โปรแกรมคณิตคิดเร็ว
Speed Mathematics Program

ฐากูรณ์ กัณฑ์บุญมี
ธิติวุฒิ วิทยเจษฎา
พรนภัส สุธรรมมา

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Speed Mathematics Program

THAGOON KHUNBUNMEE
THITIWUT VITTAYAJASADA
PHONNAPHAT SUTHAMMA

A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPLIED MATHEMATICS)
DEPARTMENT OF MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมคณิตคิดเร็ว Speed Mathematics Program		
ชื่อนักศึกษา	นายฐากูรณ์ กัณฑ์บุญมี	รหัสนักศึกษา	57050039
	นายธิติวุฒิ วิทยเจษฎา	รหัสนักศึกษา	57050076
	นางสาวพรนภัส สุธรรมมา	รหัสนักศึกษา	57050099
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)		
ภาควิชา	คณิตศาสตร์		
ปีการศึกษา	2560		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ภูษณิศา ล้อมทอง		

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ศุกระวรรณ มะเวชะ ประธานกรรมการ	
ดร.งามเฉิด ด่านพัฒนามงคล กรรมการ	
ดร.ภูษณิศา ล้อมทอง กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมคณิตคิดเร็ว		
ชื่อนักศึกษา	นายฐากูรณ์ กัณฑ์บุญมี	รหัสนักศึกษา	57050039
	นายธิติวุฒิ วิทยเจษฎา	รหัสนักศึกษา	57050076
	นางสาวพรนภัส สุธรรมมา	รหัสนักศึกษา	57050099
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)		
ภาควิชา	คณิตศาสตร์		
คณะ	วิทยาศาสตร์		
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)		
ปีการศึกษา	2560		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ภูษณิศา ล้อมทอง		

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้ได้จัดทำโปรแกรมคณิตคิดเร็ว (speed mathematics program) โดยใช้โปรแกรม Visual Basic และโปรแกรม Adobe Photoshop CC ซึ่งโปรแกรมนี้จัดทำเพื่อใช้เป็นสื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลังและการหาราก ซึ่งภายในโปรแกรมก็จะมีสื่อการสอนเทคนิคต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ เพื่อช่วยในการคิดเลขที่เร็วขึ้น ซึ่งพวกเราได้นำเสนอแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ให้มีความสนุกสนานเพื่อนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายและนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ข้อมูลของนักเรียนจะถูกรวบรวมและสรุปเพื่อให้เกิดความท้าทายและนำมาพัฒนาตนเอง และได้นำโปรแกรมไปให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนวัดปลูกศรัทธา ได้ทดลองใช้ สรุปผลได้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจในโปรแกรมคณิตคิดเร็ว และใช้เวลาน้อยลงในการทำแบบทดสอบนี้

คำสำคัญ: โปรแกรม visual basic , เทคนิคการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Speed Mathematics Program	
Student	Mr. Thagoon Khanbunmee	Student ID 57050039
	Mr. Thitiwut Vittayajedsada	Student ID 57050076
	Miss Phonnaphat Suthamma	Student ID 57050099
Degree	Bachelor of Science (Applied Mathematics)	
Department	Mathematics	
Faculty	Science	
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)	
Academic Year	2017	
Advisor	Dr.Phusanisa Lomthong	

ABSTRACT

In this special problem, we present a speed mathematics program by using a visual basic program and Adobe Photoshop CC. This program is a kind of the instructional media including addition, subtraction, multiplication, division, exponentiation, and extraction of a roots. The program contains many teaching techniques to improve the speed of thinking. We introduce fun math practices for elementary students and middle school students. The data of the students are collected and summarized for challenging themselves. Our program is tested by grade 5 students at Watplooksattha School. Students are satisfied with the program and spend less time for doing the tests.

Keywords: a visual basic program, teaching techniques

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

สำหรับการจัดทำปัญหาพิเศษในหัวข้อเรื่อง "โปรแกรมคณิตคิดเร็ว" ได้ประสบกับปัญหาและอุปสรรคต่างๆมากมาย และการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ไม่สามารถแก้ไขปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวได้หากขาดบุคคลเหล่านี้ ดร.ภูษณิศา ล้อมทอง ผู้รับผิดชอบปัญหาพิเศษฉบับนี้และได้ให้ความกรุณาช่วยให้คำปรึกษาและความรู้ในเนื้อหาที่ต้องนำมาใช้ในการทำปัญหาพิเศษนี้และช่วยตรวจสอบแก้ไขงานให้เกิดความถูกต้องครบถ้วน ตลอดจนเป็นแรงผลักดันให้คณะผู้จัดทำมีความเพียรพยายามทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นอกจากนี้คณะผู้จัดทำใคร่ขอขอบพระคุณท่าน ผศ.ดร.ศุกระวรรณ มะเวชะ ประธานกรรมการสอบ และท่าน ดร.งามเฉิด ด่านพัฒนามงคล กรรมการสอบ ที่ได้ให้ความกรุณาสละเวลามาเป็นประธานกรรมการสอบและกรรมการสอบในปัญหาพิเศษนี้ รวมถึงให้ความรู้ ข้อเสนอแนะ และให้คำแนะนำเพื่อเป็นประโยชน์สำหรับใช้ในการแก้ไขปัญหาพิเศษให้เกิดความถูกต้องและสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนในการทำปัญหาพิเศษและเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด เพื่อนๆสาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่คอยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และให้กำลังใจในการทำงานครั้งนี้ โรงเรียนวัดปลูกศรัทธาที่ให้นำโปรแกรมไปทดลองกับนักเรียน เจ้าหน้าที่ดูแลห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่อำนวยความสะดวกในการทำงานต่างๆ

นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์ในด้านต่างๆ จากผู้ที่เกี่ยวข้องที่ไม่สามารถกล่าวนามได้หมดในที่นี้ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ฐากูรณ์ กัณฑ์บุญมี
ธิติวุฒิ วิทยเจษฎา
พรนภัส สุธรรมมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ข
กิตติกรรมประกาศ		ค
สารบัญ		ง
สารบัญรูปภาพ		ช
สารบัญตาราง		ญ
บทที่ 1	บทนำ	1
	1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ	1
	1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ	2
	1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
	1.5 แผนการดำเนินงาน	3
บทที่ 2	ความรู้พื้นฐาน	4
	2.1 ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์	4
	2.1.1 การบวกจำนวนเต็ม	4
	2.1.1.1 ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็ม	4
	2.1.1.2 การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวกและการบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ	5
	2.2.2.3 การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ	6
	2.1.2 การลบจำนวนเต็ม	7
	2.1.3 การคูณจำนวนเต็ม	8
	2.1.3.1 การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก	8
	2.1.3.2 การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ	8
	2.1.3.3 การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก	9
	2.1.3.4 การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ	9
	2.1.4 การหารจำนวนเต็ม	10
	2.1.5 สมบัติของจำนวนเต็ม	12
	2.1.6 ความหมายของเลขยกกำลัง	13
	2.1.6.1 การคูณเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก	13
	2.1.6.2 การหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก	14
	2.1.7 ยกกำลังถอดราก	17
	2.2 เทคนิคการคิดเลขเร็ว	17
	2.2.1 เทคนิคการบวกเลขเร็ว	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.1.1 การบวกเลข 2 หลัก..... 17
2.2.1.2 การบวกเลขเรียงกัน 10 จำนวน..... 18
2.2.1.3 การบวกเลขเรียงกันโดยเริ่มจาก 1..... 18
2.2.1.4 การบวกเลขเรียงกันโดยไม่เริ่มจาก 1..... 19
2.2.2 เทคนิคการลบเลขเร็ว..... 20
2.2.2.1 วิธีลบเลขเมื่อตัวตั้งเป็นจำนวนเต็มสิบ ร้อย พัน หมื่น..... 20
2.2.3 เทคนิคการคูณเลขเร็ว..... 20
2.2.3.1 การคูณเลข 11..... 20
2.2.3.2 การคูณลัดเลข 2 หลัก..... 21
2.2.3.3 การคูณเลขจำนวนมากโดยจำนวนหลักเท่ากัน..... 22
2.2.3.4 การคูณเลข 2 หลักที่มีจำนวนหน้าเท่ากันและจำนวนหลังบวกกันได้10..... 23
2.2.3.5 การคูณเลข 2 หลักที่มีจำนวนหลังเท่ากันและจำนวนหน้าบวกกันได้10..... 24
2.2.3.6 การคูณจำนวนใดๆ ด้วย 25..... 25
2.2.3.7 การคูณเลขด้วย 99 หรือ 999..... 27
2.2.3.8 การคูณเลข 3 หลัก..... 27
2.2.4 เทคนิคการหารเลขเร็ว..... 30
2.2.4.1 เทคนิคการหารเลขเร็วด้วย 5,50 และ 500..... 30
2.2.4.2 การหารจำนวนใด ๆ ด้วย 25..... 31
2.2.4.3 การหาเปอร์เซ็นต์แบบรวดเร็ว..... 31
2.2.5 เทคนิคการหาค่าเลขยกกำลัง..... 32
2.2.5.1 การหาคำตอบเลขยกกำลัง 2 ภายในบรรทัดเดียว..... 32
2.2.6 เทคนิคการถอดราก..... 33
2.2.6.1 การถอดรากที่ 2..... 33
2.2.6.2 การถอดรากที่ 3..... 34
2.3 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษา Visual Studio 2017..... 35
2.3.1 ตัวแปรในภาษา Visual Studio 2017..... 36
2.3.2 การใช้งานตัวดำเนินการ..... 39
2.3.3 การประกาศตัวแปร..... 40
2.3.4 การตั้งชื่อของตัวแปร..... 40
2.3.5 คำสั่งที่เกี่ยวกับการสร้างเงื่อนไข (Condition Statements)..... 41
2.3.5.1 กลุ่มคำสั่งที่สร้างเงื่อนไขในการตัดสินใจ (Decision Structures)..... 41
2.3.5.2 กลุ่มคำสั่งที่ใช้สำหรับสั่งให้ทำซ้ำ (Loop Statements). 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	2.3.6 การใช้เครื่องมือพื้นฐาน	50
	2.4 ขั้นตอนการเริ่มใช้งานโปรแกรม	58
บทที่ 3	วิธีการสร้างโปรแกรม	60
	3.1 ส่วนของการเรียนรู้ E-Book	60
	3.1.1 การสร้าง E-Book	60
	3.1.2 การนำ E-Book ไปเผยแพร่	62
	3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนทำงานของโปรแกรม (Flow Chart)	67
	3.3 ส่วนของการสร้างโปรแกรม	68
	3.3.1 การออกแบบพื้นหลังของโปรแกรม	68
	3.3.2 การออกแบบ Form ต่างๆ	69
	3.3.3 การเขียนโค้ดของโปรแกรม	74
	3.3.4 การสร้างการเก็บข้อมูล	74
	3.3.5 การสร้างสื่อการเรียนรู้ในโปรแกรม	77
บทที่ 4	ผลการทำปัญหาพิเศษ	79
	4.1 โครงสร้างโปรแกรม	79
	4.1.1 หน้าจอหลัก	79
	4.1.2 หน้าจอเมนู	80
	4.1.3 หน้าจอเข้าสู่บทเรียน	81
	4.1.4 หน้าจอตารางคะแนน	82
	4.2 วิธีการเล่นโปรแกรม	82
	4.2.1 หน้าจอเลือกแบบฝึกหัด	82
	4.2.2 หน้าจอเลือกวิธีของแบบฝึกหัด	83
	4.2.3 หน้าจอการทำแบบฝึกหัด	84
	4.2.4 หน้าจอการจัดข้อมูล	85
	4.2.5 หน้าจอสรุปตารางคะแนน	86
	4.3 แบบประเมินความพึงพอใจ	87
บทที่ 5	สรุปและข้อเสนอแนะ	90
	5.1 สรุปผลการจัดทำปัญหาพิเศษ	90
	5.2 ความสามารถของโปรแกรม	90
	5.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโปรแกรม	90
เอกสารอ้างอิง		91
ภาคผนวก		92
	ภาคผนวก ก คู่มือประกอบการใช้โปรแกรม	93
	ภาคผนวก ข การประเมินของผู้ทดลองโปรแกรม	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

		หน้า
รูปที่ 2.1	อธิบายแนวทางการเขียนโปรแกรม	35
รูปที่ 2.2	ตัวอย่างการตั้งชื่อตัวแปร	40
รูปที่ 2.3	เครื่องมือ Textbox	50
รูปที่ 2.4	ออกแบบ Form1	50
รูปที่ 2.5	หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรม	51
รูปที่ 2.6	โค้ดที่แสดงสั่งให้แสดงข้อความบน Textbox1	51
รูปที่ 2.7	หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรม	52
รูปที่ 2.8	หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรม Visual Studio 2017	52
รูปที่ 2.9	โค้ดที่สั่งให้เปลี่ยนตัวแปรจาก TextBox1	53
รูปที่ 2.10	หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรม Visual Studio 2017	53
รูปที่ 2.11	ออกแบบ Form2	54
รูปที่ 2.12	Properties ของ Label	54
รูปที่ 2.13	หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรม Visual Studio 2017	55
รูปที่ 2.14	โค้ดที่สั่งให้ Label1 แสดงข้อความ “Hello Tao”	55
รูปที่ 2.15	หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรมแสดงข้อความ “Hello Tao”	55
รูปที่ 2.16	เครื่องมือ Button	56
รูปที่ 2.17	Properties ของ Button	56
รูปที่ 2.18	โค้ดที่สั่งให้ Label1 เปลี่ยนข้อความ	57
รูปที่ 2.19	หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรมเพื่อเปลี่ยนการแสดงข้อความ	57
รูปที่ 2.20	เครื่องมือ Timer	57
รูปที่ 2.21	โค้ดที่สั่งให้ Timer1 มีรูปแบบการทำงานอย่างไร	58
รูปที่ 2.22	โค้ดที่สั่งให้ Timer2 เริ่มทำงานเมื่อใดและเริ่มจากเวลาอะไร	58
รูปที่ 2.23	หน้าหลัก Visual Basic 2017	58
รูปที่ 2.24	เลือกรูปแบบแอพพลิเคชั่น	59
รูปที่ 2.25	หน้าต่างหลักหลังการสร้าง Form1	59
รูปที่ 3.1	E-book	60
รูปที่ 3.2	E-book	60
รูปที่ 3.3	E-book	61
รูปที่ 3.4	E-book	61
รูปที่ 3.5	E-book	61
รูปที่ 3.6	E-book	62
รูปที่ 3.7	ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu	62
รูปที่ 3.8	ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu	63
รูปที่ 3.9	ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 3.10	ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu	64
รูปที่ 3.11	ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu	64
รูปที่ 3.12	ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu	65
รูปที่ 3.13	ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu	65
รูปที่ 3.14	ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu	66
รูปที่ 3.15	กำหนดขนาดรูปภาพ	68
รูปที่ 3.16	ออกแบบหน้าปกโปรแกรมโดยการนำภาพมาตัดต่อ	68
รูปที่ 3.17	ออกแบบหน้าปกการเลือกแบบฝึกหัด	69
รูปที่ 3.18	การสร้าง Form ของหน้าแรก (Speed Math)	69
รูปที่ 3.19	การสร้าง Form บทเรียน	70
รูปที่ 3.20	การสร้าง Form เลือกแบบฝึกหัด	70
รูปที่ 3.21	การสร้าง Form แบบฝึกหัดการบวก	71
รูปที่ 3.22	การสร้าง Form แบบฝึกหัดการคูณ	71
รูปที่ 3.23	การสร้าง Form แบบฝึกหัดการหาร	72
รูปที่ 3.24	การสร้าง Form แบบฝึกหัดการหารากที่	72
รูปที่ 3.25	การสร้าง Form ของการทำแบบฝึกหัด	73
รูปที่ 3.26	การสร้าง Form สรุปคะแนนของแบบฝึกหัด	73
รูปที่ 3.27	การสร้าง Form ตารางคะแนนของแบบฝึกหัด	74
รูปที่ 3.28	ขั้นตอนการสร้างการเก็บข้อมูล	74
รูปที่ 3.29	ขั้นตอนการสร้างการเก็บข้อมูล	75
รูปที่ 3.30	ขั้นตอนการสร้าง DataGridView	75
รูปที่ 3.31	ขั้นตอนการตั้งค่าให้กับ DataGridView	76
รูปที่ 3.32	ขั้นตอนการเชื่อมฐานข้อมูลกับ DataGridView	76
รูปที่ 3.33	ขั้นตอนการสร้างการเก็บข้อมูล	76
รูปที่ 3.34	โปรแกรม Icecream Screen Recorder	77
รูปที่ 3.35	ใช้ Microsoft PowerPoint 2015 ในการอธิบายสื่อการเรียนรู้	77
รูปที่ 3.36	สื่อการสอนที่ทำการบันทึกแล้ว	78
รูปที่ 4.1	หน้าจอหลัก	79
รูปที่ 4.2	หน้าจอเมนู	80
รูปที่ 4.3	หน้าจอเข้าสู่บทเรียน	81
รูปที่ 4.4	คลิปสื่อการสอน	81
รูปที่ 4.5	หน้าจอตารางเวลา	82
รูปที่ 4.6	หน้าจอเลือกแบบฝึกหัด	82
รูปที่ 4.7	หน้าจอเลือกวิธีของแบบฝึกหัด	83
รูปที่ 4.8	หน้าจอการเตรียมตัวทำแบบฝึกหัด	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

		หน้า
รูปที่ 4.9	หน้าจอการทำแบบฝึกหัด	84
รูปที่ 4.10	หน้าจอการทำแบบฝึกหัด	84
รูปที่ 4.11	หน้าจอการทำแบบฝึกหัด	85
รูปที่ 4.12	หน้าจอการจัดการข้อมูล	85
รูปที่ 4.13	หน้าจอการจัดการข้อมูล	86
รูปที่ 4.14	หน้าจอสรุปตารางเวลา	86
รูปที่ 4.15	แผนภูมิการประเมินของผู้ทดสอบในหัวข้อประโยชน์และความรู้ที่ได้จากการใช้โปรแกรม	87
รูปที่ 4.16	แผนภูมิการประเมินของผู้ทดสอบในหัวข้อเนื้อหาภายในโปรแกรมมีความเหมาะสม	87
รูปที่ 4.17	แผนภูมิการประเมินของผู้ทดสอบในหัวข้อความน่าสนใจของโปรแกรม	88
รูปที่ 4.18	แผนภูมิการประเมินของผู้ทดสอบในหัวข้อการออกแบบหน้าจอของโปรแกรม	88
รูปที่ 4.19	แผนภูมิการประเมินของผู้ทดสอบในหัวข้อความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม	89
รูปที่ 4.20	แผนภูมิการประเมินของผู้ทดสอบในหัวข้อการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	89
รูปที่ 6.1	ไอคอนแสดงการลงโปรแกรม	94
รูปที่ 6.2	การลงฐานข้อมูลของโปรแกรม	94
รูปที่ 6.3	ไอคอนแสดงโปรแกรมที่ติดตั้ง	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แผนการดำเนินงาน	3
ตารางที่ 2.1	ตารางแสดงขอบเขตของข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม	37
ตารางที่ 2.2	ตารางแสดงขอบเขตข้อมูลชนิดทศนิยม	38
ตารางที่ 2.3	ตารางแสดงขอบเขตข้อมูลชนิด String	38
ตารางที่ 2.4	ตารางแสดงตัวดำเนินการของข้อมูลชนิด String	39
ตารางที่ 2.5	ตารางแสดงตัวดำเนินการ	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ

ในปัจจุบันคงปฏิเสธได้ยากว่าเยาวชนไม่ได้ให้ความสนใจในด้านการเรียนรู้เทคนิคคิดเลขเร็วทางคณิตศาสตร์แต่หันมาสนใจกับเทคโนโลยีมากขึ้น เช่น การท่องเว็บ การเล่นคอมพิวเตอร์ การใช้โทรศัพท์มือถือ และการใช้เครื่องคิดเลข ทำให้เราจำเป็นต้องเพิ่มช่องทางในการให้ความรู้และฝึกฝนการคิดเลขเร็ว ในรูปแบบใหม่จากสาเหตุที่กล่าวมานี้ เราได้จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และโปรแกรมฝึกฝนการคิดเลขเร็ว เพื่อให้กลุ่มเยาวชนได้เรียนรู้ฝึกฝนคณิตศาสตร์พื้นฐานให้คล่องขึ้น และเพิ่มความสนใจกับการเรียนแบบประยุกต์นี้มากกว่าการเรียนแบบเก่า

การที่เรานำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์นั้น เนื่องมาจากพื้นฐานทางด้านวิชาคณิตศาสตร์มีความจำเป็นต่อการศึกษาในทุกๆ ด้าน จึงควรปลูกฝังทักษะเทคนิคคิดเลขเร็วทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็ก และเพื่อไม่ให้เด็กเกิดความเบื่อในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สื่อการเรียนรู้และฝึกกระบวนการคิดเลขเร็วทางคณิตศาสตร์นั้นเป็นอีกปัจจัยพื้นฐานหนึ่งที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งในการเสริมสร้างพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ การใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การใช้เทคนิคในห้องสอบและการใช้เทคนิคในแข่งขัน ควบคู่ไปกับความเพลิดเพลินโดยอาศัยโปรแกรมและหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นับว่าเป็นเรื่องที่น่าสนใจ โดยจะทำให้เด็กรู้สึกว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจและให้ความรู้สึกสนุกสนานควบคู่กันไปด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ

โปรแกรมนี้จัดทำขึ้นเพื่อเสริมสร้างทักษะเทคนิคคิดเลขเร็วทางคณิตศาสตร์ให้กับกลุ่มเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อให้กลุ่มเป้าหมายได้รู้สึกสนุกไปกับการเล่นโปรแกรมและได้ความรู้ใหม่ๆเพิ่มขึ้น ซึ่งจะทำให้เกิดการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ อีกทั้งจะทำให้เด็กคิดเลขเร็วขึ้นเมื่อตกอยู่ในสถานะการณ์ที่มีเวลาน้อยและเพิ่มความคล่องแคล่วในการคิดเลขในห้องสอบไปพร้อมกันในขณะที่เล่นโปรแกรม รวมถึงเป็นการทบทวนความรู้ที่เคยได้รับมา

1. เพื่อพัฒนาทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มเป้าหมายให้ดียิ่งขึ้นและสร้างความสนุกสนานในการฝึกฝนเทคนิคคิดเลขเร็วทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้เด็กมีความสนใจและมีความชำนาญในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น
3. เพื่อพัฒนาเครื่องมือสำหรับกลุ่มเป้าหมายให้เข้าใจในเทคนิคคิดเลขเร็วทางคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อไปในอนาคต
4. เพื่อใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และเพลิดเพลินกับการเล่นโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

เนื้อหาของโปรแกรมที่จัดทำนี้อยู่ในกลุ่มของเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการฝึกฝนทักษะเทคนิคคิดเลขเร็วทางคณิตศาสตร์ในด้านการ บวก ลบ คูณ หาร ยกกำลัง และการหาราก ซึ่งแบ่งเป็นระดับตามที่เป้าหมายได้ศึกษาอยู่ และได้ทำเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้เรียนรู้บนอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีเทคนิคเข้ามาช่วยเพื่อให้ง่ายต่อการทำแบบทดสอบในโปรแกรม

1. เป็นโปรแกรมที่พัฒนาทักษะการคำนวณและความชำนาญทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีเทคนิคคิดเลขเร็วช่วยในการหาคำตอบได้เร็วขึ้น
2. เนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ครอบคลุมตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายและมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และการหาราก
3. โปรแกรมนี้เราจะใช้ Microsoft visual Studio 2017 ในการเขียนโปรแกรมแบบทดสอบ
4. ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CC ในการตกแต่งโปรแกรม
5. จัดทำเป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้เรียนรู้บนอินเตอร์เน็ต

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้เด็กมีความสนใจในการเรียนรู้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ในรูปแบบใหม่ๆมากขึ้น
2. ช่วยให้นักเรียนในช่วงประถมตอนปลายและนักเรียนในช่วงมัธยมตอนต้นมีทักษะทางวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น
3. ช่วยให้ครูหรืออาจารย์ผู้สอนสามารถเห็นเด็กมีทักษะคิดเลขเร็วทางคณิตศาสตร์และสามารถคัดเลือกเด็กไปสอบแข่งขันคณิตคิดเร็วได้
4. เพื่อให้เด็กมีความคิดที่จะพัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อที่จะนำความรู้ที่ได้นั้นไปแบ่งปันผู้อื่น
5. เพื่อแนวคิดแก่นักเรียนหรือนักศึกษานำโปรแกรมเราไปพัฒนาต่อไป
6. เพื่อให้นักเรียนมีคะแนนในวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรมดำเนินงาน	ระยะเวลาในการดำเนินงาน										
	ปี 2560					ปี 2561					
	ส.ค	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1.ศึกษาข้อมูลและกำหนดหัวข้อปัญหาพิเศษ											
2.วางโครงสร้างของโปรแกรมที่จะเขียน											
3.เขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์											
4.ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมที่สร้างขึ้นครั้งที่ 1											
5.ปรับปรุงโปรแกรมที่สร้างขึ้น											
6.ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมที่สร้างขึ้นครั้งที่ 2											
7.นำเสนอ											
8.ปรับปรุงโปรแกรมและรูปเล่ม											
9.จัดทำรูปเล่ม											

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ความรู้พื้นฐาน

2.1 ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์

2.1.1 การบวกจำนวนเต็ม

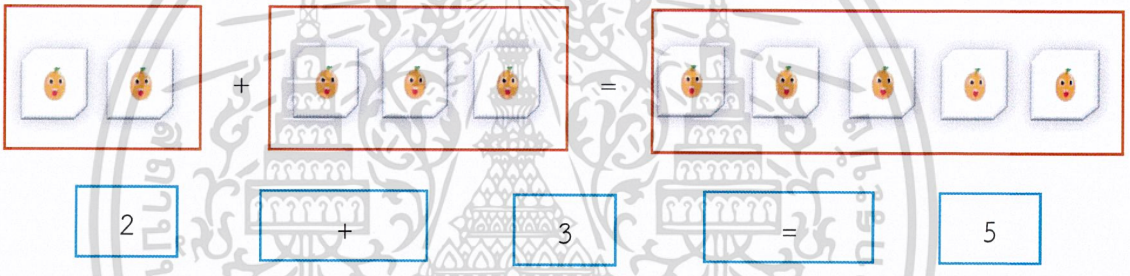
ความหมายของการบวก

การบวก คือ การนำจำนวน 2 จำนวน (หรือมากกว่า) มารวมกัน แล้วผลที่ได้เรียกว่า ผลบวก ผลรวม ผลลัพธ์ หรือคำตอบ

"+" เป็นสัญลักษณ์แสดงการรวมกันหรือการบวก

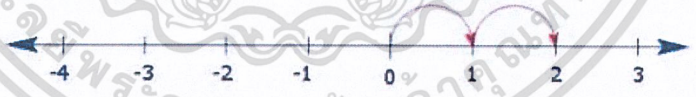
"=" เป็นสัญลักษณ์แสดงการเท่ากัน

การบวกจำนวนสองจำนวน โดยใช้เครื่องหมาย + และ = เช่น



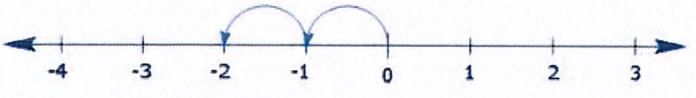
2.1.1.1 ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็ม

พิจารณาการหาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็ม โดยใช้เส้นจำนวนต่อไปนี้



2 อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะ 2 หน่วย

กล่าวว่า **ค่าสัมบูรณ์ของ** 2 เท่ากับ 2



-2 อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะ 2 หน่วย

กล่าวว่า **ค่าสัมบูรณ์ของ** -2 เท่ากับ 2

ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มใดๆ จะหาได้จากระยะที่จำนวนเต็มนั้นอยู่ห่างจาก 0 บนเส้นจำนวน เช่น

ค่าสัมบูรณ์ของ 1 เท่ากับ 1 เนื่องจาก 1 อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะ 1 หน่วย

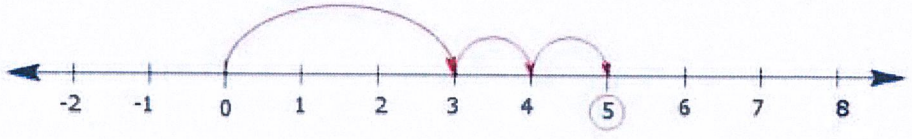
ค่าสัมบูรณ์ของ -1 เท่ากับ 1 เนื่องจาก -1 อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะ 1 หน่วย

ค่าสัมบูรณ์ของ 0 เท่ากับ 0 เนื่องจาก 0 อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะ 0 หน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.2 การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวกและการบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ

การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก คือ การบวกจำนวนนับด้วยจำนวนนับนั่นเอง เช่น 3 + 2 สามารถแสดงการหาผลบวกโดยใช้เส้นจำนวนได้ดังนี้



เริ่มต้นที่ 0 นับไปทางขวาถึง 3 เมื่อบวกด้วย 2 ให้นับเพิ่มไปทางขวา 2 หน่วยซึ่งจะไปสิ้นสุดที่ 5 จะได้ 5 เป็นผลบวกของ 3 กับ 2 ดังนั้น 3 + 2 = 5

การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ เช่น (-3) + (-2) แสดงการหาผลบวกโดยใช้เส้นจำนวนได้ดังนี้

เริ่มต้นที่ 0 นับไปทางซ้ายถึง -3 เมื่อบวกด้วย -2 ให้นับลดไปทางซ้าย 2 หน่วยซึ่งจะไปสิ้นสุดที่ -5 เป็นผลบวกของ -3 กับ -2

ดังนั้น (-3) + (-2) = -5

พิจารณาการหาผลบวก (-3) + (-2) โดยใช้ค่าสัมบูรณ์ ดังนี้

ค่าสัมบูรณ์ของ -3 เท่ากับ 3

ค่าสัมบูรณ์ของ -2 เท่ากับ 2

จะเห็นว่าถ้านำค่าสัมบูรณ์ของ -3 บวกด้วยค่าสัมบูรณ์ของ -2 แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มลบ จะได้ผลลัพธ์เท่ากับ -5 เช่นเดียวกับการหาผลบวกโดยใช้เส้นจำนวน

การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวกและการบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบข้างต้น เป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังนี้

1. การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก ใช้วิธีเดียวกับการบวกจำนวนนับด้วยจำนวนนับ ซึ่งจะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวก
2. การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มลบ

ตัวอย่างที่ 2.1 จงหาผลบวก 9 + 5 = ☐

วิธีทำ 9 + 5 = 14

ตอบ 14

ตัวอย่างที่ 2.2 จงหาผลบวก (-9) + (-5) = ☐

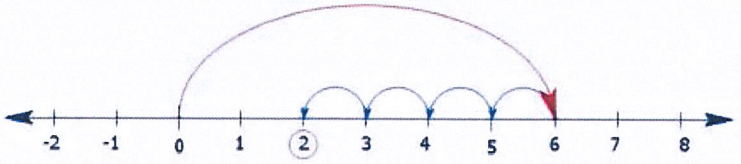
วิธีทำ (-9) + (-5) = -14

ตอบ -14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.3 การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ

การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ ในกรณีที่จำนวนเต็มบวกมีค่าสัมบูรณ์มากกว่า เช่น 6 + (-4) สามารถแสดงการหาผลบวกโดยใช้เส้นจำนวนได้ดังนี้



เริ่มต้นที่ 0 นับไปทางขวาถึง 6 เมื่อบวกด้วย -4 ให้นับลดไปทางซ้าย 4 หน่วยซึ่งจะไปสิ้นสุดที่ 2 จะได้ 2 เป็นผลบวกของ 6 กับ -4

ดังนั้น 6 + (-4) = 2

พิจารณาการหาผลบวก 6 + (-4) โดยใช้ค่าสัมบูรณ์ ดังนี้

ค่าสัมบูรณ์ของ 6 เท่ากับ 6 ค่าสัมบูรณ์ของ -4 เท่ากับ 4

จะเห็นว่าถ้านำค่าสัมบูรณ์ของ 6 ลบด้วยค่าสัมบูรณ์ของ -4 จะได้ผลลัพธ์เท่ากับ 2 เช่นเดียวกับการหาผลบวกโดยใช้เส้นจำนวน 6 + (-4) = 2

หลักเกณฑ์การบวกจำนวนเต็ม มีดังนี้

1. การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก ใช้วิธีเดียวกับการบวกจำนวนนับด้วยจำนวนนับ ซึ่งจะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวก
2. การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มลบ
3. การบวกระหว่างจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์ไม่เท่ากันให้นำค่าสัมบูรณ์ที่มากกว่าลบด้วยค่าสัมบูรณ์ที่น้อยกว่า แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวกหรือจำนวนเต็มลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า
4. สำหรับการบวกจำนวนเต็มใด ๆ ด้วยศูนย์ หรือการบวกศูนย์ด้วยจำนวนเต็มใด ๆ จะได้ผลบวกเท่ากับจำนวนเต็มนั้นเสมอ

นั่นคือ $a+0=0+a=a$ เมื่อ a แทนจำนวนเต็มใด ๆ

ตัวอย่างที่ 2.3 จงหาผลบวก 32 + (-17) = ☐

วิธีทำ 32 + (-17) = 15

ตอบ 15

ตัวอย่างที่ 2.4 จงหาผลบวก 17 + (-32) = ☐

วิธีทำ 17 + (-32) = -15

ตอบ -15

ตัวอย่างที่ 2.5 จงหาผลบวก [(-19) + 8] + (-2) = ☐

วิธีทำ [(-19) + 8] + (-2) = (-11) + (-2)
= -13

ตอบ -13

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 2.6 จงหาผลบวก 9 + 0 = ☐

วิธีทำ 9 + 0 = 9

ตอบ 9

2.1.2 การลบจำนวนเต็ม

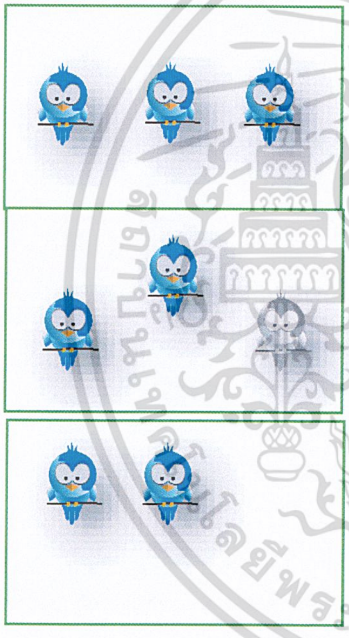
ความหมายของการลบ

การลบ คือ การนำจำนวนหนึ่งออกจากอีกจำนวนหนึ่งแล้วหาส่วนที่เหลือ จำนวนที่เหลือนั้นเรียกว่า ผลลบ

"-" เป็นสัญลักษณ์แสดงการตัดออกหรือการลบ

"=" เป็นสัญลักษณ์แสดงการเท่ากัน

การลบจำนวนสองจำนวน โดยใช้เครื่องหมาย - และ = เช่น



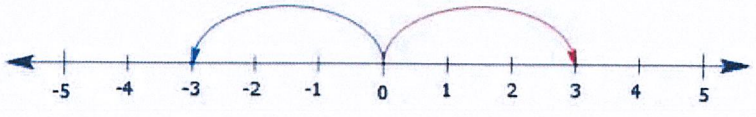
มีนกฮูก 3 ตัว

บินหนีไป 1 ตัว

เหลือนกฮูก 2 ตัว

3	-	1	=	2

เมื่อพิจารณาบนเส้นจำนวนจะพบว่าจำนวนเต็มบวกและจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากันจะอยู่คนละข้างของ 0 และอยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะเท่ากัน เช่น -3 และ 3



เรากล่าวว่า

-3 เป็นจำนวนตรงข้ามของ 3

3 เป็นจำนวนตรงข้ามของ -3

และ 3 + (-3) = (-3) + 3 = 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้า a เป็นจำนวนเต็มใดๆ **จำนวนตรงข้าม**ของ a เขียนแทนด้วย $-a$ และ $a + (-a) = (-a) + a = 0$

