

ระบบกำเนิดโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นประถม

ELEMENTARY EDUCATION MATHEMATICS PROBLEMS
GENERATING SYSTEM



ธนภัทร อินทรศร
THANAPAT INTARASORN

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2557

ระบบกำเนิดโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นประถม

ELEMENTARY EDUCATION MATHEMATICS PROBLEMS
GENERATING SYSTEM



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
พ.ศ.2557

ELEMENTARY EDUCATION MATHEMATICS PROBLEMS
GENERATING SYSTEM



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF BACHELOR
IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อปี 2014 ภายเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

Thesis Title

ระบบกำเนิดโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นประถม

ELEMENTARY EDUCATION MATHEMATICS

PROBLEMS GENERATING SYSTEM

ชื่อนักศึกษา

นายธนภัทร อินทรศร

ระดับปริญญา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมสารสนเทศ

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา

2557



ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบกำเนิดโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นประถม		
Thesis Title	ELEMENTARY EDUCATION MATHEMATICS PROBLEMS GENERATING SYSTEM		
ชื่อนักศึกษา	นายธนภัทร อินทรศร	รหัสนักศึกษา	53010645
ระดับปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ		
ปีการศึกษา	2557		
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล		

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้กล่าวถึงการสร้างสื่อเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาซึ่งเป็นสื่อที่แตกต่างจากหนังสือแบบฝึกหัดหรือแบบเรียนทั่วไป โดยที่ระบบจะสร้างโจทย์ได้หลากหลาย เพราะโจทย์ซ้ำอาจจะสร้างความเบื่อหน่ายให้แก่ผู้ใช้ได้ ผู้ใช้จะได้ทำแบบทดสอบโจทย์คณิตศาสตร์ที่ระบบสร้างด้วยการสุ่มในขอบเขตที่กำหนดระดับความยากง่ายอย่างเป็นลำดับขั้นตอนไว้ ทำให้ผู้ที่ทำแบบทดสอบสามารถฝึกฝนทักษะโจทย์คณิตศาสตร์ในแต่ละระดับจนคล่องแคล่ว ก็จะสามารถเรียนรู้และก้าวไปทำการทดสอบในระดับที่ยากกว่าได้ นอกจากนี้ระบบยังสามารถเก็บสถิติความถูกต้องและเวลาที่ใช้ในการทำโจทย์ เมื่อผู้ใช้ประสบความสำเร็จในการทำโจทย์ก็จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกอยากจะเรียนรู้และอาจจะต้องการทำสถิติคะแนนให้ดีขึ้น และเมื่อผู้ใช้มีพัฒนาการจนสามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ ก็จะได้เห็นแนวทางการนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม ผู้จัดทำคาดหวังว่าจากการใช้งานระบบกำเนิดโจทย์คณิตศาสตร์นี้ จะทำให้ผู้ใช้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ มีพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ที่ดี มีทักษะในการเรียนรู้ และประยุกต์ใช้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	ELEMENTARY EDUCATION MATHEMATICS PROBLEMS GENERATING SYSTEM	
Student	Mr.Thanapat Intarasorn	Student ID. 53010645
Degree	Bachelor of Engineering	
Program	Information Engineering	
Academic Year	2557	
Thesis Advisor	Asst.Prof. Mayuree Lertwatechakul	

ABSTRACT

This project proposes the creation of an educational tool to assist elementary school students to achieve their Mathematics learning skills more effectively. In general, a traditional learning method in Thai educational system is using exercise books. “Elementary Education Mathematics Problem Generating System” provides various Mathematics problems which are generated automatically.

The system is able to initiate mathematical problems by random a certain number under a defined difficulty boundary. This may help minimize the user’s learning problem of boring to do the same set of problems repeatedly. A user who applies the test will be influence in the learning skill level and confident to go further for a harder level. In addition, the system can record and show the test results in percentage and the time spent. When a user success in each learning level, they may feel competitive to be ranked and achieve a higher score in the test. The benefit is rewarded to a user who practices with the test regularly. As a result, they will be able to map a guideline and diagnose a problem with systematic thinking not only in Mathematics but also in their everyday life. I hope that the project will take part in helping students who diligently attempt to make better progress in basic Mathematics performance. Moreover, I will be very happy if they can adapt the habit of the thinking skill to gain their further knowledge in the future.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ก่อนอื่นต้องขอสารภาพก่อนเลยว่าข้าพเจ้าสัมผัสได้ถึงปัญหาก่อนที่จะเริ่มทำปริญญาบัตรชั้นนี้แล้วแต่ก็มั่นใจในตัวเองเกินไปจนไม่เผื่อที่ไว้ให้ความผิดพลาด จนกระทั่งอุปสรรคทั้งหลายเหมือนจะติดใจพยายามหาเรื่องมาให้เจ็บปวดหัวใจได้ตลอดเวลา สิ่งแรกที่ต้องโทษให้ความผิดไปเต็มๆเลยคือตัวข้าพเจ้าเองซึ่งประมาท ชะล่าใจ และแบ่งเวลาไม่เป็นจึงทำให้ปริญญาบัตรเล่มนี้เกิดอาการล่าช้ากว่ากำหนดมา มาก แต่ในที่สุดข้าพเจ้าก็ได้มาถึงจุดนี้แม้ว่าจะไม่สมบูรณ์ดังที่เคยหวังไว้ตอนแรกก็ตาม

ต้องขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา และบิดามารดาของข้าพเจ้าที่พยายามช่วยเหลือและสั่งสอนมาตลอด และยังคอยผลักดันข้าพเจ้าให้ได้ดี แม้ข้าพเจ้าจะไม่ค่อยเอาเรื่องเอาราวดีๆเหมือนใครเขาสักเท่าไร ขอขอบคุณที่รักที่อยู่เคียงข้างข้าพเจ้าในวันที่ต้องตัดสินใจอะไรใหญ่ๆในชีวิต ได้เข้ามาทำให้ข้าพเจ้ามีความหวัง ตั้งความฝันใหญ่ๆในชีวิตได้อีกครั้ง ขอขอบคุณเพื่อนๆที่คอยถามไถ่ทุกข์สุข ขอขอบคุณที่บ้านที่ดูแลตอนไม่สบาย ขอขอบคุณท่านลอร์ดกาเบน (Gabe Newell) ที่ช่วยให้ข้าพเจ้าได้ไอเดียอันบรรเจิดในเวลาหัวสมองของข้าพเจ้าตีบตัน หากไม่มีทุกคนที่ผ่านเข้ามาในชีวิต ข้าพเจ้าก็อาจจะไม่มีวันนี้ ขอขอบคุณอีกครั้งจากหัวใจจริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ แนวคิดและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 จุดประสงค์ในการพัฒนา.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 สถาปัตยกรรมของระบบ องค์ประกอบหลักของโครงการ.....	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงการ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 คณิตศาสตร์ และ ความสำคัญของคณิตศาสตร์.....	4
2.2 วิชาคณิตศาสตร์และรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์ในประเทศไทย.....	4
2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้.....	5
2.3.1 การเรียนรู้แบบพฤติกรรมนิยม (Behaviorism).....	5
2.3.2 การเรียนรู้แบบปัญญานิยม (Cognitivism).....	9
2.3.3 การสร้างสรรคองค์ความรู้ด้วยปัญญา.....	11
2.3.4 การเรียนรู้ตามทฤษฎีของบลูม (Bloom's Taxonomy).....	13
2.3.5 การเรียนรู้ตามทฤษฎีของเมเยอร์ (Mayor).....	13
2.3.6 การเรียนรู้ตามทฤษฎีของบรูเนอร์ (Bruner).....	13
2.3.7 การเรียนรู้ตามทฤษฎีของไทเลอร์ (Tylor).....	14
2.3.8 ทฤษฎีการเรียนรู้ 8 ขั้น ของกาเย่ (Gagne).....	14
2.3.9 การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน.....	15
2.4 การจัดการข้อมูล.....	17
2.5 HTML.....	17
2.6 PHP.....	18
2.7 MySQL.....	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปแจ้งประโยชน์ได้ 18 การค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบระบบ.....	19
3.1 การออกแบบด้านคุณสมบัติของระบบ.....	19
3.2 การออกแบบด้านการเขียนโปรแกรม.....	19
3.3 การทำงานของระบบ.....	20
3.4 ผังการทำงานของโปรแกรม.....	22
3.4.1 การสุ่มตัวเลข.....	22
3.4.2 การสุ่มชื่อคนประกอบโจทย์.....	23
3.4.3 การตรวจคำตอบผู้ใช้.....	23
3.4.4 การตรวจสอบโจทย์การบวก.....	24
3.4.5 การตรวจสอบโจทย์การลบ.....	27
3.4.6 การตรวจสอบโจทย์การคูณ.....	30
3.4.7 การตรวจสอบโจทย์สามตัวตั้ง.....	30
3.5 การออกแบบฐานข้อมูล.....	30
3.5.1 ฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้.....	30
3.5.2 ฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา.....	33
3.6 การสร้างโจทย์ปัญหา.....	35
3.7 การออกแบบระดับของแบบฝึกหัด.....	36
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	38
4.1 ผลการทดลองการใช้งาน.....	38
4.2 ผลการทดลองทางด้านฐานข้อมูล.....	51
บทที่ 5 สรุปผล.....	54
5.1 สรุปการพัฒนาโครงการ.....	54
5.2 ปัญหาที่เกิดในการพัฒนาโครงการ.....	54
5.3 ข้อจำกัดของโครงการที่พัฒนา.....	55
เอกสารอ้างอิง.....	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 เนื้อหาและจำนวนอัลกอริทึมที่แปลงเป็นโจทย์ปัญหาได้.....	36
ตารางที่ 3.2 อัลกอริทึมการบวกที่แปลงสำเร็จ.....	37
ตารางที่ 3.3 อัลกอริทึมการลบที่แปลงสำเร็จ.....	37
ตารางที่ 3.4 อัลกอริทึมการคูณที่แปลงสำเร็จ.....	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ภาพแสดงการปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม.....	11
รูปที่ 2.2 แผนภาพพีระมิดของ Bloom.....	13
รูปที่ 2.3 แผนภาพความสัมพันธ์ตามทฤษฎีของ Bruner.....	14
รูปที่ 3.1 การทำงานโดยรวมของโปรแกรม.....	21
รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงการสุ่มตัวเลข.....	22
รูปที่ 3.3 แผนภาพแสดงการตรวจสอบคำตอบผู้ใช้.....	23
รูปที่ 3.4 แผนภาพแสดงการตรวจสอบจำนวนหตุการบวกเลขสองจำนวน.....	24
รูปที่ 3.5 แผนภาพแสดงการตรวจสอบจำนวนหตุการบวกเลขสามจำนวน.....	25
รูปที่ 3.6 แผนภาพแสดงการตรวจสอบจำนวนหตุการบวกเลขสองจำนวน.....	26
รูปที่ 3.7 แผนภาพแสดงการตรวจสอบจำนวนหตุการบวกเลขสามจำนวน.....	27
รูปที่ 3.8 แผนภาพแสดงการตรวจสอบการยืมในการลบเลข.....	28
รูปที่ 3.9 แผนภาพแสดงการตรวจสอบการยืมหตุในการลบเลข.....	29
รูปที่ 3.10 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง member โดยละเอียด.....	30
รูปที่ 3.11 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง quizlog โดยละเอียด.....	31
รูปที่ 3.12 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง classroom_teacher โดยละเอียด.....	32
รูปที่ 3.13 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง classroom_student โดยละเอียด.....	32
รูปที่ 3.14 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง qverb โดยละเอียด.....	33
รูปที่ 3.15 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง pname โดยละเอียด.....	33
รูปที่ 3.16 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง qobject โดยละเอียด.....	34
รูปที่ 3.17 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง sentence_connector โดยละเอียด.....	34
รูปที่ 3.18 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของตาราง.....	35
รูปที่ 4.1 หน้าหลักในขณะที่ยังไม่ได้ลงชื่อเข้าใช้.....	38
รูปที่ 4.2 หน้าหลักจากอุปกรณ์พกพาในขณะที่ยังไม่ได้ลงชื่อเข้าใช้.....	39
รูปที่ 4.3 ขณะกำลังกรอกข้อมูลเพื่อลงชื่อเข้าใช้.....	39
รูปที่ 4.4 ขณะกำลังกรอกข้อมูลเพื่อลงชื่อเข้าใช้จากอุปกรณ์พกพา.....	40
รูปที่ 4.5 หลังจากผู้ใช้ทั่วไปลงชื่อเข้าใช้แล้ว.....	40
รูปที่ 4.6 หลังจากผู้ใช้ทั่วไปลงชื่อเข้าใช้ผ่านอุปกรณ์พกพา.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 4.7 หลังจากที่ใช้ที่เป็นครูลงชื่อเข้าใช้แล้ว.....	42
รูปที่ 4.8 หลังจากที่ใช้ที่เป็นครูลงชื่อเข้าใช้ผ่านอุปกรณ์พกพาแล้ว.....	42
รูปที่ 4.9 การเลือกแบบทดสอบขณะยังไม่ได้ลงชื่อเข้าใช้.....	42
รูปที่ 4.10 การเลือกแบบทดสอบโดยอุปกรณ์พกพา.....	43
รูปที่ 4.11 หลังจากเลือกแบบทดสอบแล้ว.....	43
รูปที่ 4.12 หลังจากเลือกแบบทดสอบในอุปกรณ์พกพา.....	44
รูปที่ 4.13 หลังจากส่งคำตอบโดยที่ไม่ได้ลงชื่อเข้าใช้.....	44
รูปที่ 4.14 หลังจากส่งคำตอบโดยที่ลงชื่อเข้าใช้ไว้ก่อน.....	45
รูปที่ 4.15 หลังจากส่งคำตอบจากอุปกรณ์พกพาโดยที่ไม่ได้ลงชื่อเข้าใช้ไว้ก่อน.....	45
รูปที่ 4.16 การเพิ่มห้องเรียนไว้รองรับนักเรียนเพื่อการติดตามผล.....	46
รูปที่ 4.17 การเพิ่มห้องเรียนจากอุปกรณ์พกพา.....	46
รูปที่ 4.18 การเพิ่มห้องเรียน 2558103 สำเร็จ.....	47
รูปที่ 4.19 การแสดงรายละเอียดของชั้นเรียน.....	47
รูปที่ 4.20 ภาพแสดงการใช้เมนูเพิ่มผู้ใช้งาน.....	48
รูปที่ 4.21 ฟอรัมลงทะเบียนผู้ใช้.....	48
รูปที่ 4.22 ภาพแสดงการเรียกดูข้อมูลผู้ใช้.....	49
รูปที่ 4.23 ภาพแสดงการเรียกดูข้อมูลผู้ใช้(2).....	49
รูปที่ 4.24 การแสดงสถิติผู้ใช้โดยละเอียด.....	50
รูปที่ 4.25 เมนูเลือกการแสดงสถิติผู้ใช้ตามระดับ.....	50
รูปที่ 4.26 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง member.....	51
รูปที่ 4.27 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง quizlog.....	51
รูปที่ 4.28 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง classroom_teacher.....	52
รูปที่ 4.29 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง classroom_student.....	52
รูปที่ 4.30 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง pname.....	52
รูปที่ 4.31 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง qobject.....	53
รูปที่ 4.32 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง qverb.....	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ แนวคิดและที่มาของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบันเด็กๆ มีความใกล้ชิดกับเทคโนโลยีมากขึ้น รู้จักใช้อินเทอร์เน็ตในการทำสิ่งต่างๆ และมีสื่อการเรียนรู้เกิดขึ้นมากมายภายใต้การเติบโตของเทคโนโลยีในปัจจุบันเช่น โปรแกรมสอนที่มีแบบฝึกหัดให้ทำ แต่เนื่องจากการเรียนรู้โดยการทำโจทย์ซ้ำไม่ได้มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนมากเท่าไร การพัฒนาผู้เรียนอย่างแท้จริงจะเกิดจากการคิดวิเคราะห์ไม่ใช่การจำรูปแบบเพียงอย่างเดียวเพื่อความแม่นยำในการวัดผลและดูแลพัฒนาการของผู้เรียนจึงทำให้มีแนวคิดของระบบนี้เกิดขึ้นมา จากการศึกษารูปแบบการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนแบ่งระดับความยากง่ายของโจทย์จะทำให้ผู้เรียนมีลำดับการเรียนรู้และทำให้จัดลำดับวิเคราะห์เพื่อฝึกฝนพัฒนาผู้เรียนอย่างสมดุล

การสร้างระบบกำเนิดโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับบทเรียนชั้นประถมศึกษาจะแบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ใช้กำเนิดโจทย์โดยการสุ่มส่วนประกอบโจทย์เป็นระบบเพื่อสร้างให้เกิดความสัมพันธ์ของเนื้อหาตามบทเรียนโดยจะแบ่งบทเรียนเป็นระดับๆ ตามความยากง่ายเพื่อการเรียนรู้แบบมีเข็มทิศค่อยเป็นค่อยไปจนผู้ใช้เกิดความเข้าใจและมีความสามารถในการแก้โจทย์ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ อีกส่วนที่เหลือเป็นส่วนเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่ใช้แสดงโจทย์ที่ถูกสร้างขึ้นมา ส่วนนี้จะทำหน้าที่โต้ตอบกับผู้ใช้ มีการเก็บคะแนน มีการจับเวลา มีการเก็บค่าตัวแปรชั่วคราวบนอุปกรณ์ของผู้ใช้เพื่อตรวจสอบคำตอบในขั้นตอนสุดท้าย ครูหรือผู้ดูแลระบบสามารถกำหนดความยากง่ายรูปแบบของการคำนวณเก็บไว้เป็นชุดของโจทย์ เพื่อเป็นข้อสอบวัดผลให้นักเรียนได้โดยระบบจะใช้ PHP เป็นภาษาในการเขียน

1.2 จุดประสงค์ในการพัฒนา

1. เพื่อสร้างและพัฒนาสื่อการสอนรูปแบบใหม่ที่ง่ายต่อความเข้าใจและใช้งาน
2. เพื่อสร้างระบบที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพพัฒนาผู้เรียนให้สัมฤทธิ์ผลในการเรียน
3. เพื่อให้สื่อการสอนมีแนวคิดประยุกต์ไม่เน้นการท่องจำแต่เน้นความเข้าใจ
4. เพื่อให้ผู้เรียนสนุกมีความรู้สึกรักทำท่ายในการเรียนรู้และต้องการฝึกฝนเป็นประจำ
5. เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายซื้อหนังสือหรือโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกหัดและยังสามารถหลีกเลี่ยงจากรูปแบบซ้ำๆ ของโจทย์
6. เพื่อจัดระบบการเรียนรู้เป็นขั้นบันไดเพิ่มความยากทีละขั้นและสามารถฝึกฝนความไวและความเข้าใจให้ผู้เรียน
7. เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงระบบจากที่ต่างๆ อุปกรณ์ที่สามารถใช้เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ผ่านเครือข่ายได้โดยไม่จำกัดระบบปฏิบัติการ
8. เพื่อเป็นต้นแบบของการพัฒนาสื่อในวิชาอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการงาน

1. สามารถสร้างโจทย์คณิตศาสตร์ระดับประถมได้ โดยโจทย์ที่สุ่มประกอบออกมาจะมีทั้ง โจทย์ตัวเลข และโจทย์ปัญหา โจทย์ระคน ตามระดับความยากง่ายที่กำหนดไว้
2. สามารถเลือกความยากง่ายของโจทย์ที่ถูกสร้างออกมาได้ เช่น การบวกเลขหลักเดียวแบบ ไม่มีจำนวนทด บวกเลขหลักเดียวแบบมีจำนวนทด บวกเลขหลายหลักแบบมีจำนวนทด คูณเลขหลักเดียว คูณเลขหลายหลัก ฯลฯ เป็นต้น
3. โจทย์ที่ถูกสร้างขึ้นมาจะสามารถหาคำตอบได้เสมอ
4. ระบบเข้าถึงผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ที่รองรับภาษา PHP ได้
5. สามารถสมัครสมาชิกผ่านเว็บเพจ (Web page) ได้ โดยมีระบบจัดการสมาชิก เพิ่มบัญชี สามารถเปลี่ยนรหัสผ่าน แก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้
6. สามารถเก็บข้อมูลผู้ใช้และทำเป็นสถิติเพื่อแสดงพัฒนาการ แยกในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้ใช้ได้ เช่น เวลาที่ใช้ทำ จำนวนข้อที่ทำ จำนวนข้อที่ผิด จำนวนข้อที่ถูก ชั่วโมงการฝึกฝน ในจุดประสงค์นั้นๆ
7. สามารถสร้างชุดข้อสอบเพื่อทดสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ โดยส่วนนี้ จะถูกใช้โดย ผู้ใช้ (User) ที่เป็นครูสร้างชุดข้อสอบเพื่อทำการวัดผลนักเรียน ข้อสอบที่ถูกสร้างจะเป็นโจทย์ที่ถูก กำหนดความยากและผ่านการตรวจสอบ ยืนยันความถูกต้องโดยครู ชุดข้อสอบจะถูกส่งไปยังผู้ใช้ (User) ที่เป็นนักเรียน และข้อสอบจะเหมือนกันทุกคน เพื่อความเสมอภาคของนักเรียน

1.4 สถาปัตยกรรมของระบบ องค์ประกอบหลักของโครงการงาน

โครงการงานประกอบไปด้วยโปรแกรมทำหน้าที่เป็นระบบทำงานอยู่บนฝั่งแม่ข่าย (Server) โดยโปรแกรมมีหน้าที่ให้กำเนิดโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถม โปรแกรมจะทำงานร่วมกับระบบการจัดการบนเว็บไซต์ (Website) ที่รองรับผู้ใช้งาน จัดจำข้อมูลผู้ใช้ได้ โดยการบันทึกข้อมูลผู้ใช้ไปยังฐานข้อมูลผ่านความสามารถในการจัดการฐานข้อมูลของโปรแกรม และเนื่องจากโปรแกรมทำงานในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) จึงใช้ภาษา PHP และ HTML ในการพัฒนาขึ้นมา

การทำงานสามารถรวบรวมส่วนที่ทำงานเหมือนกันไว้ และทำการเรียกกลับมาใช้ใหม่ได้ เช่น ส่วนของการสุ่มกำเนิดตัวเลข เป็นต้น และส่วนที่แตกต่างกันก็สามารถส่งผ่านค่าตัวแปรไปใช้คำนวณ หรือ ทำงานต่อได้

การทำงานของโปรแกรมสามารถทำงานได้สองแบบ คือ ทำงานด้วยตัวเองโดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเข้าไปกำหนดการทำงาน โปรแกรมจะทำงานโดยค่าเริ่มต้นของเงื่อนไขที่ถูกเขียนมาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และ แบบที่สามารถทำงานจากคำสั่งผู้ใช้ เข้าไปกำหนดเงื่อนไขการสร้างโจทย์ ปัญหา การกำหนดตัวเลข เครื่องหมาย ความยาวของขั้นตอนเพื่อปรับความยากง่ายของโจทย์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนการดำเนินโครงการงาน

