

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา

**COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION OF MATHEMATICS FOR
PRIMARY**



T117345



สาขา.....
เลขทะเบียน **117345**
ในเดือน,ปี **20 ก.ค. 2554**



โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION OF MATHEMATICS FOR
PRIMARY**



**MR. THANAKORN JITTORN
MR. NARANON NA RANONG
MR. SUPPACHAI SMAISUT**

**A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
IN APPLIED MATHEMATICS
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2010**




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา
 Computer – Assisted Instruction of Mathematics for Primary

ชื่อนักศึกษา นายชนากร จิตรธร 50050034
 นายนรนนท์ ณ ระนอง 50050040
 นายศุภชัย สมัยสุด 50050080

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต
 สาขาวิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์
 อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ภักคินี ชิตสกุล
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์จินดา ไชยช่วย

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
 โครงการงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
 คณิตศาสตร์ประยุกต์ ประจำปีการศึกษา 2553

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.กฤษณา ไตรสุรัตน์	
ดร.สิริพร แสนนำ วินเทอร์	
รศ.ภักคินี ชิตสกุล	
อาจารย์จินดา ไชยช่วย	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา		
ชื่อนักศึกษา	นายธนากร	จิตรธร	50050034
	นายนรนนท์	ณ ระนอง	50050040
	นายศุภชัย	สมัยสุด	50050080
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ประยุกต์		
ปีการศึกษา	2553		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ภักคินี จิตสกุล		
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์จินดา ไชยช่วย		

บทคัดย่อ

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา มีจุดประสงค์เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 โดยสื่อออกมาในรูปแบบของเกมส์คอมพิวเตอร์ที่เน้นรูปแบบสีสันสวยงาม มีภาพเคลื่อนไหวและมีเสียงประกอบในการอธิบายเนื้อหา และวิธีการเล่นเพื่อให้เข้าใจได้ง่าย ทั้งนี้เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของเด็กนักเรียนให้มีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น รวมถึงเป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนอีกทางหนึ่ง และหวังว่าในการศึกษาปัญหาพิเศษนี้จะก้าวแรกที่จะนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบของการเรียนการสอนในระดับชั้นที่สูงขึ้นทั้งในด้านของวิชาคณิตศาสตร์หรือในวิชาอื่นต่อไปในอนาคต

Title	Computer – Assisted Instruction of Mathematic for Primary		
Students	Mr.Thanakorn	Jittorn	50050034
	Mr.Naranon	Na Ranong	50050040
	Mr.Suppachai	Smaisut	50050080
Degree	Bechelor of Science		
Major Programe	Applied Mathematics		
Academic Year	2010		
Advisor	Associate Professor Pakkinee Chitsakul		
	Mr. Chinda Chaichuay		

ABSTRACT

Computer – Assisted Instruction of Mathematics for Primary purposes to mediate for learning mathematics in primary grade 1 – 3 by computer games, which focused on colorful, animation, and sound, explain the content and how to play to make them easy to understand and make the learner more interaction with this program. In order that attracting the learner’s attention in mathematics more and more, then making positively attitude in the mathematics. Finally, in this special problem, we hope that these the first step to make the way of development in higher learning mathematics and in the future we will construct other subject.

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่อง สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ สามสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ภักทินี ชิตสกุล และอาจารย์จินดา ไชยช่วย เป็นอย่างยิ่งที่คอยให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา แก้ไขปัญหาต่างๆ ตลอดระยะเวลาการทำปัญหาพิเศษนี้และขอขอบพระคุณท่านคณะกรรมการคุมสอบ รองศาสตราจารย์กฤษฎา ไตรสุรัตน์ และดร.สิริพร แสนนำ วินเทอร์ ที่ได้ให้คำแนะนำและชี้แนวทางในการทำปัญหาพิเศษนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในสาขาวิชาทุกท่านที่ได้ประสานวิชาความรู้ต่างๆ ให้แก่คณะผู้จัดทำจนสามารถทำปัญหาพิเศษนี้สัมฤทธิ์ผลด้วยดีทุกประการ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่คอยช่วยเหลืออำนวยความสะดวกด้านสถานที่และอุปกรณ์ต่างๆ ในการทำปัญหาพิเศษนี้

ขอขอบพระคุณมารดา บิดา ที่ให้การสนับสนุนทุกประการด้านการศึกษา และทุกคนในครอบครัวที่ทำให้กำลังใจตลอดมา รวมทั้งขอขอบคุณเพื่อน พี่ และน้องที่ทำให้กำลังใจและคำแนะนำช่วยเหลือตลอดมาจนกระทั่งถึงปัจจุบันนี้

นอกจากนี้คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณผู้ที่ให้การอนุเคราะห์และช่วยเหลือในการทำปัญหานี้ที่ไม่ได้เอ่ยนามทั้งหมด และคุณประโยชน์อันได้จากปัญหาพิเศษนี้ คณะผู้จัดทำขออุทิศแด่ มารดา บิดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน

นายธนกร จิตรธร

นายรณานนท์ ณะระนอง

นายศุภชัย สมัยสุด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ	2
1.3 ข้อยกเว้นและขอบเขตของปัญหาพิเศษ	2
1.4 ขั้นตอนและกรอบเวลาของปัญหาพิเศษ	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1.1 สารที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ	3
2.1.2 สารที่ 2 : การวัด	5
2.1.3 สารที่ 3 : เรขาคณิต	6
2.2 เนื้อหาการเรียนรู้	8
2.2.1 เนื้อหาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	8
2.2.2 เนื้อหาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	17
2.2.3 เนื้อหาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	25
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม	34
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน	34
3.1.1 โปรแกรมที่ใช้ในการทำกราฟฟิก	34
3.1.2 โปรแกรมที่ใช้ในการทำ Animation	36

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.1.3 โปรแกรมที่ใช้ในการทำ Web Design	45
3.2 ลักษณะของโปรแกรม	46
บทที่ 4 โครงสร้างของโปรแกรม	47
4.1 หน้าจอหลัก	47
4.2 ส่วนหน้าบทเรียนสาระเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์	49
4.4 ส่วนหน้าแบบฝึกทักษะสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์	52
บทที่ 5 การอภิปรายผลสรุปและข้อเสนอแนะ	54
5.1 ผลการจัดทำปัญหาพิเศษ	54
5.2 การอภิปรายผลโปรแกรม	54
5.2.1 การนำไปช่วยเป็นสื่อการเรียนการสอน	54
5.2.2 การส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจง่ายขึ้นและเพลิดเพลินกับวิชาคณิตศาสตร์	55
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา	55
เอกสารอ้างอิง	56
ภาคผนวก	57

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงจำนวนนับ 1 – 5 และ 0	8
2.2 แสดงจำนวนนับ 6 – 10	8
2.3 แสดงการบวกด้วยศูนย์ 0	9
2.4 แสดงการสลับที่การบวก	9
2.5 แสดงการลบด้วยศูนย์	10
2.6 แสดงจำนวนนับ 11 – 20	11
2.7 แสดงการเขียนในรูปกระจาย	12
2.8 แสดงจำนวนนับ 21 – 100	15
2.9 แสดงรูปเรขาคณิต	16
2.10 แสดงจำนวน 100 – 1,000 โดยเพิ่มทีละร้อย	17



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 กระต่าย 2 ตัว รวมกับ หมู 3 ตัว	9
2.2 ผีเสื้อ 3 ตัว เอาออก 2 ตัว	10
2.3 แสดงการวัดด้วยหน่วยกลาง	14
2.4 แสดงส่วนประกอบของเครื่องชั่งสปริง	21
2.5 แสดงการตวงของแห้ง	21
2.6 กระบอกตวง	22
2.7 แสดงความจุ	22
2.8 รูปสามเหลี่ยม มีด้าน 3 ด้าน มีมุม 3 มุม	
2.9 รูปสี่เหลี่ยม มีด้าน 4 ด้าน มีมุม 4 มุม	
2.10 ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม และทรงกระบอก	
2.11 แสดงจำนวน 100,000	
2.12 รูปห้าเหลี่ยม มีด้าน 5 ด้าน มีมุม 5 มุม	
2.13 รูปหกเหลี่ยม มีด้าน 6 ด้าน มีมุม 6 มุม	
2.14 รูปแปดเหลี่ยม มีด้าน 8 ด้าน มีมุม 8 มุม	
2.15 แสดงแกนสมมาตรของรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า และสี่เหลี่ยมจัตุรัส	
3.1 ส่วนประกอบของโปรแกรม	
3.2 แสดงเครื่องมือ	
3.3 Menu Bar	
3.4 Toolbox	
3.5 Timeline	
3.6 Stage	
3.7 Property	
3.8 หน้าต่าง Action Script	
3.9 หน้าต่างของโปรแกรม Dreamweaver	
3.10 แสดงการทำงานของโปรแกรม	
4.1 หน้าจอ Intro	
4.2 หน้าจอหลัก	
4.3 หน้าจอเมนู ป.1	

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.4 หน้าจอเมนู ป.2	
4.5 หน้าจอเมนู ป.3	
4.6 หน้าจอบทเรียน	
4.7 หน้าจอบทเรียนเรื่องจำนวนนับ 1 – 5 และ 0	
4.8 หน้าจอบทเรียนเรื่องการเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต	
4.9 หน้าจอบทเรียนเรื่องการนับเพิ่มทีละร้อย	
4.10 หน้าจอบทเรียนเรื่องการสลับที่ของการบวก	
4.11 หน้าจอแบบฝึกทักษะ	
4.12 หน้าจอเกมสับวก-ลบ	
4.13 หน้าจอเกมสักระบายสี	
4.14 หน้าจอเกมสับจำนวน	



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีบทบาทเข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราเป็นอย่างมาก เยาวชนก็หันมาสนใจคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้นและสื่อคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีก็เข้ามามีผลต่อความคิดและความสนใจของเยาวชนเพิ่มมากขึ้น จนในบางครั้งเยาวชนสนใจสื่อเหล่านี้มากเกินไปจนทำให้ความสนใจในเรื่องของการศึกษาลดน้อยลงและเกิดปัญหาในเรื่องการศึกษาตามมา

และเนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์ถูกมองว่าเป็นวิชาที่เข้าใจยาก และไม่น่าสนใจ แต่วิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานที่จำเป็นในการศึกษาด้านอื่นๆ อีกทั้งยังจำเป็นต่อการใช้ชีวิตประจำวันอีกด้วย จึงควรปลูกฝังทักษะทางคณิตศาสตร์ให้แก่เยาวชน เพื่อให้เยาวชนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ที่ได้รับความสนใจจากเยาวชนมาช่วยในการเรียนการสอน (CAI) จึงเป็นทางเลือกที่ดีอีกทางหนึ่ง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ย่อมาจากคำว่า COMPUTER-ASSISTED หรือ AIDED INSTRUCTION ซึ่งหมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิ กราฟ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยมีเป้าหมายที่สำคัญก็คือ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (FEEDBACK) นอกจากนี้ยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมิน และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

ประโยชน์ของ CAI

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะ และเพิ่มเติมความรู้ เพื่อปรับปรุงการเรียนของตน
2. ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลา และสถานที่ที่สะดวกได้ตามต้องการ

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถที่จะจูงใจผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้น สนุกสนานไปกับการเรียน

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

1. พัฒนาทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดีขึ้น
2. เพื่อให้ นักเรียนมีความสนใจวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น
3. เพื่อพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้
4. สร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่ นักเรียน

1.3 ข้อยกเว้นและขอบเขตของปัญหาพิเศษ

1. เป็นโปรแกรมที่พัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กในระดับประถมศึกษา
2. โปรแกรมสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย เน้นรูปแบบที่กราฟฟิกมีภาพเคลื่อนไหวและเน้นสีสันที่สดใสเพื่อดึงดูดความสนใจของเด็กมากขึ้น
3. ใช้เนื้อหาการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 1-3
4. โปรแกรมมีเสียงประกอบการใช้งานเพื่อความเข้าใจในการใช้งานมากขึ้น

1.4 ขั้นตอนและกรอบเวลาของปัญหาพิเศษ

1. ศึกษาและทำความเข้าใจปัญหาและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และจำกัดไว้แค่ขอบเขตของปัญหา
2. ศึกษาหลักสูตรการเรียนการสอนของวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 เพื่อเป็นหลักการและแนวทางในการสร้างโปรแกรม
3. ออกแบบงานกราฟฟิกตามเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอและจัดวางมุมมองต่างๆ
4. ทดสอบใช้งานโปรแกรมและทำการแก้ไขให้ได้ในรูปแบบที่เราต้องการ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้นักเรียนระดับประถมศึกษา มีความเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น
2. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
3. ช่วยให้ครูอธิบายวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น
4. ช่วยให้นักเรียนมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ดียิ่งขึ้น

1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำปัญหาพิเศษ

1. คอมพิวเตอร์
2. โปรแกรม Internet Browser
3. โปรแกรม Adobe Creative Suite Collection & Sound Forge

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีและความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ และมนุษย์ได้ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบระเบียบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ถี่ถ้วน สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้

2.1.1 สารที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องระบบ-จำนวน ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับจำนวน การบวก การลบ การคูณและการหาร

ขอบเขตเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ที่มีจำนวน 1 ถึง 100 และ 0 ให้ สามารถบอกจำนวนได้ สามารถอ่านและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกแทนจำนวนและอ่านตัวเลขไทยได้ สามารถเปรียบเทียบจำนวนได้ สามารถเรียงลำดับจำนวนได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์การบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100 และการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 ให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
4. เมื่อกำหนดโจทย์การบวกลบระคนและโจทย์ปัญหาการบวกลบระคนให้ สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

ขอบเขตเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ให้ สามารถอ่านและเขียนตัวหนังสือ ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแทนจำนวนได้ สามารถบอกค่าของตัวเลขในแต่ละหลักและเขียนในรูปกระจายได้ สามารถเปรียบเทียบจำนวนและใช้เครื่องหมาย $= > <$ ได้ สามารถเรียงลำดับจำนวนได้

2. เมื่อกำหนดโจทย์การบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 1,000 และการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ให้ สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้
 3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 1,000 และการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบ และแสดงวิธีทำพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
 4. เมื่อกำหนดโจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสองหลัก และการหารที่ตัวตั้งไม่เกินสองหลักและตัวหารมีหนึ่งหลักโดยที่ผลหารมีหนึ่งหลักให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
 5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสองหลัก และการหารที่ตัวตั้งไม่เกินสองหลักและตัวหารมีหนึ่งหลักโดยที่ผลหารมีหนึ่งหลักให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
 6. เมื่อกำหนดโจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคนให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
 7. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
- ขอบเขตเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