ในการลบจำนวนเต็มนั้นเราอาศัยการบวกตามข้อตกลงดังนี้

ตัวตั้ง - ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ

นั่นคือ เมื่อ a และ b แทนจำนวนเต็มใด ๆ

$a-b$ = a + จำนวนตรงข้ามของ b

หรือ $a-b$ = $a + (-b)$

ตัวอย่างที่ 2.7 4 – 2 = 4 + (-2)

2 – 4 = 2 + (-4)

(-7) – 3 = (-7) + (-3)

(-5) – (-1) = (-5) + 1

เมื่อเขียนการลบให้อยู่ในรูปการบวกแล้ว จงหาผลบวกของจำนวนเต็มตามวิธีที่กล่าวมาแล้ว ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 2.8 จงหาผลลบ 7 – 15 = ☐

วิธีทำ 7 – 15 = 7 + (-15)

= -8

ตอบ -8

ตัวอย่างที่ 2.9 จงหาผลลบ (-2) – (-6) = ☐

วิธีทำ (-2) – (-6) = (-2) + 6

= 4

ตอบ 4

2.1.3 การคูณจำนวนเต็ม

2.1.3.1 การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก

การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก คือการคูณจำนวนนับด้วยจำนวนนับ ดังตัวอย่าง

$2 \times 5 = 5 + 5 = 10$

$3 \times 6 = 6 + 6 + 6 = 18$

$4 \times 7 = 7 + 7 + 7 + 7 = 28$

การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวกข้างต้นจะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวก

2.1.3.2. การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ

การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบสามารถหาผลคูณโดยใช้ความหมายของการคูณและการบวกจำนวนเต็มลบดังตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$2 \times (-4) = (-4) + (-4) = -8$

$4 \times (-8) = (-8) + (-8) + (-8) + (-8) = -32$

$5 \times (-10) = (-10) + (-10) + (-10) + (-10) + (-10) = -50$

การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบข้างต้นจะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น เช่น

$7 \times (-9) = -63$

$3 \times (-11) = -33$

$13 \times (-2) = -26$

2.1.3.3 การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก

เนื่องจาก จำนวนเต็มมีสมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ ดังนั้นในการคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวกจึงหาผลคูณได้โดยใช้สมบัติการสลับที่ เช่น

$(-9) \times 7 = 7 \times (-9) = -63$

$(-15) \times 3 = 3 \times (-15) = -45$

$(-2) \times 13 = 13 \times (-2) = -26$

การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวกได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น

2.1.3.4 การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ

การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบเป็นไปตามหลักเกณฑ์การคูณจำนวนเต็มที่กล่าวว่า การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบจะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น เช่น

$(-7) \times (-5) = 35$

$(-8) \times (-2) = 16$

หลักเกณฑ์การคูณจำนวนเต็ม มีดังนี้

1. การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก ใช้วิธีเดียวกับการคูณจำนวนนับด้วยจำนวนนับ ซึ่งจะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวก
2. การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบจะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น
3. การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวกจะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น
4. การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบจะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น

การคูณจำนวนเต็มใด ๆ ด้วยศูนย์หรือการคูณศูนย์ด้วยจำนวนเต็มใด ๆ จะได้คำตอบเป็นศูนย์ นั่นคือ $a \times 0 = 0 \times a = 0$ เมื่อ a แทนจำนวนเต็มใด ๆ

การคูณจำนวนเต็มใด ๆ ด้วยหนึ่งหรือการคูณหนึ่งด้วยจำนวนเต็มใด ๆ จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มนั้นเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั่นคือ $a \times 1 = 1 \times a = a$ เมื่อ a แทนจำนวนเต็มใด ๆ

เมื่อ a และ b แทนจำนวนใด ๆ ในทางคณิตศาสตร์อาจเขียนแทน $a \times b$ ด้วย $a \cdot b$ หรือ ab หรือ $(a)(b)$ เช่น

$2 \cdot 3$ หมายถึง 2×3

$2(-2)(-3)$ หมายถึง $2 \times (-2) \times (-3)$

ตัวอย่างที่ 2.10 จงหาผลคูณ $(-19) \times (-5) =$ ☐

วิธีทำ $(-19) \times (-5) = 95$

ตอบ 95

ตัวอย่างที่ 2.11 จงหาผลคูณ $23 \times (-7) =$ ☐

วิธีทำ $23 \times (-7) = -161$

ตอบ -161

2.1.4 การหารจำนวนเต็ม

การหารจำนวนเต็มด้วยจำนวนเต็มอาจเป็นการหารลงตัวหรือเป็นการหารไม่ลงตัวก็ได้ แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะการหารจำนวนเต็มด้วยจำนวนเต็มที่เป็นการหารลงตัวซึ่งมีผลหารเป็นจำนวนเต็มและเศษเป็น 0 การหารจำนวนเต็มด้วยจำนวนเต็มที่เป็นการหารลงตัวเราอาศัยการคูณตามข้อตกลงดังนี้

ตัวหาร × ผลหาร = ตัวตั้ง

นั่นคือ เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนเต็มใด ๆ ที่ b ไม่เท่ากับ 0

ถ้า $a \div b = c$ แล้ว $a = b \times c$

และ ถ้า $a = b \times c$ แล้ว $a \div b = c$

ในทางคณิตศาสตร์ อาจเขียนแทน $a \div b$ ด้วย $\frac{a}{b}$

เราใช้หลักการข้างต้นหาผลหารของจำนวนเต็ม ดังเช่น

1. การหาผลหาร $\frac{-30}{5}$

ทำได้โดยการหาจำนวนเต็มที่คูณกับ 5 แล้วได้ -30

เนื่องจาก $5 \times (-6) = -30$

จำนวนเต็มที่ต้องการคือ -6 นั่นคือ $\frac{-30}{5} = -6$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การหาผลหาร $\frac{30}{-5}$

ทำได้โดยการหาจำนวนเต็มที่คูณกับ -5 แล้วได้ 30

เนื่องจาก $(-5) \times (-6) = 30$

จำนวนเต็มที่ต้องการคือ -6

นั่นคือ $\frac{30}{-5} = -6$

3. การหาผลหาร $\frac{-30}{-5}$

ทำได้โดยการหาจำนวนเต็มที่คูณกับ -5 แล้วได้ -30

เนื่องจาก $(-5) \times 6 = -30$

จำนวนเต็มที่ต้องการคือ 6

นั่นคือ $\frac{-30}{-5} = 6$

เนื่องจากการหารมีความสัมพันธ์กับการคูณและการหาผลคูณสามารถทำได้โดยใช้ค่าสัมบูรณ์ ดังนั้นการหาคำตอบสามารถหาได้โดยใช้ค่าสัมบูรณ์ดังนี้

หลักเกณฑ์การหารจำนวนเต็ม มีดังนี้

1. การหารจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวกผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวก
2. การหารจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มลบ
3. การหารจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวก

ตัวอย่างที่ 2.12 จงหาผลหาร $444 \div (-12) =$ ☐

วิธีทำ $444 \div (-12) = -37$

ตอบ -37

ตัวอย่างที่ 2.13 จงหาผลหาร $(-777) \div (-37) =$ ☐

วิธีทำ $(-777) \div (-37) = 21$

ตอบ 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 สมบัติของจำนวนเต็ม

สมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณจำนวนเต็ม

ในทางคณิตศาสตร์มีสมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณจำนวนเต็มบางประการดังนี้

1. สมบัติการสลับที่

1) เมื่อมีจำนวนเต็มสองจำนวนบวกกัน เราสามารถสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวบวกได้ โดยที่ผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน เช่น 2 + (-3) = (-3) + 2 = -1

นั่นคือ ถ้า a และ b แทนจำนวนเต็มใด ๆ แล้ว $a + b = b + a$

สมบัตินี้เรียกว่า สมบัติการสลับที่สำหรับการบวก

2) เมื่อมีจำนวนเต็มสองจำนวนคูณกัน เราสามารถสลับที่ระหว่างตัวตั้งและตัวคูณได้ โดยที่ผลลัพธ์ยังคงเท่ากัน เช่น 4 × (-5) = (-5) × 4 = -20

นั่นคือ ถ้า a และ b แทนจำนวนเต็มใด ๆ แล้ว $a \times b = b \times a$

สมบัตินี้เรียกว่า สมบัติการสลับที่สำหรับการคูณ

2. สมบัติการเปลี่ยนหมู่

1) เมื่อมีจำนวนเต็มสามจำนวนบวกกัน เราสามารถบวกจำนวนเต็มคู่แรกหรือคู่หลังก่อนก็ได้โดยที่ผลลัพธ์สุดท้ายยังคงเท่ากัน เช่น

([(-23) + 9] + 7 = (-23) + [9+(-7)] = -21)

นั่นคือ ถ้า a , b และ c แทนจำนวนเต็มใด ๆ แล้ว $(a + b) + c = a + (b + c)$

สมบัตินี้เรียกว่า สมบัติการเปลี่ยนหมู่สำหรับการบวก

2) เมื่อมีจำนวนเต็มสามจำนวนคูณกัน เราสามารถคูณจำนวนเต็มคู่แรกหรือคู่หลังก่อนก็ได้โดยที่ผลลัพธ์สุดท้ายยังคงเท่ากัน เช่น

([(-13) × (-25)] × 4 = (-13) × [(-25) × 4] = 1,300)

นั่นคือ ถ้า a , b และ c แทนจำนวนเต็มใด ๆ แล้ว $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$

สมบัตินี้เรียกว่า สมบัติการเปลี่ยนหมู่สำหรับการคูณ

3. สมบัติการแจกแจง

สมบัติการแจกแจง เป็นสมบัติที่แสดงความเกี่ยวข้องระหว่างการบวกและการคูณที่กล่าวว่าถ้า a, b และ c แทนจำนวนเต็มใดๆ แล้ว

$a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$

และ $(b + c) \times a = (b \times a) + (c \times a)$

เช่น ((-7) × [(-5) + 3] = [(-7) × (-5)] + [(-7) × 3] = 14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 ความหมายของเลขยกกำลัง

บทนิยาม 2.1 ถ้า a แทนจำนวนใด ๆ และ n แทนจำนวนเต็มบวก " a ยกกำลัง n " หรือ " a กำลัง n " เขียนแทนด้วย a^n มีความหมายดังนี้

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \ldots \times a}_{\text{N ตัว}}$$

เรียก a^n ว่า **เลขยกกำลัง** ที่มี a เป็น**ฐาน** และ n เป็น**เลขชี้กำลัง**

ตัวอย่างที่ 2.14 จงหาว่า 5^3 แทนจำนวนใด = ☐

วิธีทำ $5^3 = 5 \times 5 \times 5$

$= 125$

ตอบ 125

ตัวอย่างที่ 2.15 จงหาว่า $(-2)^6$ แทนจำนวนใด = ☐

วิธีทำ $(-2)^6 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2)$

$= 64$

ตอบ 64

2.1.6.1 การคูณเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

การคูณเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกันและมีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกเป็นไปตาม **สมบัติของการคูณเลขยกกำลัง** ดังนี้

บทนิยาม 2.2 เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ m และ n แทนจำนวนเต็มบวก

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

ตัวอย่างที่ 2.14 จงเขียนผลคูณ $5^3 \times 5^4$ ในรูปเลขยกกำลัง = ☐

วิธีทำ $5^3 \times 5^4 = 5^{3+4}$

$= 5^7$

ตอบ 5^7

ตัวอย่างที่ 2.15 จงเขียนผลคูณ 49×7^{10} ในรูปเลขยกกำลัง = ☐

วิธีทำ $49 = 7^2$

$49 \times 7^{10} = 7^2 \times 7^{10} = 7^{2+10} = 7^{12}$

ตอบ 7^{12}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6.2 การหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก

สมบัติของการหารเลขยกกำลัง

การหารเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเดียวกันและฐานไม่เท่ากับศูนย์มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ในรูปของ $a^m \div a^n$ จะพิจารณาเป็น 3 กรณี คือ เมื่อ $m > n$, $m = n$ และ $m < n$ ดังนี้

กรณีที่ 1 $a^m \div a^n$ เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ m , n แทนจำนวนเต็มบวกและ $m > n$ พิจารณาการหารเลขยกกำลัง ต่อไปนี้

1. $\dfrac{5^8}{5^2} = \dfrac{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}{5 \times 5}$

$= 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$

$= 5^6$ หรือ 5^{8-2}

2. $\dfrac{(-7)^6}{(-7)^3} = \dfrac{(-7) \times (-7) \times (-7) \times (-7) \times (-7) \times (-7)}{(-7) \times (-7) \times (-7)}$

$= (-7) \times (-7) \times (-7)$

$= (-7)^3$ หรือ $(-7)^{6-3}$

จากการหารเลขยกกำลังข้างต้นจะเห็นว่า ผลหารเป็นเลขยกกำลังที่มีฐานเป็นจำนวนเต็มและเลขชี้กำลังเท่ากับเลขชี้กำลังของตัวตั้งลบด้วยเลขชี้กำลังของตัวหาร ซึ่งเป็นไปตาม **สมบัติของการหารเลขยกกำลัง** ดังนี้

บทนิยาม 2.3 เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ m , n แทนจำนวนเต็มบวก และ m > n

$$a^m \div a^n = a^{m-n}$$

ตัวอย่างที่ 2.16 จงหาผลลัพธ์ $3^9 \div 3^4$ ในรูปเลขยกกำลัง = ☐

วิธีทำ $\dfrac{3^9}{3^4} = 3^{9-4}$

$= 3^5$

ตอบ 3^5

ตัวอย่างที่ 2.17 จงหาผลลัพธ์ $(-5)^6 \div (-5)^4$ ในรูปเลขยกกำลัง = ☐

วิธีทำ $\dfrac{(-5)^6}{(-5)^4} = (-5)^{6-4}$

$= (-5)^2$

ตอบ 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่ 2 $a^m \div a^n$ เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ m, n แทนจำนวนเต็มบวกและ n

พิจารณา $3^4 \div 3^4$

ถ้าใช้บทนิยามของเลขยกกำลังจะได้ $\frac{3^4}{3^4} = \frac{3\times3\times3\times3}{3\times3\times3\times3}$

$= 1$

ถ้าลองใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง $a^m \div a^n = a^{m-n}, a \neq 0$

ในกรณีที่ m = n

จะได้ $\frac{3^4}{3^4} = 3^{4-4}$

$= 3^0 = 1$

แต่จากการใช้บทนิยามของเลขยกกำลังดังที่แสดงไว้ข้างต้น เราได้ว่า $3^4 \div 3^4 = 1$ ดังนั้น เพื่อให้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง $a^m \div a^n = a^{m-n}$ ใช้ได้ในกรณีที่ $m = n$ ด้วย จึงต้องให้ $3^0 = 1$

ในกรณีทั่ว ๆ ไปมีบทนิยามของ a^0 ดังนี้

บทนิยาม 2.2 เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ $a^0 = 1$

เมื่อมีข้อตกลงดังกล่าวจึงทำให้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง $a^m \div a^n = a^{m-n}, a \neq 0$ เป็นจริง ในกรณีที่ $m = n$ ด้วย

กรณีที่ 3 $a^m \div a^n$ เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์ m, n แทนจำนวนเต็มบวก และ $m < n$

พิจารณา $3^4 \div 3^8$

ถ้าใช้บทนิยามของเลขยกกำลัง

จะได้ $\frac{3^4}{3^8} = \frac{3\times3\times3\times3}{3\times3\times3\times3\times3\times3\times3\times3}$

$= \frac{1}{3^4}$

ถ้าลองใช้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง $a^m \div a^n = a^{m-n}, a \neq 0$

ในกรณีที่ $m < n$

จะได้ $\frac{3^4}{3^8} = 3^{4-8}$

$= 3^{-4}$

แต่จากการใช้บทนิยามของเลขยกกำลังข้างต้น เราได้ว่า $3^4 \div 3^8 = \frac{1}{3^4}$

ดังนั้นเพื่อให้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง $a^m \div a^n = a^{m-n}$ ใช้ได้ในกรณีที่ $m < n$ ด้วย จึงต้องให้ 3^{-4} เท่ากับ $\frac{1}{3^4}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือแสวงหาประโยชน์ ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีทั่ว ๆ ไปมีบทนิยามของ $m < n$ ดังนี้

บทนิยาม 2.3 เมื่อ a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์และ n แทนจำนวนเต็มบวก $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

เมื่อมีข้อตกลงดังกล่าวจึงทำให้สมบัติของการหารเลขยกกำลัง $a^m \div a^n = a^{m-n}, a \neq 0$ เป็นจริง ในกรณีที่ $m < n$ ด้วย

ตัวอย่าง 3 จงหาผลลัพธ์ $\frac{3^4 \times 3^2}{3^{11}}$

วิธีทำ $\frac{3^4 \times 3^2}{3^{11}} = \frac{3^{4+2}}{3^{11}}$

$= \frac{3^6}{3^{11}}$

$= 3^{6-11}$

$= 3^{-5}$ หรือ $\frac{1}{243}$

ตอบ 3^{-5} หรือ $\frac{1}{243}$

สรุปได้ว่าการหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและฐานไม่เป็นศูนย์ มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกที่กล่าวมาแล้วทั้งสามกรณีเป็นไปตามสมบัติของการหารเลขยกกำลัง

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นว่าเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ หรือศูนย์ มีความหมายดังนี้

1.ถ้า a แทนจำนวนใด ๆ และ n แทนจำนวนเต็มบวก

$$a^n = \underbrace{a \times a \times a \times \ldots \times a}_{\text{N ตัว}}$$

2.ถ้า a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์และ n แทนจำนวนเต็มบวก

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} = \frac{1}{\underbrace{a \times a \times a \times \ldots \times a}_{\text{N ตัว}}}$$

3.ถ้า a แทนจำนวนใด ๆ ที่ไม่ใช่ศูนย์

$$a^0 = 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.7 ยกกำลังถอดราก

บทนิยาม 2.4 ให้ a แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ หรือศูนย์ รากที่สองของ a คือจำนวนที่ยกกำลังสองแล้วได้ a

ถ้า a แทนจำนวนจริงบวกใด ๆ รากที่สองของ a คือ จำนวนจริงที่ยกกำลังสองแล้วได้ a ดังนั้นรากที่สองของ a มี 2 จำนวนคือ

1. รากที่สองของ a ที่เป็นจำนวนบวก เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt{a}$
2. รากที่สองของ a ที่เป็นจำนวนลบ เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $-\sqrt{a}$

ถ้า $a=0$ รากที่สองของ a คือ รากที่สองของศูนย์ ซึ่งมีเพียงจำนวนเดียวเท่านั้น คือ 0 เพราะ $0^2=0$ และเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\sqrt{0}=0$

ตัวอย่างที่ 2.21 รากที่สองของ 4 ที่เป็นจำนวนบวก คือ $\sqrt{4}=$ $\square$

วิธีทำ รากที่สองของ 4 ที่เป็นจำนวนลบ คือ $-\sqrt{4}$

เนื่องจาก $2^2=4$ และ $(-2)^2=4$

ดังนั้น $\sqrt{4}=2$ และ $-\sqrt{4}=-2$

ตัวอย่างที่ 2.22 รากที่สองของ 9 ที่เป็นจำนวนบวก คือ $\sqrt{9}=$ $\square$

วิธีทำ รากที่สองของ 9 ที่เป็นจำนวนลบ คือ $-\sqrt{9}$

เนื่องจาก $3^2=9$ และ $(-3)^2=9$

ดังนั้น $\sqrt{9}=3$ และ $-\sqrt{9}=-3$

2.2 เทคนิคการคิดเลขเร็ว

2.2.1 เทคนิคการบวกเลขเร็ว

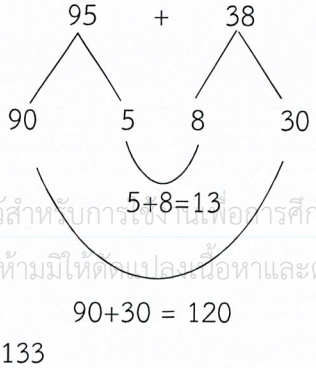
2.2.1.1 การบวกเลข 2 หลัก

ตัวอย่างที่ 2.23 $95+38=$ $\square$

วิธีคิด แยกตัวเลขเป็น 2 กลุ่ม คือ

$(90+30)$ และ $(5+8)$ แล้วนำมารวมกันได้ 133

หรือ



ดังนั้น 13 + 120 = 133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

ใช้วิธีการแจกแจง ดังนี้ 95 จะได้เป็น 90 + 5 และ 38 จะได้เป็น 30 + 8

นำหลักหน่วยบวกกับหลักหน่วย 5+8 = 13

และหลักสิบบวกกับหลักสิบ 90+30 = 120

ดังนั้น นำคำตอบของทั้งสองจำนวนมาบวกกันจึงจะได้คำตอบ 133

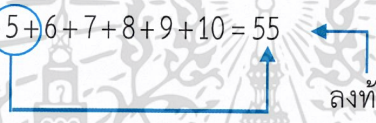
2.2.1.2 การบวกเลขเรียงกัน 10 จำนวน

วิธีคิด

1. **คำตอบตัวหน้า คือ ตัวที่ 5**
2. **คำตอบตัวท้าย คือ เลข 5**

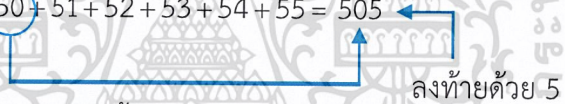
ตัวอย่างที่ 2.24 $1+2+3+4+5+6+7+8+9+10=$ ☐

วิธีคิด $1+2+3+4+5+6+7+8+9+10=55$



ตัวอย่างที่ 2.25 $46+47+48+49+50+51+52+53+54+55=$ ☐

วิธีคิด $46+47+48+49+50+51+52+53+54+55=505$



จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

ใช้วิธีการจับคู่โดยการเลือกคู่ที่มีผลบวกที่บวกกันแล้ว 4คู่มีค่าเท่ากัน

จากข้อนี้ จะได้ 46 คู่กับ 54 = 100

47 คู่กับ 53 = 100

48 คู่กับ 52 = 100

49 คู่กับ 51 = 100

จะเหลือตัวเลข 50 และ 55 ที่จับคู่กันแล้วได้ผลบวก 105

ดังนั้น นำผลลัพธ์มาบวกกันจะได้ 100+100+100+100+105 = 505

2.2.1.3 การบวกเลขเรียงกันโดยเริ่มจาก 1

วิธีคิด

1. **นำเลขตัวสุดท้ายบวก 1**
2. **นำเลขตัวสุดท้ายหารด้วย 2**
3. **คำตอบคือ นำตัวเลขที่ได้จากข้อ 1 คูณกับตัวเลขที่ได้จากข้อ 2**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 2.26 $1+2+...+400+401=$ ☐

วิธีคิด นำเลขตัวสุดท้ายบวก 1 $=401+1=402$

นำเลขตัวสุดท้ายหารด้วย 2 $=\frac{401}{2}$

คำตอบ $=(401+1)\times(\frac{402}{2})=402\times201$

$=80,601$

จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

ใช้วิธีการจับคู่โดยการนำเลขตัวสุดท้ายหารด้วย 2 เพื่อจะดูว่ามีทั้งหมดกี่คู่

จากข้อนี้ จะได้ 401 หาร 2 = 200 เศษ 1 หมายความว่ามี 200 คู่ และมี 1 ตัวที่จับคู่ไม่ได้

โดยให้ 1 จับคู่กับ 400 จะได้ 1 + 400 = 401

มี 200 คู่ จะได้ $401\times200=80,200$

และเหลืออีก 1 ตัวที่จับคู่ไม่ได้ คือ 401

ดังนั้น นำผลลัพธ์มาบวกกันจะได้ 80,200 + 401 = 80,601

2.2.1.4 การบวกเลขเรียงกันโดยไม่เริ่มจาก 1

วิธีคิด

1. นำตัวหน้าบวกกับตัวหลัง

2. นำตัวสุดท้ายลบตัวแรก แล้วบวกด้วยตัว 1 ทั้งหมดหารด้วย 2

3. คำตอบ คือ นำเลขในข้อ 1 มาคูณกับข้อ 2

ตัวอย่างที่ 2.27 $25+26+...+372+373=$ ☐

วิธีคิด นำตัวหน้าบวกกับตัวหลัง $=373+25=398$

นำตัวสุดท้ายลบตัวแรกบวกด้วย 1 แล้วทั้งหมดหารด้วย 2

$$\left(\frac{373-25+1}{2}\right)=\left(\frac{349}{2}\right)$$

คำตอบ $=398\times\frac{349}{2}$

$=69,451$

จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

ใช้วิธีการจับคู่โดยการเลือกตัวแรกกับตัวหลังสุดแล้วนำมาบวกกัน

จากข้อนี้ จะได้ 25 บวกกับ 373 = 398

หาตัวเลขทั้งหมดในการบวก จะได้ 373 – 24 = 349 จำนวน

หาจำนวนคู่ จะได้ $\frac{349}{2}$ = 174 เศษ 1 หมายความว่ามี 174 คู่ และมี 1 ตัวที่จับคู่ไม่ได้

หาตัวที่จับคู่ไม่ได้ จะได้ $\frac{398}{2}=199$

ดังนั้น จะได้ผลลัพธ์คือ (398 × 174) + 199 = 69,451

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2. เทคนิคการลบเลขเร็ว

2.2.2.1 วิธีลบเลขเมื่อตัวตั้งเป็นจำนวนเต็มสิบ ร้อย พัน หมื่น

วิธีคิด

1. ลบตัวตั้งด้วย 1
2. ลบตามปกติ
3. บวกกลับตอนท้ายด้วย 1
4. จะได้คำตอบทั้งหมด

ตัวอย่างที่ 2.28 200 – 88 = □

วิธีคิด 200 – 88 = (199 - 1) – 88 +1

= 112

ตัวอย่างเพิ่มเติม

500 – 89 = 411

600 – 87 = 513

1000 – 789 = 211

2.2.3 เทคนิคการคูณเลขเร็ว

2.2.3.1 การคูณเลข 11

การคูณเลข 11 กับเลขสองหลัก

วิธีคิด

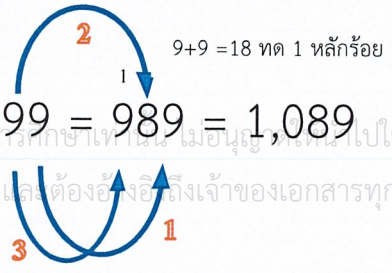
1. หลักหน่วยจะเป็นเลขตัวเดียวกับหลักหน่วยของเลขที่นำมาคูณ
2. หลักสิบได้จากการนำตัวเลขในหลักสิบและหลักหน่วยของเลขที่นำมาคูณมาบวกกัน
3. หลักร้อยจะเป็นตัวเดียวกับหลักสิบของเลขที่นำมาคูณ

ตัวอย่างเพิ่มเติม

$11 \times 19 = 209$

$11 \times 34 = 374$

$11 \times 66 = 726$



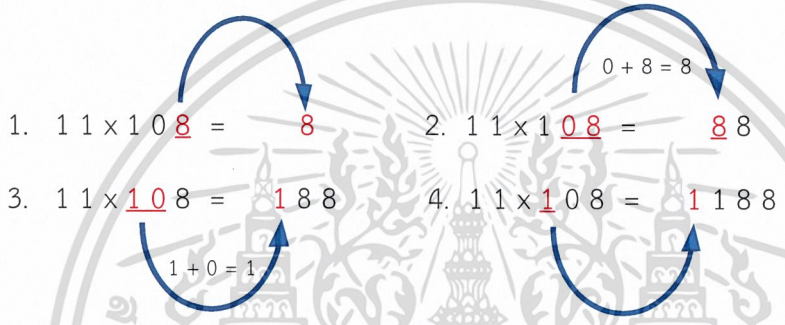
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคูณเลข 11 กับเลขสามหลัก

วิธีคิด

1. หลักหน่วยจะเป็นเลขตัวเดียวกับหลักหน่วยของเลขที่นำมาคูณ
2. หลักสิบได้จากการนำตัวเลขในหลักสิบและหลักหน่วยของเลขที่นำมาคูณมาบวกกัน
3. หลักร้อยได้จากการนำตัวเลขในหลักร้อยและหลักสิบของเลขที่นำมาคูณมาบวกกัน
4. หลักพันจะเป็นตัวเดียวกับหลักร้อยของเลขที่นำมาคูณ

ตัวอย่าง 2.29 11 ×108 = ☐



จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

ใช้วิธีการแจกแจง ดังนี้ 11 จะได้เป็น 10 + 1

ทำการคูณที่ละคู่ จะได้ 10 x 108 = 1080

1 x 108 = 108

ดังนั้น นำคำตอบของทั้งหมดมาบวกกันจึงจะได้คำตอบ 1080+108 = 1,188

2.2.3.2 การคูณลัดเลข 2 หลัก

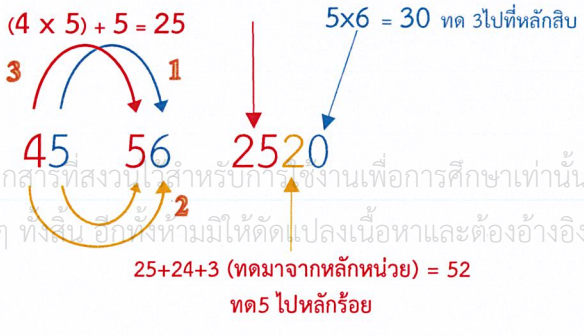
วิธีคิด

1.หลักหน่วยเกิดจากนำเลขหลักหน่วยของเลข 2 จำนวนมาคูณกัน

2.หลักสิบเกิดจากการนำเลขหลักสิบและเลขหลักหน่วยของทั้งสองจำนวนมาคูณไขว้ แล้วนำมาบวกกัน

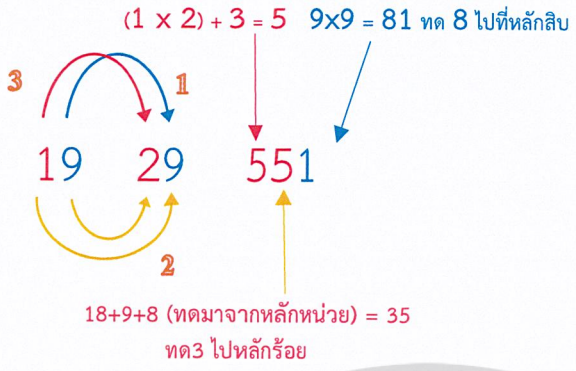
3.หลักร้อยเกิดจากการนำเลขหลักสิบของเลข2จำนวน มาคูณกัน

ตัวอย่าง 2.30 1) 45 X 56 = ☐



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) $19 \times 29 =$ ☐



จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

ใช้วิธีการแจกแจง ดังนี้ 19 จะได้เป็น 10 + 9 และ 29 จะได้เป็น 20 + 9

ทำการคูณที่ละคู่ จะได้ $10 \times 20 = 200$

$10 \times 9 = 90$

$9 \times 20 = 180$

$9 \times 9 = 81$

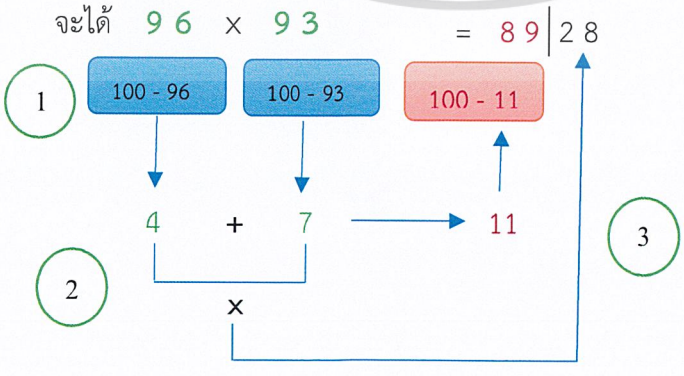
ดังนั้น นำคำตอบของทั้งหมดมาบวกกันจึงจะได้คำตอบ $200+90+180+81 = 551$

2.2.3.3 การคูณเลขจำนวนมากโดยจำนวนหลักเท่ากัน

วิธีคิด

1. นำ 100 ลบเลขทั้งสองชุด
2. นำเลขที่ได้จากข้อ1มาบวกกันแล้วนำ 100 มาลบ จะได้คำตอบของคู่หน้า
3. นำเลขที่ได้จากข้อ1 มาคูณกันจะได้คำตอบของคู่หลัง

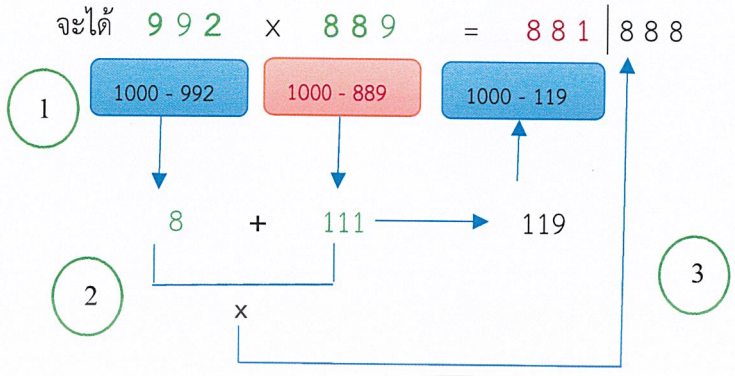
ตัวอย่างที่ 2.31 $96 \times 93 =$ ☐



ดังนั้น จะได้คำตอบ คือ 8,928

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง 2.32 992 x 889 = ☐



ดังนั้น จะได้คำตอบ คือ 881,888

2.2.3.4 การคูณเลขสองหลักที่มีจำนวนหน้าเท่ากันและจำนวนหลังบวกกันได้10

วิธีคิด

นำเลขในหลักสิบ(ตัวหน้า)มาคูณกับจำนวนนับที่นับต่อจากตัวมันเอง และนำเลขหลักหน่วย(ตัวหลัง) คูณกันได้เลย

ตัวอย่างที่ 2.33 32 x 38 = ☐

วิธีคิด 1. นำตัวท้ายคือ 2 x 8 ได้ 16 ตั้งไว้

2. นำเลข 3 ตัวหน้าคูณกับจำนวนนับที่นับต่อจากตัวมันเองคือ 4 ต่อมา นำ 4 x 3 ได้ 12 ตั้งเป็นผลลัพธ์ต่อจาก 16 เป็น 1,216

ดังนั้น 32 x 38 = 1,216

จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

ใช้วิธีการแจกแจง ดังนี้ 32 x 38 = (30+2) x (30+8)

= 900 + 240 + 60 + 16

= 1,200 + 16

จากการสังเกต จะเห็นว่า 12 (ตัวเลขคู่หน้าของ 1,200) เกิดจาก 3 x 4

ซึ่ง 3 คือตัวเลขตัวหน้าของโจทย์ และ 4 คือ จำนวนนับตัวถัดไป

ดังนั้น จะได้คำตอบ คือ 1,216

ตัวอย่างเพิ่มเติม

$23 \times 27 = 621$

$46 \times 44 = 2,024$

$57 \times 53 = 3,021$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.5 การคูณเลขสองหลักที่มีจำนวนหลังเท่ากันและจำนวนหน้าบวกกันได้ 10

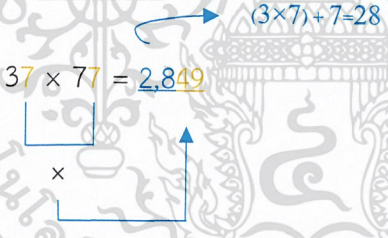
วิธีคิด

1.ให้เอาตัวเลขท้ายคูณกัน ตั้งเป็นผลลัพธ์หลักหน่วยและหลักสิบไว้ก่อน (ถ้าคูณกันได้เลขตัวเดียว ก็ให้เติม 0 เป็นหลักสิบแทน)

2.ให้เอาตัวหน้าคูณกัน แล้วบวกกับตัวหลังหนึ่งตัว ตั้งเป็นผลลัพธ์ต่อจากหลักสิบไปข้างหน้าก็จะได้เป็นผลลัพธ์

