^4

4) 1

7. $3a^2 + 3a^2$

1) $6a^4$

2) $9a^4$

3) $9a^2$

4) $6a^2$

8. $-a^3 - 3a^3$

1) $3a^9$

2) $3a^6$

3) $-4a^6$

4) $-4a^3$

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

1) $-a$

2) a

3) $-6a^5$

4) $-2a^3 + 3a^2$

10. $6x^3 - x^6$

1) $5x^3$

2) $6x^3$

3) $5a^{-3}$

4) $-x^6 + 6x^3$

ชุดที่ 3

จงหาผลคูณเอกนามต่อไปนี้

1. $(3a)(2a)$

1) $(3a+2a)$

2) $5a$

3) $6a$

4) $6a^2$

2. $(4x)(x)$

1) $4x$

2) $5x$

3) $4x^2$

4) $5x^2$

3. $(5x^2)(2x)$

1) $7x^2$

2) $10x^2$

3) $7x^3$

4) $10x^3$

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

1) $-x^5$

2) $-6x^5$

3) $-x^6$

4) $-x^6$

5. $(-3a^3)(-3a^3)$

1) $9a^6$

2) $9a^9$

3) $-6a^9$

4) $-6a^3$

6. $(2x^3)(6x^{-4})$

1) $\frac{12}{x}$

2) $12x$

3) $8x^{-12}$

4) $\frac{8}{x}$

7. $(-5x^3)(-3x^{-1})$

1) $15x^{-3}$

2) $15x^2$

3) $-8x^{-3}$

4) $-8x^{-2}$

8. $(3a^0)a$

1) 0

2) 1

3) a

4) $3a$

9. $(27x^{-4})\left(\frac{2}{9}x^{-2}\right)$

1) $-5x^{-8}$

2) $-5x^{-6}$

3) $\frac{6}{x^6}$

4) $\frac{6}{x^8}$

10. $\left(-\frac{3}{2x^2}\right)\left(\frac{-4x^2}{3}\right)$

1) -2

2) 2

3) $-2x^4$

4) $2x$

ชุดที่ 4

จงหาผลหารเอกนามต่อไปนี้

1. $(2x) \div x$

1) 0

2) 1

3) 2

4) x

2. $(10x^2) \div 5x$

1) $5x^2$

2) 5x

3) $2x^2$

4) 2x

3. $6x^3 \div 2x^2$

1) 4x

2) 3x

3) $4x^{-6}$

4) $3x^{-6}$

4. $7x^4 \div 7x^4$

1) -1

2) 0

3) 1

4) x^4

5. $-12x^3 \div 4x^5$

1) $-3x^2$

2) $\frac{-3}{x^2}$

3) $3x^2$

4) $-8x^2$

6. $-10x^{-2} \div 5x^{-4}$

1) $-2x^{-2}$

2) $-2x^{-6}$

3) $-2x^8$

4) $-5x^2$

7. $\frac{3x^3}{2x^0}$

1) $\frac{3}{2}x^2$

2) $\frac{3}{2}x^3$

3) $\frac{3}{2}$

4) 0

8. $\frac{-6x^0}{18x^{-4}}$

1) $-\frac{x^4}{3}$

2) $-\frac{1}{3x^4}$

3) $-\frac{1}{3}$

4) 0

9. $\frac{3x^{-3}}{21x^{-5}}$

1) $\frac{x^{10}}{7}$

2) $\frac{x^{-7}}{7}$

3) $\frac{x^3}{3}$

4) $\frac{1}{7x^3}$

10. $\frac{64x^{-3}}{16x^3}$

1) 0

2) 4

3) $4x^6$

4) $\frac{4}{x^{-6}}$

ชุดที่ 5

จงหาคำตอบและผลต่างของพหุนามต่อไปนี้

1. $2x + 3x - x$

1) $5x$

2) $2x+3$

3) $4x$

4) 5