1. เมื่อกำหนดจำนวนนับไม่เกิน 100,000 ให้ สามารถอ่านและเขียนตัวหนังสือ ตัวเลข ฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแทนจำนวนได้ สามารถบอกค่าของตัวเลขในแต่ละหลักและเขียนในรูปกระจายได้ สามารถเปรียบเทียบจำนวนและใช้เครื่องหมาย $=$ \neq $>$ $<$ ได้ สามารถเรียงลำดับจำนวนได้
2. เมื่อกำหนดโจทย์การบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000 ให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้
3. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการบวกที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000 ให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบและแสดงวิธีทำ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
4. เมื่อกำหนดโจทย์การลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้
5. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000 ให้ สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบ และแสดงวิธีทำพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เมื่อกำหนด โจทย์การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลักและจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลักให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้
7. เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนไม่เกินสี่หลักและ โจทย์ปัญหาการคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลักให้สามารถวิเคราะห์โจทย์หาคำตอบ และแสดงวิธีทำพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
8. เมื่อกำหนด โจทย์การหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลักให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้และแสดงวิธีทำได้
9. เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการหารที่ตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลักให้สามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ และแสดงวิธีทำพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
10. เมื่อกำหนด โจทย์การบวก ลบ คูณ หารระคนให้สามารถหาคำตอบพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
11. เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคนให้สามารถวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

2.1.2 สารที่ 2 : การวัด

เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องการวัดความยาว การชั่ง การตวง ขอบเขตเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้ สามารถวัดความยาวหรือความสูงโดยใช้เครื่องวัดที่มีหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐานและบอกความยาวหรือความสูงได้
2. เมื่อกำหนดเส้นทางระหว่างตำแหน่งสองตำแหน่งให้ สามารถวัดระยะทางโดยใช้เครื่องวัดที่มีหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐานและบอกระยะทางได้
3. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้ สามารถชั่งโดยใช้เครื่องชั่งที่มีหน่วยไม่ใช่หน่วยมาตรฐานและบอกน้ำหนักได้
4. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้ สามารถตวงโดยใช้เครื่องตวงที่มีหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐานและบอกปริมาณได้

ขอบเขตเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้ สามารถวัดความยาวหรือความสูงโดยใช้เครื่องวัดที่มีหน่วยมาตรฐานและบอกความยาวหรือความสูงเป็นเมตรและเซนติเมตรได้
2. เมื่อกำหนดเส้นทางระหว่างตำแหน่งสองตำแหน่งให้ สามารถวัดระยะทางโดยใช้เครื่องวัดที่มีหน่วยมาตรฐานและบอกระยะทางได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้สองสิ่ง หรือเส้นทางให้สองเส้นทาง สามารถเปรียบเทียบความยาว ความสูง หรือระยะทางในหน่วยเดียวกันได้
4. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้ สามารถชั่งโดยใช้เครื่องชั่งที่มีหน่วยมาตรฐานและบอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและขีดได้
5. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้สองสิ่ง สามารถเปรียบเทียบน้ำหนักและสามารถเปรียบเทียบปริมาตรในหน่วยเดียวกันได้
6. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้ สามารถตวงและบอกปริมาตรเป็นลิตรได้
7. เมื่อกำหนดภาชนะให้ สามารถหาความจุโดยการตวงและบอกความจุของภาชนะเป็นลิตรได้

ขอบเขตเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้ สามารถวัดความยาวหรือความสูงและบอกความยาวหรือความสูงเป็นเมตร เซนติเมตร และมิลลิเมตรได้
2. เมื่อกำหนดเส้นทางให้ สามารถวัดระยะทางและบอกระยะทางเป็นเมตรและเซนติเมตรได้
3. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ หรือเส้นทางให้ สามารถเลือกใช้เครื่องวัดและหน่วยการวัดความยาว ความสูงหรือระยะทางที่เป็นมาตรฐานได้อย่างเหมาะสม
4. เมื่อกำหนดความยาวหรือระยะทางเป็นเมตร เซนติเมตร หรือมิลลิเมตรให้สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดนั้นได้
5. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้สองสิ่ง หรือเส้นทางให้สองเส้นทาง สามารถเปรียบเทียบความยาว ความสูง หรือระยะทางได้
6. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้ สามารถชั่งและบอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีดได้
7. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้ สามารถเลือกเครื่องชั่งและหน่วยการชั่งได้อย่างเหมาะสม
8. เมื่อกำหนดน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม หรือขีดให้ สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่งได้
9. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ สองสิ่ง หรือระบุน้ำหนักสิ่งต่างๆสองสิ่งเป็นกิโลกรัม กรัมและขีดให้ สามารถเปรียบเทียบน้ำหนักได้
10. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้ สามารถตวงและบอกปริมาตรเป็นลิตร มิลลิลิตรด้วยตวง และช้อนตวงได้

2.1.3 สารที่ 3 : เรขาคณิต

เป็นสาระพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ

ขอบเขตเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆ ให้ สามารถจัดกลุ่มรูปเรขาคณิตได้

ขอบเขตเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1. เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตสองมิติให้ สามารถบอกได้ว่าเป็นรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม หรือรูปวงรี
2. เมื่อกำหนดรูปสามเหลี่ยมรูป สี่เหลี่ยม รูปวงกลม และรูปวงรีให้ สามารถเขียนรูปโดยใช้แบบของรูปเรขาคณิตได้
3. เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตสามมิติให้ สามารถบอกได้ว่าเป็นทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม หรือทรงกระบอก
4. เมื่อกำหนดรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกับทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และรูปวงกลมกับทรงกลมให้ สามารถจำแนกระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติกับรูปเรขาคณิตสามมิติได้

ขอบเขตเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติให้ สามารถบอกสมบัติพื้นฐานของรูปเรขาคณิตนั้นๆ ได้
2. เมื่อกำหนดรูปเรขาคณิตสองมิติให้ สามารถบอกได้ว่าเป็นรูปวงกลม รูปวงรี รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม ฯลฯ
3. เมื่อกำหนดชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติให้สามารถเขียนรูปเรขาคณิตสองมิตินั้นในลักษณะต่างๆ ได้
4. เมื่อสำรวจสิ่งแวดล้อมรอบตัว สามารถบอกได้ว่าสิ่งที่เห็นนั้นประกอบด้วยรูปเรขาคณิตใดบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เนื้อหาการเรียนรู้

แบ่งเนื้อหาตามขอบเขตได้ดังนี้

2.2.1 เนื้อหาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

จำนวนนับ 1 – 5 และ 0

ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนนับ 1 – 5 และ 0

ตัวเลขฮินดูอารบิก	1	2	3	4	5	0
ตัวเลขไทย	๑	๒	๓	๔	๕	๐
ตัวหนังสือ	หนึ่ง	สอง	สาม	สี่	ห้า	ศูนย์

เท่ากัน ไม่เท่ากัน

จับคู่ได้พอดี แสดงว่า มีจำนวน เท่ากัน

จับคู่ได้ไม่พอดี แสดงว่า มีจำนวน ไม่เท่ากัน

น้อยกว่า มากกว่า

จำนวนสองจำนวนเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจะเท่ากัน มากกว่ากัน หรือน้อยกว่ากัน อย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

การเรียงลำดับจำนวน

การเรียงลำดับจำนวนจากน้อยไปมาก

0 1 2 3 4 5

การเรียงลำดับจำนวนจากมากไปน้อย

5 4 3 2 1 0

การเรียงลำดับจำนวน อาจเรียงจากน้อยไปมาก หรือมากไปน้อยก็ได้

จำนวนนับ 6 – 10

ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนนับ 6 – 10

ตัวเลขฮินดูอารบิก	6	7	8	9	10
ตัวเลขไทย	๖	๗	๘	๙	๑๐
ตัวหนังสือ	หก	เจ็ด	แปด	เก้า	สิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียงลำดับจำนวน

การเรียงลำดับจำนวนจากน้อยไปมาก

6 7 8 9 10

การเรียงลำดับจำนวนจากมากไปน้อย

10 9 8 7 6

การเรียงลำดับจำนวน อาจเรียงจากน้อยไปมาก หรือมากไปน้อยก็ได้

การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 9

การบวกและประโยคสัญลักษณ์



รูปที่ 2.1 กระต่าย 2 ตัว รวมกับ หมี 3 ตัว

ประโยคสัญลักษณ์ $2 + 3 = 5$

1. การบวกเป็นการนับรวมจำนวนสิ่งต่างๆ ตั้งแต่สองกลุ่มขึ้นไป
2. คำว่า “รวมกับ” เขียนแทนได้ด้วยเครื่องหมาย “+” อ่านว่า “บวก”
3. คำว่า “เท่ากับ” เขียนแทนได้ด้วยเครื่องหมาย “=” อ่านว่า “เท่ากับ”
4. จำนวนที่เป็นคำตอบสำหรับการบวกเรียกว่า “ผลบวก”

ศูนย์กับการบวก

ตารางที่ 2.3 แสดงการบวกด้วยศูนย์ 0

$1 + 0 = 1$	$0 + 1 = 1$
$2 + 0 = 2$	$0 + 2 = 2$

จำนวนใดบวกศูนย์ ได้ผลบวกเท่ากับจำนวนนั้น

การสลับที่ของการบวก

ตารางที่ 2.4 แสดงการสลับที่การบวก

$3 + 1 = 4$	$1 + 3 = 4$
นั่นคือ $3 + 1 = 1 + 3$	

การบวกจำนวนสองจำนวนเมื่อสลับที่กัน ผลบวกยังคงมีค่าเท่ากัน

โจทย์ปัญหา

ตัวอย่าง ฉันทันเลี้ยงปลาทอง 3 ตัว พ่อให้อีก 2 ตัว ฉันทันมีปลาทองรวมกี่ตัว

ตอบ ฉันทันมีปลาทองรวม ๕ ตัว

การแสดงวิธีทำโจทย์ปัญหา

ตัวอย่าง ชูใจมีตุ๊กตา 4 ตัว แม่ซื้อให้อีก 2 ตัว ชูใจมีตุ๊กตา รวมทั้งหมดกี่ตัว

วิธีทำ ชูใจมีตุ๊กตา 4 ตัว

แม่ซื้อให้อีก 2 + ตัว

ชูใจมีตุ๊กตา รวมทั้งหมด 6 ตัว

ตอบ ชูใจมีตุ๊กตา รวมทั้งหมด 6 ตัว

การลบจำนวนสองจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 9

การลบและประโยคสัญลักษณ์



รูปที่ 2.2 ผีเสื้อ 3 ตัว เอาออก 2 ตัว

ประโยคสัญลักษณ์ $5 - 2 = 3$

1. การลบเป็นการนำจำนวนหนึ่งออกจากอีกจำนวนหนึ่ง จำนวนที่เหลือเรียกว่า “ผลลบ”
2. คำว่า “เอาออก” เขียนแทนด้วยเครื่องหมาย “-” อ่านว่า “ลบ”
3. คำว่า “เหลือ” เขียนแทนด้วยเครื่องหมาย “=” อ่านว่า “เท่ากับ”
4. ตัวตั้ง ลบด้วย ตัวลบ เท่ากับ ผลลบ

ศูนย์กับการลบ

ตารางที่ 2.5 แสดงการลบด้วยศูนย์

$2 - 2 = 0$	$2 - 0 = 2$
$4 - 4 = 0$	$4 - 0 = 4$

จำนวนใดลบศูนย์ ได้ผลลบเท่ากับจำนวนนั้น

โจทย์ปัญหา

ตัวอย่าง พ่อค้ามีหมวก 5 ใบ ขายไป 2 ใบ พ่อค้าเหลือหมวกกี่ใบ

ตอบ พ่อค้าเหลือหมวก ๓ ใบ

การแสดงวิธีทำโจทย์ปัญหา

ตัวอย่าง แม่ค้ามีแตงโม 5 ผล ขายไป 4 ผล แม่ค้าเหลือแตงโมกี่ผล

วิธีทำ	แม่ค้ามีแตงโม	5	ผล
	ขายไป	4	ผล
	แม่ค้าเหลือแตงโม	1	ผล
ตอบ	แม่ค้าเหลือแตงโม	๑	ผล

ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ

การลบมีความสัมพันธ์กับการบวก กล่าวคือ ผลลบของจำนวนสองจำนวนใดๆ เมื่อบวกกับตัวลบจะเท่ากับตัวตั้ง

จำนวนนับ 11 – 20

ตารางที่ 2.6 แสดงจำนวนนับ 11 – 20

ตัวเลขฮินดูอารบิก	ตัวเลขไทย	ตัวหนังสือ
10	๑๐	สิบ
11	๑๑	สิบเอ็ด
12	๑๒	สิบสอง
13	๑๓	สิบสาม
14	๑๔	สิบสี่
15	๑๕	สิบห้า
16	๑๖	สิบหก
17	๑๗	สิบเจ็ด
18	๑๘	สิบแปด
19	๑๙	สิบเก้า
20	๒๐	ยี่สิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียนในรูปกระจาย
ตารางที่ 2.7 แสดงการเขียนในรูปกระจาย

ตัวเลขอินดูอารบิก	ประกอบด้วย	รูปกระจาย
10	1 สิบ กับ 0 หน่วย	$10 + 0$
11	1 สิบ กับ 1 หน่วย	$10 + 1$
12	1 สิบ กับ 2 หน่วย	$10 + 2$
13	1 สิบกับ 3 หน่วย	$10 + 3$
14	1 สิบ กับ 4 หน่วย	$10 + 4$
15	1 สิบ กับ 5 หน่วย	$10 + 5$
16	1 สิบ กับ 6 หน่วย	$10 + 6$
17	1 สิบ กับ 7 หน่วย	$10 + 7$
18	1 สิบ กับ 8 หน่วย	$10 + 8$
19	1 สิบ กับ 9 หน่วย	$10 + 9$
20	2 สิบ กับ 0 หน่วย	$20 + 0$

การเขียนตัวเลขแทนจำนวนในรูปผลบวกของสิบกับหน่วย เรียกว่า การเขียนในรูปกระจาย

ค่าของตัวเลขในหลักสิบและหลักหน่วย

13

1 ใน หลักสิบ มีค่าเป็น 10

3 ใน หลักหน่วย มีค่าเป็น 3

การเปรียบเทียบจำนวน

$$11 = 10 + 1$$

$$12 = 10 + 2$$

เนื่องจาก 1 น้อยกว่า 2

ดังนั้น 11 น้อยกว่า 12

$$16 = 10 + 6$$

$$13 = 10 + 3$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจาก 6 มากกว่า 3
 ดังนั้น 16 มากกว่า 13

เครื่องหมายที่ใช้ในการเปรียบเทียบจำนวน

- เครื่องหมาย = แทน เท่ากับ
- เครื่องหมาย \neq แทน ไม่เท่ากับ
- เครื่องหมาย $<$ แทน น้อยกว่า
- เครื่องหมาย $>$ แทน มากกว่า

การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 20

การบวกครบสิบ

$$\begin{array}{ll} 0 + 10 = 10 & 6 + 4 = 10 \\ 1 + 9 = 10 & 7 + 3 = 10 \\ 2 + 8 = 10 & 8 + 2 = 10 \\ 3 + 7 = 10 & 9 + 1 = 10 \\ 4 + 6 = 10 & 10 + 0 = 10 \\ 5 + 5 = 10 & \end{array}$$