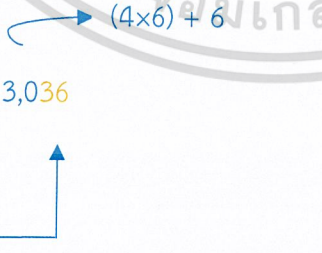
ตัวอย่างที่ 2.34 $37 \times 77 =$ ☐

วิธีคิด นำตัวหลังคูณกันคือ $7 \times 7 = 49$ ตั้งเป็นผลลัพธ์สองตัวหลังไว้ นำตัวหน้าคูณกันบวกกับตัวหลังหนึ่งตัวคือ $(3 \times 7) + 7$ ได้ 28 ตั้งเป็นผลลัพธ์ต่อจาก 49 ได้เป็น 2,849

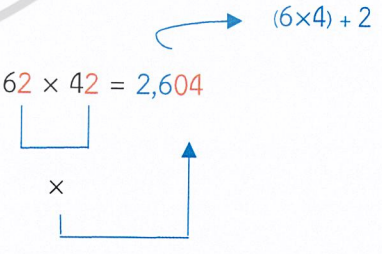


ตัวอย่างเพิ่มเติม

1. $46 \times 66 = 3{,}036$



2. $62 \times 42 = 2{,}604$



จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

ใช้วิธีการแจกแจง ดังนี้ $37 \times 77 = (30+7) \times (70+7)$

$= 2{,}100 + 210 + 490 + 49$

$= 2{,}800 + 49$

จากการสังเกต จะเห็นว่า 28 (ตัวเลขคู่หน้าของ 2,800) เกิดจาก $(3 \times 7) + 7$ ซึ่ง 49 คือ 7×7

ดังนั้น จะได้คำตอบ คือ 2,849

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.6 การคูณจำนวนใด ๆ ด้วย 25

วิธีคิด

1. ให้เอา 4 หารจำนวนที่เป็นคู่คูณของ 25 นั้น เขียนเป็นผลลัพธ์ไว้

2. ถ้าหารลงตัว ให้ เขียน 00 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

3. ถ้าเหลือเศษ 1 ให้เขียน 25 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

4. ถ้าเหลือเศษ 2 ให้เขียน 50 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

5. ถ้าเหลือเศษ 3 ให้เขียน 75 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

ตัวอย่างที่ 2.35 $1,234 \times 25 =$ ☐

วิธีคิด นำ 4 หาร 1,234 ได้ผลลัพธ์คือ 308 เหลือเศษ 2 เติม 50 ต่อท้าย 308 ได้ผลลัพธ์เป็น 30,850

ดังนั้น $1,234 \times 25 = 30,850$

ตัวอย่างเพิ่มเติม

1. $344 \times 25 =$ ☐

วิธีคิด นำ 4 หาร 344 ได้ผลลัพธ์คือ 86 หารลงตัว เติม 00 ต่อท้าย 86 ได้ผลลัพธ์เป็น 8,600

ดังนั้น $344 \times 25 = 8,600$

2. $987 \times 25 =$ ☐

วิธีคิด นำ 4 หาร 987 ได้ผลลัพธ์คือ 246 เหลือเศษ 3 เติม 75 ต่อท้าย 246 ได้ผลลัพธ์เป็น 24,675

ดังนั้น $987 \times 25 = 24,675$

จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

ใช้วิธีการเทียบจาก 100

ตัวประกอบของ 100 มี 1 , 2 , 4 , 5 , 10 , 20 , 25 , 50 , 100

เพราะฉะนั้นสามารถหาการคูณจำนวนใดๆด้วย 1 , 2 , 4 , 5 , 10 , 20 , 25 , 50 , 100 ได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น การคูณจำนวนใดๆด้วย 20
หาได้จาก 1. ให้เอา 5 หารจำนวนที่เป็นคู่คูณของ 20 นั้น เขียนเป็นผลลัพธ์ไว้

2. ถ้าหารลงตัว ให้เขียน 00 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

3. ถ้าเหลือเศษ 1 ให้เขียน 20 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

4. ถ้าเหลือเศษ 2 ให้เขียน 40 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

5. ถ้าเหลือเศษ 3 ให้เขียน 60 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

6. ถ้าเหลือเศษ 4 ให้เขียน 80 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

ใช้วิธีการเทียบจาก 1,000
ตัวประกอบของ 1,000 มี 1 , 2 , 4 , 5 , 8 , 10 , 20 , 25 , 40 , 50 , 100 , 125 , 200 , 250 , 500 , 1000
เพราะฉะนั้นสามารถหาการคูณจำนวนใดๆด้วยตัวประกอบของ 1,000 ได้เช่นกัน
เช่น การคูณจำนวนใดๆด้วย 125
หาได้จาก 1. ให้เอา 8 หารจำนวนที่เป็นคู่คูณของ 125 นั้น เขียนเป็นผลลัพธ์ไว้

2. ถ้าหารลงตัว ให้เขียน 00 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

3. ถ้าเหลือเศษ 1 ให้เขียน 125 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

4. ถ้าเหลือเศษ 2 ให้เขียน 250 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

5. ถ้าเหลือเศษ 3 ให้เขียน 375 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

6. ถ้าเหลือเศษ 4 ให้เขียน 500 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

7. ถ้าเหลือเศษ 5 ให้เขียน 625 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

8. ถ้าเหลือเศษ 6 ให้เขียน 750 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

9. ถ้าเหลือเศษ 7 ให้เขียน 875 ต่อท้ายผลลัพธ์นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.7 การคูณเลขด้วย 99 หรือ 999

วิธีคิด

1. ให้นำตัวเลขที่จะคูณด้วย 99 หรือ 999 ลบด้วย 1 จะได้คำตอบของตัวหน้าแล้ว

2. นำคำตอบของตัวหน้ามาหาจำนวนที่บวกด้วยแล้วได้ 9 ทุกจำนวน

ตัวอย่างที่ 2.36 $38 \times 99 =$ ☐

วิธีคิด นำ 38 มาลบ 1 = 37

จาก 37 หาจำนวนมาบวกให้ได้ 9 ทุกจำนวน จะได้ 62

นำคำตอบมารวมกัน จะได้ 3,762

ตัวอย่างที่ 2.37 $857 \times 999 =$ ☐

วิธีคิด นำ 857 มาลบ 1 = 856

จาก 856 หาจำนวนมาบวกให้ได้ 9 ทุกจำนวน จะได้ 143

นำคำตอบมารวมกัน จะได้ 856,143

จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

ใช้วิธีการคิดจาก 100 หรือ 1,000

นำ 100 มาคูณกับ 38 จะได้ 3800

และนำ 38 มาคูณกับ 1 จะได้ 38

ผลลัพธ์ที่ได้จะได้จาก 3,800 – 38 = 3,762

2.2.3.8 การคูณเลข 3 หลัก

วิธีคิด

1. การหาผลคูณในหลักหน่วยหาได้โดยการนำตัวเลขในหลักหน่วยของทั้ง 2 เลขมาคูณกัน

2. การหาผลคูณในหลักสิบหาได้โดยการหาผลบวกของการคูณไขว้หลักหน่วยและหลักสิบของแต่ละเลข

3. การหาผลคูณในหลักร้อยหาได้โดยการหาผลบวกของการคูณไขว้หลักร้อยและหลักหน่วยของแต่ละเลขแล้วนำมาบวกผลคูณในหลักสิบของแต่ละเลข

4. การหาผลคูณในหลักพันหาได้โดยการหาผลบวกของการคูณไขว้หลักร้อยและหลักสิบของแต่ละเลข

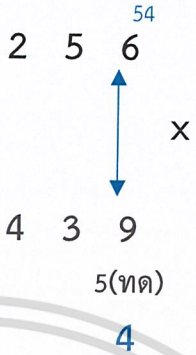
5. การหาผลคูณในหลักหมื่นหาได้โดยการนำตัวเลขในหลักร้อยของทั้ง 2 เลขมาคูณกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

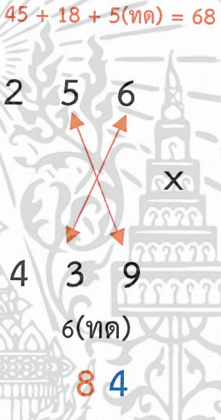
ตัวอย่างที่ 2.38 $256 \times 439 =$ ☐

วิธีทำ

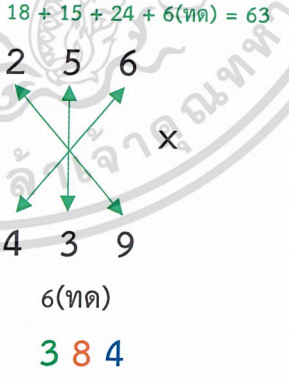
1)



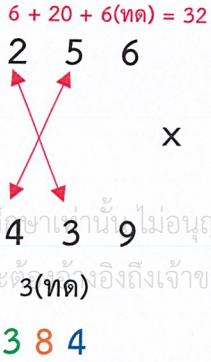
2)



3)

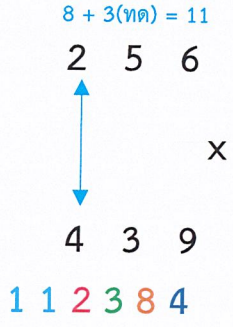


4)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5)



ตัวอย่างเพิ่มเติม

1) 2 3 7 x 4 1 4 = 9 8 1 1 8

2) 9 3 1 x 3 6 9 = 3 4 3 5 3 9

3) 8 4 3 x 5 1 2 = 4 3 1 6 1 6

จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

ใช้วิธีการแจกแจง ดังนี้ 256 × 439

= (200+50+6) × (400+30+9)

= 80,000+6,000+1,800+20,000+1,500+450+2,400+180+54

= 112,384

ดังนั้น จะได้คำตอบ คือ 112,384

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 เทคนิคการหารเลขเร็ว

2.2.4.1 เทคนิคการหารเลขเร็วด้วย 5,50 และ 500

วิธีคิด

เมื่อ Y หารด้วย 5 ให้นำ Y มาคูณกับ 2 ผลลัพธ์ใส่จุดทศนิยมเลื่อนไปทางซ้ายหนึ่งจุด

ตัวอย่างที่ 2.39 67 ÷ 5 = ☐

วิธีทำ 67 × 2 = 134 จะได้ 13.4

วิธีคิด

เมื่อ Y หารด้วย 50 ให้นำ Y มาคูณกับ 2 ผลลัพธ์ใส่จุดทศนิยมเลื่อนไปทางซ้าย 2 จุด

ตัวอย่างที่ 2.40 674 ÷ 50 = ☐

วิธีทำ 674 × 2 = 1348 จะได้ 13.48

วิธีคิด

เมื่อ Y หารด้วย 500 ให้นำ Y มาคูณกับ 2 ผลลัพธ์ใส่จุดทศนิยมเลื่อนไปทางซ้าย 3 จุด

ตัวอย่างที่ 2.41 6,624 ÷ 500 = ☐

วิธีทำ 6624 × 2 = 13248 จะได้ 13.248

จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

มองให้อยู่ในรูปเศษส่วนแล้วทำส่วนให้เป็นจำนวนเต็ม 10,100 และ 1,000 โดยการคูณทั้งเศษและส่วนด้วย 2 เพื่อให้ส่วนเป็น 10,100 และ 1,000 แล้วจึงเพิ่มทศนิยมลงไป ถ้าส่วนเป็น 10 เพิ่มทศนิยม 1 ตำแหน่ง ถ้าส่วนเป็น 100 เพิ่มทศนิยม 2 ตำแหน่ง ถ้าส่วนเป็น 1,000 เพิ่มทศนิยม 3 ตำแหน่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4.2 การหารจำนวนใด ๆ ด้วย 25

วิธีคิด

ให้เอา 4 คูณจำนวนนั้น ได้ผลลัพธ์เท่าไหร่ก็ให้ใส่ทศนิยม 2 ตำแหน่งเป็นผลลัพธ์

ตัวอย่างที่ 2.42 $85 \div 25 =$ ☐

วิธีคิด เอา 85 คูณด้วย 4 ได้ 340 ใส่ทศนิยมสองตำแหน่ง

ดังนั้น $85 \div 25 = 3.40$

ตัวอย่างเพิ่มเติม

$123 \div 25 = 4.92$

$456 \div 25 = 18.24$

$493 \div 25 = 19.72$

$789 \div 25 = 32.56$

จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

มองให้อยู่ในรูปเศษส่วนแล้วทำส่วนให้เป็นจำนวนเต็ม 100

โดยการคูณทั้งเศษและส่วนด้วย 4 เพื่อให้ส่วนเป็น 100

แล้วจึงเพิ่มทศนิยมลงไป 2 ตำแหน่ง

2.2.4.3 การหาเปอร์เซ็นต์แบบรวดเร็ว

วิธีคิด

ให้เลื่อนจุดทศนิยมของตัวเลขที่จะทำการหา % เข้ามา 2 จุด แล้วหาคำตอบ

ตัวอย่างที่ 2.43 15 % ของ 800 = ☐

วิธีคิด 15 % ของ 800 = 15 x 8.00 = 120

ตัวอย่างเพิ่มเติม

19 % ของ 500 = 19 x 5.00 = 95

33 % ของ 700 = 33 x 7.00 = 231

45 % ของ 599 = 45 x 5.99 = 269.55

จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

การหา % ต้องเทียบจาก 100

ฉะนั้น 45 % ของ 599 ทำได้โดยการนำ 599 มาหาร 100 จะได้ 5.99

แล้วนำไปคูณกันดังนี้ 45 x 5.99 = 269.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 เทคนิคการหาค่าเลขยกกำลัง

2.2.5.1 การหาคำตอบเลขยกกำลัง 2 ภายในบรรทัดเดียว

วิธีคิด

1.ผลเฉลยในหลักหน่วยหาได้โดยนำเลขในหลักหน่วยมายกกำลัง 2

2.ผลเฉลยในหลักสิบหาได้โดยนำเลขในหลักสิบและเลขในหลักหน่วยมาคูณกันแล้วคูณ 2

3.ผลเฉลยในหลักร้อยหาได้โดยนำเลขในหลักสิบมายกกำลัง 2 แล้วคูณด้วย %

$ab^2 = 47^2$

a = เลขในหลักสิบ

b = เลขในหลักหน่วย

ตัวอย่าง 2.44 47^2 = ☐

วิธีทำ

2 (4x7x2) + 4 = 60 ทด6

$47^2 = 2,209$

3 4^2+ 6= 22

1 7^2= 49 ทด4

ตัวอย่าง 2.45 54^2 = ☐

วิธีทำ

2 (5x4x2) + 1 = 41 ทด4

$54^2 = 2,916$

3 5^2+ 4= 29

1 4^2= 16 ทด1

ตัวอย่างเพิ่มเติม

$38^2 = 1,444$

$77^2 = 5,929$

$29^2 = 841$

จากการวิเคราะห์จะได้ที่มาของเทคนิคนี้ คือ

ใช้วิธีการแจกแจง ดังนี้ 47 × 47

= (40 + 7) × (40 + 7)

= 1,600 + 280 + 280 + 49

= 2,209

ดังนั้น จะได้คำตอบ คือ 2,209

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 เทคนิคการถอดราก

2.2.6.1 วิธีการถอดรากที่ 2

วิธีคิด นี้จะใช้ หาค่าการถอดรากสำหรับเลขที่ลงตัวเท่านั้น

1. **แบ่งทีละ 2 หลักจากท้าย**
2. **คำตอบตัวหน้า คือ เลขที่ยกกำลังแล้วไม่เกินเลขด้านหน้า**
3. **คำตอบตัวท้าย สังเกตเลขลงท้าย**

ตัวอย่างที่ 2.46 $\sqrt{484} =$ $\square$

วิธีคิด 4 | 84 เลขลงท้าย 4 เกิดจาก $2^2 = 4, 8^2 = 64$ มี 2, 8

4 หาตัวที่ยกกำลัง 2 แล้วเลขสุดท้ายไม่เกิน 4 นั่นคือ $1.4 = 2^2$ เลือก 2 (ห้ามเกิน 4)

$2.9 = 3^2$

มี 2 หรือ 8 ที่ทำให้คำตอบเป็นไปได้

นำ 2 และ 8 ไปต่อท้ายคำตอบส่วนแรก โดยเรียงจากน้อยไปมาก

จากส่วนแรกเราเลือก 2 ดังนั้นส่วนที่ 2 จึงเลือก 2

สรุป $\sqrt{484} = 22$

เลขลงท้าย

$1^2 = 1$

$2^2 = 4$

$3^2 = 9$

$4^2 = 16$

$5^2 = 25$

$6^2 = 36$

$7^2 = 49$

$8^2 = 64$

$9^2 = 81$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6.2 วิธีถอดรากที่ 3

วิธีคิด หาค่าการถอดรากสำหรับเลขที่ลงตัวเท่านั้น

1. **แยก 3 ตัวหลัง และ ด้านหน้า**
2. **ดูเลข ด้านหน้า หาคำตอบตัวแรก**
3. **ดูตัวท้าย เพื่อหาคำตอบตัวหลัง**

ตัวอย่างที่ 2.47 $\sqrt[3]{12,167} = \square$

วิธีคิด 12 | 167

$12 = 2^3 = 8$

$3^3 = 27$

เลือก 2 เพราะ 8 ใกล้ 12 มากกว่า 27 ใกล้ 12

ดังนั้น คำตอบตัวหน้า = 2

สรุป $\sqrt[3]{12,167} = 23$

เลขลงท้าย

$1^3 = 1$	ตรงตัว
$2^3 = 8$	ลงท้าย 8 ถอดรากได้ 2
$3^3 = 27$	ลงท้าย 7 ถอดรากได้ 3
$4^3 = 64$	ตรงตัว
$5^3 = 125$	ตรงตัว
$6^3 = 216$	ตรงตัว
$7^3 = 343$	ลงท้าย 3 ถอดรากได้ 7
$8^3 = 512$	ลงท้าย 2 ถอดรากได้ 8
$9^3 = 729$	ตรงตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษา Visual Studio 2017

ปัจจุบันการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows บนระบบอินเทอร์เน็ต หรือบนโทรศัพท์มือถือ สามารถใช้แนวคิดของการเขียนโปรแกรมแบบ Visual Programming ได้เป็นอย่างดี แนวทางการเขียนโปรแกรมดังกล่าวมีความแตกต่างจากแนวทางการเขียนโปรแกรมแบบดั้งเดิมเช่นการเขียนโปรแกรมภาษา C หรือ Java เป็นอย่างมาก สิ่งที่มีความสำคัญที่สุดสำหรับการเขียนโปรแกรมแบบ Visual Programming คือ เครื่องมือช่วยพัฒนาแอพพลิเคชั่น ในปัจจุบันมีให้ใช้งานมากมายหลายตัว แต่ละตัวก็มีความสามารถในการสนับสนุนกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ในขั้นตอนต่าง ๆ เริ่มจากการออกแบบแอพพลิเคชั่น การเขียนโปรแกรม ตัวแปลภาษา เครื่องมือทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ติดต่อฐานข้อมูล เป็นต้น การเขียนโปรแกรมแบบ Visual Programming มี 2 แนวทางที่เป็นที่นิยม คือ การเขียนโปรแกรมแบบ Object Oriented และ การเขียนโปรแกรมแบบ Event Driven แต่ในโปรแกรมเราจะเขียนในแบบ Event Driven

1. แนวทางการเขียนโปรแกรมแบบ Object Oriented

แนวทางการเขียนโปรแกรมแบบ Object Oriented สามารถเรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่า การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ การจะทำความเข้าใจกับแนวทางการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุนั้น ต้องทำความเข้าใจกับคำว่า ออบเจ็กต์ (Object) คุณสมบัติเฉพาะตัว (Property) และความสามารถที่เรียกใช้งานได้ (Method) เสียก่อน

ออบเจ็กต์ (Object) คือสิ่งที่สมมติขึ้นมาแทนวัตถุอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ออบเจ็กต์รถยนต์ ออบเจ็กต์โทรศัพท์มือถือ ออบเจ็กต์บ้าน เป็นต้น ซึ่งออบเจ็กต์จะต้องมีลักษณะที่บ่งบอกคุณสมบัติเฉพาะตัว (Property) และความสามารถที่เรียกใช้งานได้ (Method)

รูปที่ 2.1 อธิบายแนวทางการเขียนโปรแกรม

จากรูปจะเห็นว่าออบเจ็กต์แต่ละชนิดมี Property และ Method ที่ใช้แยกแยะความแตกต่างระหว่างออบเจ็กต์คนละชนิดกัน เช่นออบเจ็กต์รถยนต์กับออบเจ็กต์โทรศัพท์มือถือมี Property ที่แตกต่างกัน แต่ถ้าหากว่าเป็นออบเจ็กต์ชนิดเดียวกัน เช่น iPhone กับ Samsung Galaxy นั้นเป็นออบเจ็กต์ชนิดเดียวกันคือออบเจ็กต์สมาร์ทโฟน มี Method และ Property เหมือนกัน แตกต่างกันที่ค่าของ Property ไม่เหมือนกัน

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ไม่ว่ากรณีใดๆ

2. แนวทางการเขียนโปรแกรมแบบ Event Driven

ปัญหาพิเศษนี้ใช้แนวทางการเขียนโปรแกรมแบบ Event Driven เป็นหลัก ปกติหากต้องเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C หรือ Java จะต้องทำความเข้าใจกับขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างดีก่อน แล้วจึงเขียนโปรแกรมให้ครอบคลุมขั้นตอนการทำงานเหล่านั้น ซึ่งการทำแบบนี้จะได้ผลดีถ้าโปรแกรมนั้นมีขนาดเล็กและการทำงานไม่ซับซ้อน โดยเรียกแนวคิดการเขียนโปรแกรมแบบนี้ว่า Structure Programming หรือการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง

แต่ถ้าโปรแกรมมีขนาดใหญ่และมีการทำงานที่ซับซ้อนมาก หรือเป็นระบบงานที่มีความหลากหลาย การใช้แนวคิดการเขียนโปรแกรมแบบ Structure Programming จะทำให้เขียนโปรแกรมมีความยุ่งยาก การแก้ไขทำได้ยาก โดยเฉพาะเมื่อโปรแกรมนั้นทำงานบนระบบปฏิบัติการ Windows ดังนั้นไมโครซอฟต์จึงสร้างแนวคิดที่เรียกว่า Event Driven Programming หรือแนวคิดการเขียนโปรแกรมแบบเหตุการณ์พาไปสำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ Windows ซึ่งเป็นแนวคิดในการเขียนโปรแกรมที่แตกต่างจากการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง

Event Driven Programming จะคิดว่า ถ้าเกิดเหตุการณ์แต่ละอย่างแล้ว จะจัดการอย่างไร เช่น แอพพลิเคชั่นมีปุ่มกดอยู่ 2 ปุ่ม ถ้าผู้ใช้งานคลิกปุ่ม <แสดงวันเดือนปี และเวลา> ก็จะเป็นเหตุการณ์หนึ่งโดยมีการแสดงวันประจำสัปดาห์ แต่ถ้าผู้ใช้งานกดปุ่ม <จบการทำงาน> ก็จะเป็นเหตุการณ์อย่างหนึ่งคือจะถามยืนยันว่าต้องการจะจบการทำงานของโปรแกรมหรือไม่

การเขียนโปรแกรมแบบเชิงโครงสร้าง มักจะเกิดปัญหาในการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม เพราะต้องคิดใหม่ทั้งหมด และมีผลกระทบกับทุกส่วน โดยเฉพาะโปรแกรมที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบของการโปรแกรมแบบ Event Driven โดย Visual Studio สนับสนุนการเขียนโปรแกรมแบบ Event Driven กับระบบปฏิบัติการ Windows มาโดยตลอดทำให้ได้รับความนิยมใช้งาน และสำหรับ Visual Studio 2017 นั้นสามารถทำงานร่วมกับเครื่องมือพัฒนาแอพพลิเคชั่นตัวอื่น เช่น Xamarin หรือ NetBean ได้อีกด้วย

ตัวอย่างเหตุการณ์

1. ในปุ่ม (Button) จะมีเหตุการณ์ เช่น
   - Click – เหตุการณ์คลิก
   - Keypress – เหตุการณ์กดปุ่ม
2. ในกล่องข้อความ (Textbox) เช่น
   - TextChanged – เหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงค่าในกล่องข้อความ
   - Keypress – เหตุการณ์กดปุ่ม

2.3.1 ตัวแปรในภาษา Visual Studio 2017

ข้อมูลที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม Visual Studio 2017 มีหลายประเภท ในเบื้องต้นนี้สามารถแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มได้ ดังนี้

Numeric เป็นข้อมูลตัวเลข ทั้งจำนวนเต็มและทศนิยม

String เป็นข้อมูลอักขระ (ตัวอักษรตัวเดียว) และข้อความ

Date Time เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของวันเดือนปี และเวลา หรือมีทั้งสองแบบผสมกัน

Boolean เป็นข้อมูลที่มีค่าเป็นจริง (True) หรือเป็นเท็จ (False)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ตัวแปรประเภท Number

ชนิดของข้อมูลเลขจำนวนเต็มนั้นมีการแบ่งชนิดข้อมูล 8 ชนิด โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2.1

ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	ขอบเขตข้อมูล
Sbyte	8-bit signed integer	-128 ถึง 127 (2-7 ถึง 27-1)
Short	16-bit signed integer	-32,768 ถึง 32,767 (2-15 ถึง 215-1)
Integer	32-bit signed integer	-2,147,483,648 ถึง 2,147,483,647 (2-31 ถึง 231-1)
Long	64-bit signed integer	-9,223,372,036,854,775,808 ถึง 9,223,372,036,854,775,807 (2-63 ถึง 263-1)
Byte	8-bit unsigned integer	0 ถึง 255 (0 ถึง 28-1)
UShort	16-bit unsigned integer	0 ถึง 65,535 (0 ถึง 216-1)
UInteger	32-bit unsigned integer	0 ถึง 4,294,967,295 (0 ถึง 232-1)
ULong	64-bit unsigned integer	0 ถึง 18,446,744,073,709,551,615 (0 ถึง 264-1)

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงขอบเขตของข้อมูลชนิดจำนวนเต็ม

การใช้ชนิดของตัวแปรควรเลือกให้เหมาะสมกับขนาดของข้อมูลที่ใช้งาน ไม่กำหนดค่าเกินขอบเขตที่ตัวแปรชนิดนั้นจะรับได้ การประกาศตัวแปรให้มีขนาดใหญ่ครอบคลุมขนาดของข้อมูลจะมีผลเสียเพราะใช้พื้นที่เก็บข้อมูลเยอะกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวแปรประเภท Floating Point

ข้อมูลชนิดเลขทศนิยม สามารถแบ่งย่อยได้เป็น 2 ชนิด ดังตารางที่ 2.2

ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	ขอบเขตข้อมูล
Single	32-bit single-precision floating point	$-3.4028235 \times 10^{38}$ ถึง $-1.401298 \times 10^{-45}$ (สำหรับค่าลบ) 1.401298×10^{-45} ถึง 3.4028235×10^{38}(สำหรับค่าบวก)Significant Figure เป็น 7
Double	64-bit double-precision floating point	$-1.79769313\,486232 \times 10^{308}$ ถึง $-4.94065645\,841247 \times 10^{-324}$ (สำหรับค่าลบ) $4.94065645\,841247 \times 10^{-324}$ ถึง $1.79769313\,486232 \times 10^{308}$ (สำหรับค่าบวก) Significant Figure เป็น 15

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงขอบเขตข้อมูลชนิดทศนิยม

ลักษณะของการเขียนตัวเลขทศนิยมนั้นอาจจะเขียนในเชิงวิทยาศาสตร์คือใช้ตัว “E” หรือ “e” ก็ได้ เพื่ออ้างถึง 10 ยกกำลัง เช่น 8.75E+4 (หรือ 8.75e+4) ก็จะหมายถึง 8.75×10^{4} หรือเท่ากับ 87,500 ส่วน 3.465E-2 ก็จะหมายถึง 3.45×10^{-2} ซึ่งเท่ากับ 0.0345

จะเห็นว่าเลขทศนิยมที่ต้องการใช้ และระดับความละเอียดที่ต้องการสามารถเลือกได้ในกรณีที่ต้องการความละเอียดในการคำนวณสูง เช่น งานด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และการออกแบบนั้น จะใช้เลขทศนิยมชนิด Double

3. ตัวแปรประเภท String

ข้อมูลชนิดตัวอักษรและข้อความนั้น Visual Studio 2017 มีชนิดข้อมูลอยู่ 2 แบบ คือ Char และ String ในกรณีที่ข้อมูลนั้นเก็บตัวอักษรตัวเดียว จะใช้พื้นที่เก็บ 16 บิต หรือรู้จักกันทั่วไปในชื่อของ Unicode Character หรือ Char ซึ่งสามารถเก็บตัวอักษรได้ทุกตัวในโลกนี้ แต่สำหรับข้อความนั้นจะใช้ข้อมูลชนิด String ในการจัดเก็บข้อมูล ดังตารางที่ 2.3

ชนิดข้อมูล	ขนาดหน่วยความจำ	ขอบเขตข้อมูล
Char	2 byte	เป็นตัวอักษรหนึ่งตัว จะเก็บแบบ Unicode
String	แปรผันตามความยาวของข้อมูล	เป็นข้อความมีความยาวตั้งแต่ 0 ถึง 231 ตัวอักษร หรือราวสองพันล้านตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงขอบเขตข้อมูลชนิด String

String concatenation คือตัวดำเนินการเชื่อมต่อข้อความใน Visual Studio 2017 มีตัวดำเนินการที่ใช้ในการเชื่อมต่อข้อความอยู่ 2 ตัว ดังตารางที่ 2.4

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย	ความหมาย/ตัวอย่าง
&	เชื่อมต่อข้อความ	“สวัสดี” & “VB2017” ผลลัพธ์คือ “สวัสดี VB2017”
+	เชื่อมต่อข้อความ	“สวัสดี” + “VB2017” ผลลัพธ์คือ “สวัสดี VB2017”

ตารางที่ 2.4 ตารางแสดงตัวดำเนินการของข้อมูลชนิด String

2.3.2 การใช้งานตัวดำเนินการ

ในคำสั่งของภาษา Visual Studio 2017 จะพบกับการใช้ตัวดำเนินการ (Operator) ซึ่งเป็นตัวสำคัญของคำสั่ง ตัวดำเนินการจะคำนวณ หรือหาผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการกระทำในแต่ละตัว เช่น a + b คือ มีตัวดำเนินการ + ทำการบวกค่าของตัวแปร a กับ b เข้าด้วยกัน โดยคำสั่งที่มีตัวดำเนินการจะประกอบไปด้วยข้อมูล 2 ส่วนโดยมีตัวดำเนินการคั่นกลาง ข้อมูลที่นำมาใช้กับตัวดำเนินการเรียกว่า Operand ตัวดำเนินการที่พบได้บ่อยที่สุดคือตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณนั้นเกิดจากข้อมูลทั้ง 2 ตัวดำเนินการ ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์นั้นมีรายละเอียดดังตารางที่ 2.5

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
+	บวก	a + b ผลลัพธ์คือ a บวก b
-	ลบ	a - b ผลลัพธ์คือ a ลบ b
*	คูณ	a * b ผลลัพธ์คือ a คูณ b
/	หาร	a / b ผลลัพธ์คือ a หาร b
Mod	หาเศษจากการหาร	a Mod b ผลลัพธ์คือ เศษจาก a หาร b เช่น 9 Mod 2 เท่ากับ 1
\	ผลหารที่เป็นจำนวนเต็ม	a \ b ผลลัพธ์คือ เลขจำนวนเต็มที่ได้จาก a หาร b เช่น 25 \ 4 เท่ากับ 6
^	ยกกำลัง	a ^ b ผลลัพธ์คือ a ยกกำลัง b เช่น 3^2 เท่ากับ 9
-	นิเสธ	-a ผลลัพธ์คือ นิเสธของ a เช่น a = -9 เพราะฉะนั้น -a = 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

=	เท่ากับ	a = b ผลลัพธ์คือ ถ้า a = 7 จะได้ b = 7 ด้วย
<>	ไม่เท่ากับ	เช็คผลลัพธ์

ตารางที่ 2.5 ตารางแสดงตัวดำเนินการ

2.3.3 การประกาศตัวแปร

การประกาศตัวแปรเป็นการจองเนื้อที่ในหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลเพื่อใช้อ้างอิงในอนาคต การประกาศตัวแปรในภาษา Visual Studio 2017 สามารถประกาศได้ดังนี้

Dim studenID as Integer

Dim - คำสั่งเพื่อใช้ในการประกาศตัวแปร

studentID – ชื่อตัวแปรที่ใช้เก็บค่า

as – ตัวเชื่อมบอกว่าเป็นตัวแปรชนิดใด

Integer – ชนิดของตัวแปร

2.3.4 การตั้งชื่อของตัวแปร

ในการเขียนโปรแกรมในภาษา Visual Studio 2017 ชื่อตัวแปรนั้นเป็นแบบ case-insensitive นั่นหมายความว่าตัวแปร number Number และ NUMBER เป็นตัวแปรเดียวกัน และนี่เป็นกฎการตั้งชื่อตัวแปร ที่จะนำไปใช้ทั้งการตั้งชื่อ Module คลาส ฟังก์ชัน และอื่น ๆ ที่สร้างจากผู้ใช้

1. ชื่อของตัวแปรสามารถประกอบไปด้วย ตัวอักษร ตัวเลข และเครื่องหมาย _ (underscore) เท่านั้น และไม่สามารถขึ้นต้นด้วยตัวเลขได้

2. ชื่อของตัวแปรต้องไม่ตรงกับคำสงวน (keyword) ในภาษา Visual Studio 2017

3. ถึงแม้จะสามารถใช้ภาษาใน Unicode ใด ๆ ตั้งชื่อตัวแปรได้ แต่ควรจะใช้ภาษาอังกฤษ

```
' Valid variable name
Dim name As String
Dim LASTNAME As String
Dim _addr2 As String
' Not valid variable name
Dim 12variable As Integer
Dim Sub As Boolean
```

รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการตั้งชื่อตัวแปร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี่เป็นตัวอย่างของการประกาศตัวแปรที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง แบบตัวแปรแรกนั้นถูกต้องตามกฎของการตั้งชื่อตัวแปร ส่วนตัวแปร 12variable นั้นไม่ถูกต้องเพราะขึ้นต้นด้วยตัวเลข และคำว่า sub นั้นเป็น keyword ของภาษา Visual Studio 2017 ซึ่งไม่สามารถนำมาตั้งชื่อตัวแปรได้

2.3.5 คำสั่งที่เกี่ยวกับการสร้างเงื่อนไข (Condition Statements)

คำสั่ง (statements) เป็นสิ่งหนึ่งที่ต้องทำความเข้าใจ เนื่องจากว่า ถ้าทราบความหมายรูปแบบการใช้งานและทราบหน้าที่มากเท่าใด จะสามารถปรับแต่งโค้ดให้ประมวลผลได้รวดเร็วมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นฟังก์ชัน หรือคำสั่งใด ๆ ก็ตาม จะมีทั้งที่มีหน้าที่คล้ายๆ กัน และเหมือนกัน ซึ่งล้วนแล้วแต่มีจุดดี จุดด้อย เหมาะสมกับสภาพการใช้งานแตกต่างกันไป ดังนั้นควรเลือกใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันให้ตรงกับความต้องการมากที่สุด **Condition Statements** เป็นกลุ่มคำสั่งที่ต้องใช้มากที่สุด ไม่ว่าจะเขียนโปรแกรมด้วยภาษาอะไรก็ตาม และก็ถือได้ว่าเป็นกลุ่มคำสั่งที่มีความสำคัญมากที่สุดเช่นกัน ซึ่งประกอบไปด้วยกลุ่มคำสั่ง 2 ชุดดังนี้

1. กลุ่มคำสั่งที่สร้างเงื่อนไขในการตัดสินใจ (Decision Structures)
2. กลุ่มคำสั่งในการวนลูปหรือทำซ้ำ (Loop Structures)

2.3.5.1 กลุ่มคำสั่งที่สร้างเงื่อนไขในการตัดสินใจ (Decision Structures)