2. $3x^3 + x^2 + 5x^2$

1) $3x^3 + 6x^2$

2) $3x^3 + 6x^4$

3) $3x^3 + 5x^4$

4) $9x^7$

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

1) $5x^4 - 4x^2$

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

3) x^6

4) x^2

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

1) $-3a^{-1}$

2) $3a^3$

3) $3a^3 - 6a^2$

4) $3a^3 - 6a^4$

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

1) $-5a^3$

2) $-6a^3 - 9a^2$

3) $a^3 - 2a^2$

4) a^3

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

1) $2x^3 - 3x^2 + 4a^3 + 2a^2$

2) $-x + 6a^5$

3) $-6x^5 + 8a^6$

4) $-x^6 + 6a^5$

7. $(6x^6 - x^5) + (2x^5 - 3x^4)$

1) $6x^6 - 2x^5 - 3x^4$

2) $6x^6 - 2x^{10} - 3x^4$

3) $6x^6 + x^{10} - 3x^4$

4) $6x^6 + x^5 - 3x^4$

8. $(3a^3 - 5a^2 + 7) + (a^3 + 3a^2 - 2)$

1) $4a^3 - 2a^2 - 14$

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

3) $3a^6 - 2a^4 - 14$

4) $3a^6 - 2a^4 + 5$

9. $(7a^4 - 3a^2 + 2a^0) - (3a^3 - 3a^2 + 2)$

1) $7a^4 - 3a^3 + 6a^2$

2) $7a^4 - 3a^3$

3) $7a^4 - 3a^3 + 4$

4) $7a^4 - 3a^3 + 6a^2 + 4$

10. $(-5a^3 + 7a - 1) - (4a^2 + 7a - 1)$

1) $-5a^3 - 4a^2 + 14a - 2$

2) $-5a^3 - 4a^2 - 14a$

3) $-5a^3 - 2$

4) $-5a^3 - 4a^2$

ชุดที่ 6

จงหาผลคูณพหุนามต่อไปนี้

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

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

2) $x^2 + 3x + 2$

3) $2x^2 + 3x + 3$

4) $2x^2 + 3x + 2$

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

1) $x^2 - x - 1$

2) $x^2 - x - 6$

3) $x^2 + x + 1$

4) $2x^2 + x - 6$

3. $(x - 3)(x - 4)$

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

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

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

4) $x^2 - 7x - 12$

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

1) $3x^2 - 4x - 8$

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

3) $2x^2 - 6x - 8$

4) $2x^2 + 6x - 8$

5. $(3x - 2)(2x - 3)$

1) $6x^2 - 13x + 6$

2) $6x^2 - 10x + 6$

3) $5x^2 - 13x + 6$

4) $5x^2 - 10x + 6$