1. ออกแบบโครงสร้างของระบบ
2. ศึกษาความสามารถและข้อจำกัดของภาษาที่ใช้เขียน
3. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ และคณิตศาสตร์ชั้นประถม
4. ออกแบบฐานข้อมูล
5. ออกแบบส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้
6. แปลงจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นเงื่อนไขการทำงาน
7. เขียนหน้าเว็บอย่างง่ายรองรับโปรแกรม
8. เขียนโปรแกรมส่วนการใช้งานหลัก
9. เขียนโปรแกรมส่วนที่ใช้งานร่วมกัน
10. เขียนโปรแกรมส่วนย่อย และส่วนขยาย
11. ทดสอบและปรับปรุงระบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 คณิตศาสตร์ และความสำคัญของคณิตศาสตร์

ในสมัยก่อน ผู้คนจะใช้สิ่งของแทนจำนวนที่จะนับ ในเวลาต่อมาเมื่อจำนวนประชากรมีมากขึ้นทำให้ผู้คนเริ่มคิดประดิษฐ์ตัวเลขขึ้นมาแทนการนับสิ่งของ มีการเพิ่มจำนวน ลดจำนวน แบ่งเป็นส่วนๆ จึงเกิดการ บวก ลบ คูณ หาร ขึ้น คณิตศาสตร์จึงกำเนิดมาเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างนามธรรมที่ถูกกำหนดขึ้นผ่านทางกลุ่มของสัจพจน์ซึ่งมีการให้เหตุผลจากตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ใช้โครงสร้าง ความสัมพันธ์ ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงเป็นหลัก

ความรู้ทางคณิตศาสตร์ยังเติบโตขึ้นอยู่ตลอดผ่านการเรียนรู้และการวิจัย ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิต ในหลายศาสตร์หลากหลายอาชีพก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์แทบทั้งนั้น คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาพื้นฐานที่ทุกคนจำเป็นต้องเรียนรู้ และแน่นอนว่าหากมีพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่มั่นคงย่อมนำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้ในอนาคตได้อีกมากมาย ทั้งยังทำให้มีเหตุผล มีการจัดระบบความคิด การวางแผน มีความรอบคอบ และแก้ปัญหาเป็น

นักวิชาการบางท่านกล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นมากกว่าตัวเลข จำนวน หรือการคำนวณ แต่คณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด การพิสูจน์อย่างมีเหตุผล คณิตศาสตร์เป็นภาษาที่ใช้แสดงแทนความคิด ใช้สัญลักษณ์ให้เหตุผลในบางเรื่องที่ลึกซึ้งจนไม่สามารถใช้ภาษาธรรมดาอธิบายได้ อีกทั้งเป็นโครงสร้างรวมความรู้ เริ่มต้นด้วยนิยาม จุด เส้น สมการ กฎ ทำให้เกิดความคิดที่จะเป็นรากฐานในการพิสูจน์เรื่องอื่นๆ ในอนาคต เป็นการศึกษาแบบแผนทุกสิ่งต้องมีที่มา มีลักษณะ มีกระบวนการที่อยู่ในแบบแผนจึงจะเกิดขึ้นได้ และยังเป็นศิลปะโดยความงามของคณิตศาสตร์คือความกลมกลืนสมดุลที่เกิดขึ้นภายในเป็นระเบียบ สื่อความสัมพันธ์ทำทนายแนวความคิดสร้างสรรค์ที่พยายามหาความสมดุลให้จำนวน ชุดตัวเลข หรือสมการที่ยกขึ้นมาให้เกี่ยวข้องกันได้

2.2 วิชาคณิตศาสตร์และรูปแบบการเรียนคณิตศาสตร์ในประเทศไทย

การใช้คณิตศาสตร์ครั้งแรกในประเทศไทยไม่มีหลักฐานที่ปรากฏแน่ชัด รู้เพียงมีการใช้อยู่ในชีวิตประจำวันจากหลักศิลาจารึก โดยลักษณะการสอนในสมัยในสมัยสุโขทัยเป็นการสอนแบบปากต่อปาก จากครู จากครอบครัว จากเพื่อนบ้าน ตัวเลขที่ใช้มีเพียง 6 ตัว ได้แก่ ๑ ๒ ๔ ๕ ๗ ๐ สมัยนั้นความรู้ทางคณิตศาสตร์ถูกใช้เพื่องานด้านโหราศาสตร์ ดาราศาสตร์ และการสร้างพระพุทธรูป

ในสมัยกรุงศรีอยุธยา(สมเด็จพระนารายณ์มหาราช) คณิตศาสตร์มีการพัฒนามากขึ้น แต่ก็ยังไม่ปรากฏหลักสูตรการสอน ในสมัยนี้คณิตศาสตร์มีการสอนทั้งในวัดและนอกวัด เนื้อหาได้เพิ่มมาเป็นพีชคณิต เลขคณิต เรขาคณิต การคำนวณโดยตัวเลขฮินดูอารบิก

ในสมัยกรุงธนบุรี สมัยรัชกาลที่ 2 จึงเริ่มมีโรงเรียนเพื่อสอนคณิตศาสตร์เบื้องต้นตามแบบเก่า (บวก ลบ คูณ หาร และโจทย์ปัญหา) สมัยรัชกาลที่ 3 ได้มีการพิมพ์ตำราเลขขึ้น รัชกาลที่ 4 ได้ทรงศึกษาวิชาคณิตศาสตร์และทรงนำไปใช้คำนวณทางดาราศาสตร์ และเมื่อเริ่มมีโรงเรียนมากขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 5 ก็เริ่มมีหลักสูตรคณิตศาสตร์ขึ้นมารั้งแรกในประเทศไทยในปีพุทธศักราช 2438

หลักสูตรคณิตศาสตร์แรกในประเทศไทยในปี พุทธศักราช 2438 จากช่วงเวลาดังกล่าวจนถึงปัจจุบัน (พุทธศักราช 2556) ได้มีการทดลองบังคับใช้เปลี่ยนแปลงปรับปรุงตามความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมมาหลายครั้ง การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญคือการประกาศใช้หลักสูตรหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นในปีพุทธศักราช 2521 และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายในปีพุทธศักราช 2524 เป็นการปรับหลักสูตรเก่าเป็นคณิตศาสตร์แนวใหม่ตามความเจริญทางประเทศแถบตะวันตก และได้ปรับปรุงพัฒนาเรื่อยมา เพื่อให้ก้าวทันการเติบโตของความรูปร่างและสังคมโลก

สรุปการปรับปรุงหลักสูตรคณิตศาสตร์ของไทยได้ดังนี้

- เริ่มหลักสูตรแรกตั้งแต่ พุทธศักราช 2438
- หลักสูตรคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2454
- หลักสูตรคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2471-2480
- หลักสูตรคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2491
- หลักสูตรคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2493-2498
- หลักสูตรคณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2503
- หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)
- หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)
- หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลายพุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)
- หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
- หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้

การเรียนรู้ (Learning Ecology) คือกระบวนการที่ทำให้มนุษย์เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางความคิด เราสามารถเรียนรู้ได้จากการได้ยินการสัมผัสการอ่านการเห็น หรือแม้กระทั่งผ่านการใช้สื่ออุปกรณ์ เป็นส่วนส่งผ่านความรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning theory) หมายถึงข้อความอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนรู้ ซึ่งได้รับการพิสูจน์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้รับการยอมรับว่าเชื่อถือได้ และสามารถนำไปใช้เป็นหลักการเรียนรู้อย่างๆ หรือเป็นหลักในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้แก่ผู้เรียนรู้ได้ ทฤษฎีต่างๆ ทั่วไปมักประกอบด้วยหลักการย่อย หลายๆ หลักการ โดยมนุษย์สามารถรับข้อมูลโดยผ่านวิธีการรับรู้ 3 แบบ คือ

2.3.1 การเรียนรู้แบบพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

ความคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้แบบพฤติกรรมนิยม

- พฤติกรรมทุกอย่างเกิดขึ้นโดยการเรียนรู้และสามารถจะสังเกตได้
- พฤติกรรมแต่ละชนิดเป็นผลรวมของการเรียนที่เป็นอิสระหลายอย่าง
- แรงเสริม (Reinforcement) ช่วยทำให้พฤติกรรมเกิดขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารพฤติกรรมนิยมจะมองผู้เรียนเป็นแก้วเปล่า ผู้สอนจะเตรียมความรู้ให้กับผู้เรียน สร้างประสบการณ์ใหม่ให้ผู้เรียน อาจเกิดจากการทำซ้ำจนเคยชิน และกลายเป็นพฤติกรรม ผู้เรียนส่วนใหญ่จะทำในสิ่งที่พวกเขาได้รับการสอนมา และอาจจะไม่คิดหาวิธีที่ดีกว่าวิธีเดิมด้วยตัวเอง

นักจิตวิทยาได้แบ่งพฤติกรรมของมนุษย์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

พฤติกรรมเรสปอนเดนต์ (Respondent Behavior) หมายถึงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยสิ่งเร้าเมื่อมีสิ่งเร้าพฤติกรรมตอบสนองก็จะเกิดขึ้นซึ่งสามารถจะสังเกตได้ ทฤษฎีที่อธิบายกระบวนการเรียนรู้ประเภทนี้คือ ทฤษฎีการเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก (Classical Conditioning Theory)

พฤติกรรมโอเปอเรนต์ (Operant Behavior) เป็นพฤติกรรมที่บุคคลหรือสัตว์แสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาโดยปราศจากสิ่งเร้าที่แน่นอน และพฤติกรรมนี้มีผลต่อสิ่งแวดล้อม ส่วนทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้อธิบาย Operant Behavior เรียกว่า ทฤษฎีการเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (Operant Conditioning Theory) ซึ่งทฤษฎีนี้เน้นว่าต้องการให้ Operant Behavior คงอยู่ตลอดไป

ทฤษฎีการเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก (Classical Conditioning Theory) หรือแบบสิ่งเร้า ผู้ค้นพบการเรียนรู้ลักษณะนี้คือ อีวาน พาฟลอฟ (Ivan Pavlov, 1849–1936) นักสรีรวิทยาชาวรัสเซียที่มีชื่อเสียงมาก พาฟลอฟสนใจศึกษาเกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร โดยได้ทำการทดลองกับสุนัข ระหว่างที่ทำการทดลอง พาฟลอฟสังเกตเห็นปรากฏการณ์บางอย่างคือ ในบางครั้งสุนัขน้ำลายไหลโดยที่ยังไม่ได้รับอาหาร เพียงแค่เห็นผู้ทดลองที่เคยเป็นผู้ให้อาหารเดินเข้ามาในห้องนั้น สุนัขก็น้ำลายไหลแล้ว จากปรากฏการณ์ดังกล่าวจุดประกายให้พาฟลอฟคิดรูปแบบการทดลองเพื่อหาสาเหตุให้ได้ว่าเพราะอะไรสุนัขจึงน้ำลายไหลต่างๆ ที่ยังไม่ได้รับอาหาร พาฟลอฟเริ่มการทดลองโดยเจาะต่อมน้ำลายของสุนัขและต่อสายรับน้ำลายไหลออกสู่ขวดแก้วสำหรับวัดปริมาณน้ำลาย จากนั้นพาฟลอฟก็เริ่มการทดลองโดยก่อนที่จะให้อาหารแก่สุนัขจะต้องสั่นกระดิ่งก่อน (สั่นกระดิ่งแล้วทิ้งไว้ประมาณ 25 ถึง 50 วินาที) แล้วตามด้วยอาหาร (ผงเนื้อ) ทำอย่างนี้อยู่ 7–8 วัน จากนั้นให้เฉพาะแต่เสียงกระดิ่ง สุนัขก็ตอบสนองคือน้ำลายไหลปรากฏการณ์เช่นนี้เรียกว่าพฤติกรรมสุนัขถูกวางเงื่อนไขหรือเรียกว่าสุนัขเกิดการเรียนรู้การวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก

ทฤษฎีการเรียนรู้ พฤติกรรมการตอบสนองของมนุษย์เกิดจากการวางเงื่อนไขที่ตอบสนองต่อความต้องการทางธรรมชาติ สิ่งเร้าที่เชื่อมโยงกับสิ่งเร้าตามธรรมชาติ จะลดลงเรื่อยๆ และหยุดลง ในที่สุดหากไม่ได้รับการตอบสนองตามธรรมชาติ และจะกลับปรากฏขึ้นได้อีกโดยไม่ต้องใช้สิ่งเร้าตามธรรมชาติ มนุษย์มีแนวโน้มที่จะจำแนกลักษณะของสิ่งเร้าให้แตกต่างกันและเลือกตอบสนองได้ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎแห่งการเรียนรู้

1. กฎแห่งการลดภาวะ (Law of extinction) คือความเข้มข้นของการตอบสนองจะลดน้อยลงเรื่อยๆ ถ้าอินทรีย์ได้รับสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขเพียงอย่างเดียว หรือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขกับสิ่งเร้าที่ไม่วางเงื่อนไขห่างออกไปมากขึ้น

2. กฎแห่งการฟื้นคืนสภาพ (Law of spontaneous recovery) คือการตอบสนองที่เกิดจากการวางเงื่อนไขที่ลดลงเพราะได้รับแต่สิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขเพียงอย่างเดียว จะกลับมาปรากฏขึ้นอีกและเพิ่มมากขึ้นๆ ถ้าอินทรีย์มีการเรียนรู้อย่างแท้จริง โดยไม่ต้องมีสิ่งเร้าที่ไม่วางเงื่อนไขมาเข้าคู่ช่วย

3. กฎแห่งสรุปกฎเกณฑ์โดยทั่วไป (Law of generalization) คืออินทรีย์มีการเรียนรู้โดยการแสดงอาการตอบสนองจากการวางเงื่อนไขต่อสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขหนึ่งแล้ว ถ้ามีสิ่งเร้าอื่นที่มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขเดิม อินทรีย์จะตอบสนองเหมือนกับสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขนั้น

4. กฎแห่งความแตกต่าง (Law of discrimination) ถ้าอินทรีย์มีการเรียนรู้โดยการตอบสนองจากการวางเงื่อนไขต่อสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขแล้ว ถ้าสิ่งเร้าอื่นที่มีคุณสมบัติแตกต่างจากสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขเดิม อินทรีย์จะตอบสนองแตกต่างไปจากสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขนั้น เช่น ถ้าสุนัขมีอาการน้ำลายไหลจากการสั่นกระดิ่งแล้วเมื่อสุนัขตัวนั้นได้ยินเสียงประทัดหรือเสียงปืนจะไม่มีอาการน้ำลายไหล

ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าการเรียนรู้ของสิ่งมีชีวิตในมุมมองของพาฟลอฟคือการวางเงื่อนไขแบบคลาสสิก ซึ่งหมายถึงการใช้สิ่งเร้า 2 สิ่งคู่กันคือ สิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขและสิ่งเร้าที่ไม่ได้วางเงื่อนไขเพื่อให้เกิดการเรียนรู้คือการตอบสนองที่เกิดจากการวางเงื่อนไข ซึ่งถ้าสิ่งมีชีวิตเกิดการเรียนรู้จริงแล้ว จะมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้า 2 สิ่งในลักษณะเดียวกันแล้วไม่ว่าจะตัดสิ่งเร้าชนิดใดชนิดหนึ่งออกไป การตอบสนองก็ยังคงเป็นเช่นเดิมเพราะผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขกับสิ่งเร้าที่ไม่วางเงื่อนไขกับการตอบสนองได้นั่นเอง

การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

- ในแง่ของความแตกต่างระหว่างบุคคล ความแตกต่างทางด้านอารมณ์มีแบบแผนการตอบสนองได้ไม่เท่ากัน จำเป็นต้องคำนึงถึงสภาพทางอารมณ์ผู้เรียนว่าเหมาะสมที่จะสอนเนื้อหาอะไร

- การวางเงื่อนไข เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมทางด้านอารมณ์ด้วย โดยปกติผู้สอนสามารถทำให้ผู้เรียนรู้สึกชอบหรือไม่ชอบเนื้อหาที่เรียนหรือสิ่งแวดล้อมในการเรียน

- การลบพฤติกรรมที่วางเงื่อนไข ผู้เรียนที่ถูกวางเงื่อนไขให้กลัวผู้สอน เราอาจช่วยได้โดยป้องกันไม่ให้ผู้สอนทำโทษเขา

- การสรุปความเหมือนและการแยกความแตกต่าง เช่น การอ่านและการสะกดคำ ผู้เรียนที่สามารถสะกดคำว่า "round" เขาก็ควรจะเรียนคำทุกคำที่ออกเสียง o-u-n-d ไปในขณะเดียวกันได้ เช่นคำว่า found, bound, sound, ground, แต่คำว่า wound (บาดแผล) นั้นไม่ควรเอาเข้ามารวมกับคำที่ออกเสียง o - u - n - d และควรฝึกให้รู้จักแยกคำนี้ออกจากกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบการวางเงื่อนไขแบบโอเปอแรนท์ (Operant Conditioning Theory) หรือ ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำซึ่งมีสกินเนอร์ (B.F. Skinner) เป็นเจ้าของทฤษฎี สกินเนอร์ได้ทดลองการวางเงื่อนไขแบบโอเปอแรนท์กับหนูและนกในห้องทดลอง จนกระทั่งได้ หลักการต่างๆ มาเป็นแนวทางการศึกษาการเรียนรู้ของมนุษย์สกินเนอร์มีแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดขึ้น ภายใต้อาหารและสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม เพราะทฤษฎีนี้ต้องการเน้นเรื่องสิ่งแวดล้อมสิ่ง สนับสนุนและการลงโทษโดยพัฒนาจากทฤษฎีของพาฟลอฟ และธอร์นไดค์ โดยสกินเนอร์มองว่า พฤติกรรมของมนุษย์เป็นพฤติกรรมที่กระทำต่อสิ่งแวดล้อมของตนเอง พฤติกรรมของมนุษย์จะคงอยู่ ตลอดไปจำเป็นต้องมีการเสริมแรง ซึ่งการเสริมแรงนี้มีทั้งการเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement) และการเสริมแรงทางลบ (Negative Reinforcement) การเสริมแรง หมายถึง ผลของพฤติกรรมใดๆ ที่ทำให้พฤติกรรมนั้นเข้มแข็งขึ้น

การเสริมแรงทางบวก หมายถึง สภาพการณ์ที่ช่วยให้พฤติกรรมโอเปอแรนท์เกิดขึ้นในด้าน ความที่น่าจะเป็นไปได้ ส่วนการเสริมแรงทางลบเป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพการณ์อาจจะทำให้ พฤติกรรมโอเปอแรนท์เกิดขึ้นได้ในการดำเนินการเสริมแรงนั้น สกินเนอร์ให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยได้แยกวิธีการเสริมแรงออกเป็น 2 วิธี คือ

การให้การเสริมแรงทุกครั้ง (Continuous Reinforcement) เป็นการให้การเสริมแรง ทุกครั้งที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้

การให้การเสริมแรงเป็นครั้งคราว (Partial Reinforcement) เป็นการให้การเสริมแรง เป็นครั้งคราว โดยไม่ให้ทุกครั้งที่มีผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ โดยแยกการเสริมแรงเป็นครั้ง คราว ได้ดังนี้

- เสริมแรงตามอัตราส่วนที่แน่นอน
- เสริมแรงตามอัตราส่วนที่ไม่แน่นอน
- เสริมแรงตามช่วงเวลาแน่นอน
- เสริมแรงตามช่วงเวลาที่ไม่แน่นอน

การเสริมแรงแต่ละวิธีให้ผลต่อการแสดงพฤติกรรมที่ต่างกัน และพบว่าการเสริมแรงตาม อัตราส่วนที่ไม่แน่นอนจะให้ผลดีในด้านที่พฤติกรรมที่พึงประสงค์จะเกิดขึ้นในอัตราสูงมากและเกิดขึ้น ต่อไปอีกเป็นเวลานานหลังจากที่ไม่ได้รับการเสริมแรง จากการศึกษาและทดลองของสกินเนอร์นั้น สามารถสรุปเป็นลักษณะและทฤษฎีการเรียนรู้ของทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบโอเปอแรนท์หรือทฤษฎี การวางเงื่อนไขแบบการกระทำได้ดังนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้

- การกระทำใดๆ ถ้าได้รับการเสริมแรง จะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ส่วนการกระทำที่ไม่มีการเสริมแรง แนวโน้มที่ความถี่ของการกระทำนั้นจะลดลงและหายไปที่สุด
- การเสริมแรงที่แปรเปลี่ยนทำให้การตอบสนองคงทนกว่าการเสริมแรงที่ตายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารการลงโทษทำให้เรียนรู้ได้เร็วและลึ้มเร็ว ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น การให้แรงเสริมหรือให้รางวัลเมื่อผู้เรียนกระทำพฤติกรรมที่ต้องการ สามารถช่วยปรับใช้ หรือปลูกฝังนิสัยที่ต้องการได้

การนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

- ในการสอน การให้การเสริมแรงหลังการตอบสนองที่เหมาะสมของเด็กจะช่วยเพิ่มอัตรา การตอบสนองที่เหมาะสมนั้น
- การเว้นระยะการเสริมแรงอย่างไม่เป็นระบบ หรือเปลี่ยนรูปแบบการเสริมแรงจะช่วยให้ การตอบสนองของผู้เรียนคงทนถาวร
- การลงโทษที่รุนแรงเกินไปมีผลเสียมาก ผู้เรียนอาจไม่ได้เรียนรู้หรือจำสิ่งที่เรียนรู้ไม่ได้ ควรใช้วิธีการงดการเสริมแรงเมื่อผู้เรียนมีพฤติกรรมไม่พึงประสงค์
- หากต้องการเปลี่ยนพฤติกรรมหรือปลูกฝังนิสัยให้แก่ผู้เรียนควรแยกแยะขั้นตอนของ ปฏิริยาตอบสนองออกเป็นลำดับขั้นโดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแล้วจึง พิจารณาแรงเสริมที่จะให้แก่ผู้เรียน

2.3.2 แบบปัญญานิยม (Cognitivism)

ปัญญานิยมอยู่บนฐานของกระบวนการคิดก่อนแสดงพฤติกรรม การเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมที่จะถูกสังเกต สิ่งเหล่านั้นมันก็เป็นเพียงแต่การบ่งชี้ว่าสิ่งนี้กำลังดำเนินต่อไปในสมองของ ผู้เรียนเท่านั้น ทักษะใหม่ๆ ที่จะทำการสะท้อนส่งออกมากระบวนการประมวลผลข้อมูลสารสนเทศ ทางปัญญา

ทฤษฎี Constructivism มีหลักการที่สำคัญว่า ในการเรียนรู้ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้กระทำ (active) และสร้างความรู้ ความเชื่อพื้นฐานของ Constructivism มีรากฐานมาจาก 2 แหล่ง คือจาก ทฤษฎีพัฒนาการของพือาเจต์ และวิกิอทสกี ทฤษฎี Constructivism จึงแบ่งออกเป็น 2 ทฤษฎี คือ

Cognitive Constructivism หมายถึงทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยม ที่มีรากฐานมาจาก ทฤษฎีพัฒนาการของพือาเจต์ ทฤษฎีนี้ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้กระทำ (active) และเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นใน ใจเอง ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทในการก่อให้เกิดความไม่สมดุลทางพุทธิปัญญาขึ้น เป็นเหตุให้ ผู้เรียนปรับความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับข้อมูลข่าวสารใหม่ จนกระทั่งเกิดความสมดุลทาง พุทธิปัญญาหรือเกิดความรู้ใหม่ขึ้น

Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของวิกิอทสกี ซึ่งถือว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น (ผู้ใหญ่หรือเพื่อน) ในขณะที่ผู้เรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองานในสภาวะสังคม (Social Context) ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญและ ขาดไม่ได้ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการเปลี่ยนแปรความเข้าใจเดิมให้ถูกต้อง หรือซับซ้อนกว้างขวางขึ้น

ความคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยม

- ผู้เรียนสร้างความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง
- การเรียนรู้สิ่งใหม่ขึ้นกับความรู้เดิมและความเข้าใจที่มีอยู่ในปัจจุบัน
- การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีความสำคัญต่อการเรียนรู้
- การจัดสิ่งแวดล้อม กิจกรรมที่คล้ายคลึงกับชีวิตจริงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมี

เอกส ความหมาย การที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างทฤษฎีในกลุ่มปัญญานิยม

ทฤษฎีทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ บรูเนอร์ (Bruner) เป็นนักจิตวิทยาที่สนใจเรื่องของพัฒนาการทางสติปัญญาต่อเนื่องจากเพียเจต์ บรูเนอร์เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจ และการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตัวเอง (discovery learning) แนวคิดที่สำคัญของบรูเนอร์มีดังนี้

- การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก

- การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียนและสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ

- การคิดแบบหยั่งรู้ (intuition) เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้

- แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์ แบ่งได้เป็น 3 ชั้น ใหญ่ๆ คือ

1. ชั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) คือขั้นของการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่างๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ

2. ชั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Stage) เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพ แทนของจริงได้

3. ชั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Stage) เป็นชั้นการเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้

- การเรียนรู้เกิดได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอดสามารถสร้างหรือจัดประเภทของสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

- การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุดคือการให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (discovery learning)

การนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

- กระบวนการค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ดีมีความหมายสำหรับผู้เรียน

- การวิเคราะห์และจัดโครงสร้างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำก่อนการสอน

- การจัดหลักสูตรแบบเกลียว (Spiral Curriculum) ช่วยให้สามารถสอนเนื้อหาหรือความคิดรวบยอดเดียวกันแก่ผู้เรียนทุกวัยได้ โดยต้องจัดเนื้อหาความคิดรวบยอดและวิธีสอนให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการของผู้เรียน

- ในการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระให้มากเพื่อช่วยส่งเสริม

เอกสำความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น การสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

- การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี
- การสอนความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็น
- การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

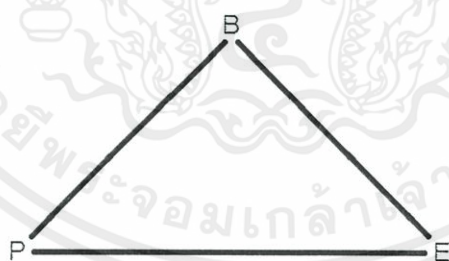
2.3.3 การสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยปัญญา (Constructivism)

การสร้างสรรค์ความรู้ด้วยปัญญาอยู่บนฐานของการอ้างอิงหลักฐานในสิ่งที่พวกเราสร้างขึ้นแสดงให้เห็นปรากฏแก่สายตาของเราด้วยตัวของเราเองและอยู่บนฐานประสบการณ์ของแต่ละบุคคล องค์ความรู้จะถูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียน และเหตุผลที่ทุกคนต่างมีชุดของประสบการณ์ต่างๆ ของการเรียนรู้จึงมีลักษณะเฉพาะตนและมีความแตกต่างกันไปในแต่ละคน

เป็นทฤษฎีของศาสตราจารย์บันดูราแห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford) ประเทศสหรัฐอเมริกา บันดูรามีความเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ส่วนมากเป็นการเรียนรู้โดยการสังเกตหรือการเลียนแบบและเนื่องจากมนุษย์มีปฏิสัมพันธ์ (interact) กับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตัวอยู่เสมอ บันดูราอธิบายว่าการเรียนรู้เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมในสังคม ซึ่งทั้งผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อกันและกัน

ความคิดพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยปัญญา

- บันดูรา ได้ให้ความสำคัญของการปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม และถือว่าการเรียนรู้ก็เป็นผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมโดยผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อกันและกัน บันดูราได้ถือว่าทั้งบุคคลที่ต้องการจะเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมเป็นสาเหตุของพฤติกรรมและได้อธิบายการปฏิสัมพันธ์ ดังนี้



B = พฤติกรรมของบุคคล
P = บุคคล
E = สิ่งแวดล้อม

รูปที่ 2.1 ภาพแสดงการปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บันดูรา ได้ให้ความแตกต่างของการเรียนรู้ (Learning) และการกระทำ (Performance) ว่าความแตกต่างนี้สำคัญมาก เพราะคนอาจจะเรียนรู้อะไรหลายอย่างแต่ไม่กระทำ บันดูราได้สรุปว่า พฤติกรรมของมนุษย์อาจจะแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท

1. พฤติกรรมสนองตอบที่เกิดจากการเรียนรู้ ผู้ซึ่งแสดงออก หรือ กระทำสม่ำเสมอ
2. พฤติกรรมที่เรียนรู้แต่ไม่เคยแสดงออกหรือกระทำ
3. พฤติกรรมที่ไม่เคยแสดงออกทางการกระทำเพราะไม่เคยเรียนรู้จริงๆ

- บันดูรา ไม่เชื่อว่าพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจะคงตัวอยู่เสมอ

การประยุกต์ในด้านการเรียนการสอน

- ตั้งวัตถุประสงค์ที่จะทำให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมหรือเขียนวัตถุประสงค์เป็นเชิงพฤติกรรม

- ผู้สอนแสดงตัวอย่างของการกระทำหลายๆ ตัวอย่างซึ่งอาจจะ เป็น คน การ์ตูน ภาพยนตร์ วิดีโอ โทรทัศน์และสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ

- ผู้สอนให้คำอธิบายควบคู่ไปกับการให้ตัวอย่างแต่ละครั้ง

- ชี้แนะขั้นตอนการเรียนรู้โดยการสังเกตแก่นักเรียนเช่น แนะนำให้นักเรียนสนใจสิ่งเร้าที่ควร จะใส่ใจหรือเลือกใส่ใจ

- จัดให้นักเรียนมีโอกาสที่จะแสดงพฤติกรรมเหมือนตัวแบบเพื่อจะได้ดูว่านักเรียนสามารถ ที่จะกระทำโดยการเลียนแบบหรือไม่ ถ้านักเรียนทำได้ไม่ถูกต้องอาจจะต้องแก้ไขวิธีการสอนหรือ อาจจะแก้ไขที่ตัวผู้เรียนเอง

- ให้แรงเสริมแก่นักเรียนที่สามารถเลียนแบบได้ถูกต้องเพื่อจะให้นักเรียนมีแรงจูงใจที่จะ เรียนรู้และเป็นตัวอย่างแก่นักเรียน

ทั้งสามทฤษฎีต่างมีความสำคัญเท่าเทียมกัน เมื่อได้การตัดสินใจที่จะใช้ยุทธศาสตร์นี้มีสิ่ง ที่สำคัญและจำเป็นที่สุดของชีวิตที่ต้องพิจารณาทั้งสองระดับคือ ระดับองค์ความรู้ของนักเรียนและ ระดับการประมวลผลทางสติปัญญาที่ต้องการในผลงานหรือภาระงานแห่งการเรียนรู้ ระดับการ ประมวลผลทางสติปัญญาที่ต้องการสร้างผลงานหรือภาระงานและระดับความชำนาญของ นักเรียนของเรา การมองหาภาพทางทฤษฎีจะมีความเป็นไปได้ที่สนับสนุนการมีความพยายามที่จะ เรียนรู้ทางยุทธวิธีบางทีก็มีความซับซ้อนและมีความเลื่อมล้ำกันอยู่บ้างและก็มีความจำเป็นเหมือนๆ กัน ในการรวบรวมยุทธวิธีต่างๆ จากความแตกต่างที่เป็นจริงทางทฤษฎีเมื่อเรามีความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 การเรียนรู้ตามทฤษฎีของบลูม (Bloom's Taxonomy)

การเรียนรู้ตามทฤษฎีของบลูมจะแบ่งการบวนการเรียนรู้เป็นขั้นตอนดังนี้
 ความรู้ (knowledge) เกิดจากรับรู้แล้วจำได้ว่าเคยเห็นสิ่งนั้น
 ความเข้าใจ (Comprehension) สามารถรับรู้แล้วจำแนกแยกแยะสิ่งนั้นได้
 การประยุกต์ (Application) สามารถนำความรู้ที่มีไปใช้กับสิ่งอื่นๆ ที่แก้ปัญหาด้วย
 วิธีเดียวกันได้

การวิเคราะห์ (Analysis) สามารถทำความเข้าใจสิ่งรู้ ตรวจสอบแล้วนำไปแก้ปัญหาได้
 การสังเคราะห์ (Synthesis) สามารถนำส่วนต่างๆ มาประกอบเป็นรูปแบบใหม่ได้ให้
 แตกต่างจากรูปเดิมเน้นโครงสร้างใหม่

การประเมินค่า (Evaluation) วัดได้และตัดสินได้ว่าอะไรถูกหรือผิดเพื่อใช้ความรู้
 ประกอบการตัดสินใจบนพื้นฐานของเหตุผลและเกณฑ์ที่แน่ชัด



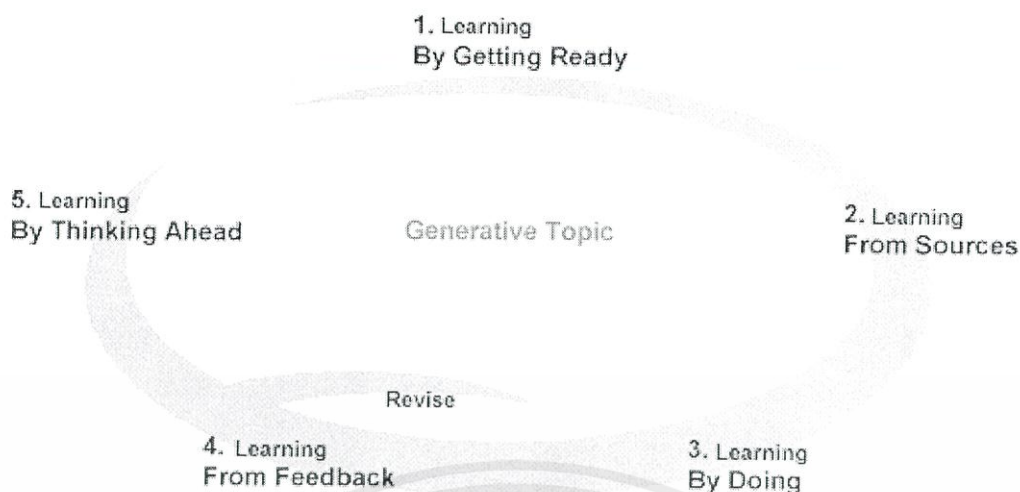
รูปที่ 2.2 แผนภาพพีระมิดของ Bloom

2.3.5 การเรียนรู้ตามทฤษฎีของเมเยอร์ (Mayor)

ในการออกแบบสื่อการเรียนการสอน การวิเคราะห์ความจำเป็นเป็นสิ่งสำคัญ และตาม
 ด้วยจุดประสงค์ของการเรียน โดยแบ่งออกเป็นย่อยๆ 3 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ พฤติกรรม ควรชี้ชัดและ
 สังเกตได้ ประการที่สอง เงื่อนไขพฤติกรรมสำเร็จได้ควรมีเงื่อนไขในการช่วยเหลือ และ มาตรฐาน
 พฤติกรรมที่ได้นั้นสามารถอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงเนื้อหาควรถูก
 สร้างในภาพรวมความต่อเนื่อง (Continuity)

2.3.6 การเรียนรู้ตามทฤษฎีของบรูเนอร์ (Bruner)

บรูเนอร์กล่าวว่า ความรู้จะถูกสร้างหรือหล่อหลอมโดยประสบการณ์ ผู้เรียนมีบทบาท
 รับผิดชอบในการเรียนเป็นผู้สร้างความหมายขึ้นมาจากแง่มุมต่างๆ และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง
 ผู้เรียนเลือกเนื้อหาและกิจกรรมเอง และเนื้อหาควรถูกสร้างในภาพรวม
 แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 แผนภาพความสัมพันธ์ตามทฤษฎีของ Bruner

2.3.7 การเรียนรู้ตามทฤษฎีของไทเลอร์ (Tylor)

- ในทฤษฎีของไทเลอร์ได้กล่าวว่าการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้
- ความต่อเนื่อง (continuity) หมายถึง ในวิชาทักษะต้องเปิดโอกาสให้มีการฝึกทักษะในกิจกรรมและประสบการณ์บ่อยๆ และต่อเนื่องกัน
- การจัดช่วงลำดับ (sequence) หมายถึง หรือการจัดสิ่งที่มีความง่ายไปสู่สิ่งที่มีความยาก ดังนั้นการจัดกิจกรรมและประสบการณ์ให้มีการเรียงลำดับก่อนหลังเพื่อให้ได้เรียนเนื้อหาที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น
- บูรณาการ (integration) หมายถึง การจัดประสบการณ์จึงควรเป็นในลักษณะที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความคิดเห็นและได้แสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกัน เนื้อหาที่เรียนเป็นการเพิ่มความสามารถทั้งหมดของผู้เรียนที่จะได้ใช้ประสบการณ์ได้ในสถานการณ์ต่างๆ กัน
- ประสบการณ์การเรียนรู้จึงเป็นแบบแผนของปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างผู้เรียนกับสถานการณ์ที่แวดล้อม

2.3.8 ทฤษฎีการเรียนรู้ 8 ขั้น ของกาเย่ (Gagne)

- a) การจูงใจ (Motivation Phase) การคาดหวังของผู้เรียนเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้
- b) การรับรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Apprehending Phase) ผู้เรียนจะรับรู้สิ่งที่สอดคล้องกับความตั้งใจ
- c) การปรุงแต่งสิ่งที่รับรู้ไว้เป็นความจำ (Acquisition Phase) เพื่อให้เกิดความจำระยะสั้นและระยะยาว
- d) ความสามารถในการจำ (Retention Phase)
- e) ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว (Recall Phase)
- f) การนำไปประยุกต์ใช้กับสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว (Generalization Phase)
- g) การแสดงออกพฤติกรรมที่เรียนรู้ (Performance Phase)
- h) การแสดงผลการเรียนรู้กลับไปยังผู้เรียน (Feedback Phase)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครู ใช้งานเพื่อ วัตถุประสงค์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนได้รับทราบผลเร็วจะทำให้มีผลดีและประสิทธิภาพสูงจำเป็นต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ ได้แก่

- ผู้เรียน (Learner) มีระบบสัมผัสและระบบประสาทในการรับรู้
- สิ่งเร้า (Stimulus) คือ สถานการณ์ต่างๆ ที่เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
- การตอบสนอง (Response) คือ พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้

การสอนด้วยสื่อตามแนวคิดของกาเย่

- เร้าความสนใจ มีโปรแกรมที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเช่น กราฟิกที่ดึงดูดสายตา
- ความอยากรู้อยากเห็นจะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนเช่น การตั้งคำถาม
- บอกวัตถุประสงค์ ผู้เรียนควรทราบถึงวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนเพื่อให้ทราบว่าบทเรียนเกี่ยวกับอะไร
- กระตุ้นความจำผู้เรียน สร้างความสัมพันธ์ในการโยงข้อมูลกับความรู้ที่มีอยู่ก่อน เพราะสิ่งนี้สามารถทำให้เกิดความทรงจำในระยะยาวได้เมื่อได้โยงถึงประสบการณ์ผู้เรียนโดยการตั้งคำถามเกี่ยวกับแนวคิดหรือเนื้อหาอื่นๆ
- เสนอเนื้อหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการอธิบายเนื้อหาให้กับผู้เรียนโดยใช้สื่อชนิดต่างๆ ในรูปกราฟิก เสียง หรือ วิดีโอ
- การยกตัวอย่าง การยกตัวอย่างสามารถทำได้โดยยกกรณีศึกษา การเปรียบเทียบเพื่อให้เข้าใจได้ซาบซึ้ง
- การฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะหรือพฤติกรรมเป็นการวัดความเข้าใจว่าผู้เรียนได้เรียนถูกต้องเพื่อให้เกิดการอธิบายซ้ำเมื่อรับสิ่งที่ผิด
- การให้คำแนะนำเพิ่มเติมเช่น การทำแบบฝึกหัดโดยมีคำแนะนำ
- การสอบ เพื่อวัดระดับความเข้าใจ
- การนำไปใช้ กับงานที่ทำในการทำสื่อควรมีเนื้อหาเพิ่มเติมหรือหัวข้อต่างๆ ที่ควรจะมีเพิ่มเติม

2.3.9 การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

คนเราเกิดมาพร้อมกับจำนวนเซลล์สมองที่เพียงพอต่อการดำรงชีวิต การขยายตัวของสมองไม่ได้มาจากการเพิ่มจำนวนเซลล์ของสมองแต่มาจาก “ใยประสาท” สมองมีความยืดหยุ่นหากเราใช้สมองในการแก้ไขปัญหาสมองก็จะมีการสร้างใยประสาทเพิ่มขึ้น แต่ถ้าไม่ได้ใช้ใยประสาทก็จะถูกทำลายลงไป ส่วนอารมณ์ก็มีความสัมพันธ์กับการเรียนรู้โดยอารมณ์จะเป็นตัวช่วยเราในการเรียกความทรงจำเดิมที่เก็บไว้ในสมอง เราเรียกภาวะของสมองที่เหมาะสมที่สุดต่อการเรียนรู้ว่าความตื่นตัวแบบผ่อนคลาย (Relaxed alertness) การเรียนรู้จะประสบความสำเร็จที่สุดเมื่อกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวข้องโดยตรงกับประสบการณ์ทางกายภาพที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้ เราจะจำสิ่งต่างๆ ได้แม่นยำที่สุดเมื่อข้อเท็จจริงต่างๆ และทักษะฝังอยู่ในจากกิจกรรมในชีวิตจริงตามธรรมชาติซึ่งจะทำให้เกิดความจำการเรียนรู้โดยอาศัยประสบการณ์ เราเรียนรู้สิ่งต่างๆ เหล่านั้นโดยการปฏิบัติหรือการฝึกทำ โดยแบ่งจากสมองซีกซ้ายคือ ตรรกะ ตัวเลข การวิเคราะห์ และสมองซีกขวาสั่งการเกี่ยวกับ ศิลปะ ดนตรี จินตนาการ การสังเคราะห์ไปใช้

พื้นฐาน 3 ข้อของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain based Learning)

1. การทำให้เด็กเกิดการตื่นตัวแบบผ่อนคลาย
 - การสร้างบรรยากาศให้เด็กไม่รู้สึกรู้สีกเหมือนถูกกดดัน แต่มีความท้าทายชวนให้ค้นคว้าหาคำตอบ
2. การทำให้เด็กจดจ่อในสิ่งเดียวกัน
 - การใช้สื่อหลายๆ แบบรวมทั้งการยกปรากฏการณ์จริงมาเป็นตัวอย่างและการเปรียบเทียบให้เห็นภาพ
 - การเชื่อมโยงความรู้หลายๆ อย่าง
 - การอธิบายปรากฏการณ์ด้วยความรู้ที่เด็กได้รับ
3. ทำให้เกิดความรู้จากการกระทำด้วยตนเอง
 - การให้เด็กได้ลงมือทดลองประดิษฐ์หรือได้เล่าประสบการณ์จริงที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence) ของ Howard Gardner

โฮวาร์ดกล่าวว่า เด็กแต่ละคนมีวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพแตกต่างกัน คนทุกคนมีสติปัญญาทั้ง 8 ด้านที่อาจจะมากน้อยแตกต่างกันไป บางคนอาจจะสูงทุกด้านบางคนอาจจะสูงเพียงด้านหรือสองด้าน ส่วนด้านอื่นๆ ปานกลาง แต่ทุกคนสามารถพัฒนาปัญญาแต่ละด้านให้สูงขึ้นถึงระดับใช้งานได้ถ้ามีการฝึกฝนที่ดี มีการให้กำลังใจที่เหมาะสมในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และปัญญาด้านต่างๆ สามารถทำงานร่วมกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การจัดการข้อมูล

2.4.2 หน้าที่ของฐานข้อมูล

- สามารถรับและตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
- สามารถบันทึกข้อมูล
- สามารถค้นหาข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล
- สามารถปรับปรุงรายการข้อมูล
- สามารถป้องกันรักษาข้อมูล เช่น มีการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล การแก้ไขข้อมูล และมีการป้องกันการกระทำนอกเหนือจากสิทธิ์ที่กำหนดไว้
- สามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะฐานข้อมูล เมื่อมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนโครงสร้างหรือลักษณะของฐานข้อมูลให้เหมาะสม ระบบการจัดการฐานข้อมูลต้องอำนวยความสะดวกในการจัดการนี้ โดยไม่ต้องจัดทำฐานข้อมูลใหม่ทั้งหมด

2.4.3 การจัดการฐานข้อมูลที่ดี

- ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล ควรลดความซ้ำซ้อนกัน เพราะถ้าเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกัน เมื่อมีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงอาจแก้ไขไม่ครบถ้วนทำให้เกิดความผิดพลาดได้
- กำหนดมาตรฐานข้อมูล การจัดเก็บข้อมูลควรมีการกำหนดมาตรฐาน เช่น กำหนดรหัส กำหนดคำหลัก เพื่อความสะดวกในการทำงาน เช่น การค้นหา การประมวลผล
- มีระบบป้องกันความปลอดภัยของข้อมูล ต้องมีการรักษาความปลอดภัย เช่น มีผู้ใดมีสิทธิเข้าถึงข้อมูล ผู้ใดมีสิทธิแก้ไข ฯลฯ
- มีความเป็นอิสระจากโปรแกรม เพราะเมื่อมีการเปลี่ยนโปรแกรมที่ใช้ หรือเปลี่ยนระบบคอมพิวเตอร์ สามารถทำได้โดยไม่ต้องมีการกระทบถึงข้อมูล
- รวมข้อมูลเป็นฐานข้อมูลกลาง ทำให้แต่ละฝ่ายสามารถใช้งานข้อมูลร่วมกันได้ไม่ต้องไปจัดเก็บเองและอาจประหยัดค่าวัสดุอุปกรณ์ ฯลฯ

2.5 HTML

HTML คือ ภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจ ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language โดย Hypertext หมายถึง ข้อความที่เชื่อมต่อกันผ่านลิงก์ (Hyperlink) คำว่า Markup หมายถึง วิธีในการเขียนข้อความ และ language หมายถึง ภาษา ดังนั้น HTML จึงหมายถึง ภาษาที่ใช้ในการเขียนข้อความลงบนเอกสารที่ต่างก็เชื่อมถึงกันใน Cyberspace ผ่าน Hyperlink