1.คำสั่ง If-Then

```
If condition Then statement
```

เป็นการสร้างเงื่อนไข ตรวจสอบเงื่อนไข หรือเป็นทางเลือกเพื่อตัดสินใจแบบธรรมดาและง่ายที่สุด นั่นคือ ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงก็จะทำตามเงื่อนไขที่ได้สร้างไว้ มีรูปแบบการใช้งานดังนี้

- **ตัวแปร condition** หมายถึง เงื่อนไขที่กำหนดขึ้นมา
- **ตัวแปร statements** หมายถึง เมื่อเงื่อนไขเป็นจริงแล้วจะให้ทำอะไร เช่น

```
If cnt < 5 Then a = b + cnt
```

จากตัวอย่างถ้าตัวแปร cnt น้อยกว่า 5 ให้เอาตัวแปร b+cnt แล้วเก็บไว้ในตัวแปร a จะเห็นได้ว่า เฉพาะกรณีตัวแปร cnt น้อยกว่า 5 เท่านั้น จึงจะมีการบวกกัน แต่ถ้าตัวแปร cnt มากกว่า 5 ก็จะไม่มีผลอะไร แต่ยังสามารถสร้างเงื่อนไขเพิ่มขึ้นเผื่อไว้ในกรณีที่เงื่อนไขไม่เป็นจริง โดยมีรูปแบบการใช้งานดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
If cnt < 5 Then
  a = b + cnt
Else
   a = b - cnt
End If
```

- **คำสั่ง Else** หมายถึง กรณีที่เงื่อนไขดังกล่าวเป็นเท็จ
- **คำสั่ง End If** หมายถึง จบเงื่อนไข
- **ตัวแปร else statements** หมายถึง ชุดคำสั่งที่จะทำเมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จ เช่น

```
If cnt < 5 Then
  a = b + cnt
ElseIf cnt < 10 Then
   a = b * cnt
Else
   a = b - cnt
End If
```

จากตัวอย่างเห็นได้ว่า มีการเพิ่มกรณีที่ตัวแปร cnt >=5 ให้เอาตัวแปร b-cnt แล้วให้เก็บไว้ในตัวแปร a ยังสามารถเพิ่มกรณีตรวจสอบเงื่อนไขมากขึ้นอีกก็ได้ เมื่อมีการสร้างแอพพลิเคชั่นขึ้นมา บางครั้งอาจต้องสร้างเงื่อนไขตรวจสอบมากมายและแยกเป็นหลายๆกรณี ซึ่งเป็นรูปแบบที่จะได้พบแน่นอน มีรูปแบบการใช้งานดังนี้

```
If condition Then
statements
ElseIf condition2 Then
elseif statements
Else
else statements
End If
```

- **คำสั่ง ElseIf** หมายถึง คำสั่งสำหรับเพิ่มกรณีตรวจสอบขึ้นมาเพื่อสร้างเงื่อนไขขึ้นมาอีก 1 กรณี
- **ตัวแปร condition2** หมายถึง เป็นเงื่อนไขที่ 2 ที่กำหนดขึ้นมา
- **ตัวแปร elseif statements** หมายถึง ชุดคำสั่งสำหรับกรณีเงื่อนไขที่ 2 เช่น

```
If condition Then
statements
Else
else statements
End If
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมติว่าตัวแปร cnt=6 ซึ่งจะทำให้กรณีแรก (cnt<5) เป็นเท็จทันที จึงมาที่เงื่อนไขที่ 2 ปรากฏว่า เป็นจริง จึงนำตัวแปร b*cnt แล้วเก็บไว้ในตัวแปร a ให้ลองเปลี่ยนเป็น cnt=10 ทำให้กรณีที่ 1 และ 2 เป็นเท็จทันที ก็จะมาทำคำสั่งที่อยู่ในเงื่อนไข else ทันที สามารถเพิ่มกรณีแบบนี้ได้ไม่จำกัดกล่าวคือใส่ชุดของ **ElseIf** *condition2* **Then** *elseif statements* มากเท่าใดก็ได้ ตามที่ต้องการแต่ถ้ามีการตรวจสอบเงื่อนไขมากๆหลายกรณีโปรแกรมเมอร์ไม่นิยมใช้ชุดคำสั่งนี้จะใช้ชุดคำสั่ง Select Case เพราะมีการตรวจสอบ ที่ทำให้ source code มีระเบียบเรียบร้อยมากกว่า

2. คำสั่ง Select-Case

คำสั่งนี้เหมาะสำหรับ กรณีที่มีเงื่อนไขมาก ๆ ยิ่งมากยิ่งดี เพราะถ้าใช้เงื่อนไขแบบ If-Then-ElseIf จะทำให้สับสนเป็นอย่างยิ่ง เพราะถ้ากรณีที่ต้องการตรวจสอบเงื่อนไขมาก ๆ แล้วจะไม่สามารถจัดกลุ่ม หรือจัดระเบียบให้ source code เรียบร้อยได้เลย แต่ด้วยคำสั่ง Select Case มันจะช่วยลดขั้นตอน และความสับสนทั้งหมดที่เกิดขึ้นมาได้ มีรูปแบบการใช้งานดังนี้

```
Select Case testexpression
  Case expressionlist1
statements1
  Case [Is] expressionlist2
statements2
```

```
  [Case [Is] expressionlist-n ]
    [statements-n ]
  Case Else
else statements
End Select
```

- **คำสั่ง Select Case** หมายถึง เริ่มกรณีตรวจสอบแบบ Select Case
- **ตัวแปร test expression** หมายถึง ตัวแปรที่จะนำมาตรวจสอบ
- **ตัวแปร expressionlist1** หมายถึง ค่าของตัวแปรในกรณีที่ 1
- **ตัวแปร statement1** หมายถึง ชุดคำสั่งที่ต้องกระทำ เมื่อค่าของตัวแปรตรงกับกรณีที่ 1
- **ตัวแปร expressionlist2** หมายถึง ค่าของตัวแปรในกรณีที่ 2
- **ตัวแปร statement2** หมายถึง ชุดคำสั่งที่ต้องกระทำเมื่อค่าของตัวแปรตรงกับกรณีที่ 2
- **คำสงวน Is** จะใช้ในกรณีที่ใส่เฉพาะเงื่อนไข ซึ่ง VB จะใส่ให้โดยอัตโนมัติ
- **คำสั่ง Case Else** หมายถึง เมื่อค่าของตัวแปรไม่เท่ากับกรณีที่ผ่านมาทั้งหมดให้มาที่กรณีนี้
- **ตัวแปร else statements** หมายถึง ชุดคำสั่งสำหรับกรณีที่ค่าของตัวแปรไม่ตรงกับกรณีใดเลย
- **คำสั่ง End Select** หมายถึง จบการตรวจสอบแบบ Select Case

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private Sub Command1_Click()
  Dim cnt As Integer
  cnt = 6
Select Case cnt
 Case Is < = 5
   Debug.Print "Cnt Less than or equal 5"
 Case Is < = 7
    Debug.Print "Cnt Less than or equal 7"
 Case Else
   Debug.Print "Cnt Very big"
End Select
End Sub
```

จากตัวอย่างข้างต้น ให้ลองทดสอบเปลี่ยนค่าของตัวแปร cnt ไปเรื่อย ๆ สังเกตผลที่หน้าต่าง Immediate

2.3.5.2 กลุ่มคำสั่งที่ใช้สำหรับสั่งให้ทำซ้ำ (Loop Statements)

คำสั่งในกลุ่มนี้ เป็นอีกกลุ่มหนึ่งที่จะต้องใช้งานบ่อยครั้งที่สุดไม่ว่าจะพัฒนาแอพพลิเคชั่นด้วยภาษาอะไรก็ตามเพราะมีหน้าที่สำหรับสั่งให้ VB ประมวลผลซ้ำกลุ่มคำสั่งเดิมวนไปเรื่อยๆจนกว่าจะตรงกับเงื่อนไขที่ต้องการและยังมีหน้าที่สำหรับลดขั้นตอนในการเขียนโค้ดที่มีลักษณะเหมือนๆกันได้อีกด้วย

1. For-Next

2. Do While-Loop

3. Do-Loop While

4. Do Until-Loop

5. Do-Loop Until

การวนลูปแต่ละชนิด มีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คำสั่ง For-Next

คำสั่งนี้มีหน้าที่สำหรับสั่งให้ VB วนลูป เหมาะสมกับการทำงานที่ทราบจำนวนรอบ หรือทราบขอบเขตการวนที่แน่นอน มีรูปแบบการใช้งานดังนี้

```
For counter = start To end   [Step step ]
statements
[Exit For]
  [statements ]
Next [counter ]
```

- **ตัวแปร counter** หมายถึง ตัวแปรที่กำหนดขึ้นมาเพื่อเป็นตัวนับรอบที่ใช้ในการวนลูป
- **ตัวแปร start** หมายถึง ค่าเริ่มต้นของตัวนับเป็นเลขจำนวนจริงควรที่จะใช้เลขจำนวนเต็มเท่านั้น เพื่อง่ายต่อการตรวจสอบค่าตัวนับ
- **คำสงวน To** หมายถึง ขอบเขตการนับ
- **ตัวแปร end** หมายถึง ค่าสิ้นสุดของตัวนับ ไม่จำเป็นต้องเป็นตัวเลขในบางครั้งอาจสร้างเป็นเงื่อนไขที่ไม่ใช่ตัวเลขก็ได้ แต่ในการใช้งานโดยทั่วๆไปจะเป็นตัวเลขและควรจะเป็นเลขจำนวนเต็มด้วย
- **คำสงวน Step** หมายถึง เป็นการกำหนดค่าที่จะเพิ่มขึ้นของตัวนับในแต่ละรอบถ้าไม่กำหนดจะเพิ่มรอบละ 1
- **ตัวแปร step** หมายถึง ค่าของตัวนับที่จะเพิ่มขึ้นในแต่ละรอบจะต้องเป็นเลขจำนวนจริงเท่านั้นในการใช้งานตามปกติควรใช้เลขจำนวนเต็มเพื่อง่ายต่อการตรวจสอบจำนวนรอบในภายหลัง
- **ตัวแปร statements** หมายถึง ชุดคำสั่งที่ต้องการวนลูป
- **คำสั่ง Exit For** หมายถึง คำสั่งที่บังคับให้ออกจากลูปทันทีจะใช้ในบางกรณีเท่านั้นเช่นการดักจับข้อผิดพลาด

สำหรับตัวอย่างการใช้งานคำสั่ง For-Next มีดังนี้

```
Private Sub Form_Activate()
Dim i As Integer
  For i = 1 To 10
  Print i
  Next i
End Sub
```

ตัวอย่างดังกล่าว เป็นการพิมพ์เลขตั้งแต่ 1-10 ลงบนฟอร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น มหาวิทยาลัยขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการทางกฎหมายกับผู้ที่ละเมิดลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คำสั่ง Do While-Loop

เป็นคำสั่งทำซ้ำที่มีจำนวนรอบขึ้นอยู่กับเงื่อนไข

```
Do While condition
statements
  [Exit Do]
Loop
```

- **ตัวแปร condition** หมายถึง เงื่อนไขที่กำหนดขึ้นมา
- **ตัวแปร statements** หมายถึง ชุดคำสั่งที่ต้องการทำซ้ำ
- **คำสั่ง Exit Do** หมายถึง ออกจาก Do While-Loop ทันที
- **คำสั่ง Loop** หมายถึง ขอบเขตสิ้นสุดการวนลูป

```
Private Sub Form_Activate()
Dim i As Integer
 i = 11
 Do While i <= 10
  Print i
  i = i + 1
 Loop
End Sub
```

ลูปแบบ Do While นี้จะวนลูปก็ต่อเมื่อเงื่อนไข(ตัวแปร condition) ยังเป็นจริงอยู่ถ้าเงื่อนไขดังกล่าวเป็นเท็จเมื่อใด ก็จะออกจากลูปทันที มีข้อที่น่าสังเกตคือการใช้ลูปแบบนี้จะมีโอกาสที่ไม่ต้องวนลูปเลยแม้แต่รอบเดียวนั่นคือถ้าเงื่อนไขที่เข้ามาเป็นเท็จก็ไม่ต้องวนทันที เช่น

```
Private Sub Form_Activate()
Dim i As Integer
  Do While i <= 10
   Print i
   i = i + 1
  Loop
End Sub
```

ตัวอย่างด้านบน จะมีผลเหมือนกับลูป For-Next เพียงแต่เปลี่ยนลักษณะวนลูปและเงื่อนไข ลองเปลี่ยนเงื่อนไข ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private Sub Form_Activate()
Dim i As Integer
i = 11
   Do
   Print i
    i = i + 1
   Loop While i <= 10
End Sub
```

จะเห็นได้ว่า บนฟอร์มไม่มีการพิมพ์เลขแต่อย่างใด เพราะตัวแปร i มีค่าเท่ากับ 11 ส่งผลให้เงื่อนไขเป็นเท็จทันที

3.คำสั่ง Do-Loop While

คำสั่งนี้เป็นการสั่งวนลูปมีจำนวนรอบขึ้นอยู่กับเงื่อนไข มีรูปแบบการใช้งานดังนี้

```
Do
statements
  [Exit Do]
Loop While condition
```

- **ตัวแปร condition** หมายถึง เงื่อนไขที่กำหนดขึ้นมา
- **ตัวแปร statements** หมายถึง ชุดคำสั่งที่ต้องการทำซ้ำ
- **คำสั่ง Exit Do** หมายถึง ออกจาก Do-Loop While ทันที
- **คำสั่ง Loop** หมายถึง ขอบเขตสิ้นสุดการวนลูป

จะเห็นได้ว่า มีลักษณะคล้ายกับแบบที่ 1 เพียงแต่ย้ายเงื่อนไขมาไว้ด้านล่างซึ่งหมายความว่าลูปแบบนี้จะวนอย่างน้อยที่สุด 1 รอบเพื่อตรวจสอบเงื่อนไข (ตัวแปร condition) ในรอบแรกที่เข้ามาก่อนว่าเป็นจริงหรือเท็จ ถ้าจริงก็จะวนลูปต่อไปตามปกติแต่ถ้าเป็นเท็จจะออกจากลูปทันที เช่น

```
Private Sub Form_Activate()
Dim i As Integer
   Do
   Print i
    i = i + 1
   Loop While i <= 10
End Sub
```

ตัวอย่างนี้เป็นการพิมพ์เลขตั้งแต่ 1 ถึง 10 บนฟอร์มลองเปลี่ยนเงื่อนไขดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อแตกต่างของลูป Do While - Loop กับ Do-Loop While นั่นคือถ้าเป็น Do While-Loop กรณีที่เงื่อนไขเป็นเท็จบนฟอร์มจะไม่ปรากฏตัวเลขอะไรเลยเพราะเนื่องจากว่าไม่ได้มีการวนลูปแต่อย่างใดเพราะเงื่อนไขเป็นเท็จ (ค่า i=11) แต่ลูปแบบ Do-Loop While จะปรากฏค่าของตัวเงื่อนไขออกมาก่อนถ้าจริงก็จะวนลูปตามปกติแต่กรณีนี้เป็นเท็จจึงแสดงค่าออกมา 1 ค่าซึ่งเกิดมาจากการวนรอบแรกนั่นเอง

4.คำสั่ง Do Until-Loop

คำสั่งนี้มีหน้าที่สั่งให้วนลูปเช่นกัน มีจำนวนรอบขึ้นอยู่กับเงื่อนไข (condition) ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จจึงจะวนลูปแต่ถ้าเป็นจริงจะไม่มีการวนแต่อย่างใดซึ่งจะตรงกันข้ามกับลูปชนิด Do While-Loop มีรูปแบบการใช้งานดังนี้

```
Do Until condition
statements
  [Exit Do]
statements
Loop
```

- **ตัวแปร condition** หมายถึง เงื่อนไขที่กำหนดขึ้นมา
- **ตัวแปร statements** หมายถึง ชุดคำสั่งที่ต้องการทำซ้ำ
- **คำสั่ง Exit Do** หมายถึง ออกจาก Do Until- Loop ทันที
- **คำสั่ง Loop** หมายถึง ขอบเขตสิ้นสุดการวนลูป เช่น

```
Private Sub Command1_Click()
Dim x As Integer
Do Until x >= 10
  Print x
  x = x + 1
Loop
End Sub
```

ตัวอย่างนี้เป็นการพิมพ์เลข 1 ถึง 10 ลงบนฟอร์ม ทุก ๆ ครั้งที่มีการกดที่ปุ่ม Command1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.คำสั่ง Do-Loop Until

คำสั่งการวนลูปแบบนี้มีลักษณะคล้ายกับลูปแบบ Do-Loop While เพียงแต่เงื่อนไขที่เข้ามาจะต้องเป็นเท็จจึงจะวนลูปถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะออกจากลูปทันทีการใช้ลูปแบบนี้จะมีการวนอย่างน้อยที่สุด 1 รอบเช่นกันเนื่องจากการวนรอบแรกที่จะต้องมีการตรวจสอบเงื่อนไขนั่นเองมีรูปแบบการใช้งานดังนี้

```
Do
statements
   [Exit Do]
   [statements ]
Loop Until condition
```

- **ตัวแปร condition** หมายถึง เงื่อนไขที่กำหนดขึ้นมา
- **ตัวแปร statements** หมายถึง ชุดคำสั่งที่ต้องการทำซ้ำ
- **คำสั่ง Exit Do** หมายถึง ออกจาก Do Loop-Until ทันที
- **คำสั่ง Loop** หมายถึง ขอบเขตสิ้นสุดการวนลูป เช่น

```
Private Sub Command1_Click()
Dim x As Integer
  x = 11
Do
  Print x
  x = x + 1
Loop Until x >= 10
End Sub
```

จากตัวอย่างนี้ จะเห็นได้ว่าค่า x=11 ถึงแม้ว่าจะทำให้เงื่อนไขเป็นจริง (ออกจากลูป) ก็ตามแต่ฟอร์มก็ยังคงพิมพ์ค่า x ออกมา 1 ค่าเนื่องจากการวนรอบแรกนั่นเอง

ข้อควรระวัง ไม่ว่าจะใช้ลูปแบบใดก็ตาม ในกรณีที่ประกาศตัวนับเป็นเลขจำนวนเต็มชนิด Integer ขอให้ระวังเกี่ยวกับจำนวนรอบในการวนให้ดี เพราะเนื่องจากว่าขอบเขตของข้อมูลชนิด Integer มีค่าระหว่าง -32768 ถึง 32767 ซึ่งถ้าใช้แต่ค่าบวกจะทำให้ตัวแปรดังกล่าวสามารถวนได้เพียง 32768 รอบเท่านั้น ซึ่งจะมีผลในตอนรัน ถ้ามีโอกาสที่ทำให้เกิดการวนมากกว่า 32,768 รอบ ก็จะเกิด error ได้ ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่พบโดยบังเอิญ

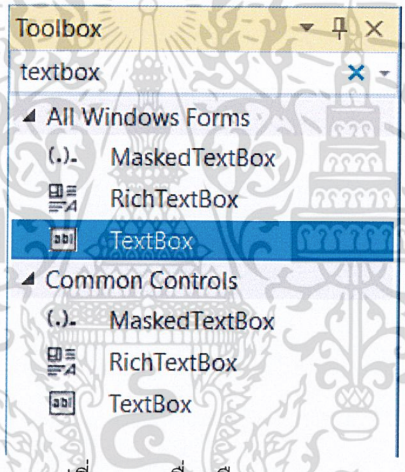
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6 การใช้เครื่องมือพื้นฐาน

เครื่องมือ (Control) เป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้โปรแกรมทำงานได้ ซึ่งเครื่องมือแต่ละตัวมีจุดเด่นและคุณสมบัติที่แตกต่างกัน โปรแกรมควรจะทราบว่ามีเครื่องมือใดให้ใช้บ้าง และแต่เครื่องมือมีคุณสมบัติอย่างไร จึงจะสามารถสร้างโปรแกรมประยุกต์ออกมาได้

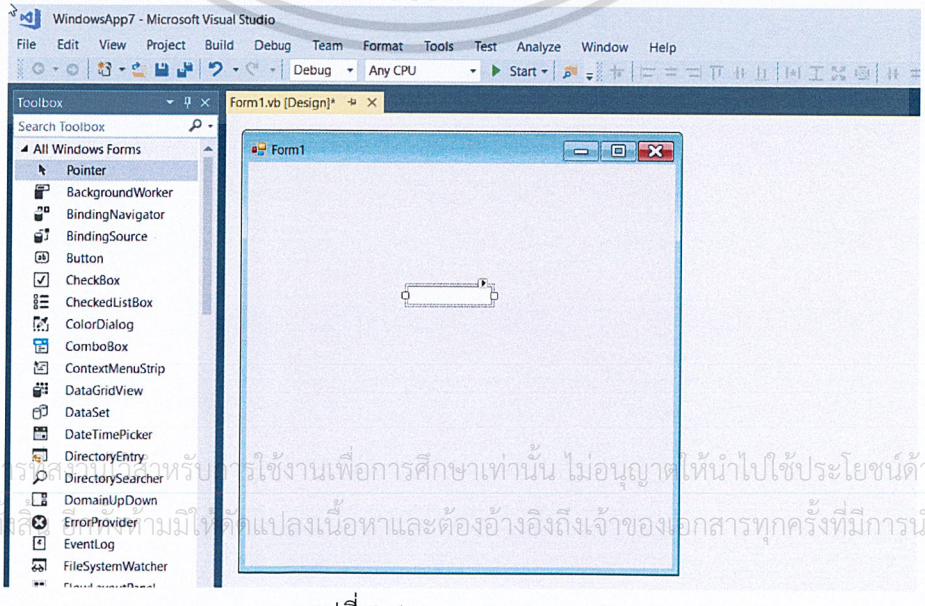
1.เครื่องมือ Textbox

Textbox หรือ กล่องข้อความ เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการรับค่า (Input) จากผู้ใช้ผ่านทางคีย์บอร์ด หรือแสดงค่า (Output) ออกมาแสดงผล โดยข้อมูลที่รับ/แสดง ด้วย Textbox นั้นจะเป็นข้อมูลชนิดตัวอักษร หรือ String สามารถใช้เครื่องมือ Textbox สามารถเรียกได้จากแถบกล่องเครื่องมือ (Toolbox) ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 เครื่องมือ Textbox

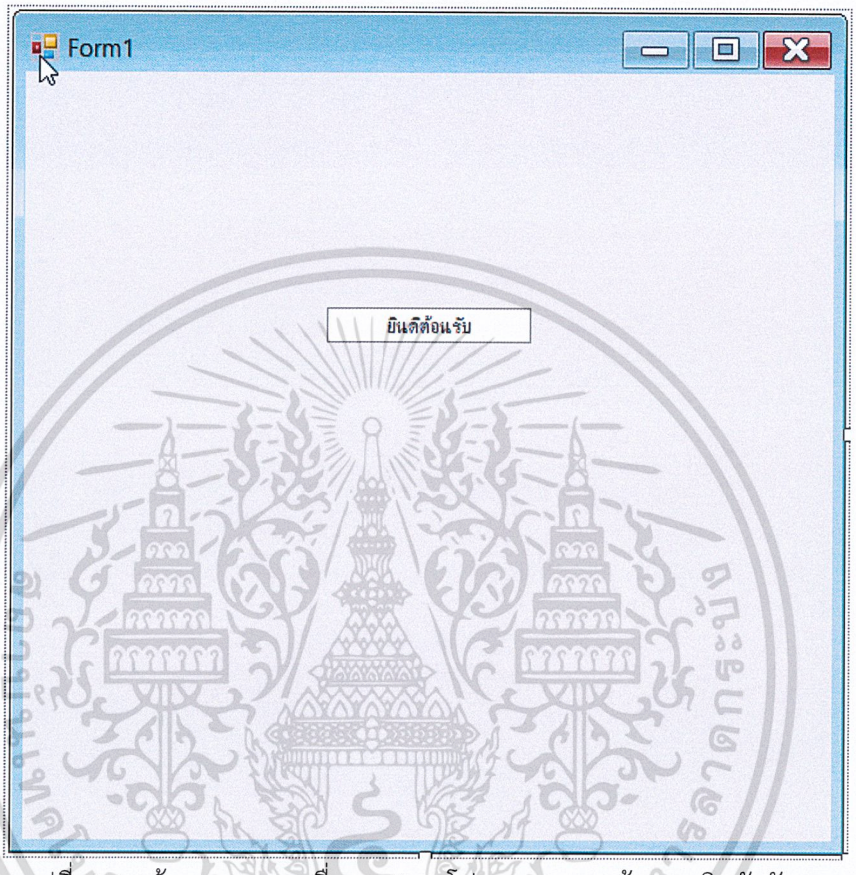
นำเครื่องมือ Textbox มาวางไว้ในฟอร์มได้เช่นเดียวกับเครื่องมือทั่วไป ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ออกแบบ Form1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองแสดงผลโปรแกรมที่วางเครื่องมือ Textbox ไว้ จะพบว่าส่วนที่เป็น Textbox สามารถนำเมาส์ไปคลิกเพื่อพิมพ์ข้อความด้วยคีย์บอร์ดเข้าไปได้หรือกำหนดข้อความที่จะแสดงได้ ในตัวอย่างนี้เราจะใส่คำว่า “ยินดีต้อนรับ” ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรมแสดงข้อมูลชนิดตัวอักษร

การแสดงข้อมูลด้วย Textbox

การเขียนคำสั่งให้แสดงข้อมูล/ข้อความใน Textbox สามารถทำได้โดยการอ้างถึงข้อความ Textbox ที่เราต้องการให้ข้อความแสดงออกมา ในกรณีนี้มีชื่อว่า Textbox1 ดังรูปที่ 2.6

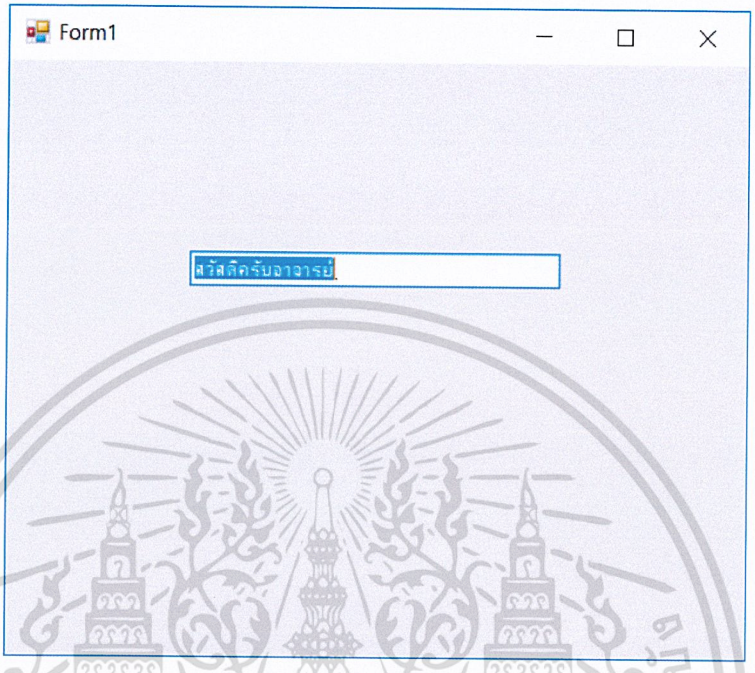
```
1  Public Class Form1
2      Private Sub TextBox1_TextChanged(sender As Object, e As EventArgs) Handles TextBox1.TextChanged
3          TextBox1.Text = "สวัสดีครับอาจารย์"
4      End Sub
5
6      Private Sub Form1_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
7
8      End Sub
9  End Class
```

รูปที่ 2.6 โค้ดที่แสดงสั่งให้แสดงข้อความบนTextbox1

หมายความว่าให้ Textbox1 แสดงข้อความว่า “สวัสดีครับอาจารย์” ตอนสั่ง Run โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

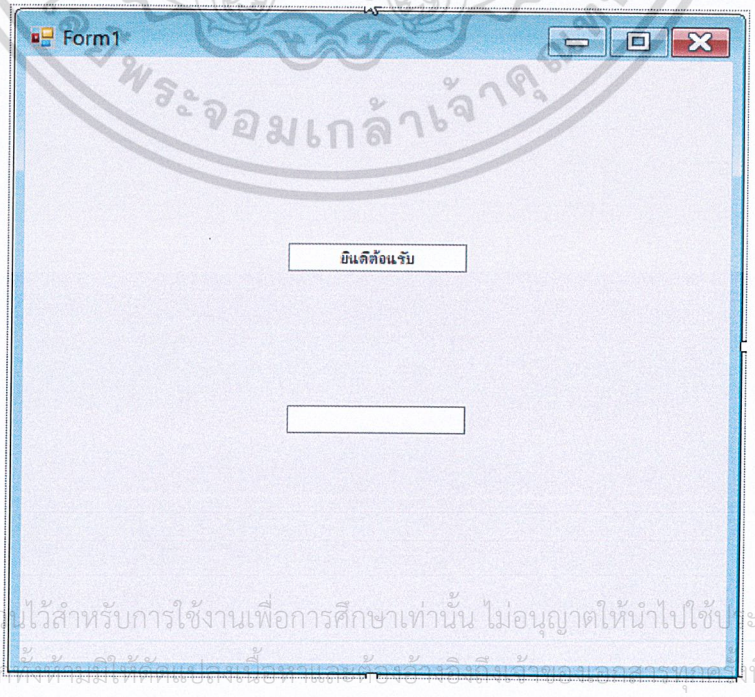
เมื่อ Run โปรแกรมออกมาแล้ว ก็จะเห็นว่า textbox1 มีข้อความว่า “สวัสดีครับอาจารย์” แสดงให้เห็นบน Textbox ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 หน้าจอแสดงผลโดยการเขียนคำสั่งเมื่อกด Run โปรแกรมแสดงข้อมูลชนิดตัวอักษร

การแสดงข้อมูลประเภทตัวเลขด้วย Textbox

ทำการออกแบบ Form 1 โดยใช้ Textbox เมื่อกด Run จะได้ดังรูปที่ 2.8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

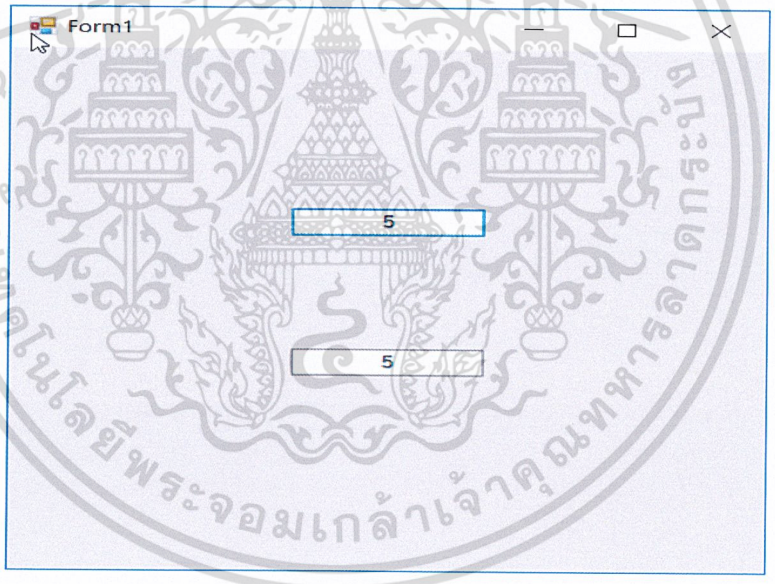
รูปที่ 2.8 หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรมแสดงการเขียนคำสั่ง

ข้อมูลที่แสดงผ่าน Textbox นั้นจะต้องเป็นข้อมูลชนิด String หรือเป็นตัวอักษร หากต้องการแสดงข้อมูลที่เป็นตัวเลขหรือตัวแปรที่เก็บค่าเกี่ยวกับตัวเลขทางคณิตศาสตร์ จะต้องแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นตัวแปรประเภทอื่นเสียก่อนจึงจะนำมาคำนวนได้ ด้วยคำสั่ง convert.to เช่น รับค่าจากTextbox1 เป็นตัวแปรประเภทstring หากต้องการนำค่า Textbox1 มาแสดงค่าใน Textbox2 โดยอยากให้ข้อมูลนั้นเป็นตัวแปรประเภทตัวเลขจะต้องเขียนคำสั่ง ดังรูปที่ 2.9

```
1  Public Class Form1
2      Dim a As Double
3      Private Sub TextBox1_TextChanged(sender As Object, e As EventArgs) Handles TextBox1.TextChanged
4          TextBox1.Text = Val(TextBox1.Text)
5          a = Convert.ToDouble(TextBox1.Text)
6          TextBox2.Text = a
7      End Sub
8  End Class
```

รูปที่ 2.9 โค้ดที่สั่งให้เปลี่ยนตัวแปรจาก TextBox1

เมื่อกด Run โปรแกรม จะแสดงผลดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรม แสดงข้อมูลที่เป็นตัวเลข

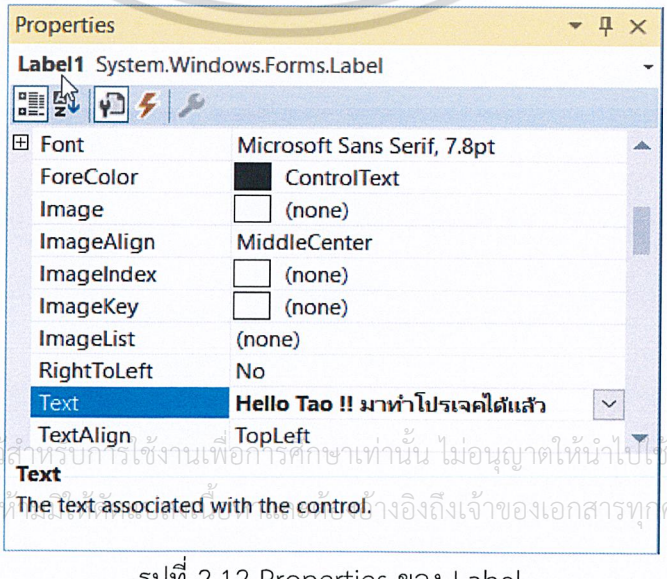
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เครื่องมือ Label

Label หรือ ป้ายข้อความ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการแสดงข้อความโดยเฉพาะไม่สามารถรับค่าจากผู้ใช้ได้ โดยข้อมูลที่จะแสดงผ่าน Label นั้นจะต้องเป็นข้อมูลประเภท String เช่นเดียวกับ Textbox โดยเราสามารถกำหนดข้อความไว้ใน Label ได้ ซึ่งเราสามารถเรียกใช้ Label ได้จากแถบกล่องเครื่องมือ (Toolbox) สามารถเลือก Label ไปวางตำแหน่งต่างๆบนฟอร์มของโปรแกรมได้ตามต้องการ ดังรูปที่ 2.11

รูปที่ 2.11 ออกแบบ Form2

การแสดงค่าใน Label นั้นสามารถสั่งให้แสดงค่าแบบตายตัวได้ (ไม่ต้องเขียนคำสั่ง) โดยการไปกำหนดค่าที่ Properties ของเครื่องมือในส่วนที่ชื่อว่า Text ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 Properties ของ Label

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นว่า Label1 ของเราจะแสดงข้อความตามที่กำหนดไว้ใน Properties

รูปที่ 2.13 หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรมแสดงข้อความโดยการกำหนดค่าที่ Properties

หรือหากต้องการกำหนดข้อความที่จะแสดงผลใน Label ด้วยคำสั่งโปรแกรม สามารถทำได้คล้ายๆกับ Textbox ดังรูปที่ 2.14

```
1  Public Class Form2
2      Private Sub Form2_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
3          Label1.Text = "Hello Tao"
4      End Sub
5  End Class
```

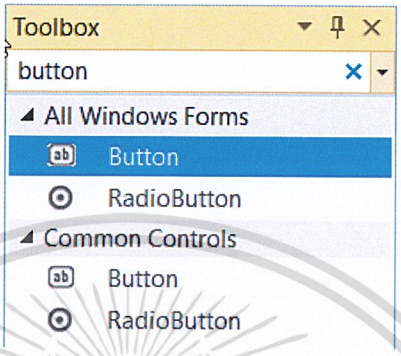
รูปที่ 2.14 โค้ดที่สั่งให้ Label1 แสดงข้อความ “Hello Tao”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.15 หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรมแสดงข้อความโดยการเขียนคำสั่ง