6. $(3x^2 - 1)(4x + 5)$

1) $7x^3 + 15x^2 - 4x - 5$

2) $7x^3 + 15x^2 - 4x + 4$

3) $12x^5 - 16x^3 + 15x^2 - 20$

4) $12x^5 - 16x^3 + 15x^2 + 1$

7. $(4x^3 + 5)(3x^2 - 4)$

1) $7x^5 - 16x^3 + 15x^2 + 1$

2) $7x^5 - 16x^3 + 15x^2 - 20$

3) $7x^3 + 15x^2 + 4x + 4$

4) $12x^5 + 16x^3 + 15x^2 + 1$

8. $(5x^3 - 7)(5x^3 + 7)$

1) $10x^6 - 49$

2) $10x^6 + 49$

3) $25x^6 - 49$

4) $25x^6 + 49$

9. $(x^2 + 2x + 1)(x - 5)$

1) $x^3 - 3x^2 - 6x - 5$

2) $x^3 - 3x^2 - 9x - 5$

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

4) $2x^3 + 2x^2 - 9x - 4$

10. $(2x^4 - 3x^3 - 6x)(2x^2 + 3x - 4)$

1) $4x^6 - 17x^4 + 18x^2 - 24x$

2) $4x^6 - 17x^4 - 18x^2 + 24x$

3) $4x^6 - 5x^5 - 6x^4 + 28x^3 - 3x^2 + 24x$

4) $4x^6 + 5x^5 - 6x^4 - 11x^3 - 3x^2 - 10x$

ชุดที่ 7

จงหาผลหารพหุนามต่อไปนี้

1. $(x^2 - 3x + 2) \div (x - 1)$

1) $x + 2$

2) $x + 1$

3) $x - 1$

4) $x - 2$

2. $(x^2 + 5x + 6) \div (x + 2)$

1) $x - 4$

2) $x - 3$

3) $x + 4$

4) $x + 3$

3. $(x^2 - x - 12) \div (x + 3)$

1) $x - 4$

2) $x - 9$

3) $x + 4$

4) $x + 9$

4. $(2x^2 - 6x - 8) \div (x - 4)$

1) $2x - 2$

2) $2x + 2$

3) $2x - 4$

4) $2x + 4$

5. $(6x^2 + 5x - 6) \div (2x + 3)$

1) $4x - 3$

2) $4x + 3$

3) $3x - 2$

4) $3x + 2$

6. $(x^3 - 7x^2 + 11x - 5) \div (x - 5)$

1) $x^2 - 2x - 1$

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

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

4) $x^2 + 2x + 1$

7. $(12x^3 - 15x^2 + 4x - 5) \div (4x - 5)$

1) $8x^2 + 1$

2) $8x^2 - 1$

3) $3x^2 + 1$

4) $3x^2 - 1$

8. $(25x^4 - 49) \div (5x^2 + 7)$

1) $20x^2 - 7$

2) $20x^2 + 7$

3) $5x^2 - 7$

4) $5x^2 + 7$

9. $(12x^5 + 16x^3 - 15x^2 - 20) \div (4x^3 - 5)$

1) $3x^2 + 4$

2) $3x^2 - 4$

3) $8x^2 - 4$

4) $8x^2 + 4$

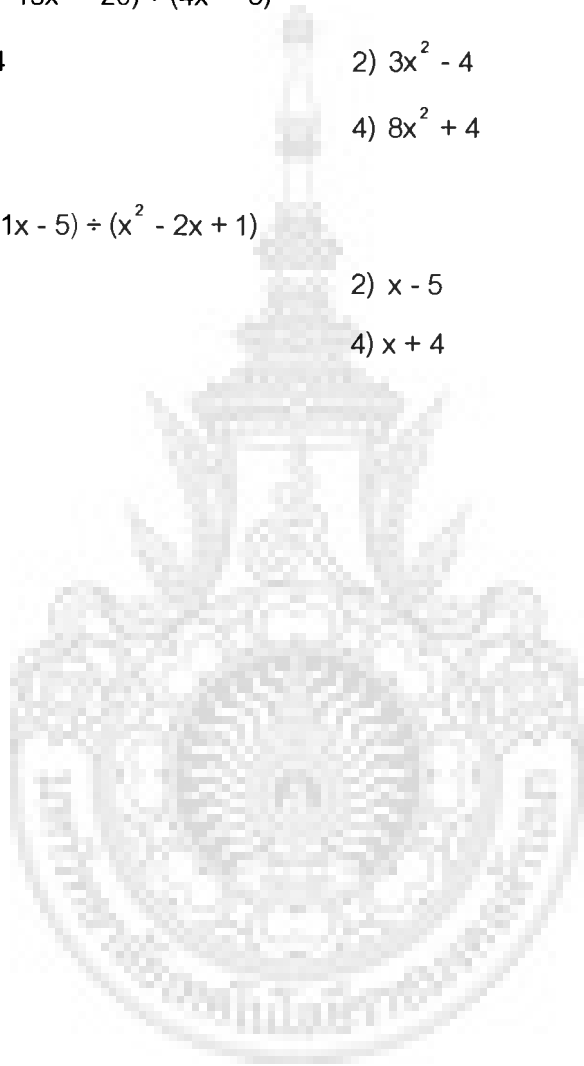
10. $(x^3 - 7x^2 + 11x - 5) \div (x^2 - 2x + 1)$

1) $x + 5$

2) $x - 5$

3) $x - 4$

4) $x + 4$



แบบทดสอบวัดความบกพร่องพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังเรียน
เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม

ชุดที่ 1

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

- ถ้า $(x_1)(x_2) > 0$ และ $x_1 > 0$ แล้ว x_2 จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - $x_2 < 0$
 - $x_2 > 0$
 - $x_2 = 0$
 - x_2 เป็นจำนวนใด ๆ
- ถ้า $(x_1)(x_2) > 0$ และ $x_2 < 0$ แล้ว x_1 จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - x_1 เป็นจำนวนใด ๆ
 - $x_1 = 1$
 - $x_1 > 0$
 - $x_1 < 0$
- ถ้า $(x_1)(x_2) < 0$ และ $x_2 < 0$ แล้ว x_1 จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - x_1 เป็นจำนวนใด ๆ
 - $x_1 = 1$
 - $x_1 < 0$
 - $x_1 > 0$
- ถ้า $(x_1)(x_2) > 0$ และ $x_1 < 0$ แล้ว x_2 จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - x_2 เป็นจำนวนใด ๆ
 - $x_2 = 0$
 - $x_2 < 0$
 - $x_2 > 0$
- ถ้า $(x-1)(x-3) > 0$ และ $x-1 < 0$ แล้ว $x-3$ จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - $x-3$ เป็นจำนวนใด ๆ
 - $x-3 = 0$
 - $x-3 < 0$
 - $x-3 > 0$
- ถ้า $(x-2)(x-4) < 0$ และ $x-2 > 0$ แล้ว $x-4$ จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - $x-4 > 0$
 - $x-4 < 0$
 - $x-4 = 0$
 - $x-4$ เป็นจำนวนใด ๆ
- ถ้า $(x-5)(x+7) > 0$ และ $x-5 > 0$ แล้ว $x+7$ จะมีค่าเป็นอย่างไร
 - $x+7 < 0$
 - $x+7 > 0$
 - $x+7 = 0$
 - $x+7$ เป็นจำนวนเท่าใด ๆ

6. $3a^4 - 2a^4$

1) 1

3) $-x^4$

2) $-6x^4$

4) x^4

7. $3x^2 + 3x^2$

1) $6x^4$

3) $9x^4$

2) $9x^2$

4) $6x^4$

8. $-x^3 - 3x^3$

1) $-4x^6$

3) $3x^6$

2) $-4x^3$

4) $3x^4$

9. $-2x^3 + 3x^2$

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

3) $-x$

2) $-6x^5$

4) x

10. $6a^3 - a^6$

1) $-a^6 + 6a^3$

3) $5a^3$

2) $6a^3$

4) $5a^{-3}$

ชุดที่ 3

จงหาคำคุณเอกนามต่อไปนี้

2. $x(4x)$

1) $5x^2$

3) $5x$

2) $4x^2$

4) $4x$

2. $(2a)(3a)$

1) $6a^2$

3) $6a$

2) $2a+3a$

4) $5a$

3. $(5x^2)(2x)$

1) $10x^3$

3) $10x^2$

2) $7x^3$

4) $7x^2$

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

1) $-6x^6$

3) $-6x^5$

2) $-x^6$

4) $-x^5$

5. $(-3a^3)(-3a^3)$

1) $9a^9$

3) $-6a^6$

2) $-6a^9$

4) $9a^6$

6. $(2x^3)(6x^{-4})$

1) $8x^{-1}$

3) $12x$

2) $12x^{-1}$

4) $8x^{-12}$

7. $(-3x^{-1})(-5x^3)$

1) $-8x^{-3}$

3) $15x^2$

2) $-8x^2$

4) $15x^{-3}$

8. $a(3a^0)$

1) $3a$

3) 1

2) a

4) 0

9. $\left(\frac{2}{9}x^{-2}\right)(27x^{-4})$

1) $5x^{-6}$

3) $6x^{-8}$

2) $5x^{-8}$

4) $6x^{-6}$

$$10. \left(\begin{array}{c} 4 \\ -\frac{1}{3}x^2 \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} -3 \\ 2x^2 \end{array} \right)$$