การบวกโดยวิธีการนับต่อ

นับต่อจาก 8 อีก 4 ได้ เป็น 12

$$8 + 4 = 12$$

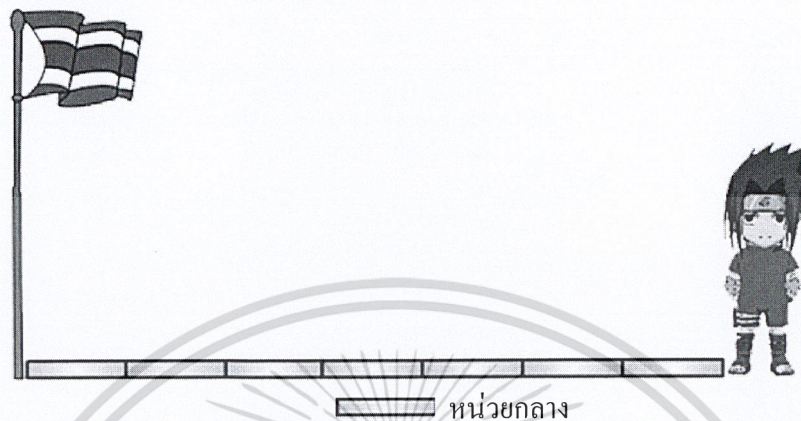
เพื่อความรวดเร็วในการหาผลบวกใช้วิธีการนับต่อจากจำนวนที่มากกว่า
 การลบจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลัก

$$\begin{aligned} 15 - 4 &= \square \\ 15 - 4 &= 10 + 5 - 4 \\ &= 10 + 1 \\ &= 11 \end{aligned}$$

การวัดความยาว

การเปรียบเทียบความยาวหรือความสูงของสิ่งต่างๆ โดยตรง จะต้องวางสิ่งที่จะเปรียบเทียบให้ปลายข้างหนึ่งเสมอกัน แล้วเปรียบเทียบปลายอีกข้างหนึ่ง

การวัดความยาวโดยการเปรียบเทียบกับหน่วยกลาง



รูปที่ 2.3 แสดงการวัดด้วยหน่วยกลาง

การวัดความยาวของสิ่งต่างๆ อาจทำได้ด้วยการเปรียบเทียบกับหน่วยกลางว่าเป็นกี่หน่วย

การวัดระยะทางระหว่างตำแหน่งสองตำแหน่ง ทำได้โดยการวัดความยาวตามเส้นที่กำหนดไว้ ถ้าเส้นทางเป็นเส้นตรงความยาวที่ได้จะเป็นระยะห่างด้วย

การวัดความยาว หรือความสูงของสิ่ง ต่างๆ อาจทำได้ด้วย การเปรียบเทียบกับหน่วยกลางว่าเป็นกี่หน่วย

การชั่ง

การเปรียบเทียบน้ำหนัก น้ำหนักเท่ากัน น้ำหนักมากกว่า น้ำหนักน้อยกว่า

การชั่งเป็นการวัดน้ำหนักของสิ่งต่างๆ อาจทำได้โดยการเทียบหน่วยกลาง

การตวง

การเปรียบเทียบการตวง จูเท่ากัน จูมากกว่า จูน้อยกว่า

การตวงเป็นการวัดปริมาตรของเหลว ของที่ตวงได้ หรือความจุของภาชนะ อาจทำได้ โดยการเทียบหน่วยกลาง

จำนวนนับ 21 -100

ตารางที่ 2.8 แสดงจำนวนนับ 21 – 100

ตัวเลขฮินดูอารบิก	ตัวเลขไทย	ตัวหนังสือ
10	๑๐	สิบ
20	๒๐	ยี่สิบ
30	๓๐	สามสิบ
40	๔๐	สี่สิบ
50	๕๐	ห้าสิบ
60	๖๐	หกสิบ
70	๗๐	เจ็ดสิบ
80	๘๐	แปดสิบ
90	๙๐	เก้าสิบ
100	๑๐๐	หนึ่งร้อย

จำนวนนับหนึ่งร้อย เขียนแทนด้วยตัวเลขที่มีสามหลัก ตัวเลขทางซ้ายสุดหรือตัวเลขทางซ้ายของหลักสิบเป็นตัวเลขในหลักร้อย แสดงจำนวนหนึ่งร้อย

การเขียนในรูปกระจาย

32 คือ 3 สิบ กับ 2 หน่วย

รูปกระจาย $32 = 30 + 2$

98 คือ 9 สิบ กับ 8 หน่วย

รูปกระจาย $98 = 90 + 8$

ค่าของตัวเลขในหลักสิบและหลักหน่วย

24 คือ 2 สิบ กับ 4 หน่วย

2 ในหลักสิบ มีค่าเป็น 20

4 ในหลักหน่วย มีค่าเป็น 4





การเปรียบเทียบ

การเปรียบเทียบจำนวนที่มีสองหลักสองจำนวน อาจทำได้โดยพิจารณาจำนวนที่อยู่ในหลักสิบก่อน ถ้าจำนวนที่อยู่ในหลักสิบของจำนวนใดมากกว่า จำนวนนั้นก็จะมีค่ามากกว่า

ถ้าจำนวนที่อยู่ในหลักสิบเท่ากัน ให้เปรียบเทียบที่หลักหน่วย ถ้าจำนวนที่อยู่ในหลักหน่วยของจำนวนใดมากกว่า จำนวนนั้นก็จะมีมากกว่า

การเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต

ตารางที่ 2.9 แสดงรูปเรขาคณิต

รูปสามเหลี่ยม	รูปสี่เหลี่ยม	รูปวงกลม	รูปวงรี
			

การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

การบวกจำนวนที่มีสองหลักใช้วิธีบวกจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันเข้าด้วยกัน

$$37 + 41 = \square$$

หลักสิบ หลักหน่วย

$$\begin{array}{r} 37 \\ + 41 \\ \hline 78 \end{array}$$

ดังนั้น $37 + 41 = 78$

การลบจำนวนที่มีสองหลักใช้วิธีลบจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันเข้าด้วยกัน

$$35 - 14 = \square$$

หลักสิบ หลักหน่วย

$$\begin{array}{r} 35 \\ - 14 \\ \hline 21 \end{array}$$

ดังนั้น $35 - 14 = 21$

การบวกลบระคน

ในการหาคำตอบให้หาผลลัพธ์ของจำนวนที่อยู่ในวงเล็บก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์มาบวกหรือลบกับจำนวนที่เหลือ

$$\text{ตัวอย่าง } (2 + 3) - 1 = \square$$

$$(2 + 3) - 1 = 5 - 1$$

$$= 4$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 เนื้อหาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

จำนวนนับไม่เกิน 1,000

การนับเพิ่มทีละร้อย

ตารางที่ 2.10 แสดงจำนวน 100 – 1,000 โดยเพิ่มทีละร้อย

ตัวเลขฮินดูอารบิก	ตัวเลขไทย	ตัวหนังสือ
100	๑๐๐	หนึ่งร้อย
200	๒๐๐	สองร้อย
300	๓๐๐	สามร้อย
400	๔๐๐	สี่ร้อย
500	๕๐๐	ห้าร้อย
600	๖๐๐	หกร้อย
700	๗๐๐	เจ็ดร้อย
800	๘๐๐	แปดร้อย
900	๙๐๐	เก้าร้อย
1,000	๑,๐๐๐	หนึ่งพัน

การเขียนตัวเลขและตัวหนังสือแทนจำนวน

จำนวน 3 ร้อย กับ 1 สิบลับ กับ 2 หน่วย

ตัวเลขฮินดูอารบิก 312 ตัวเลขไทย ๓๑๒ ตัวหนังสือ สามร้อยสิบสอง

การเขียนในรูปกระจาย

274 คือ 2 ร้อย กับ 7 สิบลับ กับ 4 หน่วย

เขียนในรูปกระจาย $274 = 200 + 70 + 4$

ค่าของตัวเลขในหลักร้อย หลักสิบลับ และหลักหน่วย

จำนวน 342

3 ในหลักร้อยมีค่าเป็น 300

4 ในหลักสิบลับมีค่าเป็น 40

2 ในหลักหน่วยมีค่าเป็น 2

การบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 1,000

การบวก

$$116 + 129 = \square$$

หลักร้อย	หลักสิบ	หลักหน่วย
1	1 ¹	6
1	2	9 ⁺
2	4	5

ดังนั้น $116 + 129 = 245$ มีการทดจากหลักหน่วยไปหลักสิบ

$$394 + 538 = \square$$

หลักร้อย	หลักสิบ	หลักหน่วย
3 ¹	9 ¹	4
5	3	8 ⁺
9	3	2

ดังนั้น $394 + 538 = 932$ มีการทดจากหลักสิบไปหลักร้อย

การหาผลบวกของจำนวนสองจำนวนให้นำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาบวกกัน ถ้าผลบวกของจำนวนในหลักใดเป็นสองหลักให้ทดจำนวนที่ครบสิบไปรวมกับจำนวนที่อยู่ในหลักถัดไปทางซ้ายมือ

การลบ

$$362 - 128 = \square$$

หลักร้อย	หลักสิบ	หลักหน่วย
3	6 ⁵	2 ¹²
1	2	8 ⁻
2	3	4

ดังนั้น $362 - 128 = 234$ มีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย

$$365 - 173 = \square$$

หลักร้อย	หลักสิบ	หลักหน่วย
3 ²	6 ¹⁶	5
1	7	3 ⁻
1	9	2

ดังนั้น $365 - 173 = 192$ มีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลบจำนวนสองจำนวนให้นำจำนวนที่อยู่ในหลักเดียวกันมาลบกัน การลบจะมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย เมื่อตัวเลขในหลักหน่วยของตัวตั้งน้อยกว่าตัวเลขในหลักหน่วยของตัวลบ และจะมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลักสิบ เมื่อตัวเลขในหลักสิบของตัวตั้งน้อยกว่าตัวเลขในหลักสิบของตัวลบ

การลบมีความสัมพันธ์กับการบวกกล่าวคือ ผลลบของจำนวนสองจำนวนใดๆ เมื่อบวกกับตัวลบจะเท่ากับตัวตั้ง

การวัดความยาว

หน่วยความยาวเป็นเซนติเมตร

เซนติเมตร เป็นหน่วยที่ใช้บอกความยาว

เซนติเมตร ใช้อักษรย่อ ซม.

หน่วยความยาวเป็นเมตร

เมตร เป็นหน่วยที่ใช้บอกความยาว

เมตร ใช้อักษรย่อ ม.

ความยาว 1 เมตร เท่ากับ ความยาว 100 เซนติเมตร

การวัดความยาวเป็นการหาความยาวตามแนวนอน

การวัดความสูงเป็นการหาความยาวตามแนวตั้ง

การวัดระยะทางระหว่างตำแหน่งสองตำแหน่งทำได้โดยการวัดความยาวตามเส้นทางที่กำหนดให้จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง ถ้าเส้นทางเป็นแนวเส้นตรง ความยาวที่วัดได้จะเป็นระยะห่างระหว่างสองตำแหน่งนั้น

การชั่ง

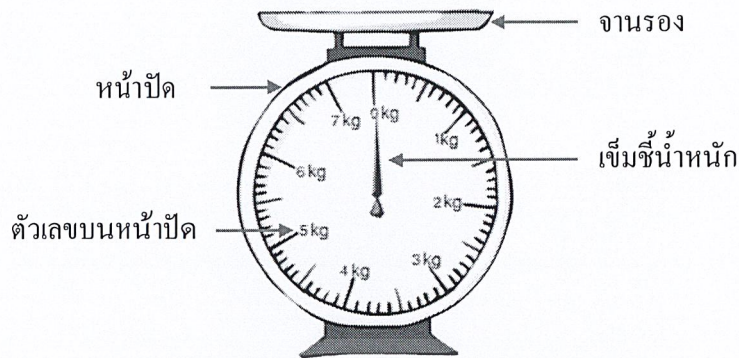
หน่วยน้ำหนักเป็นกิโลกรัม

กิโลกรัมเป็นหน่วยที่ใช้บอกน้ำหนัก

กิโลกรัมใช้อักษรย่อ กก.

น้ำหนัก 1 กิโลกรัม แบ่งเป็น 10 ชีด

การชั่งน้ำหนักโดยใช้เครื่องชั่งสปริง



รูปที่ 2.4 แสดงส่วนประกอบของเครื่องชั่งสปริง

การชั่งน้ำหนักโดยใช้เครื่องชั่งสปริง

1. ก่อนชั่งเข็มชี้น้ำหนักต้องชี้ตรงตัวเลข 0
2. วางสิ่งของลงในจานบนเครื่องชั่ง
3. อ่านตัวเลขบนหน้าปัดว่าเข็มชี้ที่ตัวเลขใดตัวเลขนั้นจะบอกน้ำหนักของสิ่งของที่ชั่งการชั่งน้ำหนักเป็นกิโลกรัมและปัด

การตวง

หน่วยปริมาตรเป็นลิตร

ลิตร เป็นหน่วยที่ใช้บอกปริมาตร

การตวงของแห้ง

ใส่ของให้พูนแล้วปาดให้เสมอลขอบ

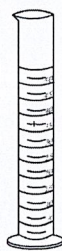


รูปที่ 2.5 แสดงการตวงของแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตวงของเหลว

ตวงถึงขีดที่ต้องการ

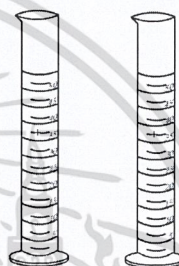


รูปที่ 2.6 กระบอกลง

ความจุ



ตวงได้



รูปที่ 2.7 แสดงความจุ

ตวงได้ 2 ลิตร แสดงว่าขวดใบนี้จุ 2 ลิตร

การคูณ

การบวกและการคูณ

มีมะนาว 5 กอ กอละ 2 ผล มีมะนาวทั้งหมดกี่ผล

มีมะนาวทั้งหมด $2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$ ผล $2 + 2 + 2 + 2 + 2$ เขียนในรูปการคูณได้ดังนี้ 5×2 นั่นคือ $2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 5 \times 2$

การบวกจำนวนที่เท่ากันหลายๆจำนวนสามารถเขียนแทนได้ด้วยการคูณ

× เป็นเครื่องหมายแสดงการคูณ

การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหนึ่งหลัก

$$3 \times 2 = \square$$

$$3 \times 2 = 6$$

6 เป็นผลคูณของ 3 และ 2

การสลับที่ของการคูณ

$$2 \times 3 = 6 \quad 3 \times 2 = 6$$

$$2 \times 3 = 3 \times 2$$

จำนวนสองจำนวนที่คูณกัน เมื่อสลับที่กันแล้วผลคูณยังคงเท่าเดิม

การหาผลคูณของ 0 กับจำนวนใดๆ

$$3 \times 0 = 0 + 0 + 0$$

$$= 0$$

เนื่องจากการคูณจำนวนสองจำนวนสามารถสลับที่กันได้ ผลคูณยังคงเท่ากัน

$$\text{ดังนั้น } 3 \times 0 = 0 \times 3$$

$$\text{จะได้ว่า } 0 \times 3 = 0$$

การหาร**การลบและการหาร**

มีขนม 6 ชิ้น หยิบครั้งละ 2 ชิ้น ต้องหยิบกี่ครั้งจึงจะหมดพอดี
ขนม 6 ชิ้น หยิบครั้งละ 2 ชิ้น หยิบ 3 ครั้ง ขนมหมดพอดี หรือ 6 ลบออกครั้งละ 2
ได้ 3 ครั้ง หมดพอดี