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 PHP

PHP เป็นภาษาที่สามารถทำงานเป็นโปรแกรมบนฝั่งแม่ข่าย (Server) ได้ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานไม่จำเป็นต้องขึ้นอยู่กับเครื่องผู้ใช้ (Client) เพียงแค่มีความต้องการทางระบบสำหรับอ่าน HTML ได้ก็เพียงพอ

2.6.2 ข้อดี

- สามารถนำมาใช้งานได้ฟรี และใช้งานร่วมกับ HTML
- โปรแกรมจากภาษา PHP ทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการ UNIX, Linux และ Windows
- PHP ทำงานบนเครื่องแม่ข่าย ดังนั้นความสามารถของการทำงานจึงขึ้นอยู่กับเครื่องแม่ข่าย
- เป็นภาษาที่เรียนรู้ง่าย เขียนง่าย มีผู้ใช้มากมายทั่วโลกทำให้พัฒนาได้ไว ทาบทเรียนสะดวก
- เร็วและมีประสิทธิภาพ ใช้ได้ดีกับ Apache Server ไม่ต้องเรียกใช้โปรแกรมจากภายนอก
- รองรับโครงสร้างข้อมูลแบบ Scalar, Array, Associative array
- ใช้กับข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ ใช้กับการประมวลผลภาพได้
- ใช้ร่วมกับ XML ได้ทันที รวมไปถึงการใช้ระบบเพิ่มข้อมูลได้

2.6.2 ข้อเสีย

- เวลาเกิดข้อผิดพลาดในระหว่างการเขียนจะแก้ไขลำบาก เนื่องจากไม่สามารถ Debug ได้สะดวกเพราะไม่มีการหยุดการทำงานชั่วคราว (Breakpoint) เหมือนการเขียนโปรแกรมภาษาอื่น

2.7 MySQL

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (Relational Database Management System) โดยใช้ภาษา SQL MySQL จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลและยังสามารถเรียกใช้ด้วยการเขียนโปรแกรมในภาษาต่างๆ ได้

2.7.2 ข้อดี

- สามารถขอซอร์สโค้ดโปรแกรมมาพัฒนาต่อยอดได้
- สามารถนำไปใช้ได้กับทุกระบบทุกแพลตฟอร์ม ใช้กับ ASP, JSP ก็ได้ แต่นิยมเอามาใช้งานร่วมกับ PHP เพราะว่า MySQL กับ PHP เป็น Open Source เช่นเดียวกัน มีความน่าเชื่อถือสูง
- สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างเสถียร รองรับการใช้งานหลายแพลตฟอร์ม
- เสียค่าใช้จ่ายน้อย
- เนื่องจากเป็นที่นิยมจึงสามารถ หาข้อมูลการใช้งานได้ง่าย
- ใช้กับข้อมูลน้อยๆ ใช้ทรัพยากรเครื่องน้อย มีประสิทธิภาพ (Performance) สูง
- มีผู้ให้บริการ Server ส่วนใหญ่ รองรับฐานข้อมูล MySQL มากกว่าฐานข้อมูลแบบอื่น

2.7.3 ข้อเสีย

- เครื่องมือให้ใช้น้อยกว่า SQL Server กับ Access
- เมื่อใช้กับข้อมูลจำนวนมากจะทำให้เครื่องแม่ข่าย (Server) ทำงานหนัก จึงไม่เหมาะจะใช้งานใหญ่ๆ ในระดับมหภาค

การออกแบบระบบ

3.1 การออกแบบด้านคุณสมบัติของระบบ

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ที่ถูกอ้างอิงพบว่าหลายๆ ทฤษฎีมีความคล้ายกันในส่วนของปัจจัยที่ส่งเสริมให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ การออกแบบระบบกำเนิดโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมจึงคำนึงถึงแนวทางวิธีตามรูปแบบทฤษฎีการเรียนรู้เหล่านั้นโดยจะมีคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

1. การดึงดูดผู้เรียน ผู้เรียนจะถูกจูงใจทำให้ไม่เบื่อกับการเรียน
2. การเรียนรู้จะต้องเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป
3. การเรียนรู้ไปเป็นขั้นตอน ให้เกิดความมั่นคงที่พื้นฐานตามทฤษฎีพีระมิดของ Bloom
4. ระบบจะต้องกำเนิดโจทย์ที่ดี มีความสัมพันธ์กับความจริง และความยากที่เหมาะสม
5. การใช้งานระบบต้องมีการออกแบบให้เข้าใจง่าย

3.2 การออกแบบด้านการเขียนโปรแกรม

ภาษาที่เลือกใช้ในการเขียนคือ PHP เนื่องจากมีแนวโน้มที่จะพัฒนาต่อได้อีกมาก อีกทั้งยังพัฒนาได้ง่าย สะดวก มีผู้ใช้งานมากมายทั่วโลกจึงสามารถหาบทความเพื่อเรียนรู้การเขียนโปรแกรมภาษา PHP ได้อย่างง่ายดาย และประสิทธิภาพการทำงานขึ้นอยู่กับเครื่องแม่ข่ายด้วย

การจัดการฐานข้อมูลเลือกใช้ MySQL เนื่องจากใช้ค่าใช้จ่ายน้อยความปลอดภัยเชื่อถือได้ในระดับหนึ่ง และยังจัดการฐานข้อมูลขนาดเล็กไปจนถึงขนาดกลางได้ดีใช้ทรัพยากรระบบไม่มากเท่าซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่

ส่วนของโปรแกรมที่มีความสำคัญในระบบได้แก่

โปรแกรมสุ่มกำเนิดตัวเลข โปรแกรมจะทำการรับตัวแปรที่แสดงถึงจำนวนตัวเลข จำนวนหลักของตัวเลข และค่าสูงสุดต่ำสุดมาเพื่อทำการสุ่มจำนวนส่งกลับไปยังระบบ

โปรแกรมจัดการเงื่อนไข โปรแกรมทำหน้าที่เรียกใช้เงื่อนไขตามระดับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ถูกเก็บเอาไว้ในฐานข้อมูลมาให้ระบบโดยข้อมูลเงื่อนไขจะถูกเก็บเป็นตัวเลขและระบบจะทำการแปลงตัวเลขดังกล่าวไปเป็นข้อความและเงื่อนไขเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์อีกครั้ง

โปรแกรมกำเนิดโจทย์ปัญหา เป็นโปรแกรมส่วนหลักของโปรแกรมที่เรียกใช้โปรแกรมอื่น ซึ่งต้องเรียกใช้งานโปรแกรมสุ่มกำเนิดตัวเลขเพื่อนำตัวเลขมาใช้งาน เรียกใช้งานโปรแกรมจัดการเงื่อนไขเพื่อนำมาประกอบกันเป็นโจทย์ปัญหาและเรียกโปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องในตอนท้าย

โปรแกรมตรวจสอบความถูกต้อง โปรแกรมทำหน้าที่ตรวจสอบคำตอบตรวจสอบโจทย์ที่ถูกกำเนิดขึ้นมาว่าตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้หรือไม่ หากไม่ตรงจะส่งค่ากลับไปยังระบบเพื่อให้ระบบทำการกำเนิดโจทย์ใหม่อีกครั้ง และโปรแกรมยังมีหน้าที่ตรวจสอบคำตอบของผู้ใช้ด้วย

โปรแกรมส่วนจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล เป็นส่วนที่ทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลบันทึกข้อมูล หรือ อ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลส่งต่อไปให้ระบบ

เว็บเพจติดต่อกับผู้ใช้งาน ส่วนที่ผู้ใช้งานจะเห็นขณะใช้งาน และทำการโต้ตอบกับระบบ

โปรแกรมจัดการสมาชิก ระบบบัญชี การลงทะเบียน กำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้งาน การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ เรียกดูสถิติการใช้งาน ในอนาคตจะสามารถพัฒนาให้คู่มือพัฒนาการของผู้เรียนได้

3.3 การทำงานของระบบ

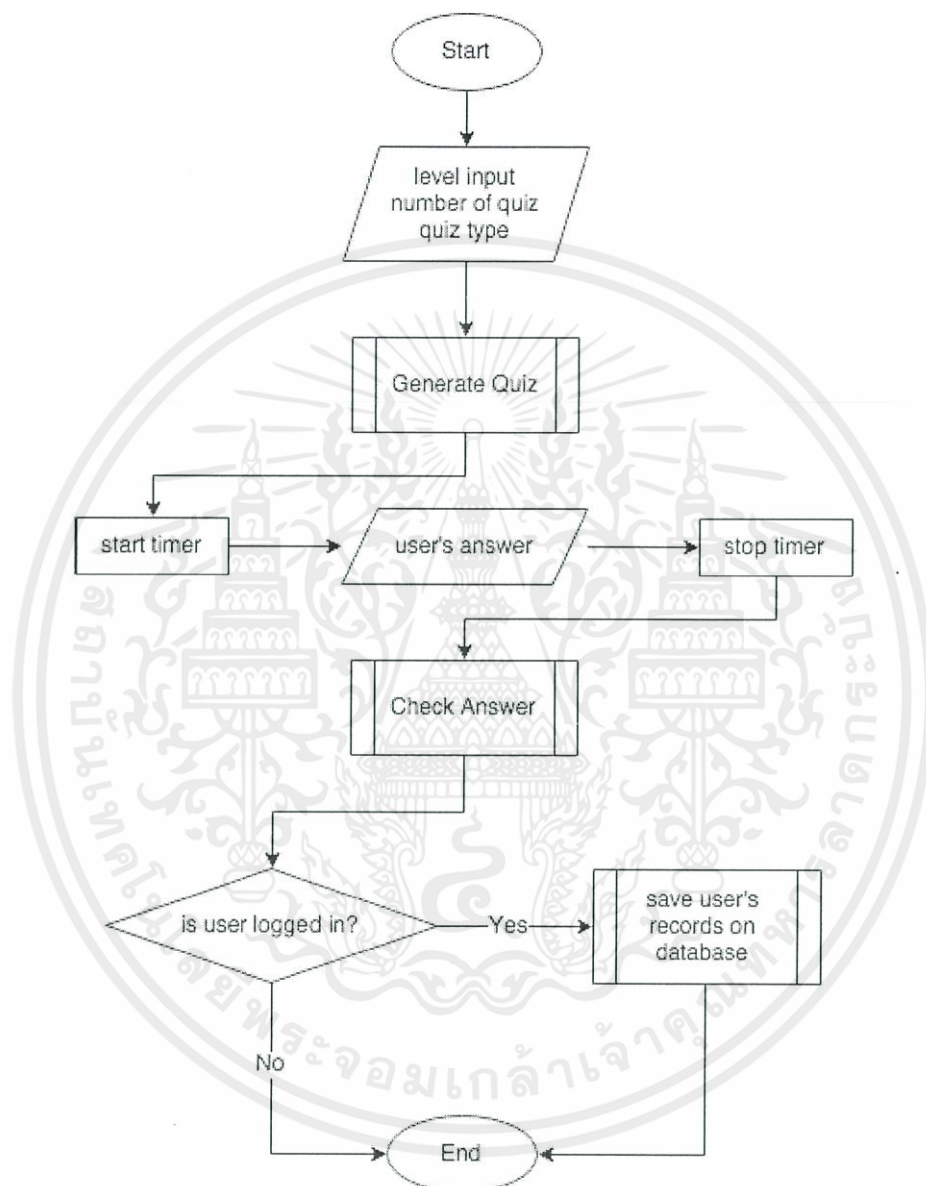
เมื่อเริ่มต้นการทำงาน ระบบจะทำการเรียกใช้โปรแกรมเรียกเงื่อนไขจากที่ผู้ใช้เลือกจะเป็น การเรียกใช้งานผ่านโปรแกรมส่วนจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล เมื่อได้รับข้อมูลเงื่อนไขกลับมาแล้ว ระบบจะทำการอ่านเงื่อนไขและนำไปกำเนิดโจทย์ปัญหา เรียกใช้โปรแกรมสุ่มกำเนิดตัวเลขและส่งค่า ของการสุ่มตัวเลขไปด้วย เมื่อได้ตัวเลขกลับมาโปรแกรมก็จะทำการสร้างโจทย์ปัญหาแล้วจึงเรียกใช้ งานโปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องว่าโจทย์ที่กำเนิดมานั้นตรงตามเงื่อนไขหรือไม่ หากไม่ตรงจึง กลับไปทำส่วนนั้นๆ อีกรอบ ถ้าตรงก็ทำการแสดงโจทย์ที่กำเนิดให้ผู้ใช้งานทำ เมื่อผู้ใช้งานได้รับโจทย์ ก็จะทำโจทย์และใส่คำตอบกลับมาให้ระบบ ระบบจะตรวจสอบโดยเทียบกับคำตอบในระบบหากตรง ผู้ใช้ก็จะได้คะแนนหากไม่ตรงก็จะมีให้เลือกว่าจะทำอีกครั้ง หรือจะจบการทำงานของโปรแกรม ระบบจะทำการส่งข้อมูลผู้ใช้ไปให้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลบันทึกสถิติของผู้ใช้เอาไว้

ในส่วนเว็บเพจที่ติดต่อกับผู้ใช้จะมีเมนูสำหรับการสมัครสมาชิกและลงชื่อเข้าใช้ จะสามารถ ลงชื่อเข้าใช้ได้ก็ต่อเมื่อผู้ใช้มีข้อมูลอยู่ในระบบแล้ว หรือถ้าลงชื่อเข้าใช้ไว้แล้วก็จะมีการเก็บค่า Session เพื่อรักษาสภาพการลงชื่อเข้าใช้ไว้จนกว่าจะลงชื่อออกจากระบบ

ความสามารถหลักๆ ของส่วนติดต่อกับผู้ใช้มีดังนี้

- การลงทะเบียนผู้ใช้
- การเพิ่มผู้ใช้สำหรับผู้ใช้ที่เป็นครูขึ้นไป
- การเพิ่มชั้นเรียนสำหรับผู้ใช้ที่เป็นครูขึ้นไป
- การเพิ่มผู้ใช้เข้าชั้นเรียนสำหรับผู้ใช้ที่เป็นครูขึ้นไป
- การเรียกดูข้อมูลผู้ใช้
- การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้
- การลงชื่อออก
- การลงทะเบียนผู้ใช้โดยผู้ดูแล
- เงื่อนไขการแสดงเมนูชั้นสูงสำหรับผู้ดูแล
- สามารถแยกผู้ดูแลออกจากผู้ใช้ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 การทำงานโดยรวมของโปรแกรม

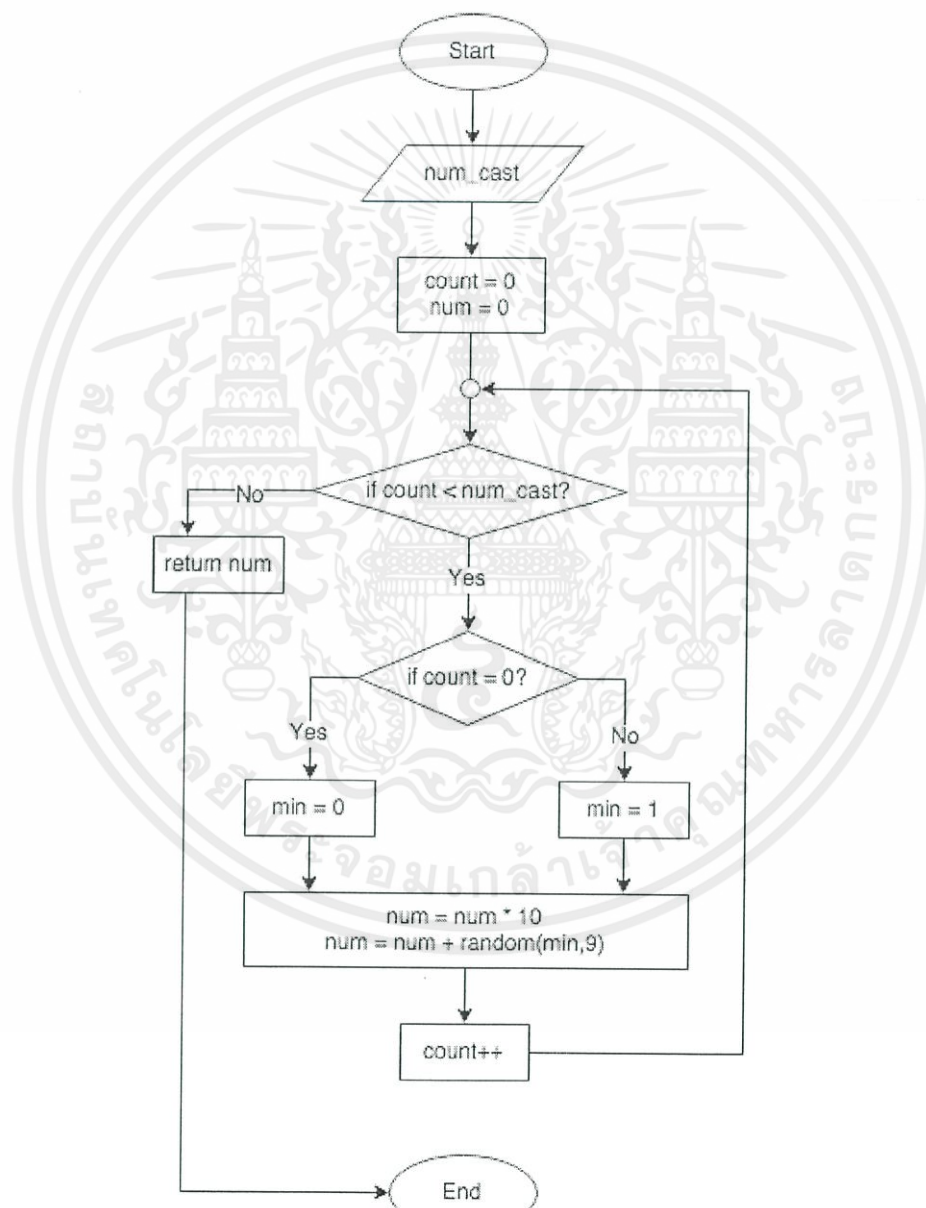
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การทำงานของโปรแกรม

ส่วนการทำงานของโปรแกรม จะแสดงเฉพาะโปรแกรมส่วนที่มีความซับซ้อนของระบบ เพื่อให้ผู้ที่สนใจพัฒนาโครงการนี้ได้เข้าใจการทำงานของแต่ละส่วนเพื่อนำไปปรับใช้ในอนาคต

3.4.1 การสุ่มตัวเลข

การสุ่มตัวเลขจะมีการเรียกตัวแปรที่ใช้กำหนดหลักของตัวเลขจากระดับของแบบทดสอบ จากนั้นตัวแปรจะถูกนำไปใช้ในการวนลูปเพื่อทำให้ได้จำนวนหลักของตัวเลขตามที่ระดับกำหนดไว้ และทำการเก็บค่าที่ถูกสร้างจากกระบวนการเพื่อส่งกลับไปยังระบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงข้อมูลและข้อมูลลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

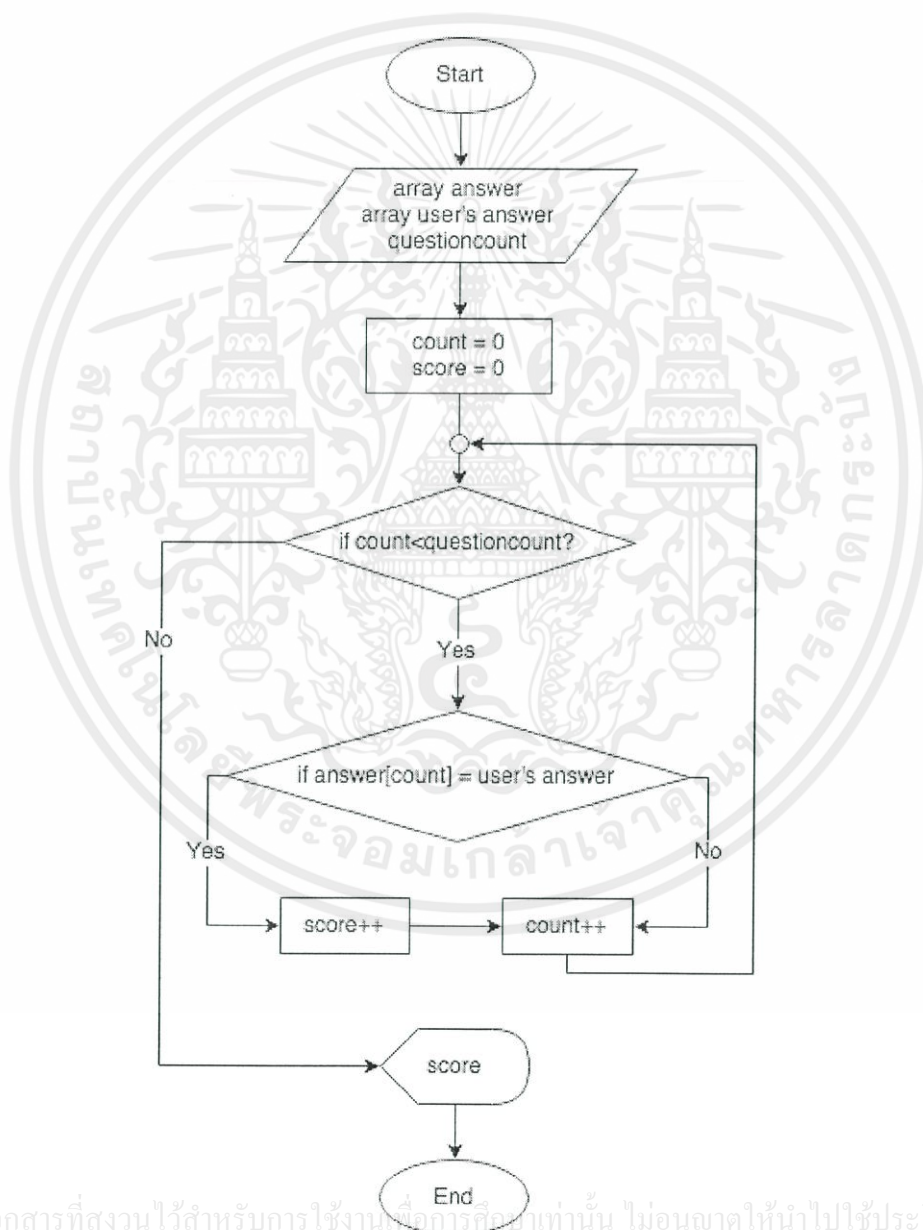
รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงการสุ่มตัวเลข

3.4.2 การสุ่มชื่อคนประกอบโจทย์

ชื่อคนที่จะนำมาใช้ประกอบโจทย์ปัญหาจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล โปรแกรมจะนำชื่อในฐานข้อมูลมาใช้โดยการสุ่มเลือกตามจำนวนคนที่ระบบกำหนดมา ชื่อที่สุ่มมาได้จะถูกเก็บไว้และนำไปแสดงในขั้นตอนการประกอบคำเพื่อให้เป็นโจทย์ปัญหา