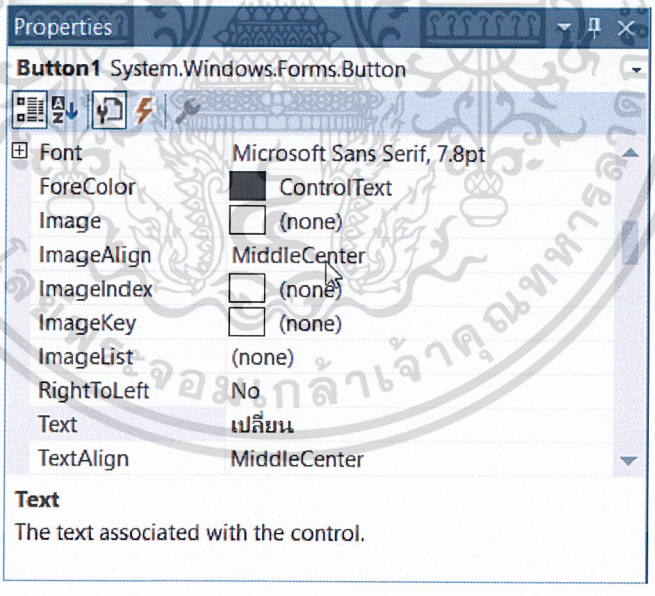
3. เครื่องมือ Button

Button หรือ ปุ่ม เป็นเครื่องมือสำหรับสั่งให้โปรแกรมทำงานตามคำสั่งใด ๆ เมื่อผู้ใช้กดที่ปุ่มนั้น ๆ (event Click) ซึ่งสามารถเรียกใช้ Button ได้จากแถบกล่องเครื่องมือ (Toolbox) ดังรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.16 เครื่องมือ Button

โดยเราสามารถกำหนดข้อความให้ปุ่มนั้นเป็นข้อความต่าง ๆ ได้จากส่วนของ Properties ที่ชื่อว่า Text ดังรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.17 Properties ของ Button

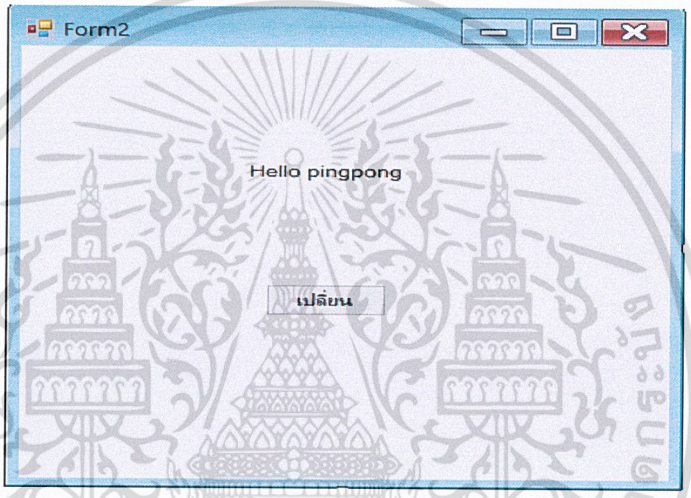
Button เป็นเพียงเครื่องมือที่คอยรับคำสั่งโดยการคลิกจากผู้ใช้เท่านั้น ดังนั้นเราสามารถเขียนคำสั่งใด ๆ เพื่อให้โปรแกรมทำงานได้ ภายใต้ Event Click ของ Button ดังตัวอย่างเช่น การกำหนดให้ label แสดงข้อความออกมาว่า “Hello Pingpong” เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Button สามารถทำได้ดังรูปที่ 2.18

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
1  Public Class Form2
2      Private Sub Form2_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
3          Label1.Text = "Hello tao"
4      End Sub
5      Private Sub Button1_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Button1.Click
6          Label1.Text = "Hello pingpong"
7      End Sub
8  End Class
```

รูป 2.18 โค้ดที่สั่งให้ Label1 เปลี่ยนข้อความ

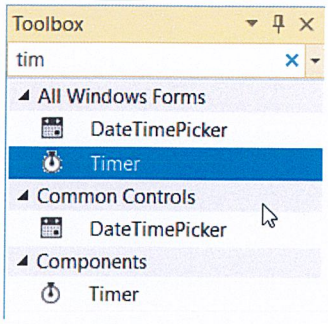
เมื่อรันผลโปรแกรมออกมาแล้วกดปุ่ม button จะพบว่า label1 เปลี่ยนการแสดงข้อความว่าจาก “Hello Tao” เป็น “Hello pingpong” ตามคำสั่งที่กำหนดไว้ ดังรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.19 หน้าจอแสดงผลเมื่อกด Run โปรแกรมเพื่อเปลี่ยนการแสดงข้อความ

4. เครื่องมือ Timer

Timer เป็นเครื่องมือสำหรับใช้งานกับเวลา เช่น การจับเวลาหรือการนับถอยหลัง และสามารถสร้าง message box ขึ้นมาเตือนผู้ใช้งานได้ ดังรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.20 เครื่องมือ Timer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โค้ดสำหรับการจับเวลา ดังรูปที่ 2.21

```
Private Sub Timer1_Tick(sender As Object, e As EventArgs) Handles Timer1.Tick
    วินาที.Text = วินาที.Text + 1
    Timer1.Interval = 1000
    If วินาที.Text = 60 Then
        นาที.Text = นาที.Text + 1
    End If
    If วินาที.Text = 60 Then
        วินาที.Text = 0
    End If
End Sub
```

รูปที่ 2.21 โค้ดที่สั่งให้ Timer1 มีรูปแบบการทำงานอย่างไร

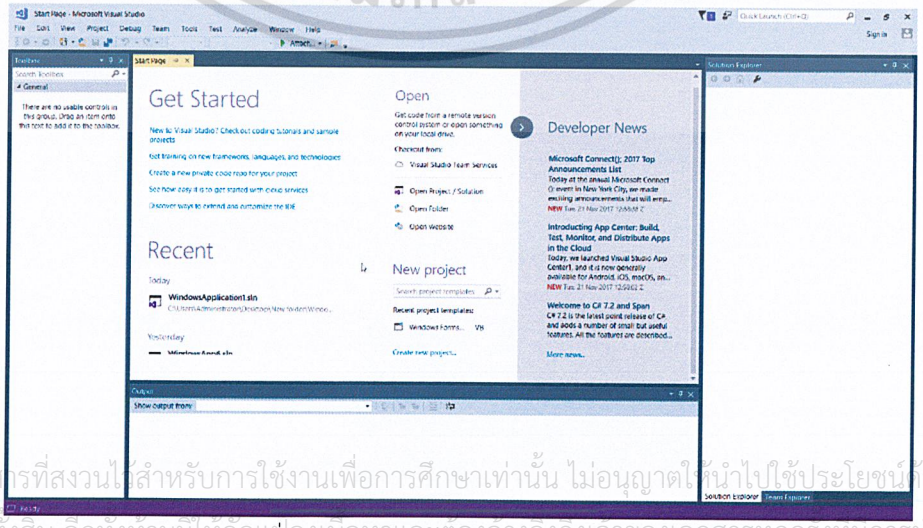
โค้ดสำหรับตอนที่เราเริ่มโปรแกรมให้เริ่มจับเวลาหลังจากเปิด Form นั้น ๆ แล้วให้เริ่มนับเวลา ดังรูปที่ 2.22