การลบออกครั้งละเท่าๆ กัน เขียนแสดงได้ด้วยการหาร

ดังนั้น 6 ลบออกครั้งละ 2 ได้ 3 ครั้ง เขียนแสดงด้วยการหารดังนี้

$$6 \div 2 = 3 \text{ อ่านว่า หกหารด้วยสองเท่ากับสาม}$$

= เป็นเครื่องหมายแสดงการหาร

เรียก 6 ว่า ตัวตั้ง

เรียก 2 ว่า ตัวหาร

เรียก 3 ว่า ผลหาร

ความสัมพันธ์ของการคูณ และการหาร

การคูณมีความสัมพันธ์กับการหาร กล่าวคือ ผลคูณของสองจำนวนใดๆ เมื่อหาร
ด้วย จำนวนใดจำนวนหนึ่งในสองจำนวนนั้น จะได้ผลลัพธ์เท่ากับจำนวนที่เหลือ

$$\text{จาก } 7 \times 2 = 14 \text{ จะได้ } 14 \div 2 = 7 \text{ และ } 14 \div 7 = 2$$

การหารลงตัวและการหารที่ไม่ลงตัว

ลูกบอล 6 ลูก

แบ่งเป็นกอง กองละ 2 ลูก

แบ่งได้ 3 กอง

หมดพอดี

การแบ่งเช่นนี้เป็นการแบ่งที่หมดพอดี

นั่นคือ $6 \div 2 = 3$

ซึ่งเป็น การหารลงตัว

ลูกบอล 7 ลูก

แบ่งเป็นกอง กองละ 2 ลูก

แบ่งได้ 3 กอง

ยังเหลืออีก 1 ลูก

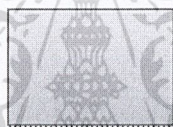
การแบ่งเช่นนี้เป็นการแบ่งที่เหลือเศษ

นั่นคือ $7 \div 2$ ได้ผลหาร 3 เหลือเศษ 1

ซึ่งเป็น การหารไม่ลงตัว

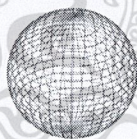
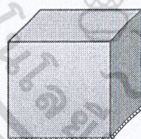
สามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม

รูปที่ 2.8 รูปสามเหลี่ยม มีด้าน 3 ด้าน มีมุม 3 มุม



รูปที่ 2.9 รูปสี่เหลี่ยม มีด้าน 4 ด้าน มีมุม 4 มุม

ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม และทรงกระบอก



รูปที่ 2.10 ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม และทรงกระบอก

การบวกลดคูณหารระคน

การบวกลดคูณหารระคน ในการหาคำตอบให้หาผลลัพธ์ของจำนวนที่อยู่ในวงเล็บก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์มาบวกหรือลบกับจำนวนที่เหลือ

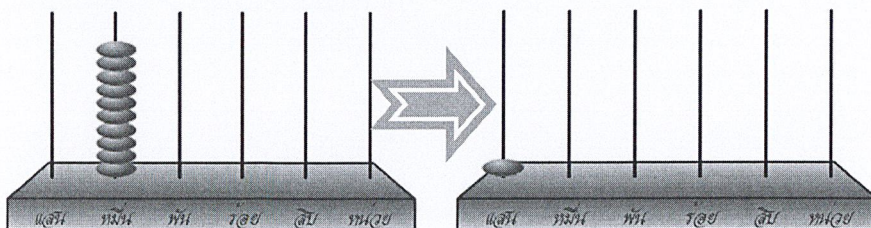
$$\text{ตัวอย่าง } (5 \times 6) + 10 = \square$$

$$30 + 10 = 40$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 เนื้อหาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

จำนวนนับไม่เกิน 100,000



รูปที่ 2.11 แสดงจำนวน 100,000

จำนวน 10 หมื่น คือ 1 แสน

ตัวเลขฮินดูอารบิก 100,000

ตัวเลขไทย ๑๐๐,๐๐๐

ตัวหนังสือ หนึ่งแสน

ค่าของตัวเลขในแต่ละหลักและการเขียนในรูปกระจาย

12,354 คือ 1 หมื่น กับ 2 พัน กับ 3 ร้อย กับ 5 สิบ กับ 4 หน่วย

1 ในหลักหมื่น มีค่าเป็น 10,000

2 ในหลักพัน มีค่าเป็น 2,000

3 ในหลักร้อย มีค่าเป็น 300

5 ในหลักสิบ มีค่าเป็น 50

4 ในหลักหน่วย มีค่าเป็น 4

เขียน 12,354 ในรูปการกระจายได้ดังนี้

$$12,354 = 10,000 + 2,000 + 300 + 50 + 4$$

การเปรียบเทียบจำนวนนับสองจำนวนที่มีจำนวนหลักไม่เท่ากัน

เปรียบเทียบ 931 กับ 2,685

931 เป็นจำนวนที่มีสามหลัก

2,685 เป็นจำนวนที่มีสี่หลัก

เนื่องจาก 931 มีจำนวนหลักน้อยกว่า 2,685

ดังนั้น 931 น้อยกว่า 2,685

เขียนแทนด้วย $931 < 2,685$

เปรียบเทียบ 75,349 กับ 8,911

75,349 เป็นจำนวนที่มีห้าหลัก

8,911 เป็นจำนวนที่มีสี่หลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจาก	75,349	มีจำนวนหลักมากกว่า	8,911
ดังนั้น	75,349	มากกว่า	8,911
เขียนแทนด้วย	75,349	>	8,911

จำนวนใดมีจำนวนหลักน้อยกว่า จำนวนนั้นจะน้อยกว่า จำนวนใดมีจำนวนหลักมากกว่าจำนวนนั้นจะมากกว่า

การเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนที่มีจำนวนหลักเท่ากัน ให้เปรียบเทียบตัวเลขในหลักทางซ้ายมือสุดก่อนถ้าตัวเลขในหลักดังกล่าวของจำนวนใดมากกว่า จำนวนนั้นมากกว่า ถ้าตัวเลขในหลักดังกล่าวเท่ากัน ให้เปรียบเทียบตัวเลขในหลักถัดไปทางขวามือทีละหลักด้วยวิธีการเดียวกัน

การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000

การบวกจำนวนสองจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000

$$58,328 + 32,795 = \square$$

$$\begin{array}{r} \text{วิธีทำ} \quad 58,328 \\ + \quad 32,795 \\ \hline 91,123 \end{array}$$

$$\text{ดังนั้น } 58,328 + 32,795 = 91,123$$

การลบจำนวนสองจำนวนที่ตัวตั้งไม่เกิน 100,000

$$67,385 - 15,174 = \square$$

$$\begin{array}{r} \text{วิธีทำ} \quad 67,385 \\ - \quad 15,174 \\ \hline 52,211 \end{array}$$

$$\text{ดังนั้น } 67,385 - 15,174 = 52,211$$

การวัดความยาว

หน่วยใช้บอกความยาวเมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร

เมตร ใช้อักษรย่อ ม.

เซนติเมตร ใช้อักษรย่อ ซม.

มิลลิเมตร ใช้อักษรย่อ มม.

ความยาว 1 เมตร เท่ากับ ความยาว 100 เซนติเมตร

ความยาว 1 เซนติเมตร เท่ากับ ความยาว 10 มิลลิเมตร

การเปรียบเทียบความยาว

ความยาวของชั้นวางหนังสือ 1 ม. 50 ซม. ความยาวของโต๊ะ 110 ซม.

ชั้นวางหนังสือยาวกว่าโต๊ะ 40 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม

คน	ควรใช้ เครื่องชั่งน้ำหนักตัว
ข้าวสาร 1 กระสอบ	ควรใช้ เครื่องชั่งแบบตุ้มถ่วง
ผักกาดขาว 3 ต้น	ควรใช้ เครื่องชั่งสปริง
ซองจดหมาย 1 ซอง	ควรใช้ เครื่องชั่ง 2 แขน

การชั่ง

น้ำหนัก 1 กิโลกรัม (กก.) เท่ากับ น้ำหนัก 10 ซีด
 น้ำหนัก 1 ซีด เท่ากับ น้ำหนัก 100 กรัม (ก.)
 น้ำหนัก 1 กิโลกรัม (กก.) เท่ากับ น้ำหนัก 1,000 กรัม (ก.)
 กิโลกรัม และกรัม เป็นหน่วยมาตรฐานที่ใช้ชั่งน้ำหนัก

การตวง

หน่วยการตวง

ลิตร ใช้อักษรย่อ ล.
 มิลลิเมตร ใช้อักษรย่อ มล.
 ปริมาตร 1 ลิตร เท่ากับ ปริมาตร 1,000 มิลลิเมตร
 ซ่อนโต๊ะ ซ่อนชา เป็นหน่วยที่ใช้บอกปริมาตรในการตวง
 1 ซ่อนโต๊ะ เท่ากับ 15 มิลลิเมตร
 1 ซ่อนชา เท่ากับ 5 มิลลิเมตร

การเปรียบเทียบปริมาตรของสิ่งของ

น้ำมันพืชมีปริมาตร 1 ลิตร น้ำปลามีปริมาตร 750 มิลลิเมตร
 น้ำมันพืช มากกว่า น้ำปลา 250 มิลลิเมตร
 น้ำปลา น้อยกว่า น้ำมันพืช 250 มิลลิเมตร

การเปรียบเทียบความจุของภาชนะ

ขวดเป้งน้ำจู้ 150 มิลลิเมตร ขวดน้ำหอมจู้ 110 มิลลิเมตร
 ขวดเป้งน้ำจู้ มากกว่า ขวดน้ำหอม 40 มิลลิเมตร
 ขวดน้ำหอม จู้ น้อยกว่า ขวดเป้งน้ำจู้ 40 มิลลิเมตร

การคูณ

การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 100

$$3 \times 100 = \square$$

$$3 \times 100 = 100 + 100 + 100$$

$$= 300$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนใดคูณกับ 100 จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้นคูณกับ 1 แล้วเติม 0 สองตัวท้าย

การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 200, 300, ... , 900

จำนวนใดคูณกับ 200, 300, 400, ... , หรือ 900 จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้นคูณกับ 2, 3, 4, ... , หรือ 9 ตามลำดับ แล้วเติม 0 สองตัวต่อท้าย

การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 1,000

$$3 \times 1,000 = \square$$

$$3 \times 1,000 = 1,000 + 1,000 + 1,000$$

$$= 3,000$$

จำนวนใดคูณกับ 1,000 จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้นคูณกับ 1 แล้วเติม 0 สามตัวต่อท้าย

การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับ 2,000, 3,000, ... , 9,000

จำนวนใดคูณกับ 2,000, 3,000, 4,000, ... , หรือ 9,000 จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้นคูณกับ 2, 3, 4, ... , หรือ 9 ตามลำดับ แล้วเติม 0 สามตัวต่อท้าย

การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก

$$3 \times 213 = \square$$

$$\begin{array}{r} \text{วิธีทำ} \quad 213 \\ \quad \times 3 \\ \hline 639 \end{array}$$

ตอบ ๖๓๙

$$4 \times 218 = \square$$

$$\begin{array}{r} \text{วิธีทำ} \quad 218 \\ \quad \times 4 \\ \hline 872 \end{array}$$

ตอบ ๘๗๒

การคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีสี่หลัก

$$5 \times 4,678 = \square$$

$$\begin{array}{r} \text{วิธีทำ} \quad 4678 \\ \quad \times 5 \\ \hline 23490 \end{array}$$

ตอบ ๒๓,๓๙๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก

การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับ 10

$$12 \times 10 = \square$$

$$\begin{aligned} 12 \times 10 &= 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10 \\ &= 100 + 20 \\ &= 120 \end{aligned}$$

$$10 \times 12 = \square$$

$$\begin{aligned} 10 \times 12 &= 12 \times 10 \\ &= 120 \end{aligned}$$

จำนวนใดคูณกับ 10 จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้นคูณกับ 1 แล้วเติม 0 หนึ่งตัว
ต่อท้าย

จำนวนใดคูณกับ 20, 30, 40, ... , หรือ 90 จะได้ผลคูณเท่ากับจำนวนนั้น
คูณกับ 2, 3, 4, ... , หรือ 9 ตามลำดับ แล้วเติม 0 หนึ่งตัวต่อท้ายจำนวนนั้น

$$12 \times 26 = \square$$

$$\begin{aligned} 12 \times 26 &= (10 + 2) \times 26 \\ &= (10 \times 26) + (2 \times 26) \\ &= 260 + 52 \\ &= 312 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น } 12 \times 26 = 312$$

การหาร

การหารที่ตัวตั้งมีสองหลัก ตัวหารและผลหารมีหนึ่งหลัก

$$42 \div 6 = \square$$

$$\begin{array}{r} \text{วิธีทำ} \quad 7 \\ 6 \overline{)42} \\ \underline{42} \\ 0 \end{array}$$

ตอบ ๗

การหารที่ตัวตั้งมีสองหลัก ตัวหารมีหนึ่งหลักและผลหารมีสองหลัก (หารลงตัว)

$$48 \div 4 = \square$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 12 \\ 4 \overline{)48} \\ \underline{40} \\ 8 \\ \underline{8} \\ 0 \end{array}$$

ตอบ ๑๒

การหารที่ตัวตั้งมีสองหลัก ตัวหารมีหนึ่งหลักและผลหารมีสองหลัก (หารไม่ลงตัว)

$$65 \div 3 = \square$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 21 \\ 3 \overline{)65} \\ \underline{60} \\ 5 \\ \underline{3} \\ 2 \end{array}$$

ดังนั้น $65 \div 3$ ได้ 21 เศษ 2

ตอบ ๒๑ เศษ ๒

การหารที่ตัวตั้งมีสามหลัก ตัวหารมีหนึ่งหลัก และผลหารมีสามหลัก

$$402 \div 3 = \square$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 134 \\ 3 \overline{)402} \\ \underline{3} \\ 10 \\ \underline{9} \\ 12 \\ \underline{12} \\ 0 \end{array}$$

ดังนั้น $402 \div 3 = 134$

ตอบ ๑๓๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหารที่ตัวตั้งมีสามหลัก ตัวหารมีหนึ่งหลัก และผลหารมีสองหลัก

$$135 \div 4 = \square$$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 33 \\ 4 \overline{)135} \\ \underline{12} \\ 15 \\ \underline{12} \\ 3 \end{array}$$

ดังนั้น $135 \div 4$ ได้ 33 เศษ 3

ตอบ ๓๓ เศษ ๓

การหารที่ตัวตั้งมีสี่หลักและตัวหารมีหนึ่งหลัก

$$2,351 \div 2 = \square$$

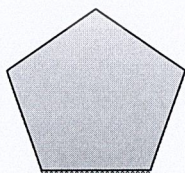
วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 1175 \\ 2 \overline{)2351} \\ \underline{2} \\ 3 \\ \underline{2} \\ 15 \\ \underline{14} \\ 11 \\ \underline{10} \\ 1 \end{array}$$

ดังนั้น $2,351 \div 2$ ได้ 1175 เศษ 1

ตอบ ๑,๑๗๕ เศษ ๑

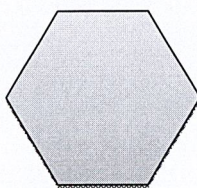
รูปห้าเหลี่ยม



รูปที่ 2.12 รูปห้าเหลี่ยม มีด้าน 5 ด้าน มีมุม 5 มุม

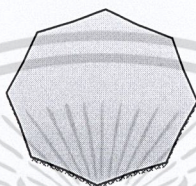
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปหกเหลี่ยม



