



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน)

ปริญญา

การสอนคณิตศาสตร์

การศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม
โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี

A Study of Mathematics Learning Achievement and Opinions on Factoring Quadratic
Polynomial by Using Multi-media of Mathayomsuksa Two Students at Sriboonyanon
School, Changwat Nonthaburi

นามผู้วิจัย นายณรงค์ฤทธิ์ ฉายา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง, Ed.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์ชานนท์ จันทรา, ศษ.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภารัตน์ สารสว่าง, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง
โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี

A Study of Mathematics Learning Achievement and Opinions on Factoring Quadratic
Polynomial by Using Multi-media of Mathayomsuksa Two Students at
Sriboonyanon School, Changwat Nonthaburi

โดย

นายณรงค์ฤทธิ์ ฉายา

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน)

พ.ศ. 2552

ณรงค์ฤทธิ์ ฉายา 2552: การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชา
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม
ดีกรีสอง โดยการใช้อุปกรณ์ เครื่องเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี
ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์
ภาควิชาการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
รองศาสตราจารย์สิริพร ทิพย์คง, Ed.D. 181 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง
“การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้อุปกรณ์
2) ศึกษาความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้อุปกรณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
จำนวนนักเรียน 31 คน จำนวน 1 ห้องเรียน โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี ในภาคเรียนที่
2 ปีการศึกษา 2551 โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่มจากจำนวน 10 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ได้แก่ 1) สื่อบทเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง 3) แบบสอบถาม
ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้
ร้อยละ ค่าเฉลี่ย match paired t – test และ t – test

ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบ
ของพหุนามดีกรีสองของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ.05 และหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการเรียนการสอนโดยการใช้อุปกรณ์
ว่าเหมาะสม

Naronglit Chaya 2009: A Study of Mathematics Learning Achievement and Opinions on Factoring Quadratic Polynomial by Using Multi-media of Mathayomsuksa Two Students at Sriboonyanon School, Changwat Nonthaburi. Master of Arts in Teaching, Major Field: Teaching Mathematics, Department of Education. Thesis Advisor: Associate Professor Siriporn Thipkong, Ed.D. 181 pages.

The purposes of this research were 1) to study mathayomsuksa two students' mathematics learning achievement on "Factoring Quadratic Polynomial" by teaching with using multi-media and 2) to study mathayomsuksa two students' opinions toward mathematics on "Factoring Quadratic Polynomial" by teaching with using multi-media . The sample group was 31 mathayomsuksa two students of one classroom at Sriboonyanon School, Changwat Nonthaburi in the second semester of the academic year 2008 and was selected by cluster random sampling from 10 classrooms. The instruments in this research consisted of 1) multi-media on " Factoring Quadratic Polynomial", 2) mathematics learning achievement test on " Factoring Quadratic Polynomial", and 3) students' opinions questionnaire of learning activities by using multi-media. Percentage ,mean , match paired t- test,and t-test were used to analyze data.

The research findings revealed that 1) the mathematics learning achievement on "Factoring Quadratic Polynomial" of mathayomsuksa two students after learning was higher than before learning at .05 level of significance and was higher than 60% at .05 level of significance and 2) almost all students expressed that teaching by using multi-media was appropriate.

_____ / _____ / _____
Student's signature Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือ คุณดูแลและให้คำแนะนำของ รองศาสตราจารย์ ดร.สิริพร ทิพย์คง และอาจารย์ ดร.ชานนท์ จันทรา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และศาสตราจารย์ กิตติคุณ ยุพิน พิพิธกุล ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสามท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เปรมฤดี เนื้อทอง อาจารย์ ดร.ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์ และอาจารย์วิมล พงษ์पालิต ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ โรงเรียนศรีบุญยานนท์ ที่อนุญาตให้เก็บข้อมูลเพื่อการทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณคณาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ น้องๆ นิสิตปริญญาโท สาขาการสอนคณิตศาสตร์ ที่ศึกษาด้วยกัน อันเป็นกำลังใจสำคัญ และให้ความช่วยเหลือในช่วงของการศึกษาและทำการวิจัย

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา รวมถึงผู้เขียนตำรา เอกสาร บทความต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและนำมาอ้างอิงในงานวิจัยครั้งนี้

คุณค่าอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ณรงค์ฤทธิ์ ฉายา

เมษายน 2552

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(4)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
นิยามศัพท์	5
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	6
สื่อการเรียนการสอน	6
สื่อประสม	25
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	28
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
สมมติฐานการวิจัย	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	35
ประชากร	35
กลุ่มตัวอย่าง	35
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	35
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	36
การเก็บรวบรวมข้อมูล	43
การวิเคราะห์ข้อมูล	43
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	45
ผลการวิจัย	45
ข้อวิจารณ์	49

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	52
สรุปผลการวิจัย	52
ข้อเสนอแนะ	55
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	57
ภาคผนวก	63
ภาคผนวก ก หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์	64
ภาคผนวก ข รายนามผู้เชี่ยวชาญ	66
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม	68
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	75
ภาคผนวก จ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์	
เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง	82
ภาคผนวก ฉ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแยกตัวประกอบ	
พหุนามดีกรีสอง	85
ภาคผนวก ช ตัวอย่างสื่อประสม	164
ภาคผนวก ซ คะแนนการทดสอบก่อนการเรียนและหลังการเรียนของนักเรียน	
กลุ่มตัวอย่าง	173
ภาคผนวก ฅ ภาพการเรียนการสอน	176
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	181

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อของแบบทดสอบ จำนวนนักเรียน 30 คน	41
2	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการใช้สื่อประสม	45
3	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสมกับเกณฑ์ 60% (คะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็น 18 คะแนน)	46
4	ผลของความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้สื่อประสม	47
ตารางผนวกที่		
1	คะแนนการทดสอบก่อนการเรียนและหลังการเรียนของนักเรียนกลุ่ม ตัวอย่างที่เรียน โดยการใช้สื่อประสม (ตัวเลขในวงเล็บแสดงคะแนนเต็ม)	174

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรวยประสบการณ์ ของ Dale	11
2	ความสัมพันธ์ของสื่อการเรียนการสอนกับการเรียน	19
ภาพผนวกที่		
1	ตัวอย่างสื่อประสม	165
2	ตัวอย่างการจัดการเรียนการสอน	177

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศชาติ กล่าวคือ ความเจริญก้าวหน้าทางด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ ธุรกิจ ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ทั้งสิ้นดังที่ สิริพร ทิพย์คง (2536) ได้กล่าวว่า

...คณิตศาสตร์ ช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคล เป็นคนที่สมบูรณ์เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ ช่วยเสริมสร้างควมมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม...

ซึ่งสอดคล้องกับที่ ยุพิน พิพิธกุล (2539) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า “วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด กระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบ และเป็นรากฐานของวิทยาการหลายๆสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น ก็ล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น”

คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญและถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรเสมอ แม้ว่าจะปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ก็ครั้งก็ตาม การปรับปรุงนี้ก็เพื่อให้เป็นหลักสูตรสำหรับทุกคนและพัฒนาให้ทันกับความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ

ประเทศไทยเริ่มมีการใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เป็นบทบัญญัติที่ให้ทิศทางการปฏิรูปการเรียนรู้ที่ชัดเจน ในส่วนของการเรียนการสอน กล่าวไว้ในหมวด 4 แนวทางจัดการศึกษา มาตรา 22 และ 24 เป็นการศึกษาที่ถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ทำให้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจมีทักษะ

ในการคิดคำนวณ รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังมีปัญหาต่างๆ เกิดขึ้น มากมาย เช่น ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังที่ พรนิภา ลิ้มปพยอม (2547) เลขานุการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้แสดงความคิดเห็นต่อผลการวัดคุณภาพการศึกษา พ.ศ.2547 ระดับช่วงชั้นที่ 2, 3 และ 4 ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 ไว้ว่า “วิชาคณิตศาสตร์ มีอัตราส่วนที่ควรปรับปรุงกว่าวิชาอื่น” และจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาของสำนักทดสอบ ทางการศึกษา (2547) พบว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทำข้อสอบวัดคุณภาพการศึกษา ระดับชาติ (NT) ในส่วนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (GAT) วิชาคณิตศาสตร์ในปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2547 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.52, 34.99 และ 34.65 ตามลำดับและโครงการประเมิน คุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพผู้เรียน ปีการศึกษา 2550 (สำนักทดสอบทาง การศึกษา, 2550) พบว่า เขตพื้นที่การศึกษา นนทบุรี เขต 2 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.77 ซึ่งอยู่ใน ระดับต่ำกว่าร้อยละ 50

สาเหตุที่ทำให้การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร อาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการด้วยกัน ดังที่ ยุพิน พิพิธกุล (2539) ได้กล่าวถึงปัญหาการสอน คณิตศาสตร์ ซึ่งพอสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนนั้น มิใช่ปัญหาจะขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียน ฝ่ายเดียว แต่ปัญหานั้นอาจขึ้นอยู่กับบุคคลหรือสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ปัญหาที่เป็นอุปสรรค ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างยิ่งคือปัญหาที่เกิดจากตัวครูผู้สอน เนื่องจากลักษณะของ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีความซับซ้อนในเชิงความคิดและเป็นนามธรรม จึงทำให้นักเรียนส่วนมาก ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน เรียนไม่เข้าใจและเกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย ไม่ชอบไม่อยากเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ดังที่ สิริพร ทิพย์คง (2536) ได้กล่าวไว้ว่าองค์ประกอบการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วยครูผู้สอน ผู้เรียน เนื้อหา วิธีการสอน สื่อการเรียนรู้ ดังนั้น การจะประสบความสำเร็จ ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ ที่สอดคล้องกัน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมจะเป็นตัวกลางที่ช่วยใน การนำความรู้จากครูหรือแหล่งความรู้ไปยังนักเรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ นักเรียน เกิดความพอใจสนใจและสนุกสนาน สื่อการเรียนรู้จะเป็นสื่อกลางที่ทำให้เนื้อหาบทเรียนที่ยาก กลับง่ายขึ้น ทำให้บทเรียนที่ซับซ้อนชัดเจนยิ่งขึ้น สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์นับว่าเป็นสื่อที่ช่วย ส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา ภาษา และจะเน้นพฤติกรรมและความสามารถด้านต่างๆ สื่อการ เรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนควรมีความหลากหลาย สอดคล้องกับ ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ต้นบรรจง (2531) ที่กล่าวว่า สื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีและสื่ออื่นๆ

ซึ่งช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม เข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นรวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้แจ่มแจ้ง และช่วยสอนนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันให้บรรลุจุดประสงค์ในการเรียนช่วยประหยัดเวลาในการสอน ช่วยให้นักเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปสู่นามธรรมทำให้นักเรียนเข้าใจแน่นแฟ้นและจำได้นาน นอกจากนี้สื่อการเรียนการสอนยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสร้างเจตคติที่ดีแก่นักเรียน

ดังนั้นลักษณะของสื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ควรมีความหลากหลาย ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่ออื่นๆ ซึ่งช่วยส่งเสริมให้สื่อการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตามเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้งและต่อเนื่องตลอดเวลา (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) สื่อการเรียนรู้แต่ละชนิดให้ความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนที่แตกต่างกันตามลักษณะของสื่อการเรียนรู้ ดังนั้น การนำสื่อการเรียนรู้หลายชนิดมาประสมกันอย่างเป็นระบบระเบียบและสัมพันธ์กัน อย่างต่อเนื่องย่อมก่อให้เกิดการเรียนรู้และประสบการณ์หลายอย่างพร้อมๆ กัน กล่าวคือ การนำสื่อประสมมาจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์นั้น นอกจากจะเป็นการสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ดีแล้วยังเป็นแรงจูงใจและเป็นการเสริมแรงในการเรียนทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้นนักเรียนเรียนด้วยความตั้งใจต้องการที่จะเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายซึ่งนำไปสู่การมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีในวิชาคณิตศาสตร์

จากความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเขต 2 จังหวัดนนทบุรี อยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 ประกอบกับความสำคัญของสื่อประสม ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” โดยการใช้สื่อประสม เพื่อนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดียิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้สื่อประสม

2. ศึกษาความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้สื่อประสม

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 400 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 31 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากจำนวน 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 400 คน

3. เนื้อหาที่ใช้สอนสำหรับการวิจัยคือ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ซึ่งอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรสถานศึกษาของ โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี

4. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

4.1 ตัวแปรอิสระ คือ การสอนโดยการใช้สื่อประสม

4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้สื่อประสม

5. เวลาที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 15 คาบ คาบละ 50 นาที

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้สื่อประสม

2. เป็นแนวทางในการพัฒนาและผลิตสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
ในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

นิยามศัพท์

สื่อประสม หมายถึง วัสดุและอุปกรณ์หลายประเภทที่ใช้ประกอบการเรียนสอนในหนึ่ง
เนื้อหาอย่างมีระบบสัมพันธ์สอดคล้องกัน วัสดุและอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อ
ประกอบการสอน ได้แก่ เอกสารฝึกหัด ใบงาน ใบกิจกรรม บทเรียนโปรแกรม บทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนสอบของนักเรียนที่ได้จาก
การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง”
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถด้านสติปัญญาในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ โดยทำการทดสอบก่อนการเรียนและหลังการเรียน

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแยกเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอน
2. สื่อประสม
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สื่อการเรียนการสอน

ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

มีนักการศึกษาและนักเทคโนโลยีการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของสื่อการสอนได้ต่างๆ กัน ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2544) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า

...สื่อชนิดใดๆ ก็ตาม ซึ่งบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน (และฝึกอบรม) ในรูปแบบของวัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการ โดยอาจเป็นหนังสือ แผนภูมิ รูปภาพ สไลด์ แถบวีดิทัศน์ แผ่นโปร่งใส เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องวิซวลไลเซอร์ เครื่องเล่นวีซีดี ลำโพง ไมโครโฟน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ ฯลฯ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศในรูปแบบเครือข่าย ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจเป็นวัสดุอุปกรณ์ทางกายภาพ เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับการสอนของผู้สอนไปถึงผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล...

สุดใจ เห่งสีไพร (2549) ได้ให้ความหมายของสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า สื่อการเรียนการสอน หมายถึง ทุกสิ่งที่อยู่ในรูปของวัสดุ อุปกรณ์ และ/หรือวิธีการนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน โดยทำหน้าที่บรรจุและส่งผ่านข้อมูลข่าวสารอันเป็นสาระการเรียนรู้ไปยังผู้เรียนเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจมีบทบาทในฐานะสิ่งช่วยครูในการถ่ายทอด หรือทำหน้าที่ถ่ายทอดด้วยตัวสื่อเอง ผ่านกระบวนการเรียนของผู้เรียนทั้งในและนอกห้องเรียน Brown, Lewis, and Harclerod (1985) กล่าวว่า “วัสดุใดก็ตามที่นอกเหนือจากตัวหนังสือโดยตรง ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้แล้ว เรียกว่า สื่อการสอนทั้งสิ้น เช่น ของจริง หุ่นจำลอง โทรทัศน์ แผนที่ เป็นต้น วัสดุเหล่านี้ไม่เพียงแต่กระตุ้น โสตสัมผัสและจักษุสัมผัสเท่านั้น แต่อาจมีวิธีการอื่นที่กว้างขวางออกไปในการสร้างประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมให้แก่ผู้เรียนอีกด้วย”

Jonassen (1982) กล่าวว่าสื่อการเรียนการสอนเป็นรูปแบบการสื่อสารมวลชนซึ่งทำหน้าที่ถ่ายทอดข่าวสารข้อมูลและความรู้เพื่อช่วยการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นเพียงส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีการศึกษาซึ่งมีขอบข่ายกว้างขวางกว่า ครอบคลุมวัตถุประสงค์ทั้งมวล เนื้อหา วิธีการ และแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ รวมถึงบุคคลซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางหรือช่องทางในการถ่ายทอดความรู้ผู้เรียนด้วย

จากความหมายที่นักการศึกษาและนักเทคโนโลยีการศึกษาได้ให้ไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า สื่อการสอน หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ วิธีการและอาจรวมไปถึงบุคคล เหตุการณ์ สถานที่ ประสบการณ์ หรือกิจกรรมต่างๆ ที่จัดขึ้นเพื่อการเรียนรู้ที่ใช้เป็นตัวกลางถ่ายทอดข้อมูลข่าวสารไปยังผู้เรียนให้เข้าใจเนื้อหาได้มากที่สุดตามจุดมุ่งหมาย

ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

สุดใจ เห่งสีไพร (2549) ได้กล่าวถึงสื่อการสอนตามแนวคิดและทฤษฎีทาง “เทคโนโลยีการศึกษา” ประกอบด้วยสื่อ 3 ประเภท คือ

1. สื่อวัสดุ (Material, Software or Small Media) หรือ “วัสดุการเรียนการสอน” (Instructional materials) หมายถึง สื่อการสอนที่เก็บเนื้อหาความรู้ไว้ในตัวสื่อเอง แบ่งเป็น 2 ลักษณะย่อย คือ วัสดุที่สามารถถ่ายทอดความรู้หรือเนื้อหาได้ด้วยตัวมันเอง โดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผนที่ รูปภาพ หุ่นจำลอง ฯลฯ และวัสดุที่ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ด้วยตนเอง จำเป็นต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผ่นซีดี ฟิล์มภาพยนตร์ แถบบันทึกเสียง แถบวิดีโอ แผ่นเสียง ฯลฯ สื่อวัสดุทั้งสองลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นสิ่งสิ้นเปลือง ชำรุดผุพังค่อนข้างง่าย มีทั้งที่

สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงเนื้อหาสาระใหม่ได้และไม่ได้ บรรจุเนื้อหาสาระไว้ในลักษณะต่างๆ เช่น เป็นตัวอักษร สัญลักษณ์แม่เหล็ก สัญลักษณ์อ่านด้วยแสง และลักษณะทางกายภาพรูปแบบอื่นๆ

2. สื่ออุปกรณ์ (Hardware, Device, Equipment, Tool or Big Media) บางครั้งเรียกว่า อุปกรณ์การสอน ซึ่งแต่เดิมใช้เรียกสื่อที่ครุณาไปใช้ในการเรียนการสอนและตรงกับ “Teaching aids” ปัจจุบันถือว่าเป็นการเรียกชื่อที่คลาดเคลื่อน เพราะสื่ออุปกรณ์ สื่อที่มีลักษณะตรงกันข้ามกับ สื่อวัสดุ กล่าวคือ เป็นสื่อที่คงทนถาวร เป็นสิ่งที่ใช้เป็นตัวกลางหรือตัวผ่านทำให้ข้อมูล หรือความรู้ ที่บันทึกหรือเก็บไว้ในวัสดุสามารถถ่ายทอดมาให้เห็นและได้ยินหรือสัมผัสได้ แบ่งได้เป็น 3 ประเภทย่อย คือ “อุปกรณ์เครื่องฉาย” (Projected aids) ซึ่งเป็นสื่ออุปกรณ์เพื่อนำเสนอเนื้อหาจาก วัสดุที่ไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ได้ด้วยตนเอง เช่น เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องวิจวลไลเซอร์ เป็นต้น “อุปกรณ์เครื่องเสียง” (Audio aids) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ถ่ายทอดเสียงจากวัสดุที่บรรจุเนื้อหา ประเภทเสียง เช่น เทปเสียง แผ่นซีดี ฯลฯ ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์ ได้แก่ เครื่องเล่นเทปเสียง เครื่องเล่น ซีดี ฯลฯ ในการนำเสนอเสียงที่บันทึกไว้ หรือรับเสียงสัญญาณที่ส่งผ่านทางบรรยากาศ เช่น วิทยุ เป็นต้น และ“อุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวกับการให้เสียงหรือการฉาย” เช่น กระดาษ ซอล์ก สื่อแผ่นป้ายต่างๆ

3. สื่อวิธีการ (Techniques, Process, Procedure or Method) บางทีเรียกว่า “สื่อที่ซ่อนเร้น” (Intangible) คลุมไปถึงทฤษฎี หลักการ ข้อค้นพบ ผลการวิจัยและเทคนิควิธีซึ่งผู้เรียนอาจมิได้ สัมผัสโดยตรงและส่วนที่ผู้เรียนได้สัมผัสหรือกระทำด้วยตนเอง เช่น การประกอบกิจกรรมของ ผู้เรียน การลงมือสาธิต จดนิทรรศการ และเรียนจากบทเรียน โปรแกรมด้วยตัวผู้เรียนเอง เป็นต้น

Bruner (1966) ได้แบ่งสื่อการเรียนการสอนเป็น 3 ระดับหรือประเภท คือ

1. สื่อการกระทำหรือสื่อประสบการณ์ตรง (Enactive media) ได้แก่ สื่อใดๆ ที่ผู้เรียน สามารถสัมผัสได้โดยตรงด้วยมือ ด้วยปากหรือด้วยการกระทำ (ตั้งแต่แรกเกิดถึงตลอดชีวิต)
2. สื่อการเห็น การสังเกต หรือภาพสัมผัส (Iconic media) ได้แก่ สื่อที่ผู้เรียนเรียนรู้ โดยอาศัยการสร้างมโนภาพหรือจินตภาพ (Imagery) จากสื่อที่เห็น โดยมิได้แตะต้องหรือสัมผัสของจริง รู้จักและเข้าใจจากภาพที่เห็น (มักเกิดในเด็ก 5-8 ขวบ)

3. สื่อหรือประสบการณ์ทางสัญลักษณ์ (Symbolic media) ได้แก่ สื่อที่มีความเป็นนามธรรมสูง มีมโนคติ (Concept) ที่สลับซับซ้อน เรียนรู้และแก้ปัญหาได้ด้วยการคิดและมีเหตุผล (มักเกิดกับผู้ใหญ่และผู้มีประสบการณ์พื้นฐานเพียงพอ)

Dale (1969) ได้แบ่งสื่อการสอนเพื่อเป็นแนวทางในการอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสื่อโสตทัศนูปกรณ์ต่างๆ ในขณะเดียวกันก็แสดงขั้นตอนของประสบการณ์การเรียนรู้และการใช้สื่อแต่ละประเภทในกระบวนการเรียนรู้ด้วย โดยพัฒนาความคิดของ Bruner ซึ่งเป็นนักจิตวิทยา นำมาสร้างเป็น “กรวยประสบการณ์” (Cone of experiences) โดยการแบ่งเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ประสบการณ์ตรง เป็นประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมมากที่สุด โดยการให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์โดยตรงจากของจริง สถานการณ์จริง หรือด้วยการกระทำของตนเอง เช่น การจับจ้องและการเห็น เป็นต้น
2. ประสบการณ์รอง เป็นการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนเรียนจากสิ่งที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุด ซึ่งอาจเป็นของจำลองหรือสถานการณ์จำลองก็ได้
3. ประสบการณ์นาฏกรรมหรือการแสดง เป็นการแสดงบทบาทสมมุติหรือการแสดงละคร เพื่อเป็นการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนในเรื่องที่มีข้อจำกัดด้วยยุคสมัยเวลาและสถานที่ เช่น เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์หรือเรื่องราวที่เป็นนามธรรม เป็นต้น
4. การสาธิต เป็นการแสดงหรือกระทำประกอบคำอธิบาย เพื่อให้เห็นลำดับขั้นตอนการกระทำนั้น
5. การศึกษานอกสถานที่ เป็นการให้ผู้เรียนได้รับและเรียนรู้ประสบการณ์ต่างๆ ภายนอกสถานที่เรียนอาจเป็นการเยี่ยมชมสถานที่ต่างๆ การสัมภาษณ์บุคคลต่างๆ เป็นต้น
6. นิทรรศการ เป็นการจัดแสดงสิ่งของต่างๆ การจัดป้ายนิเทศ ฯลฯ เพื่อให้สาระประโยชน์และความรู้แก่ผู้ชม โดยการนำประสบการณ์หลายอย่างมาผสมผสานกันมากที่สุด

7. โทรทัศน์โดยใช้ทั้งโทรทัศน์การศึกษาและโทรทัศน์เพื่อการสอนให้ข้อมูลความรู้แก่ผู้เรียนหรือผู้ชมที่อยู่ในห้องเรียนหรือที่บ้านและใช้ส่งได้ทั้งในระบบวงจรเปิดและวงจรปิด การสอนอาจจะเป็นการสอนสดหรือบันทึกลงวีดิทัศน์

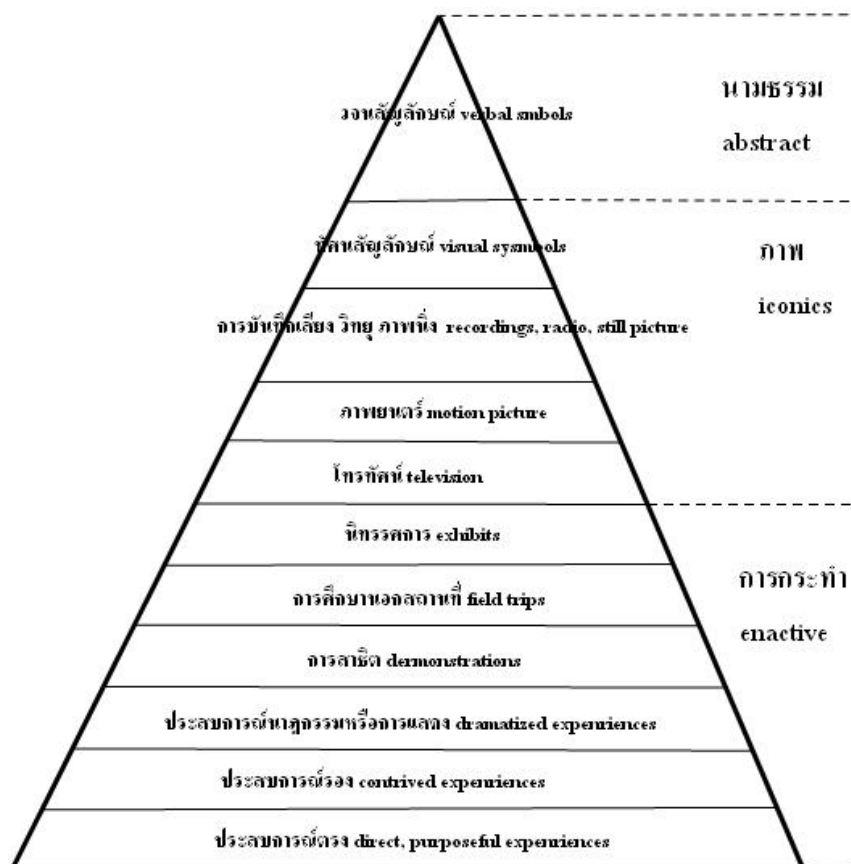
8. ภาพยนตร์เป็นภาพที่บันทึกเรื่องราวเหตุการณ์ลงบนฟิล์มหรือให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ทั้งภาพและเสียงโดยใช้ประสาทตาและหู

9. การบันทึกเสียง วิทยู ภาพนิ่ง การบันทึกเสียงอาจเป็นทั้งในรูปของแผ่นเสียงหรือเทปบันทึกเสียง วิทยูเป็นสื่อที่ให้เฉพาะเสียง ส่วนภาพนิ่งอาจเป็นรูปภาพ สไลด์ โดยเป็นภาพวาด ภาพถ่าย หรือภาพเหมือนจริงก็ได้ ข้อมูลที่อยู่ในสื่อเหล่านี้จะให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนที่ถึงแม้จะอ่านหนังสือไม่ออกแต่ก็สามารถจะเข้าใจเนื้อหาเรื่องราวที่สอนได้ เนื่องจากเป็นการฟังหรือดูภาพเท่านั้นไม่จำเป็นต้องอ่าน

10. ทัศนสัญลักษณ์ เช่น แผนที่ แผนภูมิ แผนสถิติ หรือเครื่องหมายต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่ เป็นสัญลักษณ์แทนความจริงของสิ่งต่างๆ หรือข้อมูลที่ต้องการให้เรียนรู้

11. วจนสัญลักษณ์ เป็นประสบการณ์ขั้นที่เป็นนามธรรมมากที่สุด ได้แก่ตัวหนังสือใน ภาษาเขียนและเสียงของคำพูดในภาษาพูด

การใช้กรวยประสบการณ์ของ Dale (1969) จะเริ่มต้นด้วยการให้ผู้เรียนรู้มีส่วนร่วมอยู่ในเหตุการณ์หรือการกระทำจริงเพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงเกิดขึ้นก่อน แล้วจึงเรียนรู้โดยการเฝ้าสังเกตในเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นขั้นตอนไปของการได้รับประสบการณ์รองต่อจากนั้น จึงเป็นการเรียนรู้ด้วยการรับประสบการณ์โดยผ่านสื่อต่างๆ และท้ายที่สุดเป็นการให้ผู้เรียนเรียนจากสัญลักษณ์ซึ่งเป็นเสมือนตัวแทนของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรวยประสบการณ์ของ Dale

ที่มา: กิดานันท์ มลิทอง (2544)

Haney and Ullmer (1980) แบ่งสื่อการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. สื่อเพื่อการนำเสนอ (Presentation media) เป็นสื่อที่สามารถนำเสนอเนื้อหาสาระได้ด้วยตัววัสดุหรือไอซูอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ช่วยในลักษณะที่เป็นภาพนิ่ง เสียง ทั้งในห้องเรียนปกติและเป็นข้อมูลทางไกล แบ่งเป็น 7 ชนิด ได้แก่ สื่อวัสดุสิ่งพิมพ์และกราฟิก สื่อฉายภาพนิ่ง สื่อเสียง สื่อเสียงร่วมกับสื่อภาพนิ่ง สื่อภาพยนตร์ สื่อโทรทัศน์ และสื่อประสม

2. สื่อวัตถุ (Object media) เป็นสื่อที่มีโครงทางกายภาพ เช่น ขนาดน้ำหนักสีรูปทรงซึ่งรวมกันเข้าเป็นวัตถุ 3 มิติ แบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่ วัตถุตามธรรมชาติที่เคลื่อนไหวได้ (เช่น สัตว์ชนิดต่างๆ) และเคลื่อนไหวไม่ได้ (เช่น ก้อนหิน ต้นไม้) วัตถุที่เกิดจากการผลิตหรือประดิษฐ์ขึ้น (เช่น

เครื่องฉาย เครื่องมือสื่อสาร) และวัตถุเลียนแบบของจริง (เช่น หุ่นจำลองเหมือนจริง หุ่นจำลองขยายหรือย่อส่วน หุ่นจำลองตัดส่วนให้เห็นภายใน)

3. สื่อเชิงโต้ตอบหรือสื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive media) เป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกัน ไปมากับเนื้อหาและกิจกรรมที่สื่อกำหนดขึ้นได้ทันทีในระหว่างการใช้สื่อต่างๆ โดยมีการโต้ตอบหลายแบบ เช่น การโต้ตอบกับบทเรียน โปรแกรม ลักษณะหนังสือ หรือ โปรแกรมประกอบสื่ออื่นโต้ตอบกับสื่อที่เป็นอุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการภาษาและการโต้ตอบกับเกมหรือสถานการณ์จำลองในระหว่างการเรียนรู้ เป็นต้น

Jonassen (1982) ได้แบ่งสื่อการสอนออกเป็น 6 ประเภท คือ

1. สื่อสิ่งพิมพ์ (Printed media) เช่น ตำรา นิตยสาร วารสาร หนังสือพิมพ์ แผ่นพับ ใบปลิว แผ่นสำเนา บทเรียน โปรแกรม เป็นต้น

2. สื่อทัศนคติที่ไม่ต้องฉาย (Non-projected visual media) เช่น ภาพนิ่ง ภาพวาด/ภาพเขียน แผนภูมิ แผ่นโฆษณา การ์ตูน แผ่นป้ายผ้าสำลี ป้ายนิเทศ กระดานดำ เป็นต้น