```
Private Sub Form7_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
    Timer2.Start()
    ต้องการทำใหม่.Enabled = False
    AcceptButton = ปุ่มตรวจคำตอบ
    Timer1.Start()
    นาที.Text = 0
    วินาที.Text = 0
    score3 = 0
    Label2.Text = Convert.ToDouble(Fnum.Next(1, 10000))
    Label4.Text = Convert.ToDouble(Label2.Text + 1)
    Label6.Text = Convert.ToDouble(Label2.Text + 2)
    Label10.Text = Convert.ToDouble(Fnum.Next(Label2.Text, 10000))
    a = Label2.Text
    c = Label10.Text
    sum = (a + c) * ((c - a + 1) / 2)
    จำนวนคะแนน.Text = score3
    ส่งข้อมูล.Enabled = False
End Sub
```

รูปที่ 2.22 โค้ดที่สั่งให้ Timer2 เริ่มทำงานเมื่อใดและเริ่มจากเวลาอะไร

2.4 ขั้นตอนการเริ่มใช้งานโปรแกรม

1.กดเปิดโปรแกรม (Start) ดังรูปที่ 2.23



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

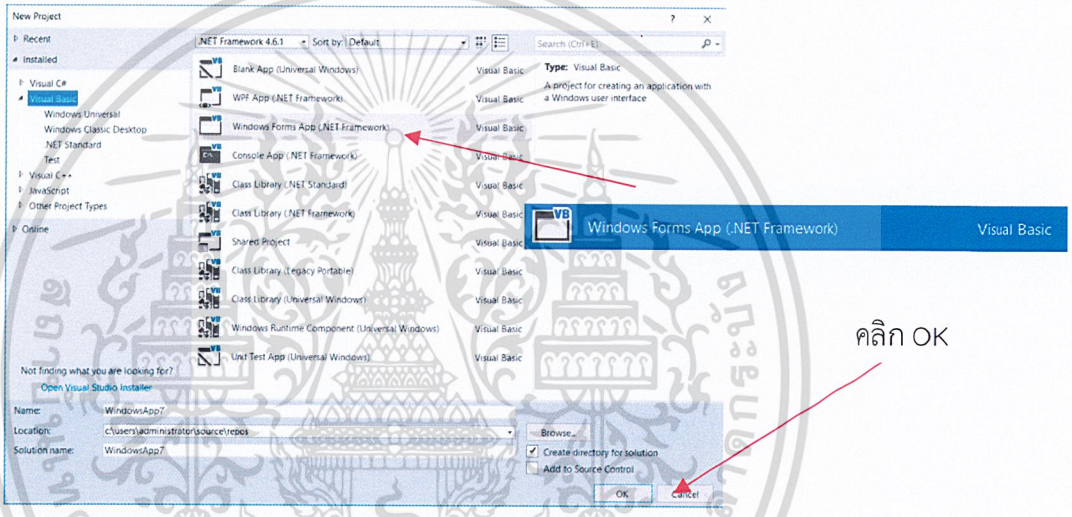
รูปที่ 2.23 หน้าหลัก Visual Basic 2017

2. Page เป็นหน้าต่างที่แสดงขึ้นมาตลอดตอนที่เราเปิดโปรแกรมขึ้นมา หน้าต่างนี้จะเป็นเหมือน Intro ของโปรแกรมจะประกอบด้วย ดังรูปที่ 2.23

- Open Project ใช้เปิดโปรเจคที่เราบันทึกเอาไว้และสามารถกลับมาแก้ไขใหม่ได้

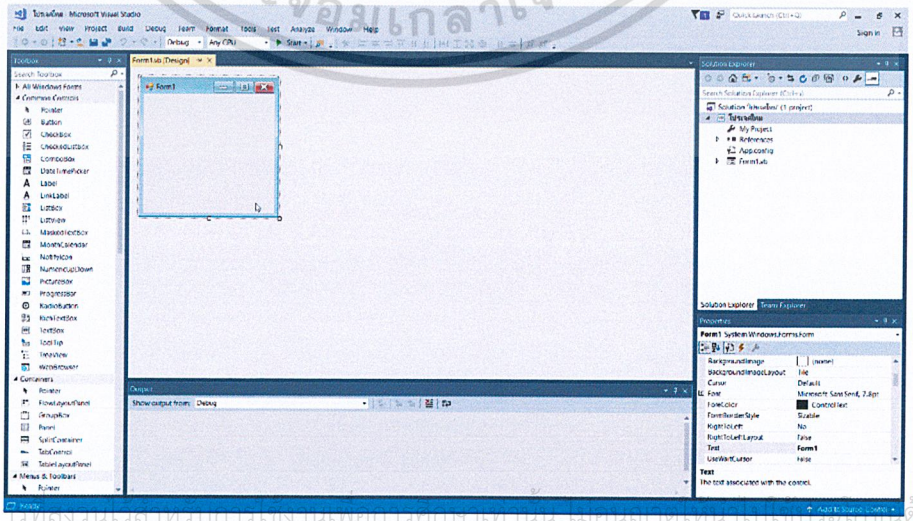
- New Project สร้างโปรเจคใหม่ในการเขียนโปรแกรม

3. สร้างโปรเจคใหม่ให้เรากดที่ New Project จากนั้นทำการตั้งชื่อและสถานที่ ที่เราจะเก็บโปรเจคไว้เราเลือกรูปแบบไว้ว่าเราจะสร้าง Window Forms App ดังรูปที่ 2.24



รูปที่ 2.24 เลือกรูปแบบแอพพลิเคชั่น

เราจะได้หน้าต่างของ Visual Basic 2017 ดังรูปที่ 2.25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

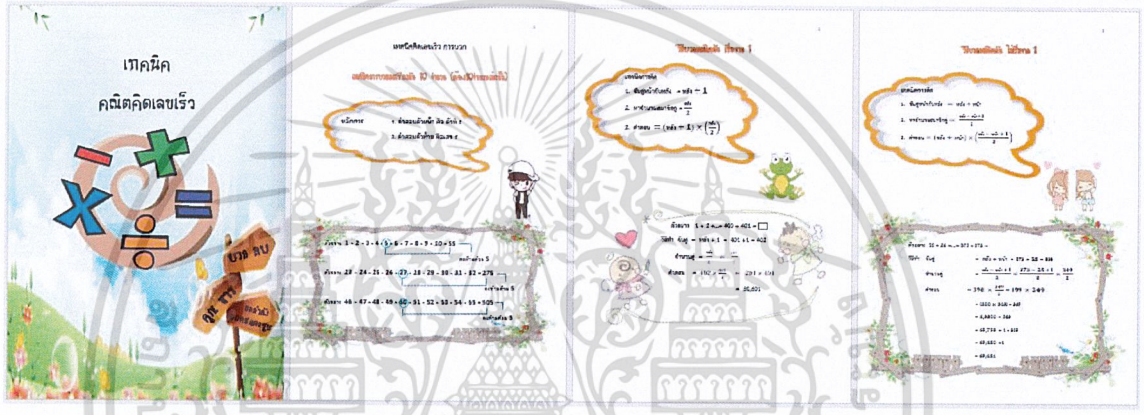
รูปที่ 2.25 หน้าต่างหลักหลังการสร้าง Form1

บทที่ 3
วิธีการสร้างโปรแกรม

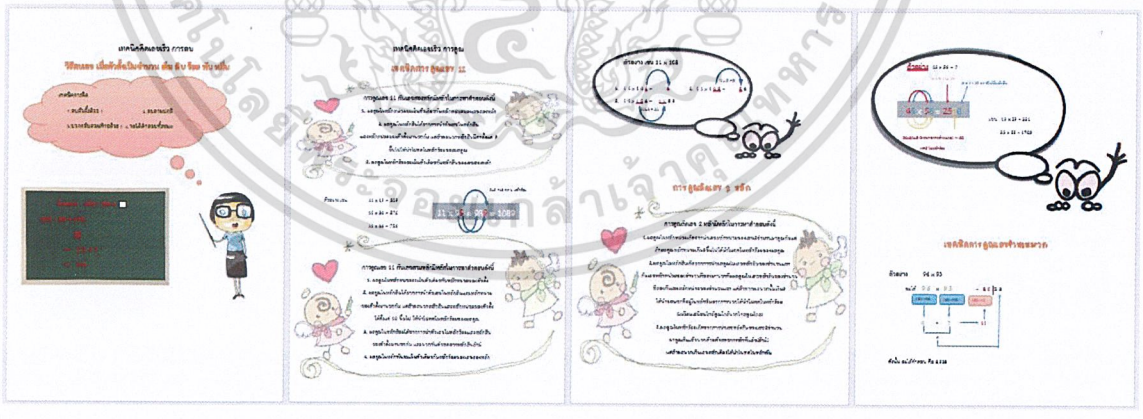
3.1 ส่วนของการเรียนรู้ (E-Book)

3.1.1 การสร้าง E-book

เราจะนำความรู้ทางด้านเทคนิคการคิดเลขเร็วมาสร้างสื่อการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Microsoft Word 2015 และ Photo Shop cs6 ซึ่งจะได้สื่อการเรียนรู้ ดังรูปที่ 3.1 – 3.6

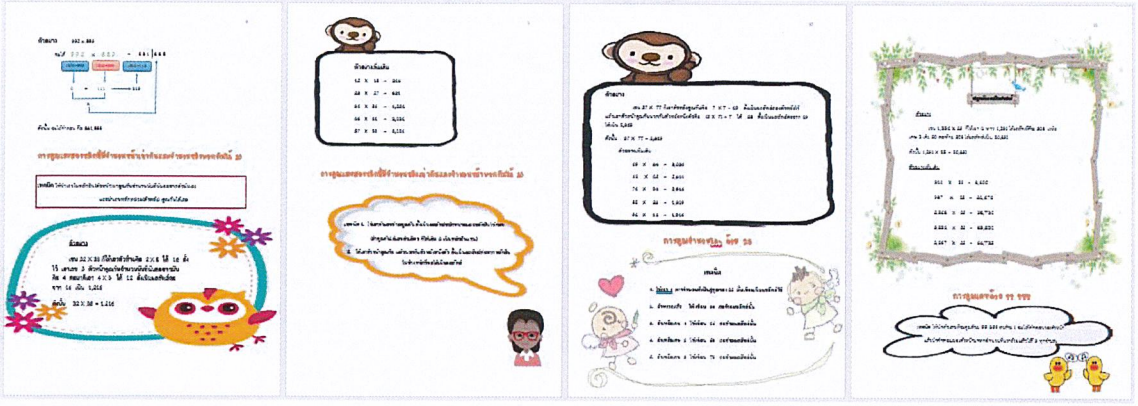


รูปที่ 3.1 E-book

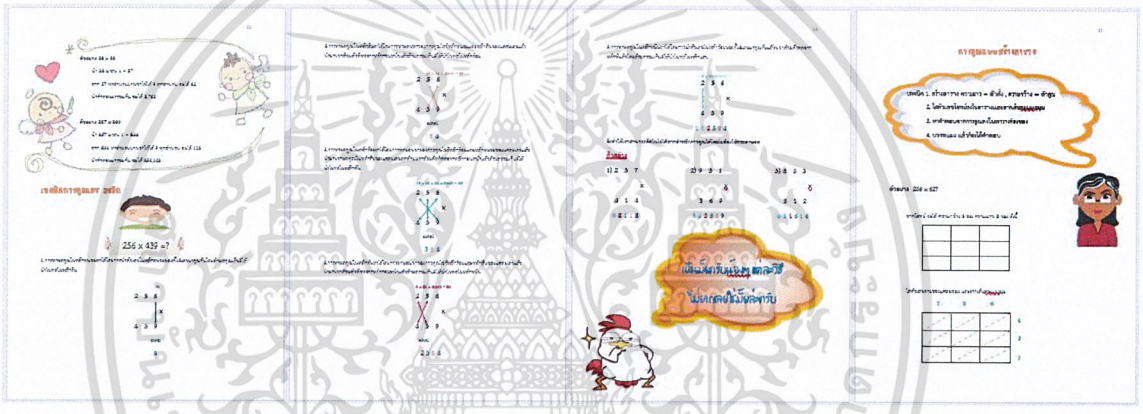


รูปที่ 3.2 E-book

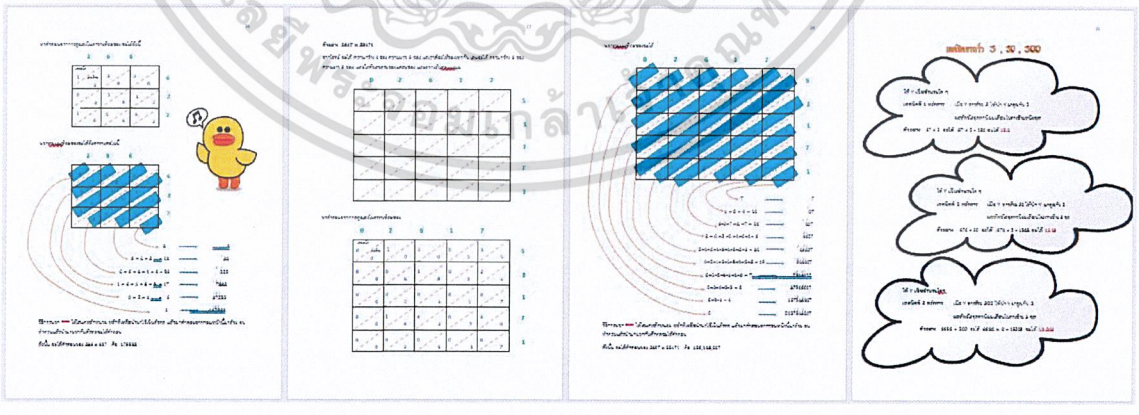
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 E-book

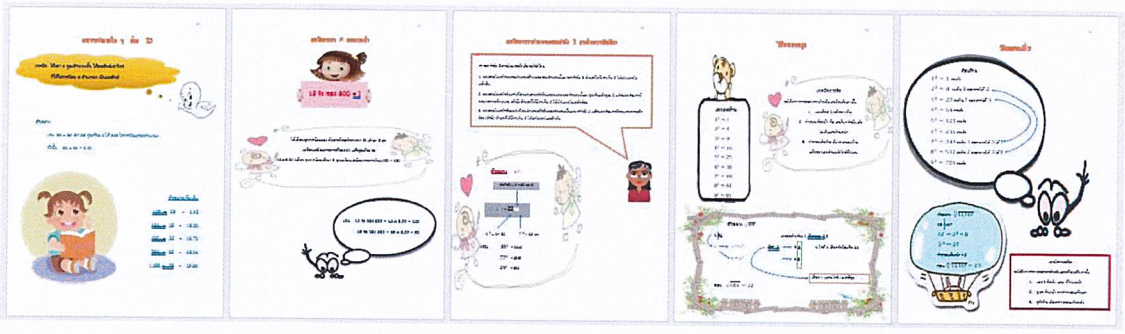


รูปที่ 3.4 E-book



รูปที่ 3.5 E-book

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



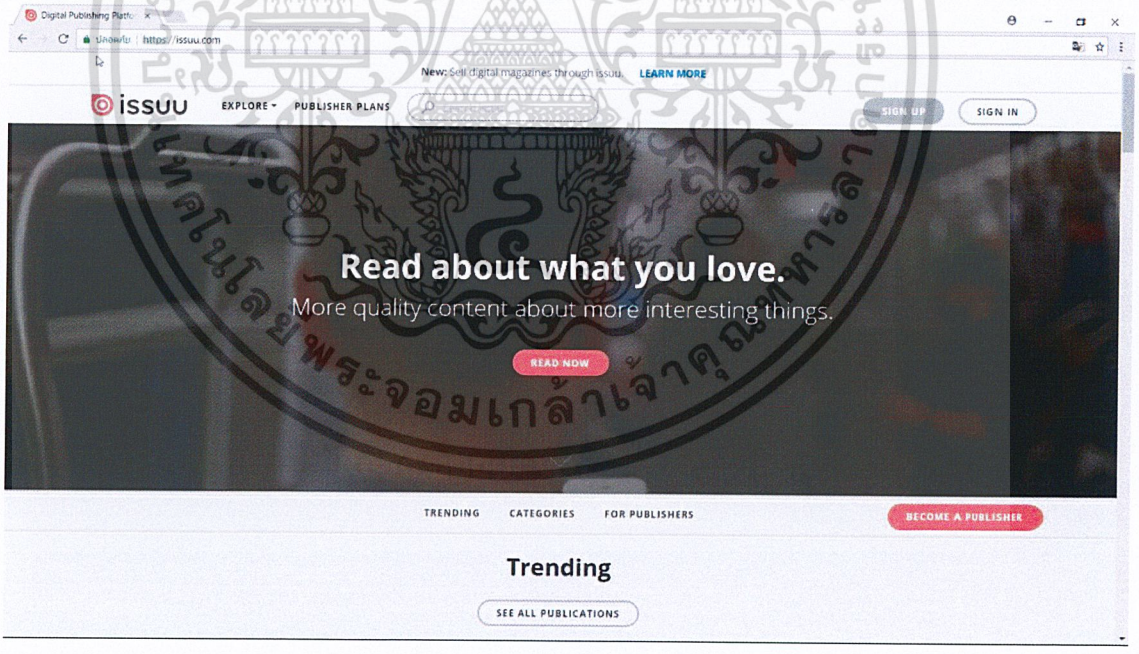
รูปที่ 3.6 E-book

- ทำการบันทึกไฟล์เป็นนามสกุล .PDF

3.1.2 การนำ E-Book ไปเผยแพร่

นำไป upload ลงเว็บลง https//issuu.com ซึ่งเป็นเว็บที่เปิดให้บุคคลทั่วไปนำ E-Book ไปลงเพื่อแบ่งปันให้คนอื่นอ่านได้

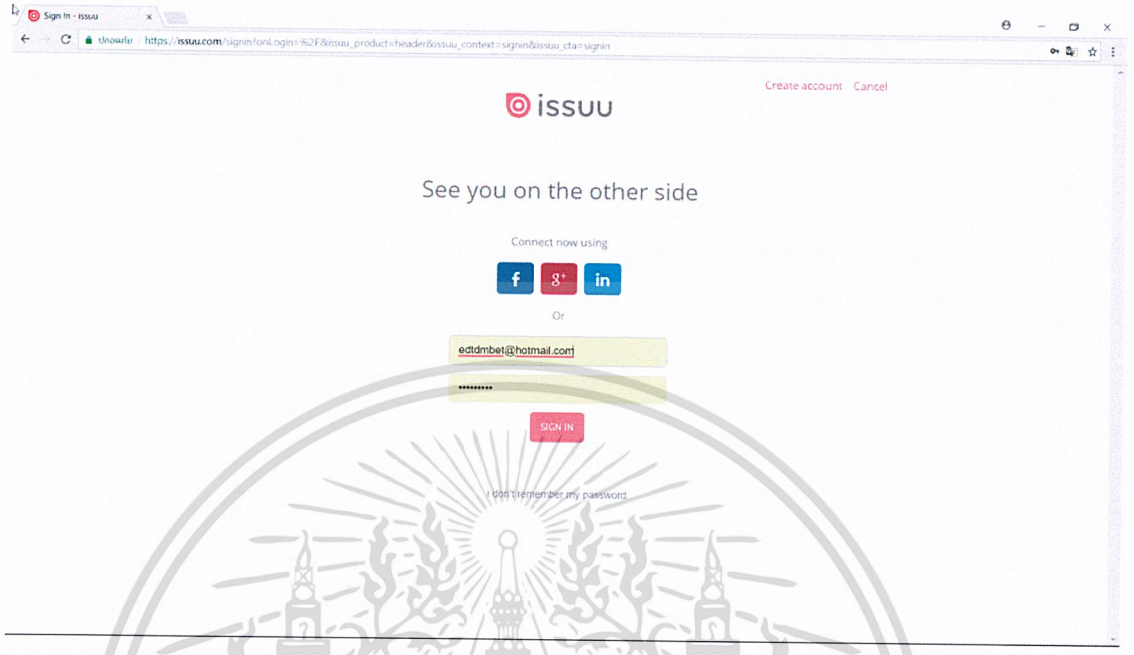
1. เข้าไปที่ https//issuu.com ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu

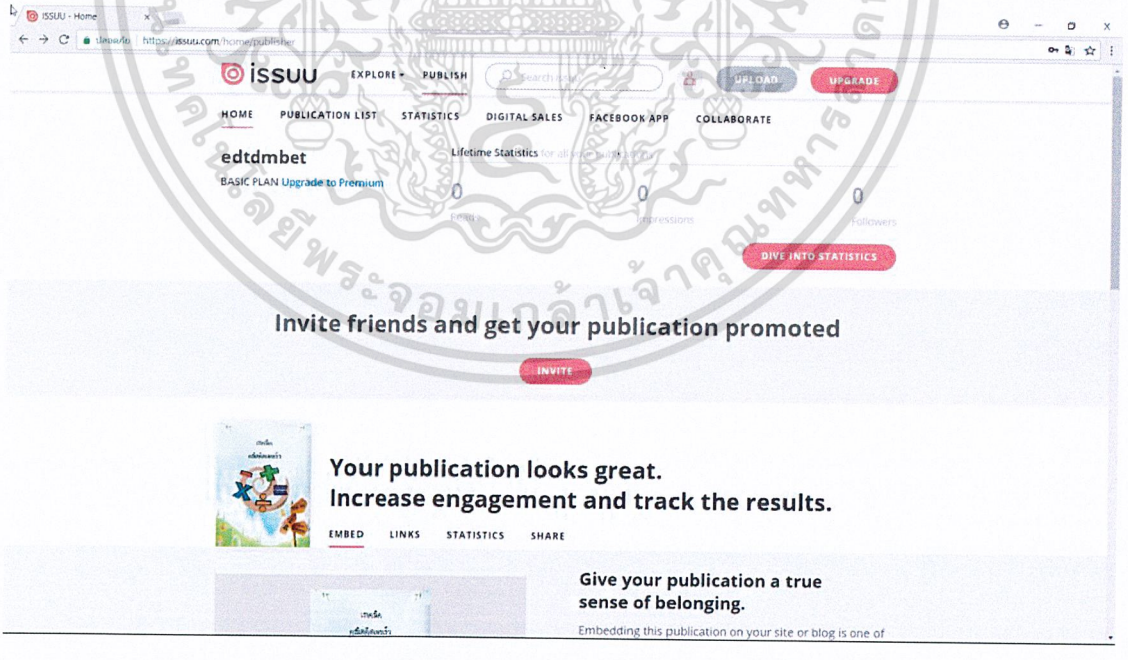
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คลิกเข้าไปที่ sign in แล้วทำการสมัครเข้าใช้งานฟรี ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu

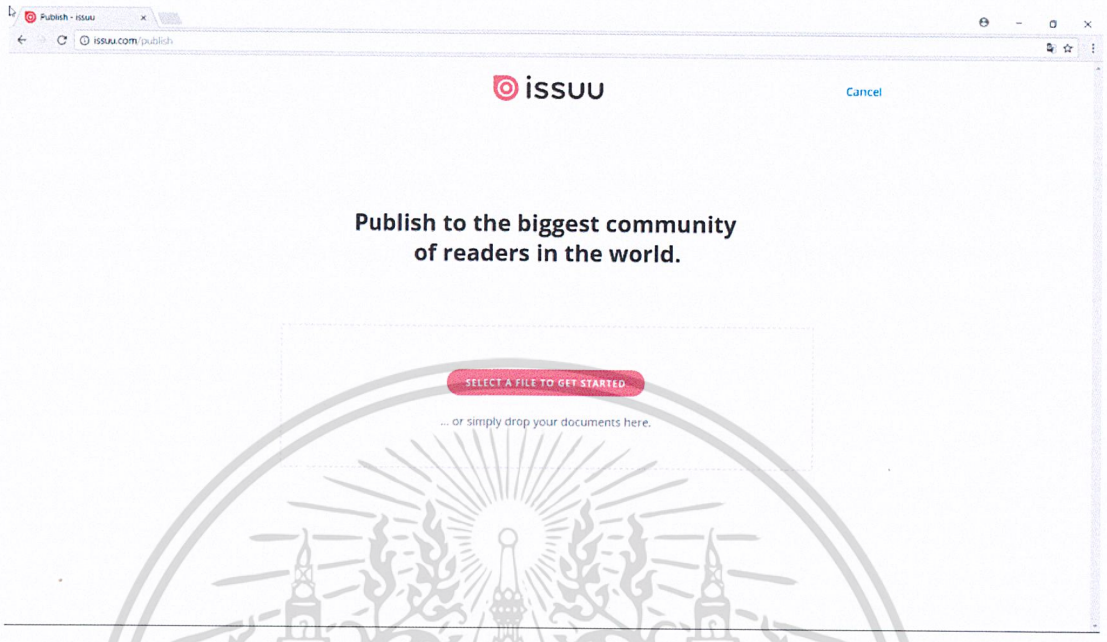
3. คลิกที่ upload เพื่อทำการ upload ไฟล์ ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu

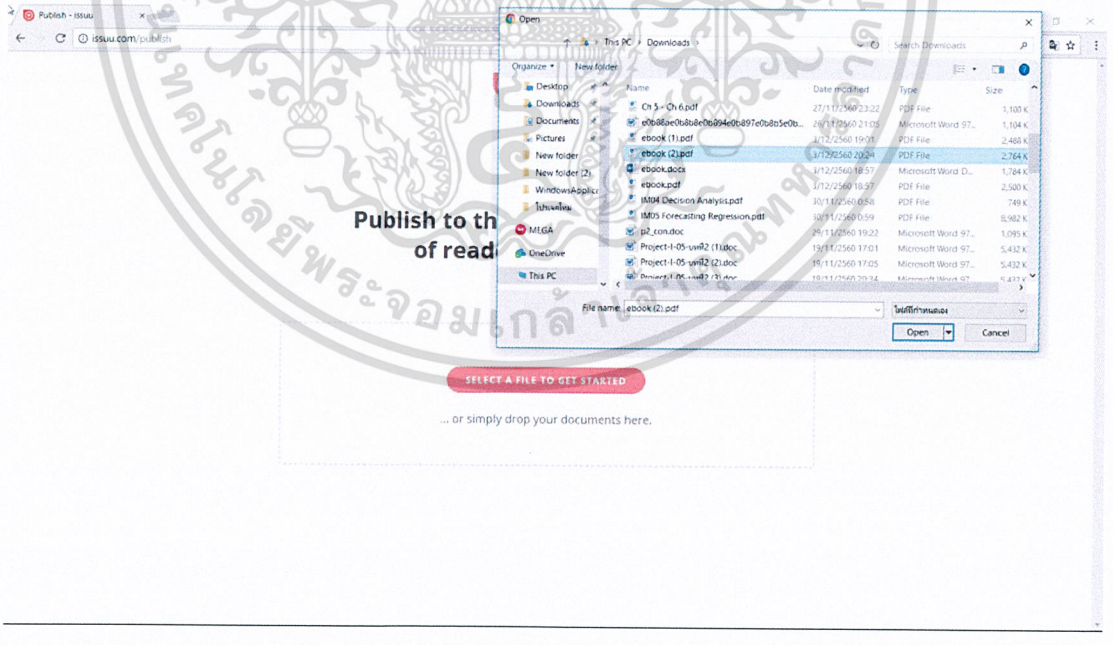
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คลิกที่ select a file to get started ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu

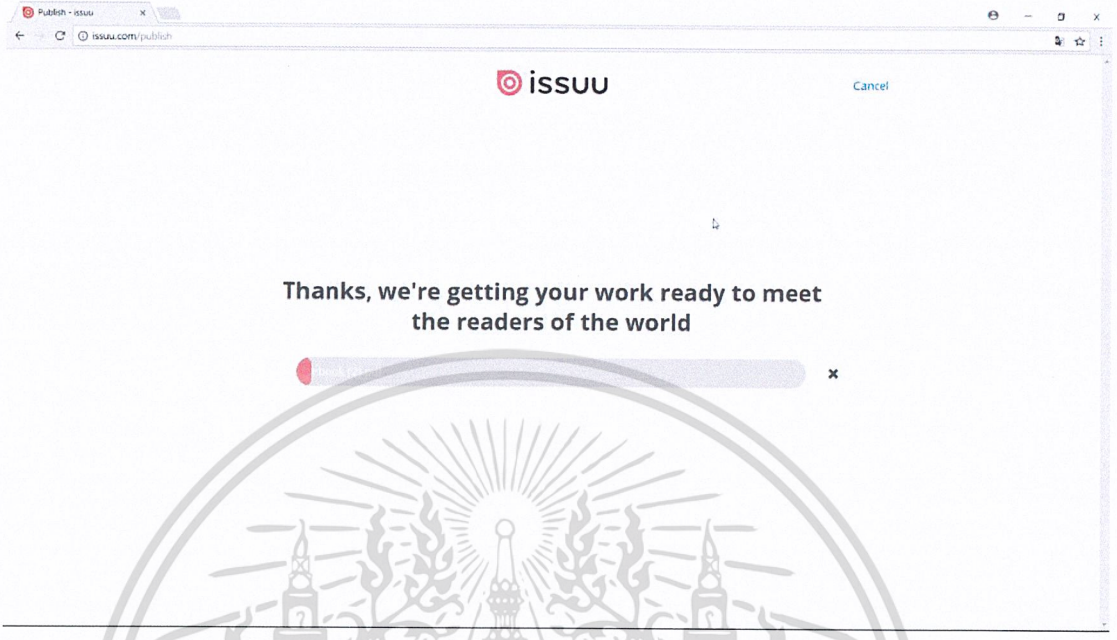
5. เลือกไฟล์ที่จะ upload แล้วกด open ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu

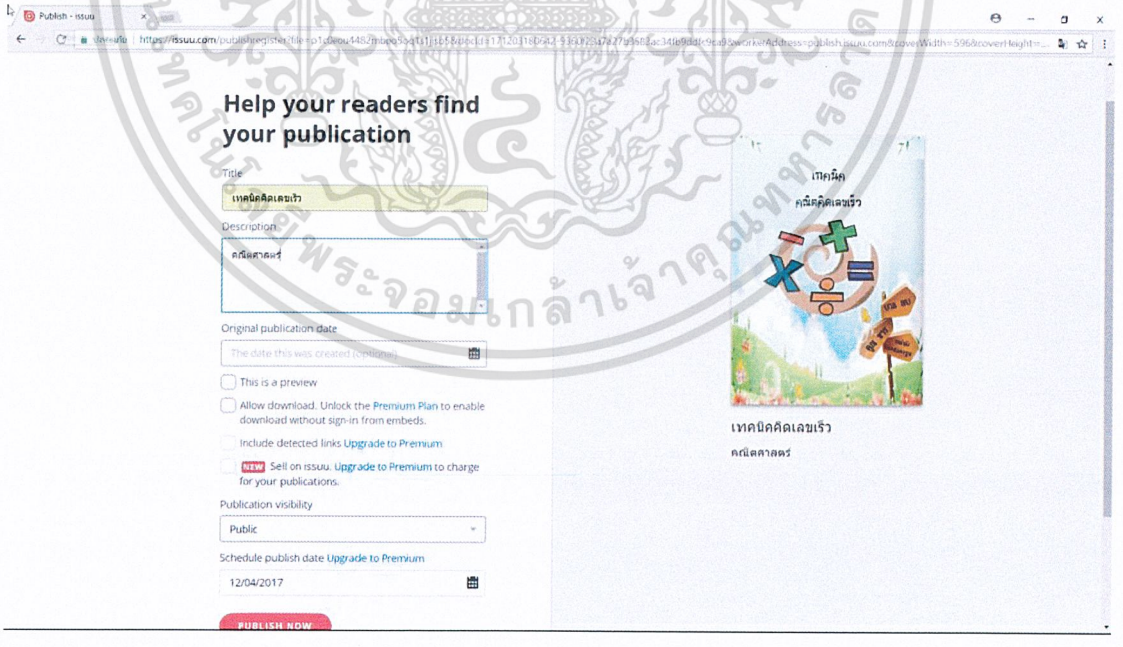
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. รอจนกว่าจะ upload ไฟล์สำเร็จ ดังรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu

7. ตั้งชื่อ E-Book หมวดหมู่หนังสือและวันที่ ดังรูปที่ 3.13

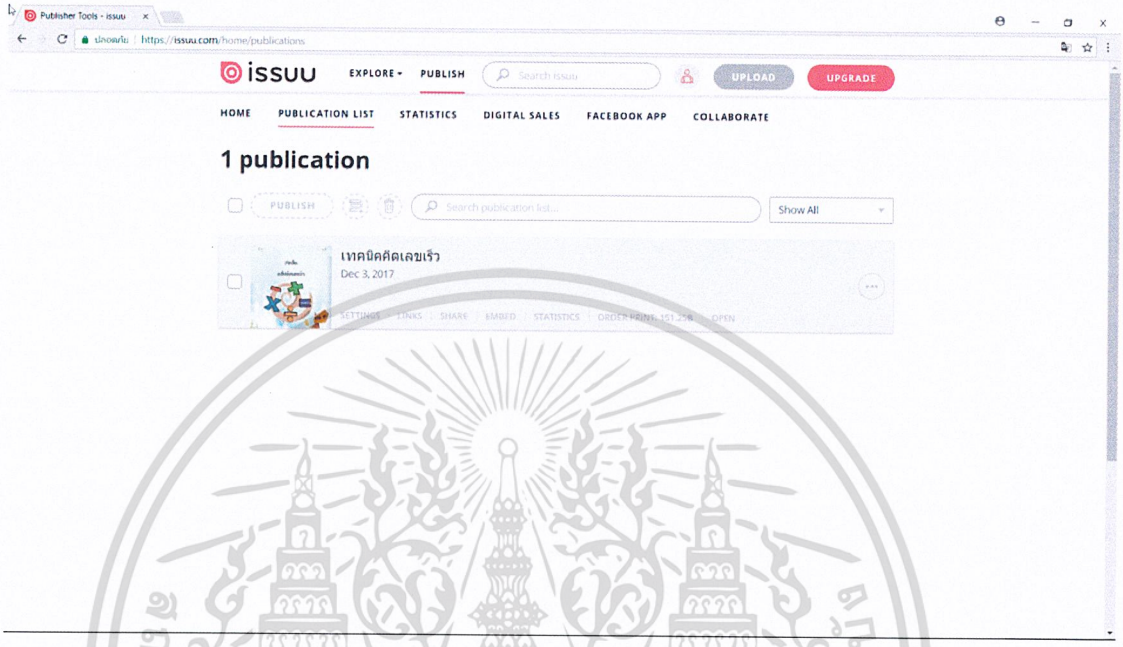


รูปที่ 3.13 ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. คลิกที่ปุ่ม PUBLISH NOW

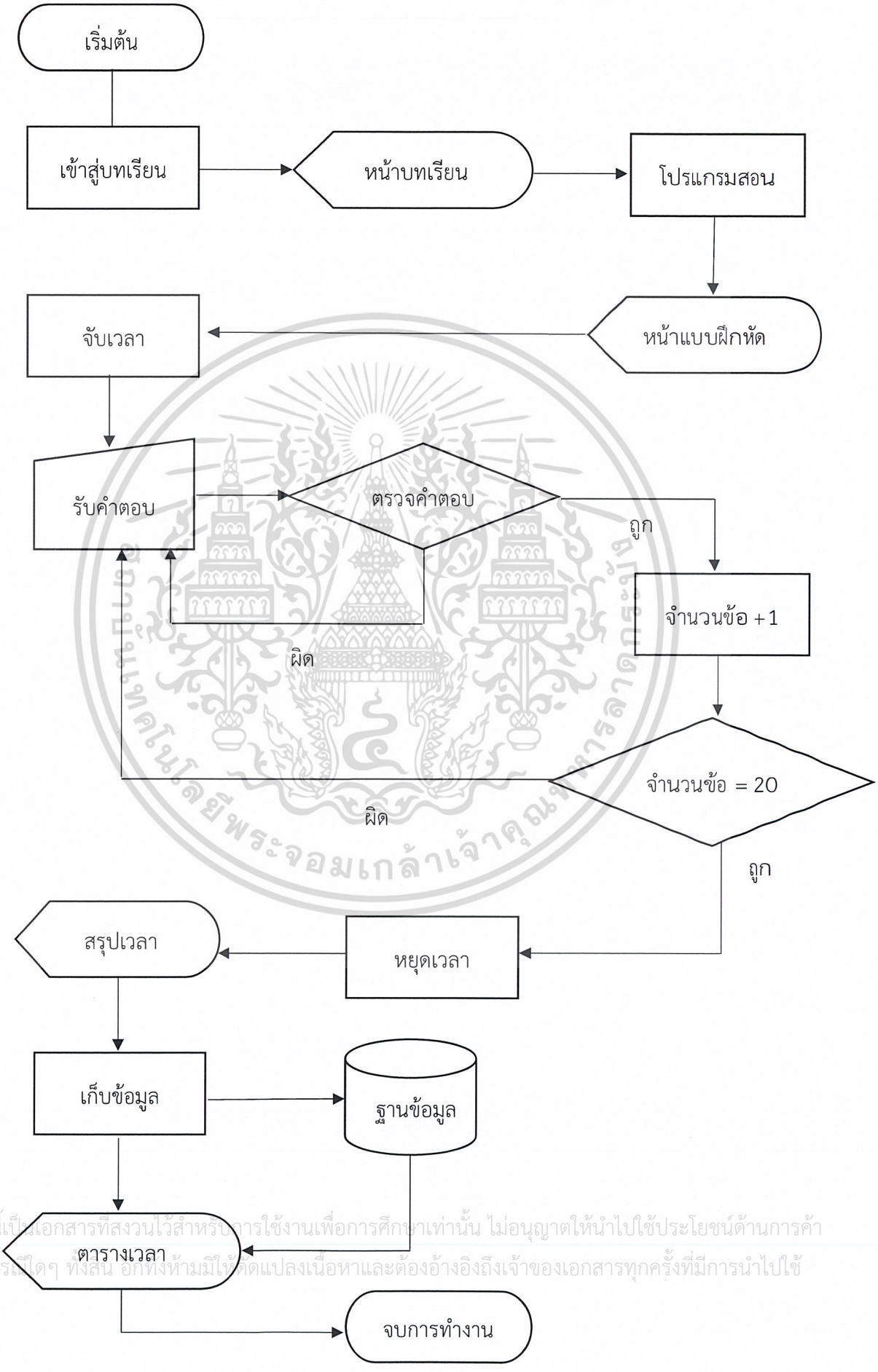
หนังสือก็จะทำการ upload ลง http//:issuucom เราสามารถเข้าไปดูEbookได้ที่ https://issuu.com/edtdmbet/docs/ebook__2_ ดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 ขั้นตอนการนำ E-book ลง issuu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แผนผังแสดงขั้นตอนทำงานของโปรแกรม (Flow Chart)



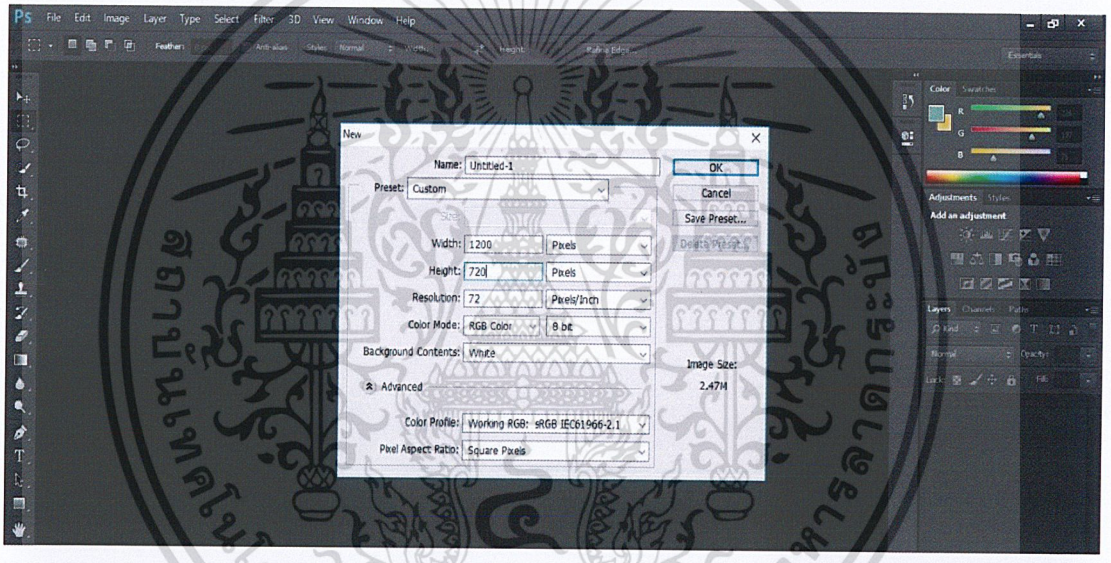
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ส่วนของการสร้างโปรแกรม

ภายในโปรแกรมจะมีแบบฝึกหัดให้ฝึกทำทั้งหมด 6 รูปแบบ เป็นจำนวน 18 วิธี ก่อนการเข้าหน้าโปรแกรมการทำแบบฝึกหัดเราจะมีสื่อการเรียนการสอนให้ทำความเข้าใจก่อนที่จะเข้าสู่แบบฝึกหัด และมีการเก็บข้อมูลหลังทำแบบฝึกหัดเสร็จ

3.3.1 การออกแบบพื้นหลังของโปรแกรม

การออกแบบพื้นหลังของโปรแกรม Speed Mathematics Program ได้ใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CC กำหนดความกว้างเท่ากับ 720 Pixels และความยาวเท่ากับ 1200 Pixelsในการตกแต่งพื้นหลัง โดยนำหลายๆภาพมารวมกันให้เป็นภาพเดียว ดังรูปที่ 3.15 - 3.17



รูปที่ 3.15 กำหนดขนาดรูปภาพ

เอกสารนี้ ... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.16 ออกแบบหน้าปกโปรแกรมโดยการนำภาพมาตัดต่อ

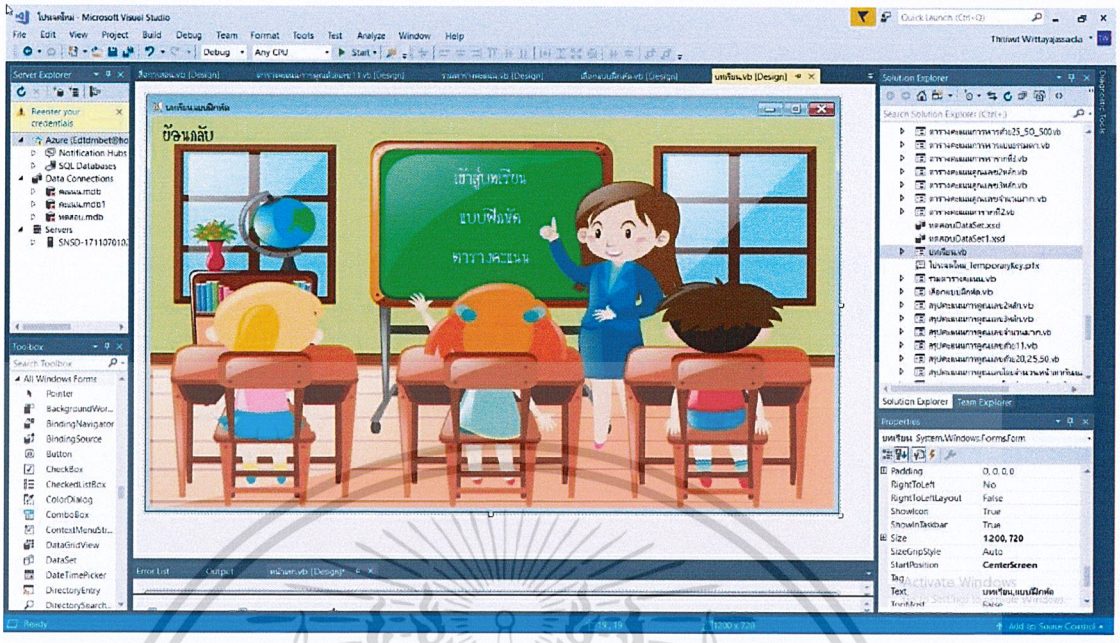
รูปที่ 3.17 ออกแบบหน้าปกการเลือกแบบฝึกหัด

3.3.2 การออกแบบ Form ต่างๆ

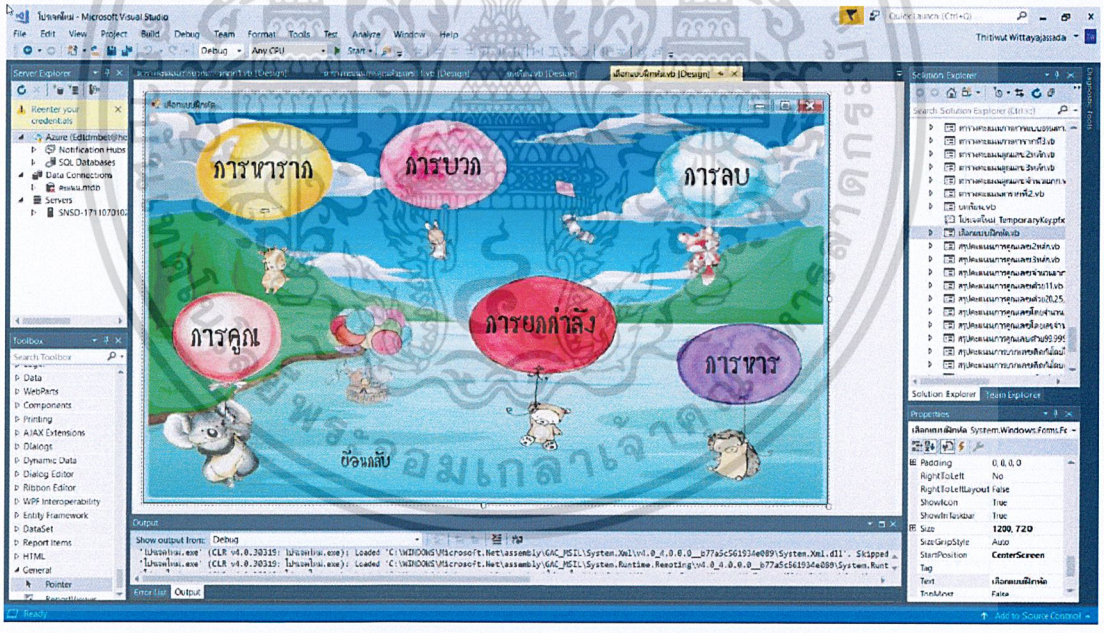
ใช้เครื่องมือต่างๆในโปรแกรม โดยมีขนาดของแต่ละ Form ดังรูปที่ 3.18 – 3.27

รูปที่ 3.18 การสร้าง Form ของหน้าแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

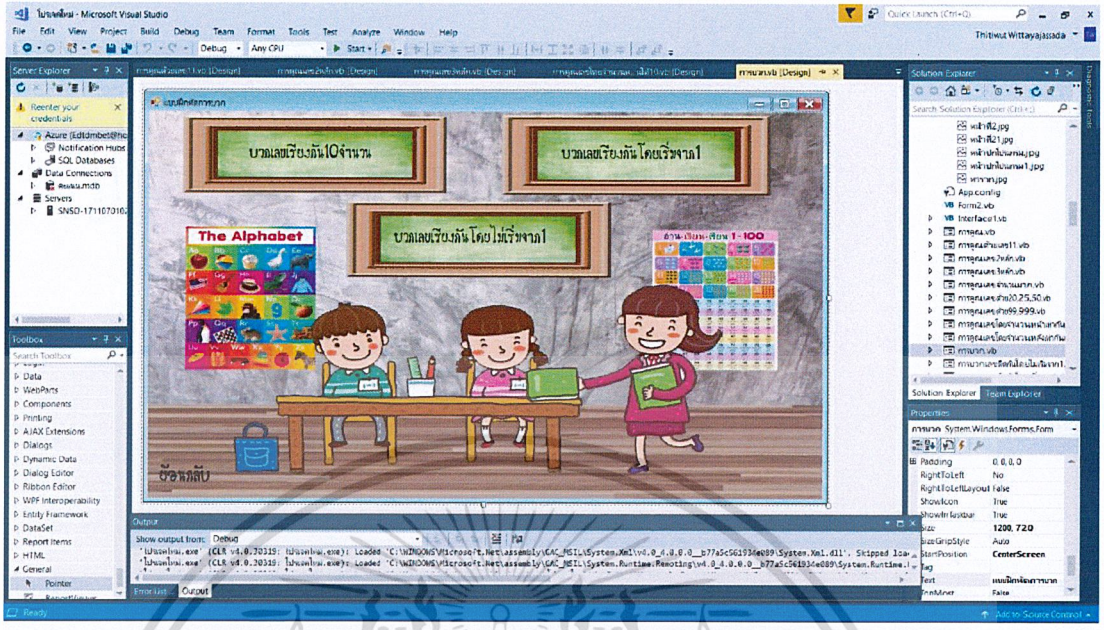


รูปที่ 3.19 การสร้าง Form บทเรียน

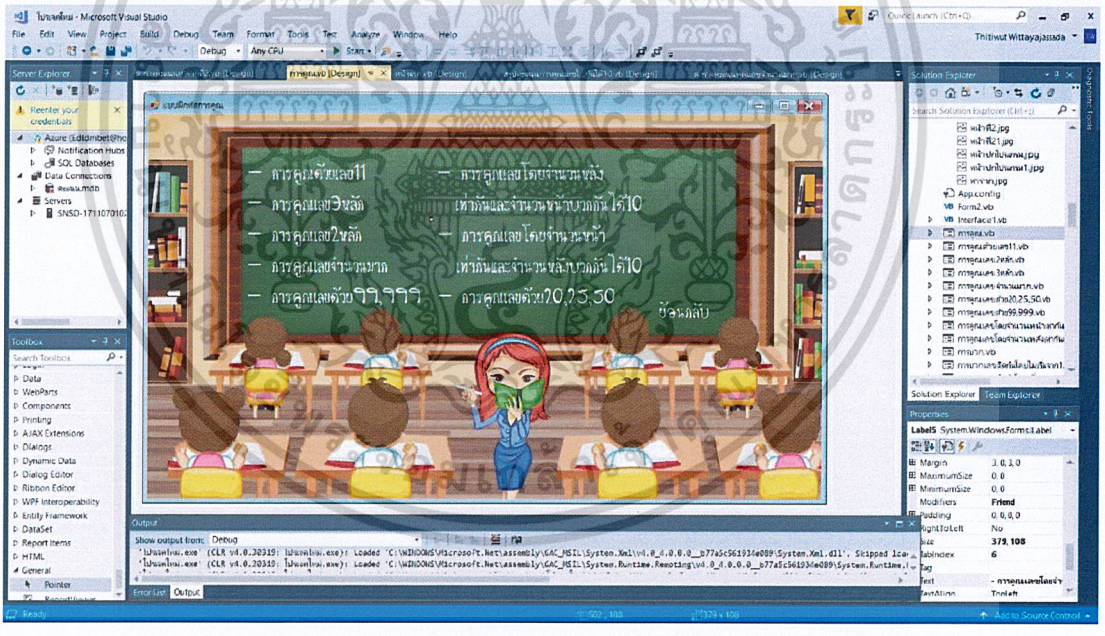


รูปที่ 3.20 การสร้าง Form เลือกแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

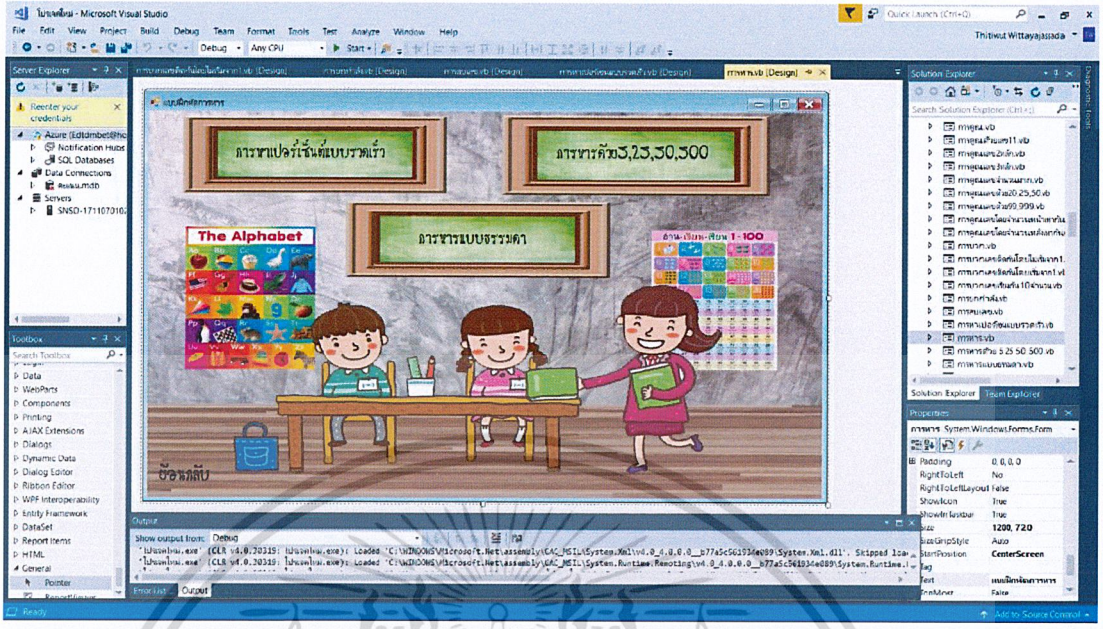


รูปที่ 3.21 การสร้าง Form แบบฝึกหัดการบวก

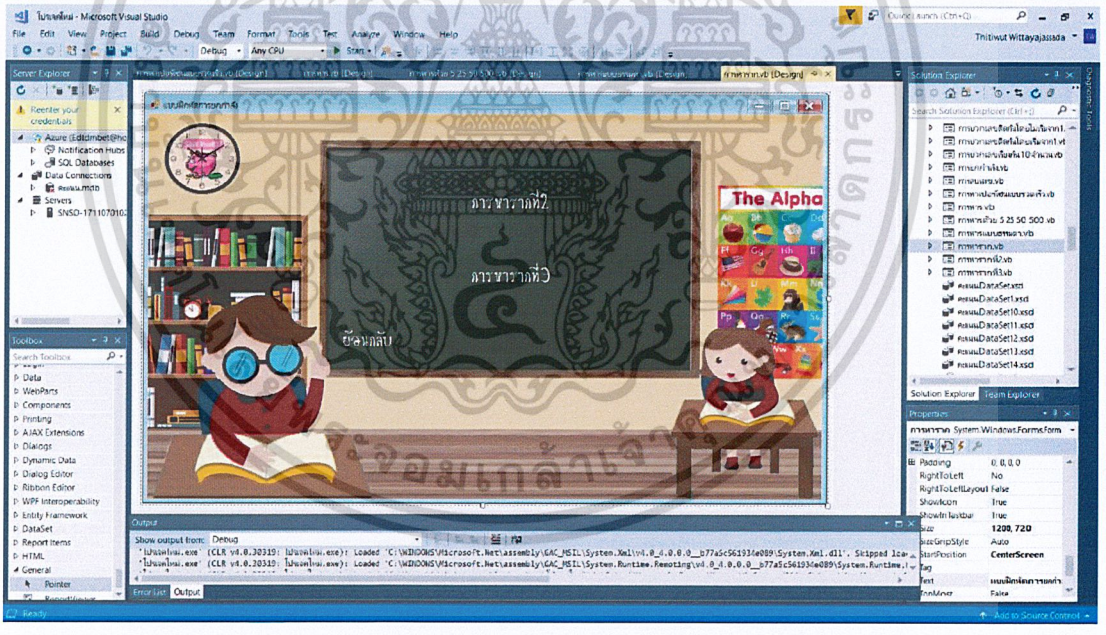


รูปที่ 3.22 การสร้าง Form แบบฝึกหัดการคูณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

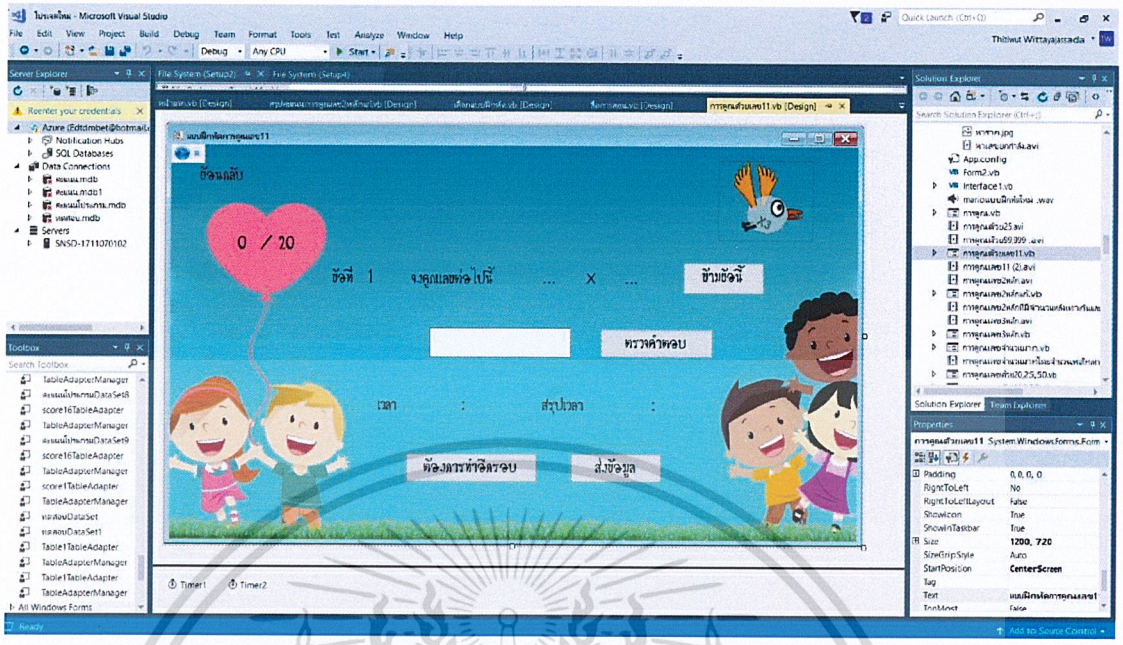


รูปที่ 3.23 การสร้าง Form แบบฝึกหัดการหาร

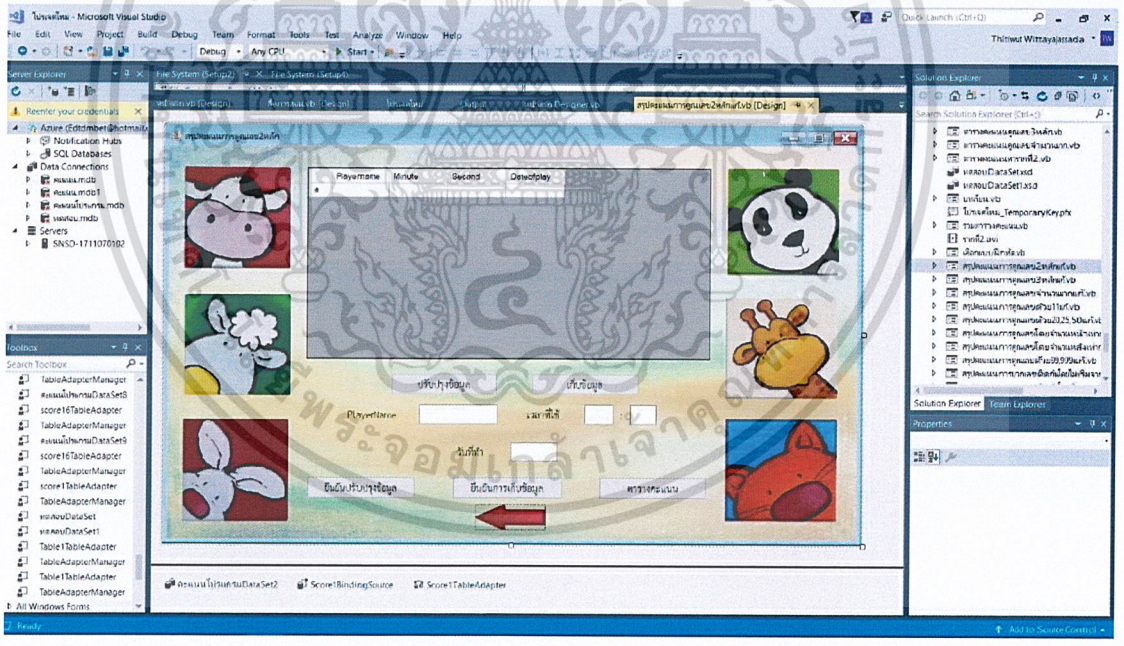


รูปที่ 3.24 การสร้าง Form แบบฝึกหัดการหาราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

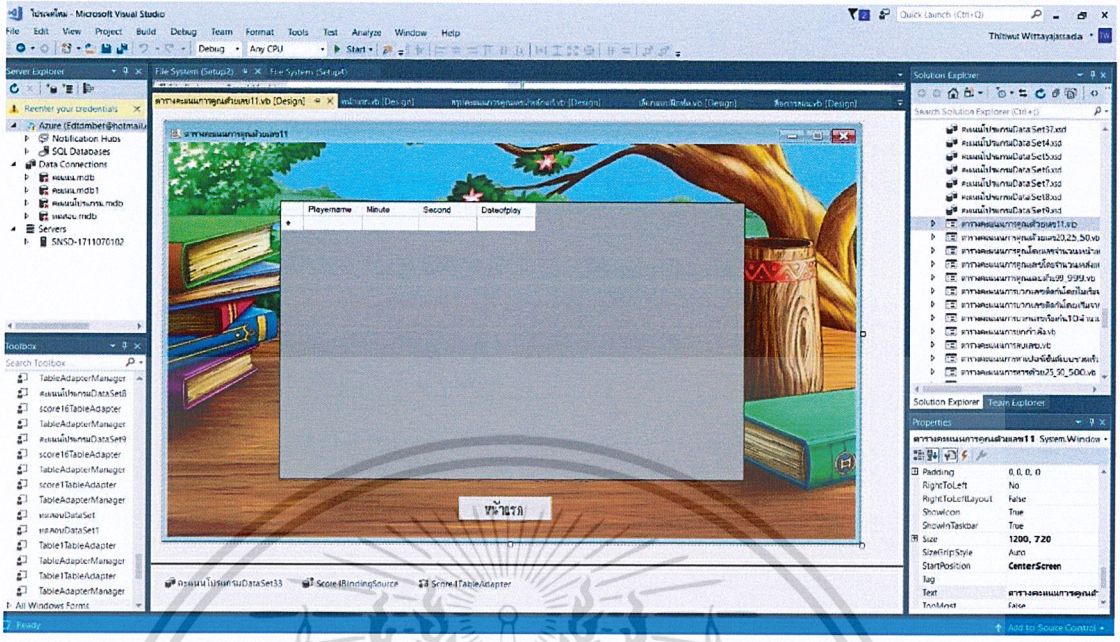


รูปที่ 3.25 การสร้าง Form ของการทำแบบฝึกหัดแต่ละข้อ



รูปที่ 3.26 การสร้าง Form สรุปเวลาที่ใช้ทำแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.27 การสร้าง Form ตารางสรุปเวลาของแบบฝึกหัด

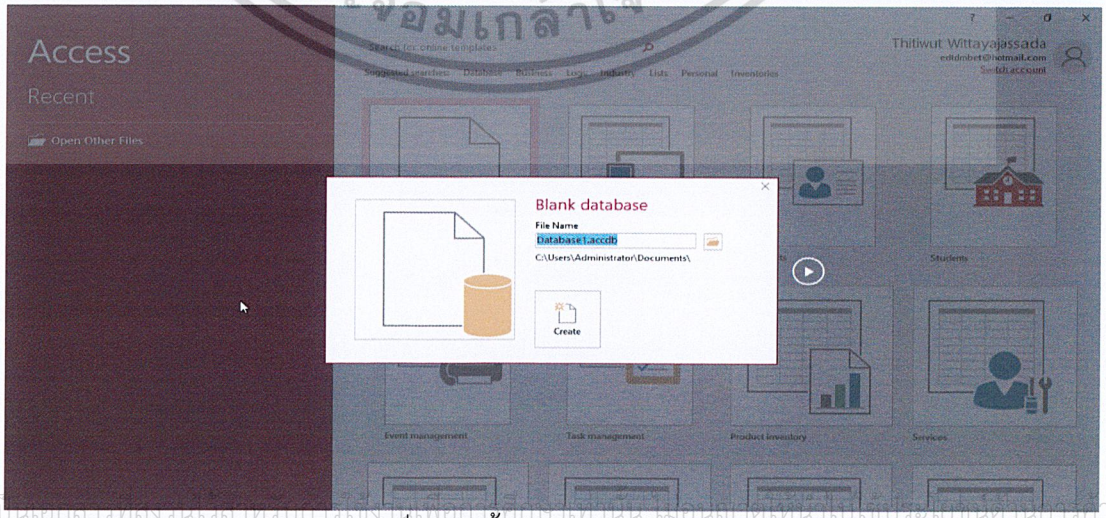
3.3.3 การเขียนโค้ดของโปรแกรม

เราจะเชื่อม Form และกำหนดการทำงานของโปรแกรมโดยใช้โค้ดพื้นฐานทาง Java

3.3.4 การสร้างการเก็บข้อมูล

เราจะใช้ Microsoft Access เป็นฐานข้อมูลและนำไปเชื่อมต่อกับ Visual Studio 2017 เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล

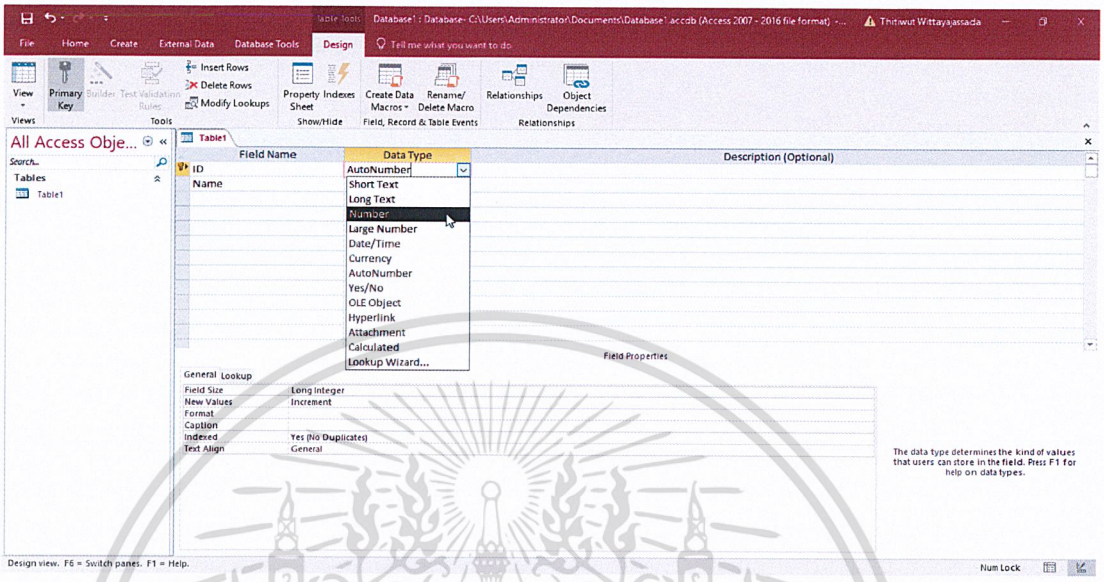