รูปที่ 2.13 รูปหกเหลี่ยม มีด้าน 6 ด้าน มีมุม 6 มุม

รูปแปดเหลี่ยม



รูปที่ 2.14 รูปแปดเหลี่ยม มีด้าน 8 ด้าน มีมุม 8 มุม

รูปที่มีแกนสมมาตร

เมื่อพับรูปครึ่งหนึ่งแล้ว แต่ละข้างของรอยพับทับกันสนิท เรียกรอยพับนั้นว่า แกนสมมาตร



รูปที่ 2.15 แสดงแกนสมมาตรของรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า และสี่เหลี่ยมจัตุรัส

การบวกลบคูณหารระคน

การบวกลบระคน ในการหาคำตอบให้หาผลลัพธ์ของจำนวนที่อยู่ในวงเล็บก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์มาบวกหรือลบกับจำนวนที่เหลือ

$$(25 - 9) \times 4 = \square$$

$$\text{วิธีทำ } (25 - 9) \times 4 = 16 \times 4$$

$$= 64$$

ตอบ ๖๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$810 + (18 \div 2) = \square$$

วิธีทำ $810 + (18 \div 2) = 810 + 9$
 $= 819$

ตอบ ๘๑๙

$$(245 + 25) + (12 \times 5) = \square$$

วิธีทำ $(245 + 25) + (12 \times 5) = 270 + 60$
 $= 330$

ตอบ ๓๓๐



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การดำเนินงาน

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน

3.1.1. โปรแกรมที่ใช้ในการทำกราฟฟิก

Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่รวบรวมเครื่องมือสำหรับตกแต่งภาพประสิทธิภาพสูง เพื่อการทำงานระดับมาตรฐานสำหรับนักออกแบบมืออาชีพที่ต้องการสร้างสรรค์งานกราฟฟิกที่โดดเด่น ทั้งงานที่ใช้บนเว็บและงานสิ่งพิมพ์

พื้นที่การทำงาน (Work Area)

Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Adobe Photoshop จะประกอบด้วยเครื่องมือสำหรับการตกแต่งไฟล์ภาพต่างๆ ดังนี้

1. Menu bar คือส่วนที่แสดงชื่อเมนูต่างๆ ของโปรแกรม ก็จะประกอบด้วย File, Edit, Image, Layer, Select, Filter, View, Window, Help
 - 1.1. File หมายถึง คำสั่งเกี่ยวกับการจัดเก็บและเรียกใช้ไฟล์รูปภาพต่างๆ
 - 1.2. Edit หมายถึง คำสั่งเกี่ยวกับการแก้ไขลักษณะของรูปภาพและ Image ต่างๆ
 - 1.3. Image หมายถึง คำสั่งการจัดการรูปภาพและ Image ต่างๆ เช่น การเปลี่ยนสีและการเปลี่ยนขนาด
 - 1.4. Layer หมายถึง ชั้นหรือลำดับของรูปภาพและวัตถุที่เราต้องการจะทำ Effects
 - 1.5. Select เป็นคำสั่งการเลือกพื้นที่หรือส่วนต่างของรูปภาพและวัตถุในการที่จะเล่น Effects ต่างๆ
 - 1.6. Filter เป็นคำสั่งการเล่น Effects ต่างๆ สำหรับรูปภาพและวัตถุ
 - 1.7. View เป็นคำสั่งเกี่ยวกับมุมมองของภาพและวัตถุในลักษณะต่างๆ เช่น การขยายภาพ และย่อภาพให้ดูเล็ก
 - 1.8. Window เป็นส่วนคำสั่งในการเลือกใช้อุปกรณ์เสริมต่างๆ ที่จำเป็นในการใช้สร้าง Effects ต่างๆ
 - 1.9. Help เป็นคำสั่งเพื่อแนะนำเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมฯและจะมีรายละเอียดของโปรแกรมอยู่ในนั้น
2. Toolbox คือส่วนของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานหรือตกแต่งภาพ
3. Tool options bar คือส่วนที่กำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เลือกจาก Toolbox
4. Palettes คือส่วนที่ใช้ตรวจสอบและกำหนดคุณสมบัติต่างๆ ให้กับรูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2. โปรแกรมที่ใช้ในการทำ Animation

Adobe Flash ในปัจจุบันการนำเสนอข้อมูล ไม่เป็นเพียงแต่การเสนอข้อความ บรรยายและมีภาพประกอบเท่านั้น แต่ได้มีการเปลี่ยนแปลงเป็นการแสดง แสง สี เสียง และการเคลื่อนไหวต่างๆ ให้น่าสนใจมากขึ้น แต่ปัญหาก็คือเทคนิคในการสร้าง ภาพเคลื่อนไหว การแสดง แสง สี เสียงต่างๆ นั้น ค่อนข้างยากสำหรับผู้ที่ยากศึกษา เพราะ ต้องใช้โปรแกรมมากกว่าจะได้การนำเสนอข้อมูลที่สมบูรณ์แบบมากขึ้น Adobe Flash จึงเป็นโปรแกรมที่สามารถแสดงภาพและเสียงได้อย่างสมบูรณ์ ที่สำคัญคือใช้ง่ายและ สามารถทำงานได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นเว็บไซต์ เกม การนำเสนอผลงานต่างๆ เป็นต้น

1. องค์ประกอบของ Adobe Flash

1.1. เมนูบาร์ (Menu Bar)

แถบที่รวบรวมคำสั่งในการใช้งานทั้งหมดเกี่ยวกับการสร้างชิ้นงาน และการตั้งค่าโปรแกรม

File Edit View Insert Modify Text Commands Control Window Help

รูปที่ 3.3 Menu Bar

1.2. ทุลบ็อกซ์ (Toolbox)

กล่องที่รวบรวมเครื่องมือ ที่ใช้ในการสร้างและรับแต่งออบเจกต์ จะมี ลักษณะเป็นไอคอนรูปภาพ สามารถเรียกใช้งานได้ง่ายเพียงการคลิกเมาส์ที่ไอคอน คำสั่งที่ต้องการเท่านั้น เราสามารถเรียกใช้กล่องเครื่องมือนี้ได้โดยใช้คำสั่ง

Window > Tools

- กลุ่มคำสั่ง Selection เกี่ยวกับการเลือก
- กลุ่มคำสั่ง Edit เกี่ยวกับการวาดและตกแต่งภาพ
- กลุ่มคำสั่ง View เกี่ยวกับการมองภาพในรูปแบบต่างๆ
- กลุ่มคำสั่ง Option จะแสดงคำสั่งเพิ่มเติมของแต่ละคำสั่งที่เราเลือกใช้งาน
- กลุ่มคำสั่ง Colors ใช้ในการเลือกสีให้กับเส้นและสีพื้น
- กลุ่มคำสั่ง Options จะแสดงคำสั่งเพิ่มเติมของแต่ละคำสั่งที่เราเลือกใช้งาน

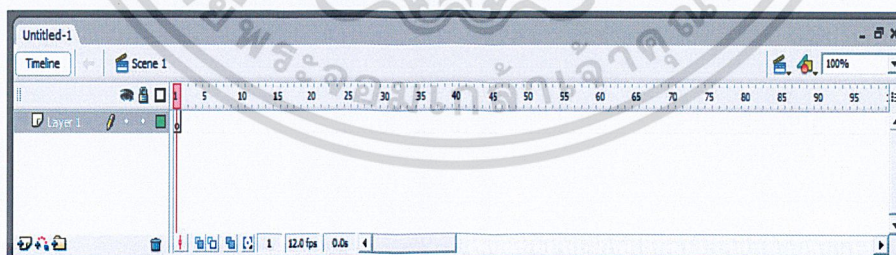
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 Toolbox

1.1. ไทม์ไลน์ หรือเส้นเวลา (Timeline)

ใช้สร้างและกำหนดรายละเอียดของการเคลื่อนไหวของออบเจกต์ต่างๆ ที่เราสร้างขึ้น โดยเอาตำแหน่งขององค์ประกอบที่เคลื่อนไหว (เราเรียกองค์ประกอบต่างๆ ว่าออบเจกต์หรือวัตถุ) มาจัดวางต่อกันทีละภาพในแต่ละช่วงเวลา (เรียกว่าเฟรม : Frame) เพื่อสร้างเป็นภาพเคลื่อนไหว

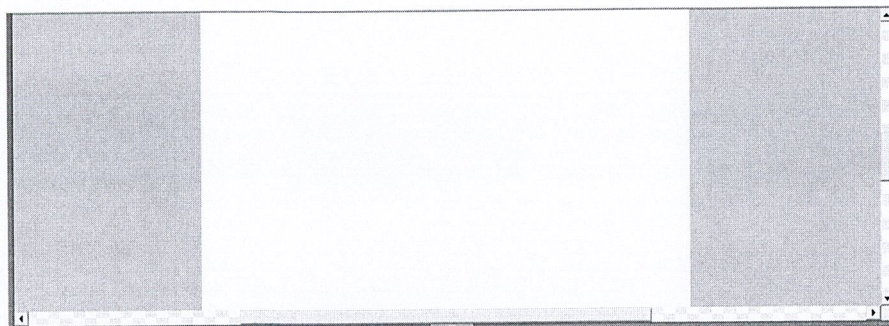


รูปที่ 3.5 Timeline

1.2. สเตจ (Stage)

พื้นที่สีขาวตรงกลางหน้าจอ ซึ่งใช้ในการจัดวางออบเจกต์ต่างๆ ที่ต้องการแสดงให้เห็นในชิ้นงาน ซึ่งเป็นพื้นที่ว่างๆ สำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหว (เรียกว่า Animation) โดยให้เราเป็นผู้กำกับการแสดง เมื่อเราสร้างงานหรือวางวัตถุบน Stage เราจะเรียกภาพรวมนี้ว่า Scene

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 Stage

1.3. พาเนล (Panels)

หน้าต่างที่รวบรวมเครื่องมือต่างๆ สำหรับใช้ในการปรับแต่งออบเจกต์ เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้งานกับวัตถุโดยจะถูกจัดไว้ที่บริเวณด้านขวาของโปรแกรม ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาไปเปิดหา และมีการจัดหมวดหมู่ไว้แล้ว นอกจากนี้แล้วยังสามารถที่จะยุบหรือขยายหน้าต่างเพื่อให้ใช้พื้นที่ได้เต็มที่

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาเติบโตอย่างรวดเร็ว และได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ โดยพัฒนา CAI เดิมๆ ให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บ หรือ WBI ส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนได้รับความนิยมอย่างสูง สามารถเผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกลกว่าสื่อ CAI ด้วยประเด็นสำคัญได้แก่

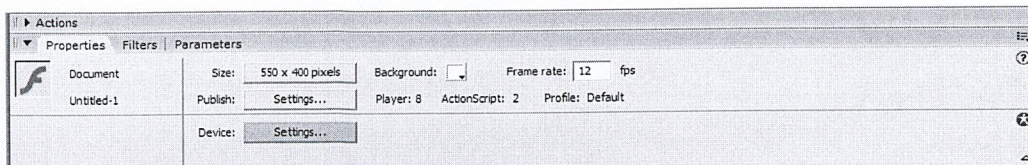
- คุณสมบัติของเอกสารเว็บที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงวีดิทัศน์ และสามารถสร้างจุดเชื่อมโยง (Links) ไปตำแหน่งต่างๆ ได้ตามความต้องการของผู้พัฒนา
- บริการต่างๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดช่องทางการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ไม่จำกัดด้วยสถานที่

ดังนั้นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมต่างๆ นั้นก็เพื่อประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งสิ้น

1.4. คุณสมบัติ (Property)

เป็นพาเนลที่ใช้แสดงคุณสมบัติต่างๆ ของออบเจกต์ที่เราคลิกเลือก และแสดงคุณสมบัติของ สเตจขณะที่เราทำงานอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.7 Property

2. การสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation)

วิธีการสร้างภาพเคลื่อนไหวใน Flash แบ่งเป็นหลักๆ ได้ 2 ประเภท คือ การเคลื่อนไหวชนิดภาพต่อภาพ (Frame by Frame Animation) และการเคลื่อนไหวชนิดกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด (Tweened Animation)

2.1 การเคลื่อนไหวชนิดภาพต่อภาพ (Frame by Frame Animation)

เป็นการเคลื่อนไหวโดยการสร้างภาพในแต่ละ Frame หรือทำการ Import ไฟล์ภาพลงในแต่ละ Frame หากไฟล์ที่จะทำการ Import เข้ามามีตัวเลขต่อท้ายมาหลายๆ อันดับเช่น Clip01.jpg, Clip02.jpg, Clip03.jpg, ... เป็นต้น ก็สามารถทำการ Import ไฟล์อย่างต่อเนื่องได้เลย ทำให้ได้ Animation แบบการเคลื่อนไหวชนิดภาพต่อภาพ ได้ทันที วิธีนี้จะได้ภาพเคลื่อนไหวที่สมจริงมาก

2.2 การเคลื่อนไหวชนิดกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด (Tweened Animation)

การเคลื่อนไหวชนิดกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดนั้น มีหลักการคือ กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดการเคลื่อนไหวให้กับ Animation คือ

1. การทำ Animation แบบ Tween

เป็นภาพเคลื่อนไหวที่เคลื่อนจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง โดยเราจะสร้างรูป Animation ที่เคลื่อนที่จากซ้ายไปขวา ซึ่งเป็นการสั่งให้ภาพถูกแสดงจาก Frame ที่ 1 และเพิ่ม Keyframe ตรง Frame ที่ 20 จากนั้นก็เป็นการใช้ Motion Tween ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

2. การทำ Animation แบบย่อ-ขยายวัตถุ

เป็นการย่อ-ขยายวัตถุ โดยจะสร้าง Animation ที่เคลื่อนที่และขยายวัตถุไปด้วย ซึ่งเป็นการสั่งให้ภาพ Animation ถูกแสดงจาก Frame ที่ 1 และเพิ่ม Keyframe ตรง Frame ที่ 20 จากนั้นก็เป็นการใช้ Motion Tween ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

3. การทำ Animation แบบ Rotation

เป็นการทำ Animation โดยให้วัตถุที่ต้องการหมุน ซึ่งสามารถทำการหมุนวัตถุได้ 2 แบบ คือ

3.1. การ Rotation โดยใช้ Tool

เป็นการหมุนวัตถุโดยการหมุนลักษณะนี้จะหมุนได้ไม่เกิน 1 รอบ ซึ่งจะสร้าง Animation ที่เคลื่อนที่และหมุนไปด้วย โดยการสั่งให้ ภาพ Animation ถูกแสดงจาก Frame ที่ 1 และเพิ่ม Keyframe ถึง Frame ที่ 20 จากนั้นก็เป็นการใช้ Motion Tween ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