3. สื่อทัศนคติที่ตั้งฉาย (Projected visual media) เช่น แผ่นโปร่งใส สไลด์ फिल्मสตริป วัสดุย่อส่วนต่างๆ เป็นต้น

4. สื่อเสียง (Audio media) เช่น เทปเสียง แผ่นเสียง แผ่นซีดี วิทยุ เครื่องขยายเสียง เป็นต้น

5. สื่อโสตทัศนคติ (Audio – visual media) เช่น ภาพยนตร์ โทรทัศน์ วิทยุทัศน์ ชุดสื่อผสม สไลด์ประกอบเสียง เป็นต้น

6. สื่อปฏิสัมพันธ์หรือสื่อเชิงโต้ตอบ (Interactive media) เช่น บทเรียน โปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกม/สถานการณ์จำลอง เป็นต้น

De Kieffer (1965) ได้แบ่งสื่อออกเป็น 3 ประเภทตามลักษณะที่ใช้ เรียกว่า “โสตทัศนอุปกรณ์” (Audio-visual aids) ได้แก่

1. สื่อประเภทใช้เครื่องฉาย (Projected aids) ได้แก่ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส เครื่องฉายสไลด์

2. สื่อประเภทไม่ใช้เครื่องฉาย (Nonprojected aids) ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิของจริงของจำลอง เป็นต้น

3. สื่อประเภทเครื่องเสียง (Audio aids) ได้แก่ เครื่องบันทึกเสียง แผ่นเสียง วิทยุ

กิดานันท์ มลิทอง (2544) แบ่งประเภทสื่อการสอนและฝึกอบรมออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. สื่อโสตทัศนูปกรณ์ (Audio-visual aids) แบ่งออกเป็น 3 ประเภทย่อย ได้แก่

1.1 สื่อประเภทใช้เครื่องฉาย (Projected aids) เช่น สไลด์ แผ่นโปร่งใส และเครื่องฉาย เป็นต้น

1.2 สื่อประเภทไม่ใช้เครื่องฉาย (Non-projected aids) เช่น รูปภาพ แผนภูมิ ของจริง เป็นต้น

1.3 สื่อประเภทเครื่องเสียง (Audio aids) เช่น เทปเสียง แผ่นซีดี วิทยุ เป็นต้น

2. สื่อแบ่งตามประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning experiences) แบ่งเป็น 11 ประเภทย่อย และแสดงไว้ในรูป “กรวยประสบการณ์” ซึ่งจากกรวยประสบการณ์นี้ จำแนกสื่อการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1 สื่อประเภทวัสดุ (Software) หมายถึง สิ่งที่เก็บเนื้อหาความรู้ไว้ในตัวมันเอง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

2.1.1 วัสดุประเภทที่ถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ได้ด้วยตัวมันเอง โดยไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์อื่นช่วย เช่น แผนที่ ลูกโลก รูปภาพ หุ่นจำลอง เป็นต้น

2.1.2 วัสดุประเภทที่ไม่สามารถถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ได้ด้วยตัวมันเอง จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์อื่นช่วยในการถ่ายทอด เช่น เทปบันทึกเสียง ฟิล์มภาพยนตร์ แผ่นซีดี แผ่นเสียง เป็นต้น

2.2 สื่อประเภทอุปกรณ์ (Hardware) หมายถึง สื่อที่เป็นตัวกลางหรือตัวผ่าน ทำให้ข้อความรู้ที่อยู่ในวัสดุสามารถถ่ายทอดออกมาได้หรือ ได้ยิน เช่น ตัวเครื่องฉายและเครื่องเสียงชนิดต่างๆ เป็นต้น

2.3 สื่อประเภทเทคนิคและวิธีการ (Techniques and Method) หมายถึง สิ่งที่มีลักษณะเป็นแนวความคิดหรือรูปแบบขั้นตอนในการเรียนการสอน โดยสามารถนำสื่อที่เป็นวัสดุและ/หรืออุปกรณ์มาใช้ร่วมกับสื่อประเภทนี้ด้วยก็ได้ เช่น การสาธิต การสอนแบบจุดภาค เกม และสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

3. สื่อแบ่งตามลักษณะการใช้งาน แบ่งประเภทสื่อการสอนเป็น 3 ประเภท คือ สื่อเพื่อนำเสนอ สื่อวัตถุ สื่อเชิงโต้ตอบ และแต่ละประเภทประกอบด้วยสื่อหลายชนิด

4. สื่อประสม (Multi-media) เป็นการนำสื่อหลายๆ ประเภท ทั้งที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์และวิธีการมาใช้ร่วมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนการสอน ซึ่งในปัจจุบันสื่อประสมมี 2 รูปแบบหลัก คือ สื่อประสมโดยการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันโดยไม่มี การปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้เรียนและมีลักษณะเป็นสื่อหลายแบบที่ใช้ตามลำดับเนื้อหา และสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศลักษณะต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว และเสียงในลักษณะสื่อหลายมิติโดยผู้ใช้ (ผู้เรียน) มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการควบคุมอุปกรณ์ร่วมต่างๆ ในการทำงาน และ/หรือใช้ในการผลิตเพิ่มสื่อประสมโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

บทบาทของสื่อการเรียนการสอน

ศูดใจ เหง้าสีไพร (2549) ได้กล่าวถึงบทบาทของสื่อการเรียนการสอน ซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้

1. บทบาทของสื่อการเรียนการสอนต่อระบบและกระบวนการทางการศึกษาของชาติ และสังคม

1.1 บทบาทของสื่อในฐานะที่เป็น “ส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีการศึกษา/การสอน”
สื่อการเรียนการสอนมีบทบาทหน้าที่ตามคุณลักษณะ 3 ประการของเทคโนโลยี
การศึกษา คือ

1.1.1 มีบทบาทในการเพิ่มประสิทธิภาพ (Efficiency) ของกระบวนการให้การศึกษา
เพื่อให้ระบบการศึกษามุ่งเป้าหมายอย่างรวดเร็ว เที่ยงตรง แม่นยำ ไม่มีข้อบกพร่อง หรืออุปสรรค
หรือมีน้อยที่สุด

1.1.2 มีบทบาทในการเพิ่มประสิทธิผล (Productivity) ของกระบวนการให้การศึกษา
เพื่อให้ผลิตผลทางการศึกษาเป็นไปอย่างได้ผลสูงสุดหรือใกล้เคียงกับปริมาณสูงสุด มีการสูญเปล่าน้อย
น้อยมาก หรือไม่มีเลย เมื่อเทียบกับสิ่งนำเข้า (Input)

1.1.3 มีบทบาทในการก่อให้เกิดความประหยัด (Economy) หรือคุ้มค่าแก่การลงทุน
โดยที่ใช้เวลาสั้นแต่เกิดผลจำนวนมาก ใช้แรงงานน้อยแต่ผลของงานมาก หรือลงทุนในระบบ
การศึกษาเพียงเล็กน้อยแต่ได้รับผลิตผลทางการศึกษามาก

1.2 บทบาทของสื่อในฐานะที่เป็น “มิติที่ 3 ในระบบการศึกษา” สื่อการเรียนการสอนมี
บทบาทในการเป็นเครื่องมือหรือตัวกลางในการบริการถ่ายทอดเนื้อหาสาระประสบการณ์

1.3 บทบาทของสื่อในการ “แก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบการศึกษา” ได้แก่

1.3.1 แก้ปัญหาความต้องการทางการศึกษา สื่อการเรียนการสอนมีบทบาทในการ
สร้างโอกาสทางการศึกษาแก่สมาชิกของสังคมมากขึ้น โดยอาศัยสื่ออนาชาชนิด ลักษณะและรูปแบบ
ซึ่งเปิดโอกาสทั้งในด้านจำนวนผู้เรียน เวลา สถานที่ วิธีการในเรียนรู้ งบประมาณ ค่าใช้จ่ายและอื่นๆ

1.3.2 แก้ปัญหาผลิตผลทางการศึกษาขาดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ถ้าหากมีการนำ
สื่อมาใช้ในระบบการศึกษาอย่างเหมาะสมและเพียงพอ เชื่อว่าจะสามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้เป็น
อย่างดี

1.3.3 แก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรทางการศึกษาที่เหมาะสมและจำเป็น
สื่อการเรียนการสอนนำมาทดแทนและแก้ปัญหาเหล่านี้ได้

1.3.4 แก้ปัญหางบประมาณทางการศึกษาไม่เพียงพอและจำกัด สามารถแก้ไขได้ด้วยสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม เช่น สื่อราคาถูกลงหรือได้เปล่าหรือคิดค้นขึ้นเองในท้องถิ่น สื่อเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อที่ก่อให้เกิดความประหยัด มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1.3.5 แก้ปัญหาการจัดการศึกษาที่ไม่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และความต้องการของท้องถิ่น

1.3.6 แก้ปัญหาความเสมอภาคทางการศึกษา ทั้งนี้เพราะสื่อการเรียนการสอนสามารถสนองการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ

1.3.7 แก้ปัญหาการศึกษาที่ไม่สอดคล้องและไม่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยอาศัยสื่อการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสวงหาความรู้ เรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และความต้องการ เป็นต้น

1.4 บทบาทของสื่อต่อ “การจัดการศึกษาที่มีลักษณะอันพึงประสงค์”

1.4.1 การจัดการศึกษาที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยอาศัยสื่อการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง รวดเร็ว ผู้เรียนได้เห็น ได้สัมผัส เป็นต้น

1.4.2 การจัดการศึกษาที่อยู่บนพื้นฐานของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยการวางแผนและออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องสัมพันธ์กับระบบการเรียนการสอนและหลักการเรียนรู้ที่มีการค้นคว้าพัฒนาขึ้น

1.4.3 การจัดการศึกษาที่ส่งเสริมให้การเรียนรู้อยู่แค่เอื้อม โดยการอาศัยบทบาทของแหล่งการเรียนรู้จากโลกภายนอกมาสู่ผู้เรียน เป็นการขจัดช่องว่างระหว่างห้องเรียนกับสังคมภายนอก ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่อต่างๆ ได้หลากหลายรูปแบบ ณ ที่ใด เวลาใดก็ได้

1.5 บทบาทของสื่อในการทำหน้าที่ช่วยกระจายข่าวสารข้อมูล สร้างสำนึกและความร่วมมือ ถ่ายทอดวัฒนธรรม นวัตกรรม และเทคโนโลยี และอื่นๆ แก่มวลสมาชิกของสังคม เพื่อก่อให้เกิดสังคมแห่งสันติสุข

2. บทบาทของสื่อการเรียนการสอนต่อผู้สอนและกระบวนการสอนของครูโดยตรง ในฐานะที่ครูเป็นผู้มีบทบาทในการวางแผน การเลือก และผลิต และการใช้สื่อในกระบวนการเรียน การสอน โดยตรง สื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทและความสำคัญต่อครูผู้สอนในหลายด้าน เช่น

2.1 ด้านการถ่ายทอดและนำเสนอเนื้อหาสาระความรู้และประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียน โดย สื่อทำหน้าที่ช่วยหรือแทนครูผู้สอน

2.2 ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของครูผู้สอน ให้บรรลุเป้าหมายอย่างถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว และครอบคลุม

2.3 ด้านการแบ่งเบาภาระของผู้สอนให้น้อยลง ผ่อนแรง และทำหน้าที่อื่นๆ ได้มากขึ้น

2.4 ด้านการเตรียมเนื้อหาประสบการณ์และกิจกรรมที่เหมาะสมและพร้อมมูล เป็นการ เตรียมตัวล่วงหน้าของผู้สอน

2.5 ด้านการควบคุมดูแลและกำกับชั้นเรียนและพฤติกรรมผู้เรียนผู้สอน

2.6 ด้านความประหยัดต้นทุนค่าใช้จ่าย เวลา คำพูด และนำเสนอที่ซ้ำซาก

2.7 ด้านการสร้างบรรยากาศที่ดี เอื้อต่อการเรียนรู้ที่มีความหมายและน่าสนใจ

3. บทบาทของสื่อการเรียนการสอนต่อตัวผู้เรียนและกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากตัวผู้เรียนเป็นผู้ที่เรียนรู้เนื้อหาสาระ ทักษะหรือประสบการณ์หรือสื่อการเรียนการสอน โดยตรง สื่อจึงมีบทบาทในหลายด้านต่อผู้เรียน เช่น

3.1 ด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน จากสื่อที่ เหมาะสมและหลากหลาย

3.2 ด้านการส่งเสริม กระตุ้น สร้างความสนใจและโดยอาศัยคุณลักษณะของสื่ออื่นๆ

3.3 ด้านการพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับกระบวนการเรียนรู้ เช่น ทักษะการพูด การเขียน การแก้ปัญหาจากสื่อที่ใช้

3.4 ด้านการเสริมสร้างคุณลักษณะ ทักษะการศึกษาค้นคว้า และความคิดสร้างสรรค์ อันเกิดจากการใช้สื่อการเรียนการสอน

3.5 ด้านการเปิดโอกาสทางการศึกษาสำหรับผู้เรียน โดยการเรียนรู้ผ่านสื่อหลากหลายรูปแบบ

3.6 ด้านการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาจากสื่อที่สอดคล้องกับความสามารถ ความต้องการ และความสนใจ

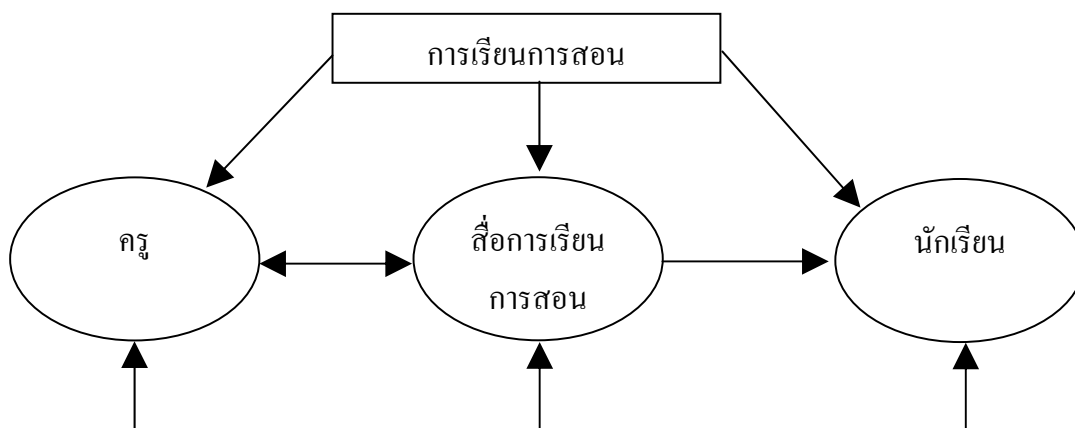
3.7 ด้านการพัฒนาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน ผ่านสื่อการเรียนการสอน

3.8 ด้านการสร้างเชื่อมั่น มั่นใจ ประทับใจและจดจำจากการเรียนรู้ผ่านสื่อ

3.9 ด้านการเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสหลายด้าน จากสื่อหลายประเภทและหลายรูปแบบ

ความสำคัญของสื่อการเรียนการสอน

ชาญชัย ชมดิษฐ์ (2548) ได้กล่าวถึงความสำคัญของสื่อการเรียนการสอนว่า สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ประดุจเสาหลักของการสอน เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย มีประสิทธิผลและเกิดประสิทธิภาพ มีความเกี่ยวข้องกันดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ของสื่อการเรียนการสอนกับการเรียน

ที่มา: ชาญชัย ยมคิษฐ์ (2548)

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545) ได้กล่าวถึงความสำคัญของสื่อการเรียนการสอน ดังนี้ เนื่องจากสื่อมีบทบาททั้งต่อระบบการศึกษาโดยรวม ต่อผู้สอนและต่อผู้เรียนโดยตรงจึงถือได้ว่าสื่อที่นำมาใช้ในกระบวนการให้การศึกษาและการเรียนการสอนมีความสำคัญหรือความพิเศษและสามารถสร้างคุณค่าในฐานะต่างๆ คือ

1. ความสำคัญในฐานะเป็นเครื่องช่วยการสอนของผู้สอน (Teaching aids) โดยสามารถทำให้ผู้สอน สอนเนื้อหาได้ง่ายขึ้น รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น สอนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ลดการบรรยายของผู้สอนลงได้ ทำให้ผู้สอนมีเวลาดูแลผู้เรียนที่เรียนอ่อนได้มากขึ้น มีเวลาพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ความสำคัญในฐานะที่เป็นเครื่องช่วยการเรียนของผู้เรียน (Learning aids) โดยสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดีขึ้นจากประสบการณ์ที่มีความหมายของสื่อในรูปแบบต่างๆ ผู้เรียนเรียนได้มากขึ้น โดยใช้เวลาน้อยลง ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง เกิดความประทับใจซึ่งนำไปสู่การจดจำได้นาน สร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์ สามารถแก้ไขปัญหาในการเรียนรู้และช่วยให้เอาชนะข้อจำกัดต่างๆ ได้

3. ความสำคัญในฐานะเป็นเครื่องช่วยบริหารและจัดการเรียนการสอน (Instructional administration and management) โดยสามารถปรับเปลี่ยนบทบาทของผู้สอนจากการเป็นผู้บอกหรือถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้จัดการและกำกับดูแล คอยชี้แนะให้กับผู้เรียนในการใช้สื่อเป็นแหล่ง

ความรู้ที่แทนการรับจากครู ทำให้สามารถจัดรูปแบบการเรียนการสอนได้หลายลักษณะ เช่น เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย รายบุคคล เรียนระบบทางไกล การศึกษาในระบบ โรงเรียนนอกระบบ และตามอัธยาศัย เป็นต้น

4. ความสำคัญในฐานะเป็นเครื่องช่วยเพิ่มคุณภาพการศึกษา (Educational qualities) โดยสามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนผู้เรียนที่เพิ่มขึ้น การมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียนและสร้างความเสมอภาคแก่ผู้เรียน เป็นต้น

คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน

สุดใจ เห่งสีไพร (2549) ได้กล่าวถึงคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน ซึ่งสามารถแยกได้ดังนี้

1. คุณค่าของสื่อการเรียนการสอนต่อการศึกษา การเรียนการสอนและกระบวนการเรียนรู้

1.1 คุณค่าด้านการเพิ่มจำนวนผู้เรียน โดยที่สื่อการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนจำนวนมากเรียนรู้ได้พร้อมกัน ในเวลาเดียวกันตั้งแต่ระดับกลุ่มย่อยไปจนถึงระดับมวลชน

1.2 คุณค่าด้านโอกาสทางการศึกษา เพราะสื่อการเรียนการสอนทำให้สถาบันการศึกษาจัดการศึกษาได้หลายลักษณะและรูปแบบ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากสื่อโดยไม่จำกัดสถานที่ เวลา พื้นฐานความรู้ ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม โดยเลือกศึกษาจากสื่อที่เหมาะสมและเข้าถึงผู้เรียนเหล่านั้น

1.3 คุณค่าด้านการให้การศึกษที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งความแตกต่างด้านร่างกาย สติปัญญา พื้นฐานความรู้ความสามารถ สภาพแวดล้อมและอื่นๆ ทั้งนี้โดยอาศัยสื่อที่มีลักษณะ รูปแบบ และการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม

1.4 คุณค่าด้านการเพิ่มประสิทธิภาพและลดการสูญเปล่าทางการศึกษา เพราะสื่อช่วยให้ผู้สอนสามารถสอนได้ดีและมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น โดยใช้เวลาน้อยลง รวมถึงความสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ นำไปสู่การลดปัญหาการสอบตกซ้ำชั้นและการออกกลางคันของผู้เรียน

1.5 คุณค่าด้านการลดปัญหาทางสังคม จากการที่สื่อเปิดโอกาสให้สมาชิกของสังคม ได้รับการศึกษาและมีความรู้ความเข้าใจในโลกแห่งความจริง ปลูกฝังเจตคติที่ถูกต้อง เกิดทักษะ ความชำนาญ มีงานทำประกอบอาชีพสุจริต มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น

1.6 คุณค่าด้านการส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผลิตผลทางการศึกษา เช่น การคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความเชื่อมั่นและภาคภูมิใจในตนเอง เป็นต้น เพราะสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมสามารถสร้างสิ่งเหล่านี้ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้

1.7 คุณค่าด้านวิชาการ สื่อการเรียนการสอนสามารถให้ประสบการณ์ที่มีคุณค่า ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากและกว้างขวางขึ้น สร้างความประทับใจ และจดจำได้แม่นยำคิดแน่นอนทนนาน และก่อให้เกิดทักษะความชำนาญ รวมถึงส่งเสริมการคิดและการแก้ปัญหา

1.8 คุณค่าทางจิตวิทยา สื่อการเรียนการสอนสามารถเร้าหรือกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ใฝ่รู้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ช่วยสร้างมโนคติที่ถูกต้อง ปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อการเรียน และสิ่งที่เรียน ซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายในที่สุด

1.9 คุณค่าด้านเศรษฐกิจการศึกษา สื่อการเรียนการสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ เรียน ได้เร็วขึ้นในขณะที่ผู้เรียนเร็วสามารถก้าวไปข้างหน้าได้ตามต้องการ สามารถจัดความสิ้นเปลือง และข้อบกพร่องทางการสอน ประหยัดเวลาและคำพูดของผู้สอน ขจัดปัญหาด้านสถานที่เรียน เวลา และระยะทาง จึงก่อให้เกิดการคุ้มค่าในแง่เศรษฐศาสตร์

1.10 คุณค่าด้านการส่งเสริมแนวคิดพื้นฐานทางการศึกษาที่เปลี่ยนไป โดยการใช้สื่อเพื่อเตรียมความพร้อมของผู้เรียน สื่อที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล สื่อที่สอดคล้องกับการใช้เวลาในการเรียนการสอนและสื่อที่เอื้อต่อการให้อิสระและขยายโอกาสทางการศึกษาอื่นๆ

2. คุณค่าของสื่อการเรียนการสอนต่อผู้สอน

2.1 สื่อช่วยสร้างบรรยากาศการสอนที่ดี น่าสนใจ สนุกสนาน มีความน่าเชื่อถือ จึงสร้างความเชื่อมั่นให้กับครูผู้สอนได้เป็นอย่างดี และนำไปสู่การสอนที่บรรลุเป้าหมายของครูในที่สุด

2.2 สื่อช่วยแบ่งเบาภาระการสอน เช่น ทำให้ผู้สอนพูดน้อยลง ถ่ายทอดเนื้อหาด้วยตนเองน้อยลง โดยที่ผู้เรียนเรียนรู้ได้เองจากสื่อภายใต้การกำกับดูแลหรือเงื่อนไขของครู ไม่ต้องเตรียมและสอนซ้ำซาก เพราะได้เตรียมสื่อและวิธีการใช้สื่อไว้แล้วเป็นอย่างดีจนทำให้สามารถนำไปใช้ในครั้งต่อๆ ไปได้ทันที

2.3 สื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้สอนเตรียม ผลิดหรือพัฒนาสื่อใหม่ๆ รวมทั้งคิดค้นวิธีการที่น่าสนใจ เพราะผู้สอนทราบและมีประสบการณ์จากการใช้สื่อ ว่าให้ประโยชน์แก่การสอนของตนอย่างไร

2.4 สื่อช่วยแก้ปัญหาและทดแทนสิ่งที่ผู้สอนไม่ถนัด เช่น พูดไม่เก่ง จดจำข้อมูลได้ไม่มากพอ มีบุคลิกภาพที่ไม่น่าเชื่อถือและสนใจ ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง ขาดประสบการณ์ การสอน หรือการปรากฏตัวต่อหน้าคนจำนวนมาก เป็นต้น

2.5 สื่อช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบ สำหรับการสอนทั้งที่เป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย และเป็นรายบุคคล โดยอาศัยสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมประกอบ

2.6 สื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของครูโดยตรง เพราะทำให้ผู้สอนสามารถสอนได้รวดเร็ว ถูกต้องแม่นยำ ใช้เวลาน้อยลง แต่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น

2.7 สื่อช่วยให้ผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์และติดตามดูแลผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยเฉพาะผู้ที่มีปัญหาได้มากขึ้น เพราะใช้เวลาในด้านการบรรยายถ่ายทอดเนื้อหาสาระ การเตรียมการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ น้อยลงจึงมีเวลาเพิ่มขึ้น

2.8 สื่อช่วยให้ผู้สอนสามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้ตรงจุดมุ่งหมายในทุกชั้นตอน เพราะสื่อมีองค์ประกอบทั้งในด้านจุดมุ่งหมาย เนื้อหา วิธีการและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลตามชั้นตอนตั้งแต่ก่อนการเรียน ระหว่างและหลังการเรียน จึงมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

2.9 สื่อช่วยให้ผู้สอนสามารถนำประสบการณ์จากแหล่งการเรียนรู้ที่มีอยู่มากมายภายนอกห้องเรียนมานำเสนอต่อผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่มีความหมาย

2.10 สื่อช่วยให้ผู้สอนได้รับทราบปฏิกิริยาสะท้อนกลับ (feedback) ของผู้เรียนและนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขหรือพัฒนาสื่อและกระบวนการสอนของตนได้ตลอดเวลา

3. คุณค่าของสื่อการเรียนการสอนต่อผู้เรียน

3.1 สื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้ดีขึ้นด้วยการเปลี่ยนแปลงประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมที่สามารถสัมผัสและเข้าใจได้ง่ายขึ้น

3.2 สื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้นในเวลาที่กำหนดหรือรวดเร็วกว่าไม่ใช่สื่อ

3.3 สื่อช่วยกระตุ้นและเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น

3.4 สื่อช่วยให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนได้มาก แม่นยำ และคงทนถาวรยิ่งขึ้น เพราะความประทับใจในประสบการณ์ที่ได้รับจากสื่ออื่น ๆ

3.5 สื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งซึ่งปกติเรียนรู้ได้ด้วยความยากลำบาก เพราะสื่อสามารถทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น สิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม สิ่งที่ช้าเกินไปให้เร็วขึ้น สิ่งที่เร็วเกินไปให้ช้าลง ทำสิ่งที่ใหญ่เกินไปให้เล็กลง ทำสิ่งที่เล็กเกินไปให้ใหญ่ขึ้น นำสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตมาให้ศึกษาได้ และนำสิ่งที่อยู่ไกลหรือลึกลับมาให้ศึกษาได้ เป็นต้น

3.6 สื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องราวต่างๆ ตรงกัน และเกิดประสบการณ์ร่วมในเรื่องราวเดียวกัน

3.7 สื่อช่วยให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้และมีความคิดสร้างสรรค์

3.8 สื่อช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉง สามารถเรียนรู้จากกันและกัน สร้างความคุ้นเคยและเกิดการรักหมั่นคณะ อันเป็นกระบวนการเรียนรู้ทางสังคมและสภาพแวดล้อมรอบๆ ตัวผู้เรียนเอง

3.9 สื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ในรูปแบบที่สอดคล้องกับความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของแต่ละคน

3.10 สื่อช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกทักษะความชำนาญ ฝึกฝนการวินิจฉัยและการเรียนรู้ เพื่อซ่อมเสริมสิ่งที่แต่ละคนยังขาดอยู่หรือหายไป

3.11 สื่อช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ทั้งสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีต ปัจจุบัน และคาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

3.12 สื่อช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง แปลกใหม่และมีคุณค่า ซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้บรรลุเป้าหมายและความคาดหวังของผู้เรียน

3.13 สื่อช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสแสดงปฏิกิริยาสะท้อนกลับ ถึงผลการเรียนรู้และข้อขัดข้องต่างๆ ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขเพื่อการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.14 สื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างมโนคติ (concept) ในสิ่งที่เรียนรู้รวดเร็วและมีความรู้ความเข้าใจตรงกัน

3.15 สื่อช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยการใช้สื่อที่เอื้อต่อการศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเองและเป็นรายบุคคลประเภทต่างๆ

รัฐกรณ์ คิดการ (2543 อ้างใน ชาญชัย ยมดิษฐ์, 2548) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนมีคุณค่า ดังนี้

1. ทำสิ่งซับซ้อนให้ดูง่ายขึ้น
2. ทำสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น
3. ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวเร็วดูช้าลง
4. ทำสิ่งที่เคลื่อนไหวช้าให้ดูเร็วขึ้น
5. ทำสิ่งใหญ่มากให้เล็ก
6. ทำสิ่งเล็กๆ ให้ใหญ่
7. ทำสิ่งที่เป็นมาในอดีตให้เห็นได้ในปัจจุบัน
8. ทำสิ่งที่อยู่ไกลตัวมาศึกษาในห้องเรียนได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า สื่อการเรียนการสอน คือ สิ่งที่เป็นตัวกลางที่ช่วยให้ การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้รับรู้ข่าวสารซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนการสอน เป็นส่วน หนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้รวดเร็วขึ้น เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมาก ยิ่งขึ้น โดยผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ด้านการรับรู้ การเรียนรู้ การสื่อความหมาย ความสำคัญและ ความหมายของสื่อการเรียนการสอนในขั้นพื้นฐานก่อน เพื่อการเลือกสื่อการเรียนการสอนให้ เหมาะสมกับเนื้อหาของวิชา การรับรู้ของผู้เรียน ซึ่งทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเลือกสรร สื่อการเรียนการสอนทำได้ง่าย และสอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เป็นผลให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

สื่อประสม

ความหมายของสื่อประสม

สุดใจ เห่งสีไพร (2549) ได้ให้ความหมายของสื่อประสมไว้ ดังนี้

สื่อประสมหรือสื่อผสม (Multi-media) หมายถึง การนำสื่อหลายอย่างหรือหลายประเภท ซึ่งอาจเป็นวัสดุ อุปกรณ์และ/หรือวิธีการ ที่มีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกันมาทำหน้าที่ร่วมกัน โดยที่ สื่อหนึ่งอาจทำหน้าที่สร้างความสนใจ ในขณะที่อีกสื่อหนึ่งช่วยอธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีก สื่อหนึ่งทำหน้าที่ตรวจสอบ ประเมิน หรือทบทวนความรู้ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนรู้ใน กระบวนการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

กิดานันท์ มลิทอง (2544) กล่าวว่า “สื่อประสม (Multi-media) เป็นการนำสื่อหลายๆ ประเภท ทั้งที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการมาใช้ร่วมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลใน การเรียนการสอน” โดยการใช้สื่อแต่ละอย่าง ตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และในปัจจุบันมีการนำ คอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วยเพื่อการผลิต หรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในการเสนอ ข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว แบบวีดิทัศน์

Erickson (1972) กล่าวว่า สื่อประสม หมายถึง การอาศัยหลักการนำเอาสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจจะใช้เพื่อ

ความสนใจ ในขณะที่สื่อการสอนอีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด

ประเภทของสื่อประสม

สุดใจ เห่งสีไพร (2549) แบ่งสื่อประสมออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. สื่อประสมขั้นพื้นฐาน เป็นการนำสื่อหลายประเภทหรือหลายแบบมาใช้ร่วมกันในกระบวนการเรียนการสอน โดยที่ไม่มีการปฏิสัมพันธ์ (Non-interactive) ระหว่างผู้เรียนกับสื่อ เช่น การใช้สไลด์ประกอบเสียงบันทึก การใช้ชุดการสอนสื่อประสมสำหรับศูนย์การเรียนรู้ เป็นต้น
2. สื่อประสมเชิงโต้ตอบ (Interactive Multimedia) มีความคล้ายคลึงกับแบบแรก แต่ตัวสื่อสามารถมีปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบกับผู้เรียนในกระบวนการเรียนการสอน นี้เพราะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สามารถพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป (เช่น Toolbook, Authware) ในการนำเสนอบทเรียนโปรแกรมฝึกอบรม นำเสนอผลงานทั้งในรูปตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียงอยู่ในแฟ้ม (File) เดียวกัน และนำเสนอได้ในเวลาเดียวกัน ใกล้เคียงกันหรืออย่างสัมพันธ์กัน และมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เกมคอมพิวเตอร์เชิงโต้ตอบต่างๆ และอื่นๆ