3.4.3 การตรวจคำตอบผู้ใช้

คำตอบของสมการที่ผ่านการคำนวณของระบบและคำตอบจากการตอบของผู้ใช้จะถูกนำมาเปรียบเทียบโดยการวนลูปเท่ากับจำนวนข้อของชุดคำถาม ถ้าหากคำตอบของผู้ใช้ตรงกับคำตอบของสมการ ผู้ใช้จะได้คะแนนในข้อนั้น



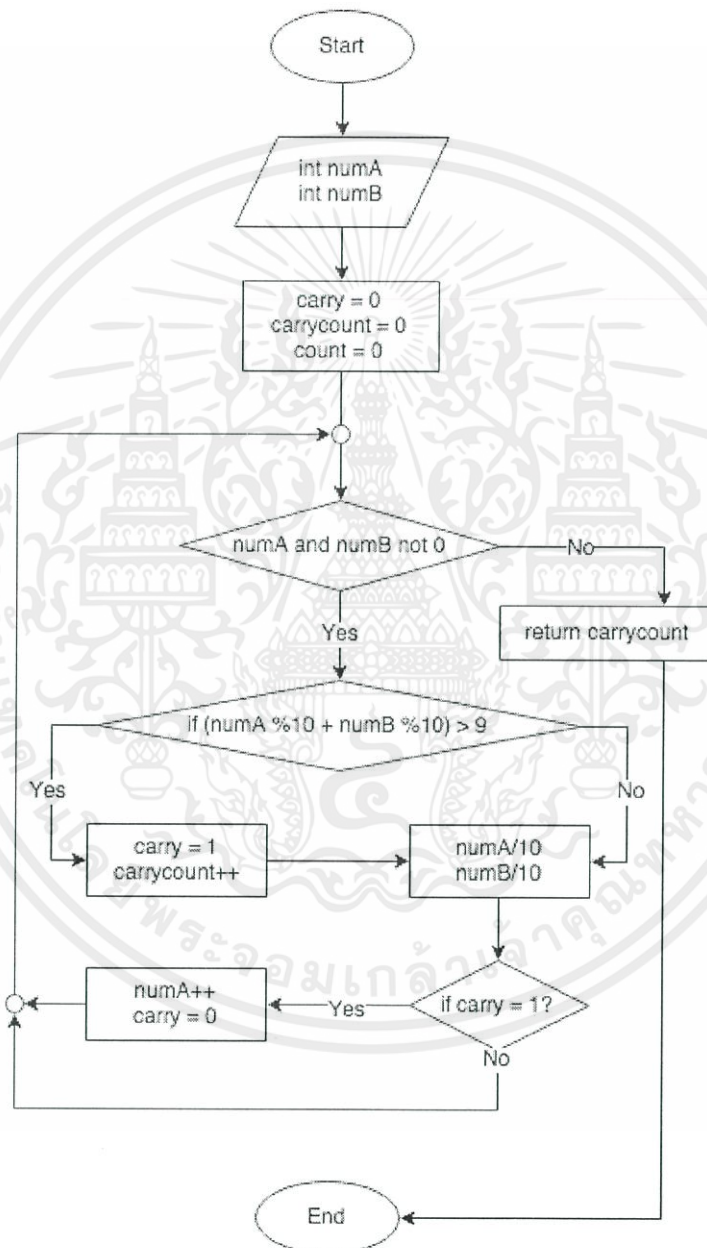
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

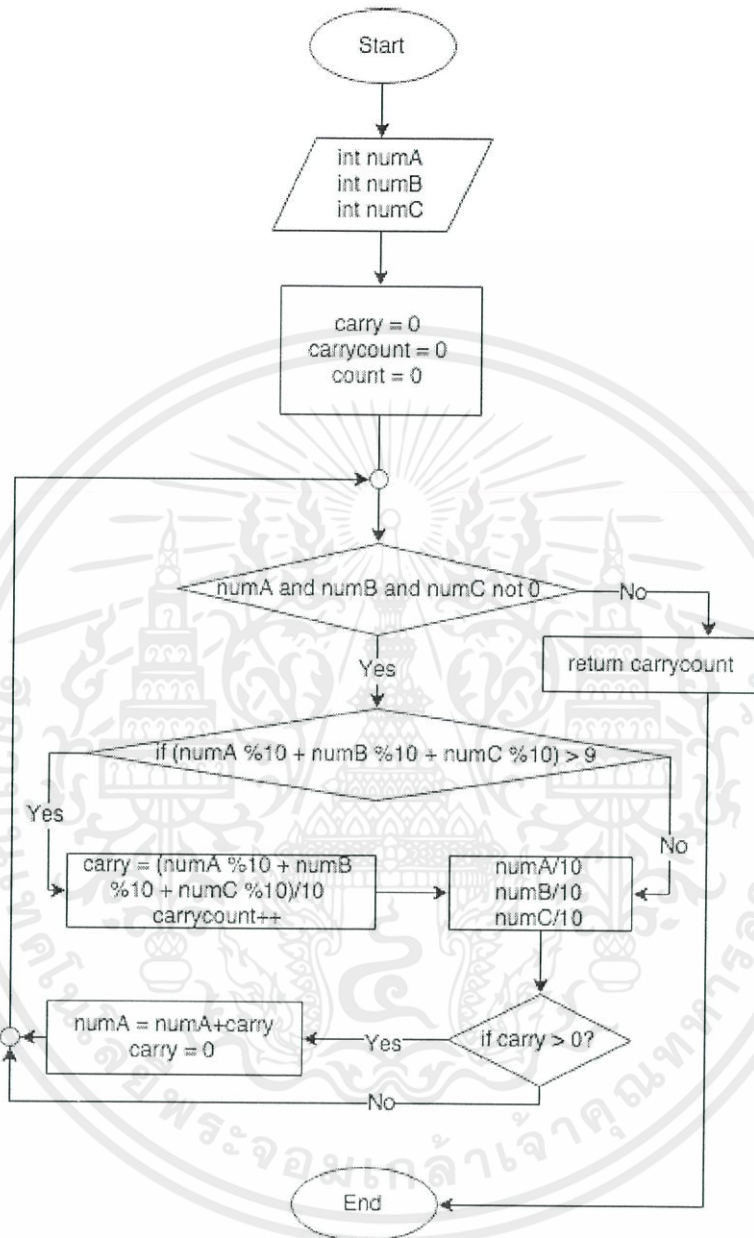
รูปที่ 3.3 แผนภาพแสดงการตรวจคำตอบผู้ใช้

3.4.4 การตรวจสอบโจทย์การบวก

เมื่อระบบได้รับตัวแปรจากการสุ่มตัวเลขมาแล้วจะทำการนำตัวเลขที่ได้มาทำการตรวจสอบดูว่าตัวเลขที่ได้มาสามารถบวกกันแล้วตรงตามเงื่อนไขของระดับหรือไม่โดยการเปรียบเทียบหลักของเลขที่สุ่มได้ จำนวนตัวทศ และหากเกิดการทศมีการทศทอดหรือไม่ หากตรงกับเงื่อนไขก็จะทำการเก็บตัวเลขไว้แล้วดำเนินการตามกระบวนการของระบบต่อไป หากไม่ตรงก็จะทำการเรียกโปรแกรมสุ่มตัวเลขเพื่อสุ่มค่าใหม่

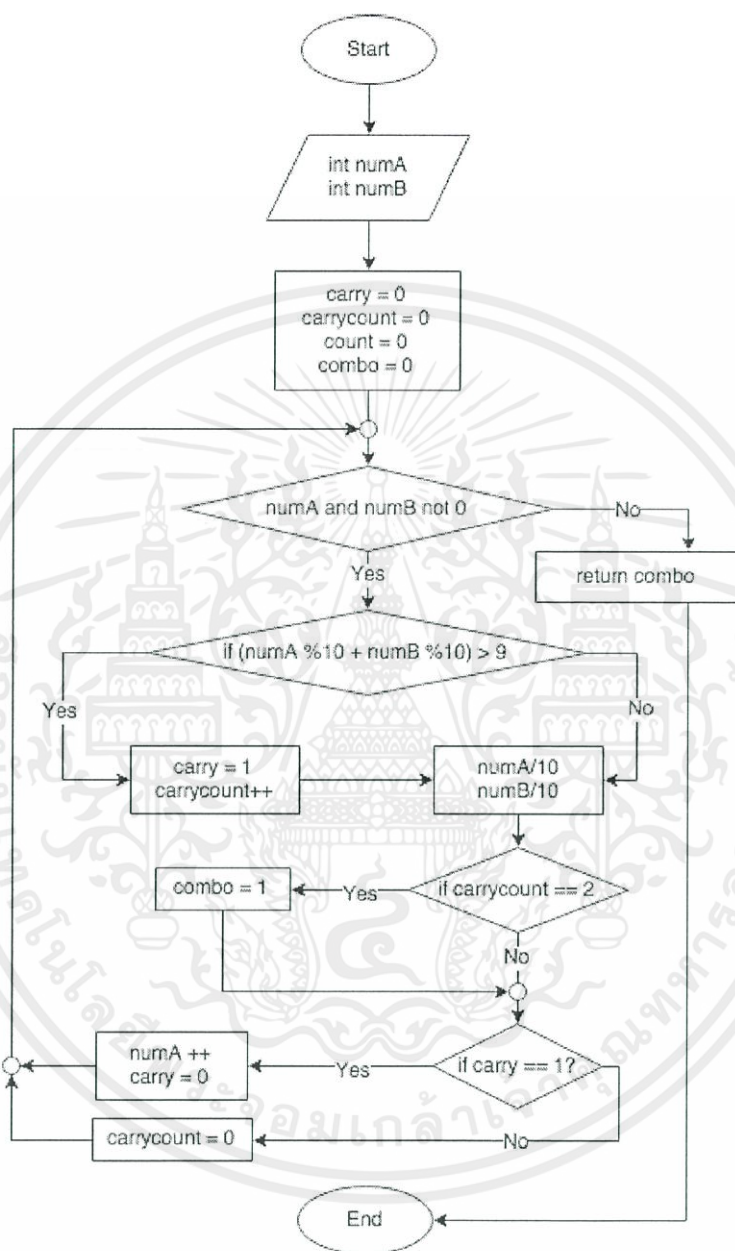


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 3.4 | แผนภาพแสดงการตรวจสอบจำนวนทศการบวกเลขสองจำนวน | ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



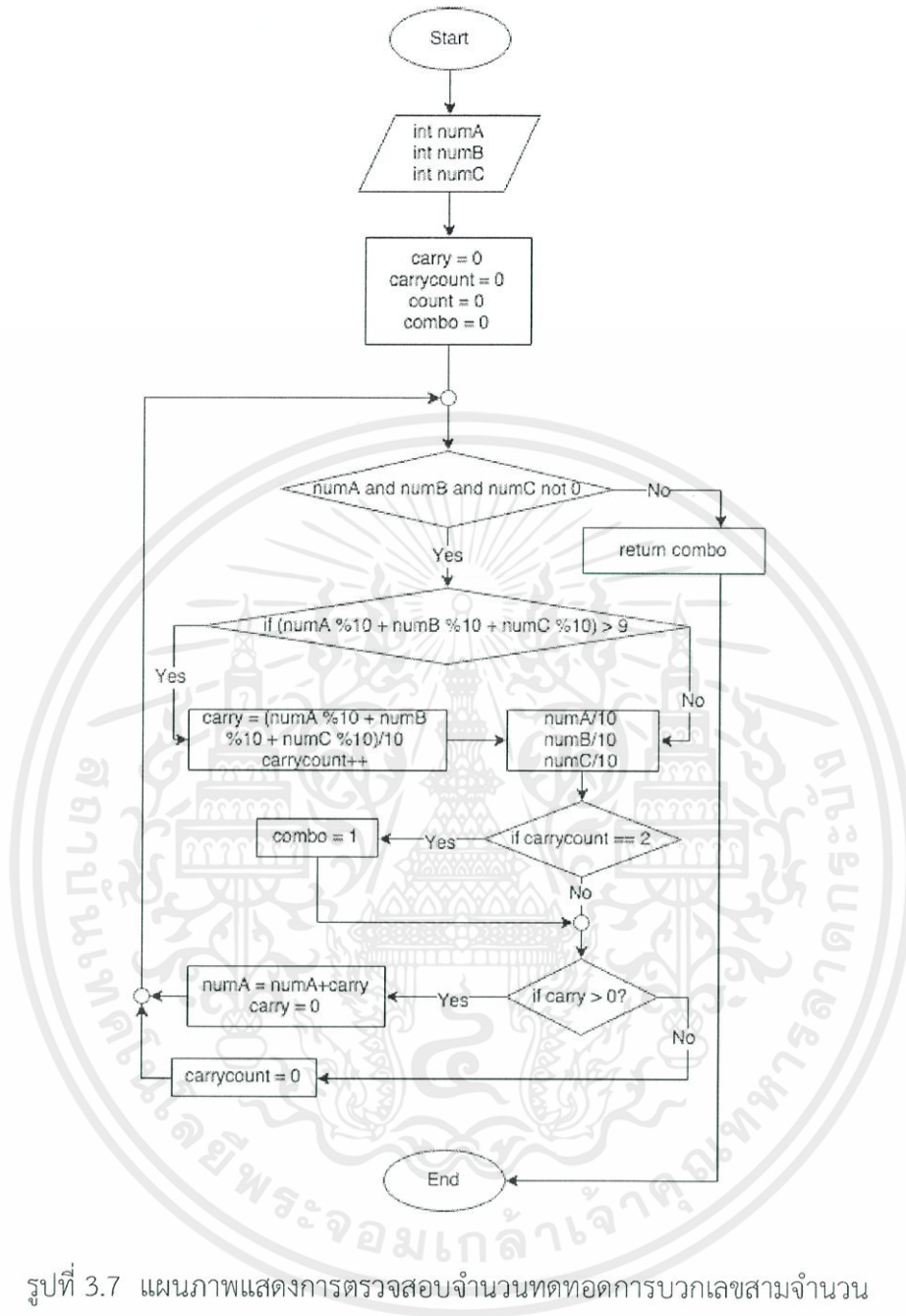
รูปที่ 3.5 แผนภาพแสดงการตรวจสอบจำนวนทศการบวกเลขสามจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แผนภาพแสดงการตรวจสอบจำนวนทศตการบวกเลขสองจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

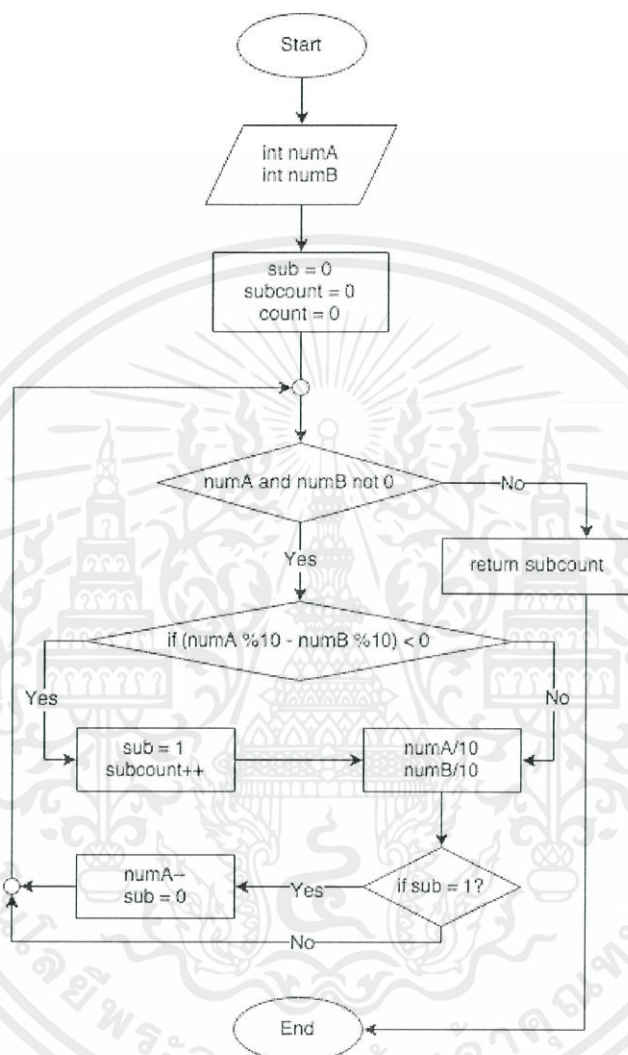


รูปที่ 3.7 แผนภาพแสดงการตรวจสอบจำนวนทศทอการบวกเลขสามจำนวน

3.4.5 การตรวจสอบโจทย์การลบ

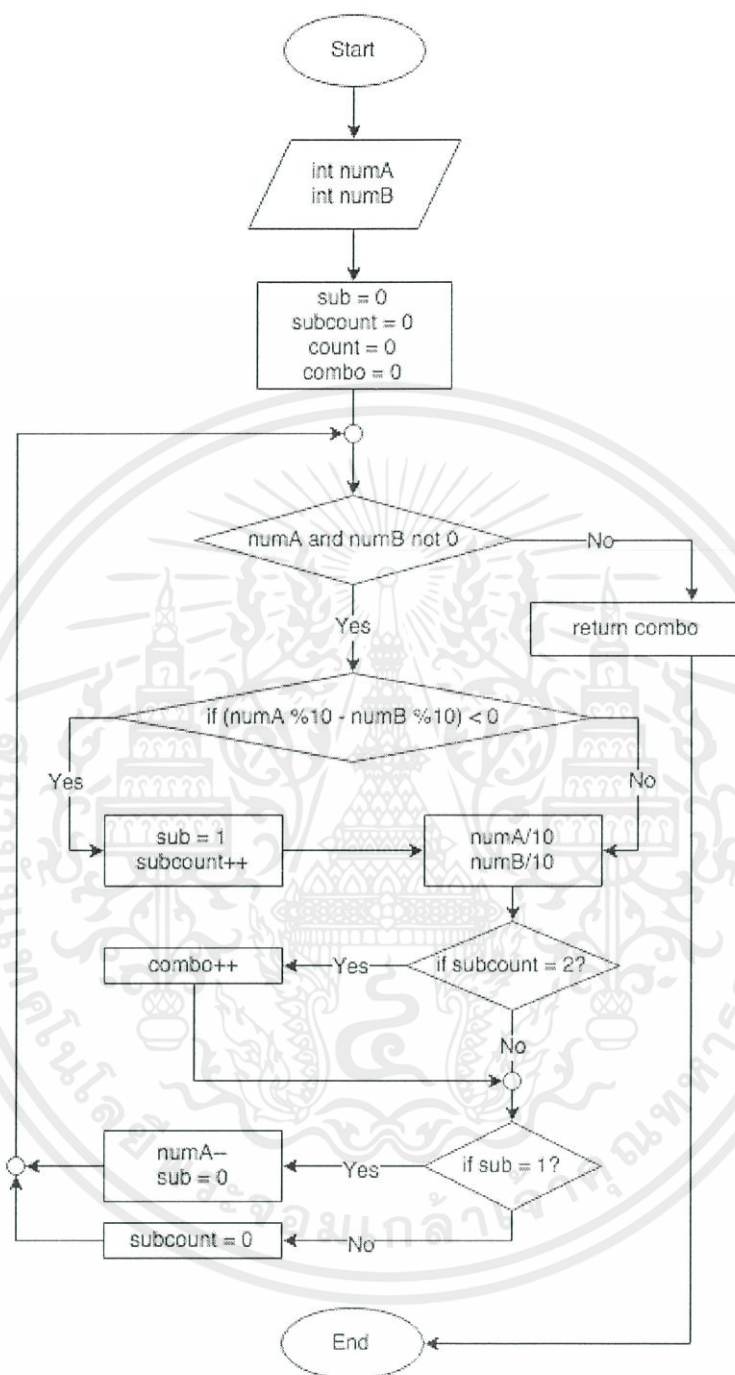
เมื่อระบบได้รับตัวแปรจากการสุ่มตัวเลขมาแล้วจะทำการนำตัวเลขที่ได้มาทำการตรวจสอบดูว่าตัวเลขที่ได้มาสามารถลบกันแล้วตรงตามเงื่อนไขของระดับหรือไม่โดยการเปรียบเทียบหลักของเลขที่สุ่มได้ เกิดการยืมหรือไม่ เกิดการยืมทอดหรือไม่ ผลลัพธ์ติดลบหรือไม่ หากตรงกับเงื่อนไขก็จะทำการเก็บตัวเลขไว้แล้วดำเนินการตามกระบวนการของระบบต่อไป หากไม่ตรงก็จะทำการเรียกโปรแกรมสุ่มตัวเลขเพื่อสุ่มค่าใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 แผนภาพแสดงการตรวจสอบการยืมในการลบเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 แผนภาพแสดงการตรวจสอบการยึดถือในการลบเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.6 การตรวจสอบโจทย์การคูณ

เมื่อระบบได้รับตัวแปรจากการสุ่มตัวเลขมาแล้วจะทำการนำตัวเลขที่ได้มาทำการตรวจสอบดูว่าตัวเลขที่ได้มาสามารถคูณกันแล้วตรงตามเงื่อนไขของระดับหรือไม่โดยการเปรียบเทียบหลักของเลขที่สุ่มได้ หากตรงกับเงื่อนไขจากระดับก็จะทำการเก็บตัวเลขไว้แล้วดำเนินการตามกระบวนการของระบบต่อไป หากไม่ตรงก็จะทำการเรียกโปรแกรมสุ่มตัวเลขเพื่อสุ่มค่าใหม่

3.4.7 การตรวจสอบโจทย์สามตัวตั้ง

ขั้นตอนการตรวจสอบโจทย์สามตัวตั้งเป็นการตรวจสอบที่เพิ่มความซับซ้อนขึ้นมาอีกขั้นโดยการเพิ่มการตรวจสอบไว้อีกขั้นหลังการคำนวณตัวเลขชุดที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบกับเงื่อนไขของระดับ หากตรงกับเงื่อนไขจากระดับก็จะทำการเก็บตัวเลขไว้แล้วดำเนินการตามกระบวนการของระบบต่อไป หากไม่ตรงก็จะทำการเรียกโปรแกรมสุ่มตัวเลขเพื่อสุ่มค่าใหม่

3.5 การออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลที่ใช้ในระบบถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานเฉพาะอย่างแยกออกเป็น 2 ฐานข้อมูล ดังนี้

3.5.1 ฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้

ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วยตาราง 4 ตารางที่ใช้เก็บข้อมูลสำคัญของผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นรหัสผ่าน ยูสเซอร์เนม (Username) ข้อมูลชั้นเรียน ครูผู้ดูแลรับผิดชอบชั้นเรียน ไปจนถึงบันทึกการทำแบบฝึกหัดของทุกๆ ผู้ใช้จำแนกได้ดังนี้

ตาราง member



Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
<input type="checkbox"/> UserID	int(3)		UNSIGNED ZEROFILL	No		auto_increment
<input type="checkbox"/> Username	varchar(20)	utf8_unicode_ci		No		
<input type="checkbox"/> Password	varchar(20)	utf8_unicode_ci		No		
<input type="checkbox"/> Name	varchar(100)	utf8_unicode_ci		No		
<input type="checkbox"/> Status	enum('ADMIN', 'TEACHER', 'USER')	utf8_unicode_ci		No	USER	

รูปที่ 3.10 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง member โดยละเอียด

เป็นตารางที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลสำคัญของผู้ใช้โดยเฉพาะ