3.2. การ Rotation โดยใช้ Panel Frame

เป็นการหมุนวัตถุโดยการ ใช้ Panel Frame ช่วย ซึ่งการหมุน ลักษณะนี้จะหมุนได้มากกว่า 1 รอบ โดยจะทำการสร้าง Animation ที่เคลื่อนที่และหมุนไปด้วย ซึ่งเป็นการสั่งให้ภาพ Animation ถูกแสดงจาก Frame ที่ 1 และเพิ่ม Keyframe ไปถึง Frame ที่ 20 จากนั้นก็เป็นการใช้ Motion Tween ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

4. การทำ Animation แบบการบิดพลิกวัตถุ

เป็นการทำ Animation โดยการ ใช้คำสั่ง Flip Vertical หรือ Flip Horizontal ช่วยซึ่งการทำ Animation ลักษณะนี้จะทำให้วัตถุค่อยๆ หมุน พลิกสะบัดรูปร่าง โดยจะสร้าง Animation ซึ่งเป็นการสั่งให้ภาพ Animation ถูกแสดงจาก Frame ที่ 1 และเพิ่ม Keyframe ถึง Frame ที่ 20 จากนั้นก็เป็นการใช้ Motion Tween ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

5. การทำ Animation แบบ Guideline

เป็นการสร้าง Animation โดยใช้ Guideline ช่วย ซึ่งการทำ Animation ลักษณะนี้วัตถุจะเคลื่อนที่ตามเส้น Guideline ถูกแสดงจาก Frame ที่ 1 และเพิ่ม Keyframe ถึง Frame ที่ 20 จากนั้นก็เป็นการ กำหนดค่าต่างๆ ให้ Animation เคลื่อนไหว

6. การทำ Animation โดยใช้ Effects

การใช้ Panel Effects เป็นการเพิ่มลูกเล่นให้กับภาพเคลื่อนไหว โดยสามารถนำ Effects นี้ไป ประยุกต์กับ Animation ที่ต้องการได้ การใช้ Panel Effects จะมีอยู่ 4 แบบคือ

- 6.1. Brightness คือ การเพิ่มความสว่างหรือมืดให้กับวัตถุ ทำให้วัตถุ ค่อยๆ จางหายไปหรือวัตถุค่อยๆ ชัดเจนขึ้น
- 6.2. Tint คือ การทำให้วัตถุเปลี่ยนจากสีหนึ่งไปอีกสีหนึ่ง
- 6.3. Alpha คือ การทำให้วัตถุค่อยๆ จางหายไป (ใช้วิธีเดียวกันกับ Brightness คือเพิ่มความสว่างจนการทำ Animation โดยใช้ Effects แบบ Brightness วัตถุหายไป)
- 6.4. Advance คือ การทำให้วัตถุเปลี่ยนสี โดยเราจะผสมสีเอาเอง

7. การทำ Animation แบบให้วัตถุหมุนรอบตัวเอง

เป็นการทำ Animation โดยการเปลี่ยนจุดหมุนของวัตถุ ซึ่งปกติแล้ววัตถุทุกตัวจะมีจุดหมุนอยู่ตรงกลางของวัตถุ โดยจะสร้าง Animation ด้วยการเปลี่ยนจุดหมุนของวัตถุและทำการหมุนวัตถุ ซึ่งเป็นการสั่งให้ภาพ Animation ถูกแสดงจาก Frame ที่ 1 และเพิ่ม Keyframe ถึง Frame ที่ 20 จากนั้นก็เป็นการใช้ Motion Tween ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว

3. หลักการทำงานของ Flash

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการนำภาพที่สร้างขึ้นหรือที่ได้มาจากที่อื่นมาวางบน Stage

ขั้นตอนที่ 2 ทำการแปลงวัตถุนั้นเป็น Symbol ซึ่งเป็นลักษณะที่ Flash สามารถนำไปทำเป็น Animation ได้

ขั้นตอนที่ 3 เป็นขั้นตอนที่จะมาทำ Symbol ให้เป็น Animation ซึ่งในขั้นตอนนี้สามารถจะใส่เสียง หรือ Script คำสั่งเพิ่มเติมลงไปได้

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อสร้างชิ้นงานเสร็จแล้ว ก็ทำการ Publish หรือทำการแปลงชิ้นงาน ออกเผยแพร่

4. Action Script

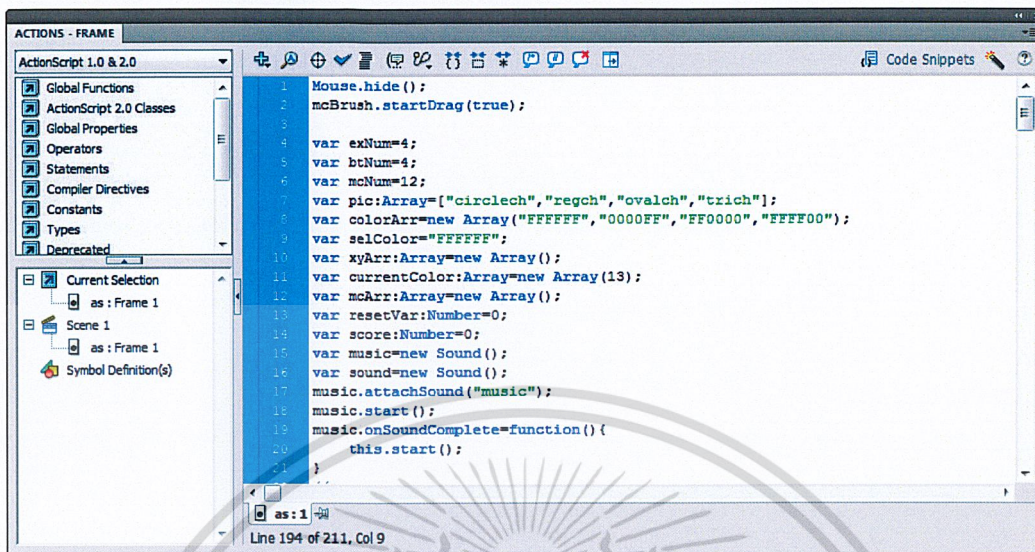
Action Script

Action Script คือ ภาษาทางคอมพิวเตอร์อย่างหนึ่ง ซึ่งใช้ในการเขียนโปรแกรมหรือ Code ของ Adobe Flash Player ที่ทำให้การใช้งานตัวโปรแกรม สามารถตอบโต้กับผู้ใช้งานได้

การเรียกใช้งาน Action Script

การเรียกใช้งาน Action Script สามารถเรียกใช้ หน้าต่าง Action Script ออกมาใช้งานได้ 4 วิธี

1. เรียกใช้งานผ่านคำสั่ง Window เลือกคำสั่ง Action
2. กดคลิกขวาที่ Frame เลือกคำสั่ง Action
3. กดคลิกขวาที่ Movie Clip เลือกคำสั่ง Action
4. กดคีย์ลัด F9



รูปที่ 3.8 หน้าต่าง Action Script

คำสั่งเบื้องต้นที่ใช้ในโปรแกรม

- gotoAndPlay(หมายเลขเฟรมหรือชื่อเฟรม) หรือ gotoAndPlay(ชื่อเฟรม)
เป็นการใส่คำสั่ง เพื่อให้ข้ามไปยังเฟรมที่ระบุไว้ แล้วทำการเล่นต่อ
- Stop();
เป็นคำสั่งให้หยุดการทำงานไว้ที่เฟรมนั้น เพื่อรอการรับค่าต่อไป
- stopAllSound();
เป็นการสั่งปิดเสียงทั้งหมด ที่เล่นมาก่อนหน้า
- hitTest(test);
เป็นการเช็คการชนกันของวัตถุ
- Stage.scaleMode
คำสั่งให้เล่นเต็มจอ

ข้อกำหนดต่างๆ ในการเขียน Action script

ข้อกำหนดการเขียน Action script ใน Adobe Flash Player นั้น จะต้องปฏิบัติตามหลักไวยากรณ์ที่ถูกกำหนดมาให้อย่างเคร่งครัด ถ้ามีข้อผิดพลาดของไวยากรณ์จะทำให้โปรแกรมนั้น ไม่สามารถ run ได้ หลักไวยากรณ์ของ Adobe Flash Player ที่ต้องปฏิบัติตามมีดังต่อไปนี้

1. ตัวอักษร

ในการเขียน Action script ต้องคำนึงถึงตัวอักษรที่ใช้ คือ ตัวพิมพ์ใหญ่ –

ตัวพิมพ์เล็ก ซึ่งในแต่ละคำสั่งจะใช้ตัวพิมพ์ใหญ่และตัวพิมพ์เล็กที่ไม่เหมือนกัน เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

gotoAndPlay เป็นการเขียนที่ถูกต้อง

gotoandplay เป็นการเขียนที่ผิด จะไม่สามารถรันโปรแกรมได้

1. อัฒภาค (;)

ในการใช้อัฒภาคนั้น จะใส่อยู่หลังปิดท้ายคำสั่ง ของบรรทัดนั้นๆ เช่น

```
gotoAndPlay();
```

แต่บางครั้ง ถ้าลืมใส่เครื่องหมายอัฒภาค ท้ายคำสั่งนั้น ก็สามารถรันโปรแกรมได้

2. คอมเมนต์

การเขียนคอมเมนต์นั้นจะเขียนไว้ก่อนหน้าคำสั่งในบรรทัดนั้น เพื่อไม่ให้โปรแกรมรันคำสั่งในบรรทัดนั้นหรือเป็นการเขียนบอกว่าคำสั่งในบรรทัดนั้น เป็นคำสั่งเกี่ยวกับอะไร เพื่อจะได้ทราบว่าคำสั่งในบรรทัดนั้นใช้ทำอะไรและง่ายต่อการตรวจสอบและแก้ไข เช่น

```
Stage.scaleMode = "noScale"; // เล่นเต็มจอ
```

```
fscommand("fullscreen", "true"); // เต็มจอ
```

3. เครื่องหมายเปิด-ปิด Class ({ })

การเขียนเครื่องหมาย เปิด - ปิด Class จำเป็นอย่างยิ่งในการเขียนคำสั่ง ถ้าไม่เขียนเครื่องหมายในคำสั่งจะทำให้โปรแกรม ไม่สามารถรันได้ ซึ่งการใส่เครื่องหมาย เปิด - ปิด Class ไม่จำเป็นต้องใส่ในทุกคำสั่งแต่ใส่ในบางคำสั่งที่ถูกกำหนดไว้ เช่น

```
on(release){
    gotoAndPlay();
}
```

การเขียน Action Script

1. การเขียน Action Script ที่ Movie Clip

การเขียน Action Script ที่ Movie Clip ทำได้โดยการ กดเลือก Movie Clip ที่ต้องการ แล้วทำการเรียกใช้หน้าต่าง Action

การเขียนคำสั่งใน Action Script ที่ Movie Clip

ในการเขียนคำสั่งใน Movie Clip นั้นจะต้องขึ้นต้นด้วย onClipEvent เสมอ แล้วตามด้วยเหตุการณ์ที่ต้องการที่จะควบคุม Movie Clip นั้น เช่น

```
onClipEvent(enterFrame) { }
```

Event หรือ เหตุการณ์ที่ใช้ควบคุม Movie Clip ภายในเกม

enterFrame คือ คำสั่งที่ให้ Movie Clip ทำงานต่อไปเรื่อยๆ

keyUp คือ การรับค่าจากปุ่มคีย์บอร์ด เครื่องหมายลูกศรขึ้น

keyDown คือ การรับค่าจากปุ่มคีย์บอร์ด เครื่องหมายลูกศรลง

keyRight คือ การรับค่าจากปุ่มคีย์บอร์ด เครื่องหมายลูกศรขวา

keyLeft คือ การรับค่าจากปุ่มคีย์บอร์ด เครื่องหมายลูกศรซ้าย

2. การเขียน Action Script Button

การเขียน Action Script ที่ปุ่มกด ทำได้โดยการ กดเลือก Symbol ที่เป็นปุ่มกดที่ต้องการแล้วทำการเรียกใช้หน้าต่าง Action

การเขียนคำสั่งใน Action Script ที่ Button

ในการเขียนคำสั่งใน Button นั้นจะต้องขึ้นต้นด้วย on เสมอ แล้วตามด้วยเหตุการณ์ที่

ต้องการควบคุมปุ่มกดนั้น เช่น

```
on(release){ }
```

Event หรือ เหตุการณ์ที่ใช้ควบคุม Button ภายในเกม

Press คือ เมื่อทำการคลิกเมาส์ที่ปุ่มจะให้เกิดอะไรขึ้น

Release คือ เมื่อทำการคลิกเมาส์แล้วทำการปล่อยจะมีอะไรเกิดขึ้นบ้าง

3. การเขียน Action Script ที่ Frame

การเขียน Action Script ที่ Frame ทำได้โดยการคลิกที่ Frame ที่ต้องการจะเขียนคำสั่ง แล้วทำการเรียกใช้หน้าต่าง Action

การเขียนคำสั่งใน Action Script ที่ Frame

ในการเขียนคำสั่ง ที่ Frame จะมีความหลากหลายในการเขียน ในที่นี้จะขออธิบายคำสั่งที่เขียนในเกม

การเขียนคำสั่ง ที่ Frame เพื่อควบคุม Movies Clip

จะขึ้นต้นด้วยชื่อ Instance ของ Movies Clip ที่ทำการตั้งชื่อไว้ แล้วตามด้วยเหตุการณ์ที่ต้องการจะควบคุม เช่น

```
car.onEnterFrame = function() { }
```

การเขียนคำสั่งเพื่อควบคุม Movies Clip ที่ Frame จะต้องเขียนตามรูปแบบที่กำหนดดังตัวอย่างเสมอ

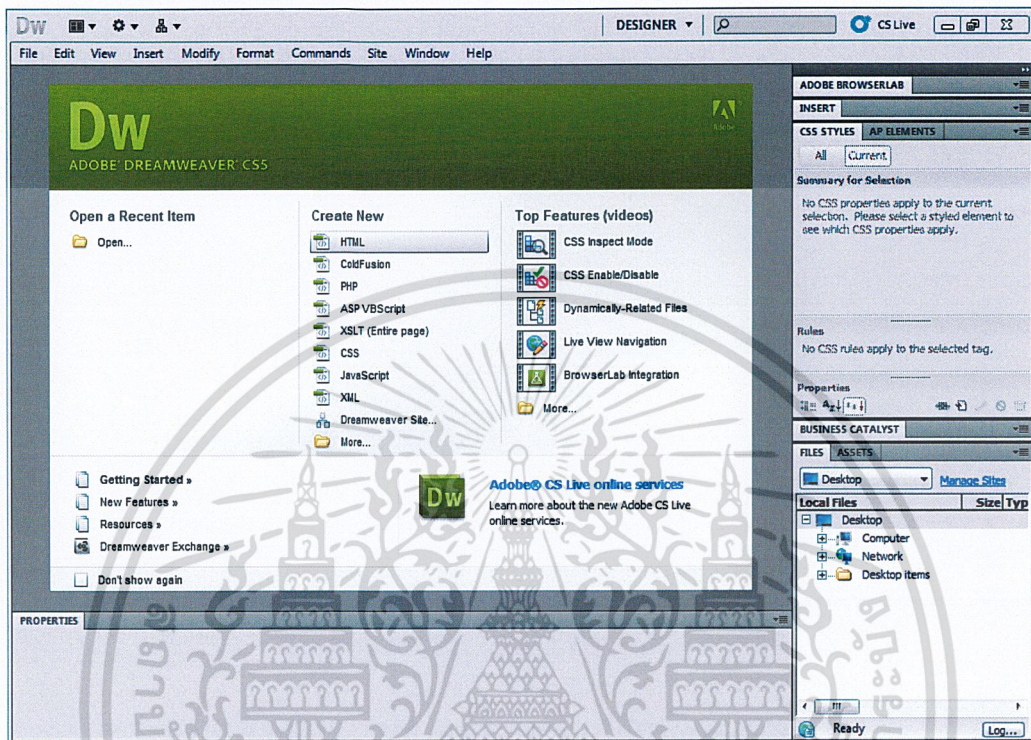
การเขียนคำสั่ง ที่ Frame เพื่อประกาศค่าตัวแปร