กิดานันท์ มลิทอง (2544) ได้แบ่งสื่อประสมออกเป็น 2 รูปแบบหลัก ดังนี้

1. สื่อประสมโดยการนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันโดยไม่มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อกับผู้เรียน และมีลักษณะเป็นสื่อหลายแบบที่ใช้ตามลำดับเนื้อหา
2. สื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศลักษณะต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร และเสียงในลักษณะสื่อหลายมิติโดยผู้ใช้ (ผู้เรียน) มีการโต้ตอบกับสื่อโดยตรง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการควบคุมอุปกรณ์ร่วมต่างๆ ในการทำงาน และ/หรือใช้ในการผลิตแฟ้มสื่อประสมโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

สถาพร สารุการ (2549) ได้จำแนกตามจุดมุ่งหมายและลักษณะการใช้ได้ดังนี้

1. จำแนกตามจุดมุ่งหมาย แบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

1.1 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายหลายอย่าง สื่อประสมประเภทนี้มีมักอยู่ในรูปของสื่อหลายชิ้นมาอยู่ร่วมกันแล้วใช้สอนได้หลายเรื่องเรียกว่า “ชุดอุปกรณ์” (Kit)

1.2 ใช้เพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างประเภทนี้มักจะอยู่ในรูปสื่อหลายชนิดมารวมกัน แต่สอนได้เพียงเรื่องเดียว เรียกว่า “ชุดการสอน” (Learning package)

2. จำแนกตามลักษณะของสื่อและลักษณะการใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 การสอนโดยใช้สื่อประสม เป็นการสอนที่ใช้สื่อหลายอย่าง ทั้งสื่อที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ

2.2 การเสนอสื่อประสม (Multi-media presentation) เป็นการเสนอสื่อประเภทฉาย เช่น สไลด์ ภาพยนตร์ควบคู่กับสื่อเสียง

ความสำคัญและบทบาทของสื่อประสม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529) ได้กล่าวถึงความสำคัญและบทบาทของสื่อประสมโดยสรุปดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดีเกือบทุกเรื่องจากหลายแหล่ง โดยถือว่าสื่อแต่ละอย่างมีเนื้อหาต่างกัน

2. ช่วยประหยัดเวลาทั้งผู้เรียนและผู้สอน

3. ช่วยให้ผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน ได้รับความรู้ตามความสามารถและความพร้อมของแต่ละคน

จากความหมายของสื่อประสมที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า สื่อประสม หมายถึง การนำสื่อการเรียนการสอนหลายชนิดมาสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน

ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ป้องกันการเข้าใจความหมายผิดเป็นการให้ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน สามารถตอบสนองจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างสมบูรณ์ มีการจัดระเบียบของตัวกลาง เพื่อใช้ให้เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาของสื่อแต่ละชนิด เพื่อให้คำตอบที่ชัดเจนเป็นประโยชน์และน่าสนใจแก่ผู้เรียน องค์ประกอบสำคัญในการออกแบบการจัดระบบสื่อประสมนั้น ไม่ใช่เป็นเพียงแต่การใช้เครื่องมือทางโสตทัศนศึกษาที่มากกว่า 2 ชนิด ขึ้นไปเท่านั้น แต่จะต้องเป็นการประสานความสัมพันธ์ของสื่อที่ใช้ เพื่อใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและความสามารถหรือศักยภาพของสื่อแต่ละชนิดนั้นให้ได้ประโยชน์มากที่สุด ทำให้สื่อแต่ละชนิดที่ใช้นั้นอำนวยความสะดวกแก่กันและกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีมากขึ้น ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายทั่วไปของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีองค์กรและบุคคลหลายท่าน ได้ให้คำนิยามไว้ เช่น Encyclopedia World Dictionary (1997 อ้างในจิราวรรณ เทพจินดา, 2551) ได้กล่าวว่า “แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” คือ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวัดผลของการเรียนหรือการสอน

Ross and Stanley (1967) ได้ให้ความหมายสั้นๆ ว่า “แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง แบบสอบที่ใช้วัดความสามารถทางวิชาการ เช่น แบบสอบวิชาเลขคณิต แบบสอบวิชาพีชคณิต ฯลฯ เป็นต้น

ศิริชัย กาญจนาวสี (2544) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งสำหรับการวัดผลและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ทำให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถถึงระดับมาตรฐานที่ผู้สอนกำหนดไว้หรือยัง หรือมีความรู้ความสามารถถึงระดับใด เมื่อเปรียบเทียบกับเพื่อนๆ ที่เรียนด้วยกัน

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมานั้น จะเห็นว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่ที่สร้างขึ้น มักจะมีความมุ่งหมายที่สำคัญคือ เพื่อ

ใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ของแต่ละสาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชา
ทั้งหลายที่ได้จัดสอนในระดับชั้นต่างๆ ของแต่ละโรงเรียน

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เขาวดี วิบูลย์ศรี (2548) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่ง
จำแนกได้หลายมิติ ดังต่อไปนี้

มิติที่หนึ่ง จำแนกตามขอบข่ายของเนื้อหาวิชาที่วัด เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนบางประเภทจะวัดเนื้อหาวิชาทางคณิตศาสตร์ หรือประวัติศาสตร์ หรือการสะกดคำ ฯลฯ
ขอบข่ายเนื้อหาวิชาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น อาจกำหนดให้กว้างได้ หรือ
จำกัดให้แคบลง ตามปกติแล้ว ยังไม่มีมาตรฐานอ้างอิงสากลที่จะนำไปใช้ในการกำหนด เนื้อหาวิชา
สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ใช้แบบทดสอบเท่านั้นที่จะต้องกำหนดเนื้อหาวิชา
ขึ้นเอง โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสอบ ผู้สร้างแบบทดสอบสามารถที่จะพัฒนา
แบบทดสอบให้มีเนื้อหาได้ตามขอบข่ายที่ต้องการ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งจัดพิมพ์ในต่างประเทศจำนวนมาก มักจะรวบรวมแบบสอบฉบับต่างๆ ไว้เป็นชุด
และแต่ละชุดจะครอบคลุมเนื้อหาวิชาสำหรับระดับชั้นเรียนที่ต่างๆ กัน ทั้งนี้ก็เพื่อให้โรงเรียน
ทั้งหลายสามารถวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนได้อย่างต่อเนื่องตามความเจริญของกวมทางวิชาการใน
แต่ละยุคแต่ละสมัย

มิติที่สอง จำแนกตามลักษณะหน้าที่ทั่วไปของแบบทดสอบ โดยแบ่งแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. แบบทดสอบเพื่อการสำรวจผลสัมฤทธิ์ (Survey Tests) เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนที่ทำหน้าที่ในการสำรวจความสามารถทั่วไป ของนักเรียนโดยประเมินความรู้ใน
เนื้อหาวิชาหรือทักษะต่างๆ เพื่อแสดงระดับความสามารถของนักเรียน ดังนั้น แบบทดสอบเพื่อ
การสำรวจผลสัมฤทธิ์จึงมักจะครอบคลุมเนื้อหาทั้งในระดับกว้างและระดับทั่วไป และถือคะแนน
รวมที่ได้จากแบบทดสอบเป็นตัวชี้ถึงระดับความสามารถที่วัดได้

2. แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ (Diagnostic Tests) เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนที่ทำหน้าที่ในการวินิจฉัยจุดเด่นและจุดด้อยขององค์ประกอบสำคัญทางด้านทักษะ

ต่างๆ ของนักเรียนจึงสามารถแบ่งออกเป็นแบบทดสอบชุดย่อยๆ ได้อีก นอกจากนั้นคะแนนจากแบบทดสอบยังสามารถแยกตามองค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละองค์ประกอบ คะแนนที่ได้จากแต่ละองค์ประกอบของแบบสอบวินิจฉัยดังกล่าว จะช่วยให้นักจิตวิทยาหรือครูสามารถที่จะตัดสินใจว่าอะไรคือจุดบกพร่องของผู้สอบที่จะช่วยให้สามารถสอนเสริมในส่วนของเนื้อหาวิชาหรือทักษะที่ยังขาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. แบบทดสอบเพื่อวัดความพร้อม (Readiness Tests) เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งทำหน้าที่ในการวัดทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนในชั้นที่สูงขึ้น แบบสอบเพื่อวัดความพร้อมใช้สำหรับทำนายการกระทำในอนาคต จึงทำหน้าที่เป็นเครื่องมือในการวัดความถนัดไปในตัวด้วย

มิติที่สาม จำแนกตามคำตอบที่ใช้โดยทั่วไป แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนใหญ่ที่มักใช้กันมักจะเป็นแบบสอบประเภทข้อเขียน และที่ใช้กันค่อนข้างมาก ได้แก่ แบบสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) ซึ่งแบบทดสอบที่ต้องการให้นักเรียนหรือผู้เข้าสอบได้สาธิตทักษะของเขาเอง

สำหรับแบบทดสอบประเภทข้อเขียน ยังแยกออกได้อย่างกว้างๆ อีก 2 ระดับ คือ (1) ระดับของการเลือกคำตอบจากที่กำหนดไว้แล้ว (Recognition) และ (2) ระดับของการเขียนคำตอบจากความรู้หรือความทรงจำที่มีอยู่เดิม (Recall)

ในแบบสอบระดับที่ 1 แต่ละข้อมีคำตอบที่ตายตัว และจะประกอบด้วยตัวเลือกหลายๆ ตัวที่เป็นไปได้รวมอยู่ในคำถามที่เกี่ยวข้อง ผู้เข้าสอบจะต้องตัดสินใจเลือกคำตอบอย่างรอบคอบและถูกต้องให้สอดคล้องกับชนิดของคำถามที่ระบุไว้ ตัวอย่างของแบบสอบระดับนี้ ได้แก่ แบบสอบประเภทหลายตัวเลือก (Multiple Choice) แบบสอบประเภทถูก-ผิด (True-False) และแบบสอบประเภทจับคู่ (Matching)

ส่วนแบบสอบระดับที่ 2 ซึ่งต้องใช้ความรู้และความทรงจำที่มีอยู่เดิมมาเขียนตอบนั้น ลักษณะของคำตอบอาจจะไม่ตายตัว ขึ้นอยู่กับเหตุผลและความถูกต้องในเชิงวิชาการ ผสมผสานกับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เข้าสอบเป็นสำคัญแบบสอบระดับนี้ ได้แก่ แบบสอบประเภทเติมคำหรือข้อความในช่องว่าง (Completion) แบบสอบประเภทตอบสั้น (Short Answer) และแบบสอบประเภทความเรียง (Essay)

นอกจากการจำแนกประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวมาแล้ว
 ยาวดี วิบูลย์ศรี (2548) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ
 ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยกลุ่ม
 ผู้เชี่ยวชาญมากกว่าที่จะสร้างขึ้นโดยบุคคลใดบุคคลหนึ่งเพียงบุคคลเดียวเท่านั้น ตามปกติแล้ว
 ผู้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมักจะประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญทางการวัดและ
 การประเมินผล รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้นๆ ตลอดจนครูในโรงเรียนต่างๆ ซึ่งมีบทบาทใน
 การกำหนดขอบข่ายเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบให้เหมาะสม สำหรับขั้นตอนในการสร้าง
 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรฐาน จะต้องมีการวางแผนการสร้างอย่างมีระบบ คือ
 มีการระบุหลักการและเหตุผลของการสร้างแบบสอบ มีการกำหนดวัตถุประสงค์ของการสร้างอย่าง
 ชัดเจน มีการทดลองใช้แบบสอบที่สร้างขึ้น เพื่อตรวจสอบความเป็นมาตรฐานโดยการวิเคราะห์
 ระดับความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อกระท้งมีการหาค่าความตรง (Validity) และความเที่ยง
 (Reliability) ของแบบทดสอบพร้อมทั้งพัฒนาตารางปกติวิสัย (Norm Table) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ
 มีการกำหนดเวลาของการทดสอบและวิธีดำเนินการสอบ ตลอดจนมีคู่มือประกอบ การใช้แบบสอบ
 ซึ่งระบุความมุ่งหมายของแบบสอบ ประสิทธิภาพของแบบสอบ รวมทั้งวิธีการใช้แบบสอบ วิธีการ
 ตรวจหรือวิธีการให้คะแนน พร้อมทั้งตารางปกติวิสัยของกลุ่ม

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นเพื่อใช้ในชั้นเรียน เป็น
 แบบทดสอบซึ่งใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ คือ ใช้สำหรับวัดความก้าวหน้า
 เกี่ยวกับผลการเรียนของนักเรียน และค้นหาข้อบกพร่องของระบบการเรียนการสอน ทั้งนี้เพื่อจะได้
 จัดหน่วยการสอนซึ่งใช้ซ่อมเสริมข้อบกพร่องในการเรียนให้กับนักเรียนได้ตรงตามความต้องการ
 อย่างเหมาะสมและที่สำคัญคือ ใช้ในการตัดสินใจเป้าหมายของหลักสูตรในแต่ละหน่วยการเรียน
 การสอนว่า ได้บรรลุผลตามที่คาดหวังไว้หรือไม่เพียงใด รวมทั้งการให้คะแนนหรือระดับผล
 การเรียนแก่นักเรียนด้วยขอบข่ายของเนื้อหาและทักษะในแบบสอบที่ครูสร้างขึ้น โดยทั่วไปจะ
 ประกอบด้วยเนื้อหาที่เฉพาะเจาะจงตามหลักสูตรของวิชาที่เรียน และมีรายละเอียดเกี่ยวกับความรู้
 และทักษะเฉพาะชั้นเรียนต่างๆ เท่านั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือ
 ตรวจสอบทางการศึกษาที่กระตุ้นสมองให้แสดงพฤติกรรมออกมาในเชิงความสามารถของบุคคล
 นั้น ซึ่งประกอบด้วยข้อความหรือข้อความที่เกี่ยวข้อกับจุดมุ่งหมายในการทดสอบ เนื้อหาสาระที่

ทดสอบเฉพาะอย่างและเกี่ยวกับบุคคลที่ถูกทดสอบ โดยได้รับการสร้างเพื่อตรวจสอบลักษณะของบุคคลตามจุดมุ่งหมายในการตรวจสอบนั้นๆ ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีทั้งที่เป็นข้อเขียนและที่เป็นภาคปฏิบัติ (Performance Test)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

อรสา มากสาคร (2537) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ฟังก์ชันตรีโกณมิติ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดคูสิดาราม กรุงเทพมหานคร แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับความสามารถ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยทั้งสามกลุ่มเรียน โดยใช้สื่อประสม ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยการใช้สื่อประสมสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แยกตามระดับความสามารถทั้งสามระดับ หลังเรียนโดยการใช้สื่อประสมสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการเรียนโดยการใช้สื่อประสมของนักเรียนระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

รุจิเรข ปราชญากุล (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ระบบสมการ” โดยการใช้สื่อประสมกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพุทธรังสีพิบูล จังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “ระบบสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้สื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอน โดยการใช้สื่อประสมดีกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

หนึ่งฤทัย เดวี่เลาะ (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบูรารักษ์ จังหวัดสมุทรปราการ โดยการใช้สื่อประสม ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนเรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” โดยการใช้สื่อประสมหลังการเรียนสูงกว่าก่อน

การเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และร้อยละ 81.43 ของนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้สื่อประสม

งานวิจัยในต่างประเทศ

Boudreaux (1975) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสอนวิทยาศาสตร์เกรด 9 ระหว่างการสอนแบบบรรยาย แบบสื่อประสม และแบบชุดการสอน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบใช้สื่อประสม และกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบใช้ชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสม และการใช้ชุดการสอน ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย แต่เมื่อทบทวนความรู้อีกครั้งหนึ่งผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยาย ประสบผลสำเร็จมากกว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้สื่อประสม ส่วนนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบใช้ชุดการสอนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เพิ่มขึ้น

Rankowski (1975) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเรขาคณิตของนักศึกษาปีแรกโดยใช้สื่อประสมกับวิธีการสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยปรากฏว่าการสอนเรขาคณิตโดยใช้สื่อประสมทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบบรรยาย ทั้งในด้านความรู้พื้นฐานของเรขาคณิต และในด้านการนำความรู้พื้นฐานเรขาคณิตไปประยุกต์ใช้ ในการแก้โจทย์ปัญหา นอกจากนี้การสอนโดยใช้สื่อประสมทำให้นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อเรขาคณิต

Kirkpatrick (1978) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบการสอนโดยสื่อประสมกับการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในวิชาพีชคณิตพื้นฐานที่วิทยาลัยชุมชนโรนีสเตท (Roane State) การทดลองแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนโดยใช้สื่อประสม กลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างมีนักศึกษาจำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 20 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้สื่อประสมสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้สื่อประสมกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Hiramatsu (1982) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทำชุดการเรียนรายบุคคลแบบใช้สื่อประสมกับนักศึกษาวิทยาลัยชุมชนฟูตฮิลล์ (Foothill) ในประเทศญี่ปุ่น นักศึกษาเรียนโดยใช้ตำราเรียน เทป

โทรทัศน์ เทปวิทยุ และเทปแม่เหล็ก ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นที่น่าพอใจ และการใช้ชุดการเรียนรายบุคคลแบบใช้สื่อประสม ทำให้นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อ โปรแกรมการเรียน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พอสรุปได้ว่า หลังจากที่นักเรียนได้รับการสอนโดยการใช้สื่อประสมทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ การสอนโดยการใช้สื่อประสมทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นด้วย

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการสอน โดยการใช้สื่อประสมสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการสอน โดยการใช้สื่อประสมสูงกว่าเกณฑ์ 60%

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 400 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรีจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 31 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มจากจำนวนทั้งหมด 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 400 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. สื่อประสมประกอบการสอน เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย แต่ละข้อมีตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ
4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้สื่อประสม จำนวน 18 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในช่วงชั้นที่ 3 โดยยึดหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสถานศึกษา และหลักสูตรแกนกลาง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (สสวท.) พุทธศักราช 2544

2. ศึกษาวิธีสอน เทคนิคการสอน สื่อการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. ศึกษาสาระการเรียนรู้ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. ศึกษาวิธีเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จากตำราต่างๆ แล้วเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตลอดจนสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างละเอียด โดยแบ่งบทเรียนออกเป็น 15 คาบ ดังนี้

คาบที่ 1 ทดสอบก่อนการเรียนรู้

คาบที่ 2 ทบทวนเอกนามและพหุนาม การบวกลบเอกนามและพหุนาม

คาบที่ 3 ทบทวนการคูณเอกนามและพหุนาม

คาบที่ 4 การแยกตัวประกอบ โดยใช้สมบัติการแจกแจง

คาบที่ 5 การแยกตัวประกอบ โดยใช้สมบัติการแจกแจง สมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนหมู่

คาบที่ 6 การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$

คาบที่ 7 การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ในกรณี $a = 1, c > 0$

คาบที่ 8 การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$

คาบที่ 9 การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม $b, c > 0$ ในกรณี $a > 0$

คาบที่ 10 การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$

คาบที่ 11 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์

คาบที่ 12 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์(ต่อ)

คาบที่ 13 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง

คาบที่ 14 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง(ต่อ)

คาบที่ 15 ทดสอบหลังการเรียน

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข

สื่อประสมประกอบการสอน

ขั้นตอนในการสร้างสื่อประสมประกอบการสอนมีดังนี้

1. ศึกษาเรื่องสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้ประกอบการสอนเรื่อง“การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง”
2. ศึกษาวิธีการสร้างสื่อการเรียนรู้แต่ละชนิดที่ใช้ประกอบการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จากตำราและเอกสารต่างๆ
3. สร้างสื่อการเรียนรู้แต่ละชนิดตามแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ประกอบการสอนในแต่ละคาบ
4. นำสื่อประสมและแบบทดสอบที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนรู้และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อประเมินคุณภาพ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ดีมาก	ให้ 5 คะแนน
ดี	ให้ 4 คะแนน
ปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
พอใช้	ให้ 2 คะแนน
ควรปรับปรุง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ของ ประคอง วรรณสุด (2538) ดังต่อไปนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง ดีที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง ดี
2.50 – 3.49	หมายถึง ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง น้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง น้อยที่สุด

เกณฑ์ยอมรับสื่อประสมต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไปในแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านสื่อการเรียนรู้ ได้แก่

1. ภาพ ตัวอักษร สี และเสียง
2. การออกแบบหน้าจอ
3. การนำเสนอบทเรียน

ด้านเนื้อหา ได้แก่

1. เนื้อหาบทเรียน
2. แบบฝึกหัด

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ระดับความคิดเห็นมีค่าเฉลี่ย 3.84 อยู่ในเกณฑ์ดี สูงกว่าเกณฑ์ยอมรับซึ่งสื่อประสมต้องมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงยอมรับว่าสื่อประสมมีคุณภาพดีและสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

5. ผู้วิจัยนำสื่อประสมที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาแล้ว ไปปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาคู่มือแบบเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พุทธศักราช 2544
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบ
3. วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

4. สร้างแบบทดสอบซึ่งแต่ละข้อเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยครอบคลุมเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ข้อสอบที่ออกวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้รวมทั้งหมด 30 ข้อ โดยแบ่งข้อสอบตามเนื้อหาต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแยกตัวประกอบโดยใช้สมบัติการแจกแจง การสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม จำนวน 4 ข้อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c = 0$ จำนวน 3 ข้อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c > 0$ จำนวน 2 ข้อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c < 0$ จำนวน 3 ข้อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ จำนวน 8 ข้อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ จำนวน 5 ข้อ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง จำนวน 5 ข้อ

5. นำข้อสอบที่ได้ไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและผู้วิจัยนำไปปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง

6. นำข้อสอบที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของคำถามแต่ละข้อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ IOC (Index of Item-Objective Congruence) โดยใช้สูตรของ Rowinelli

and Hambleton และเลือกข้อที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539)

7. นำข้อสอบที่ผู้วิจัยแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งได้เรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองมาแล้ว และนำผลการสอบที่ได้มาตรวจให้คะแนนโดยใช้วิธี 0–1 (Zero–One Method) โดยมีเกณฑ์กำหนดว่าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกินกว่า 1 แห่งในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

8. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบโดยใช้เทคนิค 27% ของกลุ่มสูงและ 27% ของกลุ่มต่ำ แล้วพิจารณาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อของ Chung–Tha–Fan

จากการทดสอบนักเรียนจำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อของแบบทดสอบได้ผลดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อของแบบทดสอบ จำนวนนักเรียน 30 คน

การวิเคราะห์คุณภาพ	ผลการวิเคราะห์คุณภาพ
คะแนนเต็ม	30
คะแนนสูงสุด	28
คะแนนต่ำสุด	9
คะแนนเฉลี่ย	18.14
ความแปรปรวน	20.20
ช่วงค่าความยากง่าย (p)	0.19–1.00
ค่าความยากง่ายเฉลี่ย	0.60
ช่วงค่าอำนาจจำแนก (r)	-0.13–0.75
ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย	0.35

แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป มาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 23 ข้อ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อประสม

มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. กำหนดหัวข้อที่จะถาม
3. รวบรวมข้อความหรือข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อต่างๆที่ต้องการทราบ
4. กำหนดคำถามของข้อคำถามแต่ละข้อ จำนวน 18 ข้อ
5. นำไปวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถาม ดังนี้

5.1 นำไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมและความตรงของข้อคำถามและผู้วิจัยนำมาปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง

5.2 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมหรือความตรงของข้อคำถามและผู้วิจัยนำไปปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง

5.3 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี ที่ไม่ใช่สมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

6. ปรับปรุงข้อความให้เหมาะสม
7. พิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้ผ่านการวิเคราะห์และปรับปรุงแล้วจำนวน 23 ข้อ มาทำการทดสอบก่อนการเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลา 1 คาบ (60 นาที)
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” กับกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 13 คาบๆ ละ 50 นาที
3. หลังจากสอนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง” ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนการเรียน มาทำการทดสอบหลังการเรียน กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้เวลา 60 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ได้แก่

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้
 - 1.1 ร้อยละ
 - 1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต \bar{X}
 - 1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.1 การหาค่าคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้ตารางวิเคราะห์ของ Chung–Tha–Fan (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538)

ดัชนีความสอดคล้อง (IOC = Index of Item-Objective Congruence)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการเรียน และหลังการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ match-paired t-test

2.3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนของนักเรียน เทียบกับเกณฑ์ 60% โดยใช้ t-test

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

จากผลของการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี ผู้วิจัยเสนอผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนและหลังการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม
2. การศึกษาความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนและหลังการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนและหลังการเรียน โดยการใช้สื่อประสมเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนและหลังการเรียน โดยการใช้สื่อประสม

คะแนน	n	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	31	16.77	3.87	9.87	.000
หลังเรียน	31	21.97	3.54		

หมายเหตุ: $p < 0.05$

จากตารางที่ 2 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การแยกตัวประกอบ พหุนามดีกรีสอง หลังได้รับการสอนโดยการใช้สื่อประสม หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบ พหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสมกับเกณฑ์ 60%

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสมกับเกณฑ์ 60% ของคะแนนเต็มได้ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนของนักเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสมกับเกณฑ์ 60% (คะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็น 18 คะแนน)

คะแนน	n	μ	\bar{x}	s	t
หลังเรียน	31	18	21.97	3.54	5.95

หมายเหตุ: $p < .05$

จากตารางที่ 3 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบ พหุนามดีกรีสอง ที่เรียนโดยการใช้สื่อประสม หลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การศึกษาความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม

ผลของความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยการใช้สื่อประสมได้ผล ดังนี้

ตารางที่ 4 ผลของความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยการใช้สื่อประสม

ข้อที่	ข้อความ		ระดับความคิดเห็น				
			เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้							
1	ทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน	จำนวน ร้อยละ	7 22.6	20 64.5	4 12.9	-	-
2	ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ	จำนวน ร้อยละ	5 16.1	19 61.3	7 22.6	-	-
3	ช่วยให้นักเรียนกล้าพูด กล้าทำ และกล้าตัดสินใจในสิ่งที่ถูกต้อง	จำนวน ร้อยละ	7 22.6	17 54.8	8 25.8	-	-
4	มีความน่าสนใจทำให้อยากเข้าร่วมกิจกรรม	จำนวน ร้อยละ	7 22.6	12 38.7	12 38.7	-	-
5	ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น	จำนวน ร้อยละ	8 25.8	17 54.8	6 19.4	-	-
ด้านสื่อการเรียนรู้							
6.	นักเรียนสนใจเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ทุกครั้ง	จำนวน ร้อยละ	8 25.8	15 48.4	8 25.8	-	-
7	การยกตัวอย่างเนื้อหาโดยการใช้สื่อประสมทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายได้ดี	จำนวน ร้อยละ	9 29.0	19 61.2	3 9.7	-	-
8	สื่อประสมช่วยให้นักเรียนมองเนื้อหาเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น	จำนวน ร้อยละ	12 38.7	15 48.4	4 12.9	-	-
9	นักเรียนเข้าใจและได้เรียนรู้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น	จำนวน ร้อยละ	9 29.0	19 61.1	3 9.7	-	-
10	ทำให้นักเรียนสนุกและอยากเรียนรู้มากขึ้น	จำนวน ร้อยละ	9 29.0	13 41.9	9 29.0	-	-
11	นักเรียนรู้สึกไม่เครียด และไม่หนักใจต่อการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองเมื่อใช้สื่อประสม	จำนวน ร้อยละ	8 25.8	13 41.9	10 32.3	-	-
12	สื่อประสมที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	จำนวน ร้อยละ	13 41.9	16 47.1	2 6.5	-	-

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อความ		ระดับความคิดเห็น				
			เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
13	การใช้สื่อประสมมีลำดับขั้นตอนชัดเจน	จำนวน	11	16	4	-	-
		ร้อยละ	35.5	51.6	12.9		
14	สื่อประสมช่วยให้นักเรียนเรียนวิชา คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย	จำนวน	10	17	4	-	-
		ร้อยละ	32.3	54.8	12.9		
ด้านผู้สอน							
15	ผู้สอนเอาใจใส่และให้ความเป็นกันเองกับ นักเรียน	จำนวน	13	16	2	-	-
		ร้อยละ	41.9	51.6	6.5		
16	ผู้สอนสร้างบรรยากาศให้เหมาะสมกับการ เรียนรู้	จำนวน	10	14	7	-	-
		ร้อยละ	32.3	45.2	22.6		
17	ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดง ความคิดเห็น	จำนวน	11	17	3	-	-
		ร้อยละ	35.5	54.8	9.7		
18	ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติและ ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง	จำนวน	14	15	2	-	-
		ร้อยละ	45.2	48.4	6.5		

จากตารางที่ 4 ผลของความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์พบว่าร้อยละของนักเรียนโดยส่วนใหญ่เลือกระดับความคิดเห็น เห็นด้วย ใน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดเป็นร้อยละ 64.5 ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ คิดเป็นร้อยละ 61.3 ช่วยให้นักเรียนกล้าพูด กล้าทำและกล้าตัดสินใจในสิ่งที่ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 54.8 และช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา ต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น คิดเป็นร้อยละ 54.8

ด้านสื่อการเรียนรู้ การยกตัวอย่างเนื้อหาโดยการใช้สื่อประสมทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายได้ดี คิดเป็นร้อยละ 61.2 นักเรียนเข้าใจและได้เรียนรู้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น คิดเป็นร้อยละ 61.1 สื่อประสมช่วยให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย คิดเป็นร้อยละ 54.8 การใช้สื่อประสมมีลำดับขั้นตอนชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 51.6 นักเรียนสนใจเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ทุกครั้ง คิดเป็นร้อยละ 48.4 สื่อประสมช่วยให้นักเรียน

มองเนื้อหาเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น คิดเป็นร้อยละ 48.4 สื่อประสมที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา คิดเป็นร้อยละ 47.1 ทำให้นักเรียนสนุกและอยากเรียนรู้มากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 41.9 และนักเรียน รู้สึกไม่เครียดและไม่หนักใจต่อการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองเมื่อใช้สื่อ ประสม คิดเป็นร้อยละ 41.9

ด้านผู้สอน ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น คิดเป็นร้อยละ 54.8 ผู้สอน เอาใจใส่และให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 51.6 ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง คิดเป็นร้อยละ 48.4 และผู้สอนสร้างบรรยากาศให้เหมาะสมกับ การเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 45.2

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ ได้แก่

1. นักเรียนรู้สึกสนุก ชอบและตั้งใจที่ได้เรียนคณิตศาสตร์โดยการใช้สื่อประสม ช่วยจูงใจ นักเรียนให้สนใจเรียนคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น
2. นักเรียนอยากให้ครูผลิตสื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่นๆ เพราะทำให้เข้าใจ เนื้อหา เรื่อง การแยกตัวประกอบได้ง่ายและเป็นรูปธรรมมากกว่าการเรียนการสอนในห้องเรียน แบบเดิม

ข้อวิจารณ์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลัง เรียน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนการทดสอบหลัง เรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ซึ่งผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับ อรสา มากสาคร (2537) รุจิเรข ปราชญากุล (2540) และ หนึ่งฤทัย เดวีเลาะ (2544) ซึ่งได้นำการสอนโดยการใช้สื่อประสม ไปใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาต่างๆ