UserID มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลเลขประจำตัวผู้ใช้ ใช้เป็นค่าอ้างอิงตัวตนในระบบ

Username มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลชื่อที่ใช้เข้าสู่ระบบของผู้ใช้

Password มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลรหัสผ่านประจำตัวของผู้ใช้

Name มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลชื่อจริงของผู้ใช้

Status มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลบ่งบอกสถานะของผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงบนสื่อและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง quizlog

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
<input type="checkbox"/> logid	int(10)			No		auto_increment
<input type="checkbox"/> userid	int(3)		UNSIGNED ZEROFILL	No		
<input type="checkbox"/> quizid	int(5)			No		
<input type="checkbox"/> quiztype	enum('0', '1')	utf8_unicode_ci		No		
<input type="checkbox"/> score	int(5)			No		
<input type="checkbox"/> attempt	int(5)			No		
<input type="checkbox"/> time	time			No		
<input type="checkbox"/> timestamp	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP	

รูปที่ 3.11 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง quizlog โดยละเอียด

เป็นตารางที่ใช้สำหรับบันทึกสถิติการทำแบบทดสอบของผู้ใช้

logid มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลตัวเลขอ้างอิงของแบบทดสอบที่ทำ

userid มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลตัวเลขอ้างอิงผู้ทำแบบทดสอบ

quizid มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลตัวเลขอ้างอิงประจำชุดแบบทดสอบที่ทำ

quiztype มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลที่ชี้แยกว่าเป็นโจทย์สมการหรือโจทย์ปัญหา

score มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลจำนวนข้อที่ทำได้

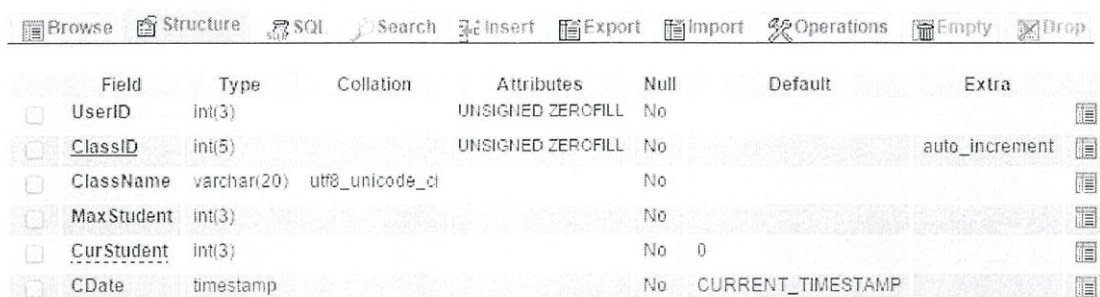
attempt มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลจำนวนข้อที่ได้ทำ

time มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกหัดชุดนั้น

timestamp มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลอ้างอิงเวลาในการเข้ารับการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง classroom_teacher



Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
<input type="checkbox"/> UserID	int(3)		UNSIGNED ZEROFILL	No		
<input type="checkbox"/> ClassID	int(5)		UNSIGNED ZEROFILL	No		auto_increment
<input type="checkbox"/> ClassName	varchar(20)	utf8_unicode_ci		No		
<input type="checkbox"/> MaxStudent	int(3)			No		
<input type="checkbox"/> CurStudent	int(3)			No	0	
<input type="checkbox"/> CDate	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP	

รูปที่ 3.12 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง classroom_teacher โดยละเอียด

เป็นตารางที่ใช้ในการเก็บข้อมูลชั้นเรียนที่ครูหรือผู้ดูแลระบบเป็นคนสร้าง

UserID มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลเลขประจำตัวผู้ใช้ สามารถใช้ระบุผู้สร้างชั้นเรียนได้

ClassID มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลตัวเลขประจำชั้นเรียน ซึ่งเลขจะไม่ซ้ำกัน

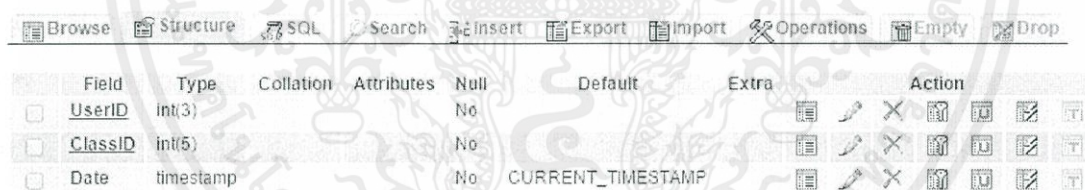
ClassName มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลชื่อที่ใช้แสดงของชั้นเรียน










MaxStudent มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลตัวเลขจำนวนนักเรียนที่ชั้นเรียนสามารถรับได้

CurStudent มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลตัวเลขจำนวนนักเรียนที่อยู่ในชั้นเรียนปัจจุบัน

CDate มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลวันที่สร้างชั้นเรียน

ตาราง classroom_student



Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra	Action
<input type="checkbox"/> UserID	int(3)			No			  
<input type="checkbox"/> ClassID	int(5)			No			  
<input type="checkbox"/> Date	timestamp			No	CURRENT_TIMESTAMP		  

รูปที่ 3.13 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง classroom_student โดยละเอียด

เป็นตารางที่ใช้เพื่อบ่งบอกว่าผู้ใช้แต่ละคนอยู่ชั้นเรียนไหน หากไม่มีตารางนี้ ผู้ใช้จะไม่มีชั้นเรียน ทำให้ผู้ดูแลหรือครูไม่สามารถที่จะติดตามดูผลการประเมินผู้ใช้อย่างใกล้ชิดได้

UserID มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลอ้างอิงตัวตนผู้ใช้

ClassID มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลเลขประจำชั้นเรียน

Date มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลวันที่สมัครเข้าชั้นเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 ฐานข้อมูลสำหรับเก็บข้อมูลเกี่ยวกับโจทย์ปัญหา

ฐานข้อมูลในส่วนนี้ประกอบไปด้วยข้อมูลข้อความเป็นส่วนใหญ่ อาทิเช่น ชื่อคน ชื่อสิ่งของ คำนาม คำสรรพนาม คำเชื่อมประโยค คำที่ใช้เรียกในเชิงคำนวณแทนเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ ปัจจุบันข้อมูลข้างในยังมีน้อย แต่ผู้ดูแลระบบหรือครูจะสามารถเพิ่มความหลากหลายเข้าไปได้เพราะฐานข้อมูลกับระบบได้ถูกออกแบบมารองรับการเติบโตของระบบเพื่อเพิ่มความสมบูรณ์ขึ้นไปได้อีก

ตาราง qverb

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
op	int(1)			No		
verb	varchar(20)	utf8_unicode_ci		No		
verbpost	varchar(10)	utf8_unicode_ci		No		
prepost	int(1)			No	0	
cat	int(3)			No		
people	int(1)			No	0	

รูปที่ 3.14 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง qverb โดยละเอียด

ตารางนี้มีหน้าที่เก็บคำที่ใช้แทนสัญลักษณ์การบวกลบคูณหารในคณิตศาสตร์ เช่น บวก ใช้แทนด้วยคำว่า นำเข้ามา หรือ ได้เพิ่มจาก เป็นต้น

op มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์

verb มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลข้อความที่ใช้แทนเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์

verbpost มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลข้อความที่ใช้ลงท้ายโจทย์คำถาม

prepost มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลตัวเลขที่ใช้บ่งบอกว่าคำที่เก็บใช้ก่อนหรือหลังชื่อคน

cat มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลตัวเลขที่ใช้จำแนกประเภทให้เหมาะสมกับโจทย์

people มีไว้สำหรับเก็บข้อมูลที่ชี้บ่งชี้ว่าคำกริยาใช้ได้กับประโยคที่มีคนกี่คน

ตาราง pname

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
id	int(4)			No		auto_increment
name	varchar(15)	utf8_unicode_ci		No		
type	varchar(8)	utf8_unicode_ci		No		

รูปที่ 3.15 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง pname โดยละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น เนื้อหาในนี้สงวนลิขสิทธิ์และจะถูกรักษาไว้โดยเอกสารฉบับนี้ที่มีสถานะไปใช้

ตารางนี้มีไว้สำหรับเก็บชื่อที่จะนำไปใช้ในการสุ่มโจทย์ปัญหา โดยข้อมูลที่เป็นข้อความชื่อจะถูกเก็บไว้ในตัวแปร name และข้อมูลใน type จะเป็นตัวกำหนดประเภทของชื่อว่าจะเป็นผู้ชาย ผู้หญิง หรือสัตว์ประเภทอื่นๆ

ตาราง qobject

Server: localhost ▶ Database: pj53 ▶ Table: qobject "Object called"

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Open

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
<input type="checkbox"/> objname	varchar(20)	utf8_unicode_ci		No		
<input type="checkbox"/> objunit	varchar(10)	utf8_unicode_ci		No		
<input type="checkbox"/> cat	varchar(2)	utf8_unicode_ci		No		

รูปที่ 3.16 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง qobject โดยละเอียด

ตารางนี้จะใช้สำหรับเก็บข้อมูลค่านามและคำสรรพนาม โดนครานามจะถูกเก็บไว้ใน objname และ คำสรรพนามจะถูกเก็บเอาไว้ใน objunit ส่วน cat จะมีไว้สำหรับจำแนกประเภทของคำเหล่านี้เพื่อใช้สร้างประโยคให้เหมาะสมนั่นเอง

ตาราง sentence_connector

Server: localhost ▶ Database: pj53 ▶ Table: sentence_connector

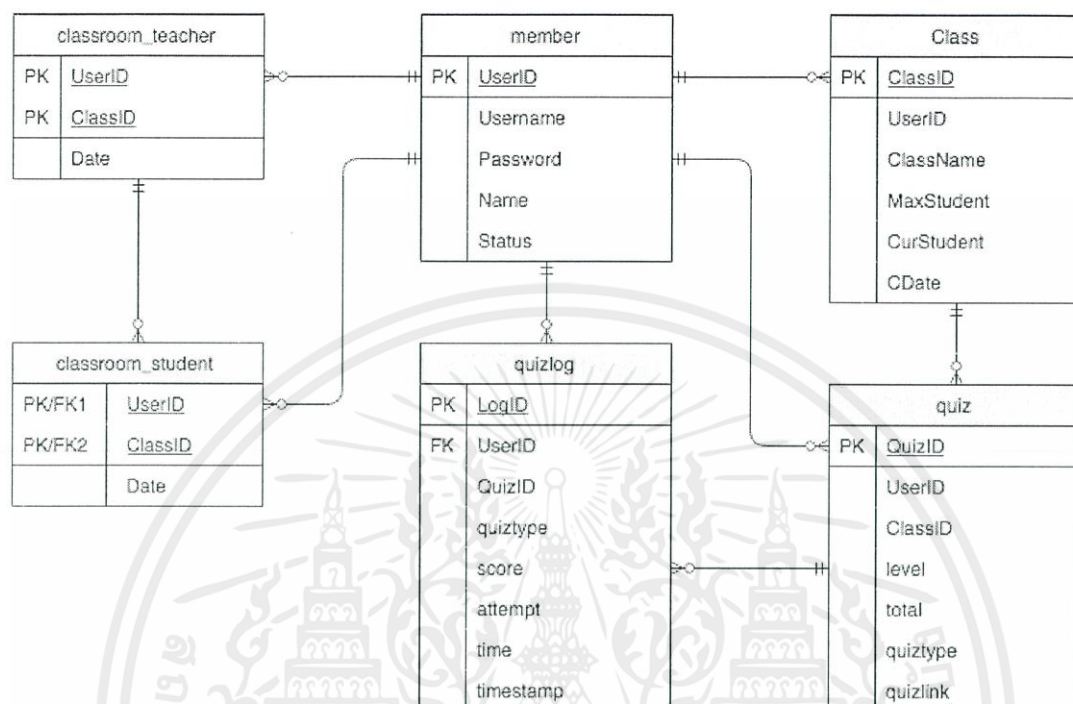
Browse Structure SQL Search Insert Export Import Operator

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
<input type="checkbox"/> sname	varchar(20)	utf8_unicode_ci		No		
<input type="checkbox"/> isopost	varchar(3)	utf8_unicode_ci		No		

รูปที่ 3.17 ภาพแสดงส่วนประกอบของตาราง sentence_connector โดยละเอียด

ตารางนี้ใช้เก็บคำเชื่อมประโยคในกรณีที่เป็นสามตัวตั้ง โดยคำเชื่อมจะถูกเก็บไว้ใน sname ส่วนสิ่งที่ใช้บอกว่าคำนี้ใช้ในกรณีที่ประโยคไปทางเดียวกัน หรือขัดแย้งกัน จะถูกเก็บในตัวแปร isopost

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของตาราง

3.6 การสร้างโจทย์ปัญหา

การสร้างโจทย์ปัญหาที่เป็นประโยคจำเป็นต้องมีส่วนประกอบในประโยค ดังนี้
จำนวนคน จำเป็นต้องมีความสัมพันธ์กับจำนวนครั้งในการคำนวณ

ชื่อคน มีความสัมพันธ์กับจำนวนคน และ ไม่ควรที่จะซ้ำกัน ชื่อคนที่สามารถใช้ได้จะถูกเก็บไว้ในตาราง pname บนฐานข้อมูลที่สร้างไว้

สิ่งของที่ใช้เป็นตัวแทนการคำนวณและคำสรรพนามที่ใช้เรียกแทน เช่น กลัวย เป็น หวี หรือ ลูก ส้ม เป็น ผล เป็นต้น

กริยาที่นำมาใช้ในการคำนวณ เช่น นำเข้ามาเพิ่ม (บวก) นำออกไป (ลบ) เป็นต้น ซึ่งคำเหล่านี้จะมีความหลากหลายได้ ขึ้นอยู่กับข้อมูลในตาราง opstring บนฐานข้อมูลของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับอัลกอริทึมในการประกอบประโยคโจทย์ปัญหายังไม่สมบูรณ์ เนื่องจากต้องคำนึงถึงความรู้ของการสร้างประโยคภาษาไทย มีส่วนที่ยังไม่สามารถจัดให้ลงไว้ในระบบได้ เช่น คำเชื่อมประโยคที่มีการคำนวณมากกว่า 2 ขั้นตอน เช่น “มานีมีส้ม 3 ผล มานะนำส้มมาให้เพิ่ม 4 ผล สุดาโขมยส้มไป 5 ผล มานีจะมีส้มเหลือเท่าใด” กับ “มานีมีส้ม 3 ผล มานะนำส้มมาให้เพิ่ม 4 ผล สุดาลบออกไป 5 ผล มานีจะมีส้มเหลือเท่าใด” จะเห็นว่าคำเชื่อมหลังจากที่มานะนำส้มไปให้มานี แน่นนอนว่าส้มไม่สามารถลบออกได้ ตัวอย่างข้างต้นเป็นส่วนที่ยังไม่สามารถหาอัลกอริทึมที่จัดหาคำเชื่อมที่เหมาะสมแน่นอนได้

3.7 การออกแบบระดับของแบบฝึกหัด

แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นมา ได้มาจากการแปลงบทเรียนของคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษา ทำการจำแนกหัวข้อหลักๆ ทำให้ได้หมวดหมู่กับระดับที่มากขึ้น โดยเนื้อหาที่นำมาอ้างอิงมีดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 เนื้อหาและจำนวนอัลกอริทึมที่แปลงเป็นโจทย์ปัญหาได้

ระดับ	เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง	แปลงอัลกอริทึมระบบได้
ประถมศึกษาปีที่ 1	จำนวนนับ	-
ประถมศึกษาปีที่ 1	การบวก	13 ระดับ
ประถมศึกษาปีที่ 1	การลบ	7 ระดับ
ประถมศึกษาปีที่ 2,3	การคูณ	7 ระดับ
ประถมศึกษาปีที่ 2,3	การหาร	-
ประถมศึกษาปีที่ 2,3	โจทย์ปัญหาระคน	-
ประถมศึกษาปีที่ 5	เศษส่วน	-
ประถมศึกษาปีที่ 4	จำนวนคละ	-
ประถมศึกษาปีที่ 4	ทศนิยม	-
ประถมศึกษาปีที่ 6	จำนวนเฉพาะ	-
ประถมศึกษาปีที่ 6	คูณร่วมน้อย	-
ประถมศึกษาปีที่ 6	หารร่วมมาก	-
ประถมศึกษาปีที่ 5	การหาพื้นที่	-
ประถมศึกษาปีที่ 6	ร้อยละ	-
ประถมศึกษาปีที่ 6	เปอร์เซ็นต์	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 อัลกอริทึมการบวกที่แปลงสำเร็จ

ระดับ	หัวข้อโจทย์ปัญหา
2	การบวกเลขสองจำนวน หนึ่งหลัก กับ หนึ่งหลัก โดยไม่เกิดการทด
3	การบวกเลขสองจำนวน สองหลัก กับ หนึ่งหลัก โดยไม่เกิดการทด
4	การบวกเลขสองจำนวน สองหลัก กับ สองหลัก โดยไม่เกิดการทด
5	การบวกเลขสองจำนวน สามหลัก กับ สองหลัก โดยไม่เกิดการทด
6	การบวกเลขสองจำนวน สามหลัก กับ สามหลัก โดยไม่เกิดการทด
7	การบวกเลขสองจำนวน หนึ่งหลัก กับ หนึ่งหลัก โดยเกิดการทด
8	การบวกเลขสองจำนวน สองหลัก กับ หนึ่งหลัก โดยเกิดการทด
9	การบวกเลขสองจำนวน สองหลัก กับ สองหลัก โดยเกิดการทด แต่ไม่ทดทอด
10	การบวกเลขสองจำนวน สามหลัก กับ สองหลัก โดยเกิดการทด แต่ไม่ทดทอด
11	การบวกเลขสองจำนวน สามหลัก กับ สามหลัก โดยเกิดการทด แต่ไม่ทดทอด
12	การบวกเลขสองจำนวน สองหลัก กับ สองหลัก โดยเกิดการทด และมีการทดทอด
13	การบวกเลขสองจำนวน สามหลัก กับ สองหลัก โดยเกิดการทด และมีการทดทอด
14	การบวกเลขสองจำนวน สามหลัก กับ สามหลัก โดยเกิดการทด และมีการทดทอด

ตารางที่ 3.3 อัลกอริทึมการลบที่แปลงสำเร็จ

ระดับ	หัวข้อโจทย์ปัญหา
17	การลบเลขสองจำนวน หนึ่งหลัก กับ หนึ่งหลัก ไม่เกิดการติดลบ
18	การลบเลขสองจำนวน สองถึงสามหลัก กับ สองถึงสามหลัก โดยไม่เกิดการยืม
19	การลบเลขสองจำนวน สองหลัก กับ หนึ่งหลัก โดยเกิดการยืม
20	การลบเลขสองจำนวน สามหลัก กับ สองหลัก โดยเกิดการยืม
21	การลบเลขสองจำนวน สามหลัก กับ สองหลัก โดยเกิดการยืมทอด
22	การลบเลขสองจำนวน หนึ่งหลัก กับ หนึ่งหลัก มีการติดลบ
23	การลบเลขสองจำนวน สองถึงสามหลัก กับ สองถึงสามหลัก มีการติดลบ

ตารางที่ 3.4 อัลกอริทึมการคูณที่แปลงสำเร็จ

ระดับ	หัวข้อโจทย์ปัญหา
28	การคูณเลขสองจำนวน หนึ่งหลัก กับ หนึ่งหลัก
29	การคูณเลขในสูตรคูณแม่ 9
30	การคูณเลขสองจำนวน หนึ่งหลัก กับ หนึ่งหลัก
31	การคูณเลขสองจำนวน สองหลัก กับ หนึ่งหลัก
32	การคูณเลขสองจำนวน สองหลัก กับ สองหลัก
33	การคูณเลขสามจำนวน หนึ่งหลัก
34	การคูณเลขสามจำนวน สองหลัก

บทที่ 4

ผลการทดลอง

เนื่องจากการพัฒนาด้านซอฟต์แวร์ (Software) จำเป็นต้องมีการทดสอบผลการทำงานของโปรแกรมที่เขียนอยู่เสมอ ภาพที่จะได้เห็นต่อไปนี้เป็นผลจากการทดลองใช้งานในหลายๆ ส่วนของผลงานชิ้นนี้

4.1 ผลการทดลองการใช้งาน

เมื่อผู้ใช้เปิดเว็บไซต์ก็จะพบกับหน้าต้อนรับที่เป็นเว็บแอปพลิเคชัน ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าต้องการทำแบบทดสอบทันทีโดยไม่ต้องลงชื่อเข้าสู่ระบบหรือจะใช้งานโดยการเข้าสู่ระบบเพื่อให้ระบบทำการเก็บสถิติการใช้งานไว้ด้วย

สำหรับผู้ใช้ใหม่ที่ต้องการจะลงทะเบียนเพื่อขอรหัสสำหรับการลงชื่อเข้าใช้ก็สามารถทำการลงทะเบียนได้โดยการคลิกที่ปุ่มลงทะเบียนในส่วนแถบเมนูทางซ้ายมือได้ทันทีโดยการลงทะเบียนขอรหัสนั้นจำเป็นต้องกรอกข้อมูลส่วนตัวให้ครบตามที่ระบบต้องการคือ ชื่อที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบ (Username) รหัสผ่าน (Password) จากนั้นให้ทำการยืนยันรหัสผ่านอีกครั้ง และกรอกชื่อจริงของผู้ใช้ (Name) จึงจะสามารถลงทะเบียนใช้งานได้

ยินดีต้อนรับเข้าสู่แบบทดสอบ

Username
Username

Password
Password

ลงทะเบียน ลงทะเบียน

กรุณาเลือกแบบทดสอบ
โปรดเลือกแบบทดสอบ

เลือกรูปแบบคำถาม
 โจทย์สมการ
 โจทย์ปัญหา

จำนวนข้อ
5

ลงทะเบียน

รูปที่ 4.1 หน้าหลักในขณะที่ยังไม่ได้ลงชื่อเข้าใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.2 หน้าหลักจากอุปกรณ์พกพาในกรณีที่ยังไม่ได้ลงชื่อเข้าใช้

4.1.1 การลงชื่อเข้าใช้

การลงชื่อเข้าใช้งานสามารถทำได้ง่ายโดยการใช้ชื่อที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบลงในช่อง Username และทำการใส่รหัสผ่านที่ทำการลงทะเบียนไว้ในช่อง Password จากนั้นจึงคลิกที่ปุ่มตกลงสีเขียวทางด้านซ้าย หลังจากเข้าสู่ระบบสำเร็จระบบจะพากลับไปยังหน้าหลักของเว็บไซต์

การลงชื่อเข้าใช้ ระบบจะทำการรับข้อมูลในส่วนของผู้ใช้และรหัสผ่านจากผู้ใช้และนำไปตรวจสอบกับข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล หากตรงกันการลงชื่อเข้าใช้จะสำเร็จและทำการบันทึก Session ของผู้ใช้เพื่อรักษาสถานะการเข้าใช้ในระบบ