คำสั่งที่ใช้ในการประกาศตัวแปร คือ Var แล้วตามด้วยตัวแปรหรือสิ่งที่เราต้องการประกาศค่าใน Frame นั้น เช่น

```
var x = 20 ;
```

3.1.3 โปรแกรมที่ใช้ในการทำ Web Design

Adobe Dreamweaver



รูปที่ 3.9 หน้าต่างของโปรแกรม Dreamweaver

ด้วยการทำงานของโปรแกรม Adobe Dreamweaver ทำให้นักออกแบบและนักพัฒนาเว็บไซต์สามารถออกแบบพัฒนาด้วย CSS และปรับปรุงพัฒนาให้มีความสามารถต่างๆ ตามความต้องการและความคิดสร้างสรรค์ของนักออกแบบ นับได้ว่าเป็นเครื่องมือที่มีความยืดหยุ่น โดยเราสามารถที่จะจัดการแก้ไข CSS ได้จาก CSS Style Panel โดยที่เราไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ในเรื่องการเขียน CSS เลย นอกจากเรื่องของจัดการ CSS แล้ว Adobe Dreamweaver ยังมีความพิเศษอีกมาก ดังนี้

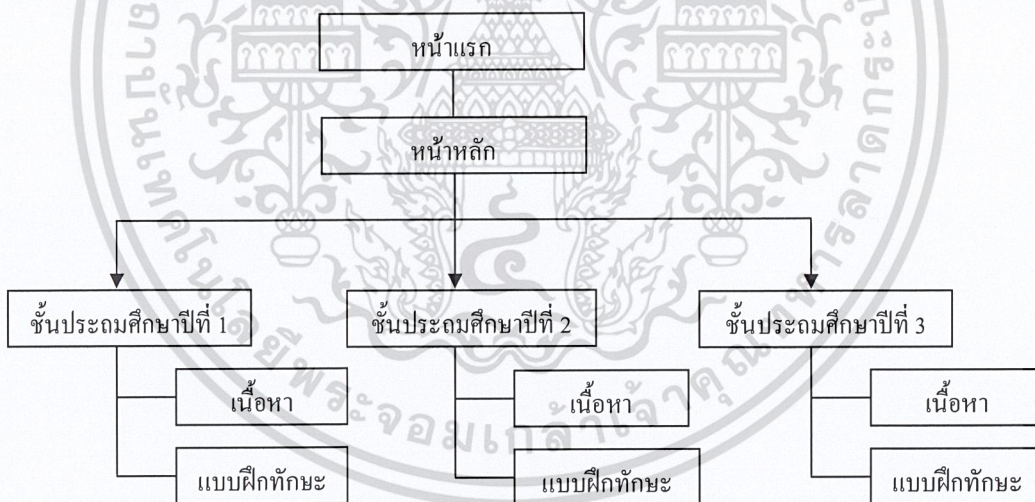
1. การติดตั้งเว็บไซต์อย่างเรียบง่าย สิ่งนี้ทำให้เราสามารถจัดการเว็บไซต์ได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น โดยที่ไม่ต้องกรอกข้อมูลเว็บไซต์มากมายเหมือนแต่ก่อน
2. มี CSS layouts เริ่มต้น ช่วยให้มือใหม่หัดเขียน CSS เขียน CSS ได้ตามมาตรฐานกำหนดในการพัฒนาเว็บไซต์
3. Live View โดยเราสามารถที่จะใช้ความสามารถ Live View ในการทดสอบ PHP ซึ่งถือเป็น Side Server Script ได้ ทำให้เราสามารถทดสอบระบบในแต่ละสแตจได้ง่ายๆ คล้ายกับการทดสอบ HTML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Code Hinting ถ้านักพัฒนาเว็บไซต์จำเป็นต้องใช้ JavaScript หรือ PHP ในเวอร์ชันนี้ระบบ Code Hinting ที่บอกใบ้การเขียนโค้ดได้สนุกและง่ายยิ่งขึ้น
5. รองรับ CSS Adobe Dreamweaver รองรับการทำงาน CSS โดยสามารถจัดการแสดงหรือไม่แสดงได้ด้วยตัวโปรแกรม Adobe Dreamweaver โดยไม่ต้องพึ่งพิง Web Browser
6. ทำงานร่วมกับ Adobe BrowserLab นับเป็นความสามารถใหม่ที่เก็บไว้นาน จากห้องแล็บสู่การใช้งานจริง ทำให้นักพัฒนาสามารถทดสอบเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นในสิ่งแวดล้อมของ Web Browser ต่างๆ ในแต่ละรุ่น อาทิเช่น FireFox2,3, IE 6,7,8 หรืออื่นๆ ด้วย CS Live ที่สามารถทดสอบแบบไดนามิกส์ทั้งที่เป็นเว็บไซต์ที่ออนไลน์อยู่ หรือเว็บที่กำลังพัฒนาในเครื่องของเรา ก็สามารถใช้งาน Adobe BrowserLab ได้

3.2 ลักษณะของโปรแกรม

เมื่อเริ่มโปรแกรมจะเข้าสู่หน้า หน้าแรก จะมีปุ่มให้กดเพื่อเข้าสู่หน้าหลัก เพื่อให้เลือกระดับชั้นที่ต้องการศึกษาจากนั้นจึงเลือกที่จะเข้าสู่เกมหรือเนื้อหาต่อไป



รูปที่ 3.10 แสดงการทำงานของ โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

โครงสร้างของโปรแกรม

4.1 หน้าจอหลัก

การเริ่มต้นสื่อนั้น เมื่อเปิดโปรแกรม จะเป็นหน้าจอ Intro เมื่อคลิกปุ่ม เข้าสู่หน้าหลัก แล้วจะพบกับหน้าจอหลักเมนูสำหรับเลือกระดับชั้น



รูปที่ 4.1 หน้าจอ Intro



รูปที่ 4.2 หน้าจอหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเลือกระดับชั้น โดยการกดปุ่มระดับชั้นนั้นๆ แล้วจะเข้าสู่หน้าจอเมนูของแต่ละระดับชั้น



รูปที่ 4.3 หน้าจอเมนู ป.1



รูปที่ 4.4 หน้าจอเมนู ป.2

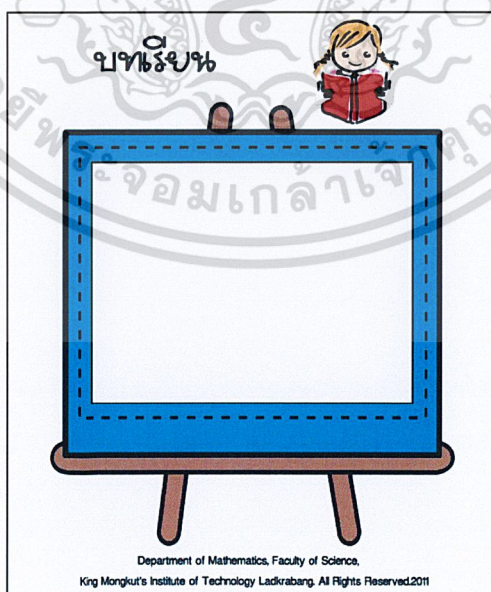
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 หน้าจอเมนู ป.3

4.2 ส่วนหน้าบทเรียนสาระเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

หลังจากเลือกระดับชั้นแล้ว จะสามารถเลือกเรียนรู้เนื้อหาจากทั้ง 3 สาระเรียน เมื่อเลือกแล้ว จะเรียนรู้เรื่องใด จะเข้าสู่หน้าบทเรียน พร้อม เนื้อหาการเรียนของบทเรียนนั้นๆ



รูปที่ 4.6 หน้าจอบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนนับ 1 - 5 และ 0

ภาพตั้งของ	ตัวเลขฮินดูอารบิก	ตัวเลขไทย	ตัวหนังสือ
	1	๑	หนึ่ง
	2	๒	สอง
	3	๓	สาม
	4	๔	สี่
	5	๕	ห้า
	0	๐	ศูนย์

รูปที่ 4.7 หน้าจอบทเรียนเรื่องจำนวนนับ 1 - 5 และ 0

การเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต



รูปที่ 4.8 หน้าจอบทเรียนเรื่องการเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนับเพิ่มทีละร้อย

	ตัวเลขฮินดูอารบิก	ตัวเลขไทย	ตัวหนังสือ
	100	๑๐๐	หนึ่งร้อย
	200	๒๐๐	สองร้อย
	300	๓๐๐	สามร้อย
	400	๔๐๐	สี่ร้อย
	500	๕๐๐	ห้าร้อย

รูปที่ 4.9 หน้าจอบทเรียนเรื่องการนับเพิ่มทีละร้อย

จำนวนนับไม่เกิน 10,000




จำนวน	10 ฟัน คือ 1 หมื่น
ตัวเลขฮินดูอารบิก	10,000
ตัวเลขไทย	๑๐,๐๐๐
ตัวหนังสือ	หนึ่งหมื่น

รูปที่ 4.10 หน้าจอบทเรียนเรื่องการสลับที่ของการบวก

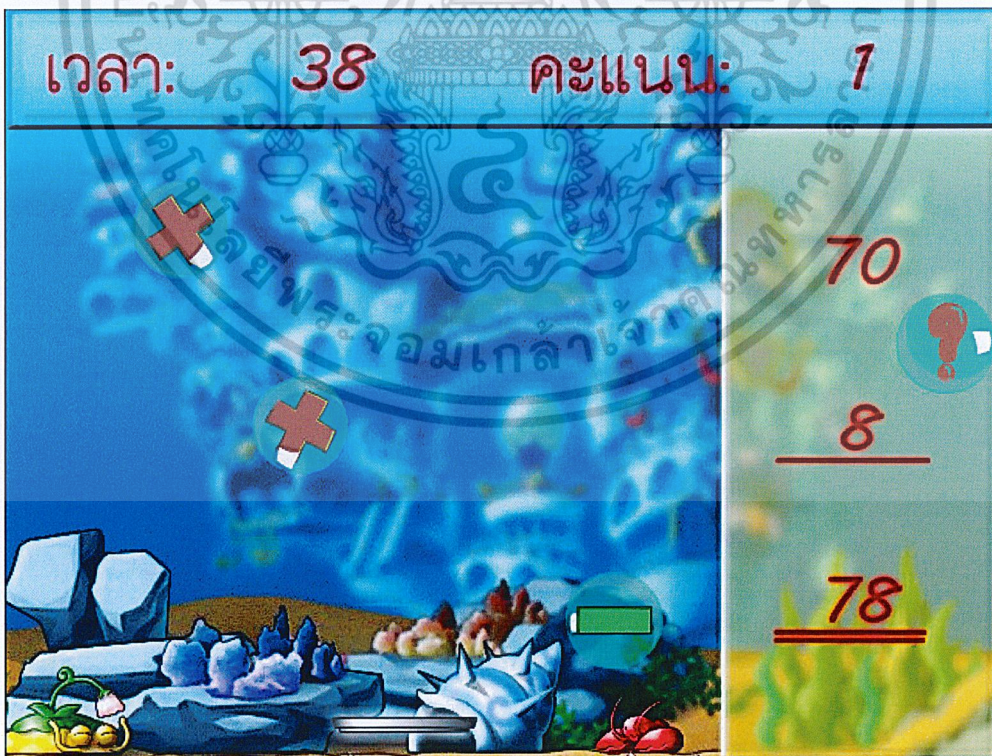
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ส่วนหน้าแบบฝึกทักษะสาระเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

หลังจากเลือกระดับชั้นแล้ว จะสามารถเลือกแบบฝึกทักษะ เมื่อเลือกกว่าจะเล่นเกมส์ใด จะเข้าสู่หน้าแบบฝึกทักษะพร้อมทั้งโหลดเกมนั้นๆ

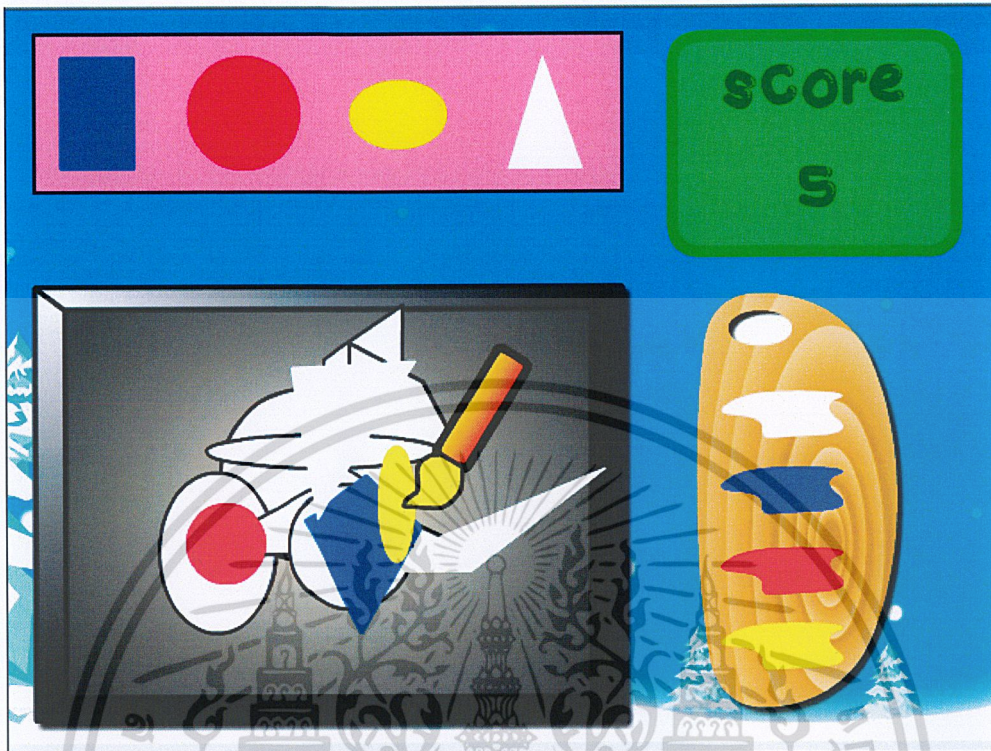


รูปที่ 4.11 หน้าจอแบบฝึกทักษะ

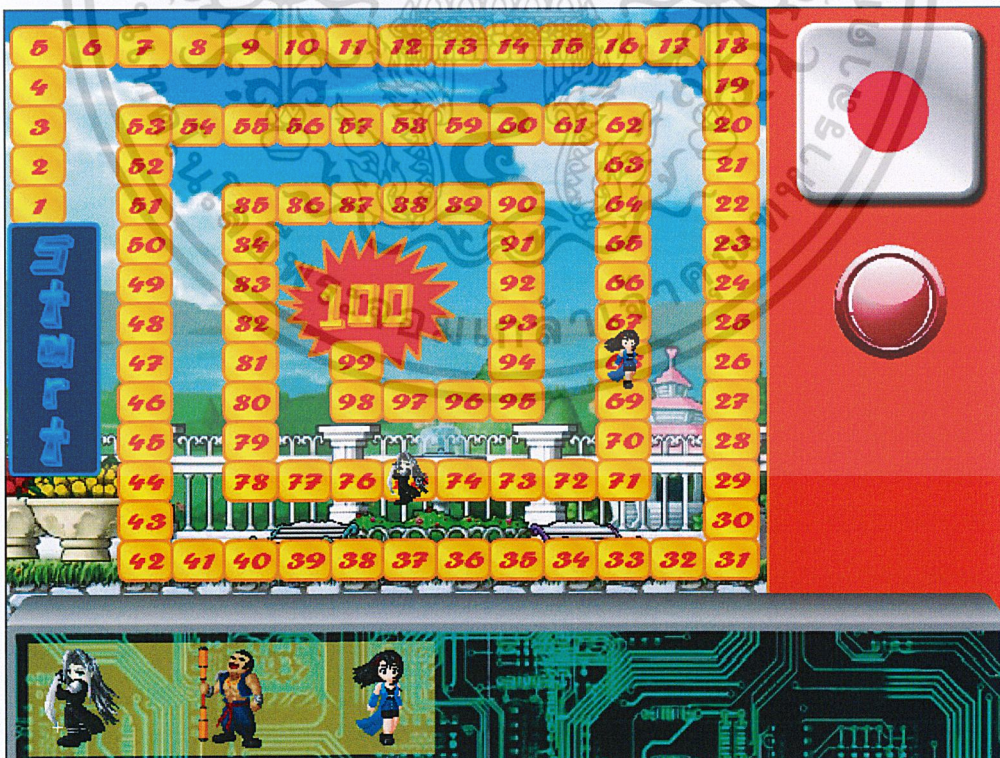


รูปที่ 4.12 หน้าจอเกมส์บวก-ลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 หน้าจอเกมสัระบายสี