ดังที่ รุจิเรข ปราชญากุล (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ระบบสมการ” โดยการใช้สื่อประสมกับการสอนปกติของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพุทธรังสิกุล จังหวัดฉะเชิงเทรา อรสา มากสาคร (2537) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ฟังก์ชันตรีโกณมิติ” ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมวัดคูลีตาราม กรุงเทพมหานคร แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับความสามารถ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ทั้งสามกลุ่มโดยใช้สื่อประสม หนึ่งฤทัย เดวิดละ (2544) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบูรารักษ์ จังหวัดสมุทรปราการ โดยใช้สื่อประสม ซึ่งได้ผลวิจัยสอดคล้องกันว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการใช้สื่อประสม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนมีความสนใจในการเรียน ตั้งใจเรียนมีความกระตือรือร้นในการศึกษาหาความรู้จากเอกสารและสื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและการตั้งใจเรียนอย่างสม่ำเสมอทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างต่อเนื่อง การใช้สื่อประสมในการสอน ช่วยสร้างแรงจูงใจเป็นการเสริมแรงในการเรียน ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากการสังเกตขณะที่ผู้วิจัยทำการสอนโดยการใช้สื่อประสมพบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และให้ความสนใจกับสื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำไปใช้ โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยเปลี่ยนนามธรรมให้เป็นสื่อสิ่งรูปธรรมที่สามารถมองเห็นและเข้าใจได้ง่ายขึ้นแสดงให้เห็นว่าสื่อที่นำไปใช้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับ สุดใจ เหง้าสิไพร (2549) ที่กล่าวว่า สื่อสามารถทำสิ่งที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้นสิ่งที่เป็นามธรรมให้เป็นรูปธรรมสิ่งที่ช้าเกินไปเร็วขึ้นสิ่งที่เร็วเกินไปให้ช้าลงทำสิ่งที่ใหญ่เกินไปให้เล็กลงทำสิ่งที่เล็กเกินไปให้ใหญ่ขึ้น นำสิ่งที่เกิดขึ้นในอดีตมาให้ศึกษาได้ และนำสิ่งที่อยู่ไกลหรือลึกลับมาให้ศึกษาได้ นอกจากนั้น สื่อการเรียนรู้ยังช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาชัดเจน จดจำได้นานและการใช้สื่อการเรียนรู้หลายๆ อย่างประกอบกันในแต่ละคาบช่วยทำให้นักเรียนมีความสนใจมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น เช่น แผ่นกระดาษแข็งรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เอกสารฝึกหัด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กิจกรรมที่จัดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติประกอบการตั้งคำถามที่กระตุ้นให้เกิดการคิดสามารถช่วยให้นักเรียนเห็นภาพของการเรียนรู้เรื่อง “การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง” ได้อย่างดีและการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ได้ฝึกทำอีกทั้งการให้นักเรียนได้ร่วมกันทำกิจกรรม ช่วยทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นปรึกษาหารือฟังพาทอาศัยซึ่งกันและกันก่อให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีในชั้นเรียนช่วยให้ผู้เรียนสนุกสนานเพลิดเพลิน สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขซึ่งสอดคล้องกับ เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545) ที่ได้กล่าวว่าสื่อสามารถทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ดีขึ้นจากประสบการณ์ที่มีความหมายของสื่อในรูปแบบต่างๆ ผู้เรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น โดยใช้เวลา น้อยลง ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างกระฉับกระเฉงเกิดความประทับใจซึ่งนำไปสู่การจดจำได้นานสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์สามารถแก้ปัญหาไขปัญหาในการเรียนรู้และช่วยให้เอาชนะข้อจำกัดต่างๆ ได้จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการนำ

สื่อประสมมาจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์นั้น นอกจากจะเป็นการสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ดีแล้วยังเป็นแรงจูงใจและเป็นการเสริมแรงในการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนเรียนด้วยความตั้งใจต้องการเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายซึ่งนำไปสู่การมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้น ครูผู้สอนควรนำสื่อประสมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มากขึ้น

การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้อุปกรณ์ พบว่า ร้อยละของนักเรียนส่วนใหญ่เลือกระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วย ในด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านสื่อการเรียนรู้ โดยเฉพาะสื่อประสมที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยที่มีการศึกษาเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของ อภิชาติ ปองนาน (2548) ชนิศวรรา ฉัตรแก้ว (2549) และ ภราดร เขมะกนก (2551) ทั้งนี้เนื่องจาก นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีแรงกระตุ้นภายในอยู่ในระดับที่สูง เช่น มีความอยากรู้อยากเห็น และมีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าหาสิ่งแปลกใหม่ (กิดานันท์ มลิทอง, 2540) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งแปลกใหม่ที่ทดแทนความจำเอนในห้องเรียน นักเรียนจึงสนใจที่จะเรียนรู้และจากการสังเกตของผู้วิจัย พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างสนุกและมีความหมาย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้สื่อประสม
2. ศึกษาความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้สื่อประสม

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 400 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 31 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จากจำนวน 10 ห้องเรียน จำนวน 400 คน

3. เนื้อหาที่ใช้สอนสำหรับการวิจัยคือ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การแยกตัวประกอบโดยใช้สมบัติการแจกแจง การสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนกลุ่ม

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

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c > 0$

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c < 0$

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็มและ $c \neq 0$

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสมบูรณ์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างของกำลังสอง

4. ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

4.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการสอนโดยการใช้สื่อประสม

4.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้สื่อประสม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง”
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. สื่อประสมประกอบการสอน เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง”
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบ
ของพหุนามดีกรีสอง”นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลัง
การเรียน
4. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบ
ของพหุนามดีกรีสอง” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการใช้สื่อประสม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจะดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้ผ่านการวิเคราะห์และปรับปรุง
แล้วจำนวน 23 ข้อ มาทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลา 1 คาบ (60 นาที)
2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง “การแยกตัวประกอบของพหุนาม
ดีกรีสอง” กับกลุ่มตัวอย่างเป็น 13 คาบๆ ละ 50 นาที
3. หลังจากสอนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง “การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง” ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับ
แบบทดสอบก่อนเรียน มาทำการทดสอบหลังเรียน กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เวลา 60 นาที

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยมีดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังการเรียนสูงกว่า ก่อนการเรียน นักเรียนมีคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังการเรียนแตกต่างกันและหลังการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 60 เปอร์เซนต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. การศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสม พบว่านักเรียนส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการเรียนที่การสอน โดยการใช้สื่อประสม และร้อยละของนักเรียนส่วนใหญ่เลือกระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วย โดยนักเรียนส่วนใหญ่เลือกระดับความคิดเห็นที่เห็นด้วย ในด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ ช่วยให้นักเรียนกล้าพูด กล้าทำและกล้าตัดสินใจในสิ่งที่ถูกต้อง ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น

ด้านสื่อการเรียนรู้ นักเรียนสนใจเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองทุกครั้ง การยกตัวอย่างเนื้อหาโดยการใช้สื่อประสมทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายได้ดี สื่อประสมช่วยให้นักเรียนมองเนื้อหาเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น นักเรียนเข้าใจและได้เรียนรู้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ทำให้นักเรียนสนุกและอยากเรียนรู้มากขึ้น นักเรียนรู้สึกไม่เครียด และไม่หนักใจต่อการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองเมื่อใช้สื่อประสม นอกจากนี้สื่อประสมที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา มีลำดับขั้นตอนชัดเจนและสื่อประสมช่วยให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

ผลการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. การสร้างสื่อประสม ควรคำนึงถึงลำดับขั้นของการนำเสนอเนื้อหาที่ละชั้นจากง่ายไปหายาก เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี
2. ควรมีการสำรวจอุปกรณ์และสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่โรงเรียนมีอยู่ว่าเป็นอย่างไร แล้วจึงสร้างสื่อประสมให้สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ได้
3. ในการสร้างสื่อประสมนั้น ควรมีการดำเนินการสร้างเป็นคณะ ที่ประกอบไปด้วยฝ่ายต่างๆ เช่น ฝ่ายเนื้อหา ฝ่ายโปรแกรม ฝ่ายศิลป์ และฝ่ายผลิตเสียงดนตรี ทั้งนี้เนื่องจากสื่อประสมหนึ่งๆมีส่วนที่เป็นองค์ประกอบหลายอย่าง ครูผู้สอนเพียงคนเดียวอาจไม่มีความถนัดในทุกด้าน
4. การเลือกหัวข้อเรื่องในการสร้างสื่อประสมนั้น ควรเลือกหัวข้อเรื่องที่นักเรียนมีปัญหาการอธิบายในชั้นเรียนทำให้เข้าใจได้ยาก และสามารถแสดงให้เห็นได้ชัดเจนด้วยภาพเคลื่อนไหว

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำกรณี $c < 0$ ในการเรียนเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง แล้วนำมาพิจารณาในการสร้างสื่อประสม
2. ควรมีการสร้างสื่อประสมในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ และในเนื้อหาอื่นๆ ที่มีลักษณะของเนื้อหาที่ยากแก่การเรียนรู้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2545. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2545ก. คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. 2545ข. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2535. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- _____. 2544. สื่อการสอนและฝึกอบรม: จากสื่อพื้นฐานถึงสื่อดิจิทัล. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2541. รายงานการวิจัย เรื่องสภาพความคาดหวังสภาพปัจจุบันและปัญหาของกระบวนการจัดการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ในวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กองวิชาการสำนักการศึกษา. 2547. วารสารการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา.

- จิราวรรณ เทพจินดา. 2551. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส โดยการใช้สื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเขาศรีวิชัย จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชนิศวรา ฉัตรแก้ว. 2549. การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้เรขาคณิตและลำดับขั้นการคิดทางเรขาคณิตตามรูปแบบแวนฮิลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเรขาคณิตแบบพลวัต. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิตบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2529. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาญชัย ยมคิษฐ์. 2548. เทคนิคและวิธีการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์หลักพิมพ์.
- ประคอง กรรณสุด. 2538. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.
- พิจิต ฤทธิ์จรูญ. 2545. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์รี่มีส์.
- พรนิภา ลิ้มปพยอม. 2547. “อึ้งคุณภาพการศึกษาไทยประเมินผลสัมฤทธิ์ดำเนินงานอายุ” (Online). <http://lib.edu.chula.ac.th/libedu2000/asp/isearch/isengine.asp>, 12 พฤษภาคม 2551.
- ภราดร เขมะกนก. 2551. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการศึกษาพหุนามภาษา ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา จังหวัดชลบุรี. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2548. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ยุพิน พิพิธกุล. 2530. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชามัธยมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. 2539. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์.

_____. 2545. “จะสอนคณิตศาสตร์อย่างไร.” วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และ
เทคโนโลยี 116 (มกราคม – กุมภาพันธ์ 2545): 15 – 22.

ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ดันบรรจง. 2531. สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. ภาควิชา
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (อัคราณา).

รุจิเรข ปราชญกุล. 2540. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ระบบ
สมการ” โดยใช้สื่อประสมกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนพุทธรังสีพิบูล จังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:
สุวีริยาสาส์น.

_____. 2539. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: ชมรมเด็ก.

ศิริชัย กาญจนาวสี. 2544. ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาพร สาธุการ. 2549. **Multimedia**หรือสื่อประสมเพื่อการศึกษา (Online).
www.thapra.lib.su.ac.th/av/work4.htm, 16 พฤศจิกายน 2549.

สิริพร ทิพย์คง. 2536. เอกสารคำสอนวิชา 158522 ทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
(อัคราณา).

- สิริพร ทิพย์คง. 2544. งานวิจัยการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2521-2542. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุดใจ เห่งาลีพร. 2549. สื่อการเรียนการสอน: หลักการและทฤษฎีพื้นฐานสู่การปฏิบัติ. ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2). (อัดสำเนา).
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2545. ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ชั้นม.3 ปีการศึกษา 2545 (Online). http://bet.obec.go.th/gat_sat/m3_45.pdf, 18 มีนาคม 2551.
- _____. 2546. ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2546 (Online). http://bet.obec.go.th/gat_sat/bet_46.pdf, 18 มีนาคม 2551.
- _____. 2547. ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2547 (Online). http://bet.obec.go.th/gat_sat/bet_47.pdf, 18 มีนาคม 2551.
- หนึ่งฤทัย เดวิดละ. 2544. การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “อัตราส่วนและร้อยละ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบูรารักษ์ จังหวัดสมุทรปราการ โดยใช้สื่อประสม. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อภิชาติ ปองนาน. 2548. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านขามเสม็ดบำรุง. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผล, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรสา มากสาคร. 2537. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ฟังก์ชันตรีโกณมิติ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดดุสิตาราม กรุงเทพมหานคร โดยการใช้สื่อประสม. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2545. เทคโนโลยีทางการศึกษา: หลักการและแนวคิดสู่การปฏิบัติ. สงขลา: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.

Boudreaux, P. L. A. 1975. A Comparison of Effectiveness of Teaching Ninth – Grade Earth Science by Traditional Approach, a Multi–media Approach, and a Multi–media Activity Package Approach. **Dissertation Abstracts International** 36(October): 2119–A.

Brown, J. W., B. L. Richard and F. H. Fred. 1985. **AV Instruction: Technology Media and Method.** 6th ed. New York: McGraw–Hill.

Bruner, J. S. 1966. **Toward a Theory of Instruction.** Cambridge: Belknap Press.

Dale, E. 1969. **Audiovisual Methods in Teaching.** 3rd ed. New York: The Dryden Press.

De Kieffer, R. E. 1965. **Audiovisual Instruction.** New York: The Center for Applied Research in Education.

Erickson, C. W. H. 1972. **Fundamentals of Teaching with Audiovisual Technology.** 2nd ed. London: The Macmillan Company Collier–Macmillan Limited.

Gerlach, V. S. and P. E. Donald. 1980. **Teaching and Media: A Systematic Approach.** New Jersey: Prentice–Hall.

Haney, J. B. and J. U. Eldon. 1980. **Educational Communication and Technology: An Introduction.** Boston: W.C.Brown.

- Hiramatsu, M. 1982. An Individualized Learning Package Program in Beginning College Japanese: a Multi-media Approach. **Dissertation Abstracts International** 43(August): 386-A.
- Jonassen, D. H. 1982. **Non – book Media : A Self – paced in Instructional Handbook for Teacher and Library Media Personnel.** Hamden: Shoe String Press.
- Kirkpatrick, M. A. 1978. A Comparison of a Multimedia Approach and Programmed Approach in Teaching a Basic Algebra Course at Roane State Community. **Dissertation Abstracts International** 39(May): 9506-A.
- Rankowski, C. A. 1975. The Effects of Instruction Using Multimedia in the Teaching of Descriptive Geometry. **Dissertation Abstracts International** 36(December): 3476-A.
- Ross, C. C. and J. C. Stanley. 1967. **Measurement in Today's School.** Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall. Inc.
- Schramm, W. 1993. **Message and Media: A Look at Human Communication.** New York: Happer and Row.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์



ที่ ศธ 0513.1090/

คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

50 พหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

22 ธันวาคม 2551

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการทำงานวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนศรีบุญยานนท์

เนื่องด้วย นายณรงค์ฤทธิ์ ฉายา นิสิตปริญญาโท สาขาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ขณะนี้อยู่ระหว่างการทำวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง โดยการใช้สื่อประสม โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี

ภายใต้การควบคุมของ

รองศาสตราจารย์ ดร. สิริพร ทิพย์คง

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร. ชานนท์ จันทรา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

การวิจัยครั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยได้เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนของท่านเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ และดำเนินการวิจัยเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปทำการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยจะเริ่มวิจัยตั้งแต่เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2551 นี้เป็นต้นไป

คณะศึกษาศาสตร์หวังว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รศ.ดร.พรทิพย์ ไชยโต)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาการศึกษา โทร. 0-2579-7144 ต่อ 111

ภาคผนวก ข
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและสื่อการเรียนรู้

1. ผศ. เปรมฤดี เนื้อทอง

อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา

2. อาจารย์ ดร. ชนิศวรา เลิศอมรพงษ์

สาขาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. อาจารย์ วิมล พงษ์ปาลิต

ครู คศ.3 หัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี

ภาคผนวก ค
แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม

แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม
เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ตอนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

2. กรุณาตอบแบบประเมินให้ครบทุกข้อ และตรงตามความเป็นจริงของท่านให้มากที่สุด เพราะคำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์ในการนำไปเป็นข้อมูลประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

คำชี้แจง กรุณากรอกข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. ชื่อ (นาย/นาง/นางสาว) _____
2. อายุ _____ ปี
3. วุฒิการศึกษา _____
4. อาชีพ _____
5. ตำแหน่ง _____
6. สถานที่ทำงาน _____
7. ประสบการณ์การทำงาน _____ ปี

ตอนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. เนื้อหาบทเรียน					
1.1 เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
1.2 เนื้อหาปริมาณเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
1.3 เนื้อหามีความถูกต้อง					
1.4 เนื้อหาความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.5 เนื้อหาในรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสม					
1.6 เนื้อหาการแบ่งหัวข้อที่เหมาะสม					
1.7 เนื้อหาการเรียงลำดับเป็นขั้นตอนที่เหมาะสม					
2. แบบฝึกหัด					
2.1 แบบฝึกหัดมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
2.2 แบบฝึกหัดมีปริมาณเหมาะสมกับเนื้อหา					
2.3 แบบฝึกหัดมีความถูกต้อง					
2.4 แบบฝึกหัดมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					

แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม
เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

ตอนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

2. กรุณาตอบแบบประเมินให้ครบทุกข้อ และตรงตามความเป็นจริงของท่านให้มากที่สุด เพราะคำตอบของท่านจะเป็นประโยชน์ในการนำไปเป็นข้อมูลประกอบการจัดทำวิทยานิพนธ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

คำชี้แจง กรุณากรอกข้อความลงในช่องว่างตามความเป็นจริง

1. ชื่อ (นาย/นาง/นางสาว) _____
2. อายุ _____ ปี
3. วุฒิการศึกษา _____
4. อาชีพ _____
5. ตำแหน่ง _____
6. สถานที่ทำงาน _____
7. ประสบการณ์การทำงาน _____ ปี

ตอนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพสื่อประสม เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
1. ภาพ ตัวอักษร สี และเสียง					
1.1 ตำแหน่งของภาพมีความเหมาะสม					
1.2 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม					
1.3 สีของภาพมีความเหมาะสม					
1.4 ภาพประกอบตรงตามเนื้อหา					
1.5 ภาพประกอบมีความชัดเจน					
1.6 ภาพเคลื่อนไหวมีการสื่อ ความหมายที่ชัดเจน					
1.7 ตัวอักษรอ่านได้ชัดเจน					
1.8 รูปแบบตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.9 ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.10 สีตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.11 สีพื้นหลังมีความเหมาะสม					
1.12 เสียงประกอบมีความเหมาะสม					
2. การออกแบบหน้าจอ					
2.1 การออกแบบหน้าจอของบทเรียน มีความเหมาะสม					
2.2 การออกแบบหน้าจอของบทเรียน มีความสะดวกในการใช้					
2.3 การออกแบบหน้าจอของบทเรียน มีรูปแบบดึงดูดความสนใจ					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
2.4 การจัดวางตำแหน่งเนื้อหาบนจอมีความเหมาะสม					
2.5 การจัดวางตำแหน่งรูปภาพบนจอมีความเหมาะสม					
3. การนำเสนอบทเรียน					
3.1 รูปแบบการนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ					
3.2 การจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหา มีความเข้าใจง่าย					
3.3 เนื้อหาในแต่ละหน้าจามีปริมาณที่เหมาะสม					
3.4 เมนูหลักของบทเรียนมีความเหมาะสม					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ _____
(_____)

ผู้ประเมิน

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง แบบทดสอบชุดนี้มี 2 ตอน จำนวน 23 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที

ตอนที่ 1 แบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

ตอนที่ 2 แบบทดสอบแบบอัตนัยแสดงวิธีทำ จำนวน 3 ข้อ 10 คะแนน

.....
ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (20 คะแนน)

1. จงแยกตัวประกอบของ $2a - 4b + 3ab - 6b^2$

1. $(a + 2b)(2 - 3b)$

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

3. $(a + b)(2 - 6b)$

4. $(a - b)(2 + 6b)$

2. จงแยกตัวประกอบของ $3mp - mq - 3np + nq$

1. $(3p - q)(m - n)$

2. $(p - q)(3m - n)$

2. $(p - q)(m - 3n)$

4. $(3p - n)(m - q)$

3. ข้อใดแยกตัวประกอบได้ถูกต้องที่สุด

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

2. $4x^2 + 6x = x(4x + 6)$

3. $8x^2 - 24x = 8x(x - 3)$

4. $ax^2 + 2ax = x(ax + 2)$

4. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 9x + 18$

1. $(x + 2)(x + 9)$

2. $(x - 9)(x - 2)$

3. $(x + 6)(x + 3)$

4. $(x - 6)(x - 3)$

5. จงแยกตัวประกอบของพหุนาม $y^2 - 7y + 12$

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

2. $(y + 4)(y + 3)$

3. $(y - 12)(y - 1)$

4. $(y + 6)(y + 2)$

6. จงแยกตัวประกอบของพหุนาม $y^2 - y - 42$

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. $(y - 42)(y - 1)$ | 2. $(y - 7)(y + 6)$ |
| 3. $(y - 21)(y - 2)$ | 4. $(y - 6)(y + 7)$ |

7. จงแยกตัวประกอบของพหุนาม $5y^2 + 17y + 6$

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. $(5y + 3)(y + 2)$ | 2. $(5y + 2)(y + 3)$ |
| 3. $(y - 2)(5y - 3)$ | 4. $(5y - 2)(y - 3)$ |

8. จงแยกตัวประกอบของพหุนาม $7n^2 - 16n + 9$

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. $(7n + 9)(n + 1)$ | 2. $(7n + 3)(n + 3)$ |
| 3. $(7n - 9)(n - 1)$ | 4. $(7n - 3)(n - 3)$ |

9. จงแยกตัวประกอบของพหุนาม $32x^2 - 4x - 15$

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. $(4x - 5)(8x + 3)$ | 2. $(8x + 5)(4x - 3)$ |
| 3. $(4x + 5)(8x - 3)$ | 4. $(8x - 5)(4x + 3)$ |

10. ถ้าพหุนาม $10 + 11x - 6x^2$ หารด้วยพหุนาม $3x + 2$ แล้วคำตอบเท่ากับเท่าไร

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. $5 - 6x$ | 2. $5 + 2x$ |
| 3. $5 + 6x$ | 4. $5 - 2x$ |

11. ถ้าแยกตัวประกอบของ $6x^2 - 5x - 6$ ได้เป็น $(ax + b)(cx + d)$ โดยที่ a, b, c และ d เป็นจำนวนเต็มแล้ว $a^2 + b^2 + c^2 + d^2$ มีค่าเท่ากับเท่าไร

- | | |
|-------|-------|
| 1. 26 | 2. 36 |
| 3. 79 | 4. 97 |

12. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่ากับ $3a^2 + 13a + 14$ ตารางหน่วย มีด้านกว้างเท่ากับ $a + 2$ หน่วย ด้านยาว เท่ากับกี่หน่วย

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. $3a + 7$ หน่วย | 2. $7a + 3$ หน่วย |
| 3. $a + 7$ หน่วย | 4. $a + 14$ หน่วย |

13. ข้อใดเป็นการแยกตัวประกอบของ $n^2 + 26n + 169$

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. $(n-13)^2$ | 2. $(n+12)^2$ |
| 3. $(n+13)^2$ | 4. $(n-13)(n+13)$ |

14. จงแยกตัวประกอบของ $p^2 - 52p + 676$

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. $(p+16)^2$ | 2. $(p+26)^2$ |
| 3. $(p-26)^2$ | 4. $(p-26)(p+26)$ |

15. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเท่ากับ $49a^2 + 28ab + 4b^2$ ตารางหน่วย มีความยาวด้านแต่ละด้านเท่ากับเท่าไร

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. $7a + 2b$ หน่วย | 2. $7b + 2$ หน่วย |
| 3. $49a + 2$ หน่วย | 4. $7a + 4b$ หน่วย |

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

- | | |
|---------------|----------------|
| 1. $(3x-8)^2$ | 2. $(3x-10)^2$ |
| 3. $(3x+8)^2$ | 4. $(3x+10)^2$ |

17. พหุนามในข้อใดสามารถแยกตัวประกอบโดยกำลังสองสมบูรณ์ได้

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1. $y^2 - 4y + 16$ | 2. $n^2 + 10n - 25$ |
| 3. $a^2 - 2ab + 4b^2$ | 4. $4c^2 - 12c + 9$ |

18. จงแยกตัวประกอบของ $81 - w^2$

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. $(27-w)(3+w)$ | 2. $(9-w)(9+w)$ |
| 3. $(9-w)(9-w)$ | 4. $(27-w)(3-w)$ |

19. จงแยกตัวประกอบของ $4r^2 - 49s^2$

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. $(2r-7s)(2r-7s)$ | 2. $(2r+7s)(2r+7s)$ |
| 3. $(2r+7s)(2r-7s)$ | 4. $(4r-s)(r+49s)$ |

20. จงแยกตัวประกอบของ $9(a+1)^2 - 4(a-1)^2$

1. $(a+5)(5a-1)$

2. $(a-5)(5a+1)$

3. $(a-5)(5a-1)$

4. $(a+5)(5a+1)$

ตอนที่ 2 ข้อสอบมี 3 ข้อ จงแสดงวิธีทำโดยละเอียดลงในกระดาษคำตอบ

1. จงแยกตัวประกอบของ $6z^2 + 6xy - 4xz - 9yz$ (4 คะแนน)

2. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - y^2 - x + y$ (3 คะแนน)

3. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ $6x^2 + x - 12$ ตารางหน่วย มีด้านยาว เท่ากับ $2x + 3$ หน่วย แล้ว ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นเท่าใด (3 คะแนน)

กระดาษคำตอบ วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคปลาย ปีการศึกษา 2551

ชื่อ _____ ชั้น _____ เลขที่ _____

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงในช่องว่างในแต่ละข้อ โดยเลือกคำตอบที่ถูกต้อง
 เพียงคำตอบเดียว

ข้อ	1	2	3	4	ข้อ	1	2	3	4
1					11				
2					12				
3					13				
4					14				
5					15				
6					16				
7					17				
8					18				
9					19				
10					20				

ตอนที่ 2 ข้อสอบมี 3 ข้อ จงแสดงวิธีทำโดยละเอียดลงในกระดาษคำตอบ

1. จงแยกตัวประกอบของ $6z^2 + 6xy - 4xz - 9yz$ (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - y^2 - x + y$ (3 คะแนน)

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

3. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่ $6x^2 + x - 12$ ตารางหน่วย มีด้านยาวเท่ากับ $2x + 3$ หน่วย แล้ว
ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นเท่าใด(3 คะแนน)

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

ภาคผนวก จ

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

- คำชี้แจง**
1. แบบสอบถามฉบับนี้มีข้อความที่แสดงความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสื่อประสม เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง จำนวน 18 ข้อ ขอให้ท่านนักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่านักเรียนเห็นด้วยกับข้อความนั้นๆ หรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด
 2. การกรอกแบบสอบถามนี้ไม่ส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน และไม่มีคำตอบใดที่ถูกหรือผิด

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
1. ทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกัน และกัน					
2. ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มในสิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ					
3. ช่วยให้นักเรียนกล้าพูด กล้าทำ และกล้าตัดสินใจใน สิ่งที่ถูกต้อง					
4. มีความน่าสนใจทำให้อยากเข้าร่วมกิจกรรม					
5. ช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา ต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น					
ด้านสื่อการเรียนรู้					
6. นักเรียนสนใจเรียน เรื่อง การแยกตัวประกอบ พหุนามดีกรีสองทุกครั้ง					
7. การยกตัวอย่างเนื้อหาโดยการใช้สื่อประสม ทำให้ นักเรียนเข้าใจความหมายได้ดี					
8. สื่อประสมช่วยให้นักเรียนมองเนื้อหาเป็นรูปธรรม มากยิ่งขึ้น					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
9. นักเรียนเข้าใจและได้เรียนรู้การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น					
10. ทำให้ นักเรียน สนุกและอยากเรียนรู้มากขึ้น					
11. นักเรียนรู้สึกไม่เครียด และไม่หนักใจต่อการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองเมื่อใช้สื่อประสม					
12. สื่อประสมที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
13. การใช้สื่อประสมมีลำดับขั้นตอนชัดเจน					
14. สื่อประสมช่วยให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย					
ด้านผู้สอน					
15. ผู้สอนเอาใจใส่และให้ความเป็นกันเองกับนักเรียน					
16. ผู้สอนสร้างบรรยากาศให้เหมาะสมกับการเรียนรู้					
17. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น					
18. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง					

ข้อเสนอแนะ

ภาคผนวก จ

แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

การบวกและการลบสองเอกนามใดจะสามารถนำมารวมกันได้ ก็ต่อเมื่อเอกนามทั้งสองจะต้องเป็นเอกนามที่คล้ายกัน พหุนามในรูปสำเร็จ คือ พหุนามที่ไม่มีพจน์ใดคล้ายกันเลย

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาผลบวกและผลลบของเอกนามได้
2. หาพหุนามในรูปสำเร็จได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. ใหเหตุผล
2. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
3. สื่อสารและนำเสนอ

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

สาระการเรียนรู้

เอกนาม (monomial) คือ นิพจน์ที่มีหนึ่งพจน์อยู่ในรูปผลคูณของตัวเลขกับตัวอักษร เช่น $3x^3$, $\frac{1}{2}x^3$, $-4x^3$ และ $2a^2x^3$ เป็น เอกนามที่มีเลขชี้กำลังของ x เท่ากับ 3 และมี 3 , $\frac{1}{2}$, -4 และ $2a^2$ เป็น สัมประสิทธิ์(coefficient) ของเอกนามเหล่านี้ตามลำดับ

พหุนาม (polynomial) คือ นิพจน์ที่อยู่ในรูปการบวกของเอกนาม เช่น $x + 1$ และ $2x^2 - x + 1$

การบวกและการลบสองเอกนามใดจะสามารถนำมารวมกันได้ ก็ต่อเมื่อเอกนามทั้งสองจะต้องเป็นเอกนามที่คล้ายกัน

พหุนามในรูปสำเร็จ คือ พหุนามที่ไม่มีพจน์ใดคล้ายกันเลย เช่น $x^2y + xy - 5,4x^4 + 2y$ ต่างเป็นพหุนามในรูปผลสำเร็จ

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับเอกนามและพหุนามโดยใช้การถามตอบ
2. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างเอกนามและพหุนาม โดยครูสุ่มนักเรียน 3-4 คน
3. ครูให้นักเรียนทำบทเรียน โปรแกรม เรื่อง การบวกลบเอกนามและพหุนาม
4. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการบวกลบของเอกนามและพหุนามโดยใช้การถามตอบ
5. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 จากนั้นครูเฉลยโดยใช้การถามตอบ

สื่อการเรียนรู้

1. บทเรียน โปรแกรม เรื่อง การบวกลบเอกนามและพหุนาม
2. ใบงานที่ 1

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามได้
2. สังเกตจากการทำบทเรียน โปรแกรมของนักเรียน	2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำบทเรียน โปรแกรมได้ถูกต้อง
3. สังเกตจากการทำใบงานที่ 1 ของนักเรียน	3. นักเรียนทำใบงานที่ 1 ได้ถูกต้อง 96%

บันทึกหลังการสอน

นักเรียนสามารถทบทวนการบวกลบเอกนามและพหุนามได้เป็นอย่างดี แต่มีนักเรียน 2 คนที่ลืมวิธีการบวกลบเอกนามและพหุนาม ครูยกตัวอย่าง $8x^2y + 4x^2y, 6ab^2 - 4ab^2$ โดยใช้การถามตอบ จนนักเรียนสามารถทำบทเรียน โปรแกรมได้ถูกต้อง