รูปที่ 4.3 ขณะกำลังกรอกข้อมูลเพื่อลงชื่อเข้าใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรในหน่วยงานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และทำซ้ำ หรือส่งต่อให้บุคคลอื่นใดโดยเด็ดขาด ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

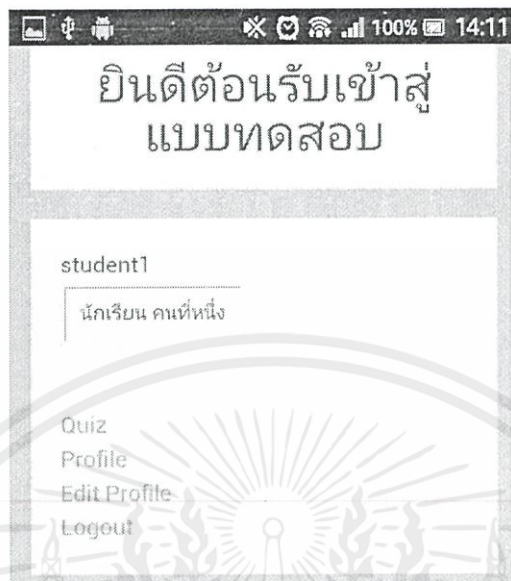
รูปที่ 4.4 ขณะกำลังกรอกข้อมูลเพื่อลงชื่อเข้าใช้จากอุปกรณ์พกพา

หลังจากเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วสิ่งที่ผู้ใช้จะเห็นคือแถบเมนูด้านซ้ายจะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย จะมีชื่อผู้ใช้และชื่อจริงแสดงอยู่เหนือเมนูและมีเมนูในส่วนที่ใช้ดูหรือจัดการข้อมูลส่วนตัวขึ้นมาแสดงพร้อมกับเมนูที่ใช้ในการลงชื่อออกจากระบบด้วย

รูปที่ 4.5 หลังจากผู้ใช้ทั่วไปลงชื่อเข้าใช้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลงชื่อเข้าใช้ยังสามารถทำได้ผ่านอุปกรณ์พกพาเช่น โทรศัพท์มือถือหรือแท็บเล็ตที่มีบราวเซอร์ที่รองรับภาษา PHP อีกด้วย

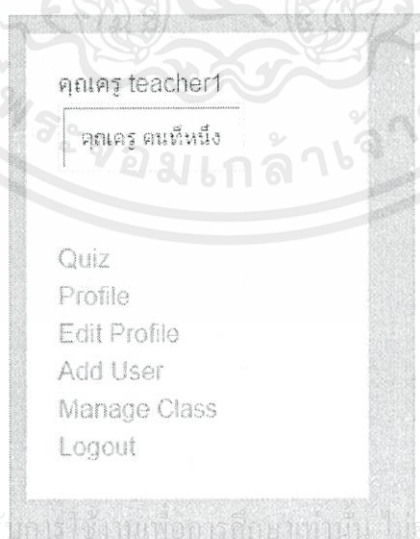


รูปที่ 4.6 หลังจากผู้ใช้ทั่วไปลงชื่อเข้าใช้ผ่านอุปกรณ์พกพา

4.1.2 การเพิ่มผู้ใช้

ในส่วนของผู้ใช้งานที่เป็นครูหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการดูแลจัดการระบบ จะมีเมนูที่ใช้ในการเพิ่มผู้ใช้และยังมีเมนูจัดการชั้นเรียนเพิ่มขึ้นมาให้ผู้ใช้ที่เป็นครูและผู้ดูแลระบบอีกด้วย

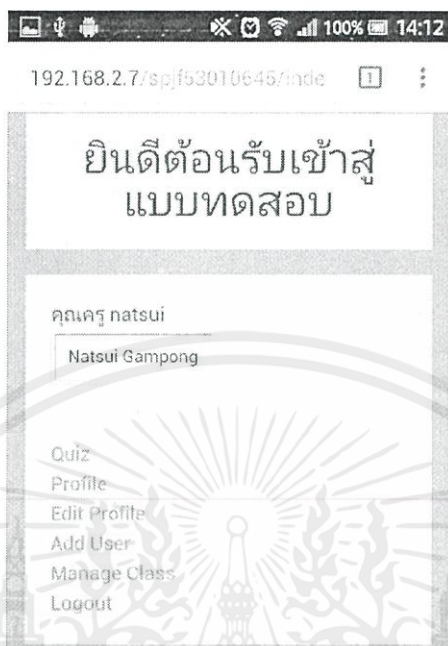
การเพิ่มผู้ใช้นี้ผู้ดูแลระบบหรือผู้ใช้ที่เป็นครูจะได้รับสิทธิ์ในการเข้าใช้เมนูเพิ่มผู้ใช้ โดยผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มผู้ใช้ได้ 3 ระดับคือ ADMIN, TEACHER และ USER ส่วนผู้ใช้ที่เป็นครูสามารถเพิ่มผู้ใช้ได้แค่ระดับ USER เท่านั้น การทำงานส่วนอื่นๆ ของระบบจะเหมือนกับการลงทะเบียนผู้ใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.7 หลังจากผู้ใช้ที่เป็นครูลงชื่อเข้าใช้แล้ว

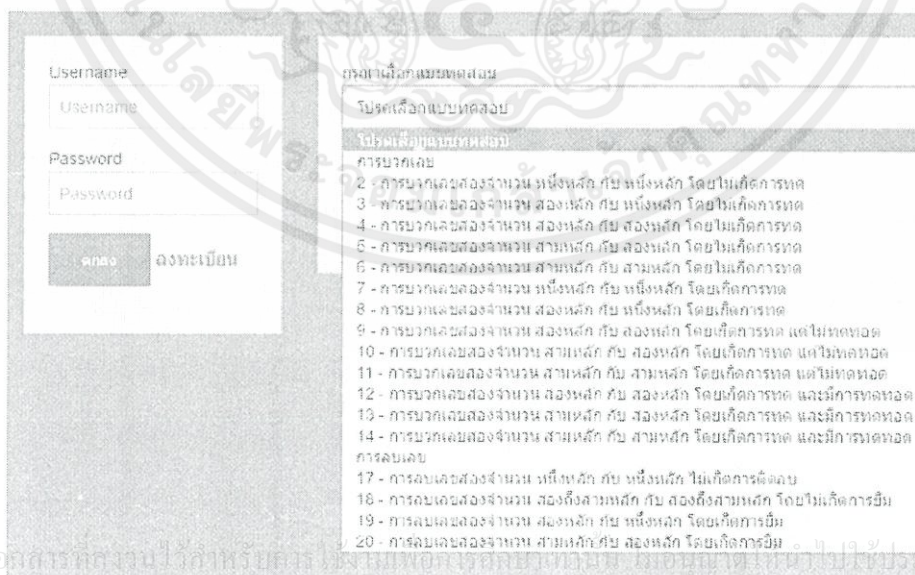
หลังจากลงชื่อเข้าใช้แล้ว ระบบจะทำการตรวจสอบสถานะของผู้ใช้ที่มีอยู่ในระบบว่าเป็น ผู้ดูแลระบบ ครู หรือนักเรียน เพื่อแสดงเมนูเฉพาะให้สำหรับกลุ่มผู้ใช้นั้นๆ



รูปที่ 4.8 หลังจากทีผู้ใช้ที่เป็นครูลงชื่อเข้าใช้ผ่านอุปกรณ์พกพาแล้ว

4.1.3 การใช้งานระบบสร้างโจทย์

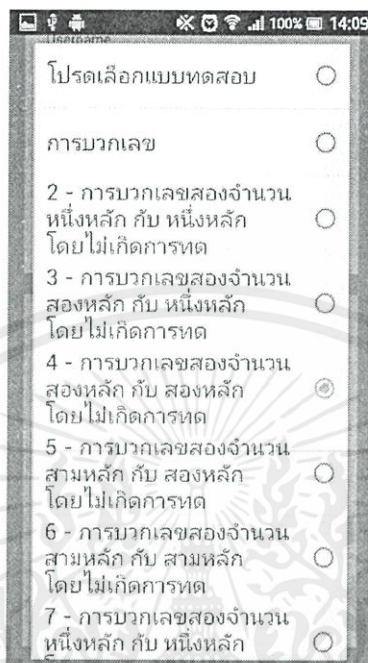
สำหรับหน้าเว็บเพจที่เป็นหน้าหลักของระบบ จะมี Drop down list ให้เลือกระดับของแบบทดสอบเพื่อทำการทดสอบ สามารถเลือกรูปแบบของโจทย์ได้ว่าจะให้ระบบสร้างโจทย์ปัญหาหรือโจทย์สมการ และยังสามารเลือกจำนวนข้อที่จะทำได้อีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูเพียงคนเดียวของโรงเรียนเท่านั้น มีอนันต์ ตรี นานา เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์

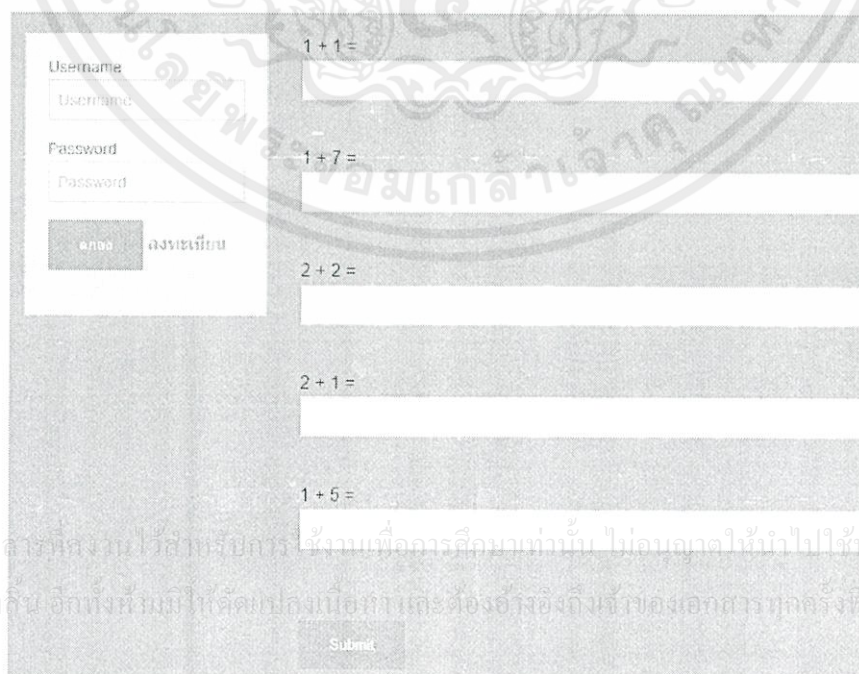
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งรูปที่ 4.9 การเลือกแบบทดสอบขณะยังไม่ได้ลงชื่อเข้าใช้ ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการใช้งานในส่วนนี้จะสามารถทำได้ทั้งผู้ใช้ที่ลงชื่อเข้าใช้และผู้ใช้ที่ไม่ได้ลงชื่อเข้าใช้ ระบบจะสร้างโจทย์ด้วยกระบวนการเดียวกัน ตรวจสอบคำตอบและคิดคะแนนให้เหมือนกัน แต่จะเก็บเพียงแค่อายุของผู้ใช้ที่ลงชื่อเข้าใช้ในฐานข้อมูล



รูปที่ 4.10 การเลือกแบบทดสอบโดยอุปกรณ์พกพา

เมื่อทำการกดที่ปุ่มตกลงหลังจากเลือกระดับ รูปแบบของโจทย์และจำนวนข้อแล้ว ผู้ใช้จะถูกพาไปยังหน้าที่มีไว้สำหรับทำแบบฝึกหัดโดยระบบจะสร้างโจทย์แบบฝึกหัดตามที่คุณใช้ได้กำหนด เงื่อนไขไว้ในตอนแรก สร้างกล่องข้อความไว้รับคำตอบ และเริ่มทำการจับเวลาของผู้ใช้



รูปที่ 4.11 หลังจากเลือกแบบทดสอบแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คำปรึกษาเกี่ยวกับเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้กรอกคำตอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว Submit ระบบจะส่งต่อคำตอบของผู้ใช้ไปยังหน้าที่ใช้ในการตรวจสอบคำตอบ จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบคำตอบของผู้ใช้กับคำตอบของระบบทีละข้อ หากผู้ใช้ตอบถูก ระบบก็จะคิดคะแนนให้ เมื่อระบบทำการตรวจสอบคำตอบผู้ใช้เสร็จก็จะแสดงสถิติของการทำแบบฝึกหัดชุดนี้ให้กับผู้ใช้ ไม่ว่าจะเป็นคะแนน เวลาที่ทำ และยังคงคำนวณเวลาที่ใช้ทำต่อข้อให้แก่ผู้ใช้อีกด้วย

รูปที่ 4.12 หลังจากเลือกแบบทดสอบในอุปกรณ์พกพา

และหากผู้ใช้ได้ทำการลงชื่อเข้าใช้ไว้ก่อนหน้านี้ระบบก็จะทำการบันทึกข้อมูลสถิติของผู้ใช้ลงในฐานข้อมูลเพื่อที่ผู้ใช้จะสามารถเรียกดูสถิติย้อนหลังได้

รูปที่ 4.13 หลังจากส่งคำตอบโดยที่ไม่ได้ลงชื่อเข้าใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งทางเรามีให้คัดแปลงเนื้อหาบทละห้องอ้างอิงถึงเจ้าเองเอกสารทุกครั้งที่มีจำหน่ายไปใช้

ในหน้าของผลการประเมินจะแสดงคะแนนของผู้ใช้ เวลาที่ใช้ในการทำพร้อมยังเฉลี่ยเวลาในแต่ละข้อให้ผู้ผู้ใช้ได้ทราบอีกด้วย และยังมีการแสดงบางส่วนของสถิติที่พึงถูกเก็บในฐานข้อมูลให้ผู้ผู้ใช้ทราบเช่นกัน

The screenshot displays a web interface for quiz results. At the top, the title 'ผลการประเมิน' (Quiz Results) is centered. On the left, a user profile for 'student1' is shown, including the name 'นักเรียน คนที่หนึ่ง' and navigation links for 'Quiz', 'Profile', 'Edit Profile', and 'Logout'. The main content area shows the following statistics:

- ความถูกต้อง 5/5 (Correctness 5/5)
- เวลาต่อข้อ : 5 ข้อใน 12.83 วินาที (Time per question: 5 questions in 12.83 seconds)
- เฉลี่ย : 0.39 ข้อใน 1 วินาที (Average: 0.39 questions in 1 second)
- UserID = 008
- QuizID = 2
- QuizType = 0
- Score = 5
- Attempt = 5
- Time = 12.83 Second

รูปที่ 4.14 หลังจากส่งคำตอบโดยที่ลงชื่อเข้าใช้ไว้ก่อน

The screenshot shows a mobile application interface. At the top, the title 'ผลการประเมิน' (Quiz Results) is displayed. Below the title, there is a login form with the following fields:

- Username:
- Password:

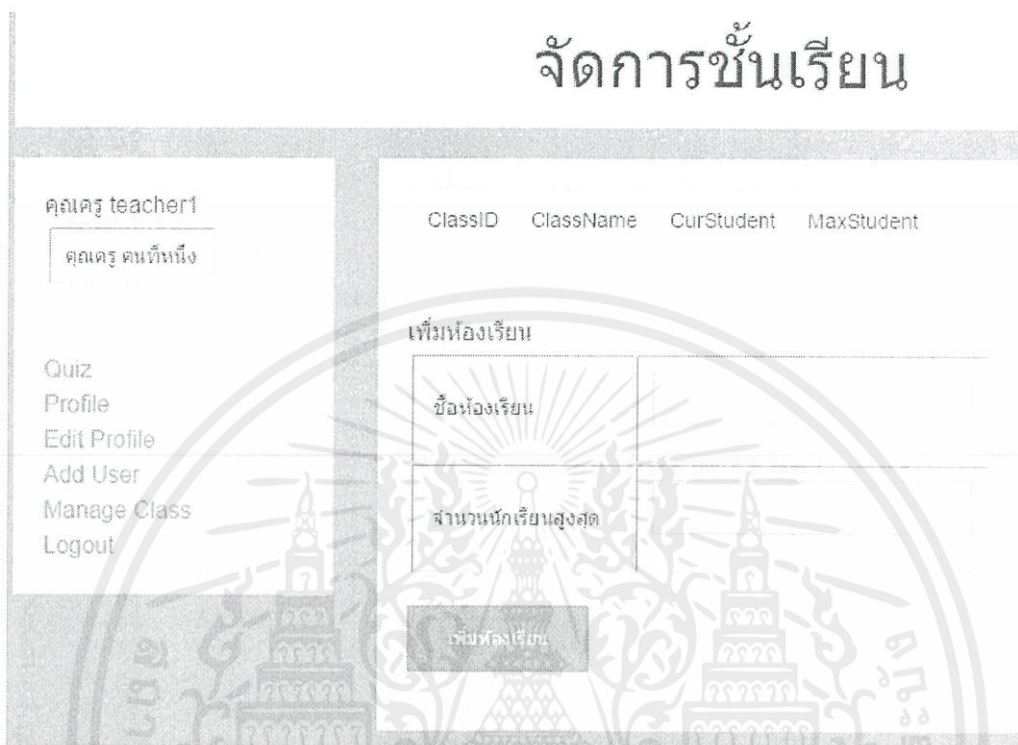
Below the form, there are two buttons: 'ตกลง' (Done) and 'ลงทะเบียน' (Register). At the bottom of the screen, the quiz results are displayed:

- ความถูกต้อง 5/5 (Correctness 5/5)
- เวลาต่อข้อ : 5 ข้อใน 35.03 วินาที (Time per question: 5 questions in 35.03 seconds)
- เฉลี่ย : 0.14 ข้อใน 1 วินาที (Average: 0.14 questions in 1 second)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ทำซ้ำลงสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการนำเอกสารฉบับนี้ไปใช้
รูปที่ 4.15 หลังจากส่งคำตอบจากอุปกรณ์พกพาโดยที่ไม่ได้ลงชื่อเข้าใช้ไว้ก่อน

4.1.4 การจัดการชั้นเรียน

ส่วนเมนูที่เป็นของผู้ใช้ที่เป็นครูจะมีเมนูจัดการชั้นเรียนเพิ่มขึ้นมา มีเอาไว้สำหรับสร้างชั้นเรียนเพื่อรองรับนักเรียนสำหรับติดตามคุณลักษณะนักเรียนในชั้นเรียนของตนเองได้



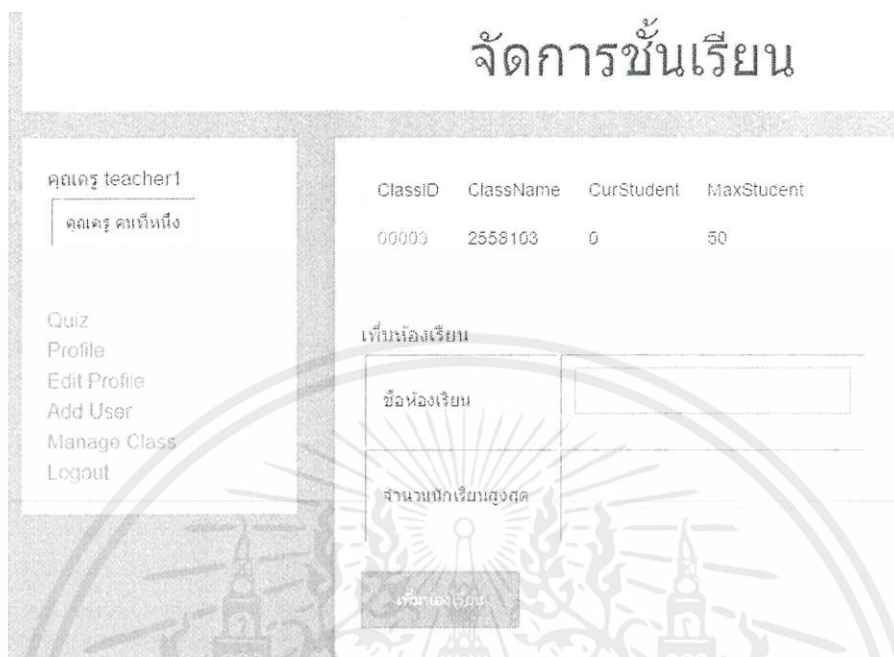
รูปที่ 4.16 การเพิ่มห้องเรียนไว้รองรับนักเรียนเพื่อการติดตามผล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.17 การเพิ่มห้องเรียนจากอุปกรณ์พกพา

ครูสามารถเข้าไปดูรายละเอียดรวมไปถึงรายชื่อสมาชิกในชั้นเรียนได้โดยการกดที่หมายเลข ClassID เพื่อเข้าสู่หน้าที่แสดงชั้นเรียนอย่างละเอียด



รูปที่ 4.18 การเพิ่มห้องเรียน 2558103 สำเร็จ

นอกจากการที่สามารถคลิกที่หมายเลขประจำชั้นเรียนเพื่อเข้าไปดูรายชื่อนักเรียนที่อยู่ในชั้นเรียนแล้วยังคลิกที่หมายเลขนักเรียนเพื่อเข้าไปดูสถิติของนักเรียนคนดังกล่าวได้อีกด้วย



รูปที่ 4.19 การแสดงรายละเอียดของชั้นเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

4.1.5 การเพิ่มผู้ใช้งาน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้ใช้สามารถทำได้โดยผู้ที่มีสถานะเป็นครูหรือผู้ดูแลระบบ โดยครูสามารถเพิ่มนักเรียนได้ ส่วนผู้ดูแลระบบจะเพิ่มได้ทั้งนักเรียน ครู รวมไปถึงผู้ดูแลระบบอีกคนระบบสามารถเพิ่มผู้ใช้เข้าชั้นเรียนได้จากหน้าข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้หรือเลือกชั้นเรียนจากการเมนูเพิ่มผู้ใช้ของระบบได้เลย

หลังจากที่ผู้ใช้ได้เลือกชั้นเรียนและผู้ใช้ที่จะเพิ่มแล้วระบบจะทำการเก็บข้อมูลของนักเรียนและชั้นเรียนลงในฐานข้อมูลที่ใช้จำแนกสมาชิกตามชั้นเรียนเพื่อการใช้งานต่อไป

The screenshot shows a web interface for user management. On the left is a sidebar menu with the following items: 'คุณครู teacher1', 'คุณครู ลงทะเบียน', 'Quiz', 'Profile', 'Edit Profile', 'Add User', 'Manage Class', and 'Logout'. The main area contains a form with the following fields: 'Username', 'Password', 'Confirm Password', 'Name', and 'Status' (with 'USER' selected). There is a checkbox labeled 'เพิ่มเข้าห้องเรียน' and a 'Save' button at the bottom.