1) $-2x^4$

2) $2x$

3) 2

4) -2

ชุดที่ 4

จงหาผลหารเอกนามต่อไปนี้

2. $2a \div a$

1) a

2) 2

3) 1

4) 0

2. $10x^2 \div 5x$

1) $2x$

2) $5x$

3) $5x^2$

4) $2x^2$

3. $6a^3 \div 2a^2$

1) $3a^{-6}$

2) $4a^{-6}$

3) $3a$

4) $4a$

4. $7x^4 \div 7x^4$

1) x^4

2) 0

3) -1

4) 1

5. $-12a^3 \div 4a^5$

1) $-3x^{-2}$

2) $-3x^2$

3) $3x^2$

4) $-8x^2$

6. $-10x^{-2} \div 5x^{-4}$

1) $-2x^{-6}$

2) $-2x^8$

3) $-5x^2$

4) $-2x^2$

7. $\frac{3a^3}{2a^0}$

1) 0

2) $\frac{3}{2}$

3) $\frac{3}{2}a^2$

4) $\frac{3}{2}a^3$

8. $\frac{-6x^0}{18x^{-4}}$

1) $-\frac{1}{3x^4}$

2) $-\frac{x^4}{3}$

3) $-\frac{1}{3}$

4) 0

9. $\frac{3a^{-2}}{21a^{-5}}$

1) $\frac{a^3}{7}$

2) $\frac{1}{7a^3}$

3) $\frac{1}{7a^7}$

4) $\frac{a^{10}}{7}$

10. $\frac{64x^{-3}}{16x^3}$

1) 0

2) 4

3) $4x^{-6}$

4) $\frac{4}{x^{-6}}$

ชุดที่ 5

จงหาคำบวกและผลต่างของพหุนามต่อไปนี้

1. $2a + 3a - a$

1) $4a$

2) $5a$

3) 5

4) $2a + 3$

2. $3x^3 + 5x^2 + 2x^2$

1) $9x^7$

2) $3x^3 + 6x^2$

3) $3x^3 + 6x^4$

4) $3x^3 + 5x^4$

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

1) a^2

2) a^6

3) $6a^4 - 4a^2$

4) $5a^4 - 4a^2$

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

1) $3x^3$

2) $-3x^{-1}$

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

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

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

1) a^3

2) $-5a^3$

3) $a^3 - 2a^2$

4) $-6a^3 - 9a^2$

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

1) $6a^5 - x$

2) $-6x^5 + 8a^5$

3) $-x^6 + 6a^5$

4) $2x^3 - 3x^2 + 4a^3 + 2a^2$

7. $(6x^6 - x^5) + (2x^5 - 3x^4)$

1) $6x^6 - 2x^{10} - 3x^4$

2) $6x^6 + x^{10} - 3x^4$

3) $6x^6 + x^5 - 3x^4$

4) $6x^6 - 2x^5 - 3x^4$

8. $(3a^3 - 5a^2 + 7) + (a^3 + 3a^2 - 2)$

1) $4a^3 - 2a^2 + 5$

2) $4a^3 - 2a^2 - 14$

3) $3a^6 - 2a^4 - 14$

4) $3a^6 - 2a^4 + 5$

9. $(7x^4 - 3x^2 + 2x^0) - (3x^3 - 3x^2 + 2)$

1) $7x^4 - 3x^3 - 6x^2$

2) $7x^4 - 3x^3 + 4$

3) $7x^4 - 3x^3$

4) $7x^4 - 3x^3 - 6x^2 + 4$

10. $(-5a^3 - 7a - 1) - (4a^2 + 7a - 1)$

1) $-5a^3 - 2$

2) $-5a^3 - 4a^2$

3) $-5a^3 - 4a^2 - 14a$

4) $-5a^3 - 4a^2 + 14a - 2$

ชุดที่ 6

จงหาผลคูณพหุนามต่อไปนี้

1. $(x + 3)(x + 4)$

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

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

3) $x^2 + 12x + 7$

4) $x^2 + 12x + 12$