บทเรียนโปรแกรม เรื่อง การบวกลบเอกนามและพหุนาม

	<p>ก.1 จงเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์</p> <p>พิจารณาเอกนาม $3x^2y^3$ และ $4x^2y^3$ จะเห็นว่าเอกนามทั้งสอง.....</p> <p>แต่..... ที่ต่างกัน (คล้ายกัน/ไม่คล้ายกัน)</p>
คล้ายกัน สัมประสิทธิ์	<p>ก.2 จงเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์</p> <p>เอกนามสองเอกนามคล้ายกันก็ต่อเมื่อ</p> <p>1. เอกนามทั้งสองมี</p> <p>2. เลขชี้กำลังของ.....ในแต่ละเอกนาม.....</p>
ตัวแปรชุดเดียวกัน ตัวแปรตัวเดียวกัน เท่ากัน	<p>ก.3 จงเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์</p> <p>เอกนาม $3x$ กับ $5x$</p> <p style="text-align: center;">คล้ายกัน/ไม่คล้ายกัน</p> <p>เอกนาม x^2y กับ $-x^2y$</p> <p style="text-align: center;">คล้ายกัน/ไม่คล้ายกัน</p> <p>เอกนาม $3x^2y^4$ กับ $3x^3y^3$</p> <p style="text-align: center;">คล้ายกัน/ไม่คล้ายกัน</p>
คล้ายกัน คล้ายกัน ไม่คล้ายกัน	<p>ก.4 จงหาผลบวกของเอกนามต่อไปนี้</p> $3x^2 + 4x^2 = (3 + 4)x^2 = 7x^2$ $4xy^3 + 7xy^3 = (\dots + \dots)xy^3 = \dots$ $5x^2yz + 5x^2yz = (\dots + \dots) \dots = \dots$
$(4 + 7)$, $11xy^3$ $(5 + 5) x^2yz$, $10x^2yz$	<p>ก.5 จงหาผลบวกของเอกนามต่อไปนี้</p> $7xy^2 + 2xy^2 = (\dots + \dots) \dots = \dots$ $4s^3t + 5s^3t = (\dots + \dots) \dots = \dots$ $\frac{1}{2}ab^2 + \frac{1}{4}ab^2 = (\dots + \dots) \dots = \dots$
$(7 + 2) xy^2$, $9xy^2$ $(4 + 5) s^3t$, $9s^3t$ $\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right) ab^2$, $\frac{3}{4}ab^2$	<p>ก.6 จงเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์</p> <p>จากการบวกเอกนามที่คล้ายกัน เช่น</p> $14x^2y^2 + 9x^2y^2 = (14 + 9)x^2y^2 = 23x^2y^2$ <p>จะเห็นว่าในการบวกเอกนามที่คล้ายกันนั้นนำเอา.....</p> <p>มาบวกกันและส่วนที่เป็นตัวแปรก็ยังคงเดิม</p>

สัมประสิทธิ์	ก.7 จงหาผลบวกของเอกนามต่อไปนี้ $12s^2t + 3s^2t = (12 + 3)s^2t = \dots\dots\dots$ $9lm + 4lm = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ $8x^2y^2z^2 + 2x^2y^2z^2 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
$15s^2t$ $(9 + 4)lm$, $13lm$ $(8 + 2)x^2y^2z^2$, $10x^2y^2z^2$	ก. 8 จงหาผลลบของเอกนามต่อไปนี้ $4 - 3 = 1$ $4x^2 - 3x^2 = x^2$ $8x^2y - 2x^2y = (8 - 2)x^2y = 6x^2y$ $5x^3 - 2x^3 = (\dots\dots - \dots\dots) \dots\dots = \dots\dots\dots$ $6x^2y - 4x^2y = (\dots\dots - \dots\dots) \dots\dots = \dots\dots\dots$
$(5 - 2)x^3$, $3x^3$ $(6 - 4)x^2y$, $2x^2y$	ก.9 จงหาผลลบของเอกนามต่อไปนี้ $4x - (-3)x = (\dots\dots) \dots\dots = \dots\dots\dots$ $(-7x) - (-2x) = (\dots\dots) \dots\dots = \dots\dots\dots$ $(-8x) - 3x = (\dots\dots) \dots\dots = \dots\dots\dots$
$(4 + 3)x$, $7x$ $(-7 + 2)x$, $-5x$ $(-8 + (-3))x$, $11x$	ก.10 จงเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์ จากการลบเอกนามที่คล้ายกัน เช่น $12x^4y^8 - 8x^4y^8 = (12 - 8)x^4y^8 = 4x^4y^8$ จะเห็นว่า ในการลบเอกนามที่คล้ายกันนั้น นำเอา มาลบกันและส่วนที่เป็นตัวแปรก็ยังคงเดิม
สัมประสิทธิ์	ก.11 จงหาผลลบของเอกนามต่อไปนี้ $5x^2 - 2x^2 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ $3x^2y - 4x^2y = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ $9p^2q^2 - 3p^2q^2 - 2p^2q^2 = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$
$(5 - 2)x^2$, $3x^2$ $(3 - 4)x^2y$, $-x^2y$ $(9 - 3 - 2)p^2q^2$, $4p^2q^2$	ก.12 จงเติมคำในช่องว่างให้สมบูรณ์ การบวกเอกนามที่คล้ายกันนั้น ทำได้โดยนำ ของเอกนามมา กัน ส่วนของตัวแปรยัง (เหมือนเดิม/ไม่เหมือนเดิม) การลบเอกนามที่คล้ายกันนั้น ทำได้โดยนำ ของเอกนามมา กัน ส่วนของตัวแปรยัง (เหมือนเดิม/ไม่เหมือนเดิม)

สัมประสิทธิ์ , บวก เหมือนเดิม สัมประสิทธิ์ , ลบ เหมือนเดิม	ก.13 จงหาผลบวกของเอกนามต่อไปนี้ $12p^2q^4 + 12p^2q^4 = \dots\dots\dots$ $16x^2y^2 + 12x^2y^3 = \dots\dots\dots$ $15s^4t^3 + 10s^4t^3 = \dots\dots\dots$
$24p^2q^4$ $28x^2y^3$ $25s^4t^3$	ก.14 จงหาผลลบของเอกนามต่อไปนี้ $13xyz - 3xyz = \dots\dots\dots$ $2pq - pq = \dots\dots\dots$ $-7x^3yz - 4x^3yz = \dots\dots\dots$
$10xyz$ pq $-11x^3yz$	ก.15 พิจารณาพหุนาม $x^2y + xy - 5$ และ $x^2 - x - 6$ จะเห็นว่าพหุนามทั้งสองต่างเป็น..... เรียกว่า.....
พหุนามที่ไม่มีพจน์ ใดคล้ายกัน พหุนามในรูปสำเร็จ	ก.16 จงทำให้อยู่ในรูปสำเร็จ 1. $2x - 5 + x + 3 = \dots\dots\dots$ 2. $6a - 4b + c + 4a + 4b + c = \dots\dots\dots$ 3. $(3x^2 - 2x + 1) + (x^2 - 2x + 3) = \dots\dots\dots$ 4. $(1 - 2y + 3y^2) + (3 - 2y + y^2) = \dots\dots\dots$ 5. $3x^2 - 2xy^3 + 7x - 4y - 4x^2 - 2x - y = \dots\dots\dots$
$3x - 2$ $10a + 2c$ $4x^2 - 4x + 4$ $4 - 4y + 4y^2$ $-x^2 - 2xy + 5x - 5y$	

ใบงานที่ 1

คำชี้แจง: ให้นักเรียนทำอยู่ในรูปสำเร็จ

1. $x^2 + 6x + x^2 + x^2 + 5x = \dots\dots\dots$
2. $-6x^3 + 3x^2 + x^2 + 6x^3 - 5 = \dots\dots\dots$
3. $(3x^2y + 4xy^2 - 2y^3 + 3) + (x^2y + 3y^3 - 4) = \dots\dots\dots$
4. $(3x - 2y + 5) + (x + y - 2) = \dots\dots\dots$
5. $(5r - 2y) - (2r - 3y) = \dots\dots\dots$
6. $(2p - q + 1) + (-p - q + 3) = \dots\dots\dots$
7. $(5x^2 + 3x) - (2x + 5) = \dots\dots\dots$
8. $(a - 2b + 3) - (-a + 3b) = \dots\dots\dots$
9. $(5x^2 - 3x - 1) - (-2x^2 - 5x - 1) = \dots\dots\dots$
10. $(2x - 3y) - (4 + x) + (3y - 1) = \dots\dots\dots$

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

$$\text{สมบัติการแจกแจง } a(b + c) = ab + ac$$

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาผลคูณของเอกนามกับพหุนามโดยใช้สมบัติแจกแจงได้
2. หาผลคูณพหุนามกับพหุนามโดยใช้สมบัติแจกแจงได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. ให้อะไร
2. เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์
3. สื่อสารและนำเสนอ

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

สาระการเรียนรู้

$$\text{สมบัติการแจกแจง } a(b + c) = ab + ac$$

กรณีที่ 1 การคูณเอกนามกับพหุนาม เช่น

$$3a^2b(4a^2b - 3) = 12a^4b^2 - 9a^2b$$

กรณีที่ 2 การคูณพหุนามกับพหุนาม เช่น

$$\begin{aligned}(x+3)(x+7) &= (x+3)x + (x+3)7 \\ &= x^2 + 3x + 7x + 21 \\ &= x^2 + 10x + 21 \\ (2x+5)(3x+2) &= (2x+5)3x + (2x+5)2 \\ &= 6x^2 + 15x + 4x + 10 \\ &= 6x^2 + 19x + 10\end{aligned}$$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูสนทนาเกี่ยวกับการคูณเอกนามและพหุนาม
2. ครูทบทวนเรื่องการคูณเอกนามและพหุนามให้นักเรียนโดยทำบทเรียนโปรแกรม เรื่อง การคูณเอกนามและพหุนาม
3. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการคูณของเอกนามและพหุนาม ใช้การถามตอบ
4. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2 จากนั้นครูเฉลยโดยการถามตอบ

สื่อการเรียนรู้

1. บทเรียน โปรแกรม เรื่อง การคูณเอกนามและพหุนาม
2. ใบงานที่ 2

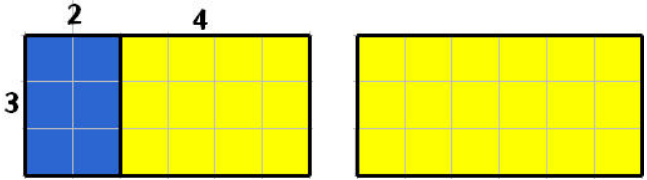
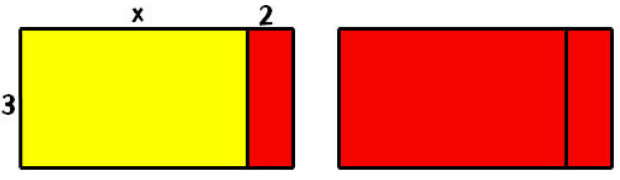
การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

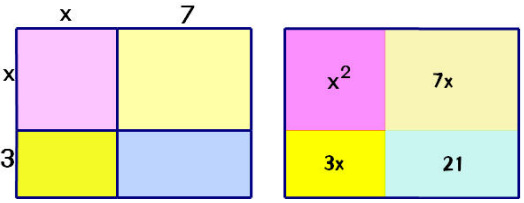
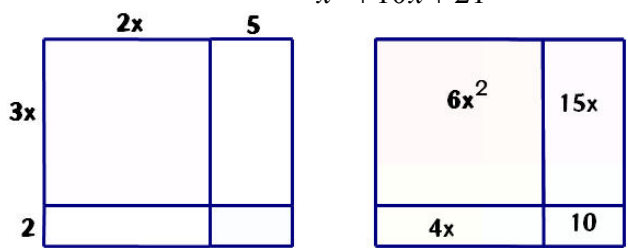
การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการทำบทเรียนโปรแกรมของนักเรียน	2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำบทเรียนโปรแกรมได้ถูกต้อง
3. สังเกตจากการทำใบงานที่ 2 ของนักเรียน	3. นักเรียนส่วนใหญ่ทำใบงานที่ 2 ได้ ถูกต้อง 86%

บันทึกหลังการสอน

ครูทบทวนความรู้เดิมเรื่อง การคูณเอกนามและพหุนาม โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง และนักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปวิธีการคูณเอกนามและพหุนามได้ แต่มีนักเรียน 2 คน ที่ยังไม่สามารถสรุปวิธีการคูณได้ ครูยกตัวอย่าง $(2x + 3)(3x + 4)$ โดยใช้การถามตอบ จนนักเรียนสามารถสรุปวิธีการคูณได้

บทเรียนโปรแกรม เรื่อง การคูณเอกนามและพหุนาม

	<p>ก.1 พิจารณาจากพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า</p> <p>1. </p> $3(2+4) = (3 \times 2) + (3 \times 4)$ $= 18$ <p>2. </p> $3(x+2) = \dots\dots\dots$ $= \dots\dots\dots$ <p>3. จากข้อ1-2 สมบัติที่ใช้เรียกว่า..... เขียนแทนด้วย.....</p>
$(3 \times x) + (3 \times 2)$ $3x + 6$ สมบัติการแจกแจง $a(b+c) = ab + ac$	<p>ก.2 จงหาผลคูณเอกนามกับพหุนาม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $4(x-3) = \dots\dots\dots$ 2. $5(t-2) = \dots\dots\dots$ 3. $c(c-2) = \dots\dots\dots$ 4. $a(4-2a) = \dots\dots\dots$ 5. $3y(y+5) = \dots\dots\dots$ 6. $4x(2x-3) = \dots\dots\dots$ 7. $-2r(7-3r) = \dots\dots\dots$ 8. $-z(6-5z) = \dots\dots\dots$ 9. $2y(3y^2 - y - 5) = \dots\dots\dots$ 10. $-3k(2k^2 - 3k - 7) = \dots\dots\dots$

<p> $5t - 10$ $c^2 - 2c$ $4a - 2a^2$ $3y^2 + 5y$ $8x^2 - 12x$ $-14r + 6r^2$ $-6z + 5z^2$ $6y^3 - 2y^2 - 10$ $-6k^3 + 9k^2 + 21k$ </p>	<p>ก.3 พิจารณาจากพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม</p> <p>1. </p> $(x+3)(x+7) = (x+3)x + (x+3)7$ $= x^2 + 3x + 7x + 21$ $= x^2 + 10x + 21$ <p>2. </p> $(2x+5)(3x+2) = (2x+5)3x + (2x+5)2$ $= \dots\dots\dots$ $= \dots\dots\dots$
<p> $6x^2 + 15x + 4x + 10$ $6x^2 + 19x + 10$ </p>	<p>ก. 4 จงเติมช่องว่างให้สมบูรณ์</p> <ol style="list-style-type: none"> $(2x + 3)(4x + 1) = (\dots\dots\dots)4x + (\dots\dots\dots)1$ $(t - 5)(2t - 3) = (\dots\dots\dots)2t - (\dots\dots\dots)3$ $(a^2 + a + 3)(a - 2) = (\dots\dots\dots)a - (\dots\dots\dots)2$ $(y^2 - y + 6)(2y + 3) = (\dots\dots\dots)2y + (\dots\dots\dots)3$ $(x + 2)(x + 3) = (x + 2)x + (x + 2)3 = (\dots)x^2 + (\dots)x + (\dots)$ $(x - 3)(x + 5) = (x - 3)x + (x - 3)5 = (\dots)x^2 + (\dots)x - (\dots)$
<p> $(2x + 3), (2x + 3)$ $(t - 5), (t - 5)$ $a^2 + a + 3, a^2 + a + 3$ $y^2 - y + 6,$ $y^2 - y + 6$ 1,5,6 1,2,15 </p>	<p>ก. 5 จงหาผลคูณพหุนามกับพหุนาม</p> <ol style="list-style-type: none"> $(y + 3)(y + 2) = \dots\dots\dots$ $(n + 7)(n + 5) = \dots\dots\dots$ $(a + 4)(a - 1) = \dots\dots\dots$ $(r - 3)(r + 6) = \dots\dots\dots$ $(2x - 1)(x - 5) = \dots\dots\dots$ $(3a - 2)(a - 3) = \dots\dots\dots$ $(3z - 2)(2z + 3) = \dots\dots\dots$ $(5k + 2)(2k - 3) = \dots\dots\dots$ $(4s - 5)(4s + 5) = \dots\dots\dots$ $(3x + 7)(3x - 7) = \dots\dots\dots$

$y^2 - 5y + 6$ $n^2 + 12n + 35$ $a^2 + 3a - 4$ $r^2 + 3r - 18$ $2x^2 - 11x - 5$ $3a^2 - 11a + 6$ $6z^2 + 5z - 6$ $10k^2 - 11k - 6$ $16s^2 - 25$ $9x^2 - 49$	<p>ก. 6 จงหาผลคูณพหุนามกับพหุนาม</p> <ol style="list-style-type: none"> $(a + 2)(a^2 + 3a + 5) = \dots\dots\dots$ $(x + 3)(x^2 + 2x + 4) = \dots\dots\dots$ $(m - 1)(m^2 + 2m + 6) = \dots\dots\dots$ $(y - 5)(y^2 - 3y - 7) = \dots\dots\dots$ $(2 + y)(y^2 - 2y + 3) = \dots\dots\dots$ $(5 + x)(x^2 - 5x + 4) = \dots\dots\dots$
$a^3 + 5a^5 + 11a + 10$ $x^3 + 5x^2 + 10x + 12$ $m^3 + m^2 + 4m - 6$ $y^3 - 8y^2 + 8y + 35$ $y^3 - y + 6$ $x^3 - 21x + 20$	<p>ก. 7 จงหาผลคูณพหุนามกับพหุนาม</p> <ol style="list-style-type: none"> $(2x - 1)(x^2 - x + 3) = \dots\dots\dots$ $(3s + 2)(2s^2 - 2s + 1) = \dots\dots\dots$ $(3z - 2)(3z^2 - z + 4) = \dots\dots\dots$ $(2n - 5)(2n^2 - 3n - 2) = \dots\dots\dots$ $(2y - 3)(2y - 4 + y^2) = \dots\dots\dots$
$2x^3 - 3x^2 + 7x - 3$ $6s^3 - 2s^2 - s + 1$ $9z^3 - 9z^2 + 14z - 8$ $4n^3 - 16n^2 + 11n + 10$ $2y^3 + y^2 - 14y + 12$	

ใบงานที่ 2

คำชี้แจง: จงหาผลคูณของพหุนามต่อไปนี้

1. $(x+2)(x+3) = \dots\dots\dots$

2. $(x+3)(x-5) = \dots\dots\dots$

3. $(x-2)(x+7) = \dots\dots\dots$

4. $(x-5)(x-11) = \dots\dots\dots$

5. $(x-13)(x+2) = \dots\dots\dots$

6. $(x+17)(x-3) = \dots\dots\dots$

7. $(x-9)(x-8) = \dots\dots\dots$

8. $(x+9)(x+8) = \dots\dots\dots$

9. $(x+9)(x-8) = \dots\dots\dots$

10. $(x+6)(x+18) = \dots\dots\dots$

11. $(x+5)(x-5) = \dots\dots\dots$

12. $(x-5)(x-5) = \dots\dots\dots$

13. $(x-15)(x-7) = \dots\dots\dots$

14. $(x-18)(x+7) = \dots\dots\dots$

15. $(x+19)(x-7) = \dots\dots\dots$

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

ในการแยกตัวประกอบโดยใช้สมบัติการแจกแจง ถ้า a, b และ c แทนจำนวนเต็มใดๆแล้ว

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

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถใช้สมบัติการแจกแจงแยกตัวประกอบของพหุนามได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

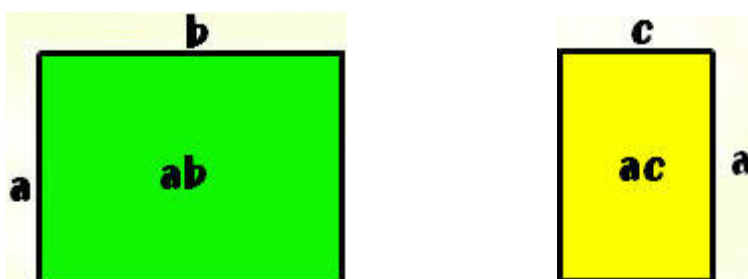
1. แสดงเหตุผล โดยอ้างอิงความรู้ที่ได้เรียนมา
2. แก้ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

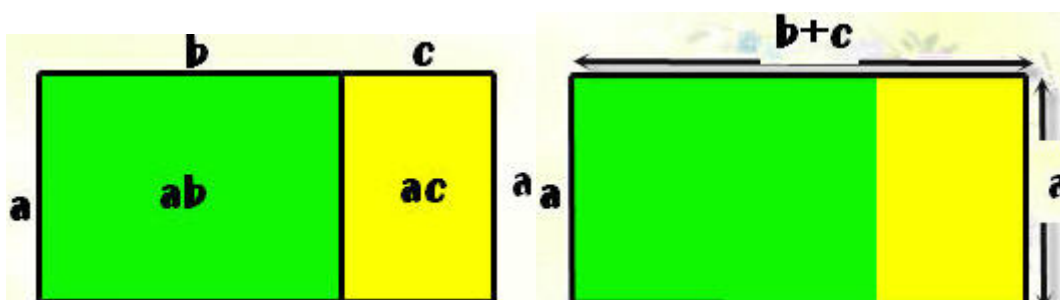
สาระการเรียนรู้

ให้นักเรียน พิจารณาพื้นที่ของรูปที่ 1 และพื้นที่ของรูปที่ 2



รูปที่ 1 มีพื้นที่เท่ากับ ab ตารางหน่วย รูปที่ 2 มีพื้นที่เท่ากับ ac ตารางหน่วยรูป

เราสามารถนำรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ ดังรูป



รูปที่ 3 มีพื้นที่เท่ากับ $ab + ac$ ตารางหน่วย รูปที่ 4 มีพื้นที่เท่ากับ $a(b + c)$ ตารางหน่วย

จะเห็นว่าพื้นที่ของรูปที่ 3 เท่ากับพื้นที่ของรูปที่ 4 ดังนั้น $ab + ac = a(b + c)$ ซึ่งสอดคล้องสมบัติการแจกแจง ในการแยกตัวประกอบโดยใช้สมบัติการแจกแจง ถ้า a, b และ c แทนจำนวนเต็มใดๆ แล้ว $a(b + c) = ab + ac$ หรือ $(b + c)a = ba + ca$

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $5xy + 6x^2$

x เป็นตัวประกอบร่วมของ $5xy$ และ $6x^2$

$$5xy + 6x^2 = x(5y + 6x)$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $12x^2 + 15xy$

$3x$ เป็นตัวประกอบร่วมของ $12x^2$ และ $15xy$

$$12x^2 + 15xy = 3x(4x + 5y)$$

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $16x^3y^3 - 24x^4y$

$8x^3y$ เป็นตัวประกอบร่วมของ $16x^3y^3$ และ $24x^4y$

$$16x^3y^3 - 24x^4y = 8x^3y(2y^2 - 3x)$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $21x^3y^2 - 28x^2y^3$

$7x^2y^2$ เป็นตัวประกอบร่วมของ $21x^3y^2$ และ $28x^2y^3$

$$21x^3y^2 - 28x^2y^3 = 7x^2y^2(3x - 4y)$$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนาซักถามเกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
2. ครูสอนเนื้อหาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชื่อ ไฟล์ การแยกตัวประกอบ 1 โดยใช้การถามตอบ
3. ครูให้นักเรียนคู่สไลด์ที่ 1 โดยครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ในแต่ละรูปเสร็จแล้วให้นักเรียนหาความยาวด้านของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ได้จากการนำรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปมาประกอบกันจากนั้นสุ่มให้นักเรียน 1-3 คนตอบ
4. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบ
5. ครูยกตัวอย่างที่ 2 และสุ่มนักเรียน 1 คนมาทำบนกระดาน นักเรียนที่เหลือทำลงในสมุด เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูตรวจสอบความถูกต้อง นักเรียนที่เหลือดูเฉลยบนกระดาน
6. ครูยกตัวอย่างที่ 3 โดยใช้การถามตอบ
7. ครูยกตัวอย่างที่ 4 และสุ่มนักเรียน 1 คนมาทำบนกระดาน นักเรียนที่เหลือทำลงในสมุด เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูตรวจสอบความถูกต้อง นักเรียนที่เหลือดูเฉลยบนกระดาน
8. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการใช้สมบัติการแจกแจงในการแยกตัวประกอบ
9. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 3 จากนั้นครูเฉลยพร้อมทั้งให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

สื่อการเรียนรู้


1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ใบงานที่ 3

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการทำใบงานที่ 3 ของนักเรียน	2. นักเรียนทำใบงานที่ 3 ได้ถูกต้อง 90%

บันทึกหลังการสอน

นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจในการเรียนและทำใบงานได้ถูกต้อง แต่มีนักเรียน 2 คนนำสมบัติการแจกแจงมาใช้ผิดพลาด ครูจึงชี้แนะโดยยกตัวอย่าง $3x - 6y$ และ $-2x - 6y$ โดยใช้การถามตอบ จนนักเรียนสามารถทำได้


 ใบงานที่ 3

☺ คำชี้แจง จงแยกตัวประกอบ โดยใช้สมบัติการแจกแจง

พหุนาม	แยกตัวประกอบ
1. $3x + 3y$	
2. $3x + 12y$	
3. $xy + y$	
4. $x^2 + xy$	
5. $a^2 + a$	
6. $x^3y + xy^2$	
7. $4xy^2 - 8yz$	
8. $6x^3 - 2$	
9. $15xy^4 - 5xy$	
10. $x^5y^3 - x^2y^4$	
11. $2x^2yz^3 - 4xy^2z$	
12. $x^4 - x^3$	
13. $x^2y^2 - 3xy^2$	
14. $33y^2 - 11yz$	
15. $21x^3y^2 - 28x^2y^3$	
16. $24x^4z^2 + 18x^3z^3$	
17. $15x^2y - 18xy^2$	
18. $30x^2y^3 + 36x^3y^2$	
19. $-7x^2z^3 + 63xz^5$	
20. $-27x^2z^3 + 9x^3z^4$	

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์ นอกจากจะใช้สมบัติการแจกแจงแล้วอาจต้องใช้สมบัติการสลับที่และการเปลี่ยนหมู่ประกอบด้วย

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. ใช้สมบัติการแจกแจงแยกตัวประกอบของพหุนามได้
2. ใช้สมบัติการสลับที่และการเปลี่ยนหมู่ในการแยกตัวประกอบของพหุนามได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. แสดงเหตุผล โดยอ้างอิงความรู้ที่ได้เรียนมา
2. แก้ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

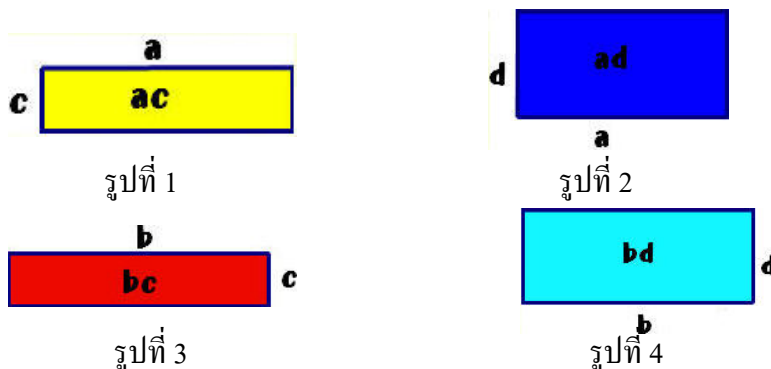
1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

สาระการเรียนรู้

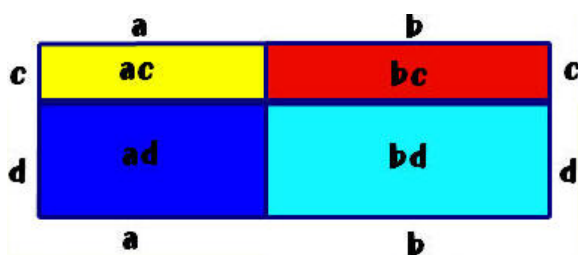
ถ้า a, b และ c แทนจำนวนเต็มใดๆ แล้ว $a + b = b + a$ เรียกว่าสมบัติการสลับที่

$(a + b) + c = a + (b + c)$ เรียกว่า สมบัติการเปลี่ยนหมู่ ดังนั้นในการแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์ นอกจากจะใช้สมบัติการแจกแจงแล้วอาจต้องใช้สมบัติการสลับที่และการเปลี่ยนหมู่ประกอบด้วย

1. กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยม ดังรูป

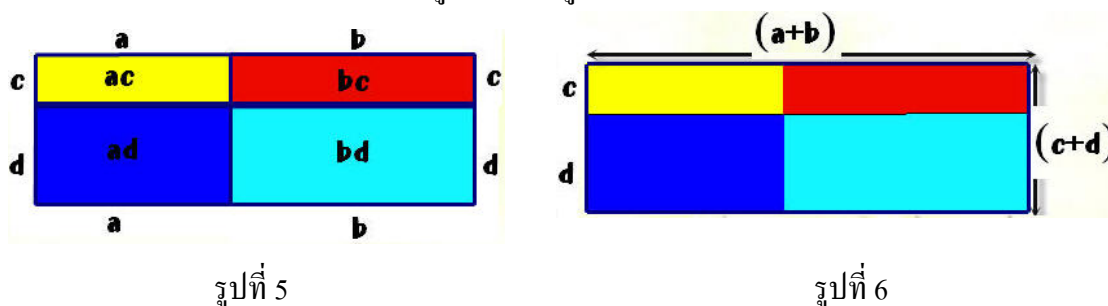


ให้นักเรียน พิจารณาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปที่ 1 มีพื้นที่เท่ากับ ac ตารางหน่วย รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปที่ 2 มีพื้นที่เท่ากับ ad ตารางหน่วย รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปที่ 3 มีพื้นที่เท่ากับ bc ตารางหน่วยและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 4 มีพื้นที่เท่ากับ bd ตารางหน่วย เราสามารถนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ ดังรูป



รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่เท่ากับ $ac + ad + bc + bd$ ตารางหน่วย

ให้นักเรียนพิจารณาพื้นที่ของรูปที่ 5 และรูปที่ 6



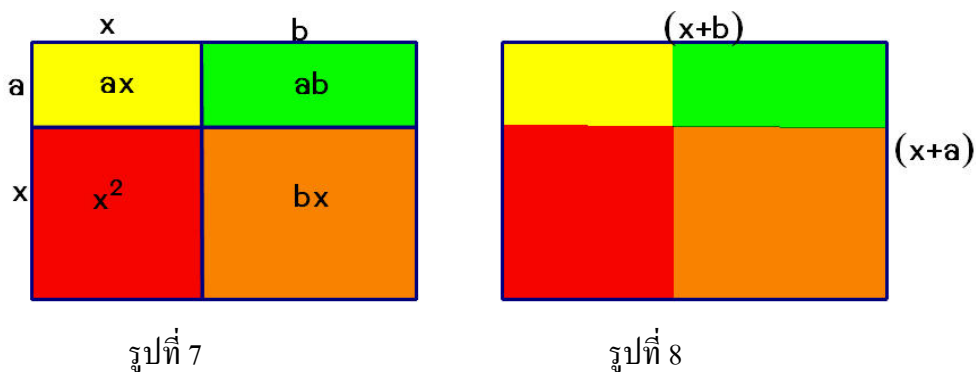
รูปที่ 5 มีพื้นที่ เท่ากับ $ac + ad + bc + bd$ ตารางหน่วย รูปที่ 6 มีพื้นที่เท่ากับ $(a+b)(c+d)$ ตารางหน่วย

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

จะเห็นว่าพื้นที่ของรูปที่ 5 เท่ากับพื้นที่ของรูปที่ 6 ดังนั้น

$ac + ad + bc + bd = (a+b)(c+d)$ ซึ่งสอดคล้องสมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการแจกแจง

ให้นักเรียนพิจารณาพื้นที่ของรูปที่ 7 และรูปที่ 8



รูปที่ 7 มีพื้นที่เท่ากับ $ax + x^2 + ab + bx$ ตารางหน่วย รูปที่ 8 มีพื้นที่เท่ากับ $(x+a)(x+b)$ ตารางหน่วย

$$\begin{aligned}
 ax + x^2 + ab + bx &= x^2 + ax + bx + ab && \text{สมบัติการสลับที่} \\
 &= (x^2 + ax) + (bx + ab) && \text{สมบัติการเปลี่ยนหมู่} \\
 &= x(x+a) + b(x+a) && (x+a) \text{เป็นตัวประกอบร่วม} \\
 &= (x+a)(x+b) && \text{สมบัติการแจกแจง}
 \end{aligned}$$

จะเห็นว่าพื้นที่ของรูปที่ 7 เท่ากับพื้นที่ของรูปที่ 8

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

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $bc + 2ac + ab + 2c^2$

$$\begin{aligned} bc + 2ac + ab + 2c^2 &= 2ac + ab + bc + 2c^2 \\ &= (2ac + ab) + (bc + 2c^2) \\ &= a(b + 2c) + c(b + 2c) \\ &= (a + c)(b + 2c) \end{aligned}$$

ดังนั้น $bc + 2ac + ab + 2c^2 = (a + c)(b + 2c)$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + xy + 2x + 2y$

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

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

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - nx - mx + mn$

$$\begin{aligned} x^2 - nx - mx + mn &= x^2 - mx - nx + mn \\ &= (x^2 - mx) - (nx - mn) \\ &= x(x - m) - n(x - m) \\ &= (x - m)(x - n) \end{aligned}$$

ดังนั้น $x^2 - nx - mx + mn = (x - m)(x - n)$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $5x^2z - 3y + 5yz - 3x^2$

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

ดังนั้น $5x^2z - 3y + 5yz - 3x^2 = (5z - 3)(x^2 + y)$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนาซักถามเกี่ยวกับสมบัติการแจกแจง
2. ครูสอนเนื้อหาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชื่อ ไฟล์ การแยกตัวประกอบ 1 โดยใช้การถามตอบ
3. ครูให้นักเรียนคูสไลด์ที่ 1 โดยครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากในแต่ละรูปเสร็จแล้วให้นักเรียนหาความยาวด้านของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ได้จากการนำรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากแต่ละรูปมาประกอบกันจากนั้นสุ่มให้นักเรียน 1-3 คนตอบ
4. ครูให้นักเรียนคูสไลด์ที่ 2 โดยครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากในแต่ละรูปเสร็จแล้ว ครูให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์หาความยาวของด้านกว้างและด้านยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ได้จากการนำรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากมาประกอบกัน
5. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบ
6. ครูยกตัวอย่างที่ 2 และสุ่มนักเรียน 1 คนมาทำบนกระดาน นักเรียนที่เหลือทำลงในสมุดเมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูตรวจสอบความถูกต้อง นักเรียนที่เหลือดูเฉลยบนกระดาน
7. ครูยกตัวอย่างที่ 3 โดยใช้การถามตอบ
8. ครูยกตัวอย่างที่ 4 และสุ่มนักเรียน 1 คนมาทำบนกระดาน นักเรียนที่เหลือทำลงในสมุดเมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูตรวจสอบความถูกต้อง นักเรียนที่เหลือดูเฉลยบนกระดาน
9. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการใช้สมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ในการแยกตัวประกอบ
10. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 4 จากนั้นครูเฉลยพร้อมกับให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย
11. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 1 เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ใบงานที่ 4
3. เอกสารฝึกหัดที่ 1

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 2. สังเกตจากการทำใบงานที่ 4 ของนักเรียน 3. สังเกตจากการทำเอกสารฝึกหัดที่ 1 ของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. นักเรียนทำใบงานที่ 4 ได้ถูกต้อง 80% 3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 1 ได้ถูกต้อง 85%

บันทึกหลังการสอน

นักเรียนส่วนใหญ่ตั้งใจเรียนและมีความกระตือรือร้นในการเรียนและสนใจสื่อประสมที่นำมาสอน นักเรียน 3 คนทำใบงานที่ 4 ไม่ถูกต้อง ครูยกตัวอย่างที่ 2 และ 3 อีกครั้งโดยการถามตอบจากนั้นให้นักเรียนแก้ไขข้อที่ทำผิดให้ถูกต้อง



คำชี้แจง ให้นักเรียนแยกตัวประกอบของพหุนามที่กำหนดพร้อมให้เหตุผลประกอบทุกขั้นตอน

1. $x^2 + 2x + xy + 2y = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

2. $2ab - 6ac + 3b - 9c = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

3. $x^2 - 2xy + 4xz - 8yz = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

4. $8xy - 3yz + 12xz - 2y^2 = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

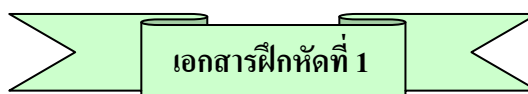
$= \dots\dots\dots$

5. $6xy - 3x - 2y + 1 = \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$

$= \dots\dots\dots$



เอกสารฝึกหัดที่ 1

♣ คำชี้แจง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^2 + ax + bx + ab$ =

=

=

2. $u^2 - 3uv - 6uw + 18vw$ =

=

=

3. $7ab + 7ac + b + c$ =

=

=

4. $10x + 10y - dy - dx$ =

=

=

5. $x^2 + xb + xc + bc$ =

=

=

6. $a^2 - 5a - ac + 5c$ =

=

=

7. $a^2b + a^2c + 4c + 4b$ =

=

=

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็มและ $c = 0$ พหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวจะอยู่ในรูป $ax^2 + bx$ เราสามารถใช้สมบัติการแจกแจงแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปแบบนี้ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

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

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถแสดงเหตุผล โดยอ้างอิงความรู้ที่ได้เรียนมา

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

สาระการเรียนรู้

การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็มและ $c = 0$ พหุนามดีกรีสองตัวแปรเดียวจะอยู่ในรูป $ax^2 + bx$ เราสามารถใช้สมบัติการแจกแจงแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปแบบนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $4x^2 - 20x$

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

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $5t^2 - 10t$

$$5t^2 - 10t = 5t(t - 2)$$

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $12x - 15x^2$

$$12x - 15x^2 = 3x(4 - 5x)$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $28z - 14z^2$

$$28z - 14z^2 = 14z(2 - z)$$

ตัวอย่างที่ 5 จงแยกตัวประกอบของ $-4x^2 - 6x$

$$-4x^2 - 6x = -2x(2x + 3)$$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครุณาเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนาซักถามเกี่ยวกับพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ และ $c = 0$
2. ครุยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบ
3. ครุยกตัวอย่างที่ 2 และสุ่มนักเรียน 1 คนมาทำบนกระดาน นักเรียนที่เหลือทำลงในสมุด เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครุตรวจสอบความถูกต้อง นักเรียนที่เหลือดูเฉลยบนกระดาน
4. ครุยกตัวอย่างที่ 3 โดยใช้การถามตอบ
5. ครุยกตัวอย่างที่ 4,5 และสุ่มนักเรียน 1 คนมาทำบนกระดาน นักเรียนที่เหลือทำลงในสมุด เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครุตรวจสอบความถูกต้อง นักเรียนที่เหลือดูเฉลยบนกระดาน
6. ครุให้นักเรียนช่วยกันสรุปการใช้สมบัติการแจกแจงในการแยกตัวประกอบในรูป $ax^2 + bx$
7. ครุให้นักเรียนทำใบงานที่ 5 จากนั้นครุเฉลยพร้อมกับให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย
8. ครุให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 ก ในหนังสือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้


1. ใบงานที่ 5
2. แบบฝึกหัด 1.2 ก ในหนังสือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการทำกิจกรรมของนักเรียน	2. นักเรียนตั้งใจทำกิจกรรมเป็นอย่างดี
3. สังเกตจากการทำใบงานที่ 5 ของนักเรียน	3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดได้ถูกต้อง 90%
4. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด 1.2 ก	4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง 90%

บันทึกหลังการสอน

นักเรียนส่วนใหญ่ตั้งใจเรียนและมีความกระตือรือร้นในการเรียน มีนักเรียน 2 คนที่ยังไม่เข้าใจสมบัติการแจกแจงกรณีที่มีเครื่องหมายลบอยู่หน้าพจน์ของเอกนาม ครูจึงแก้ไขโดยยกตัวอย่าง $-5x - 15x^2$ ประกอบโดยใช้การถามตอบ


 ใบงานที่ 5

คำชี้แจง จงเติมคำในช่องว่าง

พหุนาม	แยกตัวประกอบ
1. $x^2 + 5x$	$x(x + 5)$
2. $x^2 - 6x$	
3. $7x - x^2$	
4. $3x^2 - 21x$	
5. $2y^2 + 3y$	
6. $56y - 21y^2$	
7. $x^2 + ax$	
8. $16a - 2a^2$	
9. $15x - 9x^2$	
10. $6y^2 - 4y$	
11. $3y^2 - 12y$	
12. $3a^2 - a$	
13. $-12y - 12y^2$	
14. $-y - y^2$	
15. $-10y - 100y^2$	

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ เป็นจำนวนเต็มและ $c \neq 0$ ในกรณี $a = 1, c > 0$ พหุนามดีกรีสองตัวแปรจะอยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ สามารถหาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับพจน์ที่เป็นค่าคงตัวคือ c และบวกกันได้เท่ากับสัมประสิทธิ์ของ x คือ b

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถใช้การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b, c$ เป็นจำนวนเต็มและ $c > 0$ ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. แสดงเหตุผล โดยอ้างอิงความรู้ที่ได้เรียนมา
2. แก้ปัญหาได้

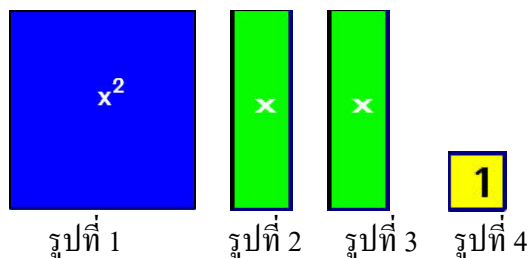
ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

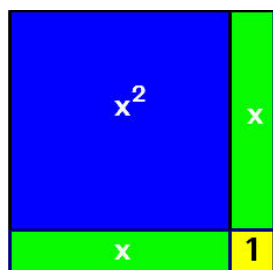
สาระการเรียนรู้

การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ ในกรณี $a = 1, b > 0$ และ $c > 0$ พหุนามดีกรีสองตัวแปรจะอยู่ในรูป $x^2 + bx + c$ เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปนี้ได้โดยการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

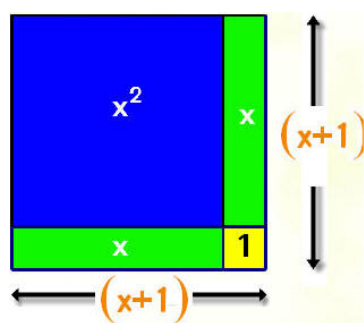
1. กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยม ดังรูป



ให้นักเรียน พิจารณาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 1 มีพื้นที่เท่ากับ x^2 ตารางหน่วย รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปที่ 2,3 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ x ตารางหน่วย และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 4 มีพื้นที่เท่ากับ 1 ตารางหน่วย เราสามารถนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ ดังรูป

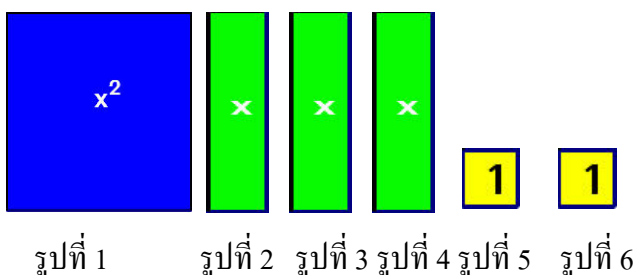


รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่เท่ากับ $x^2 + 2x + 1$ ตารางหน่วย

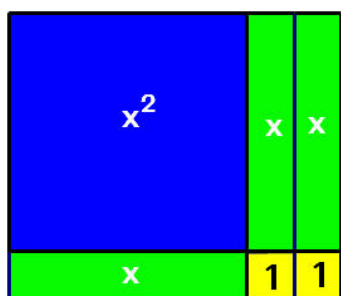


รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีความยาวของด้านเท่ากับ $x + 1$ หน่วย ดังนั้น $x^2 + 2x + 1 = (x + 1)(x + 1)$

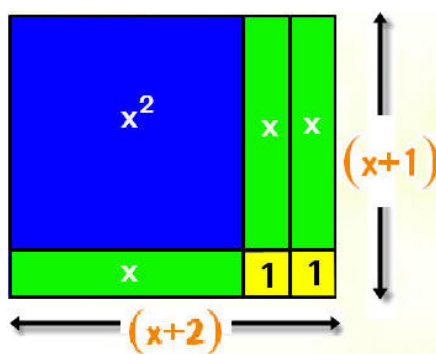
2. กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยม ดังรูป



ให้นักเรียน พิจารณาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 1 มีพื้นที่เท่ากับ x^2 ตารางหน่วย
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปที่ 2,3,4 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ x ตารางหน่วย และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 5,6
แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ 1 ตารางหน่วย เราสามารถนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกันเป็น
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ ดังรูป

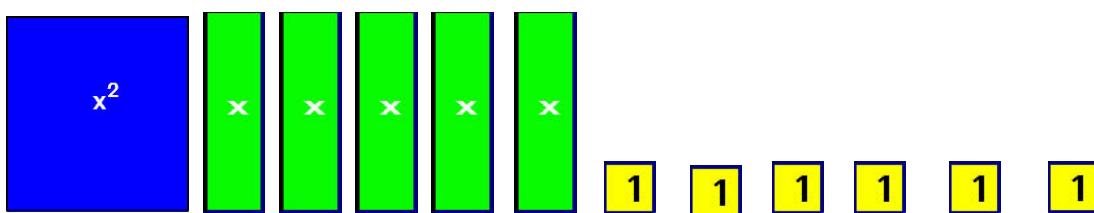


รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่เท่ากับ $x^2 + 3x + 2$ ตารางหน่วย



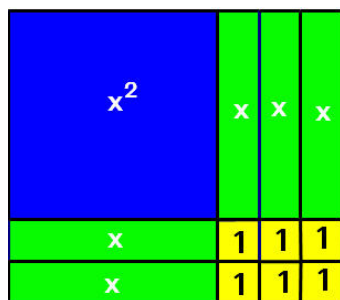
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวของด้านกว้างเท่ากับ $x+1$ หน่วยและมีความยาวของด้านยาว
เท่ากับ $x+2$ หน่วย ดังนั้น $x^2 + 3x + 2 = (x+1)(x+2)$

3. กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยม ดังรูป

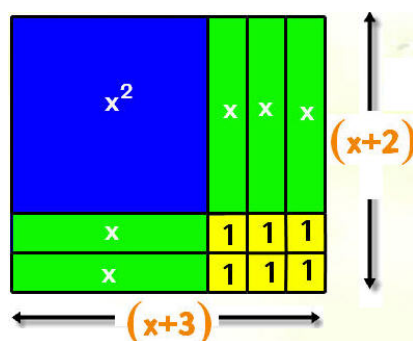


รูปที่ 1 รูปที่ 2 รูปที่ 3 รูปที่ 4 รูปที่ 5 รูปที่ 6 รูปที่ 7 รูปที่ 8 รูปที่ 9 รูปที่ 10 รูปที่ 11 รูปที่ 12

ให้นักเรียน พิจารณาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 1 มีพื้นที่เท่ากับ x^2 ตารางหน่วย
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปที่ 2,3,4,5,6 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ x ตารางหน่วยและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่
7,8,9,10,11,12 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ 1 ตารางหน่วย เราสามารถนำรูปสี่เหลี่ยมประกอบกันเป็น
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ ดังรูป



รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีพื้นที่เท่ากับ $x^2 + 5x + 6$ ตารางหน่วย



รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวของด้านกว้างเท่ากับ $x + 2$ หน่วยและความยาวของด้านยาวเท่ากับ $x + 3$ หน่วย ดังนั้น $x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 3)$

ในกรณีทั่วไป เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$, b, c เป็นจำนวนเต็มและ $c > 0$ ได้ ถ้าเราสามารถหาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับพจน์ที่เป็นค่าคงตัวคือ c และบวกกันได้เท่ากับสัมประสิทธิ์ของ x คือ b สังเกตจากการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในข้อ 3 ดังนี้

$$x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 3) \text{ เนื่องจาก } 2 \cdot 3 = 6, 2x + 3x = 5x$$

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 5x + 4$

เนื่องจาก $1 \cdot 4 = 4$, $1 + 4 = 5$

$$x^2 + 5x + 4 = (x + 1)(x + 4)$$

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

เนื่องจาก $3 \cdot 4 = 12$, $3 + 4 = 7$

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

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $y^2 - 11y + 18$

$$\text{เนื่องจาก } (-2)(-9) = 18, (-2) + (-9) = -11$$

$$y^2 - 11y + 18 = (x - 2)(x - 9)$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 10x + 24$

$$\text{เนื่องจาก } (-4)(-6) = 24, (-4) + (-6) = -10$$

$$x^2 - 10x + 24 = (x - 4)(x - 6)$$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนาซักถามเกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
2. ครูสอนเนื้อหาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชื่อ ไฟล์ การแยกตัวประกอบ 1 โดยใช้การถามตอบ
3. ครูให้นักเรียนดูสไลด์ที่ 1 โดยครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมในแต่ละรูปเสร็จแล้วให้นักเรียนหาความยาวด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ได้จากการนำรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปมาประกอบกัน จากนั้นสุ่มให้นักเรียน 1-3 คนตอบ
4. ครูให้นักเรียนดูสไลด์ที่ 2 โดยครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมในแต่ละรูปเสร็จแล้วครูให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์หาความยาวของด้านกว้างและด้านยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ได้จากการนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกัน
5. ครูให้นักเรียนดูสไลด์ที่ 3 โดยครูให้นักเรียนหาความยาวด้านกว้างและด้านยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ได้จากการนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกัน จากนั้น สุ่มให้นักเรียน 1-3 คนตอบ
6. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย
7. ครูยกตัวอย่างที่ 2 โดยการสุ่มนักเรียน 1 คน ออกมาทำบนกระดานแล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
8. ครูยกตัวอย่างที่ 3 โดยใช้การถามตอบ
9. ครูยกตัวอย่างที่ 4 และสุ่มนักเรียน 1 คนมาทำบนกระดานแล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
10. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$ และ b, c เป็นจำนวนเต็มและ $c > 0$

11. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 6 จากนั้นครูเฉลยพร้อมกับให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย
12. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2 เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ใบงานที่ 6
3. เอกสารฝึกหัดที่ 2

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการทำใบงานที่ 6 ของนักเรียน	2. นักเรียนทำใบงานที่ 6 ได้ถูกต้อง 80%
3. สังเกตจากการทำเอกสารฝึกหัดที่ 2 ของนักเรียน	3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 2 ได้ถูกต้อง 90%

บันทึกหลังการสอน

นักเรียนส่วนมากตั้งใจเรียนและมีความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองอย่างดี สนใจสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน แต่มีนักเรียน 3 คนต้องได้รับการแนะนำเพิ่มเติม โดยครูยกตัวอย่าง $x^2 + 9x + 18$ และ $x^2 - 9x + 20$ โดยใช้การถามตอบ นักเรียนที่ได้รับคำแนะนำสามารถทำเอกสารฝึกหัดที่ 2 ได้ถูกต้อง



คำชี้แจง จงเติมช่องว่างให้ถูกต้อง

ตัวประกอบ ของ 6		ผลบวกของตัว ประกอบ
1	6	$1+6=7$
-1	-6	
2		
-2		

ตัวประกอบ ของ 10		ผลบวกของ ตัวประกอบ
1	10	$1+10=11$
-1		
2		
-2		

ตัวประกอบ ของ 15		ผลบวกของตัว ประกอบ
1	15	$1+15=16$
-1		
3		
-3		

ตัวประกอบ ของ 20		ผลบวกของตัว ประกอบ
1	20	$1+20=21$
-1		
2		
-2		


 เอกสารฝึกหัดที่ 2

คำชี้แจง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^2 + 5x + 4 = \dots\dots\dots$
2. $x^2 + 16x + 15 = \dots\dots\dots$
3. $r^2 + 9r + 20 = \dots\dots\dots$
4. $x^2 + 11x + 28 = \dots\dots\dots$
5. $z^2 - 6z + 5 = \dots\dots\dots$
6. $y^2 - 9y + 14 = \dots\dots\dots$
7. $s^2 - 12s + 20 = \dots\dots\dots$
8. $n^2 - 17n + 30 = \dots\dots\dots$
9. $p^2 + 19pq + 34q^2 = \dots\dots\dots$
10. $r^2 + 6rs + 8s^2 = \dots\dots\dots$
11. $a^2 - 12ab + 27b^2 = \dots\dots\dots$
12. $x^2 - 10xy + 21y^2 = \dots\dots\dots$
13. $u^2 - 50uv + 49v^2 = \dots\dots\dots$

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง $x^2 + bx + c$ เมื่อ b, c เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0, c < 0$ ได้ ถ้าสามารถหาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับพจน์ที่เป็นค่าคงตัวคือ c และบวกกันได้เท่ากับสัมประสิทธิ์ของ x คือ b

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $x^2 + bx + c$ เมื่อ b, c เป็นจำนวนเต็ม และ $c < 0$ ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. แสดงเหตุผล โดยอ้างอิงความรู้ที่ได้เรียนมา
2. แก้ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

สาระการเรียนรู้

การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1, b$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c \neq 0$ เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง $x^2 + bx + c$ เมื่อ b, c เป็นจำนวนเต็ม และ $b \neq 0, c < 0$ ได้ ถ้าเราสามารถหาจำนวนเต็มสองจำนวนที่คูณกันได้เท่ากับพจน์ที่เป็นค่าคงตัวคือ c และบวกกันได้เท่ากับสัมประสิทธิ์ของ x คือ b

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบ $z^2 + 3z - 4$

$$\text{เนื่องจาก } (-1)4 = -4, (-1) + 4 = 3$$

$$z^2 + 3z - 4 = (z - 1)(z + 4)$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบ $x^2 + 2x - 15$

$$\text{เนื่องจาก } (-3)5 = -15, (-3) + 5 = 2$$

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

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบ $x^2 - 5x - 14$

$$\text{เนื่องจาก } (-7)2 = -14, (-7) + 2 = -5$$

$$x^2 - 5x - 14 = (x - 7)(x + 2)$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบ $x^2 - 2x - 24$

$$\text{เนื่องจาก } (-6)4 = -24, (-6) + 4 = -2$$

$$x^2 - 2x - 24 = (x - 6)(x + 4)$$

ตัวอย่างที่ 5 จงแยกตัวประกอบ $a^2 + ab - 6b^2$

$$\text{เนื่องจาก } (-2)3 = -6, (-2) + 3 = 1$$

$$a^2 + ab - 6b^2 = (a - 2b)(a + 3b)$$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$ และ b, c เป็นจำนวนเต็มและ $c > 0$ โดยครูให้นักเรียนแยกตัวประกอบของ $x^2 + 8x + 12$ และ $p^2 - 14p + 13$
2. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 7 จากนั้นครูเฉลยพร้อมกับให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย
3. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย
4. ครูยกตัวอย่างที่ 2 โดยการสุ่มนักเรียน 1 คน ออกมาทำบนกระดานแล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
5. ครูยกตัวอย่างที่ 3 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย
6. ครูยกตัวอย่างที่ 4 โดยการสุ่มนักเรียน 1 คน ออกมาทำบนกระดานแล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

7. ครูยกตัวอย่างที่ 5 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย
8. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการแยกตัวประกอบในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a = 1$ และ b, c เป็นจำนวนเต็มและ $c < 0$
9. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 3 จากนั้นครูเฉลยพร้อมกับให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

สื่อการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 7
2. เอกสารฝึกหัดที่ 3

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการทำใบงานที่ 7 ของนักเรียน	2. นักเรียนทำใบงานที่ 7 ได้ถูกต้อง 70%
3. สังเกตจากการทำเอกสารฝึกหัดที่ 3 ของนักเรียน	3. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดได้ถูกต้อง 90%

บันทึกหลังการสอน

นักเรียนส่วนมากตั้งใจเรียนและมีความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองอย่างดี แต่มีนักเรียน 3 คนที่ยังไม่เข้าใจจำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบครูจึงต้องให้คำแนะนำเพิ่มเติมโดยครูยกตัวอย่าง การหาผลบวกของตัวประกอบของ -12 หลังจากนั้นให้นักเรียนทำ ตัวอย่าง $x^2 - x - 12$ เพิ่มเติม จนนักเรียนสามารถทำเอกสารฝึกหัดที่ 3 ได้ถูกต้อง



จงเติมช่องว่างให้ถูกต้อง

ตัวประกอบ ของ -8		ผลบวกของตัว ประกอบ	ตัวประกอบ ของ-10		ผลบวกของตัว ประกอบ
1	-8	$1 + (-8) = -7$	1	-10	$1 + (-10) = -9$
-1	8		-1		
4			2		
-4			-2		

ตัวประกอบ ของ -18		ผลบวกของตัว ประกอบ	ตัวประกอบ ของ -24		ผลบวกของตัว ประกอบ
1	-18	$1 + (-18) = -17$	1	-24	$1 + (-24) = -23$
-1			-1		
2			2		
-2			-2		


 เอกสารฝึกหัดที่ 3

คำชี้แจง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $y^2 + 5y - 6$ =

2. $n^2 + 7n - 18$ =

3. $z^2 + z - 72$ =

4. $x^2 + 2x - 15$ =

5. $k^2 + 8k - 9$ =

6. $c^2 - c - 6$ =

7. $z^2 - 4z - 5$ =

8. $r^2 - 2r - 8$ =

9. $y^2 - 5y - 14$ =

10. $y^2 - 21y - 72$ =

11. $m^2 + mn - 56n^2$ =

12. $u^2 + 9uv - 70v^2$ =

13. $a^2 - ab - 42b^2$ =

14. $r^2 - 20rs - 44s^2$ =

15. $p^2 - 16pq - 36q^2$ =

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม $b, c > 0$ ในกรณี $a > 0$ พหุนามดีกรีสองตัวแปรจะอยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ จะเรียก ax^2 ว่าพจน์หน้า เรียก bx ว่าพจน์กลาง และ c ว่าพจน์หลัง ถ้า $ax^2 + bx + c = (px + r)(qx + s)$ จะได้ว่า พจน์หน้า เท่ากับพหุนามในวงเล็บแรกคูณกับพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บหลัง พจน์หลังเท่ากับพจน์หลัง ของพหุนามในวงเล็บแรกคูณกับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บหลัง และพจน์กลางเท่ากับผลคูณ ระหว่างพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บแรกกับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บหลัง บวกกับผลคูณ ระหว่างพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บแรกกับพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บหลัง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

นักเรียนสามารถใช้การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a > 0, b, c$ เป็นจำนวนเต็ม และ $c > 0$ ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. แสดงเหตุผล โดยอ้างอิงความรู้ที่ได้เรียนมา
2. แก้ปัญหาได้

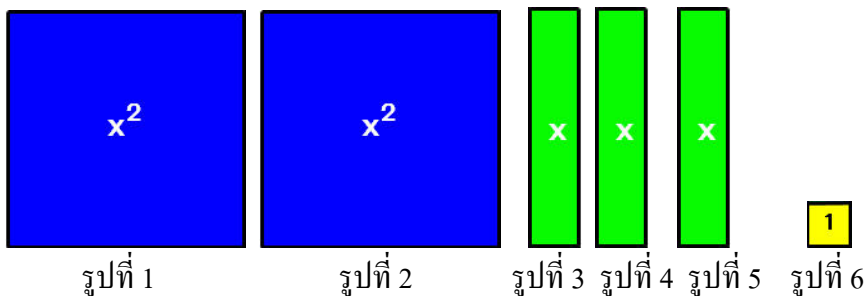
ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

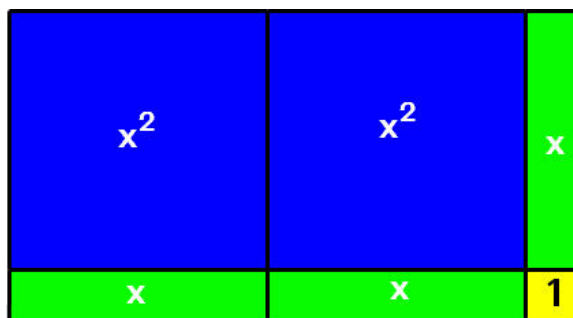
สาระการเรียนรู้

การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม $b, c > 0$ ในกรณี $a > 0$ พหุนามดีกรีสองตัวแปรจะอยู่ในรูป $ax^2 + bx + c$ เราสามารถแยกตัวประกอบของ พหุนามในรูปนี้ได้โดย การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

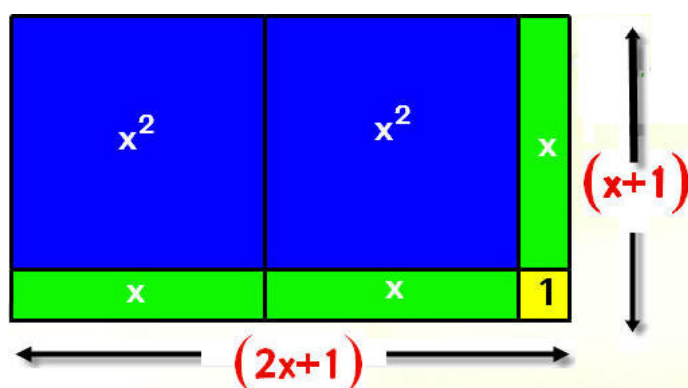
1. กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยม ดังรูป



ให้นักเรียน พิจารณาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 1 และรูปที่ 2 แต่ละรูป มีพื้นที่เท่ากับ x^2 ตารางหน่วย รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปที่ 3,4,5 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ x ตารางหน่วยและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 6 มีพื้นที่เท่ากับ 1 ตารางหน่วย เราสามารถนำรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากมาประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ ดังรูป

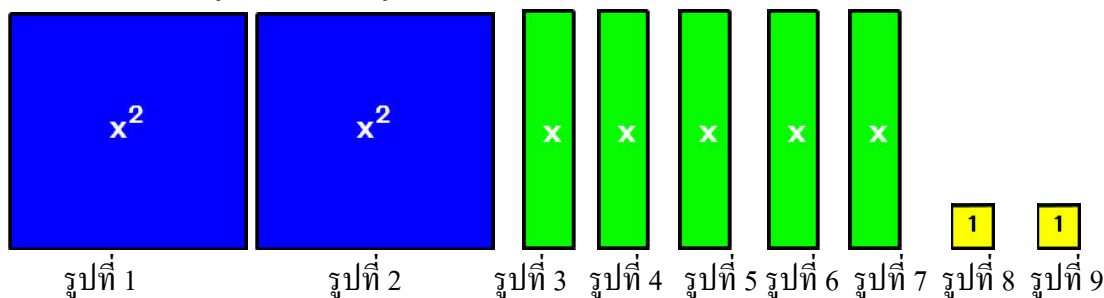


รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่เท่ากับ $2x^2 + 3x + 1$ ตารางหน่วย

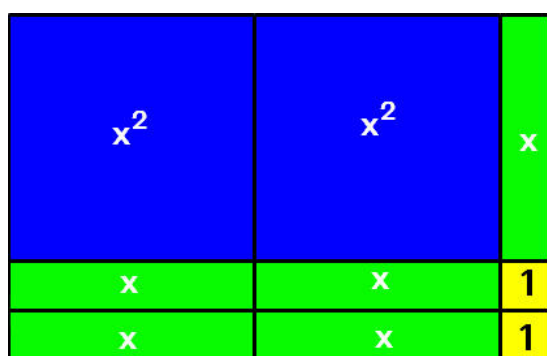


รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวของด้านกว้างเท่ากับ $x+1$ หน่วยและมีความยาวของด้านยาวเท่ากับ $2x+1$ หน่วย ดังนั้น $2x^2 + 3x + 1 = (x+1)(2x+1)$