1. สร้างฐานข้อมูล เปิด Microsoft Access และทำการสร้างฐานข้อมูล โดยตั้งชื่อฐานข้อมูล ระบุตำแหน่งของฐานข้อมูล และทำการ Save As เป็นนามสกุล.mdb ดังรูปที่ 3.28



รูปที่ 3.28 ขั้นตอนการสร้างการเก็บข้อมูล

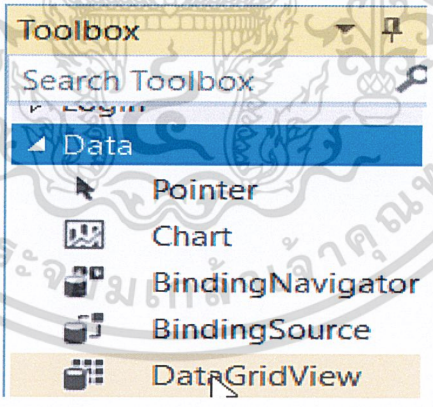
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สร้าง Table ในการเก็บข้อมูลและกำหนดประเภทของข้อมูลที่จะเก็บในแต่ละ Column ดังรูปที่ 3.29



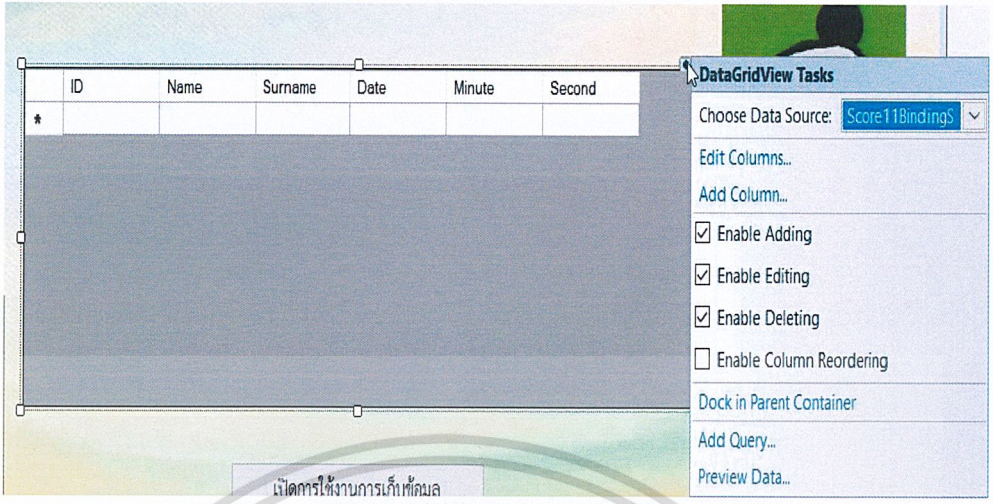
รูปที่ 3.29 ขั้นตอนการสร้างการเก็บข้อมูล

3. ทำการสร้าง DataGridView ใน Visual Studio 2017 โดยการนำไปวางไว้ที่ Form และทำการเชื่อมข้อมูล ดังรูปที่ 3.30 – 3.32

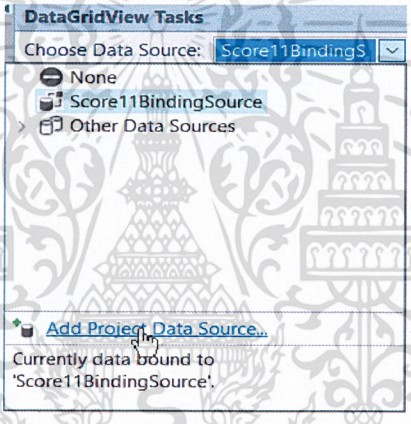


รูปที่ 3.30 ขั้นตอนการสร้าง DataGridView

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

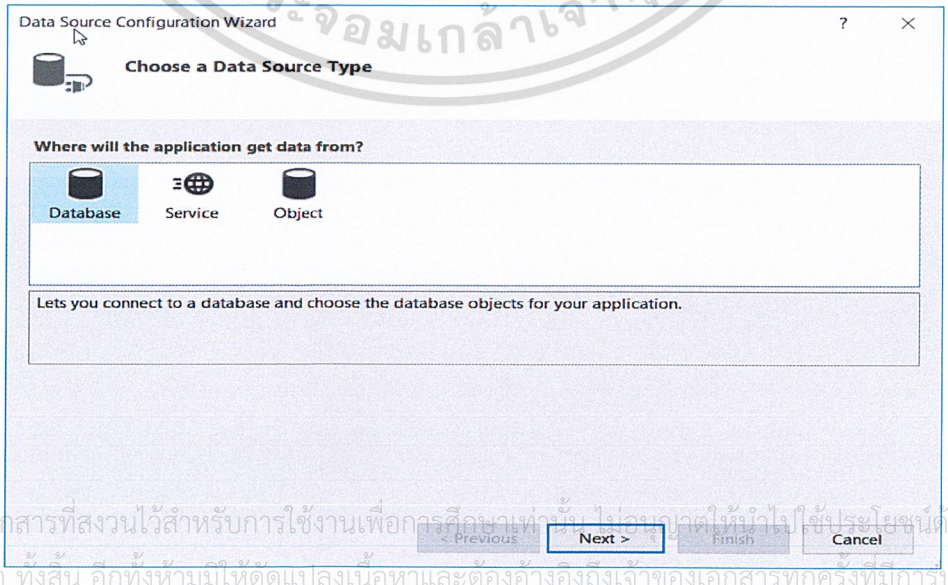


รูปที่ 3.31 ขั้นตอนการตั้งค่าให้กับ ให้ DataGridView



รูปที่ 3.32 ขั้นตอนการเชื่อมฐานข้อมูลกับ DataGridView

4. กดเลือก Database → Dataset → New connection แล้วทำการเลือกฐานข้อมูลแล้วทำการเลือก Table แล้วกด Finish ดังรูปที่ 3.33

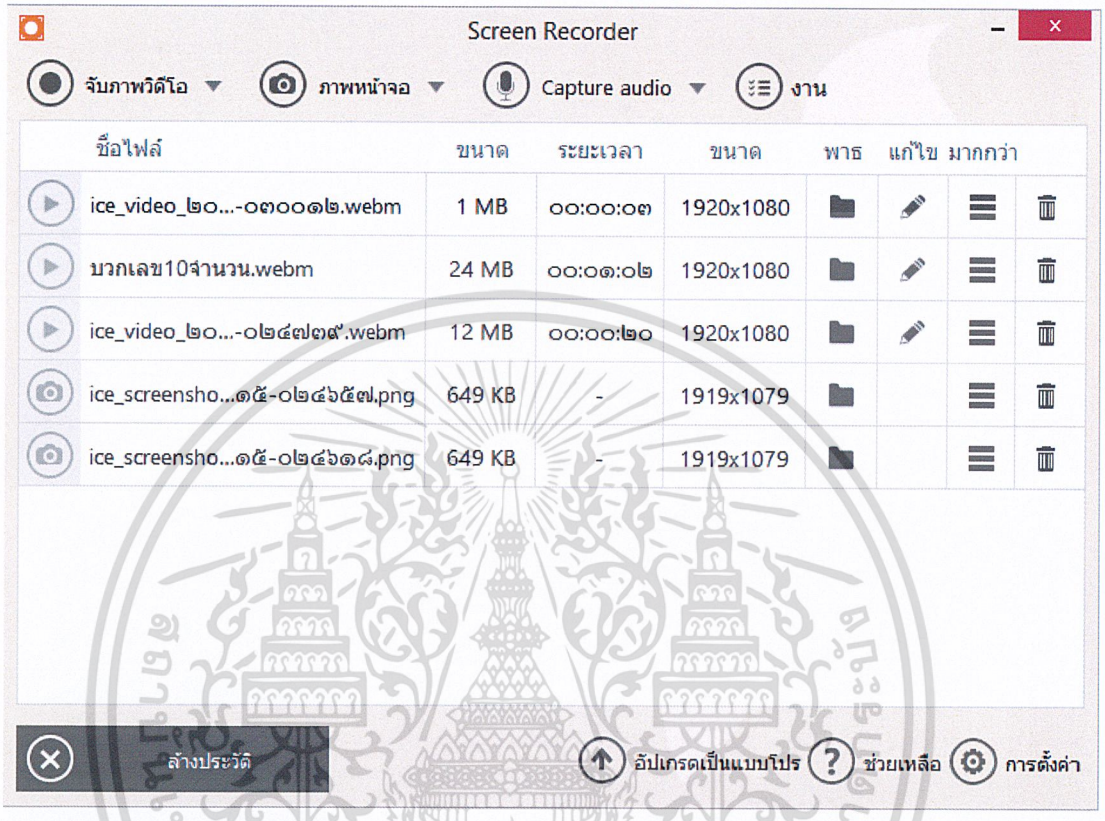


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.33 ขั้นตอนการสร้างการเก็บข้อมูล

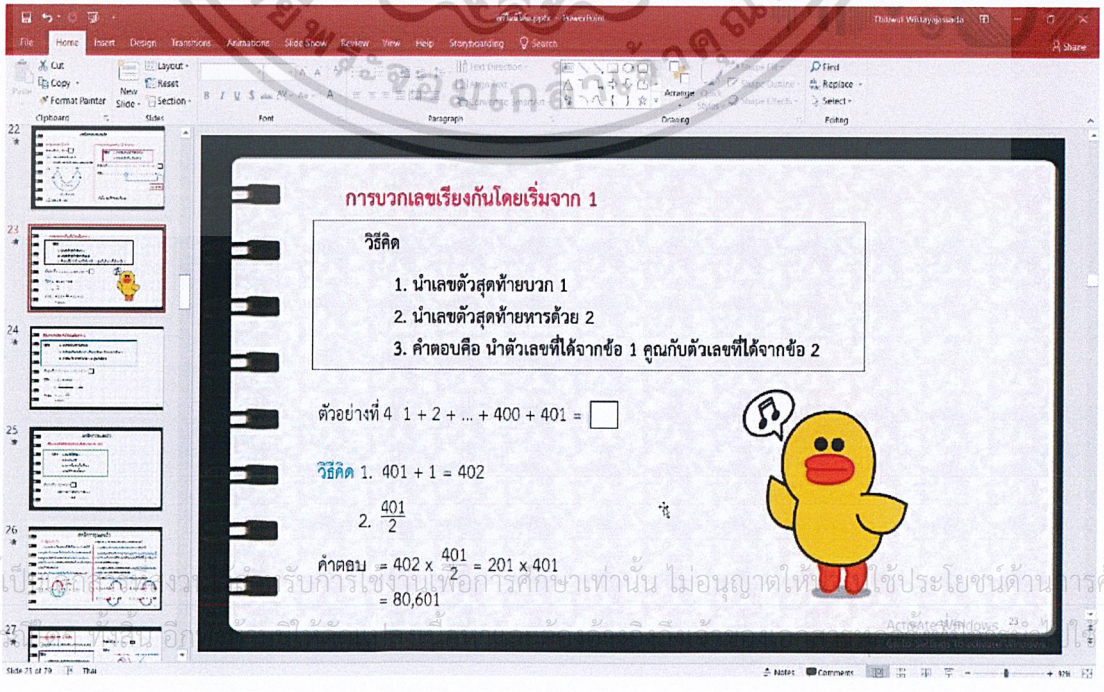
3.3.5 การสร้างสื่อการเรียนรู้ในโปรแกรม

1. ใช้โปรแกรม Icecream Screen Recorder ในการอัดวีดีโอภาพหน้าจอ ดังรูปที่ 3.34



รูปที่ 3.34 โปรแกรม Icecream Screen Recorder

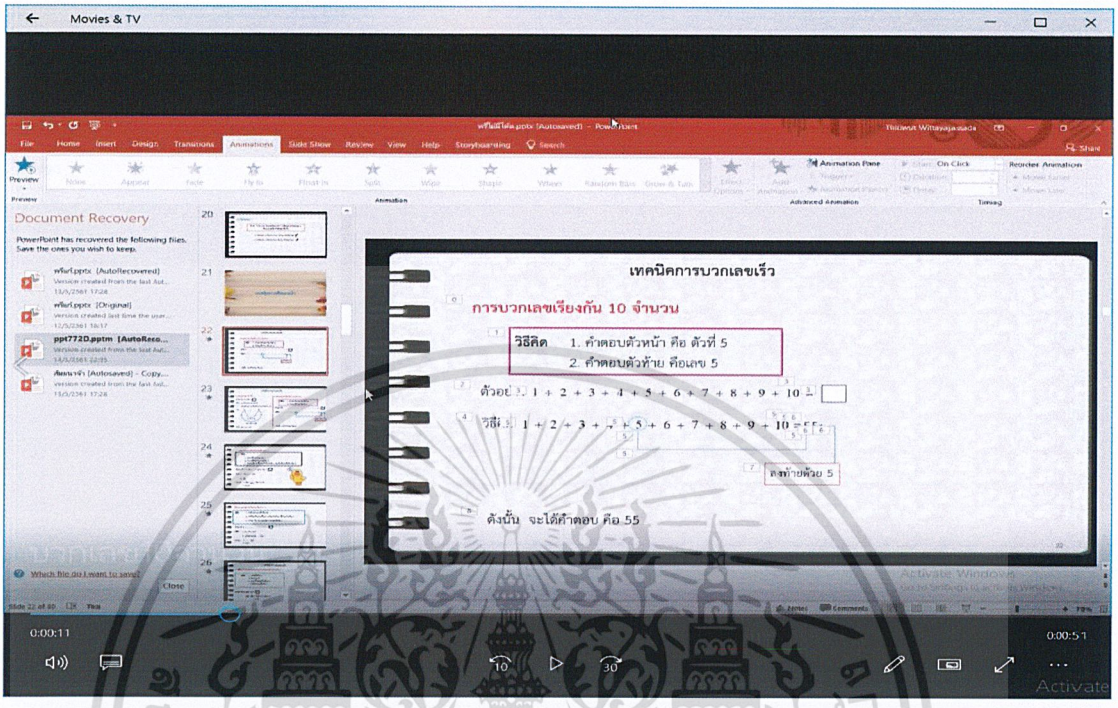
2. ใช้ Microsoft PowerPoint 2015 ในการทำสไลด์อธิบายสื่อการเรียนรู้ ดังรูปที่ 3.35



รูปที่ 3.35 ใช้ Microsoft PowerPoint 2015 ในการอธิบายสื่อการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา

3. ทำการบันทึกไฟล์วีดีโอเป็นนามสกุล .avi ดังรูปที่ 3.36



รูปที่ 3.36 สื่อการสอนที่ทำการบันทึกแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

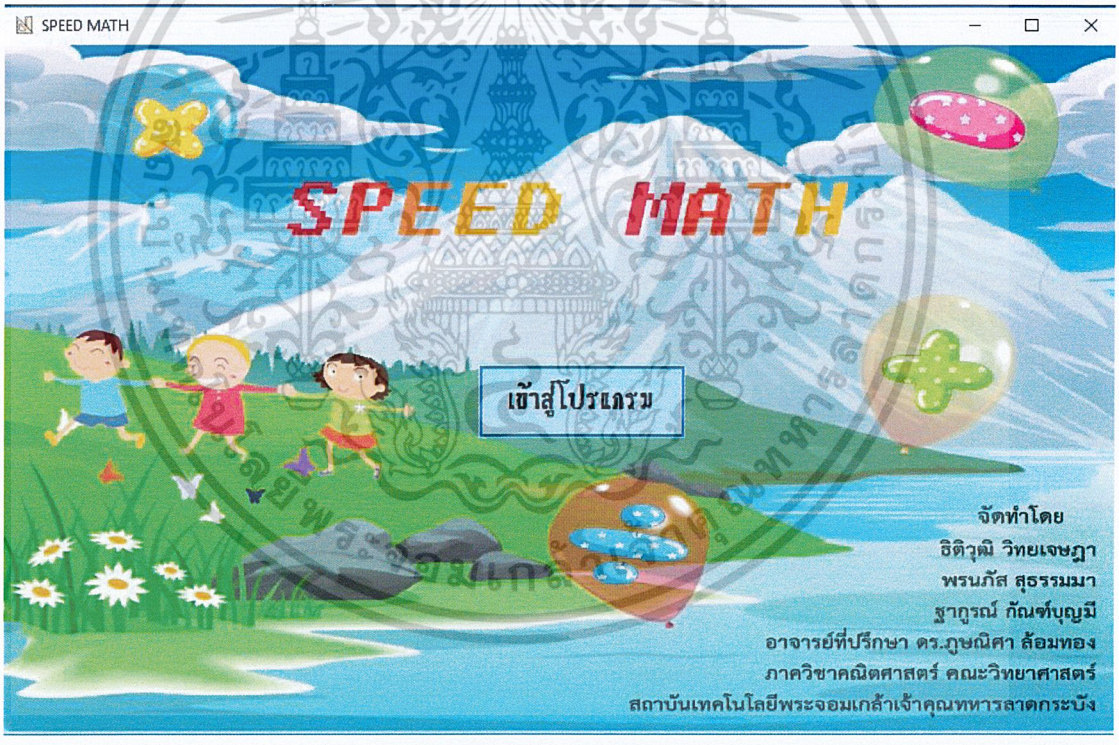
บทที่ 4
ผลการทำปัญหาพิเศษ

ในการทำปัญหาพิเศษนี้ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยเพิ่มทักษะความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์สำหรับกลุ่มเป้าหมายในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายและระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมและวิธีการใช้งาน ดังนี้

4.1 โครงสร้างโปรแกรม

4.1.1 หน้าจอหลัก

หน้าจอสำหรับเข้าสู่โปรแกรมเป็นหน้าจอเริ่มต้น ในหน้านี้ประกอบด้วยคำสั่งเข้าสู่โปรแกรม ดังรูปที่ 4.1



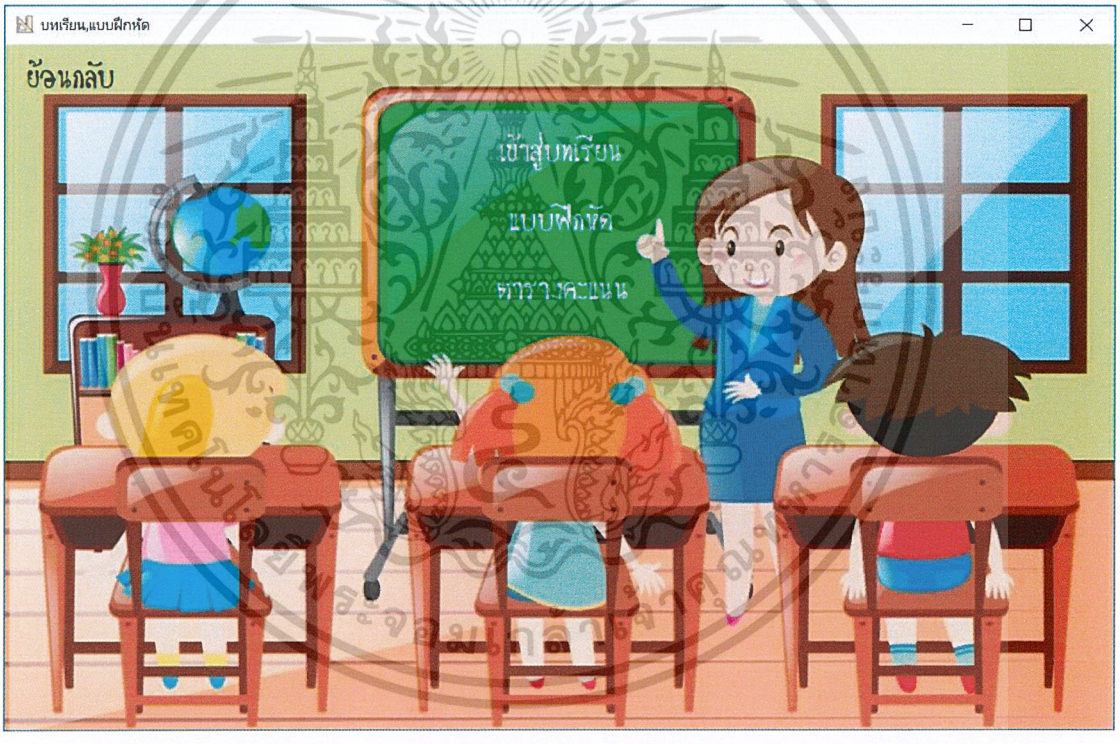
รูปที่ 4.1 หน้าจอหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 หน้าจอเมนู

หน้าจอหลักสำหรับเริ่มเล่นโปรแกรมคณิตคิดเร็ว (Speed Mathematics Program) ในหน้านี้ประกอบด้วยคำสั่งเข้าสู่บทเรียน คำสั่งแบบฝึกหัด คำสั่งตารางคะแนน และคำสั่งย้อนกลับ ดังรูปที่ 4.2

- คำสั่งเข้าสู่บทเรียน คือ คำสั่งที่ใช้เพื่อเข้าสู่สื่อการสอนในรูปแบบวิดิโอ
- คำสั่งแบบฝึกหัด คือ คำสั่งที่ใช้เพื่อเข้าสู่หน้าแบบฝึกหัด
- คำสั่งตารางคะแนน คือ หน้าจอสำหรับเรียกใช้ดูตารางเวลาของแต่ละวิธีที่เคยทำแบบทดสอบมา
- คำสั่งย้อนกลับ คือ คำสั่งที่ใช้เพื่อกลับไปหน้าแรกของโปรแกรม

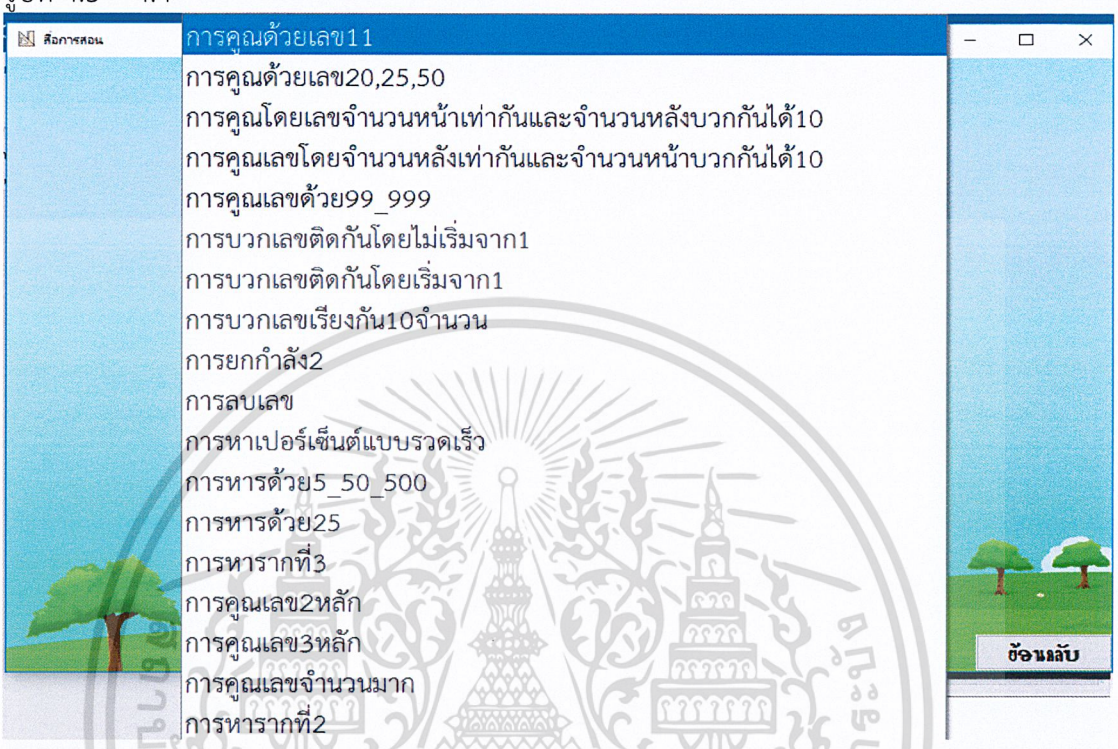


รูปที่ 4.2 หน้าจอเมนู

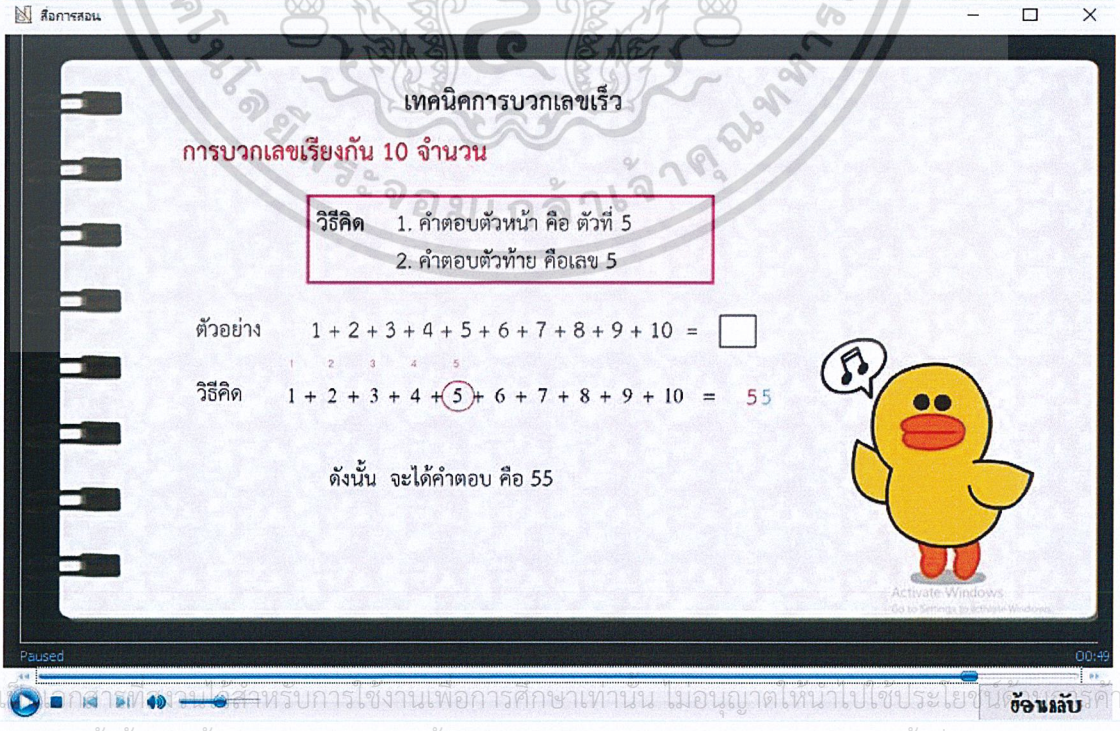
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 หน้าจอเข้าสู่บทเรียน

หน้าจอสำหรับเรียนรู้เทคนิคต่างๆ เลือกวิดีโอที่ต้องการศึกษาก่อนที่จะเริ่มทำแบบฝึกหัด ดังรูปที่ 4.3 – 4.4



รูปที่ 4.3 หน้าจอเข้าสู่บทเรียน

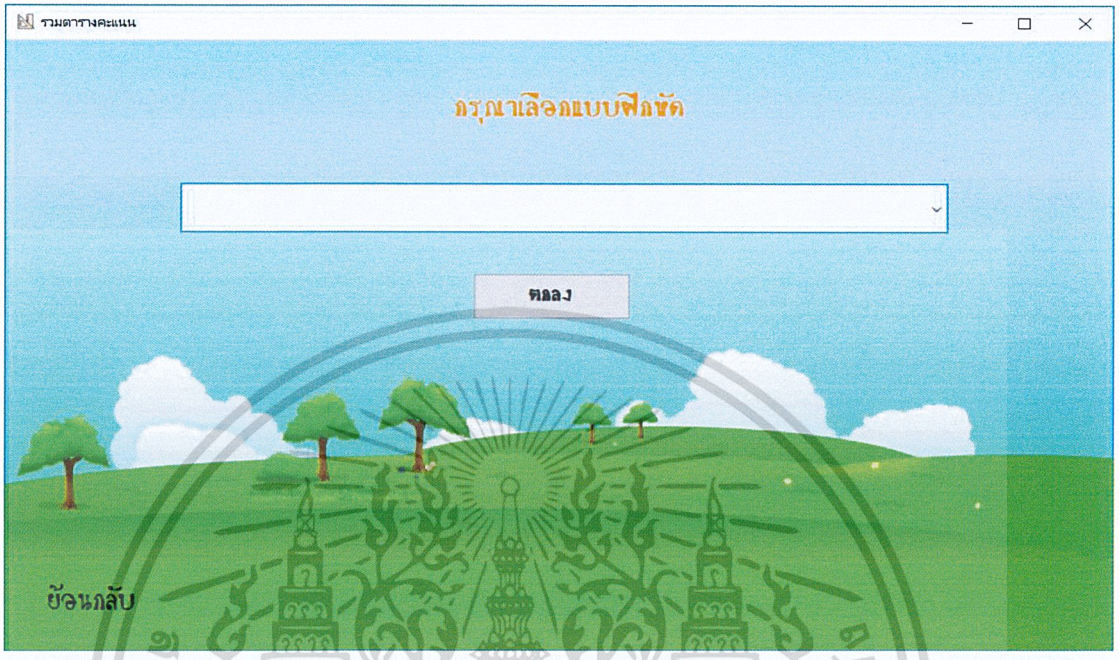


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.4 คลิปสื่อการสอน

4.1.4 หน้าจอตารางคะแนน

หน้าจอสำหรับเรียกดูตารางเวลาของแต่ละวิธีที่เคยทำแบบทดสอบมา ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 หน้าจอตารางเวลา

4.2 วิธีการเล่นโปรแกรม

4.2.1 หน้าจอเลือกแบบฝึกหัด

หน้าจอเลือกแบบฝึกหัดประกอบด้วยแบบฝึกหัดต่างๆ รวม 6 รูปแบบ คือการบวก การลบ การคูณ การหาร การหารากและการยกกำลัง ดังรูปที่ 4.6

รูปที่ 4.6 หน้าจอเลือกแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 หน้าจอเลือกวิธีของแบบฝึกหัด

ผู้ใช้งานต้องทำการเลือกวิธีของแบบฝึกหัด โดยใช้วิธีการคิดจากสื่อการสอนข้างต้นในการหาคำตอบให้ถูกต้อง ดังรูปที่ 4.7

รูปที่ 4.7 หน้าจอเลือกวิธีของแบบฝึกหัด

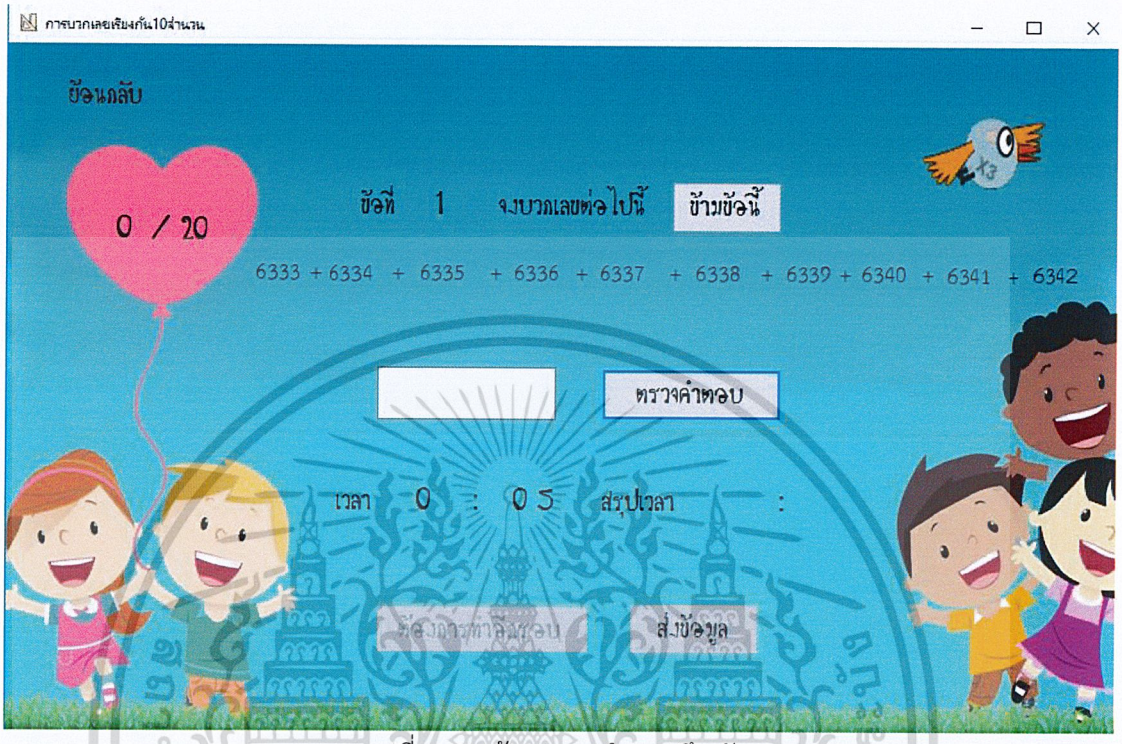
เมื่อพร้อมทำแบบทดสอบ จะมี Massage Box แจ้งเตือนว่า “เตรียมตัว” ดังรูป 4.8

รูปที่ 4.8 หน้าจอการเตรียมตัวทำแบบฝึกหัด

เอกสารนี้
ไม่ว่าก

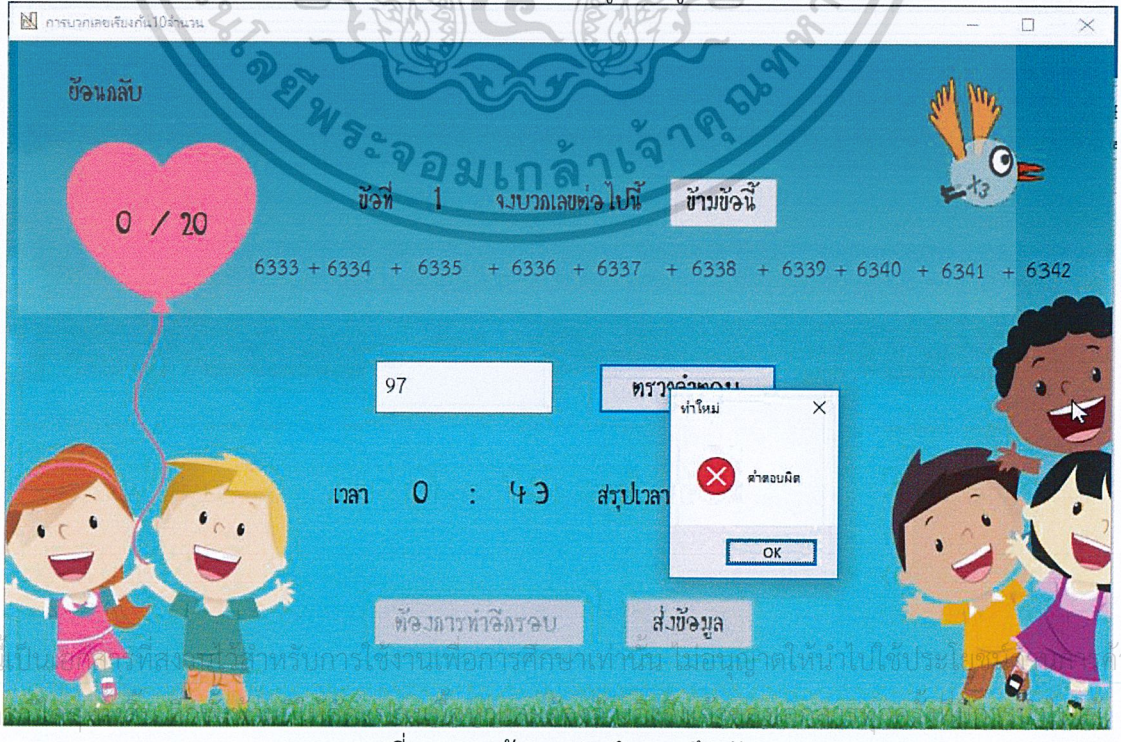
4.2.3 หน้าจอการทำแบบฝึกหัด

เมื่อเข้ามายังหน้าจอการทำแบบฝึกหัด เวลาก็จะเริ่มนับทันที ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 หน้าจอการทำแบบฝึกหัด

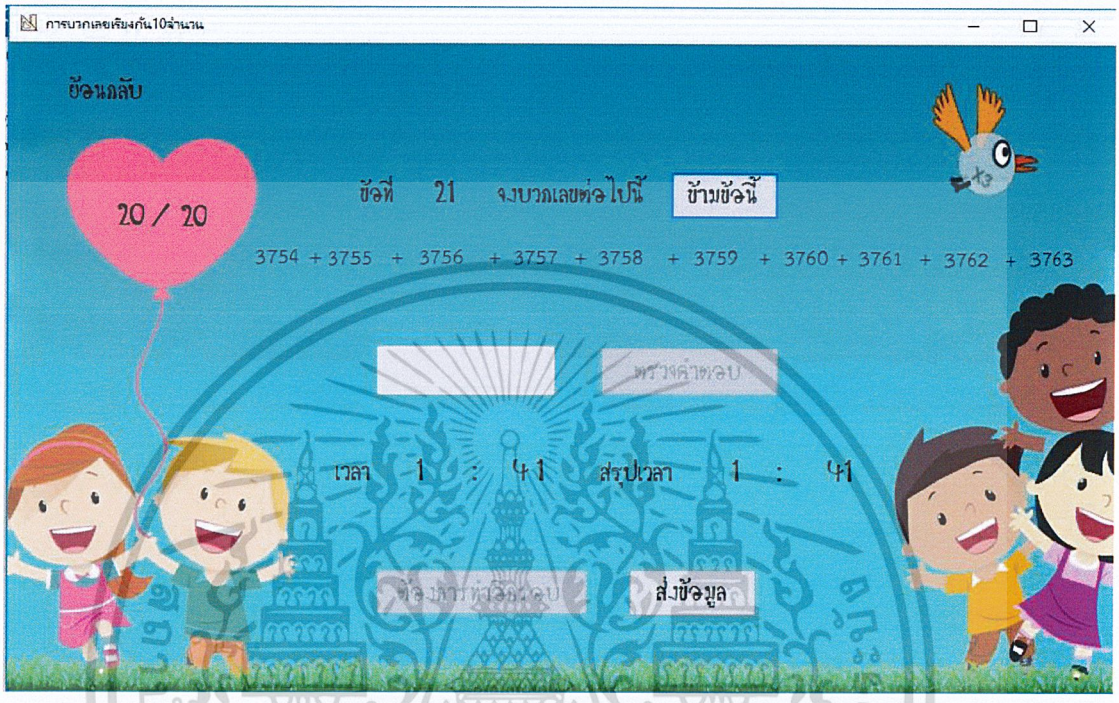
เมื่อตรวจคำตอบแล้วคำตอบผิด จะมี Massage Box แจ้งเตือนว่า “คำตอบผิด” กด OK แล้วทำข้อสอบข้อเดิมต่อหรือจะกดข้ามข้อนี้จนกว่าจะตอบถูก ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 หน้าจอการทำแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ

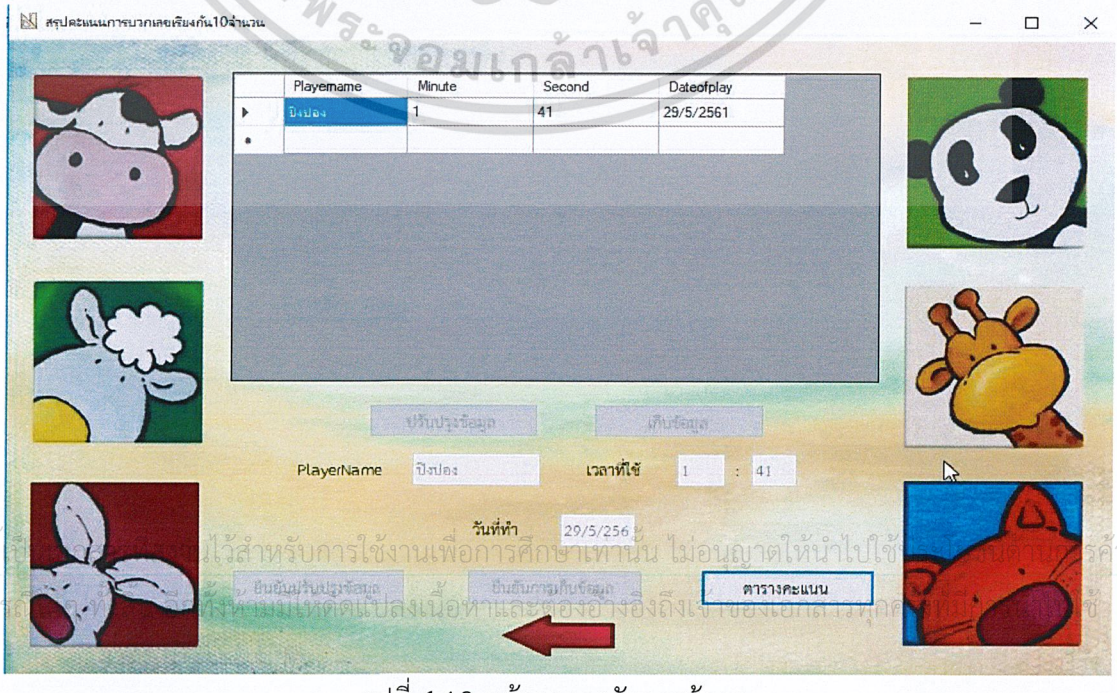
เวลาจะหยุดเดินก็ต่อเมื่อผู้ใช้งานทำแบบฝึกหัดได้จนครบตามจำนวน 20 ข้อ และไม่สามารถทำต่อหรือกรอกตัวเลขลงใน Text Box จากนั้นกดปุ่ม “ส่งข้อมูล” เพื่อนำข้อมูลไปเก็บที่หน้าจอสรุปเวลา ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 หน้าจอการทำแบบฝึกหัด

4.2.4 หน้าจอการจัดการข้อมูล

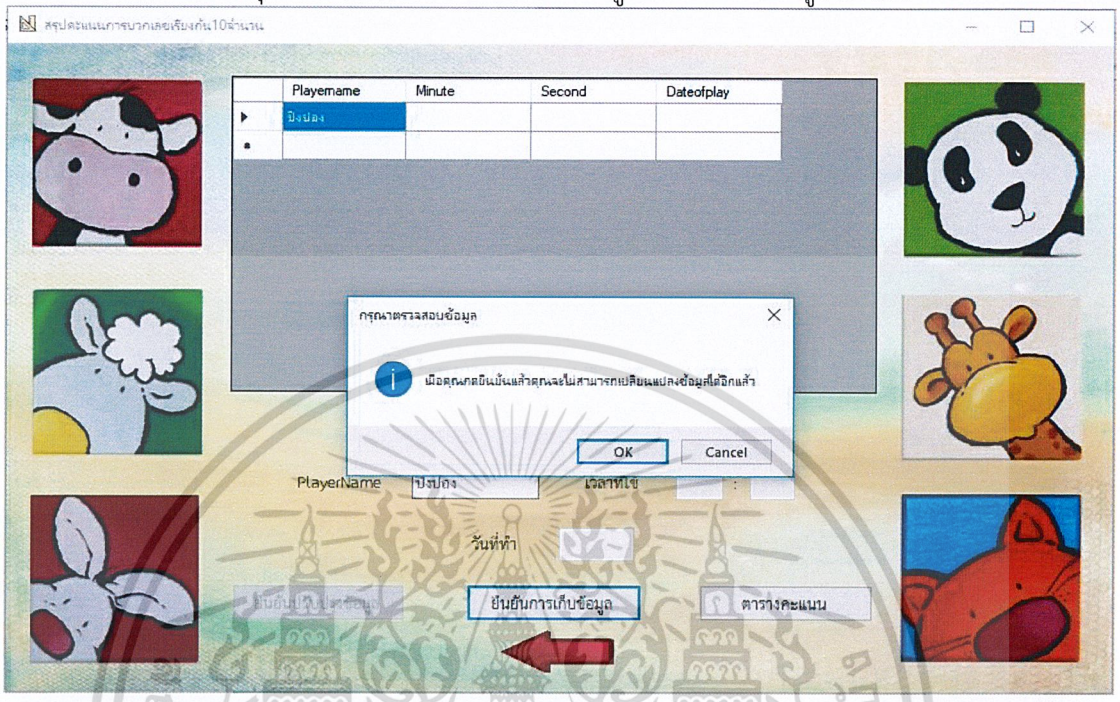
กดปุ่ม “เก็บข้อมูล” เพื่อเก็บสถิติของเด็กนักเรียน จะมีให้กรอกชื่อส่วนวันที่ทำแบบฝึกหัดและเวลาที่ใช้ทำแบบฝึกหัดจะไม่สามารถแก้ไขได้ ซึ่งจะระบุตามวันเวลาจริง จากนั้นให้กดที่ปุ่มเพิ่มรายชื่อเพื่อเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานไปยังสรุปตารางคะแนน ดังรูปที่ 4.12 – 4.13



รูปที่ 4.12 หน้าจอการจัดการข้อมูล

เอกสารนี้ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

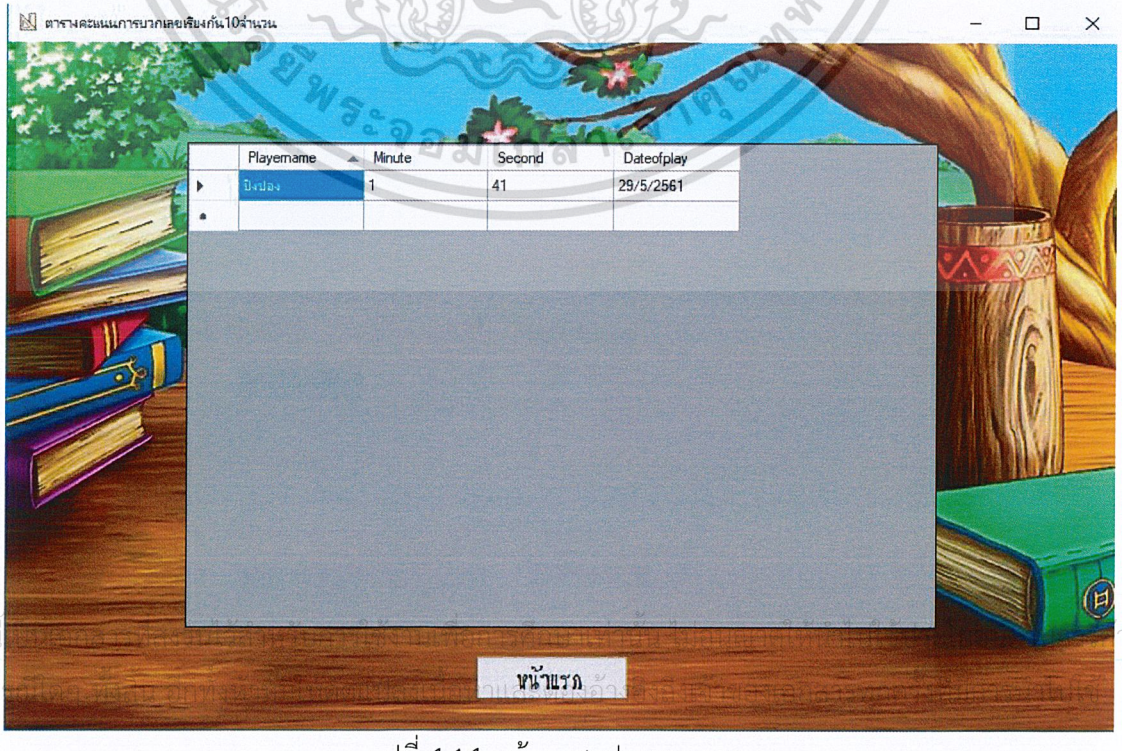
เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วน ให้กดที่ปุ่ม “ยืนยันการเก็บข้อมูล” จะมี Massage Box แจ้งเตือนว่า “เมื่อกดยืนยันแล้วคุณจะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้อีกแล้ว” ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 หน้าจอการจัดการข้อมูล

4.2.5 หน้าจอสรุปตารางเวลา

เมื่อต้องการดูข้อมูลของผู้ใช้งานในตารางเวลาว่าถูกต้องหรือไม่ ให้ทำการกดที่ปุ่ม “ตารางเวลา” ตารางเวลาจะเก็บข้อมูลของผู้เล่นทุกคนที่ได้ทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล ดังรูปที่ 4.14



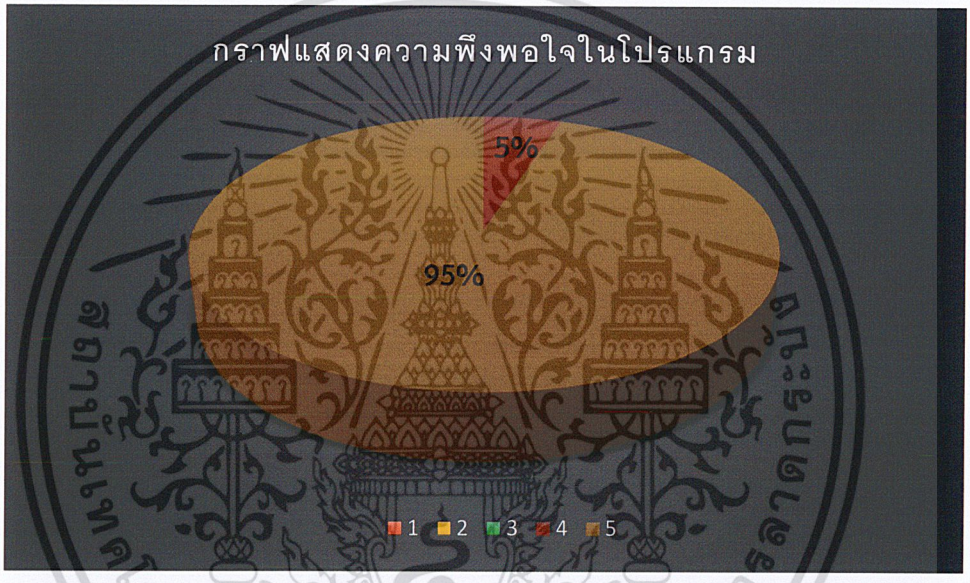
รูปที่ 4.14 หน้าจอสรุปตารางเวลา

เอกสารนี้
ไม่ว่าก

4.3 แบบประเมินความพึงพอใจ

จากโปรแกรมที่ได้จัดทำนี้ ใช้ผู้ทดสอบการเล่นโปรแกรมคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายรวมทั้งคุณครูจากโรงเรียนวัดปลูกศรัทธา และนักศึกษาจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมจำนวนทั้งหมด 20 คน และหลังจากเล่นโปรแกรมเสร็จแล้วได้ให้ผู้เล่นทำแบบสอบถาม ซึ่งสรุปได้ดังนี้ซึ่ง 5=มากที่สุด , 4=มาก , 3=ปานกลาง , 2=น้อย , 1=น้อยที่สุด (ภาคผนวก ข)