รูปที่ 4.14 หน้าจอเกมนับจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การอภิปรายผลสรุปและข้อเสนอแนะ

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อเป็นการเสริมสร้างพื้นฐานทักษะทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งเป็นสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ควบคู่กับความสนุกสนาน ซึ่งผลที่ได้จากการจัดทำปัญหาพิเศษมีดังนี้

5.1 ผลการจัดทำปัญหาพิเศษ

การจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ทำให้ได้โปรแกรมสื่อการสอนทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 และผู้สนใจทั่วไป ที่มาช่วยพัฒนาทักษะ และเพิ่มความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์

1. ผลจากการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่อง “สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา” ทำให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของสื่อการสอน
2. ให้ผู้ใช้งานได้ศึกษา เรียนรู้ และเพิ่มทักษะเกี่ยวกับบทเรียนของวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 และผู้สนใจ ซึ่งโปรแกรมที่ได้ ผู้ใช้งานสามารถที่จะศึกษา เรียนรู้ ทำความเข้าใจ และเพิ่มทักษะความรู้ทางคณิตศาสตร์เบื้องต้นได้ไม่ยาก เนื่องจากสื่อที่สร้างขึ้นมาใช้งานบนคอมพิวเตอร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 สามารถใช้งานได้ง่าย นอกจากนี้สื่อการสอนคณิตศาสตร์นี้มีส่วนที่เป็นแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ซึ่งอยู่ในรูปแบบเกมส์อีกด้วย ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนนั้นๆ มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
3. เนื่องจากโปรแกรมนี้เป็นสื่อการสอนสำหรับเด็กชั้นประถมต้น ที่ทักษะในการอ่านหนังสือยังน้อย ในโปรแกรมนี้ทั้งในส่วนของเนื้อหา และแบบฝึกทักษะ จึงมีเสียงพูดอธิบายเนื้อหา และวิธีการเล่น เพื่อให้ผู้ที่ใช้ที่เป็นเด็กที่ยังมีทักษะในการอ่านน้อยสามารถเข้าใจทั้งเนื้อหา และวิธีการใช้งานได้ง่าย

5.2 การอภิปรายผลโปรแกรม

5.2.1 การนำไปช่วยเป็นสื่อการเรียนการสอน

1. เป็นโปรแกรมสื่อการสอนที่ผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาและเรียนรู้ในส่วนของเนื้อหา ในเวลาและสถานที่ที่สะดวกได้ด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สามารถช่วยเสริมในการทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนจากในชั้นเรียน โดยสามารถที่จะศึกษาในบทที่ตามไม่ทันในชั้นเรียนได้ และสามารถที่จะทบทวนได้ไม่จำกัดจำนวนครั้งในการเรียนรู้
3. เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ไม่น่าเบื่อหน่าย เพราะมีสีสันที่สวยงาม มีตัวการ์ตูนเคลื่อนไหว มีความน่าสนใจ และสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้สื่อในการฝึกการคิดคำนวณ ทำให้เกิดความสนุกสนาน
4. เนื่องจากเป็นโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์จึงเป็นการเริ่มต้นหรือช่วยเพิ่มทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์อีกด้วย
5. ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกในการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

5.2.2 การส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนได้ง่ายขึ้นและเพลิดเพลินกับวิชาคณิตศาสตร์

การนำเสนอโดยใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์ทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีทั้งส่วนที่เป็นเนื้อหา และแบบฝึกทักษะที่อยู่ในรูปแบบเกมส์ที่มีสีสันสวยงาม มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ซึ่งจะเพิ่มความน่าสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่ายกับเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งบางบทเรียนนั้นมีเนื้อหาที่ค่อนข้างเข้าใจยาก แต่หากมีการนำมาทำเป็นรูปแบบสื่อการสอนแบบเกมส์คอมพิวเตอร์จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ง่าย ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจได้ด้วยตนเองในเนื้อหาตั้งแต่ระดับง่ายไปจนถึงระดับสูงขึ้นไป ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการคิดเป็นการช่วยเพิ่มทักษะการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

การสร้างเกมส์ในปัญหาพิเศษนี้ เป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นที่ใช้พัฒนาสื่อการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash ซึ่งจะนำไปพัฒนา ปรับปรุงให้ดีขึ้นดังต่อไปนี้

1. เนื่องจากในตัวเกมส์ยังไม่มีการแบ่งระดับความยากง่าย ดังนั้นหากมีการแบ่งระดับความยากง่ายจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถฝึกการเล่นได้ในหลายระดับหรือสามารถฝึกการเล่นตั้งแต่ระดับง่ายไประดับที่ยากขึ้น
2. เกมส์ที่สร้างควรเพิ่มในส่วนการบันทึกข้อมูลของผู้เล่นไว้ได้ เช่น ชื่อผู้เล่นและสถิติคะแนนที่ทำได้
3. ถ้ามีการพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของเกมส์ออนไลน์ จะทำให้มีความหลากหลายในการเล่นเกมส์มากขึ้น
4. ถ้ามีการสร้างเกมส์ออกมาในรูปแบบของการดำเนินเรื่อง (Story) จะช่วยเพิ่มความน่าสนใจและน่าติดตาม

5. เนื่องจากในตัวโปรแกรมในด้านระบบเสียง อาจมีปัญหาอยู่บ้าง เช่น เสียงรบกวน ฯลฯ หากจัดหาห้องบันทึกเสียงที่เหมาะสมกับการบันทึกเสียงเป็นอย่างดี จะแก้ไขปัญหานี้ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน
คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน
คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2552. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน
คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ
- ก้ำพล ดีลาภรณ์. 2551. flash ActionScript. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก
การติดตั้งโปรแกรม

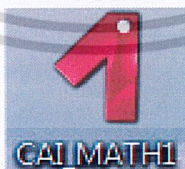


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการของระบบ		
	ความต้องการขั้นต่ำ	ความต้องการที่แนะนำ
CPU	Pentium 4 - 2.4 GHz / Athlon 2500+ เทียบเท่าหรือสูงกว่า	Pentium 4 - 3 GHz / Athlon 3000+ เทียบเท่าหรือสูงกว่า
Ram	512 MB	1 GB หรือสูงกว่า
Graphic Card	Geforce 5700 / Radeon 9600 เทียบเท่าหรือสูงกว่า	Geforce 6600 / Radeon X600 เทียบเท่าหรือสูงกว่า
Harddisk	400 MB ขึ้นไป	
ระบบปฏิบัติการ	Windows XP, Windows Vista, Windows 7	
Web Browser	Internet Explorer 6.0 ขึ้นไป (IE 6.0)	Internet Explorer 8.0 ขึ้นไป (IE 8.0)
หมายเหตุ	หากท่านใดใช้ Firefox, Chrome อาจไม่สามารถแสดงผลได้ถูกต้อง ขอแนะนำให้ใช้ Internet Explorer 6.0 ขึ้นไป	

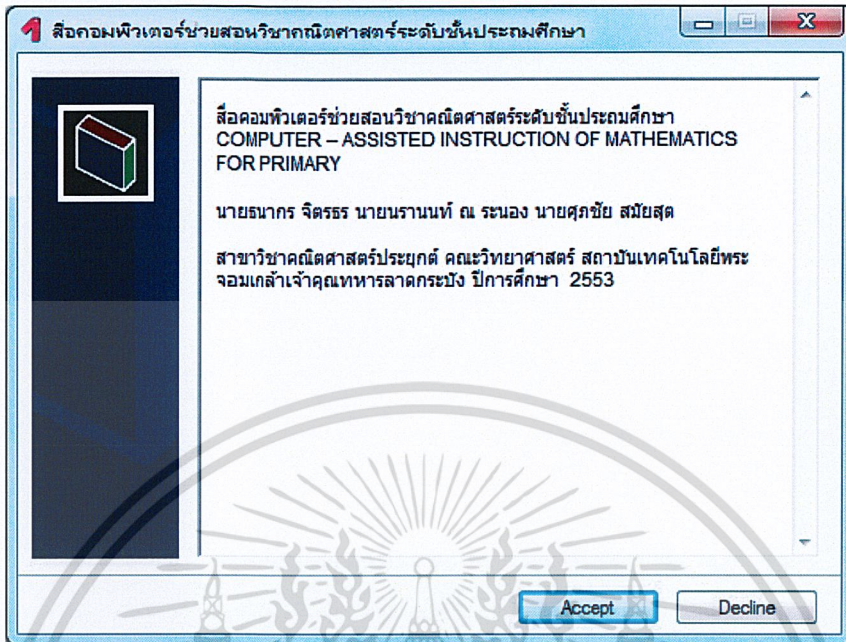
วิธีการติดตั้งโปรแกรม

ใส่ดิสก์ลงในคอมพิวเตอร์ที่ต้องการใช้งาน โปรแกรมติดตั้งจะเปิดขึ้นโดยอัตโนมัติ (รูปที่ 2) ถ้าถ้าโปรแกรมไม่ทำงาน ให้เปิดแผ่นโปรแกรมขึ้นมา แล้วดับเบิลคลิกที่ไฟล์ CAI_MATH1.exe (รูปที่ 1)

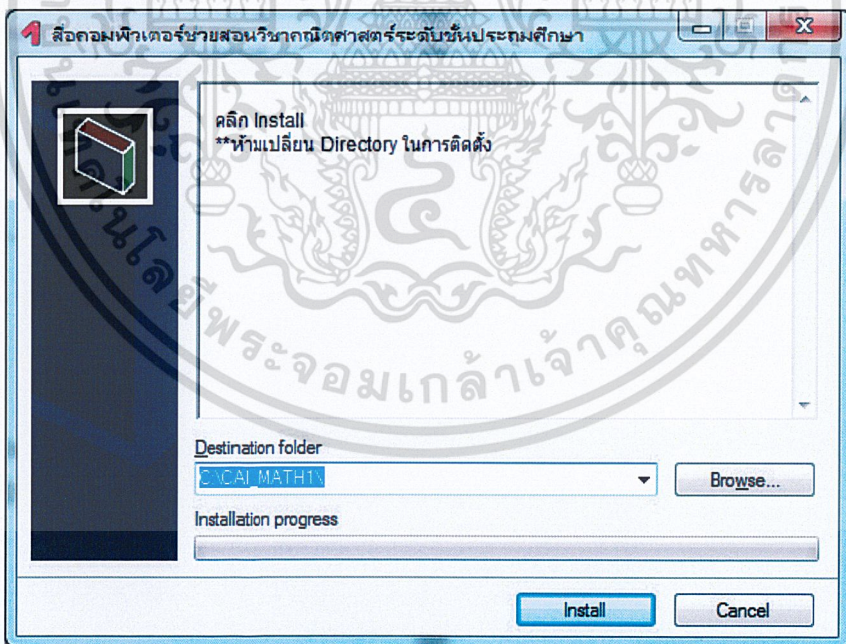


รูปที่ 1 ไฟล์ CAI_MATH1.exe

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

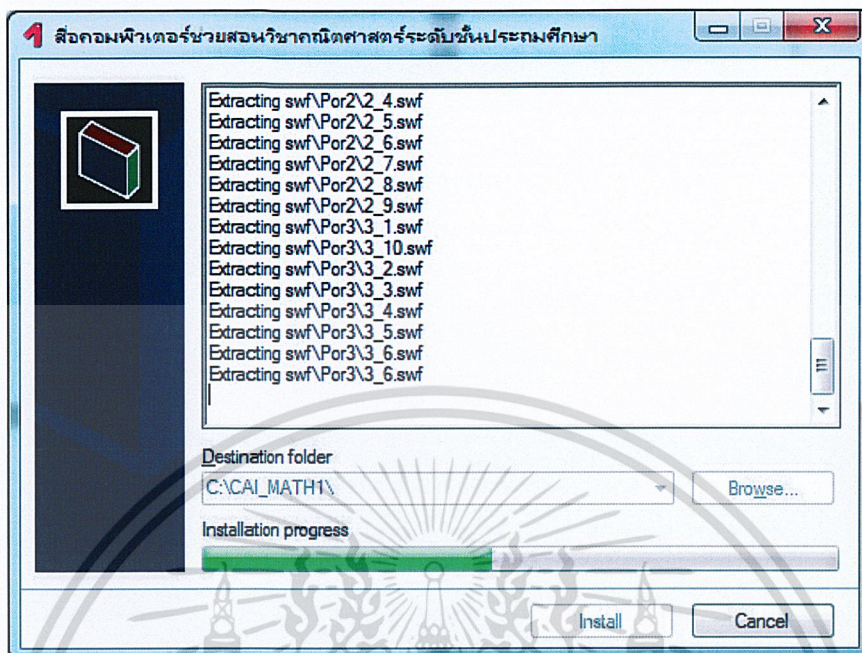


รูปที่ 2 คลิก Accept

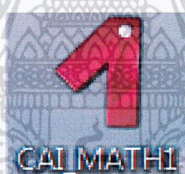


รูปที่ 3 คลิก Install

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4 ระหว่างการติดตั้ง



รูปที่ 5 ดับเบิลคลิกเพื่อเปิดโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้