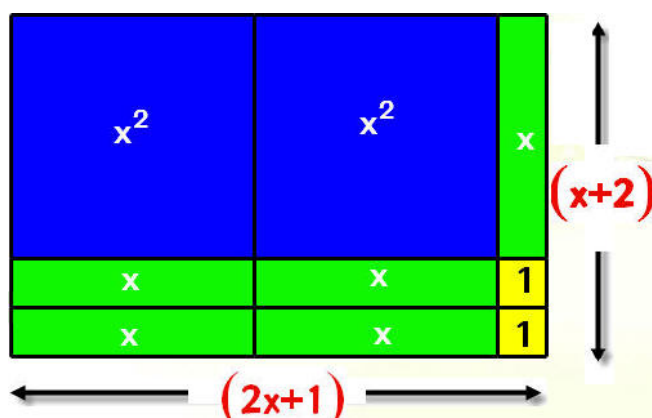
2. กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยม ดังรูป



ให้นักเรียน พิจารณาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 1,2 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ x^2 ตารางหน่วย รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปที่ 3,4,5,6,7 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ x ตารางหน่วยและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 8,9 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ 1 ตารางหน่วย เราสามารถนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ ดังรูป



รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่เท่ากับ $2x^2 + 5x + 2$ ตารางหน่วย

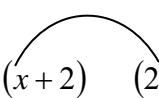


รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวของด้านกว้างเท่ากับ $x+2$ หน่วย และมีความยาวของด้านยาวเท่ากับ $2x+1$ หน่วย ดังนั้น $2x^2 + 5x + 2 = (x+2)(2x+1)$

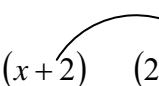
ในกรณีทั่วไป เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a > 0$ และ b, c เป็นจำนวนเต็มและ $c \neq 0$ เพื่อความสะดวกในการหาข้อสรุปของวิธีการแยกตัวประกอบ

ของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เราจะเรียก ax^2 ว่าพจน์หน้า เรียก bx พจน์กลาง และเรียก c ว่าพจน์หลัง ถ้า $ax^2 + bx + c = (px + r)(qx + s)$ จะได้ว่า พจน์หน้าเท่ากับพหุนามในวงเล็บแรกคูณกับพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บหลัง พจน์หลังเท่ากับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บแรกคูณกับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บหลัง และพจน์กลางเท่ากับผลคูณระหว่างพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บแรกกับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บหลัง บวกกับผลคูณระหว่างพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บแรกกับพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บหลัง

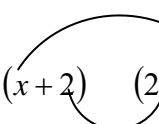
พิจารณาจากการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าใน ข้อ 2 ดังนี้ พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่ากับ $2x^2 + 5x + 2$ ตารางหน่วย

แนวคิด  จะได้ว่า $(x)(2x) = 2x^2$

จากแผนภาพ แสดงพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บแรกคูณกับพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บหลัง ได้พจน์หน้าของพหุนามที่เป็นผลคูณ

แนวคิด  จะได้ว่า $(2)(1) = 2$

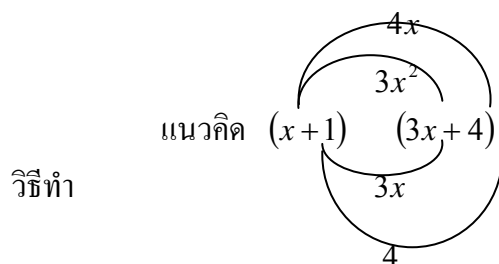
จากแผนภาพ แสดงพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บแรกคูณกับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บหลัง ได้พจน์หลังของพหุนามที่เป็นผลคูณ

แนวคิด  จะได้ว่า $(x)(1) + (2)(2x) = 5x$

จากแผนภาพ แสดงผลคูณระหว่างพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บแรกกับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บหลัง บวกกับผลคูณระหว่างพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บแรกกับพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บหลัง ได้พจน์กลางของพหุนามที่เป็นผลคูณแล้วสามารถแยกตัวประกอบได้

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

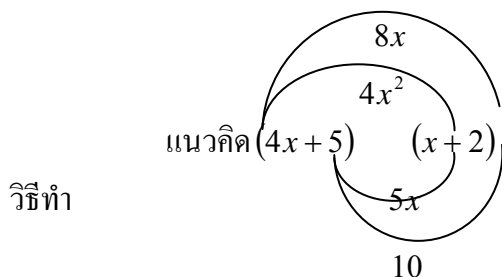
ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบ $3x^2 + 7x + 4$



$$x \cdot 3x = 3x^2, 1 \cdot 4 = 4, 4x + 3x = 7x$$

$$\text{ดังนั้น} \quad 3x^2 + 7x + 4 = (x+1)(3x+4)$$

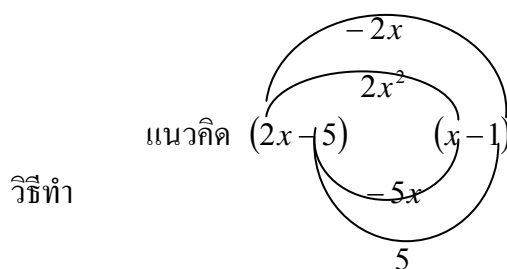
ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบ $4x^2 + 13x + 10$



$$4x \cdot x = 4x^2, 5 \cdot 2 = 10, 8x + 5x = 13x$$

$$\text{ดังนั้น} \quad 4x^2 + 13x + 10 = (4x+5)(x+2)$$

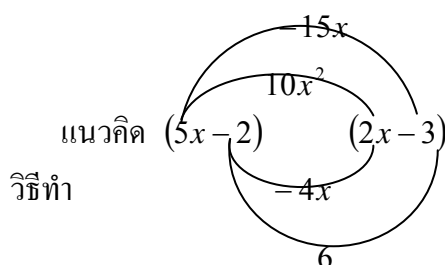
ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบ $2x^2 - 7x + 5$



$$2x \cdot x = 2x^2, (-5) \cdot (-1) = 5, (-2x) + (-5x) = -7x$$

$$\text{ดังนั้น} \quad 2x^2 - 7x + 5 = (2x-5)(x-1)$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบ $10x^2 - 19x + 6$



$$5x \cdot 2x = 10x^2, \quad (-2) \cdot (-3) = 6, \quad (-15x) + (-4x) = -19x$$

$$\text{ดังนั้น } 10x^2 - 19x + 6 = (5x - 2)(2x - 3)$$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนาซักถามเกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
2. ครูสอนเนื้อหาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชื่อไฟล์ การแยกตัวประกอบ 2 โดยใช้การถามตอบ
3. ครูให้นักเรียนดูสไลด์ที่ 1 โดยครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมในแต่ละรูปเสร็จแล้วครูให้นักเรียนหาความยาวด้านของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ได้จากการนำรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปมาประกอบกัน จากนั้นสุ่มให้นักเรียน 1-3 คนตอบ
4. ครูให้นักเรียนดูสไลด์ที่ 2 โดยครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมในแต่ละรูปเสร็จแล้วครูให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์หาความยาวของด้านกว้างและด้านยาวของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ได้จากการนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกัน
5. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย
6. ครูยกตัวอย่างที่ 2 โดยการสุ่มนักเรียน 1 คน ออกมาทำบนกระดานแล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
7. ครูยกตัวอย่างที่ 3 โดยใช้การถามตอบ
8. ครูยกตัวอย่างที่ 4 ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และหาคำตอบร่วมกัน โดยใช้การถามตอบ
9. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a > 0, b, c$ เป็นจำนวนเต็มและ $c > 0$
10. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 4 จากนั้นครูเฉลยพร้อมกับให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

สื่อการเรียนรู้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เอกสารฝึกหัดที่ 4

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
<ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 2. สังเกตจากการทำเอกสารฝึกหัดที่ 4 ของนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง 2. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 4 ได้ถูกต้อง 70%

บันทึกหลังการสอน

นักเรียนส่วนมากตั้งใจเรียน และมีความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองอย่างดี แต่มีนักเรียน 2 คนที่ยังไม่สามารถแยกตัวประกอบได้ถูกต้อง ครูจึงต้องได้รับการแนะนำเพิ่มเติมโดยยกตัวอย่าง $8x^2 + 10x + 3$ โดยใช้การถามตอบ นักเรียนที่ได้รับคำแนะนำสามารถทำเอกสารฝึกหัดที่ 4 ได้ถูกต้อง

เอกสารฝึกหัดที่ 4

คำชี้แจง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

พหุนาม
1. $7x^2 + 8x + 1 = \dots\dots\dots$
2. $6x^2 + 17x + 12 = \dots\dots\dots$
3. $9y^2 + 36y + 36 = \dots\dots\dots$
4. $81x^2 + 36x + 4 = \dots\dots\dots$
5. $4x^2 + 4xy + y^2 = \dots\dots\dots$
6. $9x^2 - 24x + 16 = \dots\dots\dots$
7. $4a^2 - 20a + 25 = \dots\dots\dots$
8. $6b^2 - 38b + 56 = \dots\dots\dots$
9. $16x^2 - 8x + 1 = \dots\dots\dots$
10. $3x^2 - 40x + 117 = \dots\dots\dots$

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b เป็นจำนวนเต็ม และ $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$ ในกรณีทั่วไป เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองเพื่อความสะดวกในการหาข้อสรุปของวิธีการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เราจะเรียก ax^2 ว่าพจน์หน้า เรียก bx พจน์กลาง และเรียก c ว่าพจน์หลัง ถ้า $ax^2 + bx + c = (px + r)(qx + s)$ จะได้ว่า พจน์หน้าเท่ากับพหุนามในวงเล็บแรกคูณกับพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บหลัง พจน์หลังเท่ากับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บแรกคูณกับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บหลัง และพจน์กลางเท่ากับผลคูณระหว่างพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บแรกกับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บหลัง บวกกับผลคูณระหว่างพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บแรกกับพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บหลัง

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ แยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็น จำนวนเต็มและ $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$ ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. แสดงเหตุผล โดยอ้างอิงความรู้ที่ได้เรียนมา
2. แก้ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

สาระการเรียนรู้

เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็น จำนวนเต็มและ $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$ เพื่อความสะดวกในการหาข้อสรุปของวิธีการแยกตัวประกอบของพหุนาม $ax^2 + bx + c$ เราจะเรียก ax^2 ว่าพจน์หน้า เรียก bx พจน์กลาง และเรียก c ว่าพจน์หลัง

ตัวอย่างที่ 1 แยกตัวประกอบ $6x^2 + 5x - 6$

$$\text{แนวคิด } (2x+3)(3x-2) \text{ จะได้ว่า } (2x)(3x) = 6x^2$$

จากแผนภาพ แสดงพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บแรกคูณกับพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บหลัง ได้พจน์หน้าของพหุนามที่เป็นผลคูณ

$$(2x+3)(3x-2) \text{ จะได้ว่า } (3)(-2) = -6$$

จากแผนภาพ แสดงพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บแรกคูณกับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บหลัง ได้พจน์หลังของพหุนามที่เป็นผลคูณ

$$(2x+3)(3x-2) \text{ จะได้ว่า } (2x)(-2) + (3)(3x) = 5x$$

จากแผนภาพ แสดงผลคูณระหว่างพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บแรกกับพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บหลัง บวกกับผลคูณระหว่างพจน์หลังของพหุนามในวงเล็บแรกกับพจน์หน้าของพหุนามในวงเล็บหลัง ได้พจน์กลางของพหุนามที่เป็นผลคูณ เราสามารถแยกตัวประกอบได้

$$\text{ดังนั้น } 6x^2 + 5x - 6 = (2x+3)(3x-2)$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบ $5x^2 + 13x - 6$

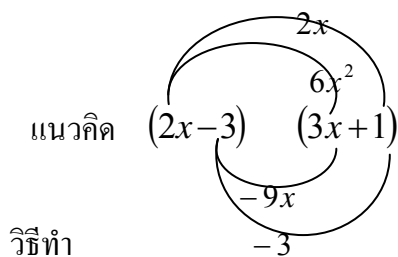
$$\text{แนวคิด } (5x-2)(x+3)$$

วิธีทำ

$$(5x)(x) = 5x^2, (-2)(3) = -6, 15x - 2x = 13x$$

$$\text{ดังนั้น } 5x^2 + 13x - 6 = (5x-2)(x+3)$$

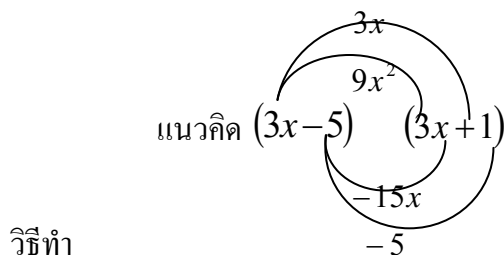
ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบ $6x^2 - 7x - 3$



$$(2x)(3x) = 6x^2, (-3)(1) = 3, (2x) + (-9x) = -7x$$

ดังนั้น $6x^2 - 7x - 3 = (2x - 3)(3x + 1)$

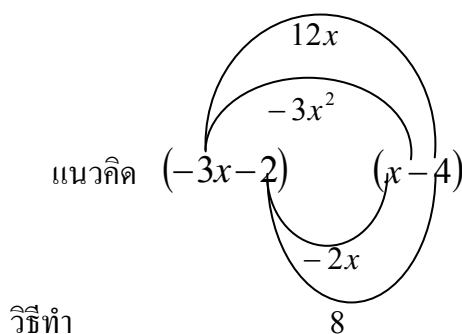
ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบ $9x^2 - 12x - 5$



$$(3x)(3x) = 9x^2, (-5)(1) = -5, (3x) + (-15x) = -12x$$

ดังนั้น $9x^2 - 12x - 5 = (3x - 5)(3x + 1)$

ตัวอย่างที่ 5 จงแยกตัวประกอบ $-3x^2 + 10x + 8$



$$(-3x)(x) = -3x^2, (-2)(-4) = 8, (12x) + (-2x) = 10x$$

ดังนั้น $-3x^2 + 10x + 8 = (-3x - 2)(x - 4)$

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

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a > 0$ b, c เป็นจำนวนเต็มและ $c > 0$ โดยครูให้นักเรียนแยกตัวประกอบของ $3x^2 + 7x + 2$ และ $3c^2 - 8c + 5$
2. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย
3. ครูยกตัวอย่างที่ 2 โดยการสุ่มนักเรียน 1 คน ออกมาทำบนกระดาน นักเรียนคนอื่นๆทำลงในสมุดแล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
4. ครูยกตัวอย่างที่ 3 โดยใช้การถามตอบ
5. ครูยกตัวอย่างที่ 4 และสุ่มนักเรียน 1 คนมาทำบนกระดาน นักเรียนคนอื่นๆทำลงในสมุดแล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
6. ครูยกตัวอย่างที่ 5 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย
7. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง $ax^2 + bx + c$ เมื่อ a, b, c เป็นจำนวนเต็มและ $a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0$
8. ครูให้นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 5 จากนั้นครูเฉลยพร้อมกับให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย
9. ครูให้นักเรียนแบบฝึกหัด 1.2 ข ในหนังสือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้

1. เอกสารฝึกหัดที่ 5
2. แบบฝึกหัด 1.2 ข ในหนังสือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน 2. สังเกตจากการทำเอกสารฝึกหัดที่ 5 ของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถาม ได้ถูกต้อง 2. นักเรียนทำเอกสารฝึกหัดที่ 5 ได้ถูกต้อง 80%

บันทึกหลังการสอน

นักเรียนส่วนมากตั้งใจเรียน และมีความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองอย่างดีแต่มีนักเรียน 3 คนที่ยังไม่สามารถแยกตัวประกอบได้ถูกต้อง ครูจึงอธิบาย ตัวอย่างที่ 2 และ 3 อีกครั้ง จากนั้นให้นักเรียนทำตัวอย่าง $8x^2 - 10x - 3$ นักเรียนสามารถทำเอกสารฝึกหัดที่ 5 ได้

เอกสารฝึกหัดที่ 5

คำชี้แจง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

พหุนาม
1. $5x^2 + 4x - 1 = \dots\dots\dots$
2. $3x^2 + 4x - 4 = \dots\dots\dots$
3. $9y^2 + 6y - 8 = \dots\dots\dots$
4. $3x^2 + 5x - 12 = \dots\dots\dots$
5. $42x^2 + 7x - 15 = \dots\dots\dots$
6. $4y^2 - y - 3 = \dots\dots\dots$
7. $6y^2 - y - 12 = \dots\dots\dots$
8. $24x^2 - 2x - 1 = \dots\dots\dots$
9. $33x^2 - x - 14 = \dots\dots\dots$
10. $32x^2 - 4x - 15 = \dots\dots\dots$
11. $-6x^2 + 6x + 4 = \dots\dots\dots$
12. $-15x^2 - 19x + 10 = \dots\dots\dots$
13. $-10x^2 + 81x - 45 = \dots\dots\dots$

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

ในกรณีทั่วไป ถ้าให้ A แทนพจน์หน้าและ B แทนพจน์หลังจะแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้ตามสูตร ดังนี้

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

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

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. ใช้การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2$ ได้

2. แยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $A^2 - 2AB + B^2 = (A - B)^2$ ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. แสดงเหตุผล โดยอ้างอิงความรู้ที่ได้เรียนมา
2. แก้ปัญหาได้

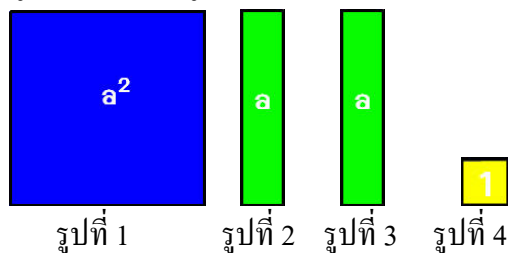
ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

สาระการเรียนรู้

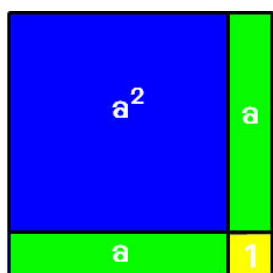
การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2$ เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปนี้ได้โดยการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

1. กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยม ดังรูป

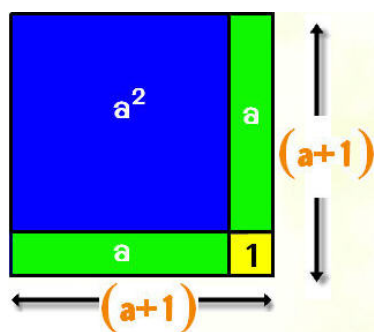


ให้นักเรียน พิจารณาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 1 มีพื้นที่เท่ากับ a^2 ตารางหน่วย

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปที่ 2 และรูปที่ 3 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ a ตารางหน่วย และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 4 มีพื้นที่เท่ากับ 1 ตารางหน่วย เราสามารถนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ ดังรูป



รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่เท่ากับ $a^2 + 2a + 1$ ตารางหน่วย

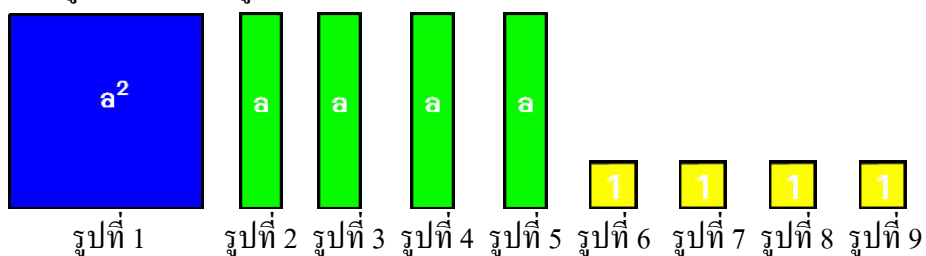


รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีความยาวของด้านเท่ากับ $a + 1$ หน่วย

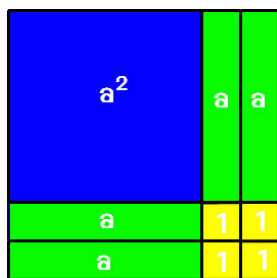
$$\text{ดังนั้น } a^2 + 2a + 1 = (a+1)(a+1)$$

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

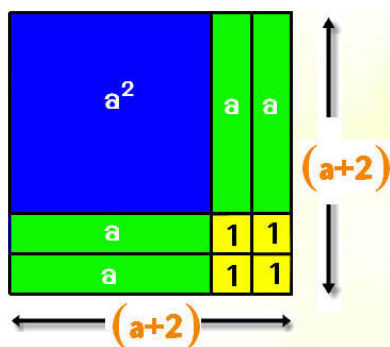
2. กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยม ดังรูป



ให้นักเรียน พิจารณาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 1 มีพื้นที่เท่ากับ a^2 ตารางหน่วย
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปที่ 2,3,4,5 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ a ตารางหน่วย และรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
รูปที่ 6,7,8,9 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ 1 ตารางหน่วย เราสามารถนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกันเป็น
รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ ดังรูป



รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่เท่ากับ $a^2 + 4a + 4$ ตารางหน่วย

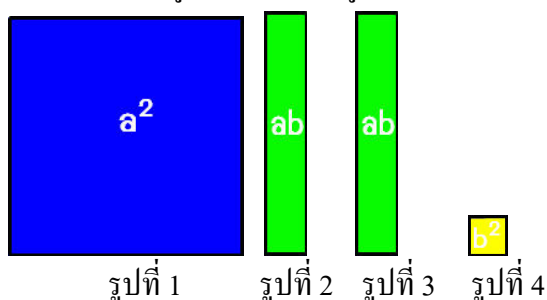


รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีความยาวของด้านเท่ากับ $a + 2$ หน่วย

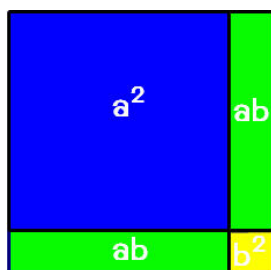
ดังนั้น $a^2 + 4a + 4 = (a + 2)(a + 2)$

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

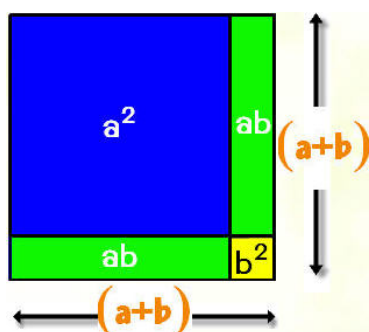
3. กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยม ดังรูป



ให้นักเรียน พิจารณาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 1 มีพื้นที่เท่ากับ a^2 ตารางหน่วย
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปที่ 2,3 แต่ละรูปมีพื้นที่เท่ากับ ab ตารางหน่วยและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปที่ 4 มี
พื้นที่เท่ากับ b^2 ตารางหน่วย เราสามารถนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
ได้ ดังรูป



รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่เท่ากับ $a^2 + 2ab + b^2$ ตารางหน่วย



รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีความยาวของด้านเท่ากับ $a + b$ หน่วย

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น } a^2 + 2ab + b^2 &= (a+b)(a+b) \\ &= (a+b)^2 \end{aligned}$$

ในกรณีทั่วไป เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง $A^2 + 2AB + B^2$

สังเกต จากการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในข้อ 3 ดังนี้

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

$$\text{จะได้ว่า } (\text{พจน์หน้า})^2 + 2(\text{พจน์หน้า})(\text{พจน์หลัง}) + (\text{พจน์หลัง})^2 = (\text{พจน์หน้า} + \text{พจน์หลัง})^2$$

ในกรณี พหุนามดีกรีสอง $A^2 - 2AB + B^2$ พิจารณาได้ดังนี้

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

$$\text{จะได้ว่า } (\text{พจน์หน้า})^2 - 2(\text{พจน์หน้า})(\text{พจน์หลัง}) + (\text{พจน์หลัง})^2 = (\text{พจน์หน้า} - \text{พจน์หลัง})^2$$

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 24x + 144$

$$\begin{aligned} x^2 + 24x + 144 &= x^2 + 2(12)x + 12^2 \\ &= (x+12)^2 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 + 30x + 225$

$$\begin{aligned}x^2 + 30x + 225 &= x^2 + 2(15)x + 15^2 \\ &= (x + 15)^2\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 26x + 169$

$$\begin{aligned}x^2 - 26x + 169 &= x^2 - 2(13)x + 13^2 \\ &= (x - 13)^2\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 32x + 256$

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

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการสนทนาซักถามเกี่ยวกับการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
2. ครูสอนเนื้อหาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชื่อ ไฟล์ การแยกตัวประกอบ 3 โดยใช้การถามตอบ
3. ครูให้นักเรียนดูสไลด์ที่ 1 โดยครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากในแต่ละรูปเสร็จแล้วให้นักเรียนหาความยาวด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ได้จากการนำรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปมาประกอบกัน จากนั้นสุ่มให้นักเรียน 1-3 คนตอบ
4. ครูให้นักเรียนดูสไลด์ที่ 2 โดยครูซักถามนักเรียนเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากในแต่ละรูปเสร็จแล้วครูให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์หาความยาวของด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ได้จากการนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกัน
5. ครูให้นักเรียนดูสไลด์ที่ 3 โดยครูให้นักเรียนหาความยาวของด้านแต่ละด้านของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ได้จากการนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบกัน จากนั้น สุ่มให้นักเรียน 1-3 คนตอบ
6. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบ
7. ครูยกตัวอย่างที่ 2 โดยการสุ่มนักเรียน 1 คน ออกมาทำบนกระดาน นักเรียนคนอื่นๆทำลงสมุดแล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบในตัวอย่าง ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
8. ครูยกตัวอย่างที่ 3 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย

9. ครูยกตัวอย่างที่ 4 และสุ่มนักเรียน 1 คนมาทำบนกระดานนักเรียนคนอื่นๆทำลงสมุด แล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบในตัวอย่าง ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

10. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่อยู่ในรูป $A^2 + 2AB + B^2$ และ $A^2 - 2AB + B^2$

11. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 8 จากนั้นครูเฉลยพร้อมกับให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

สื่อการเรียนรู้


1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ใบงานที่ 8

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการทำใบงานที่ 8 ของนักเรียน	2. นักเรียนทำใบงานที่ 8 ได้ถูกต้อง 90%

บันทึกหลังการสอน

นักเรียนส่วนมากตั้งใจเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองอย่างดีและนักเรียนส่วนใหญ่สามารถสรุปวิธีการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองโดยวิธีกำลังสองสมบูรณ์ แต่มีนักเรียน 2 คนที่ยังไม่สามารถแยกตัวประกอบได้ถูกต้อง ครูจึงต้องยกตัวอย่างที่ 2 และ 3 อีกครั้ง จากนั้น ยกตัวอย่าง $x^2 + 14x + 49$ และ $x^2 - 28x + 196$ โดยใช้คำถามตอบ และนักเรียนสามารถทำใบงานที่ 8 ได้ถูกต้อง


 ใบงานที่ 8

คำชี้แจง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^2 + 12x + 36 = \dots\dots\dots$

2. $x^2 + 16x + 64 = \dots\dots\dots$

3. $r^2 + 34r + 289 = \dots\dots\dots$

4. $x^2 + 40x + 400 = \dots\dots\dots$

5. $z^2 - 46z + 529 = \dots\dots\dots$

6. $y^2 - 10y + 25 = \dots\dots\dots$

7. $s^2 - 28s + 196 = \dots\dots\dots$

8. $n^2 - 36n + 324 = \dots\dots\dots$

9. $p^2 - 52p + 676 = \dots\dots\dots$

10. $u^2 - 50uv + 49v^2 = \dots\dots\dots$

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

ในกรณีทั่วไป ถ้าให้ A แทนพจน์หน้าและ B แทนพจน์หลัง จะแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์ได้ตามสูตร ดังนี้

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

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

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. ใช้สูตรกำลังสองสมบูรณ์แยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $A^2 + 2AB + B^2$ ได้
2. ใช้สูตรกำลังสองสมบูรณ์แยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $A^2 - 2AB + B^2$ ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. แสดงเหตุผล โดยอ้างอิงความรู้ที่ได้เรียนมา
2. แก้ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

สาระการเรียนรู้

ในกรณีทั่วไป เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง $A^2 + 2AB + B^2$ สังเกตจากการใช้สูตร $A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2$ จะได้ว่า

$$(\text{พจน์หน้า})^2 + 2(\text{พจน์หน้า})(\text{พจน์หลัง}) + (\text{พจน์หลัง})^2 = (\text{พจน์หน้า} + \text{พจน์หลัง})^2$$

ในกรณี พหุนามดีกรีสอง $A^2 - 2AB + B^2$ พิจารณาได้ดังนี้

$$A^2 - 2AB + B^2 = (A - B)^2 \text{ จะได้ว่า}$$

$$(\text{พจน์หน้า})^2 - 2(\text{พจน์หน้า})(\text{พจน์หลัง}) + (\text{พจน์หลัง})^2 = (\text{พจน์หน้า} - \text{พจน์หลัง})^2$$

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $25x^2 + 20x + 4$

$$\begin{aligned} 25x^2 + 20x + 4 &= (5x)^2 + 2(5x)2 + 2^2 \\ &= (5x + 2)^2 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $9x^2 + 24x + 16$

$$\begin{aligned} 9x^2 + 24x + 16 &= (3x)^2 + 2(3x)4 + 4^2 \\ &= (3x + 4)^2 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $4x^2 - 12x + 9$

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

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $49x^2 - 70x + 25$

$$\begin{aligned} 49x^2 - 70x + 25 &= (7x)^2 - 2(7x)5 + 5^2 \\ &= (7x - 5)^2 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 5 จงแยกตัวประกอบของ $(x+1)^2 + 14(x+1) + 49$

$$\begin{aligned} (x+1)^2 + 14(x+1) + 49 &= (x+1)^2 + 2(x+1)(7) + 7^2 \\ &= [(x+1) + 7]^2 \\ &= (x+8)^2 \end{aligned}$$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $A^2 + 2AB + B^2$ และ $A^2 - 2AB + B^2$ โดยครูให้นักเรียนแยกตัวประกอบของ $x^2 + 14x + 49$ และ $u^2 - 22u + 121$
2. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบ
3. ครูยกตัวอย่างที่ 2 โดยการสุ่มนักเรียน 1 คน ออกมาทำบนกระดาน นักเรียนคนอื่นๆทำลงสมุดแล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบในตัวอย่างที่ 2 ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

4. ครูยกตัวอย่างที่ 3 โดยใช้การถามตอบ
5. ครูยกตัวอย่างที่ 4 และสุ่มนักเรียน 1 คนมาทำบนกระดาน นักเรียนคนอื่นๆทำลงสมุด แล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบในตัวอย่างที่ 4 ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
6. ครูยกตัวอย่างที่ 5 โดยใช้การถามตอบประกอบอธิบาย
7. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองโดยใช้
สูตร $A^2 + 2AB + B^2 = (A + B)^2$ และ $A^2 - 2AB + B^2 = (A - B)^2$
8. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 9 จากนั้นครูเฉลยพร้อมกับให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย
9. ครูให้นักเรียนแบบฝึกหัด 1.3 ข ในหนังสือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นกรบ้าน

สื่อการเรียนรู้


1. ใบงานที่ 9
2. แบบฝึกหัด 1.3 ข ในหนังสือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการทำใบงานที่ 9 ของนักเรียน	2. นักเรียนทำใบงานที่ 9 ได้ถูกต้อง 80%
3. สังเกตจากการทำแบบฝึกหัด 1.3 ข ในหนังสือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม	3. นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ข ได้ถูกต้อง 70%