1. ประโยชน์และความรู้ที่ได้จากการใช้โปรแกรมโดยส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด (5 คะแนน) ดังรูปที่ 4.15



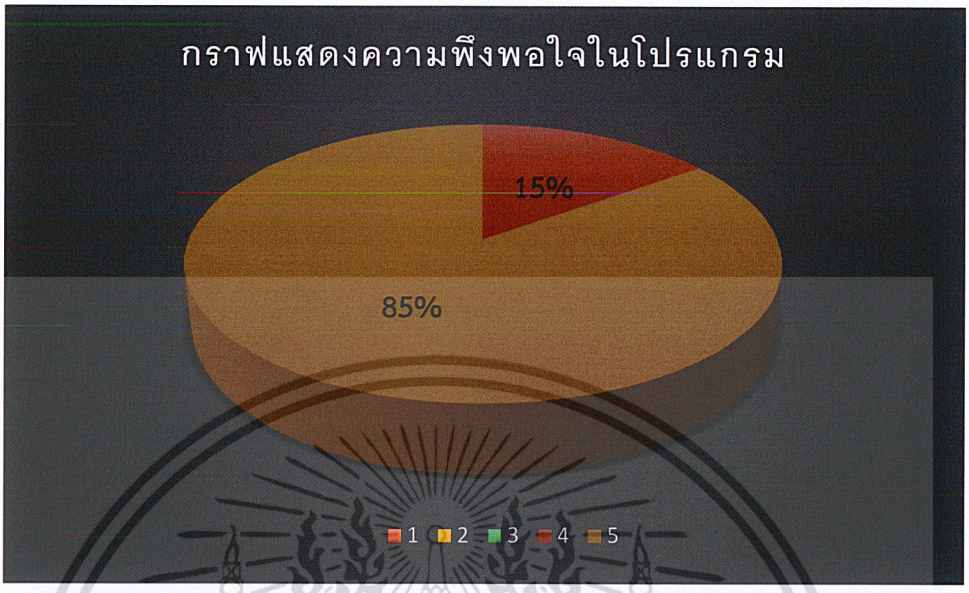
รูปที่ 4.15 แผนภูมิการประเมินของผู้ทดสอบในหัวข้อประโยชน์และความรู้ที่ได้จากการใช้โปรแกรม

2. เนื้อหาภายในโปรแกรมมีความเหมาะสมโดยส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี (5 คะแนน) ดังรูปที่ 4.16

รูปที่ 4.16 แผนภูมิการประเมินของผู้ทดสอบในหัวข้อเนื้อหาภายในโปรแกรมมีความเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอ นการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ไปใช้

3. ความน่าสนใจของโปรแกรมโดยส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด (5 คะแนน) ดังรูปที่ 4.17



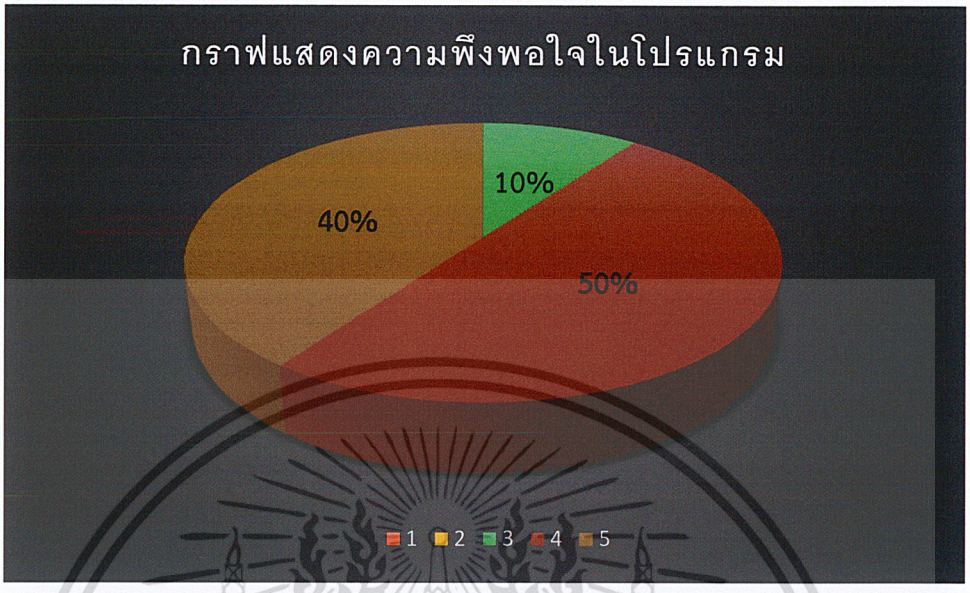
รูปที่ 4.17 แผนภูมิการประเมินของผู้ทดสอบในหัวข้อความน่าสนใจของโปรแกรม

4. การออกแบบหน้าจอของโปรแกรมโดยส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด (5 คะแนน) ดังรูปที่ 4.18

รูปที่ 4.18 แผนภูมิการประเมินของผู้ทดสอบในหัวข้อการออกแบบหน้าจอของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความสะดวกในการใช้งานโปรแกรมโดยส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาก (4 คะแนน) ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 แผนภูมิการประเมินของผู้ทดสอบในหัวข้อความสะดวกในการใช้งานโปรแกรม

6. การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันโดยส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด (5 คะแนน) ดังรูปที่ 4.20

รูปที่ 4.20 แผนภูมิการประเมินของผู้ทดสอบในหัวข้อการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

เนื่องจากจุดประสงค์ในการทำปัญหาพิเศษนี้ ต้องการเพิ่มความน่าสนใจให้กับวิชาคณิตศาสตร์สำหรับใช้ในกลุ่มนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายและระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยสร้างขึ้นเพื่อจัดระบบความคิดให้เป็นระเบียบ เพิ่มพูนทักษะทางด้านคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ สอดแทรกความสนุกสนานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทำความเข้าใจในเนื้อหาทางวิชาคณิตศาสตร์ มีการใช้งานที่สามารถเข้าใจได้ง่าย การสร้างโปรแกรมนี้ขึ้นมาทำให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

5.1 สรุปผลการจัดทำปัญหาพิเศษ

ได้โปรแกรมซึ่งเป็นสื่อเรียนการสอนที่ให้ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ได้ความรู้พร้อมทั้งเสริมสร้างพัฒนาการทางด้านความคิดวิเคราะห์อย่างเป็นขั้นตอนโดยสามารถ

1. พัฒนาการคิดวิเคราะห์ การบวก การลบ การคูณ การหาร การหาราก และการยกกำลัง
2. ให้กลุ่มเป้าหมายได้ศึกษาเทคนิคทางคณิตศาสตร์ และสามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ด้วยตนเอง
3. เปลี่ยนวิธีการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเดิมๆ ให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้นโดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางการประกอบการเรียนการสอน
4. จัดระเบียบความคิดของกลุ่มเป้าหมายให้คิดอย่างมีหลักการและเป็นขั้นตอน
5. มีการสรุปตารางเวลาเพื่อที่ให้กลุ่มเป้าหมายได้รู้ทักษะความสามารถของตนเอง

5.2 ความสามารถของโปรแกรม

ผลการทำโปรแกรมสามารถสรุปความสามารถของโปรแกรมโดยสังเขปได้ดังนี้

1. มีสื่อการเรียนรู้พร้อมทั้งแบบฝึกหัดอยู่ในโปรแกรมเดียวเพื่อให้ผู้ใช้งานใช้งานได้อย่างเต็มที่โดยไม่ต้องไปหาข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ
2. โปรแกรมจะมีแบบทดสอบต่างๆให้เลือกทำ โดยที่ผู้ใช้งานสามารถเล่นใหม่ได้เรื่อยๆ และมีการเก็บข้อมูลคะแนน ทำให้รู้จักที่จะพัฒนาตนเองต่อไป
3. ในแบบฝึกหัดโปรแกรมเราสามารถสร้างโจทย์ที่ไม่ซ้ำกับครั้งก่อนได้
4. เป็นโปรแกรมที่ไม่จำเป็นต้องมีอินเตอร์เน็ตก็สามารถใช้งานได้

5.3 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับโปรแกรม

1. ควรมีการเพิ่มทางเลือกในการเข้าถึงโปรแกรมให้หลากหลายมากยิ่งขึ้นโดยเพิ่มช่องทาง Mobile Application ทั้ง IOS และ Android
2. ควรมีความหลากหลายของภาษาในโปรแกรมเพื่อให้เหมาะต่อความต้องการของผู้ใช้ เช่น ภาษาอังกฤษ
3. ควรใช้โปรแกรมที่ดีกว่าโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2017 ในการสร้างโปรแกรม เพราะโปรแกรมนี้ไม่สามารถเข้าได้ถึงกับทุกคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] *พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาVisual Basic (ออนไลน์).* สืบค้นจาก : https://docs.google.com/document/d/12Gw7YBgx3fYukOzQ2ave4FEw8v38qir0P9vNvVP_OMI/mobilebasic. 30 พฤศจิกายน 2560

[2] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑. กรงุเทพฯ : สกสค. 2556.

[3] Suwit Manasthaisong. *ภาษาVisual Basic(ออนไลน์).* สืบค้นจาก : http://pazavisualbasic.blogspot.com/2013/09/chapter-4-visual-basic.html?m=1. 30 พฤศจิกายน 2560

[4] Yuwadee. (2558). *สูตรคณิตคิดเลขเร็ว(ออนไลน์).* สืบค้นจาก : https://www.pinterest.co.uk/pin/461689399277368135/. 27 พฤศจิกายน 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
ขั้นตอนการลงโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
ขั้นตอนการลงโปรแกรม

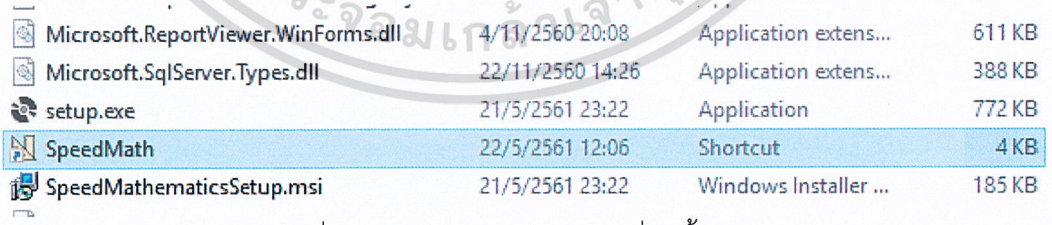
1.ทำการลงโปรแกรมโดยเข้าไปที่ SpeedMathematics >> Debug >> คลิกที่ SpeedMathematics.msi >> ทำการเลือกไดร์ฟที่จะทำการลง >> รอจนกว่าจะเสร็จ

รูปที่ 6.1 ไอคอนแสดงการลงโปรแกรม

2.ทำการลงฐานข้อมูลโดยคลิกขวาที่ คะแนน.rar >> Extract file >> เลือกที่ C:\Users\Administrator\Documents

รูปที่ 6.2 การลงฐานข้อมูลของโปรแกรม

3. เข้าไฟล์โปรแกรมเพื่อเล่นโปรแกรม



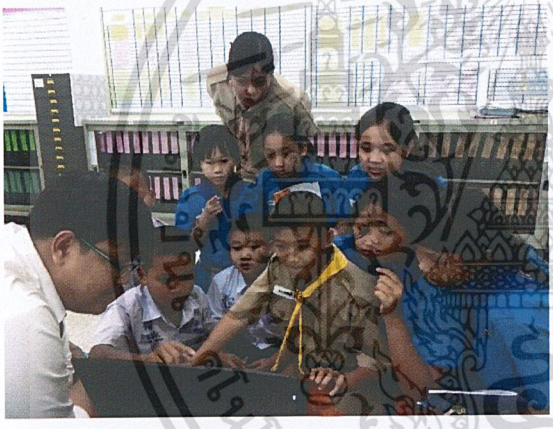
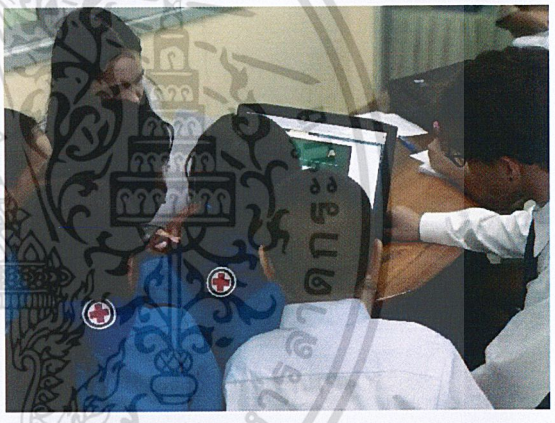
รูปที่ 6.3 ไอคอนแสดงโปรแกรมที่ติดตั้ง

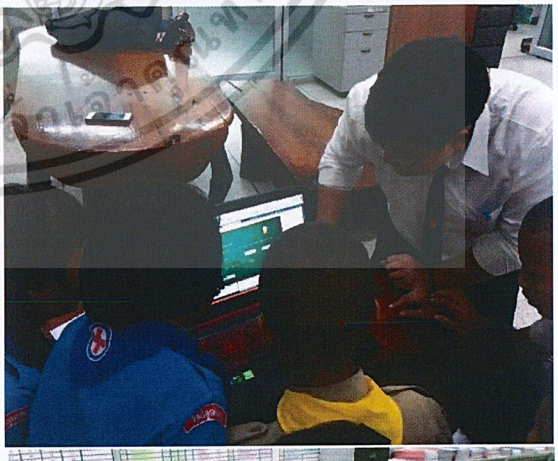
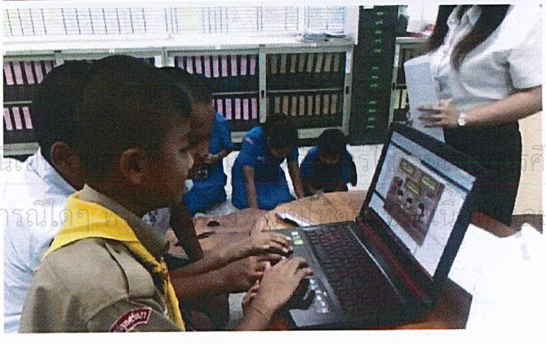
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
การประเมินของผู้ทดลองโปรแกรม

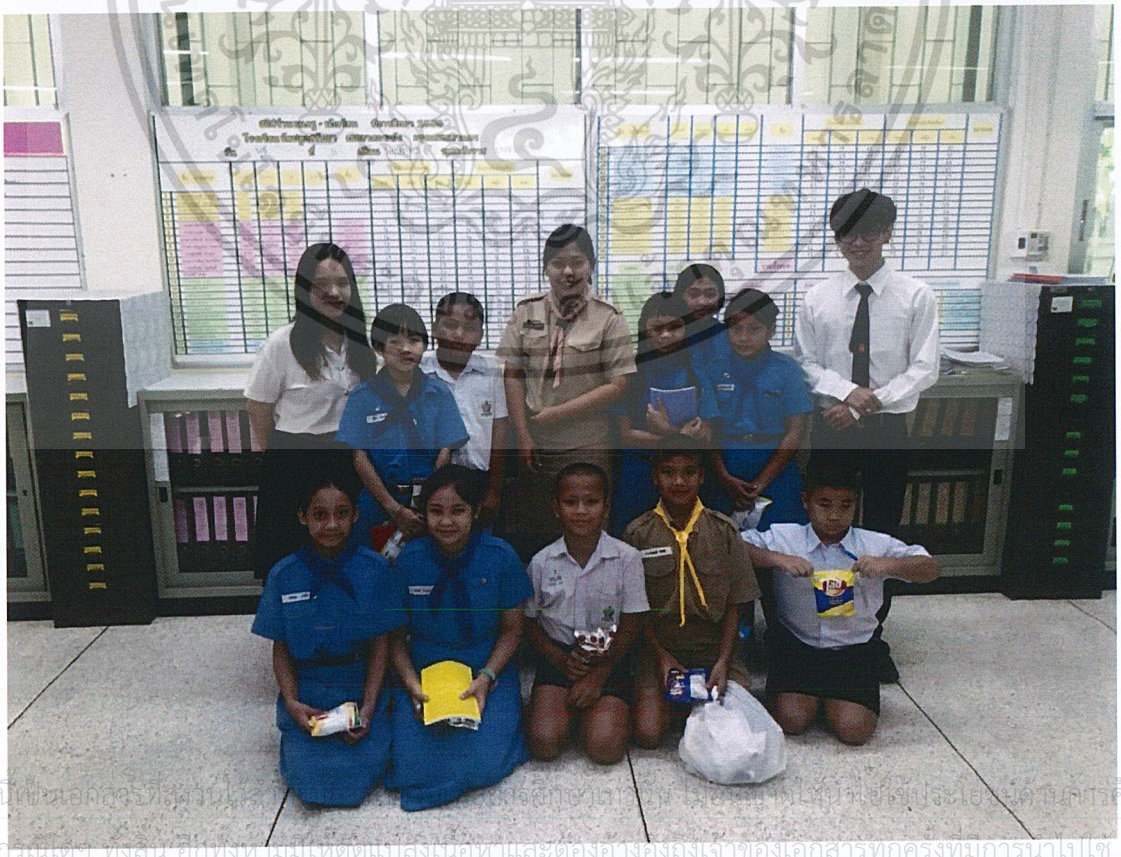
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
การประเมินของผู้ทดลองโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินความพึงพอใจ

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นและความพึงพอใจของท่านเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาโปรแกรมต่อไป (5=มากที่สุด ,4=มาก ,3=ปานกลาง ,2=น้อย, 1=น้อยที่สุด)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมิน

1. เพศ ☐ ชาย ☑ หญิง
2. สถานภาพ
   ☑ นักเรียน/นักศึกษา ☐ ผู้ปกครอง ☐ ครู/อาจารย์ ☐ บุคคลทั่วไป
3. กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้น ☐ ประถมศึกษาตอนต้น ☑ ประถมศึกษาตอนปลาย
   ☐ มัธยมศึกษาตอนต้น ☐ มัธยมศึกษาตอนปลาย
   ☐ ปริญญาตรี / โท / เอก ☐ อื่นๆ โปรดระบุ .....

ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจ

รายการประเมิน	ระดับ				
	5	4	3	2	1
1. ประโยชน์/ความรู้ ที่ได้จากการใช้โปรแกรม	✓				
2. เนื้อหาภายในโปรแกรมที่ความเหมาะสม	✓				
3. ความน่าสนใจของโปรแกรม	✓				
4. การออกแบบหน้าจอของโปรแกรม	✓				
5. ความสะดวกในการใช้งานของโปรแกรม	✓				
6. การนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	✓				

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้