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

1) $x^2 - x + 1$

2) $x^2 - x + 6$

3) $x^2 + x - 1$

4) $x^2 + x - 6$

3. $(x - 3)(x - 5)$

1) $x^2 - 8x + 15$

2) $x^2 - 8x - 15$

3) $x^2 - 15x + 8$

4) $x^2 - 15x - 8$

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

1) $2x^2 - 6x - 8$

2) $2x^2 + 6x - 8$

3) $3x^2 - 4x - 8$

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

5. $(3x - 4)(4x - 3)$

1) $12x^2 - 17x + 12$

2) $12x^2 - 25x + 12$

3) $7x^2 - 17x + 12$

4) $7x^2 - 25x + 12$

6. $(4x^2 - 1)(3x + 5)$

1) $7x^3 + 20x^2 - 3x - 4$

2) $7x^3 + 9x^2 - 3x - 5$

3) $12x^3 + 20x^2 - 3x - 5$

4) $12x^5 + 9x^2 - 3x + 4$

7. $(4x^3 - 5)(3x^2 + 4)$

1) $7x^5 + 8x^3 - 2x^2 + 1$

2) $7x^5 + 16x^3 - 15x^2 - 20$

3) $12x^5 + 8x^3 - 2x^2 - 1$

4) $12x^5 + 16x^3 - 15x^2 - 20$

8. $(7x^3 + 5)(7x^3 - 5)$

1) $14x^6 - 25$

2) $14x^6 + 25$

3) $49x^6 + 25$

4) $49x^6 - 25$

9. $(x^2 - 2x + 1)(x - 5)$

1) $2x^3 - 7x^2 + 11x - 4$

2) $2x^3 - 7x^2 - 6x - 4$

3) $x^3 - 7x^2 + 11x - 5$

4) $x^3 - 7x^2 - 6x - 5$

10. $(2x^4 - 3x^3 - 6x)(2x^2 + 3x - 4)$

1) $4x^6 - 17x^4 - 18x^2 + 24x$

2) $4x^6 - 17x^4 + 18x^2 - 24x$

3) $4x^6 + 5x^5 - 6x^4 - 11x^3 - 3x^2 - 10x$

4) $4x^6 - 5x^5 - 6x^4 + 28x^3 - 3x^2 + 24x$

ชุดที่ 7

จงหาผลหารพหุนามต่อไปนี้

2. $(x^2 - 3x + 2) \div (x - 2)$

1) $x + 1$

2) $x + 2$

3) $x - 1$

4) $x - 2$

2. $(x^2 + 5x + 6) \div (x + 3)$

1) $x + 2$

2) $x + 3$

3) $x - 2$

4) $x - 3$

3. $(x^2 - x - 12) \div (x - 4)$

1) $x - 3$

2) $x + 4$

3) $x + 3$

4) $x - 4$

4. $(2x^2 - 6x - 8) \div (2x + 2)$

1) $x + 4$

2) $x + 6$

3) $x - 4$

4) $x - 6$

5. $(6a^2 + 5a - 6) \div (3a - 2)$

1) $3a + 3$

2) $2a + 3$

3) $2a - 3$

4) $3a - 3$

6. $(a^3 - 3a^2 - 9a - 5) \div (a - 5)$

1) $x^2 - 2x - 1$

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

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

4) $x^2 + 2x + 1$

7. $(12x^3 - 15x^2 - 4x + 5) \div (4x - 5)$

1) $3x^2 - 4x + 5$

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

3) $3x^2 + 1$

4) $3x^2 - 1$

8. $(25a^4 - 49) \div (5a^2 - 7)$

1) $5a^2 - 7a - 7$

2) $5a^2 + 7a + 7$

3) $5a^2 - 7$

4) $5a^2 + 7$

9. $(12a^5 - 16a^3 - 15a^2 + 20) \div (4a^3 - 5)$

1) $3a^2 - 16a^2 + 20$

2) $3a^2 - 16a^2 - 4$

3) $3a^2 - 4$

4) $3a^2 + 4$

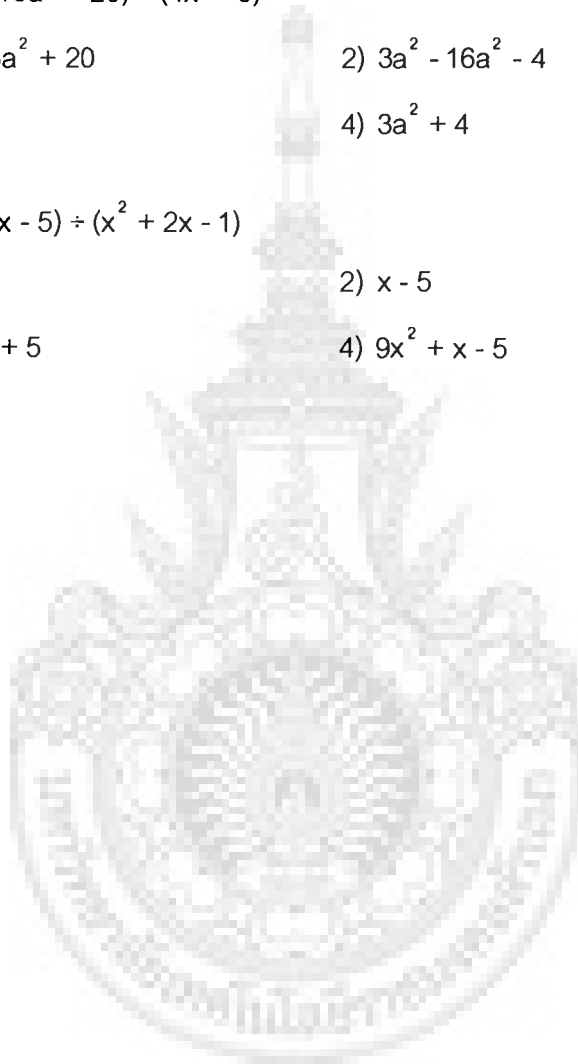
10. $(x^3 + 7x^2 + 9x - 5) \div (x^2 + 2x - 1)$