บันทึกหลังการสอน

ครูทบทวนกำลังสองสมบูรณ์ โดยการยกตัวอย่าง $x^2 + 14x + 49$ และ $u^2 - 22u + 121$ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง นักเรียนมีความกระตือรือร้น และมีความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองอย่างดี แต่มีนักเรียน 3 คนยังไม่สามารถแยกตัวประกอบในใบงานที่ 9 ได้ถูกต้อง ครูยกตัวอย่าง ที่ 5 อีกครั้ง โดยใช้การถามตอบจากนั้น ยกตัวอย่าง $(x + 3)^2 + 4(x + 3) + 4$ โดยใช้การถามตอบ แล้วให้นักเรียนทำใบงานที่ 9 จนนักเรียนสามารถทำได้ถูกต้อง


 ใบงานที่ 9

คำชี้แจง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $4x^2 + 12x + 9 = \dots\dots\dots$

2. $9r^2 + 12r + 4 = \dots\dots\dots$

3. $9r^2 + 12r + 4 = \dots\dots\dots$

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

5. $16z^2 - 24z + 9 = \dots\dots\dots$

6. $25y^2 - 80y + 64 = \dots\dots\dots$

7. $49s^2 - 42s + 9 = \dots\dots\dots$

8. $(x+1)^2 + 2(x+1) + 1 = \dots\dots\dots$

9. $(2x-1)^2 - 10(2x-1) + 25 = \dots\dots\dots$

10. $(4x-1)^2 + 14(4x-1) + 49 = \dots\dots\dots$

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

ในกรณีทั่วไป ถ้าให้ A แทนพจน์หน้าและ B แทนพจน์หลัง จะแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสองได้ตามสูตร ดังนี้

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

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถใช้การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $A^2 - B^2 = (A - B)(A + B)$ ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. แสดงเหตุผล โดยอ้างอิงความรู้ที่ได้เรียนมา
2. แก้ปัญหาได้

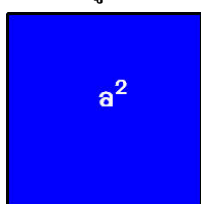
ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

สาระการเรียนรู้

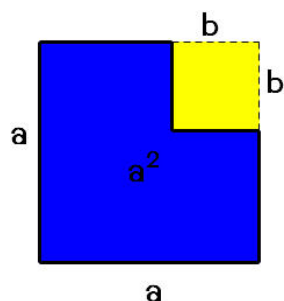
การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป $A^2 - B^2$ เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปนี้ได้โดยการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

1. กำหนดให้ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ดังรูป



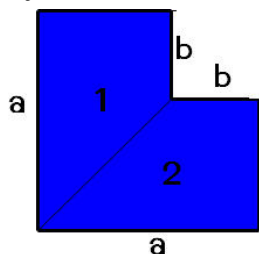
รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่เท่ากับ a^2 ตารางหน่วย

2. ตัดรูปสี่เหลี่ยมที่มุมมุมหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กำหนดความยาวของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ตัดออกยาวด้านละ b หน่วย ดังรูป



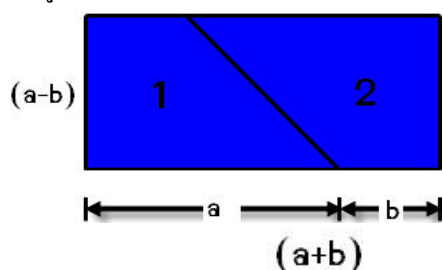
รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ตัดมุมออกจะเหลือพื้นที่เท่ากับ $a^2 - b^2$ ตารางหน่วย

3. ตัดรูปสี่เหลี่ยมตามแนวเส้นทแยงมุม ดังรูป



จะได้รูปสี่เหลี่ยมคางหมู 2 รูป

4. นำรูปสี่เหลี่ยมคางหมู รูปที่ 1 และรูปที่ 2 นำมาประกอบกันจะได้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังรูป



พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่ากับ $(a-b)(a+b)$ ตารางหน่วย จากความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ของรูปในข้อ 2 และข้อ 4 ในรูปการแยกตัวประกอบของพหุนามจะได้

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

ในกรณีทั่วไป เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง $A^2 - B^2$

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

จะได้ว่า (พจน์หน้า)² - (พจน์หลัง)² = (พจน์หน้า-พจน์หลัง)(พจน์หน้า+พจน์หลัง)

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 144$

$$\begin{aligned}x^2 - 144 &= x^2 - 12^2 \\ &= (x - 12)(x + 12)\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 225$

$$\begin{aligned}x^2 - 225 &= x^2 - 15^2 \\ &= (x - 15)(x + 15)\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $9x^2 - 16$

$$\begin{aligned}9x^2 - 16 &= (3x)^2 - 4^2 \\ &= (3x - 4)(3x + 4)\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $25x^2 - 256$

$$\begin{aligned}25x^2 - 256 &= (5x)^2 - 16^2 \\ &= (5x - 16)(5x + 16)\end{aligned}$$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นกำลังสองสมบูรณ์โดยใช้การถามตอบ
2. ครูแจกใบกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนทำ ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมครูเดินดูนักเรียนเพื่อคอยให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย
3. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลที่ได้จากการดำเนินกิจกรรมแล้ว ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุป ความสัมพันธ์ของพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมในข้อ 1 และข้อ 2 ในใบกิจกรรม สามารถเขียนความสัมพันธ์ในรูปการแยกตัวประกอบของพหุนามได้ว่า $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$
4. ครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบ
5. ครูยกตัวอย่างที่ 2 โดยการสุ่มนักเรียน 1 คน ออกมาทำบนกระดาน นักเรียนคนอื่นๆทำลงในสมุดแล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบในตัวอย่างที่ 2 ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

6. ครูยกตัวอย่างที่ 3 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย
7. ครูยกตัวอย่างที่ 4 และสุ่มนักเรียน 1 คนมาทำบนกระดาน นักเรียนคนอื่นๆทำลงในสมุด แล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบในตัวอย่างที่ 4 ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง
8. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปในการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

$$A^2 - B^2 = (A - B)(A + B)$$
9. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 10 จากนั้นครูเฉลยพร้อมกับให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย
10. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.4 ก ในหนังสือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม
2. กระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
3. กรรไกร
4. ใบงานที่ 10
5. แบบฝึกหัดที่ 1.4 ก ในหนังสือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถาม ได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการทำกิจกรรมของนักเรียน	2. นักเรียนส่วนใหญ่สนใจทำกิจกรรม
3. สังเกตจากการทำใบงานที่ 10 ของนักเรียน	3. นักเรียนทำใบงานที่ 10 ได้ถูกต้อง 70%

บันทึกหลังการสอน

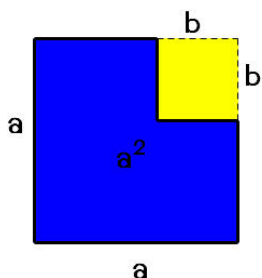
ครูพบทวนการแยกตัวประกอบโดยกำลังสองสมบูรณ์ในรูป $A^2 + 2AB + B^2$ $A^2 - 2AB + B^2$ โดยใช้การถามตอบ นักเรียนส่วนมากตอบคำถามได้ถูกต้อง นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองอย่างดี สนใจที่เข้าร่วมกิจกรรม แต่มีนักเรียน 3 คน ไม่ได้เตรียมอุปกรณ์มาทำให้เสียเวลาและนักเรียน 3 คนยังไม่สามารถตอบคำถามในใบกิจกรรมได้ถูกต้อง ครูให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจทำใบกิจกรรมอีกครั้ง โดยใช้การถามตอบ จนนักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องและนักเรียนสามารถทำใบงานที่ 10 ได้ถูกต้อง

ใบกิจกรรม

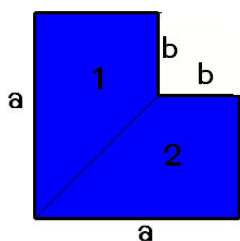
ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียน

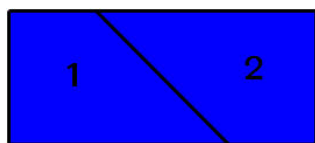
1. ตัดกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1 แผ่น กำหนดความยาว a หน่วยซึ่งให้ความยาวตามความต้องการของนักเรียน
2. ตัดกระดาษที่มุมมุมหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กำหนดความยาวของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ตัดออกยาวด้านละ b หน่วย ซึ่งให้ความยาวตามความต้องการของนักเรียน ดังรูป



3. ตัดกระดาษตามแนวเส้นทแยงมุม ดังรูป



4. นำกระดาษรูปสี่เหลี่ยมคางหมูที่ตัดแล้ว คือ รูปที่ 1 และรูปที่ 2 มาต่อกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังรูป



จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่าพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ตัดมุมแล้วมีพื้นที่เท่ากับเท่าใด

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ได้จากนำกระดาษรูปสี่เหลี่ยมคางหมูที่ตัดแล้ว คือรูปที่ 1 และรูปที่ 2 มาประกอบกันจะมีพื้นที่เท่ากับเท่าใด

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

3. นักเรียนคิดว่าความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมในข้อ 1 และข้อ 2 มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

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



คำชี้แจง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^2 - 9 = \dots\dots\dots$

2. $x^2 - 361 = \dots\dots\dots$

3. $r^2 - 625 = \dots\dots\dots$

4. $49 - x^2 = \dots\dots\dots$

5. $225 - z^2 = \dots\dots\dots$

6. $9y^2 - 1 = \dots\dots\dots$

7. $4s^2 - 49 = \dots\dots\dots$

8. $16x^2 - 169 = \dots\dots\dots$

9. $81x^2 - 400 = \dots\dots\dots$

10. $961 - 900x^2 = \dots\dots\dots$

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 13

เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

วิชา ค 32204 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 1 คาบ

สาระสำคัญ

ในกรณีทั่วไป ถ้าให้ A แทนพจน์หน้าและ B แทนพจน์หลัง จะแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสองได้ตามสูตร ดังนี้ $A^2 - B^2 = (A - B)(A + B)$

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถใช้สูตรการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองในรูป $A^2 - B^2$ ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

1. แสดงเหตุผล โดยอ้างอิงความรู้ที่ได้เรียนมา
2. แก้ปัญหาได้

ด้านคุณลักษณะ นักเรียนสามารถ

1. กล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความละเอียดรอบคอบ
3. มีระเบียบวินัย
4. มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน

สาระการเรียนรู้

การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองในรูป $A^2 - B^2$ เราสามารถแยกตัวประกอบของพหุนามในรูปนี้ได้โดยการใช้สูตร $A^2 - B^2 = (A - B)(A + B)$

จะได้ว่า (พจน์หน้า)² - (พจน์หลัง)² = (พจน์หน้า-พจน์หลัง)(พจน์หน้า+พจน์หลัง)

ตัวอย่างที่ 1 จงแยกตัวประกอบของ $x^2 - 225$

$$\begin{aligned} x^2 - 225 &= x^2 - 15^2 \\ &= (x - 15)(x + 15) \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 2 จงแยกตัวประกอบของ $(x+1)^2 - 36$

$$\begin{aligned}(x+1)^2 - 36 &= (x+1)^2 - 6^2 \\ &= [(x+1)-6][(x+1)+6] \\ &= (x+1-6)(x+1+6) \\ &= (x-5)(x+7)\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 3 จงแยกตัวประกอบของ $(2x+3)^2 - 121$

$$\begin{aligned}(2x+3)^2 - 121 &= (2x+3)^2 - 11^2 \\ &= [(2x+3)-11][(2x+3)+11] \\ &= (2x+3-11)(x+3+11) \\ &= (x-8)(x+14)\end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 4 จงแยกตัวประกอบของ $(x-2)^2 - (x+3)^2$

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

ตัวอย่างที่ 5 จงแยกตัวประกอบของ $(3x-2)^2 - (x+5)^2$

$$\begin{aligned}(3x-2)^2 - (x+5)^2 &= [(3x-2)-(x+5)][(3x-2)+(x+5)] \\ &= (3x-2-x-5)(3x-2+x+5) \\ &= (2x-7)(4x+3)\end{aligned}$$

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูทบทวนการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองที่เป็นผลต่างกำลังสองโดยครูยกตัวอย่างที่ 1 โดยใช้การถามตอบ

2. ครูยกตัวอย่างที่ 2 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย

3. ครูยกตัวอย่างที่ 3 โดยการสุ่มนักเรียน 1 คน ออกมาทำบนกระดานและนักเรียนคนอื่นๆ ทำลงในสมุดแล้วให้นักเรียนช่วยกันตรวจสอบคำตอบ ครูตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

4. ครูยกตัวอย่างที่ 4 โดยใช้การถามตอบประกอบการอธิบาย

5. ครูยกตัวอย่างที่ 5 ให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และหาคำตอบ โดยใช้การถามตอบ

6. ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปการแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง

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

7. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 11 จากนั้นครูเฉลยพร้อมกับให้นักเรียนซักถามข้อสงสัย

8. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.4 ก ข้อ 2 ในหนังสือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการบ้าน

สื่อการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 11

2. แบบฝึกหัดที่ 1.4 ก ข้อ 2 ในหนังสือสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผล	การประเมินผล
1. สังเกตจากการตอบคำถามของนักเรียน	1. นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้ถูกต้อง
2. สังเกตจากการทำใบงานที่ 11 ของนักเรียน	2. นักเรียนทำใบงานที่ 11 ได้ถูกต้อง 70%
3. สังเกตจากการแบบฝึกหัดที่ 1.4 ก ข้อ 2 ของนักเรียน	3. นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.4 ก ข้อ 2 ได้ถูกต้อง 75%

บันทึกหลังการสอน

นักเรียนส่วนมากตั้งใจเรียนมีความกระตือรือร้น และมีความรับผิดชอบในการทำงานของตนเองอย่างดีแต่นักเรียน 3 คนยังทำใบงานที่ 11 ไม่ถูกต้อง 2 ข้อ ครูแนะนำพร้อมกับยกตัวอย่างที่ 4 และ 5 อีกครั้ง โดยใช้การถามตอบ จากนั้นให้นักเรียนแก้ไขข้อที่ทำได้ถูกต้อง



คำชี้แจง จงแยกตัวประกอบของพหุนามต่อไปนี้

1. $x^2 - 49 = \dots\dots\dots$
2. $(2x+1)^2 - 9 = \dots\dots\dots$
3. $(3x-1)^2 - 361 = \dots\dots\dots$
4. $(3x+1)^2 - (x+1)^2 = \dots\dots\dots$
5. $(3x-1)^2 - (x+2)^2 = \dots\dots\dots$
6. $(2x-1)^2 - (x-3)^2 = \dots\dots\dots$
7. $(u-2v)^2 - 4w^2 = \dots\dots\dots$
8. $4p^2 - (q-2v)^2 = \dots\dots\dots$
9. $(a+2b)^2 - (2b+c)^2 = \dots\dots\dots$
10. $49(x+4)^2 - 121x^2 = \dots\dots\dots$

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างสื่อประสม

การแยกตัวประกอบ

File

การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีหลายพจน์ โดยสมบัติการคูณที่
สมบัติการเปลี่ยนหมู่และสมบัติการแจกแจง

Diagram illustrating the components of polynomial multiplication:

- Yellow rectangle: ax (width x , height a)
- Green rectangle: ab (width b , height a)
- Red rectangle: x^2 (width x , height x)
- Orange rectangle: bx (width b , height x)

Navigation buttons: **< Back**, **Exit**, **Next >**, and a play button.

การแยกตัวประกอบ

File

Diagram illustrating the assembly of the polynomial:

- Left diagram: Shows the four rectangles from the previous slide arranged in a 2x2 grid. The top row contains ax and ab ; the bottom row contains x^2 and bx . The total width is $x+b$ and the total height is $x+a$.
- Right diagram: Shows the same four rectangles combined into a single large rectangle with width $(x+b)$ and height $(x+a)$.

รูปที่ 5 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีพื้นที่เท่ากับ $ax+x^2+ab+bx$ ตารางหน่วย
 $ax+x^2+ab+bx = x^2+ax+bx+ab$
 $= (x^2+bx) + (bx+ab)$
 $= x(x+a) + b(x+a)$
 $= (x+a)(x+b)$

รูปที่ 6 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีพื้นที่เท่ากับ $(x+a)(x+b)$ ตารางหน่วย
สมบัติการคูณที่
สมบัติการเปลี่ยนหมู่
 $(x+a)$ เป็นตัวประกอบร่วม
สมบัติการแจกแจง

จะเห็นว่าพื้นที่ของรูปที่ 5 เท่ากับ พื้นที่ของรูปที่ 6 ดังนั้น **$ax+x^2+ab+bx = (x+a)(x+b)$**

Navigation buttons: **< Back**, **Exit**, **Next >**.

ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างสื่อประสม



ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

การแยกตัวประกอบ

การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป ax^2+bx+c เมื่อ $a=1, b$ เป็นจำนวนเต็มและ $c>0$

	x			
x	x^2	x	x	x
	x	1	1	1
	x	1	1	1

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่เท่ากับ x^2+5x+6 ตารางหน่วย

< Back Exit Next >

การแยกตัวประกอบ

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวของด้านยาวเท่ากับ $x+3$ หน่วย

	x			
x	x^2	x	x	x
	x	1	1	1
	x	1	1	1

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวของด้านกว้างเท่ากับ $x+2$ หน่วย

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

< Back Exit Next > ▶

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป ax^2+bx+c เมื่อ $a>0, b, c$ เป็นจำนวนเต็มและ $c>0$

	x		
	x^2	x^2	x
x	x	x	1

x x 1

< Back Exit Next > ▶

การแยกตัวประกอบพหุนามในรูป ax^2+bx+c เมื่อ $a>0, b, c$ เป็นจำนวนเต็มและ $c>0$

	x		
	x^2	x^2	x
x	x	x	1
	x	x	1

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีพื้นที่เท่ากับ $2x^2+5x+2$ ตารางหน่วย

< Back Exit Next > ▶

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

การแยกตัวประกอบ

File

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวของด้านยาวเท่ากับ $2x+1$ หน่วย
 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีความยาวของด้านกว้างเท่ากับ $x+2$ หน่วย

x^2	x^2	x
x	x	1
x	x	1

$(x+2)$

$(2x+1)$

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

< Back Exit Next >

การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$

a^2	a	a	a	a
รูปที่ 1	รูปที่ 2	รูปที่ 3	รูปที่ 4	รูปที่ 5
	1	1	1	1
	รูปที่ 6	รูปที่ 7	รูปที่ 8	รูปที่ 9

< Back Exit Next >

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$

The diagram shows a large square with side length $a+b$. It is divided into four regions: a blue square of side a (area a^2), two green rectangles of size a by b (total area $2ab$), and a yellow square of side b (area b^2). The labels a and a^2 are placed on the top and left sides of the blue square. The labels a and a are placed on the right side of the green rectangles. The label 1 is placed on the bottom side of the yellow square.

< Back Exit Next >

การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$

The diagram shows a large square with side length $a+b$. It is divided into four regions: a blue square of side a (area a^2), two green rectangles of size a by b (total area $2ab$), and a yellow square of side b (area b^2). The labels a and a^2 are placed on the top and left sides of the blue square. The labels a and a are placed on the right side of the green rectangles. The label 1 is placed on the bottom side of the yellow square.

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่เท่ากับ a^2+4a+4 ตารางหน่วย

< Back Exit Next >

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

การแยกตัวประกอบ

File

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีความยาวของด้านเท่ากับ $a+2$ หน่วย

a^2

a a

$(a+2)$

a 1 1

a 1 1

$(a+2)$

$a^2 + 4a + 4 = (a+2)(a+2)$
 $= (a+2)^2$

< Back Exit Next >

การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$

a

a a^2 ab

ab

b^2

< Back Exit Next >

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

การแยกตัวประกอบ

File

การแยกตัวประกอบของพหุนามในรูป $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีพื้นที่เท่ากับ $a^2+2ab+b^2$ ตารางหน่วย

< Back Exit Next >

การแยกตัวประกอบ

File

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีความยาวของด้านเท่ากับ $a+b$ หน่วย

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

< Back Exit Next >

ภาพผนวกที่ 1 (ต่อ)

ภาคผนวก ข

คะแนนการทดสอบก่อนการเรียนและหลังการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

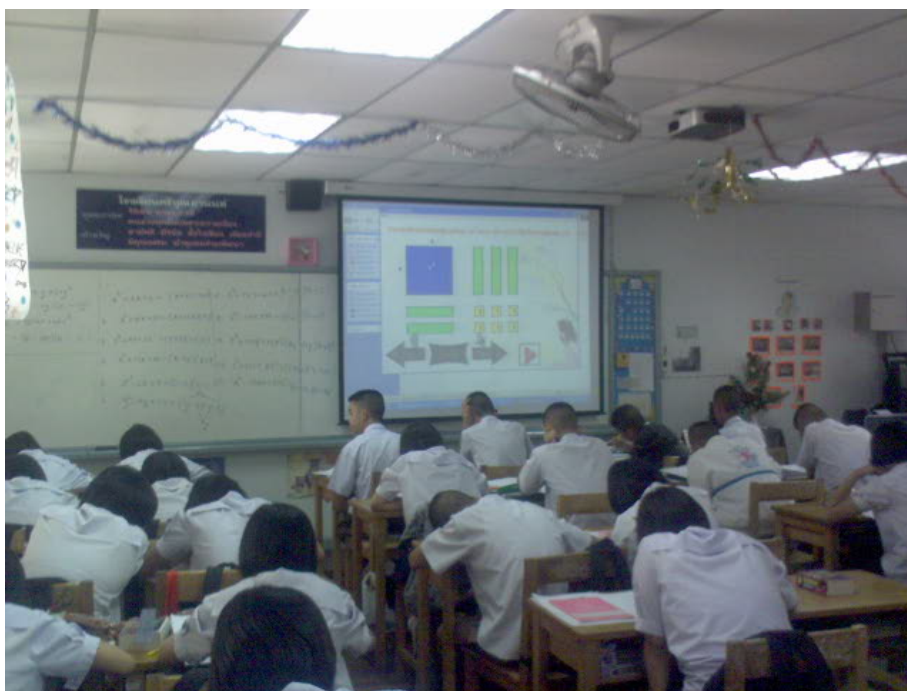
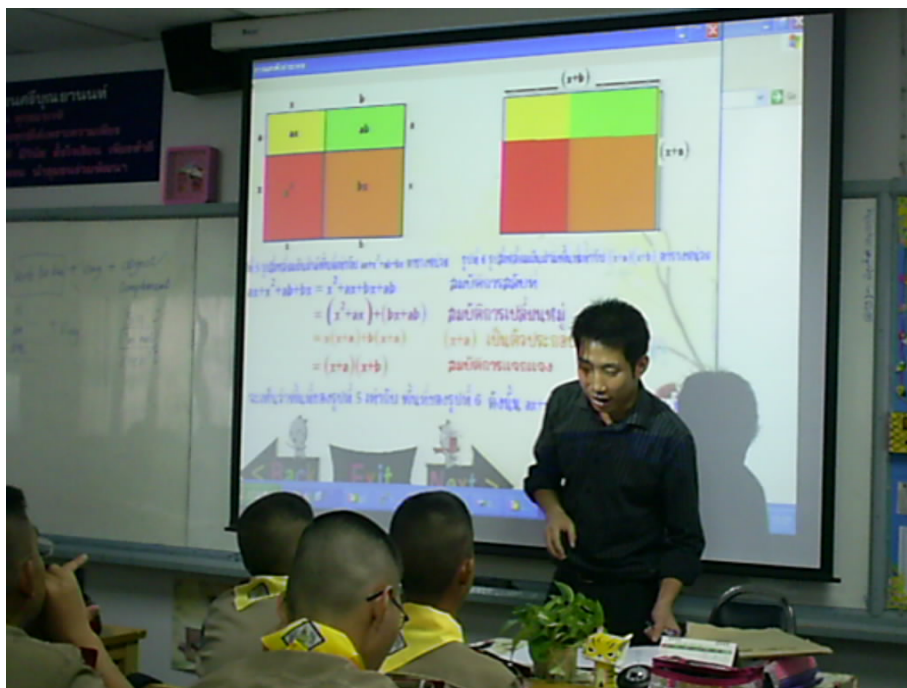
ตารางผนวกที่ 1 คะแนนการทดสอบก่อนการเรียนและหลังการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้สื่อประสม (ตัวเลขในวงเล็บแสดงคะแนนเต็ม)

คนที่	คะแนนก่อนสอบ	คะแนนหลังสอบ
	(30)	(30)
1	21	24
2	17	22
3	13	23
4	14	16
5	16	23
6	17	22.5
7	12	16
8	13	17
9	16	17
10	16	21
11	29	30
12	12	19.5
13	17	23
14	10	16.5
15	21	23
16	15	20
17	16	20
18	12	21
19	19	26.5
20	19	25
21	16	24
22	18	23.5
23	20	24
24	20	23
25	11	25

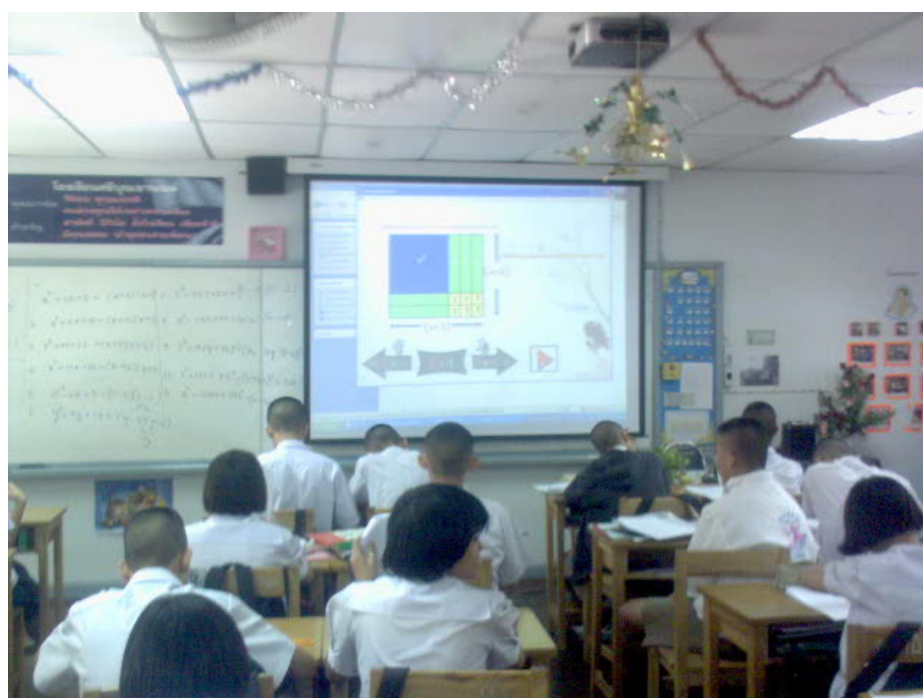
ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนสอบ (30)	คะแนนหลังสอบ (30)
26	21	23
27	21	29
28	16	20
29	15	18
30	18	22.5
31	18	24
\bar{X}	16.77	21.97
%	55.9	73.33

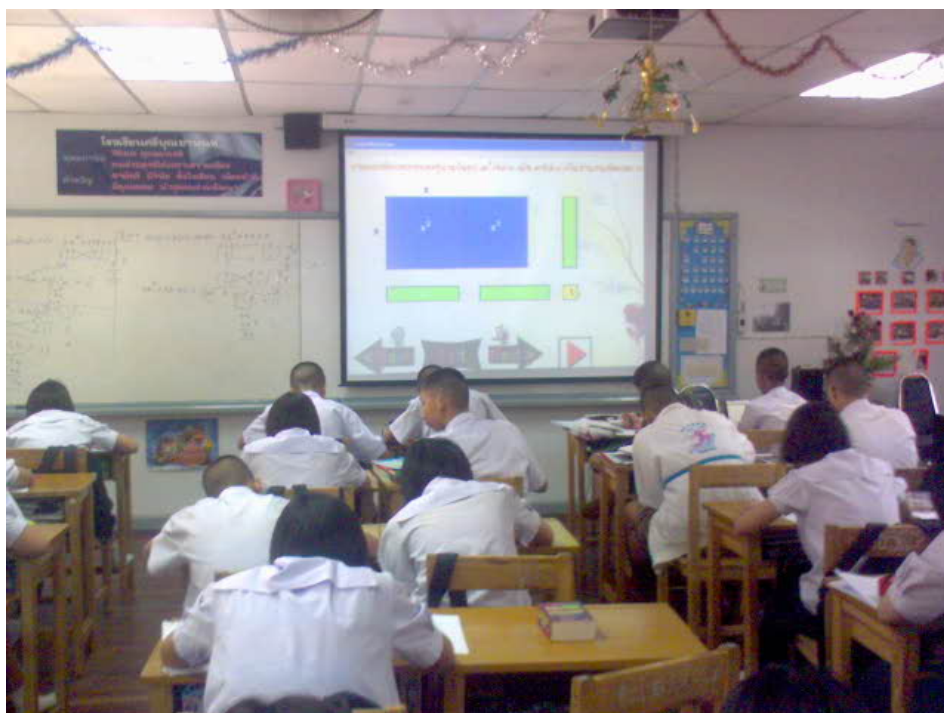
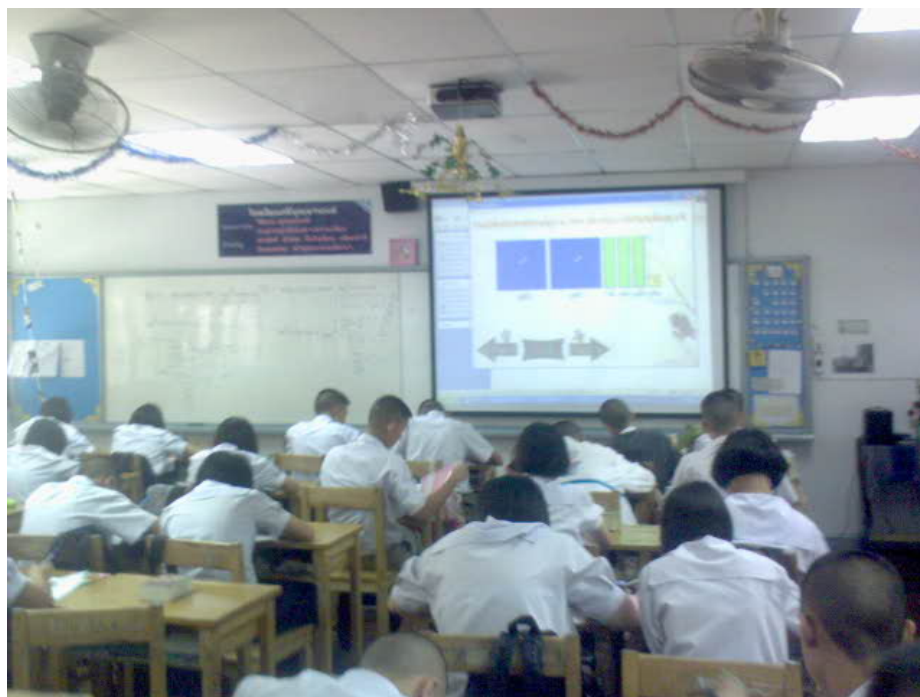
ภาคผนวก ฅ
ภาพการเรียนการสอน



ภาพผนวกที่ 2 ภาพตัวอย่างการจัดการเรียนการสอน



ภาพผนวกที่ 2 (ต่อ)



ภาพผนวกที่ 2 (ต่อ)



ภาพผนวกที่ 2 (ต่อ)

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล
วัน เดือน ปี ที่เกิด
สถานที่เกิด
ประวัติการศึกษา

นายณรงค์ฤทธิ์ ฉายา
วันที่ 28 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2526
จังหวัดเชียงราย
ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (การสอนคณิตศาสตร์)
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์