รูปที่ 4.20 ภาพแสดงการใช้เมนูเพิ่มผู้ใช้งาน

4.1.5 การลงทะเบียนผู้ใช้

การลงทะเบียนผู้ใช้ ระบบจะทำการรับข้อมูลในส่วนที่ผู้ใช้ใส่ลงในแบบฟอร์มสมัครสมาชิกและทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อมูล เมื่อไม่พบข้อผิดพลาดในส่วนของคุณข้อมูลจากแบบฟอร์มระบบจะทำการเก็บข้อมูลของผู้ใช้ลงในฐานข้อมูล

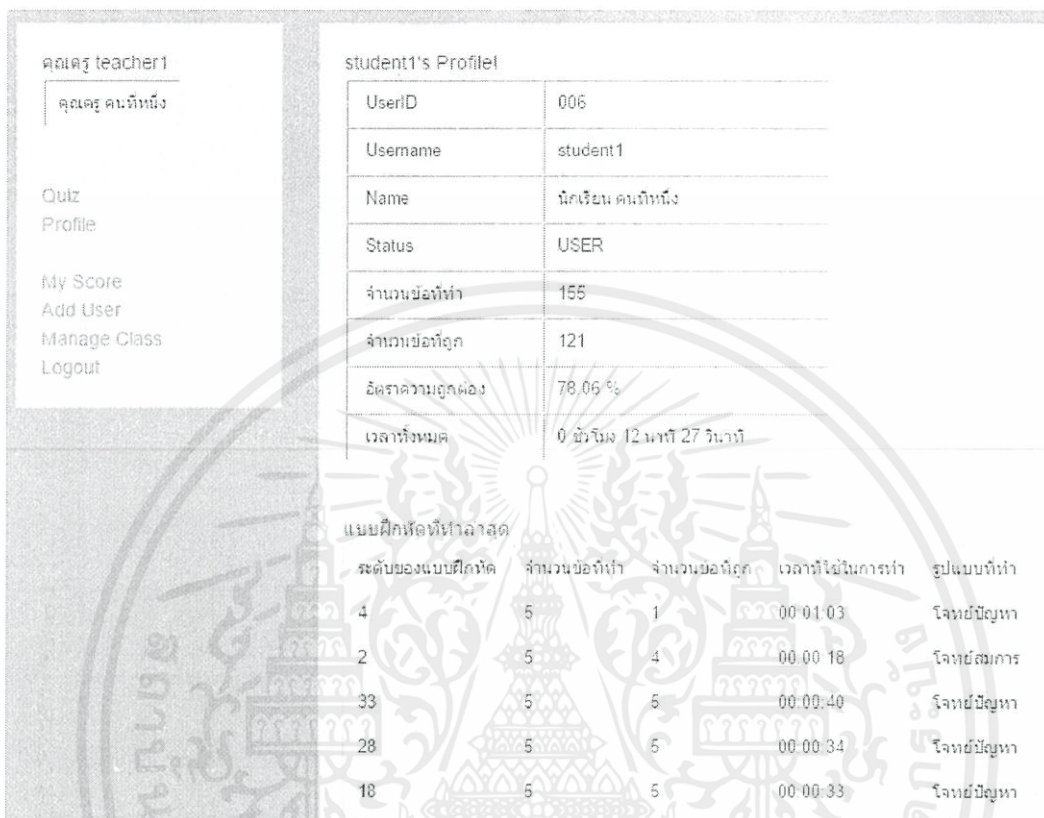
The screenshot shows a registration form titled 'ลงทะเบียน'. It has a sidebar menu with 'ลงทะเบียน' selected. The form fields are: 'Username', 'Password', 'Confirm Password', 'Name', and 'Status' (with 'USER' selected). There is a 'Save' button at the bottom.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับคนทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดลอกเนื้อหาและข้ออ้างอิงที่ปรากฏของเอกสารฉบับนี้ที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.21 ฟอร์มลงทะเบียนผู้ใช้

4.1.7 การเรียกดูข้อมูลผู้ใช้

ส่วนของการแสดงข้อมูลผู้ใช้จะมีการแสดงข้อมูลประจำตัว สถิติการทำโจทย์ รวมถึงยังมีเมนูคำสั่งสำหรับผู้ดูแลระบบและครูเพื่อเพิ่มเจ้าของข้อมูลผู้ใช้เข้าไปในชั้นเรียนที่ตัวเองดูแลอยู่ด้วย



คุณครู teacher1		student1's Profile	
คุณครู คนที่หนึ่ง		UserID	006
Quiz		Username	student1
Profile		Name	นักเรียน คนที่หนึ่ง
My Score		Status	USER
Add User		จำนวนข้อที่ทำ	155
Manage Class		จำนวนข้อที่ถูก	121
Logout		อัตราความถูกต้อง	78.06 %
		เวลาทั้งหมด	0 ชั่วโมง 12 นาที 27 วินาที

แบบฝึกหัดที่หาลาสุด				
ระดับของแบบฝึกหัด	จำนวนข้อที่ทำ	จำนวนข้อที่ถูก	เวลาที่ใช้ในการทำ	รูปแบบการทำ
4	5	1	00:01:03	โจทย์ปัญหา
2	5	4	00:00:18	โจทย์สมการ
33	5	5	00:00:40	โจทย์ปัญหา
28	5	5	00:00:34	โจทย์ปัญหา
18	5	5	00:00:33	โจทย์ปัญหา

รูปที่ 4.22 ภาพแสดงการเรียกดูข้อมูลผู้ใช้

แบบฝึกหัดที่หาลาสุด				
ระดับของแบบฝึกหัด	จำนวนข้อที่ทำ	จำนวนข้อที่ถูก	เวลาที่ใช้ในการทำ	รูปแบบการทำ
4	5	1	00:01:03	โจทย์ปัญหา
2	5	4	00:00:18	โจทย์สมการ
33	5	5	00:00:40	โจทย์ปัญหา
28	5	5	00:00:34	โจทย์ปัญหา
18	5	5	00:00:33	โจทย์ปัญหา

สถิติทางแบบฝึกหัดดำเนินการรวม ตัวอย่างละเอียด

จำนวนข้อที่ทำ	130
จำนวนข้อที่ถูก	96
อัตราความถูกต้อง	73.85 %
เวลาทั้งหมด	0 ชั่วโมง 10 นาที 59 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.23 ภาพแสดงการเรียกดูข้อมูลผู้ใช้(2)

ทั้งนี้ทั้งนั้นผู้ใช้อย่างสามารถเลือกแสดงสถิติอย่างละเอียดได้โดยการเลือกคำสั่งดูอย่างละเอียด ระบบจะส่งผู้ใช้ไปยังหน้าที่แสดงสถิติการใช้งาน โดยภายในหน้านั้นจะมีคำสั่งให้เลือกได้อีกว่าจะดูเฉพาะจุดประสงค์การเรียนรู้ ดูเฉพาะระดับ ดูเฉพาะครั้งที่เ็นโจทย์สมการหรือโจทย์ปัญหาได้

student1's Profile!

UserID	006
Username	student1
Name	นักเรียน คนที่หนึ่ง
Status	USER

การบวก || การลบ || การคูณ || การหาร || คูณเชิงเขต

แบบฝึกหัดที่หา

ระดับของแบบฝึกหัด	จำนวนข้อที่หา	จำนวนข้อที่ถูกต้อง	เวลาที่ใช้ในการทำงาน	รูปแบบข้อที่หา
2	11	6	00:00:24	โจทย์ปัญหา
2	13	6	00:00:11	โจทย์ปัญหา
2	11	8	00:00:23	โจทย์สมการ
2	5	5	00:00:28	โจทย์สมการ
2	11	6	00:00:25	โจทย์สมการ
2	12	8	00:00:22	โจทย์สมการ
2	12	8	00:01:06	โจทย์สมการ

รูปที่ 4.24 การแสดงสถิติผู้ใช้โดยละเอียด

33	5	5	00:00:40	โจทย์ปัญหา
2	5	4	00:00:18	โจทย์สมการ
4	5	1	00:01:03	โจทย์ปัญหา

ดูเฉพาะระดับ

โปรดเลือกแบบทดสอบ

- โจทย์สมการ
 โจทย์ปัญหา
 ดูทั้งหมด

ตกลง

รูปที่ 4.25 เมนูเลือกการแสดงผลผู้ใช้ตามระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการทดลองทางด้านฐานข้อมูล

4.2.1 ข้อมูลผู้ใช้

ในส่วนตารางที่ใช้เก็บข้อมูลผู้ใช้ จะเก็บข้อมูลจากหน้าแบบฟอร์มสมัครสมาชิกและจากเมนูเพิ่มผู้ใช้ที่ถูกเรียกโดยผู้ดูแลระบบหรือครู

Query results operations

Print view Print view (with full texts) Export

Show: 30 row(s) starting from record # 0

in horizontal mode and repeat headers after 100 cells

Sort by key: None Go

	UserID	Username	Password	Name	Status
<input type="checkbox"/>	003	Arties	freedom	Thanapat Intarasorn	ADMIN
<input type="checkbox"/>	004	natsui	freedom	Natsui Gampong	TEACHER
<input type="checkbox"/>	013	dummy002	test	Dummy Two	USER
<input type="checkbox"/>	012	dummy001	test	Dummy One	USER
<input type="checkbox"/>	005	beyleaf	test	Beyleaf Deejai	USER

รูปที่ 4.26 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง member

ข้อมูลสถิติผู้ใช้ถูกเก็บไว้ในตาราง quizlog หลังจากผู้ใช้ที่ลงชื่อเข้าใช้ส่งคำตอบมาให้ระบบตรวจคำตอบ หลังจากระบบทำการคิดคะแนนเสร็จ

Show: 30 row(s) starting from record # 30

in horizontal mode and repeat headers after 100 cells

Sort by key: None Go

	logid	userid	quizid	quiztype	score	attempt	time	timestamp
<input type="checkbox"/>	1	003	2 0	5	5	00:00:06	2015-05-11 14:34:38	
<input type="checkbox"/>	2	003	2 0	5	5	00:00:06	2015-05-11 15:03:13	
<input type="checkbox"/>	3	003	5 0	5	5	00:00:24	2015-05-12 10:37:48	
<input type="checkbox"/>	4	003	2 0	2	5	00:00:13	2015-05-12 10:39:57	
<input type="checkbox"/>	5	006	2 1	6	11	00:00:24	2015-06-16 14:39:00	
<input type="checkbox"/>	6	006	2 1	6	13	00:00:11	2015-06-16 14:40:44	
<input type="checkbox"/>	7	006	2 0	8	11	00:00:23	2015-06-16 14:42:26	
<input type="checkbox"/>	8	006	2 0	5	5	00:00:28	2015-06-16 14:44:44	
<input type="checkbox"/>	9	006	2 0	6	11	00:00:25	2015-06-16 14:45:27	
<input type="checkbox"/>	10	006	2 0	8	12	00:00:22	2015-06-16 14:47:46	
<input type="checkbox"/>	11	006	2 0	8	12	00:01:06	2015-06-16 14:49:09	
<input type="checkbox"/>	12	006	2 0	10	10	00:00:17	2015-06-16 14:54:45	
<input type="checkbox"/>	13	007	2 0	5	5	00:00:11	2015-06-16 16:20:43	
<input type="checkbox"/>	14	004	2 0	10	10	00:00:23	2015-06-17 06:31:25	
<input type="checkbox"/>	15	006	2 0	5	5	00:00:12	2015-06-17 11:45:08	
<input type="checkbox"/>	16	003	2 1	5	5	00:00:11	2015-06-20 12:22:35	
<input type="checkbox"/>	17	003	3 0	5	5	00:00:15	2015-06-20 15:17:52	
<input type="checkbox"/>	18	003	3 1	5	5	00:00:17	2015-06-20 15:18:18	
<input type="checkbox"/>	19	003	4 1	5	5	00:00:19	2015-06-20 15:18:49	

รูปที่ 4.27 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง quizlog

ข้อมูลชั้นเรียนจะถูกเก็บหลังจากผู้ใช้ที่เป็นครูหรือผู้ดูแลระบบทำการสร้างจากเมนูคำสั่งเพิ่มชั้นเรียน จะประกอบไปด้วยเลขประจำตัวผู้ใช้เจ้าของชั้นเรียน เลขประจำชั้นเรียน ชื่อชั้นเรียน สมาชิกสูงสุดที่ได้รับได้ สมาชิกปัจจุบันและวันที่สร้างชั้นเรียน

	UserID	ClassID	ClassName	MaxStudent	Cur Student	CurrentStudent	CDate
<input type="checkbox"/>	004	00001	2558101	50		3	2015-06-17 02:42:49
<input type="checkbox"/>	004	00002	2558102	50		1	2015-06-17 02:53:29
<input type="checkbox"/>	010	00003	2558103	50		1	2015-06-17 11:48:48
<input type="checkbox"/>	003	00004	CAL2553	50		0	2015-06-23 18:52:33

รูปที่ 4.28 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง classroom_teacher

ข้อมูลสมาชิกในชั้นเรียนที่ถูกเก็บในตารางจะประกอบไปด้วยเลขประจำตัวของผู้ใช้เก็บไว้ด้วยกันกับเลขประจำชั้นเรียนที่ตนเองเป็นสมาชิก

	UserID	Classroom	Date
<input type="checkbox"/>	13	1	2015-06-17 04:55:44
<input type="checkbox"/>	12	1	2015-06-17 06:28:01
<input type="checkbox"/>	6	3	2015-06-17 11:52:25
<input type="checkbox"/>	7	2	2015-06-17 14:14:42
<input type="checkbox"/>	8	1	2015-06-17 14:16:15

รูปที่ 4.29 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง classroom_student

4.2.2 ข้อมูลส่วนประกอบของประโยค

ในส่วนข้อมูลที่ถูกเก็บไว้เป็นข้อความสำหรับการแต่งประโยคคำถามเพื่อใช้ประกอบการให้ออกมาเป็นโจทย์ปัญหา ข้อมูลได้ถูกจัดเก็บแยกตารางไว้โดยจำแนกตามหน้าที่ จะมีทั้งในส่วนของประธาน กริยา คำนาม คำสรรพนามที่เป็นหน่วยการนับ และกรรม เมื่อระบบนำมาประกอบกันโดยแยกตามประเภทการใช้งานแล้วจะกลายเป็นโจทย์ปัญหาคำถามที่ดูสมเหตุสมผล

ตาราง pname จะใช้เพื่อเก็บชื่อคนที่ใช้ในการแต่งประโยค

	id	name	name of person	type	Gender
<input type="checkbox"/>	1	อาร์ด		male	
<input type="checkbox"/>	2	แนง		female	
<input type="checkbox"/>	3	ออม		female	
<input type="checkbox"/>	4	อาร์ม		female	

รูปที่ 4.30 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง pname

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษายเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีข้อจำกัดบางประการซึ่งอาจถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ใช้เก็บค่านามและคำสรรพนาม

Show: 30 row(s) starting from record # 0

in vertical mode and repeat headers after 100 cells

Sort by key None Go

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
objname	กรรปอง	แก้ว	จาน	โคมไฟ	เงิน	ก้อนหิน	ขนมเค้ก	คัพเค้ก	หม้อทอด	โถดิน	เหรียญทอง	รถของเล่น	ลูกอม	นมดื่ม	ปากกา	ดินสอ	ยางลบ	ยาง
objunit	ใบ	ใบ	ใบ	ตัว	บาท	ก้อน	ชิ้น	ชิ้น	ชิ้น	แผ่น	เหรียญ	คัน	อัน	อัน	ด้าม	แท่ง	อัน	ตัว
cat categories	1	2	2	1	64	1	32	32	32	32	1	1	32	1	1	1	1	16

Check All / Uncheck All With selected:

รูปที่ 4.31 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง qobject

ตารางที่ใช้เก็บข้อความที่เป็นกริยา

Query results operations

Print view Print view (with full texts) Export

Show: 30 row(s) starting from record # 30

in horizontal mode and repeat headers after 100 cells

	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	op	operator	verb	verb	verbpost	pcatv	prepost	cat	Categories	people
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	ได้รับมาเพิ่ม	รวม		0		1	1	1	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	ขอไป	เหลือ		1		1	2	2	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	ซื้อไป	เหลือ		1		1	2	2	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	ให้เพิ่ม	ทั้งหมด		1		1	2	2	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	ได้รับเพิ่ม	ทั้งหมด		0		1	1	1	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	เพื่อนให้มาเพิ่ม	ทั้งหมด		0		1	1	1	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	ให้คนอื่นไป	เหลือ		0		1	1	1	
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	บริจาคไป	เหลือ		0		1	1	1	

รูปที่ 4.32 ภาพแสดงข้อมูลในตาราง qverb

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผล

5.1 สรุปการพัฒนาโครงการ

ระบบกำเนิดโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นประถมเป็นระบบที่มีการทำงานด้วยโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา PHP ใช้งานกับเว็บเพจที่เขียนโดย HTML โปรแกรมทำงานภายใต้ความสามารถของเครื่องแม่ข่าย (Server) โดยระบบมีส่วนประกอบหลักของระบบได้แก่

ฐานข้อมูลที่ถูกออกแบบและสร้างขึ้นมารองรับข้อมูลผู้ใช้ เก็บสถิติการใช้งาน เงื่อนไขการกำเนิดโจทย์ของระบบ และถูกจัดการโดย MySQL ผ่านการทำงานของคำสั่งจากตัวระบบเอง

ส่วนที่สองคือโปรแกรมที่เขียนโดย PHP อาทิเช่น โปรแกรมสุ่มตัวเลข โปรแกรมเรียกเงื่อนไขโจทย์ปัญหา รวมไปถึงระบบสมาชิก การจัดการดูแล การสร้างขึ้นเรียน การติดตามผลประเมินของผู้ใช้ทั้งตนเองและส่วนที่ใช้ของผู้คนอื่น สามารถทำงานได้แล้ว โดยโปรแกรมส่วนใหญ่ทำงานร่วมกันได้ โดยการส่งผ่านค่าตัวแปร มีการเก็บสำรองค่าเพื่อการใช้งานครั้งต่อไป ไปจนถึงทำการอ่านเขียนข้อมูลลงบนฐานข้อมูลที่ถูกสร้างเตรียมไว้ได้

ส่วนของเว็บเพจที่เป็น HTML ที่ใช้ภาษา PHP เขียน สามารถใช้งานได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เป็นส่วนใหญ่และยังสามารถเข้าถึงจากอุปกรณ์พกพาได้ตามที่คาดหวังอีกด้วย

5.2 ปัญหาที่เกิดในการพัฒนาโครงการ

การสร้างระบบที่มีความสามารถในการให้กำเนิดโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมเป็นการทำงานที่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรความรู้มาเป็นองค์ประกอบอย่างมาก ทั้งในส่วนของเนื้อหาความรู้ตามจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ ที่ต้องแปลงเป็นอัลกอริทึมเพื่อใช้ในการกำหนดเงื่อนไขให้ระบบทำงาน หรือแม้กระทั่งอัลกอริทึมของตัวระบบเองก็ซับซ้อนเช่นเดียวกัน แต่ปัญหาที่พบระหว่างการพัฒนาโครงการที่มีแนวทางการแก้ปัญหา สามารถแก้ไขได้ในอนาคต ได้แก่

1. การแปลงจุดประสงค์การเรียนรู้ไปเป็นเงื่อนไขการทำงาน ปัจจุบันยังไม่สมบูรณ์ เนื่องจากอุปสรรคหลายประการ อาทิเช่น ขาดผู้เชี่ยวชาญ กำลังคน ประกอบด้วยหลักสูตรการศึกษาจากกระทรวงศึกษาฯ ประเทศไทยยังไม่ล้ำหน้าเทียบเท่าในต่างประเทศ จึงอยากฝากให้ผู้ที่สนใจนำโครงการนี้ไปพัฒนาต่อ ช่วยศึกษาค้นคว้าจากหลักสูตรต่างประเทศหากเป็นไปได้ และนำมาประยุกต์ใช้กับโครงการ เพื่อก้าวหน้าของการศึกษาที่ดี

2. ระบบสมาชิกที่ใช้งานได้ส่วนใหญ่แต่ก็ยังขาดลูกเล่นเรียกความน่าสนใจ

3. ความซับซ้อนของระบบสามารถทำให้ง่ายขึ้นได้ เช่น ส่วนของการสุ่มตัวเลขยังทำหลายขั้นตอน ระบบสุ่มตัวเลขทำงานซับซ้อนเกินความจำเป็น ยังต้องกำหนดการทำงานจากการใช้ส่วนประกอบหลายตัวแปร อาจจะไม่ใช่อัลกอริทึมที่ดีที่สุด ผู้จัดทำจะยินดีมากหากมีผู้ที่สนใจนำไปพัฒนาต่อ

4. จำเป็นต้องหาเอกสารที่เชื่อถือได้เกี่ยวกับเกณฑ์การวัดผล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการพัฒนาผู้เรียน เช่น งานวิจัยที่เห็นผลจริง มีการรับรองจากนานาชาติ

5. ปัจจุบันยังไม่สามารถกำเนิดโจทย์ที่มีภาพประกอบได้

5.3 ข้อจำกัดของโครงการที่พัฒนา

สำหรับโครงการระบบกำเนิดโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นประถม ข้อจำกัดที่สำคัญของระบบยังคงเป็นเรื่องการพัฒนาที่ยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ ได้แก่ เงื่อนไขการทำงานที่จำเป็นต้องแปลงมาจากจุดประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษา ซึ่งมีปริมาณมากมายมหาศาลเกินกำลังกลุ่มที่มีสมาชิกคนเดียว รวมไปถึงอัลกอริทึมการทำงานของโปรแกรมประกอบภายในระบบหลายๆ ส่วนการทำงานยังไม่ใช่อัลกอริทึมที่ดีที่สุด ยังมีการเรียกใช้ตัวแปรเยอะเกินความจำเป็นหากตัวแปรไม่ครบก็ไม่สามารถทำงานได้ และหน้าเว็บเพจ ยังไม่ได้รับการตกแต่งตามแบบที่วางไว้ หากมีผู้ที่มาพัฒนาต่อจะช่วยให้สิ่งเหล่านี้สมบูรณ์ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] นวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศฯ. แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Ecology). 2555
- [2] พงศ์ทอง แซ่เฮ็ง. เรียนคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดีเลิศ www.mathcenter.net. 2553
- [3] Chatchai Chaiyaraj. หลักสูตรคณิตศาสตร์ในอดีต kruchatchai.blogspot.com. 2554
- [4] สสวท. หลักสูตรคณิตศาสตร์ primarymath.ipst.ac.th. 2555
- [5] สสวท. หลักสูตรคณิตศาสตร์ secondmath.ipst.ac.th. 2555
- [6] รางค์ ไคว้ตระกูล. จิตวิทยาการศึกษา กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2544
- [7] ทิศนา แชมมณี. ศาสตร์การสอน กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545
- [8] MySQL team. MySQL www.mysql.com. 2556
- [9] Anonymous. MySQL Comparison en.wikipedia.org. 2556
- [10] Thaigoodview. การจัดการเรียนรู้ออนไลน์ www.thaigoodview.com. 2556
- [11] โรงเรียนบดินทรเดชา. การจัดการข้อมูลเบื้องต้น กรุงเทพฯ โรงเรียนบดินทรเดชา. 2556
- [12] Nu td a. ทฤษฎีการเรียนรู้ l-theory-g6.blogspot.com. 2555
- [13] Gotoknow. Math www.gotoknow.org. 2556
- [14] Fakultät für Mathematik. Math encyclopedia www.encyclopediaofmath.org. 2555
- [15] W3C. HTML www.codingbasic.com/html.html. 2556
- [16] Thaicreate. PHP www.thaicreate.com. 2556
- [17] Ward Cunningham. Php Pros and Cons c2.com. 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้