1) $x + 5$

2) $x - 5$

3) $9x^2 + x + 5$

4) $9x^2 + x - 5$



ตาราง 6 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (ค่า IOC) ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ
จุดประสงค์

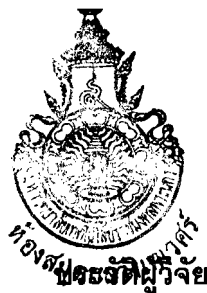
ข้อที่	ค่า IOC	ข้อที่	ค่า IOC	ข้อที่	ค่า IOC	ข้อที่	ค่า IOC
1	1	19	1	37	1	54	1
2	1	20	1	38	1	55	1
3	1	21	1	39	1	56	1
4	1	22	1	40	1	57	1
5	1	23	1	41	1	58	1
6	1	24	1	42	1	59	1
7	1	25	1	43	1	60	1
8	1	26	1	44	1	61	1
9	1	27	1	45	1	62	1
10	1	28	1	46	1	63	1
11	1	29	1	47	1	64	1
12	1	30	1	48	1	65	1
13	1	31	1	49	1	66	1
14	1	32	1	50	1	67	1
15	1	33	1	51	1	68	1
16	1	34	1	52	1	69	1
17	1	35	1	53	1	70	1
18	1	36	1				

ตาราง 7 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ของนักศึกษาก่อน และหลังการทดลอง

ลำดับที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	D	D ²
1	30	32	3	9
2	40	43	2	4
3	42	45	1	1
4	44	45	1	1
5	48	50	2	4
6	48	49	2	4
7	50	52	4	16
8	50	51	2	4
9	51	51	2	4
10	52	53	2	4
11	53	56	3	9
12	57	59	2	4
13	57	58	1	1
14	58	58	1	1
15	59	60	1	1
16	59	60	1	1
17	62	63	1	1
18	61	62	5	25
19	62	64	4	16
20	60	62	2	4
21	61	63	3	9
22	65	68	7	49
23	65	65	5	25
24	66	66	4	16
25	67	66	6	36

ตาราง 7 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนก่อน การทดลอง	คะแนนหลัง การทดลอง	D	D ²
26	68	68	2	4
27	56	57	1	1
28	54	56	2	4
29	54	58	4	16
30	48	49	3	9
31	49	54	5	25
32	52	53	1	1
33	56	60	4	16
34	57	54	5	25
35	54	52	4	16
36	58	59	2	4
37	65	67	4	16
38	68	68	6	36
39	67	69	5	25
X บาร์	54.13	57.08	115.00	447



ชื่อ -ชื่อสกุล นางสาวเพ็ญภา สุวรรณบำรุง

วัน เดือน ปีเกิด 10 มีนาคม 2510

สถานที่อยู่อาศัย 126/2660 หมู่ 5 ต.ปากเกร็ด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน อาจารย์ ระดับ 7

สถานที่ทำงานปัจจุบัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพัฒนศึกษการพระนคร
ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2523 ประถมศึกษา โรงเรียนสนามบิน จังหวัดขอนแก่น

พ.ศ. 2529 มัธยมศึกษา โรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย จังหวัดขอนแก่น

พ.ศ. 2533 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) คณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

พ.ศ. 2542 การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) คณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

ชื่อ - ชื่อสกุล นางสาวสุจิตร ตั้งเจริญ

วัน เดือน ปีเกิด 18 สิงหาคม 2515

สถานที่อยู่อาศัย 223 ถ.ศรีบุญชู อ.พนัสนิคม จ.ชลบุรี 20140

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน อาจารย์ ระดับ 6

สถานที่ทำงานปัจจุบัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร วิทยาเขตพัฒนศึกษการพระนคร
ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2527 ประถมศึกษา โรงเรียนวัฒนานุกาญจน์ จังหวัดชลบุรี

พ.ศ. 2533 มัธยมศึกษา โรงเรียนพนัสนิคมวิทยาคาร จังหวัดชลบุรี

พ.ศ. 2537 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) คณิตศาสตร์
วิทยาลัยรำไพพรรณี

พ.ศ. 2543 การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) คณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร