

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาโปรแกรมกระปุกออมสิน

Development of a Piggy Bank

โดย



เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี.....

073065

b.....
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Development of a Piggy Bank

NANNAPAS CHOKTANARUJIRANG
WIRAT SOONTORNVEDCHAPONG



**A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2/2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2549
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมกระปุกออมสิน

Development of a Piggy Bank

ผู้จัดทำ

1. นางสาวนันทน์กมล โชครนุจิรางค์ รหัสประจำตัว 46060021
2. นายวิรัช สุนทรเวชพงษ์ รหัสประจำตัว 46060039

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ. ดร.นพพร โชติกกำจร)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(อาจารย์อนันตพัฒน์ อนันตชัย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	กระปุกออมสิน
นักศึกษา	นางสาวนันท์นภัส โชคชนรูจิรางค์ รหัสนักศึกษา 46060021 นายวิรัช สุนทรเวชพงษ์ รหัสนักศึกษา 46060039
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2549
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. นพพร โชติกคำธร อาจารย์ อนันตพัฒน์ อนันตชัย

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการพัฒนาโปรแกรมกระปุกออมสิน โดยได้ศึกษาการใช้กระปุกออมสินของเด็กในปัจจุบัน เพื่อนำมาสร้างโปรแกรมกระปุกออมสินที่สามารถทำงานร่วมตัวกระปุกออมสินที่สามารถเก็บเงินได้ โดยความต้องการของระบบได้จากการสำรวจพฤติกรรมของการหยอดกระปุกออมสินของผู้ใช้ ดังนั้นโปรแกรมนี้จึงได้ถูกออกแบบให้สามารถรับเงินจากการหยอดกระปุกออมสินได้ คำนวณค่าเงินจากการหยอดกระปุกออมสินได้ ผู้ใช้สามารถวางแผนการออมเงินได้ สามารถให้รางวัลแก่ผู้ใช้เมื่อผู้ใช้สะสมเงินครบตามที่ระบบกำหนด และดึงดูดให้เด็กสนใจการออมเงินมากขึ้น โดยในการออกแบบและสร้างโปรแกรมนั้นมีการพัฒนาสองส่วนได้แก่ ส่วนของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ ซึ่งในส่วนของซอฟต์แวร์นั้นจะใช้หลักการการประเมินส่วนติดต่อกับผู้ใช้สองแบบ แบบที่แรกเป็นการประเมินส่วนติดต่อกับผู้ใช้เบื้องต้น แบบที่สองหลังจากได้พัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้จนสามารถใช้งานได้แล้วก็ใช้หลักการประเมินแบบยูสซิวิตีทีเอสดี ซึ่งการพัฒนาซอฟต์แวร์นี้ใช้ภาษา Visual Basic.NET 2003 ในการพัฒนา ส่วนฮาร์ดแวร์ใช้หลักการของ RS232 เพื่อเชื่อมต่อไมโครคอนโทรเลอร์ให้สามารถรับเงินจากภายนอกระบบได้และนำค่าเงินเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปคำนวณได้ ซึ่งหลักการนี้ใช้ภาษาแอสเซมบลีในการพัฒนา

โดยการพัฒนาโปรแกรมบนเครื่องพีซีนี้ได้ใช้เครื่องมือ Microsoft Visual Studio.NET 2003, Illustrator CS, Macromedia Flash8, Rational Rose และ Microsoft Office

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Picky Banking
Student	Ms. Nannapas Choktanarujirang Student ID 46060021 Mr. Wirat Soontornvetchapong Student ID 46060039
Degree	Bachelor of Science
Programme	Information Technology
Academic Year	2006
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Nopporn Chotikakamthorn Mr. Anuntapat Anuntachai

ABSTRACT

This report is part of the Piggy Bank program development. The project was started by surveying children use of a piggy bank. The program requirement was obtained children at the ages of 6-12 year olds. It can also count the coins drop into the Piggy Bank hardware device. The system consists of a software program run on personal computer and a Piggy Bank hardware device. The software was first evaluated using a low-field prototype and the result was used to revise the design, the resulting high-field prototype was evaluated using Usability Testing. The hardware used microcontroller for count the coin and used RS232 for connect to personal computer. The code of program used Visual Basic.NET language and Assembly language

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตั้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาระบบงานนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือและ
กรุณาจาก รศ.ดร.นพพร โชติกคำธร ผู้ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้ความรู้ ให้คำแนะนำในการ
แก้ไขปัญหาต่างๆ อันเป็นประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับโครงการพัฒนาระบบนี้ในทุกๆ ด้าน จนทำให้
ระบบงานนี้เสร็จสมบูรณ์ขึ้น

ขอขอบคุณ อาจารย์ อนันตพัฒน์ อนันตชัย ที่คอยให้ความช่วยเหลือทางด้านฮาร์ดแวร์มา
โดยตลอด คอยให้ความรู้ คำแนะนำ และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นต่างๆ ทำให้กระปุกอมดินนี้สามารถ
หยอดเงินได้จริง

ขอขอบคุณ อาจารย์ ธนิตา เครือไวศยวรรณ และ อาจารย์ พัฒนพงษ์ ฉันทมิตร โอภาส ที่
แจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับการทำโครงงานมาโดยตลอด

ขอขอบคุณครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอด
ประสบการณ์ที่ดีให้มีความสามารถในการพัฒนาโครงงานนี้ออกมาได้สำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ ที่คอยให้บริการในทุกๆด้านอย่างดี ให้ยืมอุปกรณ์ในการใช้งานต่างๆ
และคำแนะนำต่างๆ

ขอขอบคุณเพื่อนรุ่นที่ 1 ที่คอยให้ความช่วยเหลือแก้ปัญหา และให้คำแนะนำ เกี่ยวกับ
โครงการพัฒนาระบบนี้มาโดยตลอดมา คอยให้ความช่วยเหลือในด้านอุปโภคบริโภค ให้กำลังใจ
ในการทำงาน และเป็นมิตรภาพที่ดีเสมอมา

ขอขอบคุณน้องๆและหลานๆที่คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือเกี่ยวกับหน้าจอของระบบ และ
เป็นผู้ทดสอบการใช้ระบบมาโดยตลอด

สุดท้ายขอขอบคุณบิดามารดาที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านการศึกษาโดยตลอดมาทำให้มี
วันนี้ขึ้นมาในที่สุด

นันทน์ภัส โชคธนรุจิรวงศ์

วิรัช สุทธพรเวชพงษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.4 ทฤษฎีและแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา.....	2
1.5 ขอบเขตการศึกษา.....	2
1.6 ขั้นตอนของการศึกษา.....	2
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 วงจรการพัฒนา.....	4
2.2 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้.....	5
2.2.1 ขั้นตอนการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้.....	5
2.2.2 สิ่งที่ต้องคำนึงในการออกแบบ.....	6
2.2.3 การทดสอบการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้.....	8
2.3 ภาษายูเอ็มแอล.....	11
2.4 ไมโครโปรเซสเซอร์.....	22
2.5 Visual Basic.....	27
บทที่ 3 สรุปและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ.....	28
3.1 สรุปความต้องการของระบบ.....	28
3.2 ผู้ใช้ในระบบ (User List).....	29
3.3 คุณสมบัติของผู้ใช้ (User Profile).....	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.4 พื้นที่ที่ระบบใช้ (Work Area).....	29
3.5 แผนภาพข้อมูล.....	30
3.6 การทำงานของระบบ (Task List).....	31
3.7 Business Goal.....	31
3.8 ความต้องการของผู้ใช้ระบบ.....	32
บทที่ 4 การออกแบบเบื้องต้น	33
4.1 แผนภาพยูสเคส.....	33
4.2 รายละเอียดยูสเคส.....	34
4.3 การพิจารณาหาObjectและActionของระบบ.....	39
4.4 Object ที่เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้.....	39
4.5 ฟังก์ชันของระบบ.....	40
4.6 ข้อมูลของระบบ.....	40
4.7 คุณสมบัติของส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบ.....	40
4.8 แผนภาพคลาสระบบกระปุกออมสิน.....	42
4.9 แผนภาพลำดับของระบบ.....	43
4.10 การออกแบบฐานข้อมูลระบบกระปุกออมสิน.....	52
4.10.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล.....	52
4.10.2 ตารางแสดงรายละเอียดของข้อมูลแต่ละชนิดของระบบ.....	52
4.11 การออกแบบฮาร์ดแวร์.....	55
4.12 ตัวอย่างส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบรูปแบบที่ 1.....	56
4.12.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ.....	56
4.12.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก.....	57
4.12.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้หยอดกระปุกออมสิน.....	58
4.12.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้Catalog ของเงิน.....	59
4.12.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญ.....	60
4.12.6 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทิน.....	61
4.12.7 ส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำวิธีการใช้.....	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.13 การทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้เบื้องต้นรูปแบบที่ 1.....	62
4.13.1 ผลการทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้อุปแบบที่ 1.....	62
4.13.2 สรุปผลการทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้อุปแบบที่ 1.....	64
4.14 ตัวอย่างส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบรูปแบบที่ 2.....	65
4.12.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ.....	66
4.12.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก.....	67
4.12.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของขบวนการหยุดหรือหยุด.....	68
4.12.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินจากการออม.....	69
4.12.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำการใช้งาน.....	70
4.15 การทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้เบื้องต้นรูปแบบที่ 2.....	70
4.15.1 ผลการทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้อุปแบบที่ 2.....	70
4.15.2 สรุปผลการทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้อุปแบบที่ 2.....	72
4.16 สรุปผลการทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้ทั้งสองแบบ.....	72
4.17 ส่วนติดต่อของผู้ใช้ใหม่หลังจากการประเมินเบื้องต้น.....	73
4.17.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ.....	73
4.17.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก.....	74
4.17.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินจากการออม.....	75
4.17.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้รางวัลจากการหยุดหรือหยุด.....	76
4.17.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออม.....	77
4.17.6 ส่วนติดต่อผู้ใช้และกระเป๋า.....	78
4.17.7 ส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำการใช้งาน.....	79
บทที่ 5 รายละเอียดของการพัฒนา.....	80
5.1 หลักการพัฒนารับชนิดของเหรียญเข้ามาในระบบ.....	80
5.2 หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (Graphical Screen Design).....	80
5.2.1 อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ.....	80
5.2.2 อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก.....	82
5.2.3 อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออม.....	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

5.2.4 อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้รางวัลจากการออม.....	85
5.2.5 อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออม	86
5.2.6 อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้และกระปุกออมสิน	88
5.2.7 อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้วิธีการใช้งาน.....	89
5.3 การทดสอบแบบยูสซิบิลิตีเทสต์ดิง (Usability testing)	90
5.3.1 ผลการทดลองใน Task หยอดกระปุกออมสิน.....	90
5.3.2 ผลการทดลองใน Task การเข้าดูปฏิทินจากการออม.....	91
5.3.3 ผลการทดลองใน Task การเข้าดูรางวัลจากการออม.....	93
5.3.4 ผลการทดลองใน Task การเข้าดูรางวัลจากการออม.....	94
5.3.5 ผลการทดลองใน Task การเข้าดูรางวัลจากการออม.....	95
5.3.6 ผลการทดลองใน Task การเข้าดูรางวัลจากการออม.....	95
5.3.7 วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	96
5.4 การพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้หลังจากประเมินแบบ Usability testing.....	96
5.4.1 แก้ปัญหาส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก.....	97
5.4.2 แก้ปัญหาส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออม	97
5.4.3 แก้ปัญหาส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออม.....	98
บทที่ 6 สรุปผลการพัฒนาระบบและข้อเสนอแนะ.....	99
บรรณานุกรม.....	100
ภาคผนวก.....	101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 การส่วนประกอบของแผนผังของยูสเคสไคอะแกรม.....	12
ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการเขียนคำอธิบายยูสเคส.....	13
ตารางที่ 3.1 Task Description ของ การหยุดกระปุกออมสิน.....	31
ตารางที่ 3.2 Task Description ของ การหยุดกระปุกออมสิน.....	31
ตารางที่ 4.1 รายละเอียดยูสเคสรับเหรียญและเพิ่มจำนวนเงิน.....	34
ตารางที่ 4.2 รายละเอียดยูสเคสถอนเงิน.....	34
ตารางที่ 4.3 รายละเอียดยูสเคสดูปฏิทินการออม.....	35
ตารางที่ 4.4 รายละเอียดยูสเคสกำหนดแผนการออมเงิน.....	35
ตารางที่ 4.5 รายละเอียดยูสเคสแสดงรางวัลจากการออม.....	36
ตารางที่ 4.6 รายละเอียดยูสเคสให้รางวัลจากการออม.....	36
ตารางที่ 4.7 รายละเอียดยูสเคสจัดการผู้ใช้.....	37
ตารางที่ 4.8 รายละเอียดยูสเคสจัดการแผนการออม.....	37
ตารางที่ 4.9 รายละเอียดยูสเคสจัดการของรางวัล.....	38
ตารางที่ 4.10 รายละเอียดยูสเคสจัดการของรางวัล.....	39
ตารางที่ 4.11 รายละเอียดตาราง Calendar.....	52
ตารางที่ 4.12 รายละเอียดตาราง Reward.....	53
ตารางที่ 4.13 รายละเอียดตาราง Plan.....	53
ตารางที่ 4.14 รายละเอียดตาราง Main_Reward.....	54
ตารางที่ 4.15 รายละเอียดตาราง Child_Data.....	54
ตารางที่ 4.16 รายละเอียดตาราง Help54 ตารางที่ 5.1 หยุดกระปุกออมสิน	90
ตารางที่ 5.2 เข้าดูปฏิทินการออม	92
ตารางที่ 5.3 การเข้าดูรางวัลจากการออม.....	93
ตารางที่ 5.4 การวางแผนการออม.....	94
ตารางที่ 5.5 แคะกระปุกออมสิน.....	95
ตารางที่ 5.6 วิธีการใช้งาน.....	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างคลาส.....	14
รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ยูเอ็มแอลแสดงคลาส	15
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างแสดงการกำหนดแอดทริบิวต์และโอเปอเรชั่น.....	16
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างความสัมพันธ์แบบDependency.....	17
รูปที่ 2.5 ตัวอย่าง ความสัมพันธ์แบบ Generalization.....	17
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างการแสดงความสัมพันธ์แบบ Association.....	18
รูปที่ 2.7 ตัวอย่างการแสดงความสัมพันธ์แบบ Aggregation.....	18
รูปที่ 2.8 ความสัมพันธ์แบบ Composition.....	19
รูปที่ 2.9 sequence diagram ของการพิมพ์เอกสาร.....	20
รูปที่ 2.10 ตัวอย่าง Activity Diagram.....	21
รูปที่ 2.11 บล็อกไดอะแกรมของระบบไมโครคอมพิวเตอร์.....	22
รูปที่ 2.12 โครงสร้างภายใน.....	25
รูปที่ 4.1 แผนภาพยูสเคส.....	33
รูปที่ 4.2 แผนภาพคลาสระบบกระปุกออมสิน.....	34
รูปที่ 4.3 แผนภาพลำดับหอยอดกระปุกออมสิน.....	43
รูปที่ 4.4 แผนภาพลำดับเคาะกระปุกออมสิน.....	44
รูปที่ 4.5 แผนภาพลำดับคูปฏิทิน.....	45
รูปที่ 4.6 แผนภาพลำดับวางแผนการออม.....	46
รูปที่ 4.7 แผนภาพลำดับแสดงรางวัลการออม.....	47
รูปที่ 4.8 แผนภาพลำดับให้รางวัลเมื่อครบกำหนด.....	48
รูปที่ 4.9 แผนภาพลำดับการจัดการผู้ใช้.....	49
รูปที่ 4.10 แผนภาพลำดับการจัดการแผนการออม.....	50
รูปที่ 4.11 แผนภาพลำดับการจัดการรางวัลการออม.....	50
รูปที่ 4.12 แผนภาพลำดับการให้รางวัลพิเศษ.....	51
รูปที่ 4.13 แผนภาพข้อมูลระบบ.....	52
รูปที่ 4.14 การออกแบบฮาร์ดแวร์.....	55
รูปที่ 4.15 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบรูปแบบที่1.....	56
รูปที่ 4.16 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลักรูปแบบที่1.....	57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.17 ส่วนติดต่อผู้ใช้หอคกระปุกออมสินรูปแบบที่1.....	58
รูปที่ 4.18 ส่วนติดต่อผู้ใช้Catalog ของเล่นรูปแบบที่1.....	59
รูปที่ 4.19 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญจากการออมรูปแบบที่1.....	60
รูปที่ 4.20 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออมรูปแบบที่1.....	61
รูปที่ 4.21 ส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำการใช้รูปแบบที่1.....	62
รูปที่ 4.22 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบรูปแบบที่2.....	65
รูปที่ 4.23 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลักรูปแบบที่2.....	66
รูปที่ 4.24 ส่วนติดต่อผู้ใช้Catalog ของเล่นรูปแบบที่2.....	67
รูปที่ 4.25 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญจากการออมรูปแบบที่2.....	68
รูปที่ 4.26 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออมรูปแบบที่2.....	69
รูปที่ 4.27 ส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำการใช้รูปแบบที่2.....	70
รูปที่ 4.28ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบหลังจากการประเมิน.....	73
รูปที่ 4.29ส่วนติดต่อผู้ใช้หลักหลังจากการประเมิน.....	74
รูปที่ 4.30ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินหลังจากการประเมิน.....	75
รูปที่ 4.31 ส่วนติดต่อผู้ใ้รางวัลจากการออมหลังจากการประเมิน.....	76
รูปที่ 4.32 ส่วนติดต่อผู้ใ้วางแผนการออมหลังจากการประเมิน.....	77
รูปที่ 4.33 ส่วนติดต่อผู้ใช้และกระปุกหลังจากการประเมิน.....	78
รูปที่ 4.34 ส่วนติดต่อผู้ใช้และกระปุกออมสินหลังจากการประเมิน.....	79
รูปที่ 5.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ.....	81
รูปที่ 5.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก.....	82
รูปที่ 5.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออม.....	83
รูปที่ 5.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญจากการออม.....	85
รูปที่ 5.5 ส่วนติดต่อผู้ใ้วางแผนการออม.....	86
รูปที่ 5.6 ส่วนติดต่อผู้ใช้และกระปุกออมสิน.....	88
รูปที่ 5.7 ส่วนติดต่อผู้ใช้วิธีการใช้งาน.....	89
รูปที่ 5.8 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้หลักก่อนปรับปรุง.....	97
รูปที่ 5.9 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้หลักหลังปรับปรุง.....	97
รูปที่ 5.10 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออมก่อนปรับปรุง.....	97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 5.11 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการหลังปรับปรุง.....	97
รูปที่ 5.12 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออมก่อนปรับปรุง.....	98
รูปที่ 5.13 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออมหลังปรับปรุง.....	98



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการศึกษาทำให้ทราบว่าเด็กในปัจจุบันนั้นยังนิยมใช้การหยอดกระปุกเพื่อการออมเงินอยู่ ซึ่งเราควรนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าไปใช้กับกระปุกออมสินเพื่อเพิ่มความน่าสนใจและเป็นการช่วยให้กระปุกออมสินทำงานได้หลากหลายมากขึ้น ซึ่งปัญหาที่พบคือ กระปุกออมสินที่ใช้ในปัจจุบันนั้นถ้าเด็กต้องการทราบจำนวนเงินในกระปุกออมสินตัวเด็กจำเป็นต้องทำการเทกระปุกออมสินทั้งหมดออกมาเพื่อทำการนับจำนวนซึ่งเป็นไม่สะดวก และการหยอดกระปุกออมสินในปัจจุบันยังไม่ค่อยน่าพอใจ จึงทำให้เด็กบางคนไม่รักการออม ดังนั้นทางกลุ่มจึงมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยพัฒนากระปุกออมสินให้กระปุกออมสินสามารถนับเงินให้กับผู้ใช้ได้, ให้กระปุกออมสินของเราสามารถให้รางวัลแก่เด็กเมื่อเด็กหยอดเงินครบตามกำหนด และสุดท้ายมีการนำของเล่นมาจูงใจเด็กให้เด็กอยากได้และเกิดการออม ซึ่งสิ่งต่างๆที่กล่าวมานี้ก็เป็นวิธีที่จะช่วยให้จูงใจเด็กรู้จักการออมเงินและรักการออมเงินมากขึ้น

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มุ่งหวังเพื่อศึกษาเกี่ยวกับการสร้างระบบ โปรแกรมกระปุกออมสินที่ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาช่วยในการเก็บรักษาเงิน นับเงิน และดึงดูดให้เด็กหันมาออมเงินมากขึ้น โดยใช้ความรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาระบบและการออกแบบหน้าจอ (User Interface) และการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการศึกษา เพื่อให้ได้ระบบกระปุกออมสินที่มีหน้าจอกการใช้งานที่ทำให้ผู้ใช้ใช้งานได้ง่ายเข้าใจการทำงานได้อย่างรวดเร็ว จดจำฟังก์ชันการทำงานในระบบได้เป็นอย่างดี อยากใช้โปรแกรมนี้ช่วยในการออมเงิน สามารถรับเงินจากการหยอดเงินของเด็กเข้ามาเก็บในกระปุกออมสินและนับเงินในกระปุกออมสินให้กับเด็กได้ ซึ่งจะทำให้เด็กหันมาออมเงินอย่างจริงจังมากขึ้น

1.3 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ทฤษฎีที่ใช้ในการทำระบบกระปุกออมสิน (Piggy Bank) นั้นยึดหลักของวิชา Human Interface เป็นหลักเพื่อใช้เป็นแนวคิดในการออกแบบหน้าจอ โดยที่หน้าจอที่ได้ทำการออกแบบนั้นต้องสามารถใช้งานได้ง่าย ผู้ใช้เข้าใจระบบได้ง่าย และอยากใช้โปรแกรมนี้ช่วยในการออมเงิน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังมีการนำวิธีการออกแบบและพัฒนาระบบ รวมทั้งการสร้างด้วยฮาร์ดแวร์ มาใช้ในการสร้างโปรแกรมกระปุกอมสินให้ได้กระปุกอมสินที่สามารถเชื่อมต่อกับกระปุกอมสินที่ไว้สำหรับเก็บเงินได้, กระปุกอมสินที่หยอดเงินได้, กระปุกอมสินที่สามารถถอนเงินออกจากกระปุกอมสินได้, กระปุกอมสินที่สามารถนับเงินให้กับผู้ใช้ได้อย่างอัตโนมัติและมีฟังก์ชันการทำงานที่ดึงดูดความสนใจให้เติกอายกอมเงิน

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1. ใช้หลักการของการการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Prototype ในการพัฒนาซอฟต์แวร์
2. ใช้หลักการของการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาส่วนของผู้ใช้เข้ามาพัฒนาเพื่อให้ซอฟต์แวร์ใช้งานได้ง่าย และง่ายแก่การเข้าใจ
3. ให้หลักการทดสอบส่วนของผู้ใช้เบื้องต้นและยูสซิเบิลิตีทดสอบ
4. ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถรับรู้ชนิดของเหรียญที่ทำการหยอด

1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ขั้นตอนด้วยกันคือ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาหาความเป็นมาของงานวิจัย ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ ทฤษฎีที่ใช้ขอบเขตของการวิจัยและขั้นตอนการศึกษา

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ซึ่งเนื้อหาประกอบด้วย วงจรการพัฒนาระบบ ความรู้พื้นฐานการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาระบบโดยใช้ภาษายูเอ็มแอล, ความรู้เกี่ยวกับการติดต่อฮาร์ดแวร์ด้วยไมโครโปรเซสเซอร์, ความรู้เกี่ยวกับภาษา Visual Basic, ความรู้เกี่ยวกับภาษาแอสเซมบลี และความรู้ในการสร้างกราฟิกและแอนิเมชัน ด้วย Illustrator CS, Photoshop CS และ Macromedia Flash MX

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาหาความต้องการของผู้ใช้และปัญหาของระบบ วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้และปัญหาของระบบที่เก็บมา

ขั้นตอนที่ 4 นำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้มาใช้ในการออกแบบฟังก์ชันการทำงานของระบบ, ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และออกแบบฮาร์ดแวร์ของระบบ โดยใช้โมเดล, หลักการการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ในการพัฒนา และหลักการของไมโครคอนโทรลเลอร์ในการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 5 นำฟังก์ชันและส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ออกแบบไว้แล้วมาพัฒนาระบบประกอบอมสินขึ้นมาโดยใช้ภาษา Visual Basic.NET ในการสร้างระบบประกอบอมสินขึ้นมาและใช้หลักการของฮาร์ดแวร์ช่วยในการรับเหรียญเข้าสู่ระบบ และนำระบบที่ได้ไปทดสอบในส่วนของการติดต่อกับผู้ใช้และวิเคราะห์ผลการทดสอบ

ขั้นตอนที่ 6 สรุปผลการพัฒนาระบบและข้อเสนอแนะ

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้เด็กรักการออมเงิน ซึ่งจะช่วยให้เด็กรู้จักคุณค่าของเงิน
2. ทำให้เด็กฯ ได้ฝึกความอดทนในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ประสบความสำเร็จ
3. ทำให้เด็กได้สนุกสนานและเพลิดเพลินกับการออมทรัพย์ที่แปลกใหม่กว่าเดิม
4. ทำให้ผู้ใหญ่มีเวลาอยู่กับเด็กมากขึ้น
5. ทำให้การออมเงินมีประสิทธิภาพมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 วงจรการพัฒนาาระบบ

วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle) เป็นวงจรที่แสดงถึงกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จผล วงจรการพัฒนาาระบบนี้จะทำให้เข้าถึงกิจกรรมพื้นฐานและรายละเอียดต่างๆ ในการพัฒนาาระบบ โดยมีอยู่ 7 ขั้นตอนด้วยกัน

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดขอบเขตของปัญหา สาเหตุของปัญหาจากการดำเนินงานในปัจจุบัน ความเป็นไปได้กับการสร้างระบบใหม่ การกำหนดความต้องการ (Requirement) ระหว่างนักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งาน โดยข้อมูลเหล่านี้ได้จากการสัมภาษณ์ การรวบรวมข้อมูล, จากการค้าดำเนินงานต่างๆ เพื่อทำการสรุปเป็นข้อกำหนด (Requirement Specification) ที่ชัดเจนในขั้นตอนนี้

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis) โดยใช้หลักการการวิเคราะห์เชิงวัตถุเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นการนำข้อกำหนดความต้องการที่ได้จากขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์ เพื่อหาความสัมพันธ์และกิจกรรมของอ็อบเจกต์แต่ละตัวใน Problem Domain ที่เรากำหนด โดยเครื่องมือที่ใช้คือ แผนภาพต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย 3 แบบ

- ยูสเคสไดอะแกรม แสดงถึง ส่วนประกอบต่างๆ ของ Problem Domain และความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ
- แอ็กทีวิตีไดอะแกรม แสดงถึงลำดับการทำงานของยูสเคส และแบบจำลองข้อมูลในรูปแบบของแผนภาพ ER ทำให้ทราบถึงรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินงานในระบบว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความเกี่ยวข้องหรือมีความสัมพันธ์กับสิ่งใด
- คลาสไดอะแกรม แสดงถึงคลาสที่มีทั้งหมดใน Problem Domain หรือในยูสเคสหนึ่งๆ

ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบ (Design)

เป็นขั้นตอนของการนำผลลัพธ์ที่ได้ มาพัฒนาเป็นแบบจำลองใช้งาน ให้สอดคล้องกัน โดยการออกแบบจะเริ่มจากส่วนของอุปกรณ์และเทคโนโลยีต่างๆ และ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาพัฒนา การออกแบบจำลองข้อมูล การออกแบบรายงาน (Output Design) และการออกแบบจอภาพในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) และการจัดทำพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development)

เป็นขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม ด้วยการสร้างชุดคำสั่งหรือเขียนโปรแกรมที่ได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบเพื่อการสร้างระบบงาน โดยโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาจะต้องพิจารณาเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงความเหมาะสม ทั้งทางเทคโนโลยีและคัดเลือกภาษาที่เหมาะสม เพื่อที่จะสามารถพัฒนาต่อได้ง่าย และสร้างเอกสารโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Testing)

เป็นขั้นตอนของการทดสอบระบบก่อนที่จะนำไปปฏิบัติการใช้งานจริง โดยจะทำการทดสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อน ด้วยการสร้างข้อมูลจำลองเพื่อตรวจสอบการทำงานของระบบ หากมีข้อมูลผิดพลาดเกิดขึ้นก็จะย้อนกลับไปในขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรมใหม่ โดยการทดสอบระบบนี้ จะมีการตรวจสอบอยู่ 2 ส่วนด้วยกัน คือ การตรวจสอบไวยากรณ์ภาษาเขียน (Syntax) และการตรวจสอบวัตถุประสงค์งานตรงกับความต้องการหรือไม่

ขั้นตอนที่ 6 การทำให้เกิดผล (Implementation)

เมื่อมั่นใจว่าระบบสามารถทำงานได้จริงและตรงตามความต้องการ จะดำเนินการติดตั้งระบบงานเพื่อใช้งานจริงต่อไป โดยควรศึกษาสภาพแวดล้อมของพื้นที่ที่จะติดตั้ง เตรียมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ อุปกรณ์ทางการสื่อสารและเครือข่ายให้พร้อม จากนั้นลงโปรแกรมพร้อมจัดทำคู่มือการใช้งาน

ขั้นตอนที่ 7 การบำรุงรักษา (Maintenance)

เป็นขั้นตอนของการปรับปรุงแก้ไขระบบหลังจากที่ได้มีการติดตั้งการใช้งานแล้ว ในขั้นตอนนี้อาจเกิดจากจุดบกพร่องของโปรแกรม ซึ่งจะต้องรีบแก้ไขให้ถูกต้องหรือเกิดจากความต้องการของผู้ใช้งานที่ต้องการเพิ่มมอดูลในการทำงานอื่นๆ ซึ่งทั้งนี้ก็จะเกี่ยวข้องกับข้อกำหนดความต้องการที่กำหนดไว้ก่อนหน้าด้วย รวมถึงการบำรุงรักษาอุปกรณ์ทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

2.2 การออกแบบ User Interface

2.2.1 ขั้นตอนการออกแบบ User Interface

ขั้นตอนที่1 Envision Stage เป็นขั้นตอนของการกำหนดเป้าหมายของโครงการ (Business Goal) โดยจะทำหลังจากการเก็บความต้องการของผู้ใช้เพื่อให้ได้ความต้องการของผู้ใช้ที่มีความครบถ้วนสมบูรณ์และประหยัดค่าใช้จ่าย โดยมีการสรุปจุดประสงค์โดยรวมของโครงการว่าโครงการมีการทำงานหลักๆอะไรบ้าง

ข้อดีของการทำใน Stage นี้คือ

- ทำให้ทราบความต้องการของผู้ใช้จริงๆ
- ทำให้เกิดการกำหนดที่เป็นมาตรฐานขึ้นมา เช่นที่หน้าจอดีต้องมีปุ่ม Minimize และ Maximize
- ทำให้เราเข้าใจเกี่ยวกับระบบและทำให้ระบบทำงานออกมาอย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 Discovery Stage: เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ความต้องการ โดยวิเคราะห์จากข้อมูลที่ได้จาก Stage ที่ 1 ซึ่งมีการวิเคราะห์ 3 ส่วนคือ ส่วนของ User Profile, ส่วนของ Task List และส่วนของ Data

- ส่วนของ **User Profile** ทำการวิเคราะห์หลักขณะของผู้ใช้ ที่จะมาใช้งานของระบบนี้
- ส่วนของ **Task List** ทำการวิเคราะห์หลักขณะการทำงานของระบบว่าระบบมีหน้าที่หลักๆในการทำงานอะไรบ้าง
- ส่วนของ **Data** เป็นการวิเคราะห์หาข้อมูลว่ามีข้อมูลอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้

ขั้นตอนที่ 3 Design Foundation: เป็นขั้นตอนของการ Design เริ่มแรก (Conceptual Design) ซึ่งจะมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

- **ขั้นตอนที่ 1** การออกแบบหน้าจอหลัก (User Interface) เทียบเคียงกับสภาพแวดล้อมที่มีอยู่จริง (User Object)
- **ขั้นตอนที่ 2** การสร้างหน้าจอหลักๆเพื่อให้เห็นภาพของ Visual Style ยังไม่มีการลง Detail อะไรมากนัก
- **ขั้นตอนที่ 3** เป็นการนำหน้าจอดังกล่าวมาทำการทดสอบในด้าน Usability และนำผลที่ได้มาปรับปรุง และทำซ้ำขั้นตอนเดิม

ขั้นตอนที่ 4 Design Detail: เป็นการพัฒนาต่อจากขั้นตอนที่ 3 ให้ได้ตามข้อกำหนดที่วางไว้ ซึ่งจะได้การออกแบบที่สมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 5 Build: เป็นการสร้างโปรแกรมขึ้นมาให้สามารถทำงานได้จริง

ขั้นตอนที่ 6 Release: เป็นการนำโปรแกรมมาใช้งาน

2.2.2 สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการ Design เพื่อให้หน้าจอที่ถูกออกแบบมานั้นใช้งานได้ง่าย

1. **Guidelines** คือ ข้อเสนอแนะอันเกิดจากประสบการณ์และการใช้งานในทางปฏิบัติ หรือเกิดจากการลองผิดลองถูก ซึ่งจะทำให้เกิดเป็นข้อสรุปบทเรียนและประสบการณ์ในอดีต (Best Practice) ปัญหาของการใช้ Guide line เฉพาะเจาะจงสำหรับแต่ละกรณีไม่สามารถประยุกต์ได้หลายๆกรณีเพราะฉะนั้นถ้ามีหลายกรณีก็จะมีมากบางครั้งอาจไม่ถูกต้องเสมอไป (เช่น การสรุปจากการใช้งานเฉพาะกลุ่มผลที่ได้ อาจไม่เหมาะกับการใช้งานสำหรับกลุ่มอื่นๆ)

ตัวอย่าง....Guideline ในด้าน Navigation (Guideline ที่ดีจะต้องไม่ทำให้เราหลงทาง และสามารถหาแหล่งข้อมูลได้ถูกต้องรวดเร็ว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Standardize task Sequence งานลักษณะเดียวกันภายใต้เงื่อนไขที่คล้ายคลึงหรือเหมือนกันควรจะประกอบไปด้วยขั้นตอนที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน
- Ensure that embedded links are descriptive คำอธิบายลิงค์ควรสอดคล้องกับที่หมายถึง ลิงค์ดังกล่าวเชื่อมโยงไป
- Use Unique and Descriptive heading ตั้งชื่อหัวข้อให้แตกต่างและสื่อถึงเนื้อหาภายใต้หัวข้อนั้นๆ
- Develop pages that will print properly ทำหน้าที่พิมพ์ได้
- Use thumbnail images to preview larger images ใส่ thumbnail สำหรับแสดง preview ภาพขนาดใหญ่

ตัวอย่าง Guidelines ในด้าน Accessibility (Guidelines สำหรับคนพิการ หรือ บุคคลปกติ แต่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่ปกติ เช่น การใช้ PDA ประสิทธิภาพจะต่างจากการใช้คอมพิวเตอร์จริงๆ) Interface ที่มีคำอธิบายสำหรับองค์ประกอบที่ไม่ใช่ข้อความ เช่น โปรแกรมที่อ่านหน้าจอที่แปลงจาก Non-text ไปเป็น text Interface ที่สามารถเปลี่ยนคำอธิบายไปเป็นภาพเคลื่อนไหว ข้อมูลที่สื่อด้วยสีความใสคำอธิบายที่ไม่ต้องอาศัยสี เช่น การขีดเส้นใต้ตัวเอียงเพื่อสำหรับคนที่ตาบอดสี การออกแบบควรมีการตั้งชื่อให้แต่ละ Frame เพื่อประโยชน์ในการอ้างอิงและการ Navigation

2.Principles เป็นหลักการพื้นฐาน สามารถประยุกต์ใช้ได้กว้างกว่า Guideline อยู่ได้นานกว่า Guideline ซึ่ง Guideline จะเปลี่ยนแปลงตามเวลา แต่การประยุกต์ใช้ Principles นั้นต้องรู้จักการประยุกต์ใช้ที่คิดต้องเข้าใจวิธีการประยุกต์ใช้

รูปแบบของ Principles

1. Determine user's Skill levels คือ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับ user ก่อนว่า User นั้นมีลักษณะการใช้งานอย่างไรถ้า User มีหลายกลุ่มก็ควรแบ่งประเภทของ user ออกมา ถ้าเป็นผู้ใช้ใหม่ ความใช้แนวทางการ Design ที่เป็น Multi-layer Designs ซึ่งเป็นการออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้ใหม่สามารถเริ่มใช้โปรแกรมทำฟังก์ชันพื้นฐาน แล้วค่อยๆศึกษาฟังก์ชันเพิ่มเติมไปเรื่อยๆ

2. Identify the tasks Identify the tasks ซึ่งก็คือการทำ Task Analysis เป็นการวิเคราะห์สิ่งที่ผู้ใช้ทำอยู่แล้วแล้วเราต้องการเอาโปรแกรมเข้าไปสนับสนุนนั้น โปรแกรมที่จะทำนั้นจะมีหน้าที่อะไรบ้าง โดยทั่วไปใช้หลักการสังเกตและการสัมภาษณ์จากผู้ใช้ และทำออกมาเป็นตารางความถี่ของการทำงานของ user ในแต่ละ Task จะทำให้ได้ว่า Task ไหนมีความสำคัญมากที่สุด Task เหล่านั้นก็จะเป็น Task หลักของโปรแกรมนั้นๆ

3. Interaction Style (รูปแบบที่ใช้ในการติดต่อกับคอมพิวเตอร์) มี 5 แบบ การใช้งานจะขึ้นกับประเภทผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 1 Direct Manipulation เช่น การย่อขยายขนาดภาพ

แบบที่ 2 Menu selection เช่น การ Click วงกลมแล้วเลื่อนได้

แบบที่ 3 Form fill-in เช่น Form ที่สำหรับป้อนข้อมูล, radio button, Combo block

แบบที่ 4 Command language เช่น การ Configure Network Device

แบบที่ 5 Natural language เช่น การสั่งงานด้วยเสียง

4. The 8 Golden rules of Interface design

- ความสอดคล้องในทิศทางเดียวกันของ User Interface
- คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้ใช้งานและสภาพแวดล้อมในการใช้งาน
- มี Feed back และใช้ภาษาที่ผู้ใช้เข้าใจได้ง่าย
- แบ่งงานที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนๆและออกแบบให้สามารถทำแต่ละส่วนจบเป็นเรื่องราวๆไปได้
- การป้องกันไม่ใช้ผู้ใช้งานผิดพลาด (Prevent Error)
- ผู้ใช้สามารถย้อนการกระทำได้ (Undo)
- ให้ผู้ใช้สามารถเป็นผู้กำหนดรูปแบบในการใช้โปรแกรมได้ (การออกแบบ Interface ที่ดีนั้น User ต้องสามารถควบคุมโปรแกรมได้ไม่ใช่โปรแกรมควบคุมผู้ใช้)
- การออกแบบ Interface ที่ดีผู้ใช้ต้องสามารถจดจำโปรแกรมได้ง่ายในกรณีเมื่อไม่ได้ใช้งานมานานและกลับมาใช้งานอีกครั้ง (Reduce short term memory)

5. Prevent Error คือ ข้อความที่แสดงข้อผิดพลาด ซึ่งควรเป็นข้อความที่มีความชัดเจนและให้ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา และมีกรป้องกัน โปรแกรมไม่ให้เกิด Error โดยทำเป็นเมนูสีเทาซึ่งไม่ให้สามารถคลิกได้, มีตัวเอ็อกให้แทนที่การพิมพ์ข้อความ และfill ส่วนที่เหลือของข้อความหรือคำสั่ง และนอกจากนี้ควรช่วยให้การทำงานที่มีลำดับที่แน่นอนง่ายขึ้น

6. Automation and Human Control คือการที่ระบบทำงานให้เราโดยอัตโนมัติ และมีความสามารถในการปรับเปลี่ยน Interface ให้สอดคล้องกับผู้ใช้ได้ แต่อย่างไรก็ดีก็ต้องมีส่วนที่ User สามารถทำงานเองได้

3. Theories แตกต่างจาก Principles และ Guideline ก็คือมันสามารถบอกได้ว่า Interface ใหนดีหรือไม่ดีและเพราะเหตุใด และสามารถคาดการณ์ในการ Implement ได้ ซึ่ง Theories จะถูกพัฒนามาจาก Principles และลดข้อจำกัดของ Guideline

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 การทดสอบการออกแบบ User Interface ว่ามีการใช้งานง่ายหรือไม่ดังนี้

- **Walk Through** คือการทดสอบที่ใช้ทดสอบในตอนเริ่มต้นในการออกแบบเพื่อช่วยหาว่าที่ระบบที่ออกแบบมานั้นมีความสอดคล้องกับการใช้งานจริงหรือไม่ โดยในการทดสอบนี้จะทดสอบจาก Scenarios (Flow การทำงานของระบบ) โดยในการทดสอบนั้นอาจให้ Expert ทำตัวเสมือนเป็นผู้ใช้ หรือ อาจใช้ผู้ใช้ของระบบจริงๆ ทำการทดลองใช้ระบบตามขั้นตอนการทำงานของ Scenarios และหลังจากก็ให้เขียนสรุปเกี่ยวกับการทำงานดังกล่าวออกมาว่ายังมีข้อบกพร่องตรงไหน หรือส่วนไหนที่ไม่สอดคล้องกับการใช้งานจริงๆ และสุดท้ายผู้พัฒนาระบบก็จะนำผลสรุปดังกล่าวไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาต่อไป
- **Expert Review** คือ การทดสอบที่เกิดจากผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบ หรือ Usability Principle expert ให้ความเห็นและวิเคราะห์ปัญหาหรือข้อผิดพลาดของการออกแบบ โดยการทดสอบนั้นจะอิงจากมาตรฐานของ Guideline ที่ระบบกำหนดไว้ว่า User Interface นั้นมีการออกแบบมาตรงกับ Guideline ที่กำหนดหรือเปล่าและหลังจากนั้นก็เขียนออกมาเป็นข้อสรุปว่าส่วนไหนควรแก้ไขบ้าง รวมทั้งบอกแนวทางในการแก้ไขไว้ด้วย ซึ่งการประเมินแบบนี้อาจใช้ระยะเวลาในการประเมินตั้งแต่ครั้งวันถึงหนึ่งสัปดาห์หรืออาจมากกว่านั้น หากจำเป็นต้องมีการศึกษาทำความเข้าใจกับ Task domain ที่เกี่ยวข้อง

วิธีในการทำ Expert Review มีดังนี้

- **Heuristic evaluation** เป็นวิธีที่เกิดจากการรวบรวมประสบการณ์ หรือหัวข้อแล้วนำมาประเมิน ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันในการประเมิน เช่น การประเมินเว็บแอปพลิเคชัน การประเมินวินโดวแอปพลิเคชัน
- **Guidelines review** คือ Expert มีการประเมินตามหัวข้อ Guidelines ที่ List มา
- **Consistency inspection** คือ การตรวจสอบว่าในตัวซอฟต์แวร์มีความสอดคล้องกันหรือไม่
- **Cognitive walkthrough** คือการให้ Expert มีการจำลองตัวเองว่าเป็น User และพยายามให้ Product ใน Scenarios ว่าขั้นตอนไหนยากแก่การใช้งาน
- **Formal usability inspection** คือการที่ Expert , developers และ designer มานั่งประชุมกัน

Expert review อาจนำวิธีดังกล่าวข้างต้นไปกระทำได้หลายขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนา เช่น ในขั้นตอนของการออกแบบเบื้องต้นไปจนถึง final product

ปัญหาที่มักพบในการทำ Expert Review มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Expert ขาดความเข้าใจที่ดีหรือไม่คุ้นเคยกับ task domain ที่ถูกพัฒนามาให้ใช้ ดังนั้นในการประเมินควรให้มี Expert Review ประมาณ 3-5 คนช่วยในการประเมินซึ่งจะทำให้การประเมินครอบคลุมมากยิ่งขึ้นและนอกจากนี้ควรอาศัยการประเมินแบบอื่นประกอบเช่น Usability Testing
 - การ Review นี้อาจจะไม่เข้าใจพฤติกรรมหรือปัญหาของผู้ใช้โดยทั่วไป เช่น ผู้ใช้ไม่มีทักษะในการ training หรือไม่เคยผ่านการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อนดังนั้น Expert ก็จะหาปัญหาของผู้ใช้ส่วนนี้ได้ยาก
 - Usability Testing การทดสอบ User Interface โดยให้ผู้ใช้คอยทำ task ต่างๆในระบบแล้วให้ทางทีมพัฒนาทำการจดบันทึกการใช้งานจากผู้ใช้โดยทางทีมพัฒนาต้องคอยถามผู้ใช้เกี่ยวกับการใช้งานของผู้ใช้และควรบอกผู้ใช้ ด้วยว่าให้ผู้ใช้ทำ Task อะไรบ้าง และมีการทำ Questionnaire เพื่อสอบถามส่วนที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้และความเห็นของ user ในการใช้ Product นั้น ซึ่งในเลือกผู้ใช้ที่จะมาทำการประเมินนั้นควรเป็นผู้ใช้เป็นอาสาสมัคร และมีการลงนามยินยอมเงื่อนไขในการประเมิน
- รูปแบบต่างๆของการทำ Usability Testing
- Paper mockups มักทำในช่วงแรกๆของการค้นหาปัญหา โดยการเขียนออกมาเป็น Prototype คร่าวๆโดยการใช้กระดาษร่างหน้าจอ ผู้ทดสอบจะทำหน้าที่ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อจำลอง Interaction ที่เกิดขึ้น
 - Discount usability testing จะใช้ผู้ทดสอบน้อยรายประมาณ 3-6 ราย เพื่อลดค่าใช้จ่ายและเวลาและนอกจากนี้ยังเป็นการรวม Concept ที่มี Usability test 3 ประการดังนี้
 - Thinking-aloud usability tests คือการทดสอบโดยที่ระหว่างทำการทดสอบให้ผู้ที่ถูกทดสอบคิดแล้วพูดออกมาด้วย
 - Low-fidelity prototype คือหน้าที่ใช้ในการทดสอบที่ยังไม่สมบูรณ์แบบ
 - Heuristic evaluation คือ วิธีที่เกิดจากการรวบรวมประสบการณ์ หรือหัวข้อแล้วนำมาประเมิน ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันในการประเมิน เช่น การประเมินเว็บ แอปพลิเคชัน การประเมินวินโดวแอปพลิเคชัน
 - Competitive usability testing คือการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบกับเวอร์ชันก่อนหรือเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแข่ง
 - Universal usability testing คือการทดสอบกับผู้ใช้ที่หลากหลายลักษณะและภายใต้สภาพแวดล้อมที่ต่างกัน
 - Field test and portable labs คือการทดสอบ ณ สถานที่และสภาพแวดล้อมจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Remote usability testing คือการทดสอบผู้ทดสอบกับ user อยู่คนละที่กัน เช่น การทดสอบผ่านเว็บแอปพลิเคชัน
- Can-you-break-this- tests คือการทดสอบโดยให้ผู้ที่เข้าร่วมพยายามหา Break หรือ จุดบกพร่องของระบบ

หมายเหตุ ระบบได้นำวิธีการทดสอบดังกล่าวนี้ไปใช้ในการทำการประเมินในขั้นตอนการ Design ของระบบเพื่อให้สามารถทำการ Design ได้ถูกต้องและสอดคล้องกับการใช้งานจริงของ User

2.3 ภาษายูเอ็มแอล

ยูเอ็มแอล(Unified Modeling Language) เป็นภาษารูปภาพมาตรฐาน (Standard Visual Modeling Language) ใช้ในการสื่อความหมายระหว่างกลุ่มผู้พัฒนาระบบซึ่งจะชวนให้ทำให้เกิดความเข้าใจระบบได้อย่างรวดเร็วและตรงกัน รวมถึงการให้ยูเอ็มแอลในการจัดสร้างเอกสารวิเคราะห์ห่ออกแบบระบบ ซึ่งได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบันเนื่องจากเขียนง่าย เข้าใจง่าย และมีประสิทธิภาพในการใช้งานสูงทำให้ผู้ใช้ นักวิเคราะห์และนักออกแบบสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างดี ภาษายูเอ็มแอลนี้ประกอบไปด้วย

- ยูสเคสไดอะแกรม
- คลาสไดอะแกรม
- ซีเควนซ์ไดอะแกรม
- คอมโพเนนต์ไดอะแกรม
- คีพลอยเมนต์ไดอะแกรม
- แอ็กทิวิตีไดอะแกรม
- สเตตชาร์ตไดอะแกรม
- คอลเลบอเรชันไดอะแกรม



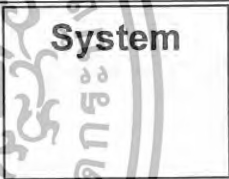
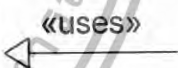

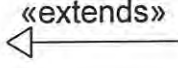

ในการพัฒนาระบบโดยทั่วไปไม่จำเป็นต้องสร้างโมเดลที่ประกอบไปด้วยยูเอ็มแอลไดอะแกรมครบทุกแบบ โดยการทำให้โครงการในครั้งนี้ได้นำโมเดลมาใช้คือ ยูสเคสไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม ซีเควนซ์ไดอะแกรม แอ็กทิวิตีไดอะแกรม

2.3.1 ยูสเคสไดอะแกรม

ในการวิเคราะห์เพื่อสร้างระบบคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะด้วยหลักการหรือวิธีใดสิ่งแรกที่ต้องการทำคือการศึกษาเบื้องต้น เพื่อให้เข้าใจระบบโดยรวมเสียก่อน ในการวิเคราะห์แบบเดิมเรามักจะศึกษาจากเอกสารขององค์กร หรือศึกษาจากการสัมภาษณ์ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติงาน หรืออาจจะได้จากการศึกษาจากระบบคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่เดิม แต่ไม่ว่าผลของการศึกษาจะออกมาเป็นสิ่งใด สิ่งนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการมาทำต่อคือการถ่ายทอดสิ่งที่ได้ออกมาเป็นสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่สามารถสื่อความหมายหรือถ่ายทอดให้เราและบุคคลอื่นเข้าใจได้ จุดประสงค์หลักของการเขียนยูสเคสไคอะแกรมก็เพื่อสื่อสารว่าระบบมีการดำเนินการอะไรบ้าง และมีผู้ใช้เป็นใครบ้าง และมีผู้ใช้สามารถทำอะไรกับระบบได้บ้าง โดยยูสเคสไคอะแกรมจะอธิบายทุกๆกรณีที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมดของระบบ ยูสเคสไคอะแกรมของระบบจะประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 2.1 และจะมีคำอธิบายรายละเอียดของแต่ละยูสเคส (Use Case Description) เพื่อที่จะใช้อธิบายรายละเอียดของการทำงานในแต่ละยูสเคส

ตารางที่ 2.1 ส่วนประกอบของแผนผังของยูสเคสไคอะแกรม

ส่วนประกอบแผนผังของยูสเคสไคอะแกรม	สัญลักษณ์
แอกเตอร์ (Actor) คือสิ่งใดๆก็ตามที่ใช้งานระบบสัญลักษณ์ที่ใช้เป็นรูปตัวคนและมีตัวหนังสืออยู่ข้างล่างจะเป็นบทบาทของผู้แสดง	 Actor
ยูสเคส (Use Case) คือกิจกรรมหลักที่เกิดขึ้นภายในระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้คือรูปวงรีและต้องมีชื่อในแต่ละยูสเคส โดยทั่วไปการตั้งชื่อจะใช้คำกริยาแล้วต่อด้วยคำนามเพื่อจะรู้ว่ายูสเคสนี้ใช้ทำอะไร	 UseCase
ขอบเขตของระบบ (System Boundary) ประกอบไปด้วยชื่อของระบบ โดยจะแสดงที่ด้านบนของกรอบเพื่อแสดงขอบเขตของการทำงานระบบ	 System
เส้นแสดงความสัมพันธ์แบบยูส (uses) เป็นเส้นที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสกับยูสเคสในกรณีที่ยูสเคสหนึ่งไปเรียกใช้อีกยูสเคสหนึ่งคล้ายกับโปรแกรมหลักเรียกใช้โปรแกรมย่อย	 «uses»
เส้นแสดงความสัมพันธ์แบบแอสโซซิเอชัน (Association Relationship) เป็นเส้นที่ใช้แสดงความสัมพันธ์แบบต่างๆระหว่างยูสเคสกับยูสเคสหรือยูสเคสกับผู้ใช้ระบบ	 * *
เส้นแสดงความสัมพันธ์แบบเอกซ์เทน (extends) เป็นเส้นที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสกับยูสเคสในกรณีที่ยูสเคสหนึ่งไปมีผลต่อการทำงานปกติของอีกยูสเคสหนึ่ง	 «extends»
เส้นแสดงความสัมพันธ์แบบเจนเนอรัไลเซชัน (Generalization Relationship) เป็นเส้นที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแอกเตอร์กับแอกเตอร์หรือยูสเคสกับยูสเคสในกรณีที่มีการจำแนกแอกเตอร์หรือยูสเคสออกไปได้หลายแอกเตอร์หรือหลายยูสเคส	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายยูสเคส (Use Case Description) เป็นการอธิบายรายละเอียดต่างๆของแต่ละยูสเคส โดยจะมีส่วนประกอบหลักๆอยู่ 3 ส่วนคือ ข้อมูลทั่วไปของยูสเคส ความสัมพันธ์ของยูสเคส และ ลำดับขั้นตอนการทำงานยูสเคสซึ่งเราสามารถนำมาแสดงรายละเอียดการทำงานของยูสเคสในรูปแบบของตารางได้เพื่อให้ง่ายต่อการอ่านดังตัวอย่างในตารางที่ 2.2 โดยในแต่ละส่วนสามารถที่จะมาเขียนคำอธิบายเพื่อแสดงรายละเอียดได้ดังนี้

- หมายเลขยูสเคส (Use Case ID) เป็นการให้ตัวเลขเพื่อง่ายต่อการอ้างอิงถึง
- ชื่อยูสเคส (Use Case Name) เป็นชื่อของแต่ละยูสเคส
- รายละเอียดของยูสเคส (Use Case Description) เป็นการบอกว่ายูสเคสใช้เพื่อทำอะไร
- ผู้ใช้ระบบ (Actor)เป็นการบอกว่าผู้ที่เกี่ยวข้องกับยูสเคสมือใครบ้าง
- ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง (Stakeholder)เป็นการบอกว่าผู้ที่เกี่ยวข้องกับยูสเคสมือใครบ้าง
- เงื่อนไขที่เป็นจริงก่อนยูสเคสจะทำงาน (Preconditions)
- ขั้นตอนหลักของยูสเคส (Main Flow) เป็นการอธิบายถึงรายละเอียดของขั้นตอนหลักของยูสเคสนี้ว่ามีลำดับขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างไร
- ขั้นตอนทางเลือกของยูสเคส (Alternative Flow) เป็นการอธิบายถึงรายละเอียดขั้นตอนที่เป็นทางเลือกหรือขั้นตอนย่อยๆของยูสเคสนี้ว่ามีการทำงานเป็นอย่างไร
- ผลสำเร็จของยูสเคส (Post Conditions) เป็นการอธิบายว่าเมื่อยูสเคสนี้ทำงานสำเร็จเรียบร้อยแล้วจะได้ผลเป็นอย่างไร

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการเขียนคำอธิบายยูสเคส

หมายเลขยูสเคส : 1	ชื่อยูสเคส : รับแจ้งปัญหา
รายละเอียดของยูสเคส : พนักงานรับแจ้งปัญหาสามารถบันทึกรายละเอียดการรับแจ้งปัญหา	
ผู้ใช้ระบบ : พนักงานรับแจ้งปัญหา	
ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ : ลูกค้า	
เงื่อนไขที่เป็นจริงก่อนยูสเคสจะทำงาน : ลูกค้าต้องแจ้งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการซื้อสินค้าและบริการจากบริษัทฯ	
ขั้นตอนหลักของยูสเคส : 1.ลูกค้าแจ้งปัญหา 2.พนักงานรับแจ้งปัญหาสอบถามข้อมูลจากลูกค้า 3.พนักงานรับแจ้งปัญหาพิจารณาการรับแจ้ง 4.พนักงานรับแจ้งทำการบันทึกข้อมูลของผู้แจ้งปัญหา รายละเอียดสินค้าที่มีปัญหา 5.ผู้รับแจ้งบันทึกข้อมูลที่ ได้รับแจ้งแจ้งให้หัวหน้าฝ่ายบริการรับทราบถึงปัญหานั้น	

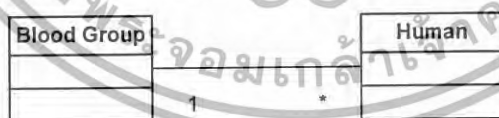
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนทางเลือกของยูสเคส :
2a. ลูกค้าแพคเกจเอกสารการแจ้งซ่อม : พนักงานรับแจ้งปัญหาตรวจสอบข้อมูลของลูกค้าจากเอกสารที่แพคเกจเข้ามา
3a. รับแจ้งปัญหา
3b. ไม่รับแจ้งปัญหา : สิ้นสุดการทำงานของคาร์รับแจ้งปัญหา
ผลสำเร็จของยูสเคส : สามารถบันทึกรายละเอียดของปัญหาที่ได้รับแจ้ง

(ชาติ วรกุลพิพัฒน์ และเทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงศ์. 2544:51)

2.3.2 คลาสไดอะแกรม

คลาสไดอะแกรม(Class Diagram) การเขียนโปรแกรมสมัยใหม่ดั่งเช่นการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ นั้น จะมองทุกอย่างเป็นวัตถุเป็นก้อนหรือที่เรียกว่า ออบเจกต์(Object) ซึ่งทุกสิ่งทุกอย่างที่เรามองก็คือออบเจกต์ ไม่ว่าจะเป็น คน สิ่งของ เครื่องจักร ไฟล์ ฯลฯ คำว่า คลาส หมายถึงชนิดของกลุ่มออบเจกต์ ฉะนั้นเราจะหาคลาสของออบเจกต์ได้ เราต้องสามารถจัดหมวดหมู่ของออบเจกต์หลายๆออบเจกต์ ได้ สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือถ้าเราสร้างระบบใดๆขึ้นมา การหาคลาสจากออบเจกต์ก็ควรให้ตรงกับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระบบที่กำลังพิจารณา (Problem Domain) เช่น ถ้าเรากำลังพัฒนาระบบทางธุรกิจนั้นๆ และอาจต้องออกแบบเพื่อไว้ถ้ามีการอัปเดตระบบ ไม่ควรสร้างคลาสขึ้นมาในระบบ โดยปราศจากการวิเคราะห์ขั้นต้นถึงความจำเป็นต่อระบบ สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างคลาสพิจารณาจากรูปที่ 2.1 ซึ่งเป็นตัวอย่างของยูเอ็มแอลคลาสดิอะแกรมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสในระบบ โครงสร้างภายในระบบประวัติผู้ป่วยซึ่งจะเห็นได้ว่าแต่ละกรุปเลือดจะมีผู้ป่วยที่มีกรุปเลือดดังกล่าวหลายคน ในทางกลับกันคนแต่ละคนจะมีเพียงกรุปเลือดเดียวเท่านั้น



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างคลาส

สัญลักษณ์

ตามมาตรฐานยูเอ็มแอล คลาสไดอะแกรมจะประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ของคลาส และเส้นแสดงความสัมพันธ์ ในส่วนของสัญลักษณ์คลาสจะถูกวาดเป็นรูปสี่เหลี่ยมซึ่งประกอบไปด้วย 3 ส่วนดังรูปที่ 2.2 ด้านขวา นั่นคือ ชื่อคลาส (Class Name) อยู่ในส่วนบนสุด แอตทริบิวต์อยู่ตรงกลาง และโอเปอเรชันในส่วนล่างสุด นอกจากนี้คลาสยังอาจถูกแสดงด้วยรูปสี่เหลี่ยมที่ประกอบไปด้วยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อคลาสอย่างเดียวได้เช่น ที่รูป 2.2 ด้านซ้าย ซึ่งสัญลักษณ์ของคลาสแบบหลังนี้มักใช้ในวงต้นของการวิเคราะห์ระบบเท่านั้นจากนั้นจะถูกแปลงมาเป็นสัญลักษณ์คลาสแบบสามส่วนในที่สุด ความจริงในมาตรฐานยูเอ็มแอลรุ่น 1.3 ยังอนุญาตให้สามารถวาดคลาสที่ประกอบไปด้วยส่วนของแอตทริบิวต์หรือโอเปอเรชันอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้เช่นกัน



รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ยูเอ็มแอลแสดงคลาส

รายละเอียดของสัญลักษณ์ของคลาส

1. ชื่อคลาส จะขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่แบบหนา และจะเอียงหากเป็นแอ็บстрактคลาส (Abstract Class)
2. ส่วนแอตทริบิวต์ ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยต่อไปนี้ตามลำดับจากซ้ายไปขวา
 - ชนิดของการเข้าถึง (Visibility) ของแอตทริบิวต์ ได้แก่ พับบลิคซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมายบวก (+), ไพเรตซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมายลบ (-) และอาจรวมถึงโพรเท็กต์ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมายชาร์ป (#)
 - ชื่อของแอตทริบิวต์
 - ประเภทของแอตทริบิวต์ ซึ่งจะอยู่ต่อจากเครื่องหมายโคลอน (:) โดยอาจเป็น Primitive Data Type ของแต่ละภาษา Programming ซึ่งมักคล้ายคลึงกัน เช่น Integer, Real เป็นต้น หรืออาจเป็นคลาสอื่นๆก็ได้เช่นกัน
 - ค่าเริ่มต้นของแอตทริบิวต์ ซึ่งอาจไม่มีก็ได้ แต่ถ้ามีจะอยู่ต่อจากเครื่องหมายเท่ากับ

นอกจากนี้ยังมีแอตทริบิวต์ที่จะถูกใช้ร่วมกันระหว่างหลายออบเจกต์ของคลาสที่มีแอตทริบิวต์ดังกล่าวอยู่เรียกแอตทริบิวต์ประเภทนี้ว่า คลาสสโคปแอตทริบิวต์ (Class Scope Attribute) ซึ่งเทียบได้กับแอตทริบิวต์ประเภทสแตติกในภาษาจาวาและจะถูกแสดงด้วยการขีดเส้นใต้แอตทริบิวต์ดังกล่าวภายในสัญลักษณ์คลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ส่วนสำหรับโอเปอเรชัน ประกอบไปด้วยองค์ประกอบย่อยต่อไปนี้ตามลำดับ

- ชนิดของการเข้าถึงโอเปอเรชัน เช่นเดียวกับแอตทริบิวต์คือ พับบลิคจะถูกแสดงด้วยเครื่องหมายบวก (+), ไพเรเวตซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมายลบ (-) และอจารวมถึงโปรเทกต์ซึ่งถูกแสดงด้วยเครื่องหมายชาร์ป (#)
- ชื่อของโอเปอเรชัน
- พารามิเตอร์(Parameter) ที่จำเป็นต่อการทำงานของโอเปอเรชัน ในขณะที่เดียวกันแต่ละพารามิเตอร์ก็จะประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยๆคือ ชื่อพารามิเตอร์เครื่องหมายโคลอนและประเภทของพารามิเตอร์ตามลำดับ โดยสององค์ประกอบย่อยแรกอาจไม่เขียนก็ได้ หากมีพารามิเตอร์มากกว่าหนึ่งตัวในโอเปอเรชันเดียวกัน
- ประเภทค่าที่ส่งคืน (Return Type) ของโอเปอเรชัน ซึ่งจะเขียนตามหลังเครื่องหมายโคลอน โดยอาจเป็น Primitive Data Type ของแต่ละภาษาโปรแกรมมิ่งหรืออาจเป็นคลาสอื่นๆก็ได้เช่นเดียวกับในส่วนหนึ่งของแอตทริบิวต์

เช่นเดียวกับแอตทริบิวต์โอเปอเรชัน สามารถเป็นรูปแบบที่เรียกว่าคลาสโคปโอเปอเรชัน ซึ่งสามารถถูกเรียกใช้งาน โดยไม่จำเป็นต้องสร้างออบเจกต์ของคลาสที่บรรจุโอเปอเรชันดังกล่าว ขึ้นมาก่อนรวมถึงคอนสตรัคเตอร์ในภาษาซีพลัสพลัสและจาวา โอเปอเรชันและประเภทนี้จะถูกแสดงในยูเอ็มแอลคลาสไดอะแกรมด้วยการขีดเส้นใต้เช่นกัน สำหรับทั้งคลาสและแอตทริบิวต์หากไม่มีการแสดงเครื่องหมายการเข้าถึงปรากฏอยู่ในสัญลักษณ์จะหมายถึงการไม่แสดงให้เห็นของแอตทริบิวต์หรือโอเปอเรชันนั้นๆซึ่งมักเกิดขึ้นในช่วงต้นของการวิเคราะห์ระบบเท่านั้น ท้ายที่สุดควรปรากฏทุกอย่างครบถ้วน

Car
-number of car : Integer
-data : CARData = "Unspecified"
-speed : Integer
-direction : Direction
+drive(in speed : Integer,direction : Direction)
+getData(): CarData()

รูปที่ 2.3 ตัวอย่างแสดงการกำหนดแอตทริบิวต์และ โอเปอเรชันภายในคลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส

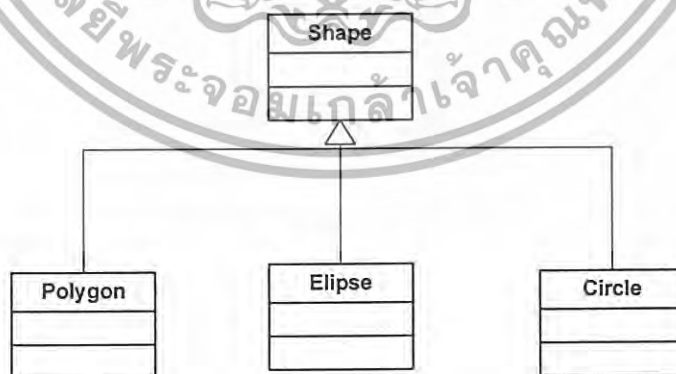
คลาสไดอะแกรมประกอบไปด้วยคลาสและความสัมพันธ์ระหว่างคลาส(Relationships) ซึ่งความสัมพันธ์เหล่านี้สามารถเป็นได้ 3 รูปแบบ

1. **Dependency** หรือความสัมพันธ์แบบพึ่งพิง ความสัมพันธ์แบบนี้เกิดขึ้นเมื่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับคลาสที่ถูกพึ่งพิง (Independent Class) จะส่งผลกระทบต่อคลาสที่พึ่งพิง (Dependent Class) ดังกล่าว การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้สามารถทำได้โดยวาดเส้นตรงแบบระเอียดที่มีหัวลูกศรเป็นเส้นโปร่งชี้จากชัษบคลาสที่พึ่งพิง ไปยังคลาสที่ถูกพึ่งพิง ตัวอย่างจากรูปที่ 2.4 ซึ่ง Dependent Class อาจเป็นคลาสค่าใช้จ่าย ส่วน Independent Class อาจเป็นคลาสงบประมาณ



รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์แบบ Dependency

2. **Generalization** คือความสัมพันธ์ระหว่างซูเปอร์คลาสและชัษบคลาส การโมเดลความสัมพันธ์แบบนี้สามารถทำได้โดยวาดเส้นตรงที่มีหัวลูกศรเป็นรูสามเหลี่ยม โปร่งชี้จากชัษบคลาสไปยังซูเปอร์คลาส



รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์แบบ Generalization โดยมี Shape เป็นซูเปอร์คลาส

073065

3. **Association** เป็นความสัมพันธ์อีกชนิดหนึ่ง คือ Normal Association มักใช้ในการโมเดลระบบที่ซับซ้อน โดยเฉพาะระบบสารสนเทศ โดยปกติความสัมพันธ์แบบนี้จะเป็นความสัมพันธ์แบบสองทิศทางซึ่งจะถูกวาดด้วยเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างสองคลาส และมีชื่อความสัมพันธ์กำกับอยู่โดยชื่อนี้มักเป็นคำกริยาเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้ยังทำการกำหนดทิศทางของชื่อความสัมพันธ์ได้ โดยการวาดสามเหลี่ยมที่ปลายด้านซ้ายหรือด้านขวาของชื่อ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับทิศทางของความสัมพันธ์ซึ่งมีทิศทางตรงกันข้ามกันได้เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีการกำหนดปริมาณของคลาสหรือออบเจกต์ที่สัมพันธ์กันอยู่เรียกว่า Multiplicity ซึ่งสามารถทำการกำหนดได้หลายรูปแบบเป็นตัวเลขใส่ไว้ที่ปลายด้านใดด้านหนึ่งของเส้นความสัมพันธ์ตัวอย่างของการกำหนดค่า Multiplicity ได้แก่ ศูนย์ถึงหนึ่ง(0..1), จำนวนเต็มบวกใดๆหรือ Many (*), หนึ่งถึงจำนวนเต็มบวกใดๆ(1..*), สามและถึงสิบ(3,5 ..10) เป็นต้น ซึ่งถ้าไม่มีการกำหนดค่า Multiplicity จะหมายถึง 1 โดยอัตโนมัติ พิจารณา รูปที่ 2.6 สามารถอ่านได้ว่า “ A person owns many cars ” และ “A car can be owned by many persons”



รูปที่ 2.6 ตัวอย่างการแสดงความสัมพันธ์แบบ Association

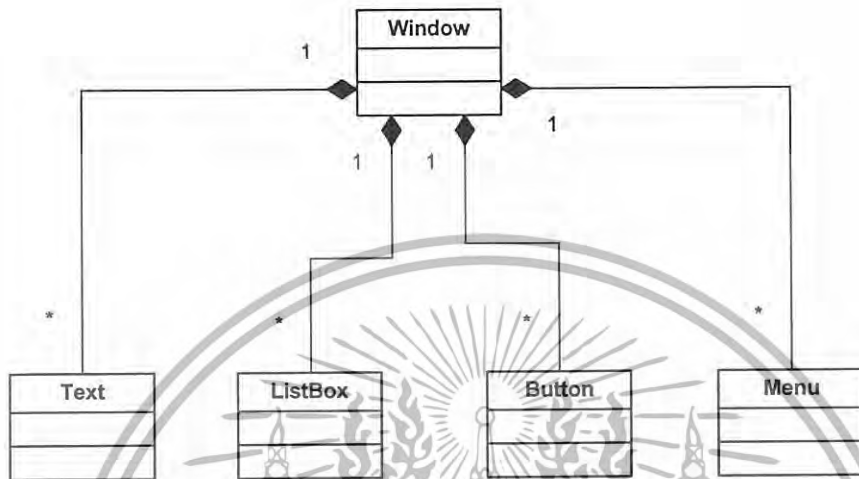
4. **Aggregation** เป็นความสัมพันธ์ระหว่างคลาสหรือออบเจกต์ในส่วนของการรวมกันหรือการ ประกอบกันซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นสองรูปแบบย่อย คือ Normal Aggregation ถูกแสดงด้วยเส้นตรงที่ปลายระหว่างคลาสโดยมีสัญลักษณ์ข้างหลวมตัดติดระหว่างปลายเส้นความสัมพันธ์กับคลาสที่หมายถึงสิ่งที่ใหญ่กว่าในขณะที่เดียวกันสามารถกำหนดชื่อความสัมพันธ์กับคลาสที่หมายถึงสิ่งที่ใหญ่กว่าในขณะที่เดียวกันสามารถกำหนดชื่อความสัมพันธ์ ทิศทางของชื่อความสัมพันธ์ทิศทางของความสัมพันธ์ และปริมาณที่สัมพันธ์กันได้ตามปกติโปรดดูรูปที่ 2.7 ประกอบเพื่อความเข้าใจ



รูป 2.7 แต่ละทีมประกอบด้วยสมาชิกหลายคนในทางกลับกันแต่ละคนอาจสังกัดได้มากกว่าหนึ่งทีม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Composition คลาสที่ใหญ่กว่าถูกทำลายคลาสที่เป็นองค์ประกอบก็จะถูกทำลายไปด้วยพร้อมๆกัน เช่น คลาสวินโดวส์ถูกปิดลงปุ่ม เมนู ก็จะหายไปพร้อมๆ กันด้วย ดูตัวอย่างจากรูปที่ 2.8 นอกจากนี้ในความสัมพันธ์ชนิดนี้ค่า Multiplicity ของฝั่งที่ใหญ่กว่าจะต้องเป็น 1 เท่านั้น



รูปที่ 2.8 ความสัมพันธ์แบบ Composition

2.3.3 Sequence Diagram

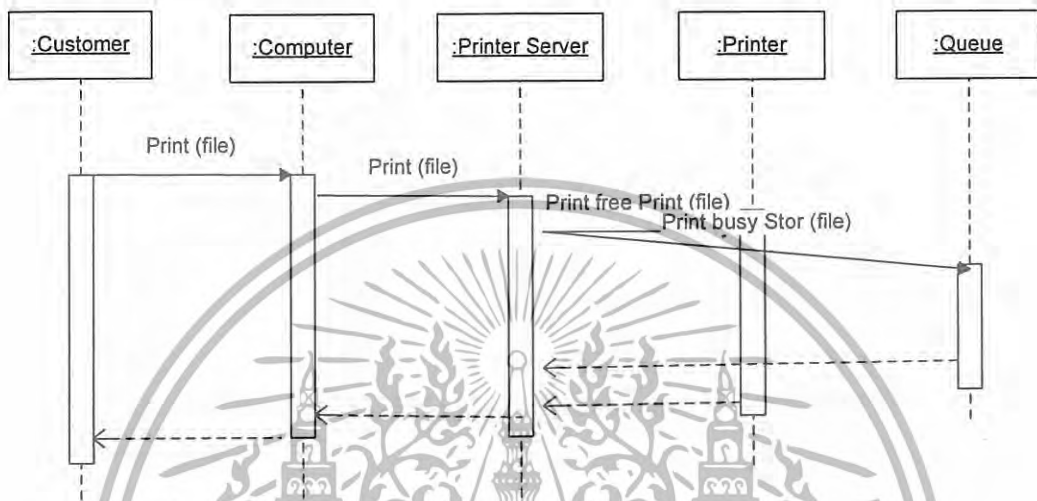
Sequence Diagram ใช้อธิบายว่าใน Use Case นั้น วัตถุแต่ละตัวติดต่อสื่อสารกันอย่างไร มีขั้นตอนการทำงานอย่างไร โดยจะเน้นไปที่แกนเวลาเป็นสำคัญ ถ้าเวลาเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานจะเปลี่ยน โดยมี Actor เป็นผู้กระทำ

สัญลักษณ์

Sequence Diagram ใน UML มีแกนสมมติ 2 แกนคือแกนนอน และแกนตั้ง แกนนอนจะแสดงขั้นตอนการทำงานหรือการส่ง message ระหว่างวัตถุ โดยแต่ละวัตถุจะส่งข้อมูลถึงกันว่าต้องทำอะไรเมื่อใดส่วนแกนตั้งเป็นแกนเวลา แกนนอนและแกนตั้งต้องสัมพันธ์กันสัญลักษณ์ใน sequence diagram ประกอบไปด้วย วัตถุหรือคลาสแทนรูปสี่เหลี่ยมเรียงกันตามแนวนอน ภายในบรรจุชื่อ object ตามด้วยเครื่องหมาย : และชื่อคลาส เส้นประที่อยู่ในแกนเวลาซึ่งแสดงถึงชีวิตของวัตถุ สี่เหลี่ยมแนวตั้งที่อยู่ตำแหน่งเดียวกับวัตถุหรือคลาสเรียกว่า Activation ซึ่งใช้แสดงช่วงเวลาที่วัตถุกำลังปฏิบัติงานและเส้นที่ทำหน้าที่ส่งข้อมูลระหว่างวัตถุจากรูปที่ 2.9 เป็นการแสดงขั้นตอนการทำงานของการพิมพ์เอกสาร โดยเครื่องพิมพ์เริ่มต้นโดยการส่งพิมพ์ file ก็จะส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์จะเห็นว่าใช้เส้น synchronize เพราะต้องรอผลการพิมพ์ก่อนงานถึงจะสมบูรณ์ ต่อจากนั้นเซิร์ฟเวอร์ จะดูว่าเครื่องพิมพ์ว่างหรือไม่ถ้าว่างก็จัดการพิมพ์ ถ้าไม่ว่างก็รอคิวไว้ก่อน ตรงนี้เป็นการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดเงื่อนไขซึ่งแสดงไว้ในเครื่องหมายวงเล็บกำกับ โดยแต่ละเงื่อนไขจะมีคลาสรับผิดชอบอยู่ คือ เครื่องพิมพ์และคิวให้สังเกตว่าเมื่องานดำเนินไปเส้นที่ส่งข้อมูลไปแต่ละวัตถุจะไล่ต่ำลงเรื่อยๆ ตามแกนแนวตั้ง นั่นคือเวลาที่ผ่านไปยิ่งอยู่ต่ำแสดงว่าผ่านไปมากเมื่อเครื่องพิมพ์ทำการพิมพ์แล้วก็ส่งกลับไปยังจุดเริ่มต้นคือคอมพิวเตอร์นอกจากนี้ยังสามารถแสดงการสิ้นสุดลงของออบเจกต์หรือการถูกทำลายของออบเจกต์ต่อจากระบบได้ด้วยการวาดเครื่องหมายกากบาทไว้ที่ปลายเส้นชีวิตของออบเจกต์นั้นๆ



รูปที่ 2.9 sequence diagram ของการพิมพ์เอกสาร

2.3.4 Activity Diagram

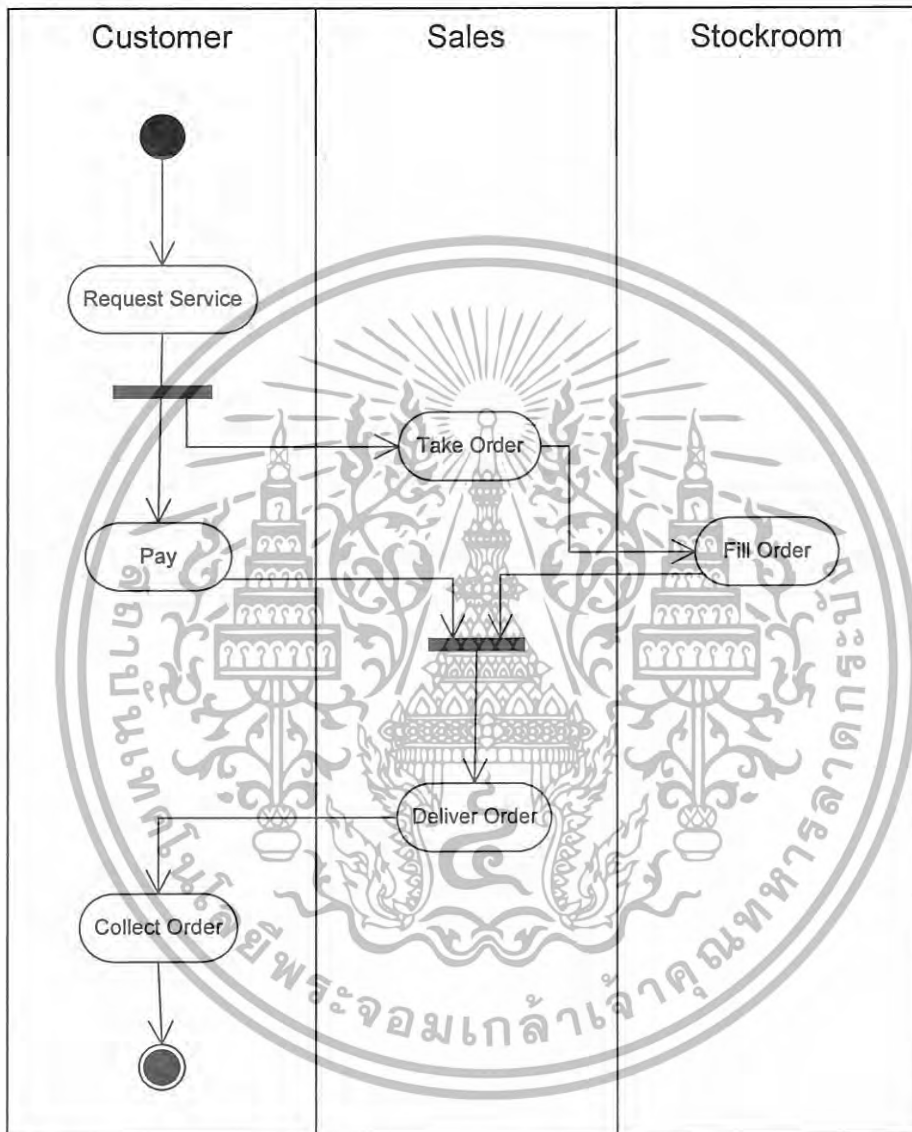
Activity Diagram แสดงขั้นตอนการทำงานของ use case เช่นเดียวกับ sequence diagram และ collaboration diagram แต่จะเน้นไปที่งานย่อยของวัตถุ ซึ่งการเจาะจงไปที่งานๆหนึ่งของวัตถุ นั้นจะรู้สึกเหมือนๆกับ state chart diagram ที่แสดงสถานะของวัตถุ จริงๆแล้ว activity diagram ต่างจาก state chart diagram ที่ activity diagram จะเปลี่ยนสถานะ ได้โดยไม่ต้องมีเหตุการณ์ที่กำหนดไว้ใน diagram มาก่อนแต่มันจะเปลี่ยนสถานะเองตามกระบวนการทำงาน

สัญลักษณ์

Activity Diagram หรือ กิจกรรมแสดงด้วยสี่เหลี่ยมเชื่อมโยงกันด้วยลูกศรเพื่อแสดงลำดับ การทำ activity Diagram และมีเส้นทึบหนาในแนวนอนซึ่งใช้วาดในกรณีที่ต้องรอ activity อื่นๆ เสร็จหมดก่อนจึงทำ activity ถัดไปได้ โดยจะมีเส้นลูกศรชี้เข้ามาวมกันที่จุดเดียว (ตรงเส้นแนวนอน) นั่นคือ activity ที่เข้ามาที่เส้นทึบดังกล่าวเสร็จหมดก่อนจึงทำ activity ถัดไปได้ หรือ ในกรณี ต้องการทำอะไรหลายๆ activity พร้อมๆ กัน ไปก็สามารถทำได้โดยวาดลูกศรชี้กระจายออกจากเส้นทึบ มากกว่าหนึ่งเส้นนอกจากนี้ใน diagram ยังมีการแบ่งเป็น Swim lanes ซึ่งเป็นการแบ่งกลุ่ม activity เป็น เสน่ห์ๆเหมือนสระว่ายน้ำ โดยแบ่งเป็นช่องแนวดิ่งและกำหนดแต่ละช่องด้วยชื่อของ object ไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แถบบนสุด ซึ่งจะเป็นการกำหนดว่าแต่ละเลน่วางงานในเลน่นั้นเกิดขึ้นกับ object อะไร หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าช่วยให้แยกแยะผู้รับผิดชอบแต่ละงานได้ว่าใครควรจะเป็นคนทำงานในหมวดหมู่ใดแต่ละ Swim lanes แสดงถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นกับ object ที่เป็นเจ้าของเลน่นั้นๆ ข้อดีของ activity diagram ก็คือ สามารถแสดงถึงการทำงานในวัตถุนั้นๆอย่างละเอียด และมีการแบ่งหมวดหมู่งานตาม object ดังรูปที่ 2.10



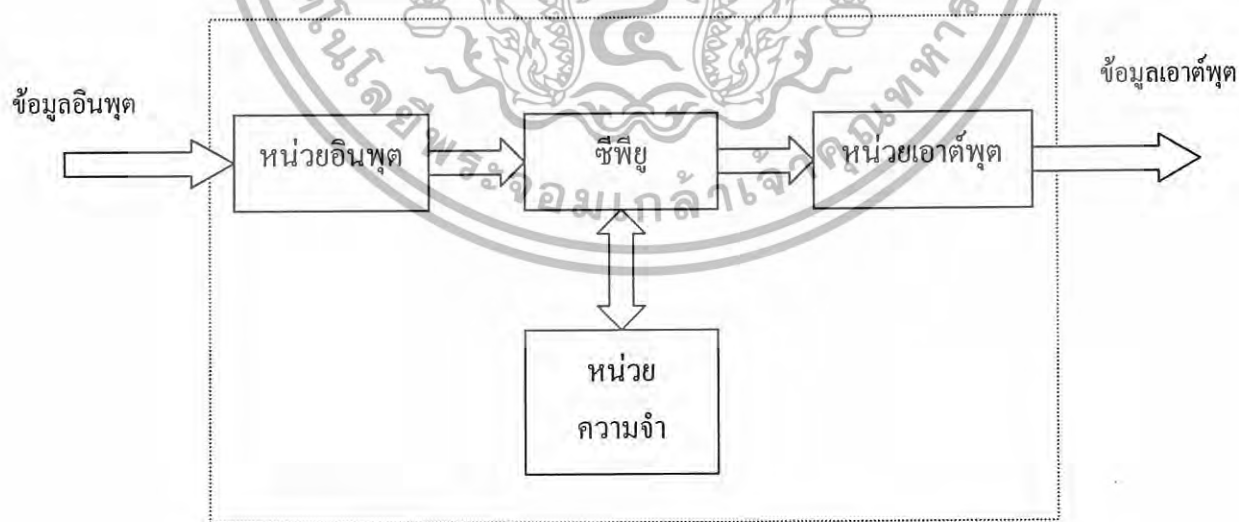
รูปที่ 2.10 ตัวอย่าง Activity Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ไมโครโปรเซสเซอร์

การเชื่อมคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว เกิดจากการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นสารกึ่งตัวนำ คือ ในปี พ.ศ. 2491 ที่ห้องปฏิบัติการของบริษัท Bell Telephone ได้เกิดทรานซิสเตอร์ตัวแรกขึ้น และต่อมาทรานซิสเตอร์ได้ถูกนำไปแทนที่หลอดสุญญากาศที่ทำงานในวงจรสวิตซ์ซึ่งของวงจรคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้ขนาดของคอมพิวเตอร์เล็กลง และใช้กำลังงานต่ำลงด้วย และพอลถึง พ.ศ. 2503 วงจรคอมพิวเตอร์ก็มีการเปลี่ยนแปลงอีก เมื่อมีวงจรรวม (Integrated Circuit) หรือ IC เกิดขึ้น ซึ่งไอซีนี้ได้ถูกนำไปแทนที่ทรานซิสเตอร์ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของระบบคอมพิวเตอร์อีกครั้ง ซึ่งผลก็คือทำให้คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงมาอีก และในปี พ.ศ. 2514 ก็ได้เกิดการเปลี่ยนแปลงแก่วงการคอมพิวเตอร์อีกครั้งเมื่อบริษัท อินเทล (Intel corporation) ได้ใช้เทคโนโลยีของการผลิตวงจรรวมแบบ Large Scale Integrated Circuit หรือ LSI ทำการรวมเอาวงจรที่ใช้เป็นหน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit หรือ CPU) ของคอมพิวเตอร์มาบรรจุอยู่ในแผ่นไอซีเพียงตัวเดียว ซึ่งไอซีนี้เรียกว่า

ไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) ซึ่งไมโครโปรเซสเซอร์นับเป็นวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีที่เด่นที่สุดในรอบ 30 ปี นับจากทรานซิสเตอร์ซึ่งได้ปรากฏแก่ชาวโลกเป็นต้นมาเมื่อนำไมโครโปรเซสเซอร์มารวมกับหน่วยความจำ (Memory) หน่วยอินพุตและเอาต์พุต (Input Output Unit) ก็จะทำให้ได้เป็นระบบคอมพิวเตอร์ขึ้นมา แต่เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็ก ซึ่งเรียกว่า ไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งก็หมายความว่า เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เป็นหน่วยประมวลผลกลางนั่นเอง ซึ่งบล็อกไดอะแกรมของระบบไมโครคอมพิวเตอร์ แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 2.11 บล็อกไดอะแกรมของระบบไมโครคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.13 เห็นได้ว่าโครงสร้างของระบบไมโครคอมพิวเตอร์ก็เหมือนกับโครงสร้างคอมพิวเตอร์ทั่วไป เพียงแต่หน่วยประมวลผลกลางเป็นไมโครโปรเซสเซอร์ ดังนั้นขนาดหน่วยความจำและจำนวนหน่วยอินพุต/เอาต์พุต จะมีจำกัด โดยขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของไมโครโปรเซสเซอร์ ดังนั้นไมโครคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถไปแทนที่คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ๆ ได้ ซึ่งคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่โดยทั่วไปจะนำไปใช้ในกิจการต่างๆ เช่น

1. ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และปัญหาทางวิศวกรรมที่ยุ่ยากซับซ้อน เช่น ในการออกแบบโครงสร้างอาคาร การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ซับซ้อน การใช้ในกิจการทางวิศวกรรมอากาศยาน และอวกาศฯ
2. ใช้สำหรับการประมวลผลที่มีข้อมูลและมีอุปกรณ์ปลายทาง (Terminal) ที่ต้องต่อเป็นจำนวนมากๆ เช่น ในกิจการของธนาคาร งานทะเบียนราษฎร เป็นต้น

2.4.1 ประวัติของไมโครโปรเซสเซอร์

ในปี พ.ศ. 2503 ได้มีไอซีเกิดขึ้น ซึ่งไอซีนี้ก็คือการนำเอาวงจรอิเล็กทรอนิกส์มารวมกันและบรรจุไว้ในชิ้นสารซิลิกอนเพียงชิ้นเดียว และรวมเป็นหนึ่งหน่วย หรือที่เรียกว่าชิพ ซึ่งมีรูปแบบต่างๆ มากมาย เช่นแบบ Dual in line หรือ แบบดินตะขาบ และต่อๆ มารวมวิธีการผลิตไอซีก็ได้มีการพัฒนาเรื่อยๆ และจำนวนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่บรรจุลงในชิพไอซีก็มีความหนาแน่นขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งโครงสร้างของไอซีโดยทั่วไปจะเป็นแบบ Metal Oxide Semiconductor หรือ MOS ซึ่งลักษณะของวงจรไอซีสามารถแบ่งได้ตามความหนาแน่นของอุปกรณ์ที่บรรจุในชิพไอซีนั้น ไอซีที่มีอุปกรณ์และความยุ่งยากไม่มากจัดอยู่ในกลุ่มที่เรียกว่า Small Scale Integration หรือ SSI และเมื่อวงจรภายในไอซีมีความยุ่งยากมากขึ้นเราจะเรียกไอซีแบบนี้ว่า Medium Scale Integration หรือ MSI และเมื่อมันมีความยุ่งยากซับซ้อนและความหนาแน่นของอุปกรณ์มากขึ้นไปอีก ไอซีแบบนี้เราจะเรียกว่า Large Scale Integration หรือ LSI ไอซีที่เป็น MOS LSI ที่ผลิตและนำออกมาใช้ครั้งแรกคือไอซีที่ใช้เป็นหน่วยความจำ ซึ่งขนาดของไอซีที่ใช้เป็นหน่วยความจำนี้จะมีขนาดเล็ก และใช้กำลังงานต่ำ ดังนั้นจึงถูกนำไปประยุกต์ใช้เป็นหน่วยความจำในระบบสื่อสาร อุปกรณ์ทางการแพทย์ และระบบคอมพิวเตอร์

ภายหลังจากที่ได้มีการพัฒนาเครื่องคำนวณ จากระบบกลมาเป็นระบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มีความสะดวกในการใช้งานมากขึ้น เช่น สามารถรับข้อมูลจากคีย์บอร์ด ทำฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ตามต้องการได้ และแสดงผลที่ตัวเลขแสดงผลโดยอาจเป็น LED (Light Emitting Diode) และโปรแกรมในการคำนวณจะบรรจุอยู่ในหน่วยความจำแบบ ROM (Read only memory) ส่วนข้อมูลที่ใช้ป้อนเข้าไปจะถูกบรรจุอยู่ในหน่วยความจำแบบ RAM (Random access memory) ดังนั้นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถทำงานตามฟังก์ชันดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สามารถเชื่อมต่อได้ง่าย ระหว่างคีย์บอร์ด และตัวแสดงผลแบบ LED
2. สามารถทำข้อมูลที่เป็นเลขฐานสิบได้ ซึ่งข้อมูลนี้อาจเป็นรหัส BCD ที่ใช้เลขฐานสอง 4 บิต เพื่อแทนเลขฐานสิบ 1 หลัก
3. สามารถปฏิบัติโปรแกรมมาตรฐานที่บรรจุอยู่ในหน่วยความจำแบบ ROM ได้
4. สามารถเพิ่มฟังก์ชันในการทำงานทางคณิตศาสตร์ได้
5. มีความคล่องตัวในการทำงาน
6. มีราคาถูก ขนาดเล็ก ใช้กำลังงานต่ำ และสามารถพกพาได้สะดวก

2.4.2 ข้อดีข้อเสียของไมโครโปรเซสเซอร์

ข้อดี

- ความยืดหยุ่น (Flexibility) ข้อดีหลักของไมโครโปรเซสเซอร์ มีความสามารถที่ยืดหยุ่นได้ หมายความว่า เมื่อออกแบบสร้าง วงจรทางอิเล็กทรอนิกส์และไมโครคอมพิวเตอร์ หรือที่เราเรียกว่า ฮาร์ดแวร์ (Hardware) เพื่อให้ได้เป็นระบบที่จะทำงานได้ตามที่ต้องการแล้ว จากนั้นก็เป็นการพัฒนาโปรแกรมหรือที่เราเรียกว่า ซอฟต์แวร์ (Software) เพื่อควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ที่สร้างขึ้น และเมื่อมีความต้องการที่จะเปลี่ยนแปลงฟังก์ชันการทำงานของระบบที่สร้างขึ้นเพียงบางอย่างก็สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ใช้ในการควบคุมการทำงานเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงวงจรทางฮาร์ดแวร์

- ราคา เมื่อใช้ไมโครโปรเซสเซอร์มาแทนวงจรลอจิก จะทำให้สามารถลดจำนวนของอุปกรณ์ลอจิก เช่น เกตต่างๆ หรือฟลิปฟล็อปลงไปได้เป็นอย่างมาก นั้นหมายความว่าขนาดของวงจรจะเล็กลง และราคาจะต่ำลงด้วย เนื่องจากราคาของไมโครโปรเซสเซอร์จะต่ำลงเมื่อเทคโนโลยีในการผลิตไอซีก้าวหน้าขึ้น

ข้อเสีย

- ความเร็ว เนื่องจากไมโครโปรเซสเซอร์ใช้เทคโนโลยีการผลิตไอซีแบบ MOS ซึ่งไอซีแบบนี้มีการทำงานที่ช้ากว่าไอซีในตระกูล TTL หรือ ECL อีกทั้งการทำงานแบบไมโครโปรเซสเซอร์ต้องทำตามคำสั่งที่กำหนดไว้ให้แล้วในหน่วยความจำ ซึ่งในการทำงานแต่ละคำสั่งนั้น ก็ต้องใช้เวลานานคำสั่งจากหน่วยความจำ ตีความ แล้วจึงทำงาน ดังนั้นงานหนึ่งๆ จะทำให้สำเร็จได้ก็ต้องมีโปรแกรมควบคุมให้ทำงานตามที่ต้องการ ดังนั้นกว่าจะทำให้โปรแกรมเสร็จสิ้น ก็ต้องใช้เวลาระยะหนึ่ง แต่ในระบบวงจรลอจิกความเร็วในการทำงานจำกัดโดยค่าหน่วงเวลาของลอจิกเกตตระกูลนั้นๆ ซึ่งค่าหน่วงเวลามีค่าต่ำมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซอฟต์แวร์ จากที่กล่าวมาแล้วว่าการที่จะให้ระบบที่มีไมโครโปรเซสเซอร์สามารถทำงานได้ จะต้องมีโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ การพัฒนาซอฟต์แวร์ผู้ออกแบบต้องมีความคุ้นเคยกับโปรเซสเซอร์ที่ใช้ เพื่อจะได้สามารถเขียนโปรแกรมให้ทำงานตามต้องการได้

2.4.3 Fetch และ Execute

การที่คอมพิวเตอร์จำทำคำสั่งต่างๆ ได้นั้น จะต้องไปอ่านรหัสคำสั่งที่เก็บไว้ในหน่วยความจำเข้ามาใน CPU เพื่อตีความและทำตามคำสั่งซึ่งเรียกว่าหนึ่งรอบคำสั่ง (1 Instruction Cycle) แต่ละรอบคำสั่งจะประกอบด้วยสองสภาวะย่อย คือ

- สภาวะเฟตช์ หมายถึงขบวนการที่ CPU อ่านรหัสคำสั่งจากหน่วยความจำและถอดรหัสคำสั่งนั้น

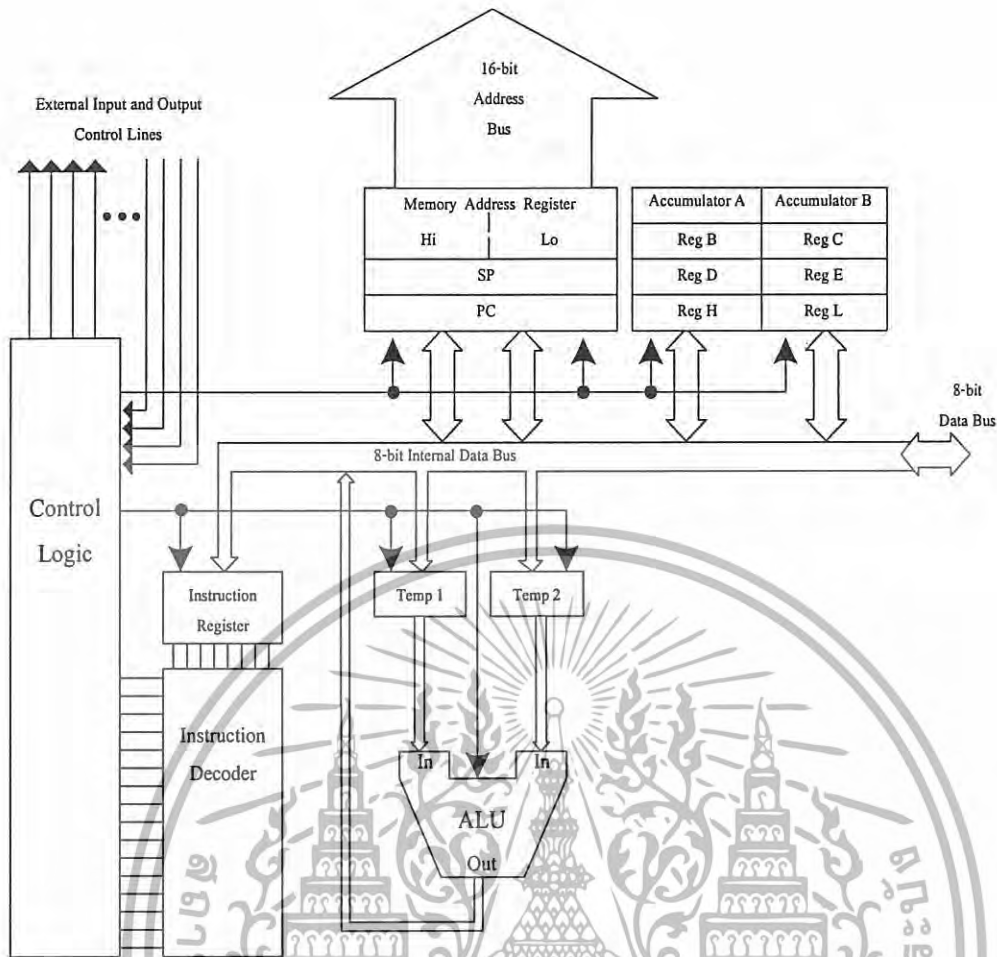
- สภาวะเอกซ์คิว หมายถึงขบวนการที่ CPU เริ่มทำตามคำสั่งนั้นจนเสร็จสิ้น โดยจะทำขบวนการย่อยๆ หลายๆ ชนิดแบบต่อเนื่องกันจนจบสิ้นโปรแกรม ขบวนการย่อยๆ ในไมโครโปรเซสเซอร์เรียกว่า แมชชีนไซเคิล (Machine Cycle)

เมื่อไมโครโปรเซสเซอร์ทำงานตามโปรแกรมต่างๆ จะประกอบไปด้วยการเฟตช์ การเอกซ์คิว, การเฟตช์ การเอกซ์คิว ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จนจบโปรแกรม

2.4.4 โครงสร้างภายในไมโครโปรเซสเซอร์

ลักษณะภายในไมโครโปรเซสเซอร์ ถ้าเขียนให้ละเอียดขึ้นเป็นแผนภูมิจะแสดงได้ดังรูปที่ 2 ซึ่งจะเห็นว่าภายในจะแบ่งเป็นหน่วยย่อยต่างๆ มากมายและมีการเชื่อมโยงระหว่างหน่วยต่างๆ โดยใช้สายสัญญาณที่เรียกว่า บัส (BUS) ระบบบัสนี้จะเขียนด้วยลูกศรหนาๆ ซึ่งจะแบ่งออกเป็นบัสทางเดียว (Directional Bus) และบัสสองทาง (Bi-direct Bus) บัสทางเดียวจะใช้หัวลูกศรหัวเดียว ส่วนบัสสองทางจะใช้หัวลูกศรสองหัว ซึ่งจะส่งสัญญาณไปมาได้สองทิศทาง ระบบบัสที่เห็นในรูปเรียกว่าบัสภายใน ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงสัญญาณภายใน CPU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 โครงสร้างภายในไมโครโปรเซสเซอร์

ภายในไมโครโปรเซสเซอร์จะประกอบด้วยโครงสร้างที่สำคัญสามส่วน คือ

- หน่วยคำนวณและลอจิก (Arithmetic / Logic Unit: ALU)
- รีจิสเตอร์ (Register)
- ส่วนควบคุม (Control Logic)

หน่วยคำนวณและลอจิก ALU จะทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลภายในไมโครโปรเซสเซอร์ ซึ่งจะมีอินพุตสองพอร์ตส่งข้อมูลเข้าไปประมวลผล และได้เอาต์พุตออกมาหนึ่งค่าซึ่งภายใน ALU นี้จะทำการคำนวณและกระทำทางลอจิกต่างๆ เอาต์พุตที่ได้จะเก็บไว้ในรีจิสเตอร์พิเศษที่เรียกว่า Accumulator Register ส่วนรีจิสเตอร์จะเป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งภายในไมโครโปรเซสเซอร์ที่ใช้เก็บข้อมูลชั่วคราวในช่วงการทำงาน Execute โปรแกรม สำหรับหน่วยควบคุมจะทำหน้าที่ควบคุมสัญญาณทั้งหมดภายในไมโครโปรเซสเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 Visual Basic

ในปัจจุบันระบบปฏิบัติการ (Operating System) ในลักษณะของวินโดวส์ ได้เข้ามาแทนที่ระบบปฏิบัติการเดิมคือ MS-DOS เนื่องจากรูปแบบของจอภาพที่ใช้ติดต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์และผู้ใช้ อยู่ในรูปแบบของ Graphic User Interface (GUI) ที่ใช้รูปภาพแทนคำสั่งต่างๆแทน ซึ่งต่างจาก MS-DOS ที่รูปแบบคำสั่งจะอยู่ในรูปแบบของตัวอักษรและแบบป้อนที่ละบรรทัดหรือที่เรียกว่า Command Line ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องเรียนรู้และจดจำรูปแบบของแต่ละคำสั่งให้ถูกต้องและแม่นยำจึงจะใช้งานโปรแกรมต่างๆได้อย่างดีและด้วยเหตุนี้นักพัฒนาจึงหันมาพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์แทน

การพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์ในปัจจุบัน กระทำได้ง่ายและสะดวกขึ้น เนื่องจากมีการใช้เทคโนโลยีทางด้าน Visualize เข้ามาประกอบในการออกแบบหน้าจอ ซึ่งต่างจากยุคแรกที่มีการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์นั้นค่อนข้างจะทำได้ยาก เนื่องจากการพัฒนาโปรแกรมหนึ่งๆให้แล้วเสร็จ โปรแกรมเมอร์จะต้องเขียน Routine ต่างๆ ขึ้นเป็นจำนวนมาก ซึ่ง Visual Basic ก็จัดเป็นภาษาหนึ่งที่ได้รับความนิยม

Visual Basic เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์ เนื่องจากเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้เทคโนโลยีในลักษณะ Visualize ซึ่งเพียงแค่เลือก Control ที่เหมาะสมแล้ววางลงบน Form ก็สามารถสร้างจอภาพที่ใช้สำหรับติดต่อกับผู้ใช้งานรวมทั้งการใช้เทคนิคการเขียนโปรแกรมแบบ Event-driven ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อกำหนดขั้นตอนการทำงานให้กับ Control ต่างๆที่สร้างขึ้นตามเหตุการณ์ต่างที่เกิดขึ้น เช่นการเลื่อนเมาส์หรือการรับข้อมูลจาก keyboard เป็นต้น ที่ผู้ใช้บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลส่วนใหญ่คุ้นเคย จึงส่งผลให้การพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์ด้วย Visual Basic มีขั้นตอนน้อย กระทำได้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

Visual เป็นส่วนที่หมายถึงเมธอดในการติดต่อแบบ Graphical Use Interface (GUI) ซึ่งการสร้างทำได้โดยการเพิ่มออบเจกต์ ลงบนฟอร์มทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้ผ่านจอภาพ

Basic เป็นส่วนที่หมายถึงภาษา BASIC (Beginners All purpose Symbolic Instruction Code) โดย Visual Basic ได้เปลี่ยนแปลงจากภาษา BASIC ดั้งเดิมด้วยการเพิ่มประโยคคำสั่งฟังก์ชันและคีย์เวิร์ด ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับ GUI

การสร้างโปรแกรมประยุกต์ Visual Basic ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนคือ

1. การสร้างอินเตอร์เฟซ โดยมีฟอร์มเป็นออบเจกต์พื้นฐานและเป็นที่วางตัว control สำหรับการติดต่อกับผู้ใช้
2. ตั้งค่าคุณสมบัติเป็นการกำหนดพฤติกรรมและการทำงานให้กับออบเจกต์ต่างๆ
3. การเขียนคำสั่งเป็นการควบคุมการประมวลผลผ่าน procedure ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

สรุปและวิเคราะห์ความต้องการของระบบ

Envision and Discovery (Requirement Analysis)

3.1 สรุปความต้องการของผู้ใช้

จากแบบทดสอบที่สำรวจข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการสะสมเงินด้วยกระปุกออมสินของเด็กๆ ด้วยการทำแบบสอบถาม ซึ่งแบบสอบถามนั้นประกอบไปด้วยคำถามปลายเปิดและคำถามปลายปิด เป็นจำนวน 20 ชุด และนำแบบสอบถามดังกล่าวไปสอบถามผู้ปกครองและเด็กๆ หลังจากนั้นนำคำตอบที่ได้มาหาความถี่ของคำตอบ และเลือกคำตอบที่ได้ถูกเลือกสูงสุด แล้วนำคำตอบที่ได้มาเขียนเป็นข้อสรุปของความต้องการของผู้ใช้ดังนี้

1. ผู้ปกครองอยากให้เด็กๆออมเงินด้วยการหยอดกระปุกออมสินเนื่องจากจะทำให้เด็กๆได้เรียนรู้จักการออมเงินตั้งแต่เล็ก และเป็นวิธีการออมเงินที่สะดวก และสามารถนำเงินนั้นเก็บไว้ใช้ในวันข้างหน้าได้
2. เด็กๆมักเริ่มออมเงินด้วยกระปุกออมสินในช่วงอายุ 0-10 ปี และเลิกออมเมื่ออายุอยู่ในช่วง 15-25 ปี
3. เด็กที่อายุอยู่ในช่วง 6-10 ปีจะได้ค่าขนมประมาณ 0-20 บาท และเด็กที่อายุอยู่ในช่วง 11-15 ปีจะได้ค่าขนมประมาณ 20-60 บาท
4. ส่วนมากเด็กจะเหลือค่าขนมกลับมาวันละ 1-5 และ 5-10 บาท และมักออมเงินที่เหลือด้วยการหยอดกระปุกออมสิน
5. เงินที่เด็กมักหยอดกระปุกออมสินนั้นจะเป็นเหรียญบาท เหรียญห้าบาท เหรียญสิบบาท
6. ผู้ปกครองสามารถเปิด-ปิดคอมพิวเตอร์และสามารถเข้าโปรแกรมต่างๆได้
7. เด็กเริ่มตั้งแต่อายุ 6-10 ปี สามารถจับเมาส์ฯ ได้
8. จากแบบทดสอบนั้นเด็กๆต้องการกระปุกออมสินที่มีลักษณะดังนี้
 - กระปุกออมสินที่มีรูปร่างหน้าตาเป็นแบบพวกตัวการ์ตูนที่น่ารักหรือไม่ก็เป็นกระปุกออมสินที่มีรูปของเจ้าของออมสินอยู่ สามารถเปลี่ยนรูปการ์ตูนหรือรูปเจ้าของได้เรื่อยๆ และมีแสงไฟสวยงาม
 - กระปุกออมสินที่สามารถนับจำนวนเงินที่ฝากได้
 - กระปุกออมสินที่สามารถวางแผนการออม และวิเคราะห์การออมเพื่อการลงทุนได้
 - กระปุกออมสินที่มีเสียงเพลงหรือไม่ก็สามารถพูดได้ หรือเวลาหยอดเงินก็มี Karaoke ให้ร้องได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระปุกออมสินที่สามารถเชื่อมโยงกับธนาคารแล้วให้ดอกเบี้ยได้
- กระปุกออมสินที่มีการ์ตูนให้อ่านเด็กๆจะได้มาออมทุกวันเพื่อที่จะได้อ่านการ์ตูน
- กระปุกออมสินที่มีรางวัลเมื่อหยอดเงินได้ครบกำหนด
- กระปุกออมสินที่หยอดเงินแล้วมีเกมให้เล่น โดยเกมต้องสอดแทรกสาระการออมเงินหรือไม่ก็ให้ความเพลิดเพลิน

3.2 ผู้ใช้ในระบบ (User List)

- U1: เด็ก
- U2: ผู้ปกครอง

3.3 คุณสมบัติของผู้ใช้ (User Profile)

U1: เด็กที่อายุ 6-10 ปี

- **IT Knowledge:** เด็กที่มีความสามารถคลิกเมาส์ได้, เปิด-ปิดคอมพิวเตอร์ได้, สามารถเข้าโปรแกรมเองได้, ใช้คอมพิวเตอร์ได้ปานกลาง
- **IT attitude:** เด็กที่รักการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ๆ, ชอบเล่นคอมพิวเตอร์
- **Domain knowledge:** เด็กที่อายุ 6-10 ปี ที่รู้จักการออมเงินด้วยกระปุกออมสิน หรือเคยออมเงินด้วยกระปุกออมสิน
- **Domain attitude:** เด็กที่ชอบเล่นของเล่นน่ารักหรือของเล่นที่แปลกๆ, มีความกระตือรือร้น

U2: ผู้ปกครองที่มีความคุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์

- **IT Knowledge:** ผู้ปกครองที่มีความสามารถคลิกเมาส์ได้, เปิด-ปิดคอมพิวเตอร์ได้, สามารถเข้าโปรแกรมเองได้, ใช้คอมพิวเตอร์ได้ปานกลาง, ทราบคุณภาพของคอมพิวเตอร์คร่าวๆ
- **IT attitude:** ผู้ปกครอง ที่คิดว่าคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันมีประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตประจำวันถ้าใช้งานในทางที่ถูก
- **Domain knowledge:** ผู้ปกครองที่รู้จักกระปุกออมสินและประโยชน์ของการออมเงินด้วยกระปุกออมสิน
- **Domain attitude:** ผู้ปกครองที่ต้องการให้ฝึกลูกของตนรู้จักการออมเงิน, ต้องการให้ลูกของตนมีการออมเงินอย่างจริงจัง และฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 พื้นที่ที่มีการใช้ระบบ (Work Area)

สถานที่ภายในบ้านที่มีอากาศปลอดโปร่ง ถ่ายเทอากาศได้ดีเช่น ห้องนั่งเล่น

3.5 แผนภาพข้อมูล

D1: User

UserID	Name	Username
--------	------	----------

D2: Picky

Picky_ID	UserID	Total_Money
----------	--------	-------------

D3: Account_Deposit

Deposit_ID	Date_Deposit	Money_Deposit	Total_Deposit	Account_ID
------------	--------------	---------------	---------------	------------

D4: Account_Draw

Draw_ID	Date_Draw	Money_Draw	Total_Draw	Account_ID
---------	-----------	------------	------------	------------

D5: Reward

Reward_ID	Type_Reward	Path_Reward
-----------	-------------	-------------

D6:Plan

Plan_ID	Type_Reward	Cost_Plan
---------	-------------	-----------

D7:Calendar

Calendar_ID	Date_of_drop
-------------	--------------

3.6 Task List

T1: หยอดกระปุกออมสิน

T2: แคะกระปุกออมสิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 Task Description ของ การหยอดกระปุกออมสิน

Task 1.1	หยอดกระปุกออมสิน
Start	เมื่อเด็กๆ เหลือเงินจากค่าขนมที่ได้รับ
End	เมื่อเงินลงสู่กระปุกออมสินได้เรียบร้อยแล้ว
Frequency	
Difficult	-
Subtasks :	Example Solution :
1. เด็กนำเงินค่าขนมที่เหลือจากการไปโรงเรียน หยอดลงกระปุกออมสิน	

ตารางที่ 3.2 Task Description ของ การแคะกระปุกออมสิน

Task 1.1	แคะกระปุกออมสิน
Start	เมื่อเด็กๆ ต้องการนำเงินในกระปุกออมสินไปทำตามเป้าหมายที่ตนเองกำหนด
End	เมื่อเด็กนำเงินออกจากกระปุกออมสินทั้งหมดและทำการนับเงินที่มีอยู่
Frequency	
Difficult	-
Subtasks :	Example Solution :
1. ทำการแคะกระปุกออมสิน	

3.7 Business Goals

- ระบบจะต้องใช้ง่ายเพราะผู้ใช้คือเด็กที่ต้องการทำการออม
- ระบบจะต้องมีหน้าจอที่สวยงามและกลไกการทำงานที่น่าสนใจ เพื่อดึงดูดให้เด็กต้องการออมมากขึ้น
- ระบบจะต้องคำนวณเงินได้อย่างถูกต้อง
- เด็กที่ต้องการหยอดเงินสามารถหยอดเงินอย่างรวดเร็ว

3.8 ความต้องการของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **สรุปความต้องการของระบบ**

1. ผู้ฝากสามารถฝากเงินได้ตั้งแต่เหรียญบาท เหรียญห้าบาท และเหรียญสิบบาท และถอนเงินได้
2. กระปุกออมสินต้องสามารถนับจำนวนเงินได้
3. กระปุกออมสินสามารถแจ้งเตือนเด็กเมื่อจำนวนเงินในกระปุกออมสินเต็มได้
4. กระปุกออมสินสามารถให้รางวัลแก่เด็กเมื่อเด็กหยอดเงินครบตามจำนวนเงินที่ทางระบบกำหนดไว้
5. กระปุกออมสินนี้เด็กอายุ 6 -12 ขวบสามารถใช้งานได้
6. กระปุกออมสินนี้ควรใช้กับความละเอียดหน้าจอ 800x600 pixels
7. กระปุกออมสินนี้ควรใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Window xp
8. กระปุกออมสินต้องมีโปรแกรมที่มี Interface ที่ทำให้เด็กสามารถใช้งานได้ง่าย
9. กระปุกออมสินต้องมีการตอบสนองที่รวดเร็ว
10. กระปุกออมสินต้องมีรูปร่างสวยงามน่าใช้และมีกลไกการทำงานที่น่าสนใจ

- **ความต้องการของระบบแบบ Function Requirement**

1. กระปุกออมสินต้องสามารถนับจำนวนเงินที่เคยหยอดเข้าไปได้
2. ผู้ฝากสามารถฝากเงินได้ตั้งแต่เหรียญบาท เหรียญห้าบาท และเหรียญสิบบาท และถอนเงินได้
3. ผู้ฝากสามารถวางแผนการฝากเงินได้
4. กระปุกออมสินสามารถให้รางวัลแก่เด็กเมื่อเด็กหยอดเงินครบตามที่ระบบกำหนดไว้

- **ความต้องการขอระบบแบบ Non- Function Requirement**

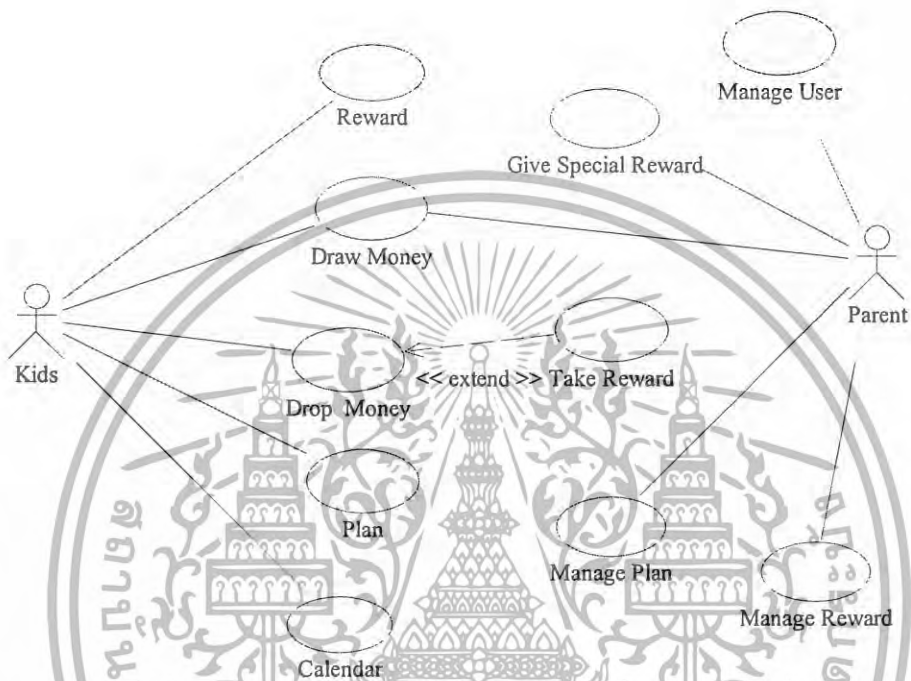
1. กระปุกออมสินต้องมีรูปร่างสวยงามและน่าใช้
2. กระปุกออมสินต้องมีโปรแกรมที่มี Interface ที่สวยงามและทำให้เด็กสามารถใช้งานได้ง่าย
3. กระปุกออมสินต้องมีการตอบสนองที่รวดเร็ว requirement
4. ผู้ฝากสามารถวางแผนการฝากเงินได้
5. กระปุกออมสินนี้เหมาะสำหรับเด็กอายุ 6-12 ขวบ
6. กระปุกออมสินนี้ควรใช้กับความละเอียดหน้าจอ 800x600 pixels
7. กระปุกออมสินนี้ควรใช้งานกับระบบปฏิบัติการ Window xp

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การออกแบบเบื้องต้น (Design Foundation)

4.1 แผนภาพยูสเคส



รูปที่ 4.1 แผนภาพยูสเคส

จากรูปที่ 4.1 นี้แสดงยูสเคสของระบบซึ่งประกอบไปด้วยยูสเคส

- Deposit Money เป็นยูสเคสเกี่ยวกับการหยอดเงิน
- Draw Money เป็นยูสเคสเกี่ยวกับการถอนเงิน
- Calendar เป็นยูสเคสเกี่ยวกับการแสดงประวัติการออมในแต่ละวัน
- Plan เป็นยูสเคสเกี่ยวกับการตั้งแผนการออม
- Reward เป็นยูสเคสเกี่ยวกับการเข้าดูข้อมูลรางวัลการออม
- Take Reward เป็นยูสเคสเกี่ยวกับการให้ของรางวัลเมื่อเก็บเงินครบกำหนดที่ตั้งไว้
- Manage User เป็นยูสเคสเกี่ยวกับการจัดการผู้ใช้
- Manage Plan เป็นยูสเคสเกี่ยวกับการจัดการแผนการออม
- Manage Reward เป็นยูสเคสเกี่ยวกับการจัดการรางวัลจากการออม
- Give Special Reward เป็นยูสเคสเกี่ยวกับการให้ของรางวัลพิเศษแก่เด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 รายละเอียดคุณสเกส

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดคุณสเกสรับเหรียญและเพิ่มจำนวนเงิน

Use Case ID : 1
Use Case Title : Drop Money
Primary Actor : Kids
Stakeholder Actor : Kids
Main Flow :
1.มีการหยอดกระปุกออมสิน
2.ระบบตรวจสอบชนิดของเหรียญที่หยอด
3.ระบบบันทึกข้อมูลจำนวนเงินที่หยอด
Exception Flow :
2.a เหรียญที่หยอดไม่ใช่เหรียญจริงระบบจะคืนเหรียญนั้นกลับมาและไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆในบัญชี

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดคุณสเกสถอนเงิน

Use Case ID : 2
Use Case Title : Draw Money
Primary Actor : Kids ,Parent
Stakeholder Actor : Kids
Main Flow :
1.เด็กกดปุ่มถอนเงิน
2.ระบบแสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ให้ใส่จำนวนเงินที่จะทำการถอน
3.ระบบแสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ให้ใส่ password ของผู้ใหญ่ เพื่อป้องกันไม่ให้เด็กทำการถอนเงินโดยลำพัง
4.ระบบตรวจสอบ password ของผู้ใหญ่
5.ระบบทำการคำนวณยอดเงินที่ทำการถอน
6.ระบบแสดงจำนวนเงินที่เหลือ
Exception Flow :
4.a password ของผู้ใหญ่ไม่ถูกต้องระบบแสดงส่วนติดต่อผู้ใช้รหัสผิดพร้อมกลับให้ใส่ password อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดคุณสมบัติปฏิทินการออม

Use Case ID : 3
Use Case Title : Calendar
Primary Actor : Kids ,Parent
Stakeholder Actor : Kids
Main Flow :
1.เด็กกดปุ่มปฏิทิน
2.ระบบแสดงส่วนติดต่อผู้ใช้แสดงปฏิทินการออม
3.เด็กกดวันที่เพื่อดูประวัติการออมวันนั้น
4.ระบบแสดงประวัติการออมวันนั้น
Exception Flow :

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดคุณสมบัติกำหนดแผนการออมเงิน

Use Case ID : 4
Use Case Title : Plan
Primary Actor : Kids
Stakeholder Actor : Kids
Main Flow :
1.เด็กกดปุ่มวางแผนการออม
2.ระบบแสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ให้เลือกสิ่งของและจำนวนวันที่ต้องการเก็บ
3.เด็กทำการเลือกสิ่งของที่จะทำการเก็บ
4.เด็กกดปุ่มบันทึก
5.ระบบทำการบันทึกแผน
6.ระบบแสดงหน้าสรุปแผนการออม
Exception Flow :
4.a.เด็กกดปุ่มยกเลิก
4.b.กลับสู่ส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดยูสเคสแสดงรางวัลจากการออม

Use Case ID : 5
Use Case Title : Reward
Primary Actor : Kids
Stakeholder Actor : Kids
Main Flow :
1. เด็กกดปุ่มรางวัล
2. ระบบแสดงข้อมูลรางวัลการออมของเด็กคนนั้น
Exception Flow :
3.a สถานะของรางวัลมีสถานะคือมีเกมส์เก็บไว้ระบบจะทำการแสดงรูปภาพให้สามารถเล่นได้เลย
4.a เด็กทำการกดปุ่มเล่นเกมส์
5.a ระบบแสดงเกมส์ขึ้นมาแสดง
6.a ระบบทำการบันทึกสถานะว่าเล่นเกมส์ไปแล้ว

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดยูสเคสให้รางวัลจากการออม

Use Case ID : 6
Use Case Title : Take Reward
Primary Actor : Kids
Stakeholder Actor : Kids
Main Flow :
1. เด็กทำการหยอดกระปุก
2. ระบบตรวจสอบยอดเงินว่าครบตามที่กำหนดไว้หรือไม่
3. ระบบทำการเรียกของรางวัล (เกมส์) ขึ้นมาแสดง
4. เด็กทำการเลือกเล่นเกมส์
5. ระบบทำการเรียกเกมส์ขึ้นมาแสดง
6.ระบบทำการบันทึกสถานะของรางวัลว่าเล่นไปแล้ว
Exception Flow :
4.a เด็กทำการเลือกเก็บเกมส์ไว้เล่นทีหลัง
5.a ระบบบันทึกค่าสถานะของเกมส์ว่ามีการเก็บไว้เล่นทีหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดยูสเคสจัดการผู้ใช้

Use Case ID : 7
Use Case Title : Manage User
Primary Actor : Parent
Stakeholder Actor : Parent
Main Flow :
1. ผู้ใหญ่ทำการกดปุ่มจัดการผู้ใช้
2. ระบบแสดงข้อมูลผู้ใช้แต่ละคน
3. ผู้ใหญ่กดปุ่มแก้ไข
4. ผู้ใหญ่ทำการแก้ไขข้อมูลแล้วกดปุ่มทำการบันทึก
6. ระบบทำการบันทึกข้อมูลผู้ใช้
Exception Flow :
3.a ผู้ใหญ่ทำการกดปุ่มสร้างผู้ใช้ใหม่
4.a ระบบแสดงส่วนติดต่อให้สร้างผู้ใช้ใหม่
5.a ผู้ใหญ่ทำการใส่ข้อมูลผู้ใช้ใหม่
6.a ระบบทำการบันทึกข้อมูลผู้ใช้ใหม่
3.b ผู้ใหญ่ทำการกดปุ่มลบผู้ใช้
4.b ผู้ใหญ่ทำการเลือกผู้ใช้ที่จะทำการลบและกดบันทึก
5.b ระบบทำการลบผู้ใช้

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดยูสเคสจัดการแผนการอบรม

Use Case ID : 8
Use Case Title : Manage Plan
Primary Actor : Parent
Stakeholder Actor : Parent
Main Flow :
1. ผู้ใหญ่กดปุ่มจัดการแผนการอบรม
2. ระบบแสดงข้อมูลแผนการอบรมทั้งหมด
3. ผู้ใหญ่กดปุ่มแก้ไขแผนการอบรมและทำการแก้ไขข้อมูลแผนการอบรม
4. ผู้ใหญ่ทำการแก้ไขข้อมูลแล้วกดปุ่มทำการบันทึก
6. ระบบทำการบันทึกแผนการอบรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) รายละเอียดยูสเคสจัดการแผนการออม
Exception Flow :
3.a ผู้ใหญ่กดปุ่มสร้างแผนการออมใหม่
4.a ระบบแสดงส่วนติดต่อให้สร้างแผนการออมใหม่
5.a ผู้ใหญ่ทำการใส่ข้อมูลแผนการออมใหม่
6.a ระบบทำการบันทึกข้อมูลแผนการออมใหม่
3.b ผู้ใหญ่ทำการกดปุ่มลบแผนการออม
4.b ผู้ใหญ่ทำการเลือกแผนการออมที่จะทำการลบและกดบันทึก
5.b ระบบทำการลบแผนการออมออกจากระบบ

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดยูสเคสจัดการของรางวัล

Use Case ID : 9
Use Case Title : Manage Reward
Primary Actor : Parent
Stakeholder Actor : Parent
Main Flow :
1. ผู้ใหญ่กดปุ่มจัดการของรางวัล
2. ระบบแสดงข้อมูลรางวัลทั้งหมด
3. ผู้ใหญ่กดปุ่มแก้ไขรางวัลการออมและทำการแก้ไขข้อมูลรางวัลการออม
4. ระบบบันทึกรางวัลการออมที่ทำการแก้ไข
Exception Flow :
3.a ผู้ใหญ่กดปุ่มเพิ่มของรางวัล
4.a ระบบแสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ให้เพิ่มของรางวัล
5.a ผู้ใหญ่ใส่ข้อมูลของรางวัลใหม่
6.a ระบบบันทึกข้อมูลรางวัลการออมใหม่
3.b ผู้ใหญ่ทำการกดปุ่มลบรางวัลการออม
4.b ผู้ใหญ่ทำการเลือกรางวัลการออมที่จะทำการลบและกดบันทึก
5.b ระบบทำการลบรางวัลการออมออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดคุณสเกสจัดการของรางวัล

Use Case ID : 10
Use Case Title : Give Special Reward
Primary Actor : Parent
Stakeholder Actor : Parent
Main Flow :
1. ผู้ใหญ่ทำการกดปุ่มให้รางวัลพิเศษ
2. ระบบแสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ให้ทำการให้รางวัลพิเศษ
3. ผู้ใหญ่ใส่เหตุผลที่ให้รางวัลและเกมส์ที่จะให้
4. ระบบบันทึกรางวัลพิเศษ
Exception Flow :

4.3 การพิจารณาหา Object และ Action ของระบบ

ตัวประกอบอมสิน	: เก็บเงิน
เงินเหรียญ	: นับเงิน
รางวัล	: ให้รางวัลเมื่อมีการสะสมเงินครบตามกำหนด
แผนการฝากเงิน(Catalog Toy)	: แสดงข้อมูลที่เป็นเป้าหมายการออม (ชื่อของเล่น, ราคาของเล่น)
ปฏิทิน	: แสดงข้อมูล (วัน, เดือน, ปี, เวลา และจำนวนเงิน) เกี่ยวกับการฝากเงิน
เด็ก	: ผู้ใหญ่ให้เงินเด็ก และให้รางวัลเด็ก
ผู้ปกครอง	: เด็กให้ผู้ใหญ่ถอนเงินให้

4.4 Object ที่เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้

1. เงินเหรียญ
2. รางวัล
3. กระจุกออมสิน
4. แผนการฝากเงิน
5. ปฏิทิน
6. เด็ก
7. ผู้ปกครอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ฟังก์ชันของระบบ

1. สร้างชื่อกระปุกออมสินเพื่อระบุความเป็นเจ้าของของกระปุกออมสิน
2. กำหนดเป้าหมายการฝากเงิน
3. รับเงินที่หยอดเข้ามาและทำการบันทึกจำนวนเงินลงสู่ระบบกระปุกออมสิน
4. ตรวจสอบจำนวนเงินทั้งหมดที่มีในกระปุกออมสิน
5. แสดงจำนวนเงินที่สะสมมาทั้งหมด
6. มอบรางวัลเมื่อหยอดเงินครบตามเป้าหมายที่ทางระบบได้กำหนดไว้
7. แจ้งเตือนเมื่อกระปุกออมสินเต็ม
8. ถอนเงิน

4.6 ข้อมูลของระบบ

1. เงิน (1บาท, 2บาท ,5บาท, 10บาท)
2. จำนวนเงิน
3. รางวัล (เกมส์, การ์ตูน, เพลงคาราโอเกะ)
4. เป้าหมายที่เด็กตั้งไว้ (สิ่งของ, ของเล่น, ตุ๊กตา)
5. ชื่อผู้เข้าใช้ระบบ

4.7 คุณสมบัติของส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบ

กระปุกออมสิน

Method

- รับ Username ของเด็กและตรวจสอบความถูกต้องว่าใช่เจ้าของกระปุกออมสินจริงหรือไม่
- รับและตรวจสอบเงินที่ได้รับมาว่ามามูลค่าเท่าไร
- บันทึกจำนวนเงินที่ได้รับมาและ update จำนวนเงินของเดิม
- แสดงจำนวนเงินที่กระปุกออมสินในนั้นมี

Properties

- Username ของกระปุกออมสิน
- จำนวนเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รางวัล

Method

- แสดงรางวัลที่ระบบจะมีให้เมื่อหยอดเงินได้ครบตามที่ระบบกำหนด

Properties

- ชนิดของรางวัล (เกม, การ์ตูน, เพลง, MV, หนังสือ, เพลงคาราโอเกะ)

แผนการฝากเงิน

Method

- แสดงเป้าหมาย (ของเล่น) ที่จะใช้เป็นแผนการฝากเงินของเด็ก
- กำหนดเป้าหมาย (ของเล่น) ที่ใช้เป็นแผนการฝากเงินของเด็ก

properties

- ชื่อของเล่นที่เด็กชอบ
- ราคาของเล่น

ปฏิทิน

Method

- แสดงข้อมูลเกี่ยวกับการหยอดเงิน

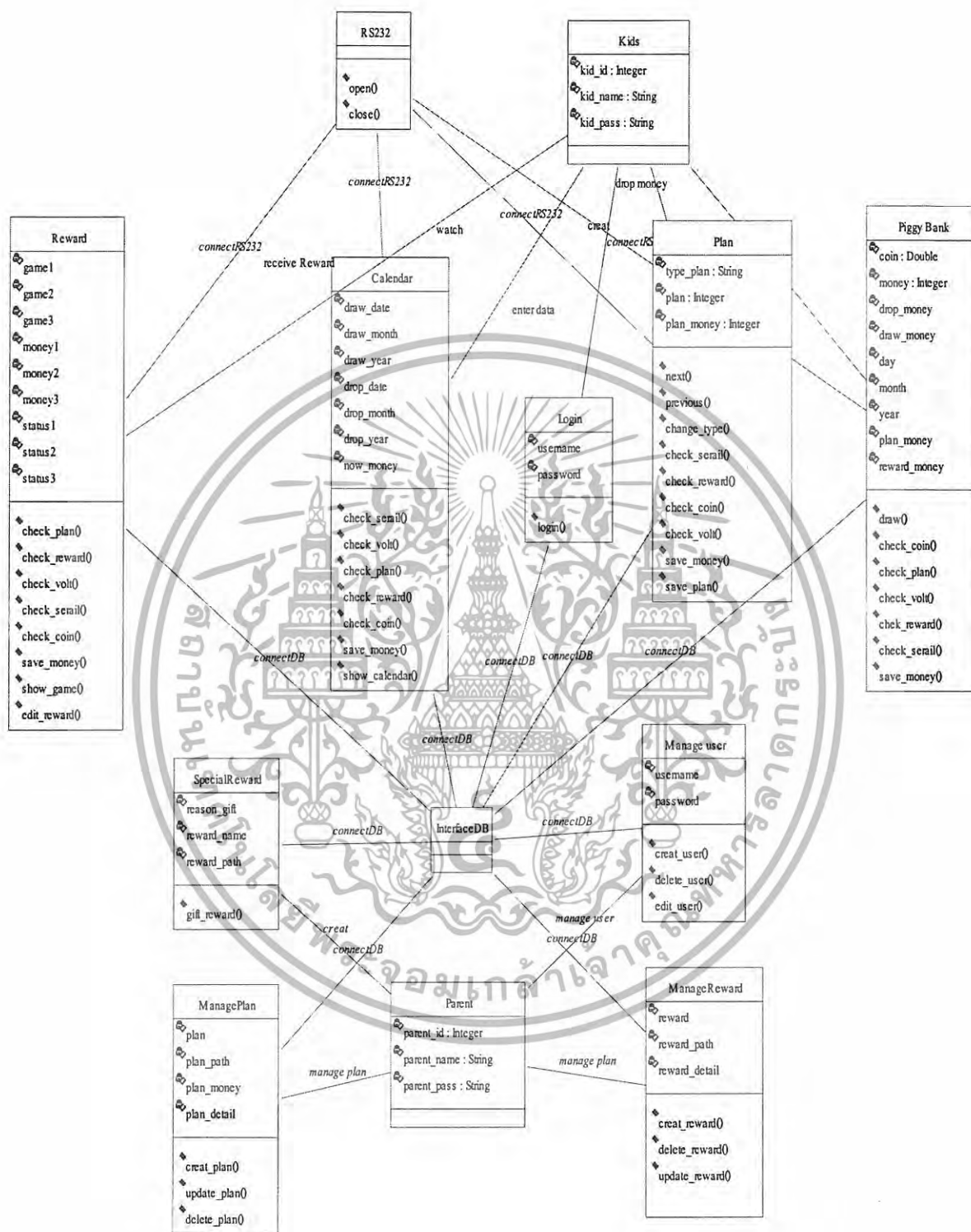
Properties

- วัน
- เดือน
- ปี
- จำนวนเงินที่หยอด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 แผนภาพคลาสระบบกระเป๋าออมสิน (Class Diagram)

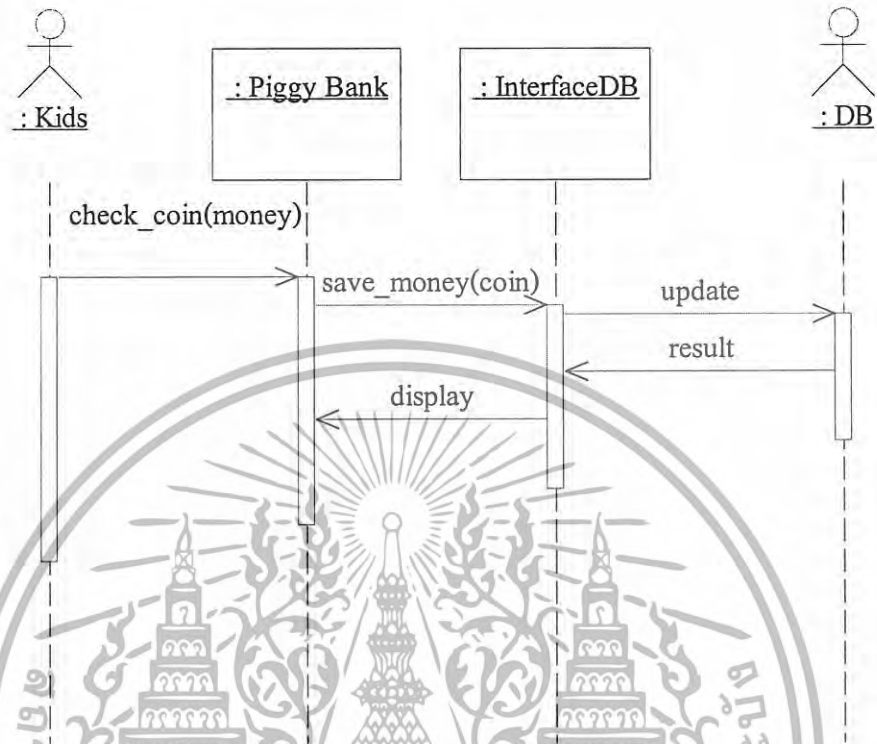


รูปที่ 4.2 แผนภาพคลาสระบบกระเป๋าออมสิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 แผนภาพลำดับของระบบ (Sequence Diagram)

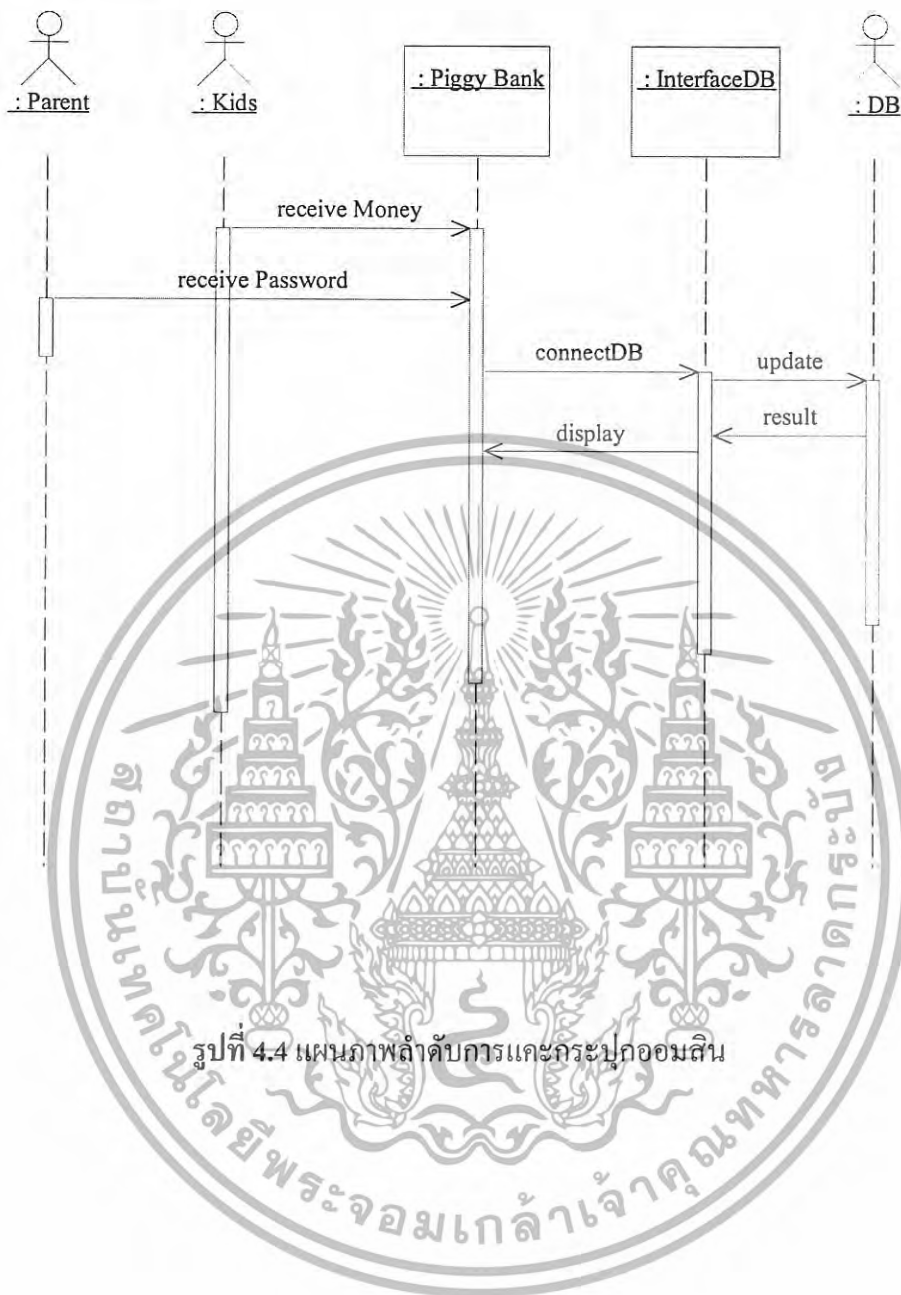
การหยอดกระปุกออมสิน



รูปที่ 4.3 แผนภาพลำดับการหยอดกระปุกออมสิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

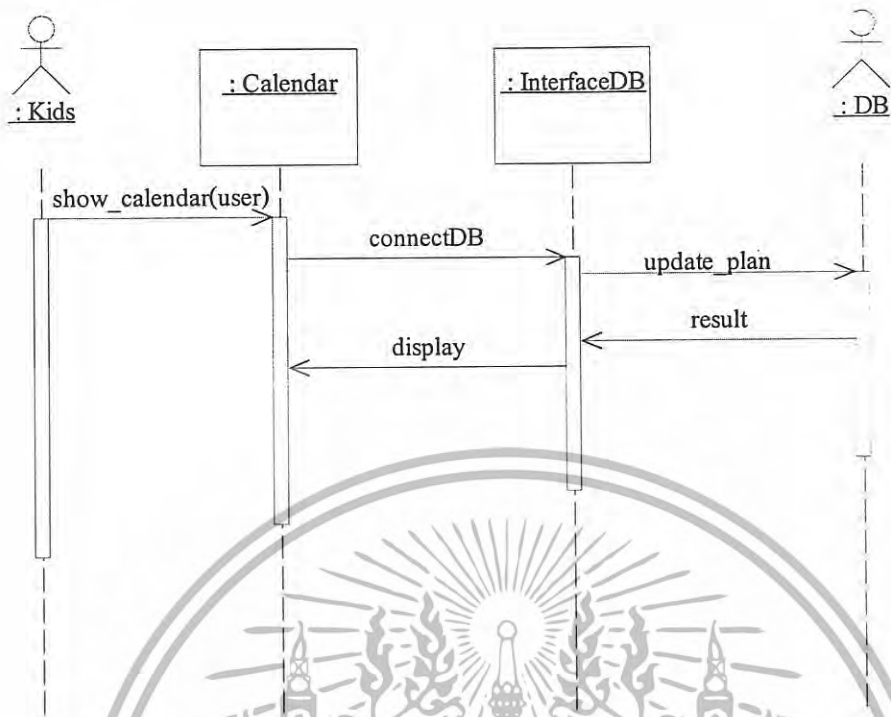
การแกะกระปุกออมสิน



รูปที่ 4.4 แผนภาพลำดับการแกะกระปุกออมสิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

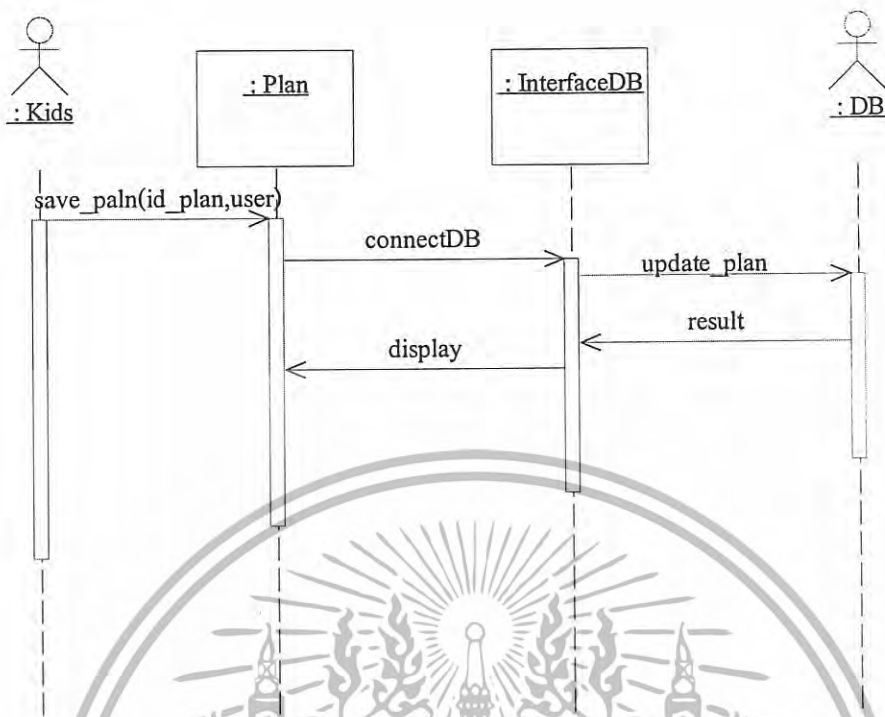
การดูปฏิทินการออม



รูปที่ 4.5 แผนภาพลำดับดูปฏิทินการออม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

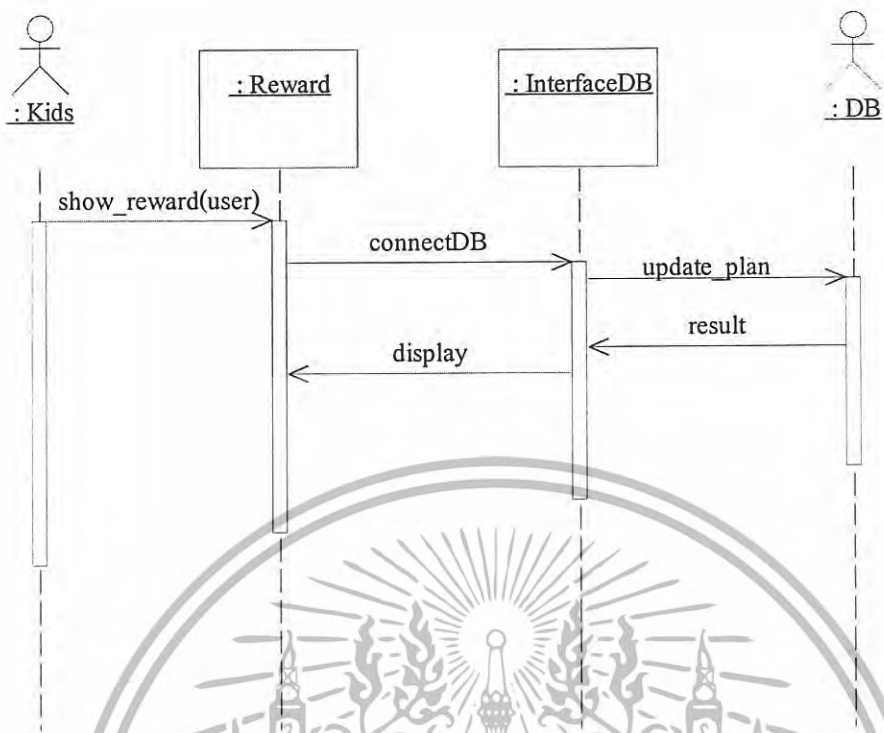
การวางแผนการออม



รูปที่ 4.6 แผนภาพลำดับการวางแผนการออม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

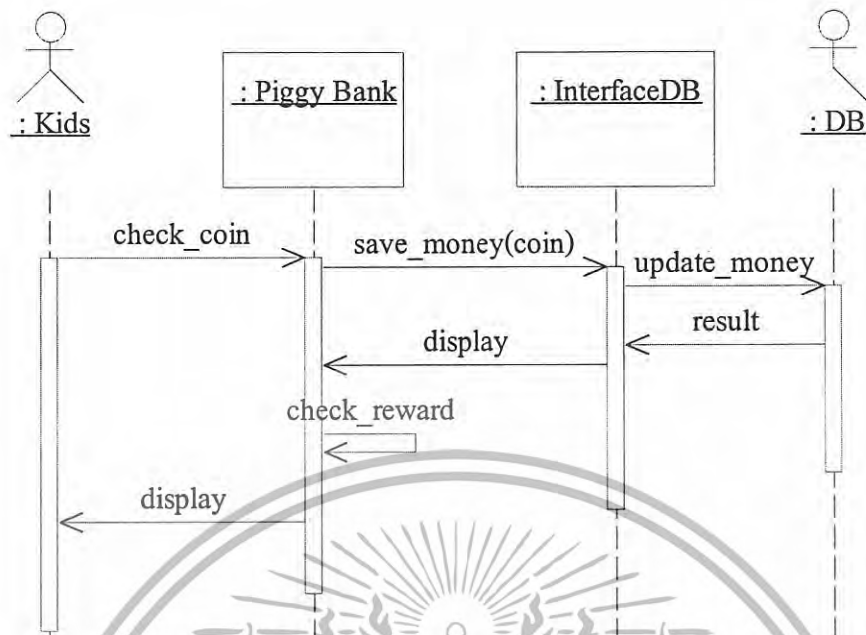
การแสดงผลรางวัลของการออม



รูปที่ 4.7 แผนภาพลำดับแสดงรางวัลการออม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

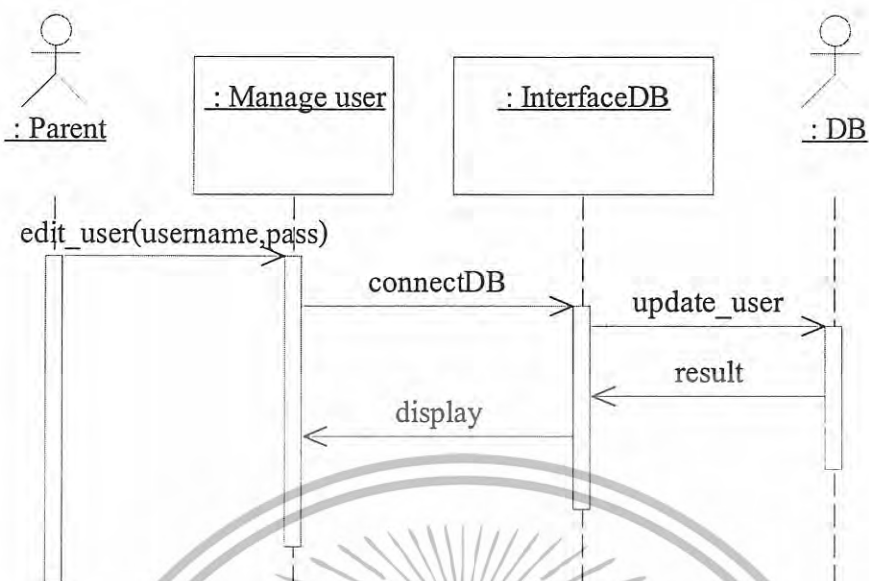
การให้ของรางวัลเมื่อครบกำหนด



รูปที่ 4.8 แผนภาพลำดับการให้ของรางวัลเมื่อครบกำหนด

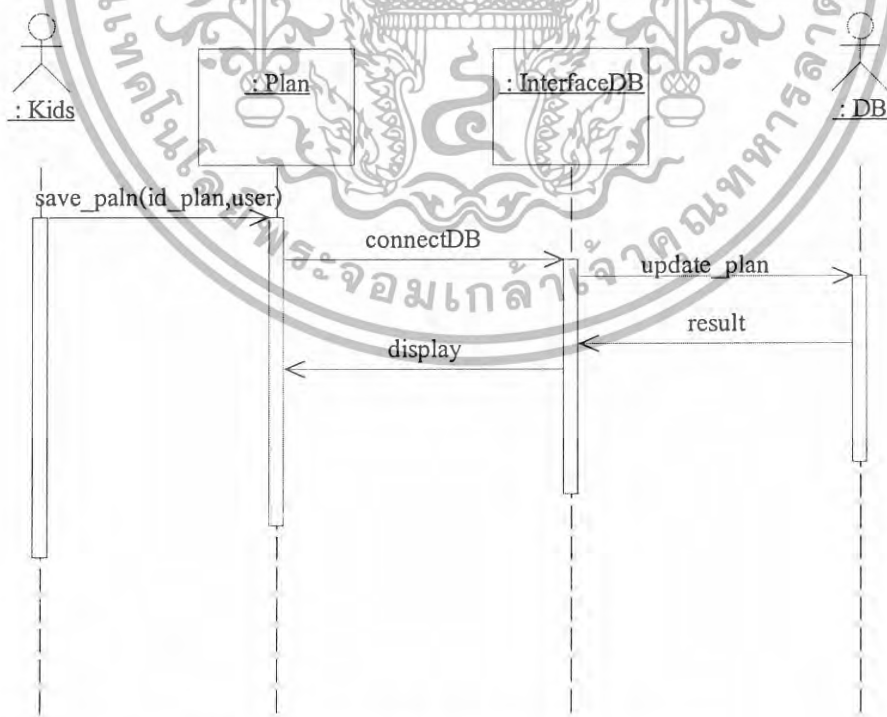
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการผู้ใช้



รูปที่ 4.9 แผนภาพลำดับการจัดการผู้ใช้

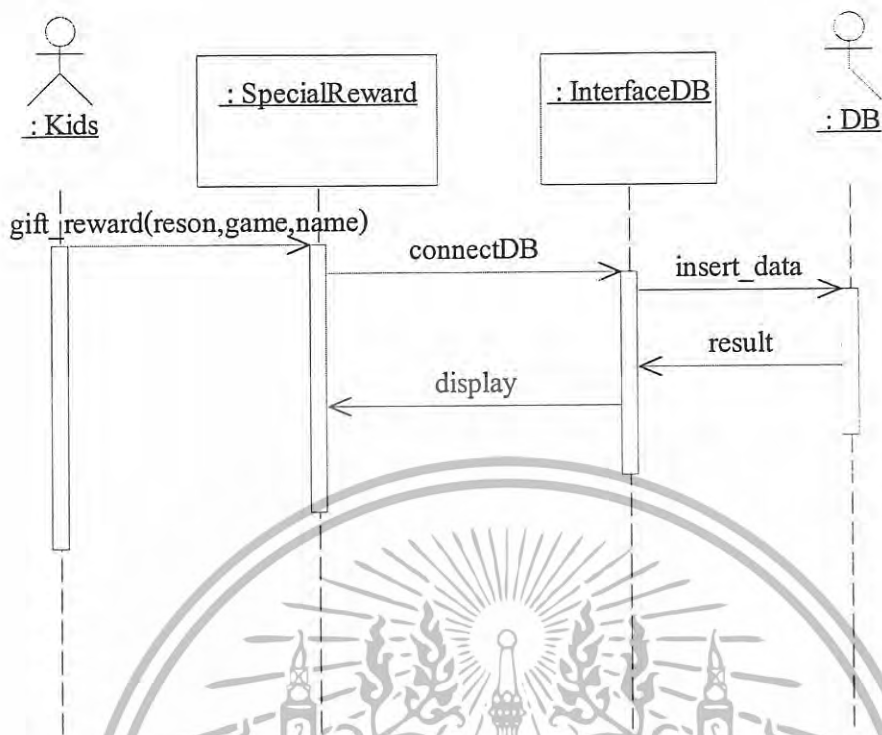
การจัดการแผนการออม



รูปที่ 4.10 แผนภาพลำดับการจัดการแผนการออม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

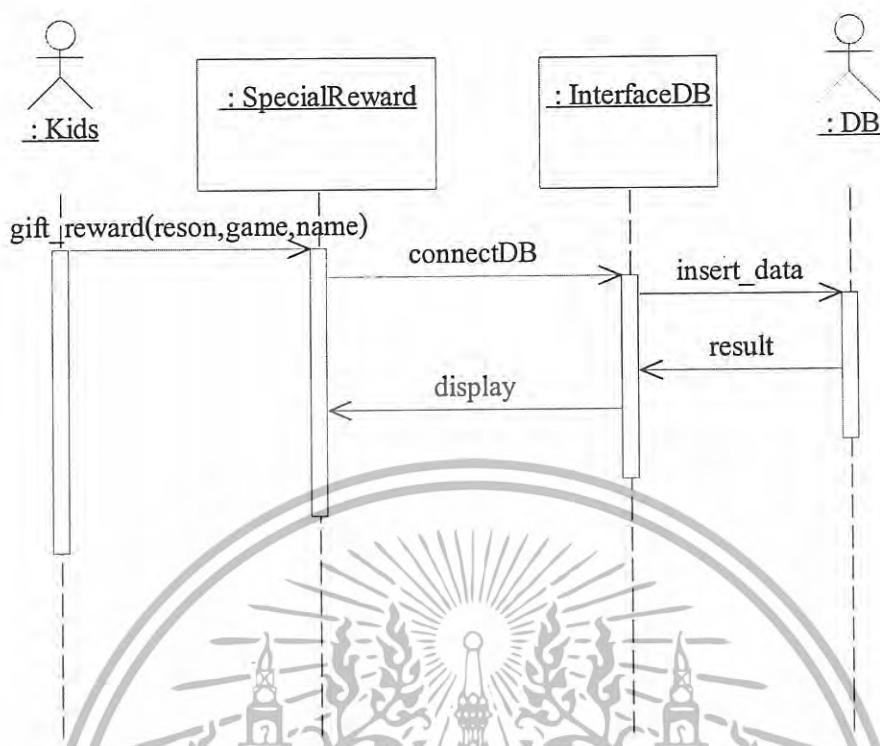
การจัดการรางวัลการออม



รูปที่ 4.11 แผนภาพลำดับการจัดการแผนการออม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้ของรางวัลพิเศษ

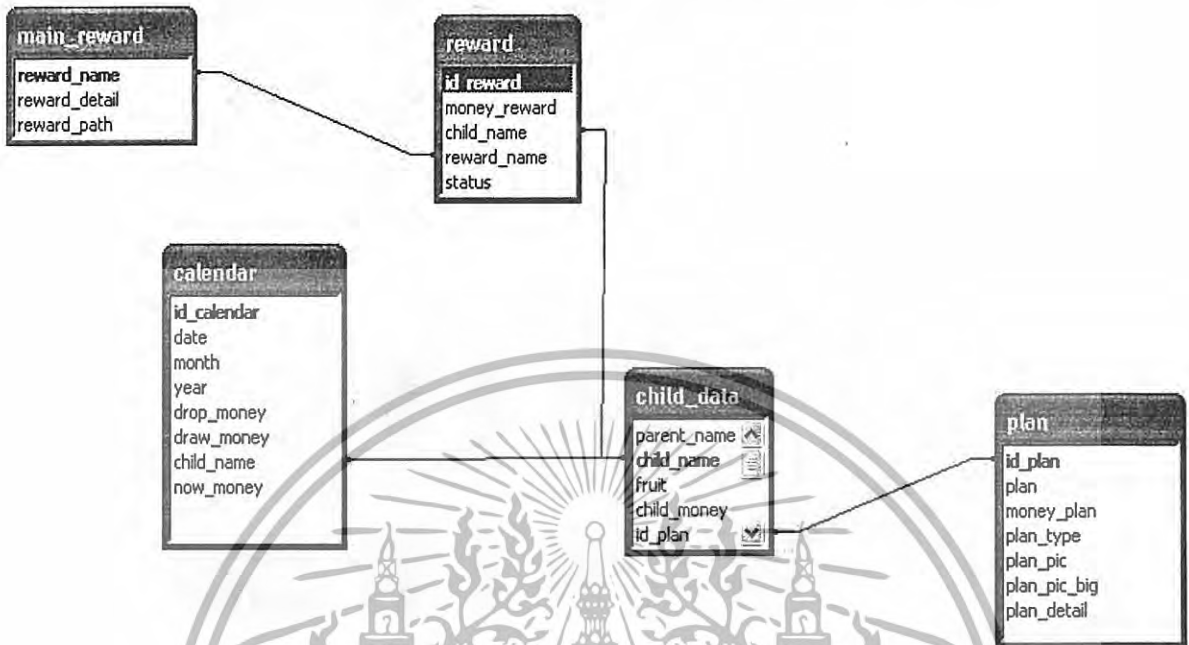


รูปที่ 4.12 แผนภาพลำดับการให้ของรางวัลพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10 การออกแบบฐานข้อมูลระบบกรงูอมสิน

4.10.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: ERD)



รูปที่ 4.13 แผนภาพข้อมูลระบบ

จากรูป 4.13 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็ก (Child_data), ข้อมูลของรางวัลที่จะให้เด็ก (main_reward), ข้อมูลของสิ่งของสำหรับการวางแผนของเด็ก (plan), ข้อมูลเกี่ยวกับรายการการออมเงินของเด็กในแต่ละวัน (Calendar) และข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการรางวัลให้เด็กแต่ละคน (reward)

4.10.2 ตารางแสดงรายละเอียดของข้อมูลแต่ละชนิด

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดตาราง Calendar

ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	KEY	ตารางที่เกี่ยวข้อง
1	id_calendar	Number	รหัสของประวัติการออม	PK	
2	Date	Number	วันที่ทำการออม		
3	Month	Number	เดือนที่ทำการออม		
4	Year	Number	ปีที่ทำการออม		
5	Drop_money	Number	เงินที่ทำการหยอดในวันนั้น		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6	Draw_money	Number	เงินที่ทำการถอนในวันนั้น		
7	New_money	Number	เงินคงเหลือในวันนั้น		
8	Children_name	Text	ชื่อของเด็กที่ทำการหยอด	FK	ตาราง Child_data

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดตาราง Reward

ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	KEY	ตารางที่เกี่ยวข้อง
1	Id_ward	Number	รหัสของเกมส์	PK	
2	Money_reward	Number	จำนวนเงินที่ต้องเก็บได้		
3	Child_name	Text	ชื่อเด็กที่จะได้เล่นเกมส์	FK	ตาราง Child_data
4	Reward_name	Text	ชื่อเกมส์ที่จะได้เล่น	FK	ตาราง Main_reward
5	Status_Reward	Number	สถานะของเกมส์		

ตารางที่ 4.10 รายละเอียดตาราง Plan

ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	KEY	ตารางที่เกี่ยวข้อง
1	Id_plan	Text	รหัสของแผนการออม	PK	
2	Plan	Text	ชื่อของแผน		
3	Money_plan	Number	จำนวนที่ต้องฝาก		
4	Money_type	Number	ชนิดของแผนการออม		
5	Plan_pic	Text	ที่อยู่ของรูปเล็กของแผน		
6	Plan_pic_big	Number	ที่อยู่ของรูปใหญ่ของแผน		
7	Plan_detail	Text	รายละเอียดของแผน		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 รายละเอียดตาราง Main_Reward

ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	KEY	ตารางที่เกี่ยวข้อง
1	Reward_name	Text	ชื่อเกมส์	PK	
2	Reward_detail	Text	รายละเอียดของเกมส์		
3	Reward_path	Text	ที่อยู่ของเกมส์		

ตารางที่ 4.12 รายละเอียดตาราง Child_Data

ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	KEY	ตารางที่เกี่ยวข้อง
1	Children_name	Text	ชื่อของเด็ก	PK	
2	Fruit	Text	ผลไม้ที่ใช้เป็นรหัสผ่าน		
3	Children_money	Number	จำนวนเงินที่ฝากได้		
4	Id_plan	Number	รหัสของแผนการออมที่ตั้งไว้	FK	ตาราง Plan
5	Pro_game	Text	ชื่อของเกมส์ที่ใช้เป็นของรางวัลพิเศษ		
6	Pro_game_ststus	Number	สถานะของรางวัลพิเศษ		
7	Pro_game_detail	Text	รายละเอียดของรางวัลพิเศษ		

ตารางที่ 4.13 รายละเอียดตาราง Help

ลำดับ	ชื่อ	ชนิดข้อมูล	คำอธิบาย	KEY	ตารางที่เกี่ยวข้อง
1	help_id	Number	รหัสของวิธีการใช้	PK	
2	help_title	Text	รหัสของวิธีการใช้		
3	Help_detail1	Text	รายละเอียดของวิธีการใช้บรรทัดที่ 1		
4	help_detail2	Text	รายละเอียดของวิธีการใช้บรรทัดที่ 2		
5	help_detail3	Text	รายละเอียดของ		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

			วิธีการใช้บรรทัดที่ 3		
6	help_detail4	Text	รายละเอียดของวิธีการใช้บรรทัดที่ 4		
7	help_detail5	Text	รายละเอียดของวิธีการใช้บรรทัดที่ 5		
8	help_detail6	Text	รายละเอียดของวิธีการใช้บรรทัดที่ 6		
9	help_detail7	Text	รายละเอียดของวิธีการใช้บรรทัดที่ 7		
10	help_detail8	Text	รายละเอียดของวิธีการใช้บรรทัดที่ 8		
11	help_detail9	Text	รายละเอียดของวิธีการใช้บรรทัดที่ 9		
12	help_detail10	Text	รายละเอียดของวิธีการใช้บรรทัดที่ 10		
14	help_vidio	Text	ที่อยู่ของภาพเคลื่อนไหว		
15	help_time	Number	เวลาที่หมดที่ภาพเคลื่อนไหวเล่น		

4.11 การออกแบบฮาร์ดแวร์

แผนผังการทำงานของระบบกระปุกคอมพิวเตอร์



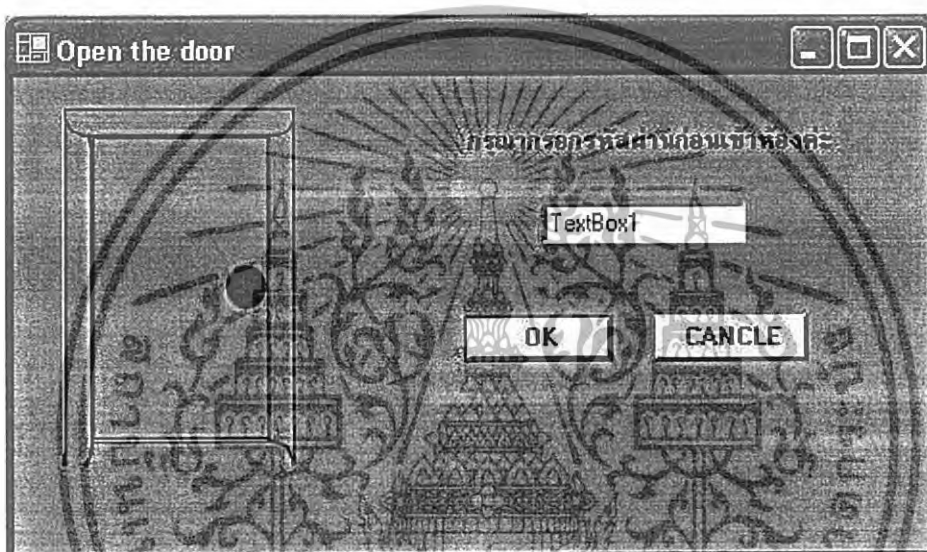
รูปที่ 4.14 การออกแบบฮาร์ดแวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่หยอดเหรียญจะส่ง Pulse ออกมา ตามชนิดของเหรียญ ซึ่งคอมพิวเตอร์ไม่สามารถ รับรู้ สัญญาณ Pulse ได้โดยตรง จึงต้องมีการนำไมโครคอนโทรลเลอร์เข้ามาช่วยในการแปลงสัญญาณ Pulse ให้เป็นข้อมูลชนิดที่คอมพิวเตอร์สามารถรับรู้ได้ โดยที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ต RS232

4.12 ตัวอย่างส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบในรูปแบบที่ 1

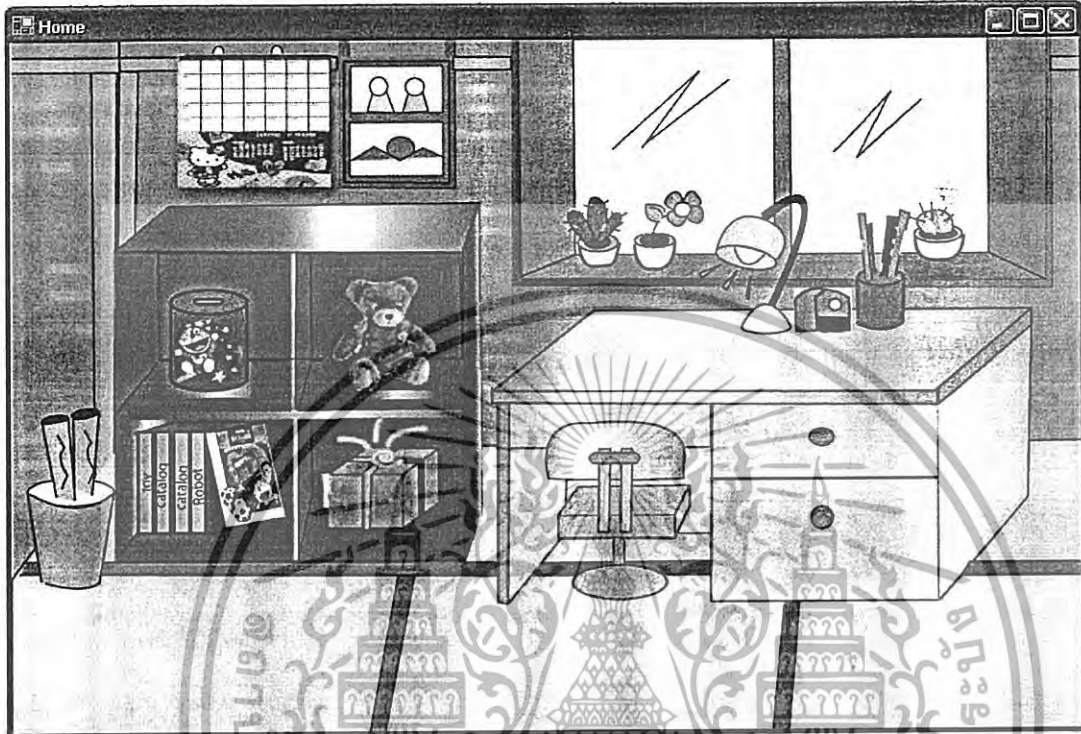
4.12.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.15 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบรูปแบบที่ 1

จากรูปที่ 4.12 นี้เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้หลักเพื่อให้ผู้ใช้ทำการยืนยันตัวเองก่อนเข้าสู่ระบบว่าเป็นเจ้าของกระปุกออมสินจริง โดยให้ผู้ใช้กรอกรหัสผ่านที่ผู้ใช้ได้ตั้งไว้ตอนเริ่มต้นใช้โปรแกรมครั้งแรก โดยรหัสผ่านนี้เปรียบเสมือนกุญแจเข้าห้อง และเมื่อผู้ใช้กรอกรหัสผ่านเรียบร้อยแล้วก็ให้กดปุ่ม OK ถ้าผู้ใช้ไม่แน่ใจหรือต้องการกรอกพาสเวิร์ดใหม่ให้กดปุ่ม CANCEL

4.12.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก

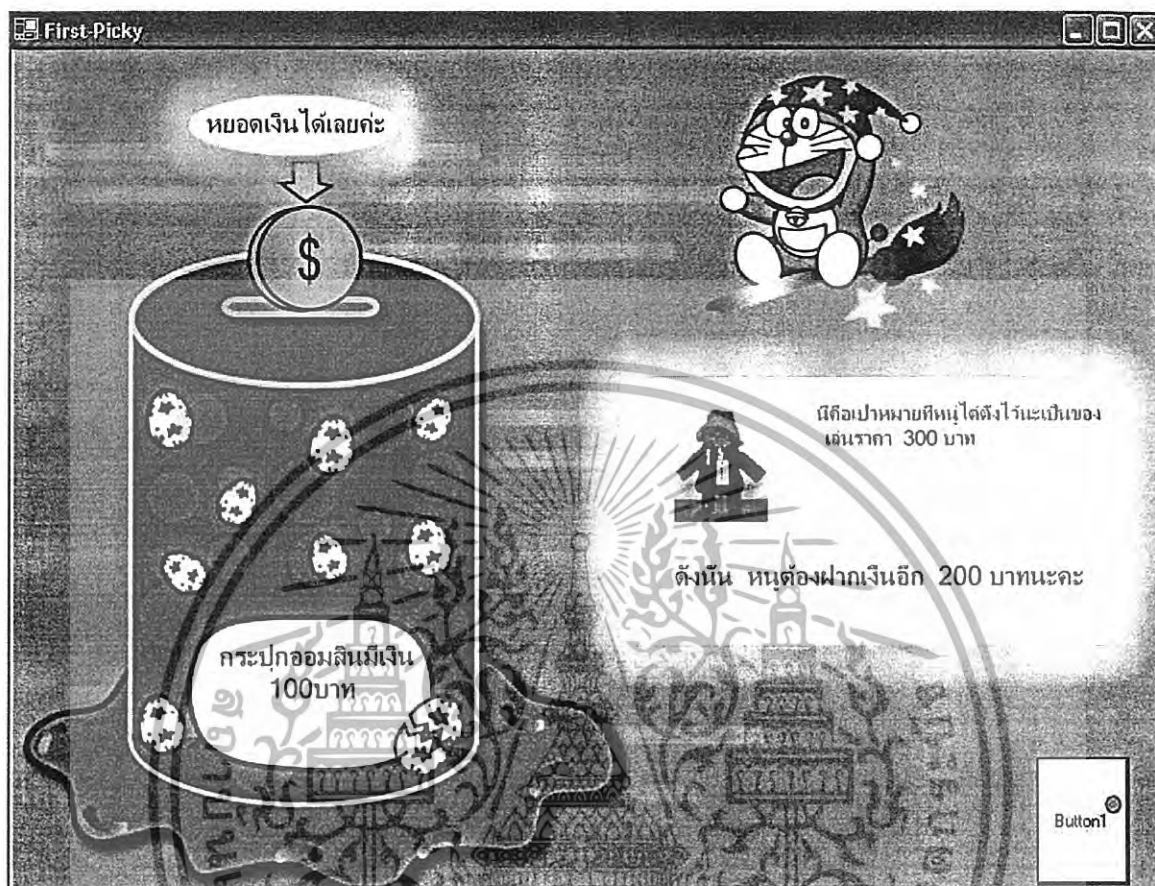


รูปที่ 4.16 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลักรูปแบบที่ 1

จากรูปที่ 4.16 นี้จะเป็นหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้หลักโดยใช้หลักการออกแบบแบบ 3 มิติ และจากวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของเด็กในห้องนอน คือ ในห้องนอนของเด็กส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วย โต๊ะเขียนหนังสือ, ชั้นวางหนังสือการ์ตูน, ชั้นวางของเล่นเด็ก และมีของเล่นเด็กวางอยู่ ซึ่งของเล่นที่เด็กเล่นนั้น สิ่งหนึ่งที่เด็ก ๆ มักจะมีกันคือ กระปุกออมสินที่ผู้ใหญ่จะซื้อให้เด็กเพื่อฝึกให้เด็กรู้จักการออมเงิน และในห้องนอนหรือห้องอ่านหนังสือสิ่งหนึ่งที่ขาดไม่ได้ก็คือ ปฏิทิน ดังนั้นจากวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของเด็กนี้จึงทำให้เกิดการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้หลักที่เป็นเหมือนห้องนอนของเด็ก เพื่อเวลาที่เด็กได้เข้ามาหยอดกระปุกออมสินจะได้รู้สึกเหมือนกำลังเล่นอยู่ในห้องนอนของตนจริงๆ จะได้ไม่เบื่อ โดยได้กำหนดให้มีกระปุกออมสิน ปฏิทินการออม Catalog ของเล่น ตุ๊กตา ของขวัญ ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถคลิกเข้าไปได้เพื่อไปยังฟังก์ชันการทำงานที่สอดคล้องกับการหยอดกระปุกของเด็กตามที่ได้กำหนดความต้องการของระบบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.12.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้หยอดกระปุกออมสิน

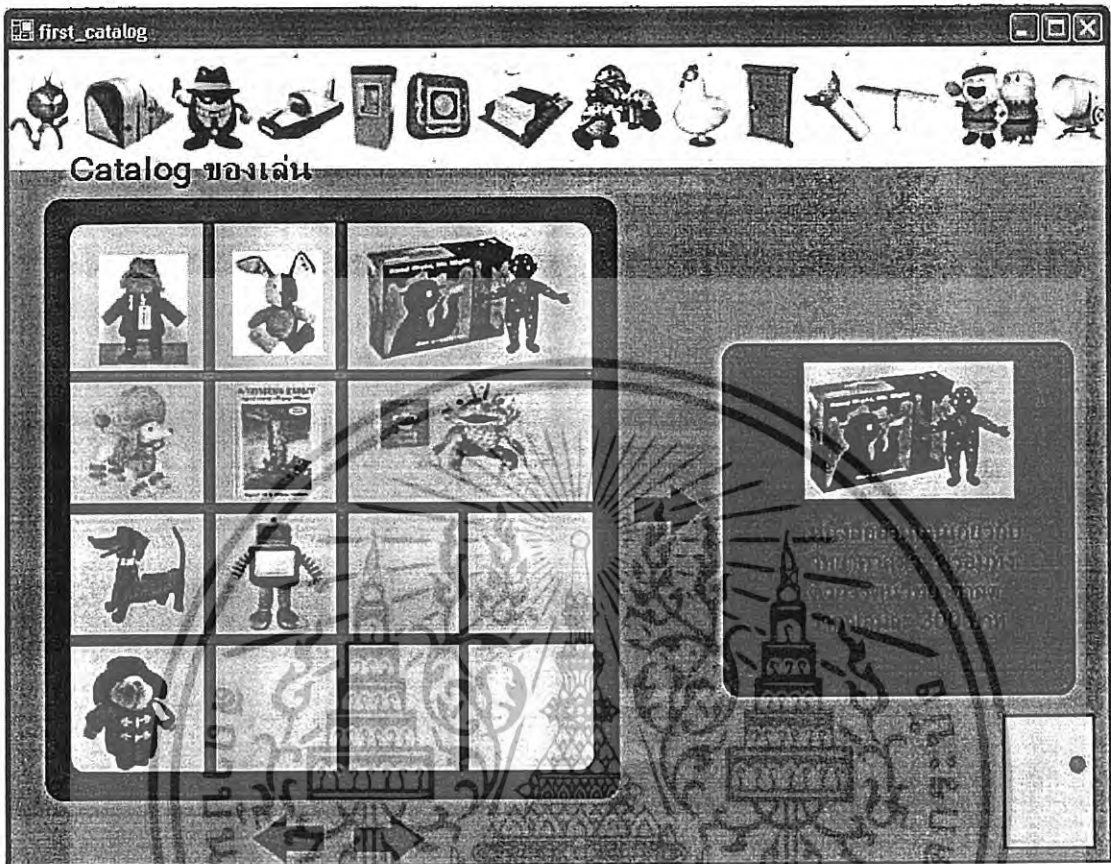


รูปที่ 4.17 ส่วนติดต่อผู้ใช้หยอดกระปุกออมสินรูปแบบที่ 1

จากรูปที่ 4.17 นี้เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้หยอดกระปุกออมสิน ซึ่งเมื่อกดตรงรูปกระปุกออมสิน ในหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก โปรแกรมก็จะแสดงหน้านี้ขึ้นมา โดยไว้สำหรับให้ผู้ใช้ให้ผู้ใช้หยอดกระปุกออมสินได้ จากกระปุกออมสินที่เชื่อมต่อกับระบบ หลังจากนั้น โปรแกรมจะนำค่าของเงิน มาคำนวณและแสดงให้ผู้ใช้ทราบว่าตอนนี้ในกระปุกออมสินนั้นมีเงินของผู้ใช้เท่าไรแล้ว และนอกจากนี้ในส่วนติดต่อผู้ใช้นี้ยังมีการแสดงเป้าหมายที่ผู้ใช้ได้สร้างไว้ก่อนเข้ามาฝากเงินเพื่อที่ไว้สำหรับฝากเงินให้ครบตามที่ผู้ใช้กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.12.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้Catalog ของเล่น

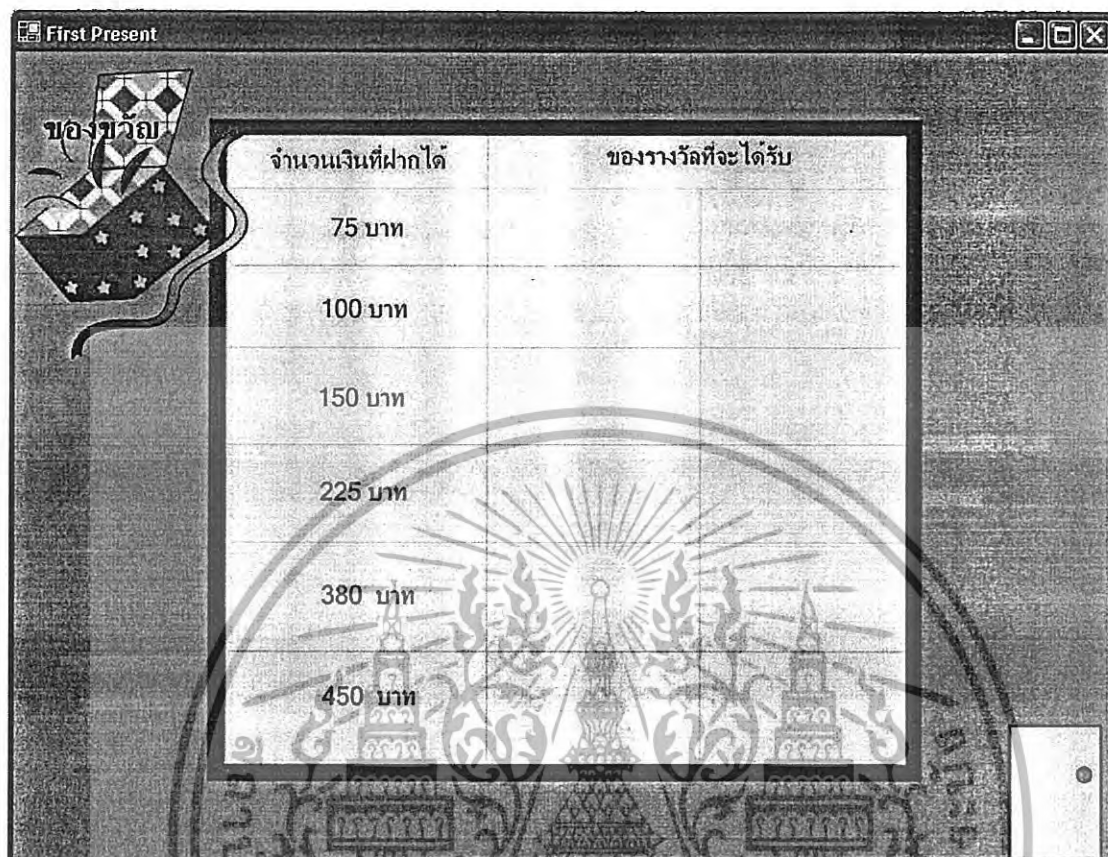


รูปที่ 4.18 ส่วนติดต่อผู้ใช้Catalogของเล่นรูปแบบที่ 1

จากรูปที่ 4.18 นี้แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้Catalog ของเล่น ซึ่งเมื่อกดตรงรูปหนังสือในหน้า ส่วนติดต่อผู้ใช้หลักโปรแกรมก็จะแสดงหน้านี้ขึ้นมา จะเป็นหน้าที่ไว้สำหรับให้ผู้ใช้กำหนด เป้าหมายในการออมเงิน โดยเป้าหมายของโปรแกรมในที่นี้ได้กำหนดให้เป็นสิ่งของที่เกี่ยวข้องกับ ของเล่น หนังสือการ์ตูน ของใช้สำหรับเด็ก เป็นต้น เพื่อดึงดูดให้เด็กอยากสะสมเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.12.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญ

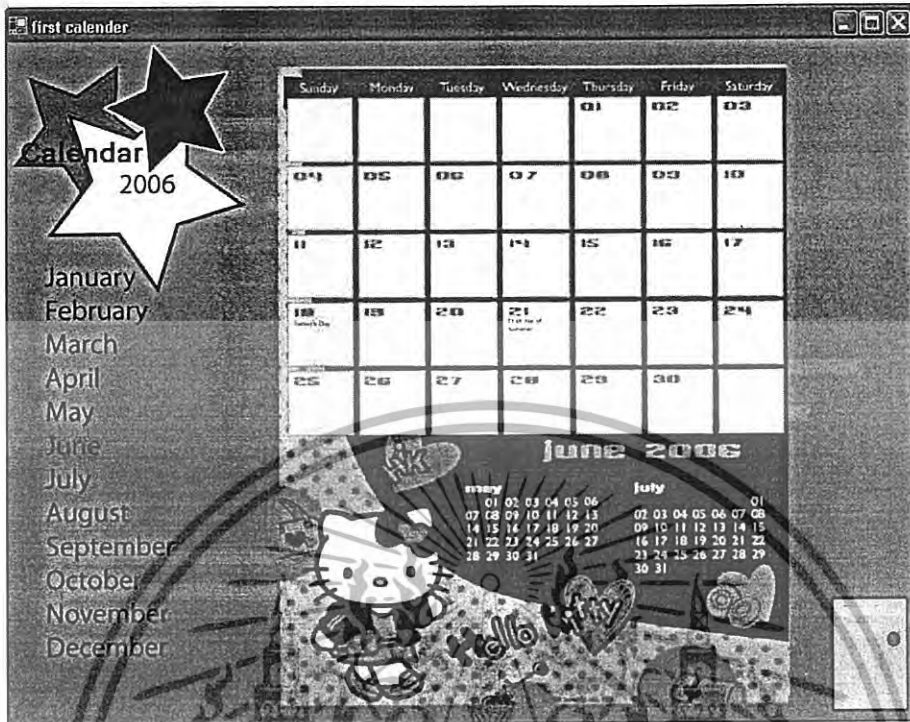


รูปที่ 4.19 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญรูปแบบที่ 1

จากรูปที่ 4.19 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญ ซึ่งเมื่อกดตรงรูปของขวัญในหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้หลักโปรแกรมก็จะแสดงหน้าขึ้นมา โดยในหน้านี้ไว้สำหรับแสดงของขวัญที่เด็กจะได้รับเมื่อเด็กหยอดเงินครบตามที่ระบบกำหนดค่าเงินไว้ เพื่อเป็นการตอบแทนที่เด็กได้ตั้งใจเก็บเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.12.6 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทิน

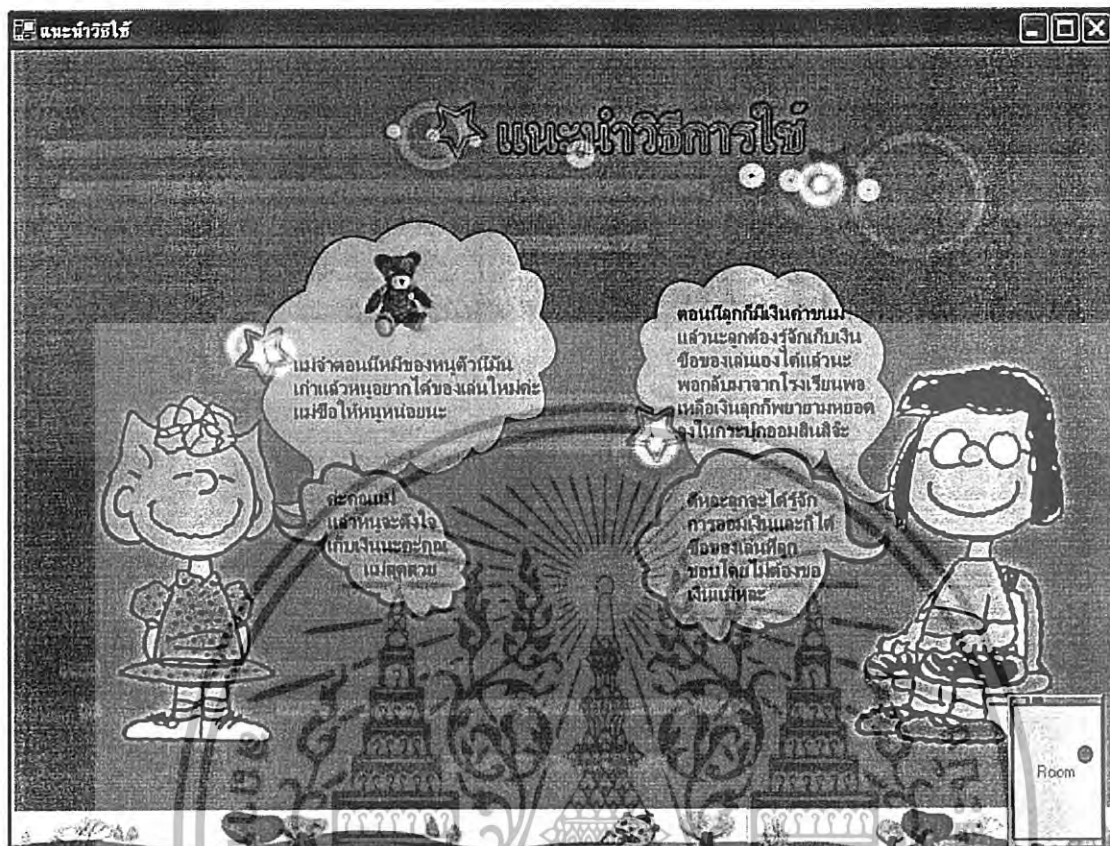


รูปที่ 4.20 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออมรูปแบบที่ 1

จากรูปที่ 4.20 เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทิน เมื่อมีการคลิกที่รูปปฏิทินในส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก นั้นโปรแกรมก็จะเข้าสู่หน้านี้ โดยหน้านี้จะเป็นปฏิทินคอยบอกเกี่ยวกับการออมเงินของเด็กว่าวันไหนเด็กได้ออมเงินหรือถอนเงินไปบ้าง, เป็นจำนวนเงินเท่าไร และยอดเงินคงเหลือในวันนั้นมีเท่าไร หรือวันไหนเด็กไม่ได้มีการออมเงินเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.12.7 ส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำวิธีการใช้



รูปที่ 4.21 ส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำการใช้งานรูปแบบที่ 1

จากรูปที่ 4.21 เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำการใช้งาน ซึ่งเมื่อคลิกที่รูปหมึกของส่วนติดต่อผู้ใช้หลักโปรแกรมจะเข้าสู่ส่วนนี้ โดยในหน้านี้จะแสดงบทสนทนาเชิญชวนให้เด็กมาหยอดเงินและอธิบายถึงวิธีการใช้โปรแกรมคร่าวๆ

4.13 การทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้แบบที่ 1เบื้องต้น

4.13.1 ผลการทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้แบบที่ 1

เพื่อศึกษาหาส่วนติดต่อผู้ใช้ที่เหมาะสมและใช้งานได้ง่าย

User: น้องบลู (นามสมมติ) มีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ได้ปานกลางคือสามารถเปิด-ปิดคอมพิวเตอร์ได้ สามารถคลิกเปิดระบบได้เอง และเล่นเกมส์ได้
บทสนทนา

Expert: สวัสดิ์คะวันนี้ที่จะขอความร่วมมือให้ น้องบลูช่วยเป็นตัวแทนของผู้ที่จะใช้ระบบกระปุกออมสินที่พี่กำลังจะสร้างขึ้นมาเพื่อดูว่ารูปแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบแบบไหนที่จะทำให้เด็กๆเข้าใจ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง่ายค่ะ ซึ่งระบบของที่นี่เป็นระบบสำหรับเด็กค่ะ ต่อไปจะเข้าสู่คำถามนระคะสมมติว่ารูป 4.15 นี้แทนส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบระบบหนึ่งนระคะ โดยที่จะถามว่า จากรูปที่ 4.16 นี้ น่าจะเป็นส่วนติดต่อผู้ใช้ที่เกี่ยวข้องกับระบบอะไร

User: รูปนี้แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้เกี่ยวกับระบบของห้องๆหนึ่งนระคะ

Expert: เฉลย เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับกระปุกออมสินนระคะ

Expert: คำถามที่ 2 จากส่วนติดต่อผู้ใช้ในรูปที่ 4.16 คิดว่าระบบนี้สามารถทำอะไรได้บ้างและเห็นจากส่วนไหนมา

User: จากส่วนติดต่อผู้ใช้ที่สิ่งของที่อยู่ในตู้ ถิ่นชักและ ปฏิทินน่าจะสามารถคลิกได้นระคะ

Expert: เฉลย จากส่วนติดต่อผู้ใช้ดังกล่าวสิ่งของที่อยู่ในห้องนี้สามารถคลิกได้และเมื่อคลิกไปแล้วจะมีฟังก์ชันการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการออมเงินด้วยกระปุกออมสิน

Expert: คำถามที่ 3 น้องบลูคิดว่าสิ่งของต่างๆที่แสดงบนส่วนติดต่อผู้ใช้ในรูปที่ 4.16 นี้ น่าจะเกี่ยวข้องกับการทำงานอะไรบ้างนระคะ

User: ส่วนที่เป็นปฏิทินน่าจะบอกเกี่ยวกับวันที่และบันทึกเกี่ยวกับวันที่เราหยอดเงินได้ไป

ส่วนที่เป็นรูปกระปุกออมสินน่าจะเกี่ยวกับการหยอดเงิน

ส่วนที่เป็นรูปหมีเราสามารถเข้าไปเล่นกับมันได้นระคะ

ส่วนที่เป็นรูปหนังสือเมื่อคลิกเข้าไปแล้วน่าจะเกี่ยวข้องกับของเล่นหรือหนังสือการ์ตูน

ส่วนที่เป็นของขวัญเมื่อคลิกแล้วน่าจะมียะไรอยู่ในของขวัญ

ส่วนที่ถิ่นชักคลิกออกมาจะมีสิ่งของอยู่สามารถเล่นกับมันได้

Expert: เฉลย ส่วนที่เป็นปฏิทินจะบันทึกเกี่ยวกับวันที่เวลาที่เราทำการหยอดเงินลงในกระปุก

ส่วนที่เป็นรูปกระปุกออมสินไว้หยอดกระปุกได้และบอกจำนวนเงินที่หยอดไปแล้ว

ส่วนที่เป็นรูปหมีจะเป็นการ์ตูนจูงใจให้เด็กมาหยอดเงิน

ส่วนที่เป็นรูปหนังสือเป็น Catalog ของเล่นไว้สำหรับให้เด็กเลือกของเล่นที่ชอบเพื่อนำมาตั้งเป็นเป้าหมายในการหยอดกระปุกออมสิน

ส่วนที่เป็นของขวัญเป็นส่วนที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับของขวัญที่เด็กจะได้เมื่อหยอดเงินครบตามที่ระบบกำหนด

ส่วนที่ถิ่นชักพอคลิกออกมาจะมีของเล่นอยู่เพื่อให้เด็กได้เพลิดเพลินกับระบบ

ส่วนหน้าต่างเวลาคลิกหน้าต่างจะเปิดเพื่อความสนุกสนานแก่เด็ก

Expert: ต่อไปสมมติว่าน้องบลู มีการคลิกที่หนังสือในตู้ นั้น และเข้าสู่หน้าต่างที่อยู่ในรูปที่ 4.18

คำถามที่ 4.1 น้องบลูคิดว่าข้อกำหนดรูปแบบการทำงานดังกล่าวเหมาะสมหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาหรือการสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

User: เฉลย ยังไม่ค่อยเหมาะสมเท่าไร เพราะคลิกที่หนังสือหน้าต่อไปที่จะไปต่อน่าจะเป็นหน้าที่เกี่ยวกับตัวหนังสือ มีเรื่องการ์ตูนมากกว่า

Expert: ต่อไปสมมติว่าน้องบลู มีการคลิกที่รูปของขวัญที่อยู่ในตู้ นั่น และเข้าสู่ส่วนติดต่อผู้ใช้ที่อยู่ในรูปที่ 4.19 คำถามที่ 4.3 น้องบลูคิดว่าการกำหนดรูปแบบการทำงานดังกล่าวเหมาะสมหรือไม่

User: เหมาะสมเพราะว่าจากรูปของขวัญเมื่อคลิกไปแล้วก็ไปหน้าที่เป็นของขวัญที่เด็กจะได้ถ้าหยอดเงินครบตามกำหนด

Expert: ต่อไปสมมติว่าน้องบลู มีการคลิกที่รูปปฏิทินที่อยู่ในตู้ นั่น และเข้าสู่ส่วนติดต่อผู้ใช้ที่อยู่ในรูปที่ 4.20 คำถามที่ 4.4 น้องบลูคิดว่าการกำหนดรูปแบบการทำงานดังกล่าวเหมาะสมหรือไม่

User: เหมาะสมเพราะเมื่อคลิกไปที่รูปปฏิทินแล้วก็มีวันที่บอกแสดงว่ามีความเกี่ยวข้องกัน

Expert: ต่อไปสมมติว่าน้องบลู มีการคลิกที่รูปหมี่ที่อยู่ในตู้ นั่น และเข้าสู่ส่วนติดต่อผู้ใช้ที่อยู่ในรูปที่ 4.21 คำถามที่ 4.2 น้องบลูคิดว่าการกำหนดรูปแบบการทำงานดังกล่าวเหมาะสมหรือไม่

User: ยังไม่ค่อยเหมาะสมเท่าไร

Expert: คำถามที่ 5 จากส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบที่ปรากฏ คิดว่าแต่ละส่วนประกอบบนส่วนติดต่อผู้ใช้เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการหยอดกระปุกอย่างไรบ้าง

User: คิดว่าแต่ละส่วนประกอบของส่วนติดต่อผู้ใช้ในหน้าแรกยังไม่ค่อยเกี่ยวข้องกับการหยอดกระปุกอมสินเท่าที่ควร แต่ละส่วนของส่วนติดต่อผู้ใช้เหมือนเกี่ยวกับบอกว่าในห้องของเด็กจะมีอะไรบ้าง

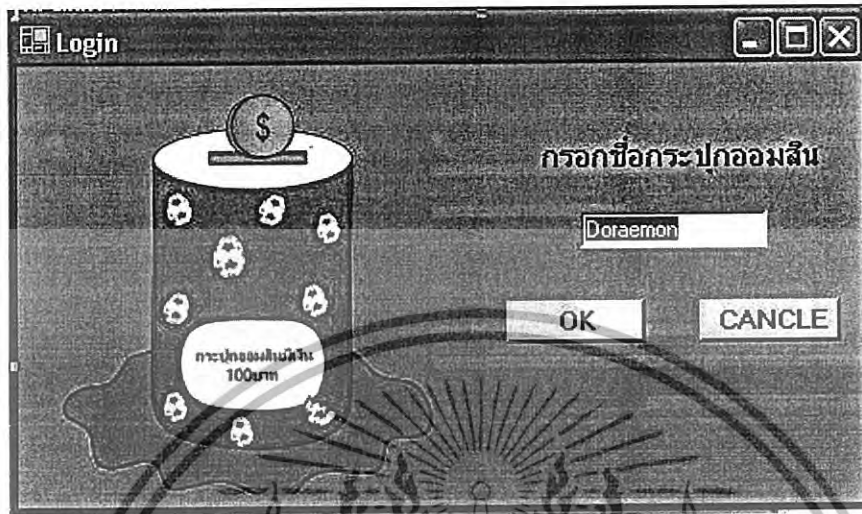
4.13.2 สรุปผลการทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้แบบที่ 1

จากกรณีที่ให้ ผู้ใช้: น้องบลู นั้นดูส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบแบบที่ 1 นี้เพื่ออธิบายเกี่ยวกับส่วนติดต่อผู้ใช้งานดังกล่าว พบว่าเมื่อน้องบลู เห็น ส่วนติดต่อผู้ใช้ ในหน้าแรกของระบบนี้น้องบลูก็ยังไม่เข้าใจทันทีเลยว่านี่คือระบบที่เกี่ยวข้องกับการหยอดกระปุกอมสิน แต่น้องบลู คิดว่านี่เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับห้องห้องหนึ่ง และสามารถคลิกสิ่งของที่อยู่ในห้อง และหลังจากนั้นก็เฉลยให้น้องบลูทราบว่า เป็นระบบกระปุกอมสิน และหลังจากนั้นก็ถามเกี่ยวกับฟังก์ชันการทำงานและปุ่มที่ลิงค์ไปยังหน้าต่างๆของระบบ โดยน้องบลู ได้กล่าวว่า บางส่วนติดต่อผู้ใช้ยังมีบางสิ่งที่ยังไม่สอดคล้องกับการทำงาน เช่น ในส่วนติดต่อผู้ใช้แรกนั้นเป็นห้องๆหนึ่ง ยังไม่ค่อยสัมพันธ์กับการหยอดกระปุกอมสินเท่าไร และนอกจากนี้ปุ่มที่ลิงค์ไปยังฟังก์ชันการทำงานของระบบบางปุ่มยังไม่สอดคล้องกับส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ถูกลิงค์ไป เช่น รูปหมี่ยังสื่อถึงส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ช่วยในการใช้ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.14 ตัวอย่างส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบกระปุกออมสิน ในรูปแบบที่ 2

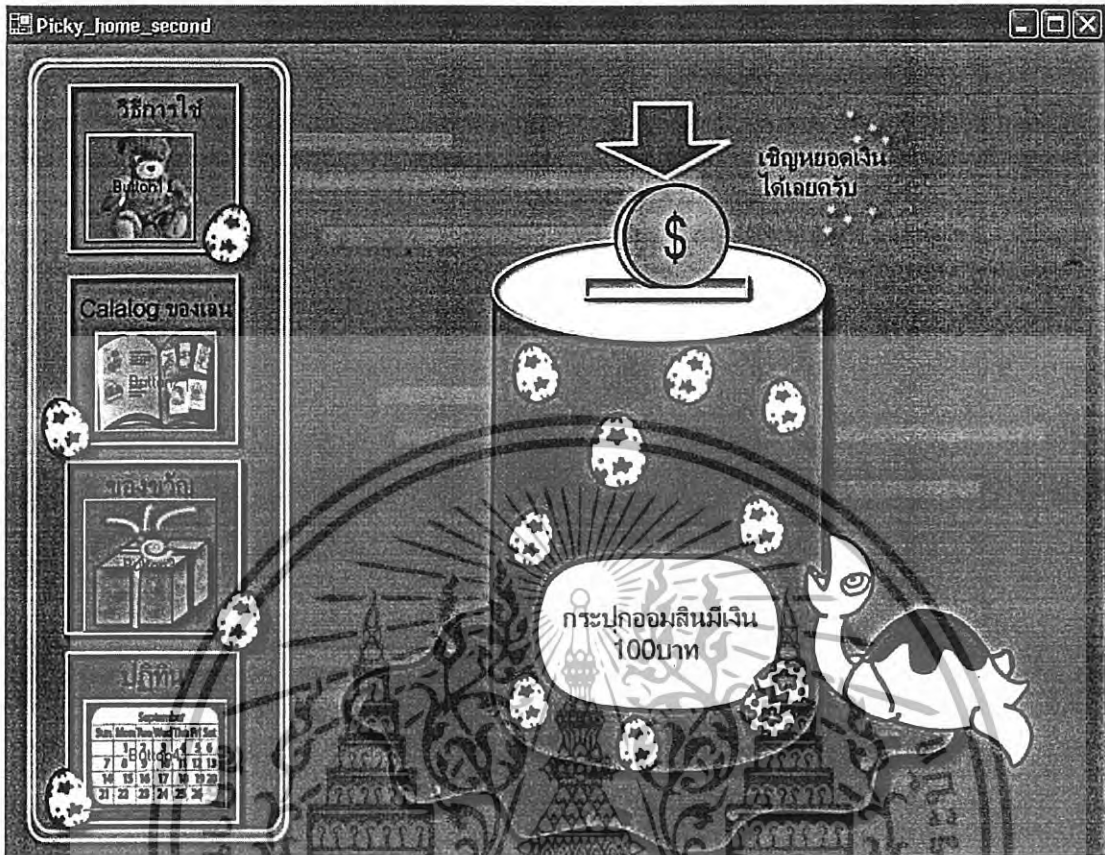
4.14.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 4.22 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบรูปแบบที่ 2

จากรูปที่ 4.22 นี้เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้หลักเพื่อให้ผู้ใช้ทำการยืนยันตัวเองก่อนเข้าสู่ระบบว่าเป็นเจ้าของกระปุกออมสินจริง โดยให้ผู้ใช้กรอกชื่อกระปุกออมสินที่ผู้ใช้ได้ตั้งไว้ตอนเริ่มต้นใช้โปรแกรมครั้งแรก และเมื่อผู้ใช้กรอกชื่อกระปุกออมสินเรียบร้อยแล้วก็ให้กดปุ่ม OK ถ้าผู้ใช้ไม่แน่ใจหรือต้องการกรอกชื่อกระปุกออมสินใหม่ให้กดปุ่ม CANCEL

4.14.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก

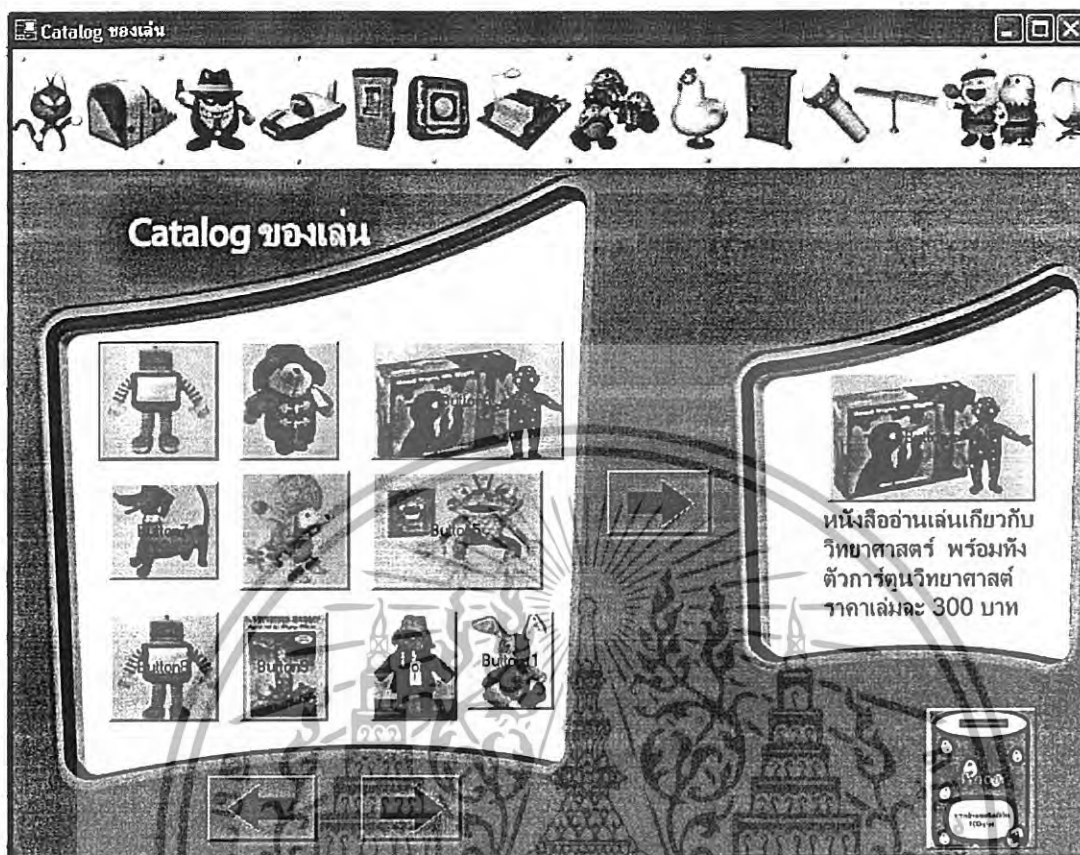


รูปที่ 4.23 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลักรูปแบบที่ 2

จากรูปที่ 4.23 เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก โดยใช้หลักการสร้างแบบ 2 มิติ โดยให้หน้าจอเป็นรูปกระปุกออมสินเลยเพื่อที่เด็กเห็นจะได้เข้าใจได้ทันทีว่าเป็นโปรแกรมกระปุกออมสิน และให้ทางด้านซ้ายเป็นรูปที่เกี่ยวกับฟังก์ชันการหยอดกระปุกออมสิน ซึ่งแต่ละรูปจะสื่อถึงความหมายที่เกี่ยวกับการหยอดกระปุกออมสิน โดยเริ่มจากรูปที่ 1 เป็นรูปหมึกเมื่อคลิกไปแล้วจะเป็นหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำวิธีการใช้งาน รูปที่ 2 เป็นรูปหนังสือ Catalog ของเล่น โดยเมื่อคลิกไปแล้วจะเกี่ยวกับของเล่นที่มีราคาและรายละเอียดบอก โดยของเล่นนี้ไว้สำหรับให้เด็กเลือกเพื่อตั้งเป้าหมายในการออมเงิน รูปที่ 3 ของขวัญ เมื่อคลิกไปแล้วจะเป็นหน้าที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับของขวัญที่เด็กจะได้รับเมื่อหยอดเงินครบตามที่ระบบได้กำหนดไว้ รูปที่ 4 ปฏิทินเป็นรูปที่หน้าที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการออมเงิน, ถอนเงิน และยอดเงินคงเหลือของเด็กในแต่ละวัน และแสดงวันที่เด็กได้หยอดเงิน และวันที่เด็กไม่ได้หยอดเงินด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.14.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้Catalog ของเล่น

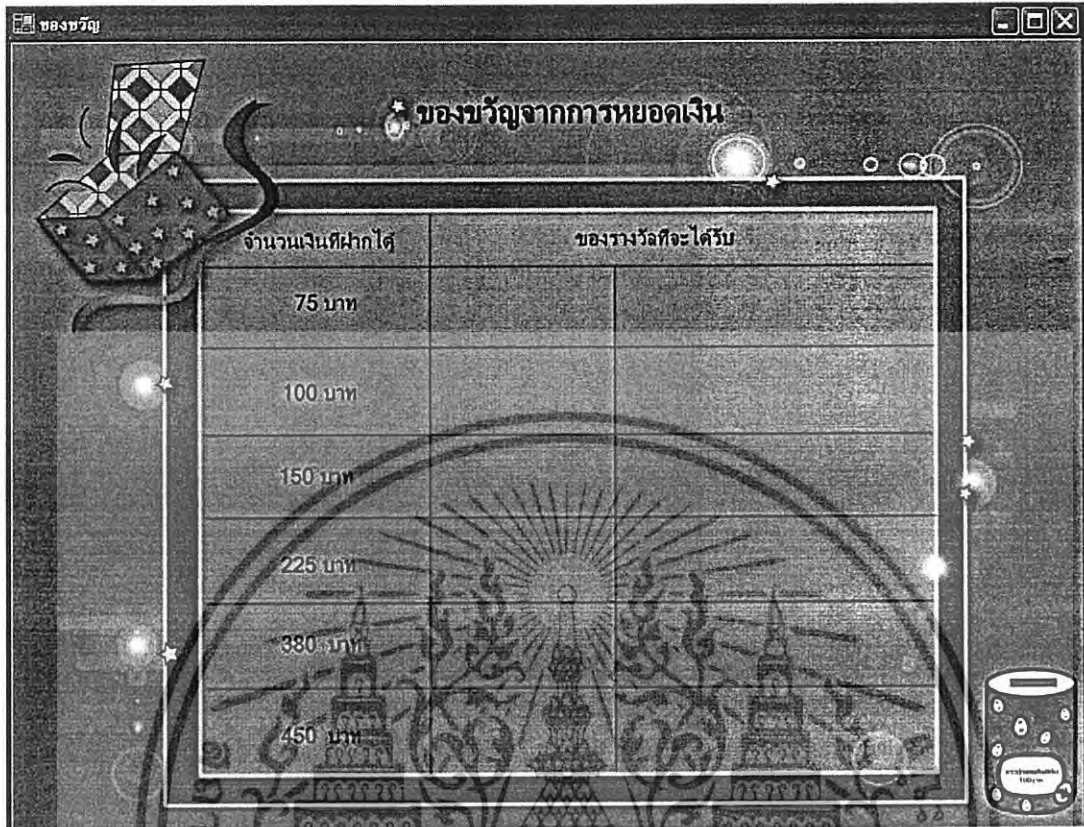


รูปที่ 4.24 ส่วนติดต่อผู้ใช้Catalog ของเล่นรูปแบบที่ 2

จากรูปที่ 4.24 นี้แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้Catalogของเล่น ซึ่งเมื่อกดตรงรูปหนังสือ Catalog ในหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก โปรแกรมก็จะแสดงหน้านี้ขึ้นมา โดยการออกแบบนั้นจะคล้ายกับส่วนติดต่อผู้ใช้Catalog ของเล่นในแบบที่ 1 จะเป็นหน้าที่ไว้สำหรับให้ผู้ใช้กำหนดเป้าหมายในการออมเงิน โดยเป้าหมายของโปรแกรมในที่นี้ได้กำหนดให้เป็นสิ่งของที่เกี่ยวกับ ของเล่น หนังสือการ์ตูน ของใช้สำหรับเด็ก เป็นต้น เพื่อดึงดูดให้เด็กอยากสะสมเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.14.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญจากการหยอดเงิน

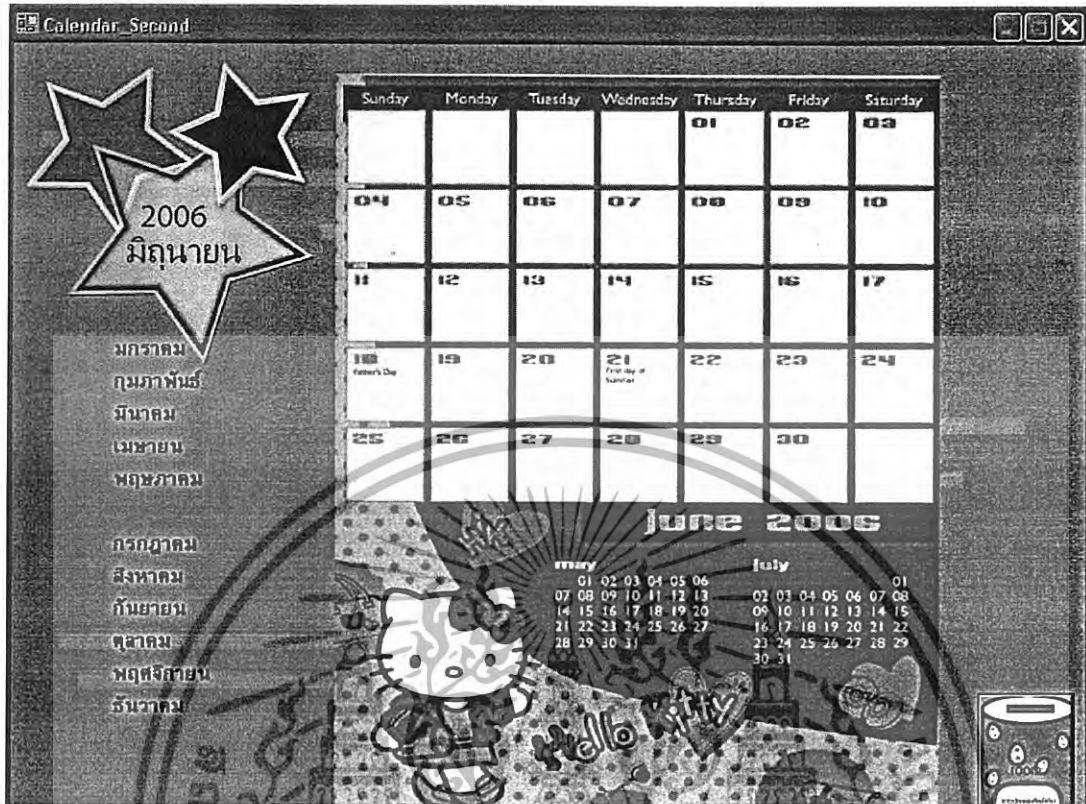


รูปที่ 4.25 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญจากการหยอดเงินรูปแบบที่ 2

จากรูปที่ 4.25 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญจากการหยอดเงิน ซึ่งเมื่อกดตรงรูปของขวัญในหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้หลักโปรแกรมก็จะแสดงหน้านี้ขึ้นมา ซึ่งหน้านี้การออกแบบคล้ายกับส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญแบบที่ 1 โดยในหน้านี้ไว้สำหรับแสดงของขวัญที่เด็กจะได้รับเมื่อเด็กหยอดเงินครบตามที่ระบบกำหนดค่าเงินไว้ เพื่อเป็นการตอบแทนที่เด็กได้ตั้งใจเก็บเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.14.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินจากการออม

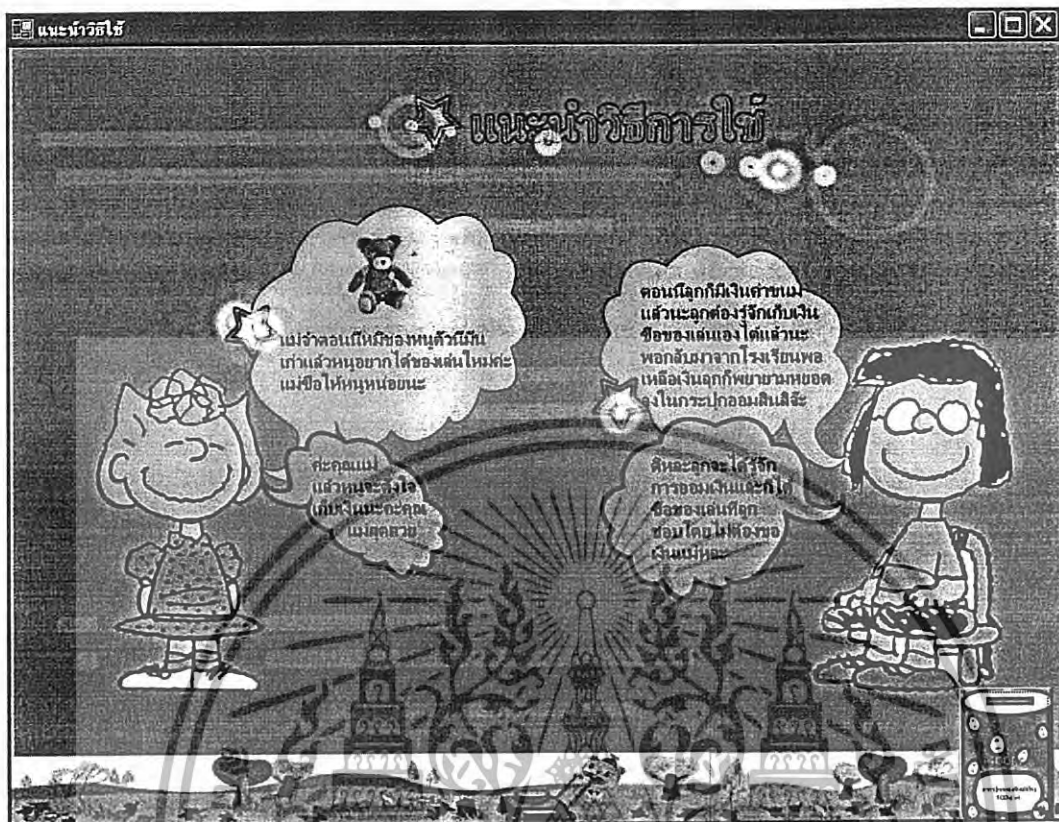


รูปที่ 4.26 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออมรูปแบบที่ 2

จากรูปที่ 4.26 เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออม เมื่อมีการคลิกที่รูปปฏิทินในส่วนติดต่อผู้ใช้หลักนั้น โปรแกรมก็จะเข้าสู่หน้านี้ ซึ่งการออกแบบจะคล้ายกับส่วนติดต่อผู้ใช้แบบที่ 2 โดยหน้านี้จะเป็นปฏิทินคอยบอกเกี่ยวกับการออมเงินของเด็กว่าวันไหนเด็กได้ออมเงินหรือถอนเงินไปบ้าง, เป็นจำนวนเงินเท่าไร และยอดเงินคงเหลือในวันนั้นมีเท่าไร หรือวันไหนเด็กไม่ได้มีการออมเงินเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.14.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำวิธีการใช้



รูปที่ 4.27 ส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำวิธีใช้งานรูปแบบที่ 2

จากรูปที่ 4.27 เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำวิธีการใช้ ซึ่งเมื่อคลิกที่รูปหมึกของส่วนติดต่อผู้ใช้หลักโปรแกรมจะเข้าสู่ส่วนนี้ ซึ่งการออกแบบจะคล้ายกับส่วนติดต่อผู้ใช้แนะนำการใช้งานแบบที่ 1 โดยในหน้านี้จะแสดงบทสนทนาเชิญชวนให้เด็กมาหยอดเงิน และอธิบายถึงวิธีการใช้โปรแกรมคร่าวๆ

4.15 การทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้แบบที่ 2 แบบเบื้องต้น

4.15.1 ผลการทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้แบบที่ 2

เพื่อศึกษาหารูปแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ที่เหมาะสมเพื่อให้ใช้งานได้ง่าย

User: นื่องบลู (นามสมมติ) มีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ได้ปานกลางคือสามารถเปิด-ปิด คอมพิวเตอร์ได้ สามารถคลิกเปิดระบบได้เอง และเล่นเกมส์ได้

การทดสอบดังกล่าวมีบทสนทนาดังนี้

Expert: สมมติว่ารูปที่ 4.23 แทนส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบระบบหนึ่งนะคะ โดยคำถามที่ 1 ที่โบจะถามคือ ส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ 1 นี้แทนส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบอะไรคะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

User: รูปนี้แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้เกี่ยวกับระบบหยอดกระปุกออมสินค่ะ

Expert: นี่เป็นระบบที่เกี่ยวกับกระปุกออมสินค่ะ

Expert: คำถามที่ 2 นะคะจากส่วนติดต่อผู้ใช้ในรูปที่ 4.23 นื่องบคิดว่าระบบนี้สามารถทำอะไรได้บ้างและเห็นจากส่วนไหนมา

User: จากส่วนติดต่อผู้ใช้นี้จะคะเมนู (Catalog ของเล่น, ของขวัญ และปฏิทิน)ที่อยู่ทางซ้ายมือน่าจะคลิกได้ค่ะ

Expert: เฉลย จากส่วนติดต่อผู้ใช้อย่างกล่าวสิ่งของที่อยู่ในเมนูทางซ้ายมือสามารถคลิกได้และเมื่อคลิกไปแล้วจะมีฟังก์ชันการทำงานที่เกี่ยวกับการออมเงินด้วยกระปุกออมสิน

Expert: คำถามที่ 3 นื่องบคิดว่าสิ่งของต่างๆที่แสดงบนส่วนติดต่อผู้ใช้ในรูปที่ 4.23 จะเกี่ยวกับการทำงาน อะไรบ้างคะ

User: ส่วนที่เป็นปฏิทินน่าจะเกี่ยวกับวันที่เราเกิดได้คะและบันทึกเกี่ยวกับวันที่เราหยอดคั้งค์ไป ส่วนที่เป็นรูปกระปุกออมสินสามารถเก็บเงินได้และบอกจำนวนเงินที่เราหยอดเงินได้ ส่วนที่เป็นรูปหนังสือเกี่ยวกับ Catalog วัสดุของเล่นและสามารถเข้าไปอ่านการ์ตูนได้คะ ส่วนเป็นของขวัญน่าที่ให้เราเมื่อหยอดเงินลงในกระปุกออมสินได้

Expert: เฉลย ส่วนที่เป็นปฏิทินจะบันทึกเกี่ยวกับวันเวลาที่เราทำการหยอดเงินลงในกระปุก ส่วนที่เป็นรูปกระปุกออมสินไว้หยอดกระปุกได้และบอกจำนวนเงินที่หยอดไปแล้ว ส่วนที่เป็นรูปหนังสือเกี่ยวกับ Catalog ไว้สำหรับให้เด็กตั้งเป้าหมายในการหยอดกระปุกออมสิน โดยจะมีของเล่นที่เด็กคนนั้นชอบอยู่ ส่วนเป็นของขวัญจะบอกรายละเอียดเกี่ยวกับของขวัญที่จะได้จากการหยอดกระปุกออมสินครบตามจำนวนเงินที่ทางระบบระบุไว้ ส่วนที่เป็นรูปหมีไว้สำหรับอธิบายเกี่ยวกับวิธีการใช้งาน โปรแกรมนี้

Expert: ต่อไปสมมติว่านื่องบภูมิการคลิกที่รูปปฏิทิน และจะเข้าสู่หน้าจอรูปที่ 4.26 คำถามที่ 4 นื่องบคิดว่ากาหนดรูปแบบการทำงานดังกล่าวเหมาะสมหรือไม่

User: เหมาะสมค่ะ

Expert: คำถามที่ 5 จากส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบที่ปรากฏ คิดว่าแต่ละส่วนประกอบบนส่วนติดต่อผู้ใช้เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับการหยอดกระปุกอย่างไรบ้าง

User: แต่ละส่วนประกอบบนส่วนติดต่อผู้ใช้เกี่ยวข้องกันหมดเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.15.2 สรุปผลการทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้แบบที่ 2

จากกรณีที่ให้ User: นื่องบลอายุ 9 ขวบ สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้แต่ไม่ค่อยคล่องนัก เมื่อนื่องบลได้เห็นส่วนติดต่อผู้ใช้งานในรูปแบบที่ 1 ค.ณ ฐวรรตน์ก็ไม่สามารถบอกได้ทันทีว่านี่คือระบบเกี่ยวกับอะไร แต่เมื่อได้เห็นส่วนติดต่อผู้ใช้งานระบบแบบที่ 2 นื่องบลก็ทราบทันทีว่านี่คือระบบเกี่ยวกับกระปุกออมสิน และเมื่อมีการถามเกี่ยวกับเมนู และทดลองใช้ระบบนั้น พบว่าเมื่อนื่องบลเห็น ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน ในหน้าแรกของระบบนี้ นื่องบลก็เข้าใจทันทีเลยว่านี่คือระบบที่เกี่ยวกับการหยอดกระปุกออมสิน และยังสามารถคาดการณ์การทำงานของระบบนี้ได้ค่อนข้างสอดคล้องกับการทำงานที่ทางผู้สร้างได้กำหนดเอาไว้ และเมื่อนื่องบลได้ทดลองใช้ระบบก็ยังสามารถเข้าใจไปแถมได้ค่อนข้างดีแต่ก็มีบางฟังก์ชันการทำงานที่นื่องบลยังสับสนอยู่ ซึ่งก็คือฟังก์ชันปฏิทิน ซึ่งนื่องบลยังไม่ค่อยเข้าใจว่าภายในฟังก์ชันนี้นั้นบอกอะไรแก่เด็กบ้าง และสุดท้ายนื่องบลยังบอกอีกว่าส่วนติดต่อผู้ใช้งานของระบบแบบที่ 2 นี้ น่าจะเข้าใจง่ายกว่าแบบที่ 1

4.16 สรุปผลการทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้ทั้งสองแบบ

จากการทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้งานเบื้องต้นเพื่อทดสอบหาส่วนติดต่อผู้ใช้งานที่ผู้ใช้เข้าใจการใช้งานได้ง่าย พบว่าเมื่อนื่องบลทดสอบกับส่วนติดต่อผู้ใช้แบบที่ 2 นั้นสามารถเข้าใจระบบและการทำงานต่างๆ ได้ดีกว่าส่วนติดต่อผู้ใช้แบบที่ 1 ดังนั้นทางกลุ่มจึงได้นำส่วนติดต่อผู้ใช้ทั้งสองมาพัฒนาต่อให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.17 ส่วนติดต่อผู้ใช้ใหม่หลังจากการประเมินส่วนติดต่อผู้ใช้เบื้องต้น

เมื่อได้ทำการทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้เบื้องต้น เพื่อทดสอบหาส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบ ที่ใช้งานได้ง่าย ปรากฏว่าได้ส่วนติดต่อผู้ใช้ในรูปแบบที่ 1 ทางกลุ่มจึงได้ทำการนำส่วนติดต่อผู้ใช้ในรูปแบบที่ 1 มาพัฒนาต่อเพื่อให้ใช้งานได้ง่ายและสวยงามมากยิ่งขึ้น

4.17.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ

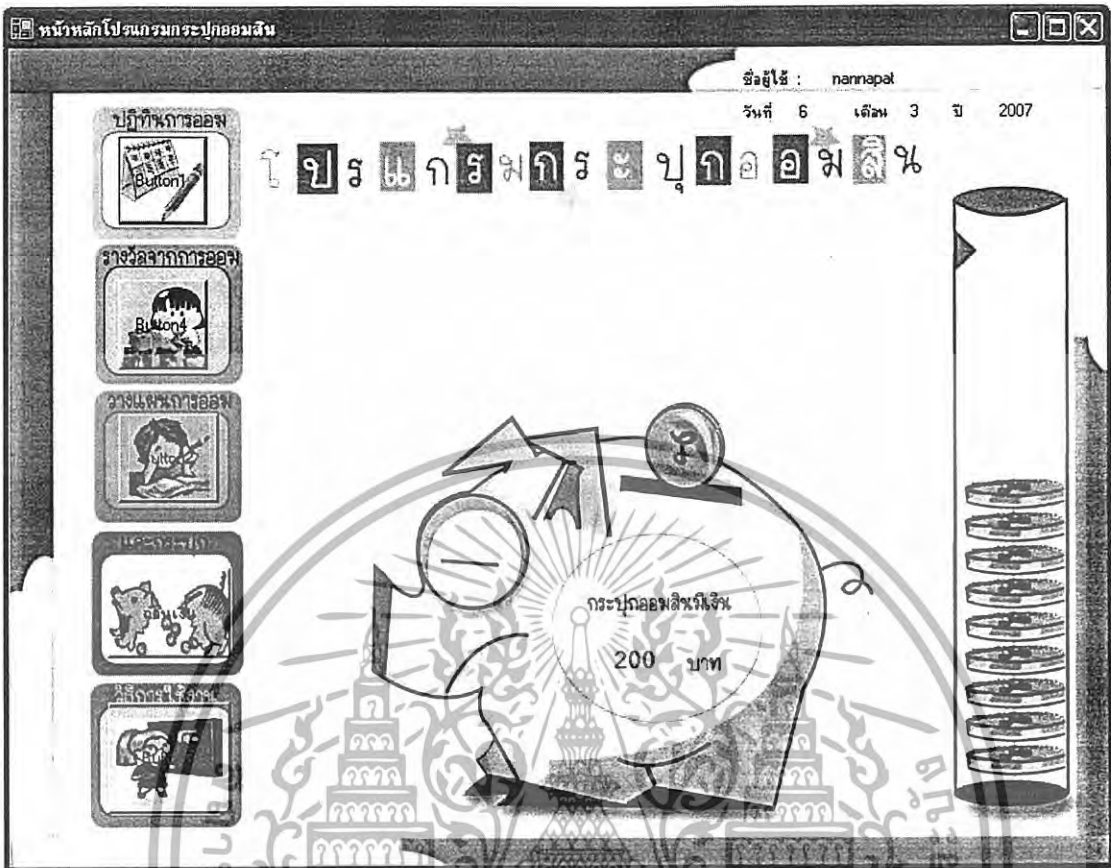


รูปที่ 4.28 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ

จากรูปที่ 4.28 เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบที่ปรับปรุงใหม่หลังจากประเมินส่วนติดต่อผู้ใช้เบื้องต้น โดยให้เด็กเลือกชื่อและผลไม้ที่ตนเองชอบก่อนเข้าสู่ระบบ แทนการจำชื่อกระปุกอมสินเพราะว่าจำได้ง่ายกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.17.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก

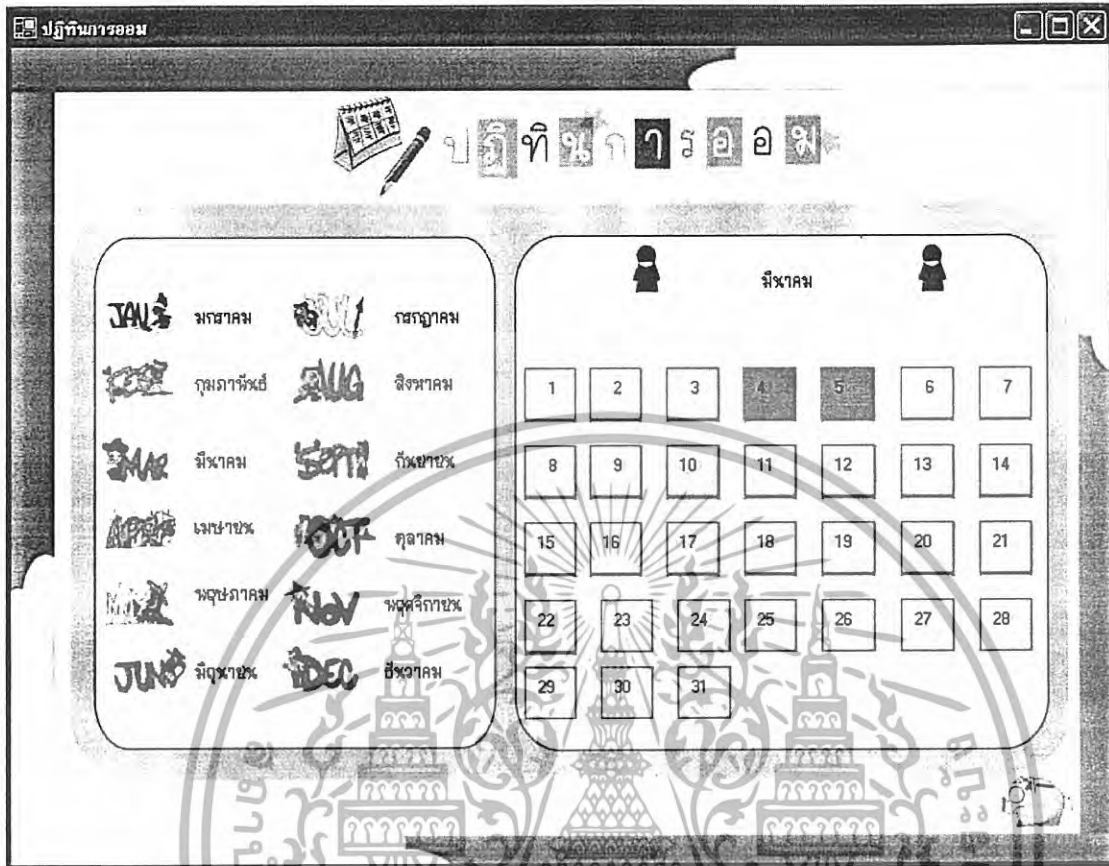


รูปที่ 4.29 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก

จากรูปที่ 4.29 เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้หลักที่ปรับปรุงใหม่จากกรที่ประเมินส่วนติดต่อผู้ใช้เบื้องต้น โดยมีการปรับปรุงให้รูปที่ไว้สำหรับลิงค์ไปยังฟังก์ชันต่างๆ ให้สอดคล้องกับฟังก์ชันต่างๆ ของระบบมากขึ้น และเปลี่ยนข้อความที่แสดงฟังก์ชันชั้นต่างๆ ของระบบให้สื่อความหมายมากขึ้น โดยให้มีการสร้างแท่งสีชมพูไว้สำหรับเป็นแท่งใส่เหรียญให้แสดงให้เด็กเห็นจำนวนเงินที่ตนเองฝากไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.17.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออม

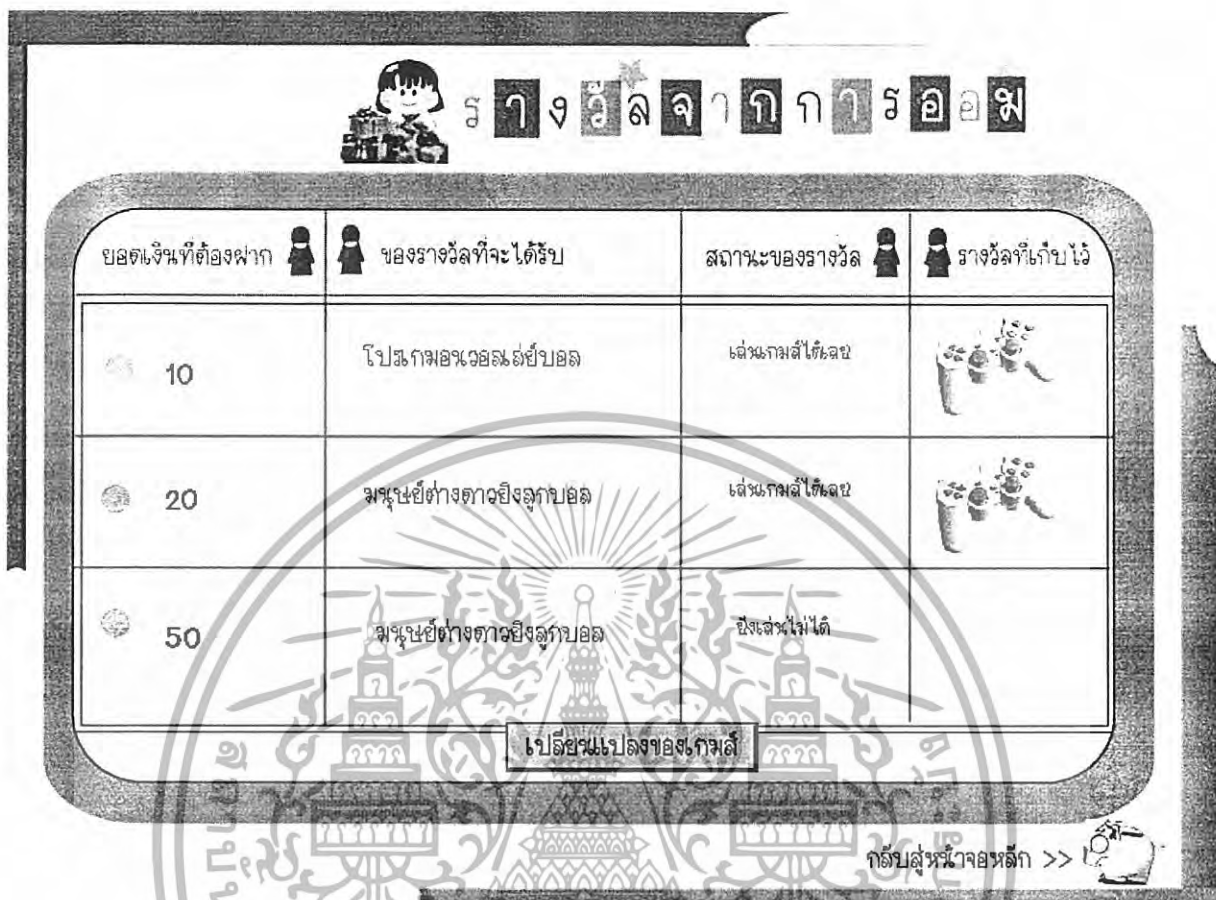


รูปที่ 4.30 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทิน

จากรูปที่ 4.30 เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออมที่ปรับปรุงใหม่หลังจากประเมินส่วนติดต่อผู้ใช้เบื้องต้น โดยปรับปรุงให้สวยงามน่าใช้ขึ้น และมีสีเขียวระหว่างวันที่เด็กได้หยอดเงินกับไม่ได้หยอดเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.17.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้รางวัลจากการออม

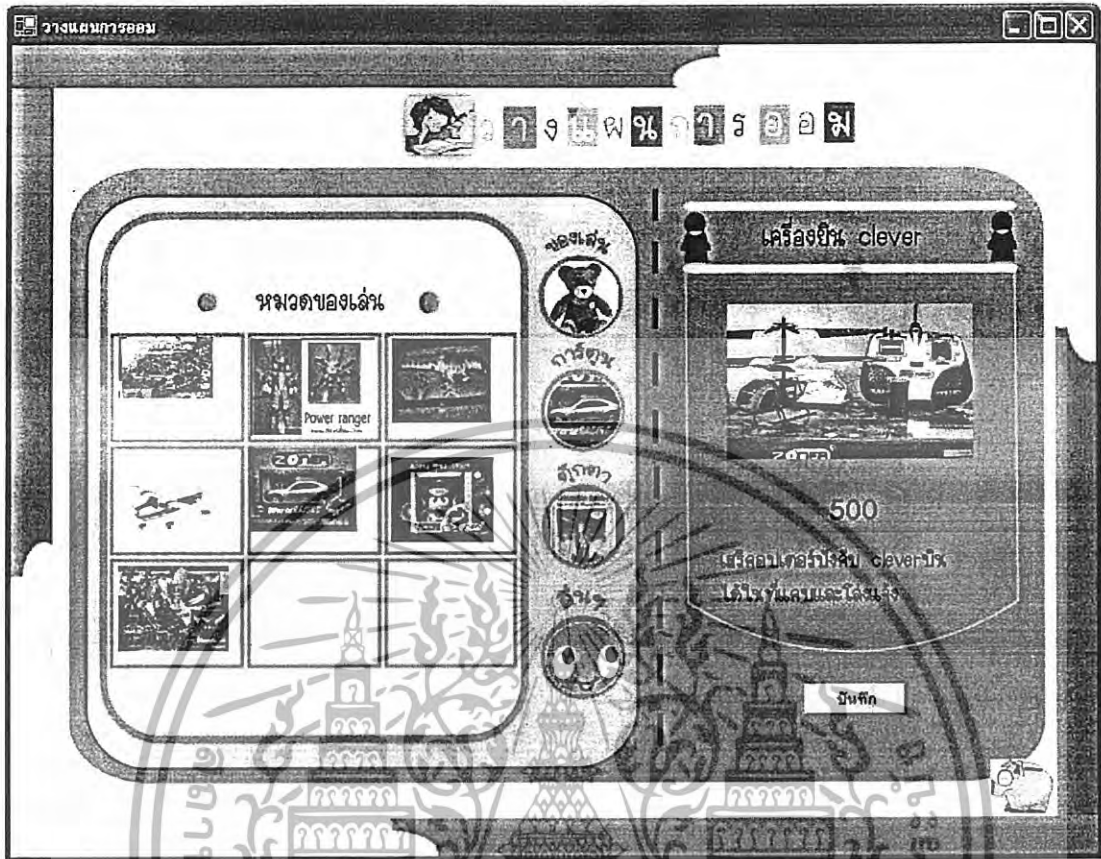


รูปที่ 4.31 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญจากการออม

จากรูปที่ 4.31 เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้ของขวัญจากการออมที่ปรับปรุงหลังจากทำการประเมินส่วนติดต่อผู้ใช้เบื้องต้น โดยปรับปรุงให้มีหน้าจอที่สวยงามขึ้น และมีการบอกสถานะของรางวัลว่าเด็กสะสมเงินครบจนได้เล่นเกมสั้นหรือยัง และมีการเก็บเกมส์ให้กับผู้ใช้ไว้สำหรับให้เด็กเก็บไว้เล่นในคราวต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.17.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออม

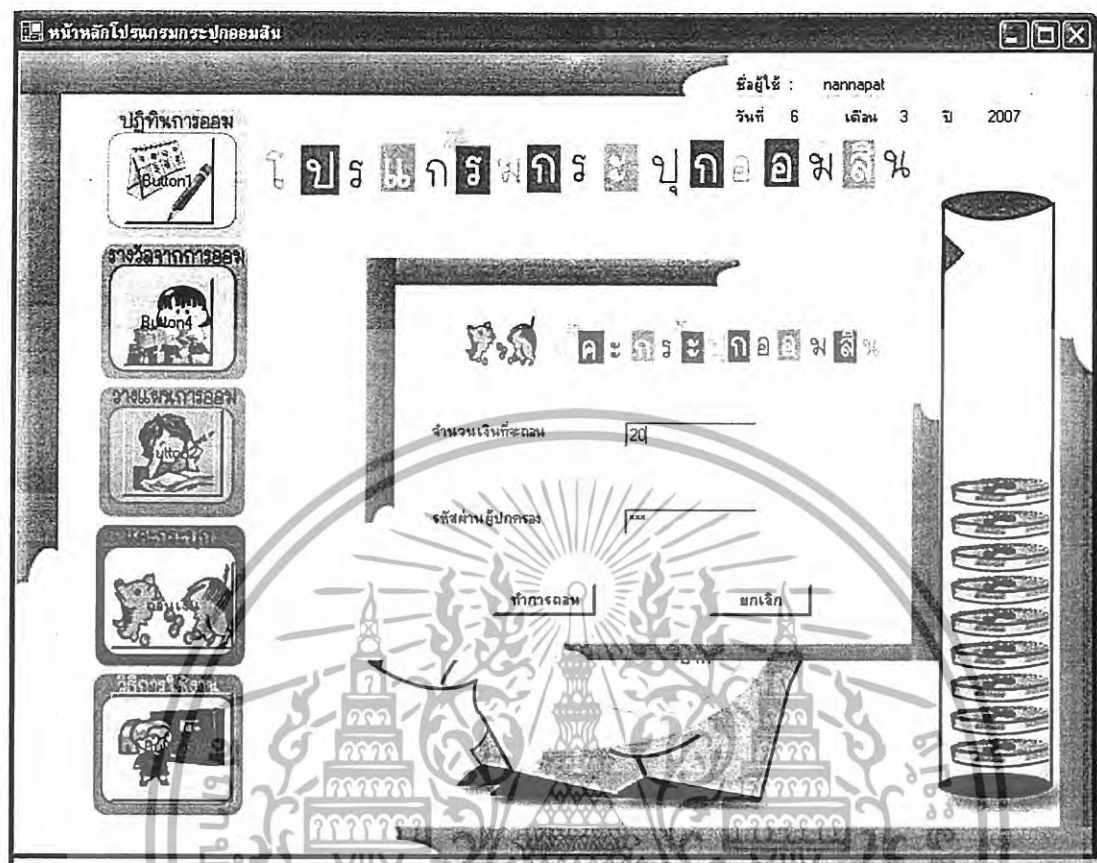


รูปที่ 4.32 ส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออม

จากรูปที่ 4.32 เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออมที่ปรับปรุงใหม่หลังจากทำการประเมินส่วนติดต่อผู้ใช้เบื้องต้น โดยปรับปรุงให้หน้าจอสวยงามมากขึ้น และมีหมวดให้เลือกสิ่งของต่างๆ มากขึ้น ไว้สำหรับให้เด็กเลือกเป็นเป้าหมายการออม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.17.6 ส่วนติดต่อผู้ใช้และกระปุกออมสิน

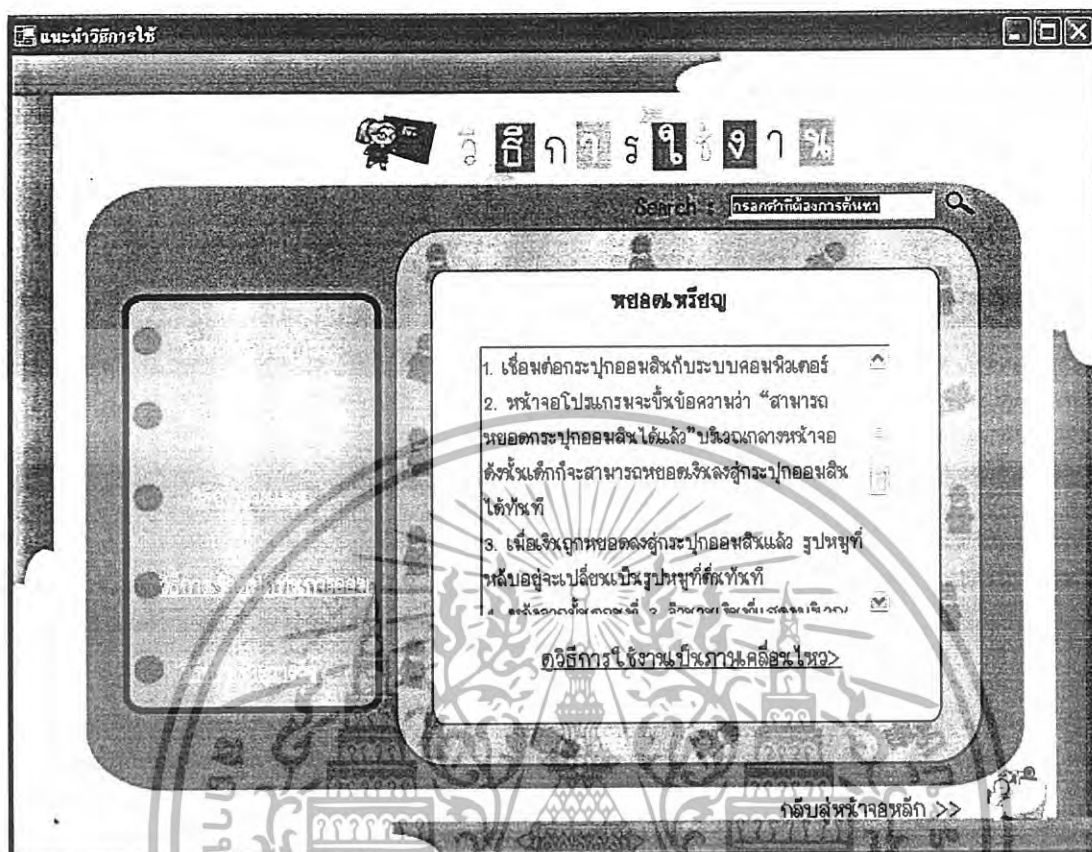


รูปที่ 4.33 ติดต่อผู้ใช้และกระปุกออมสิน

จากรูปที่ 4.33 เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้และกระปุกออมสินที่ปรับปรุงแล้วหลังจากทำการประเมินส่วนติดต่อผู้ใช้เบื้องต้น โดยหน้านี้เป็นฟังก์ชันที่เพิ่มมาไว้สำหรับให้ผู้ใช้ถอนเงินได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.17.7 ส่วนติดต่อผู้ใช้วิธีการใช้งาน



รูปที่ 4.34 ส่วนติดต่อผู้ใช้วิธีการใช้งาน

จากรูปที่ 4.34 เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้วิธีการใช้งานที่ปรับปรุงหลังจากประเมินแล้ว โดยให้มีคำบรรยายการทำงานเพิ่มขึ้น และมีวิดีโอแสดงให้ผู้ใช้งานเข้าใจมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

รายละเอียดของการพัฒนา(Detailed Implement)

โดยโปรแกรมประกอบอมสินนี้พัฒนาขึ้นมาตามรูปแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ได้ออกแบบและประเมินส่วนติดต่อผู้ใช้เบื้องต้นในบทที่ 4 โดยการimplementนั้นใช้ของ RS232 เชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ให้โปรแกรมสามารถรับเหรียญจากภายนอกได้ และนำค่าเข้าสู่คอมพิวเตอร์เพื่อนำมาคำนวณได้ ซึ่งจะใช้ภาษา Visual Basic.NET และแอสเซมบลี ในการ implement และใช้เครื่องมือ Microsoft Studio Visual.net2003, Illustrator CS, Photoshop CS และ Macromedia Flash 8

5.1 หลักการพัฒนาระบบรับชนิดของเหรียญเข้ามาในระบบ

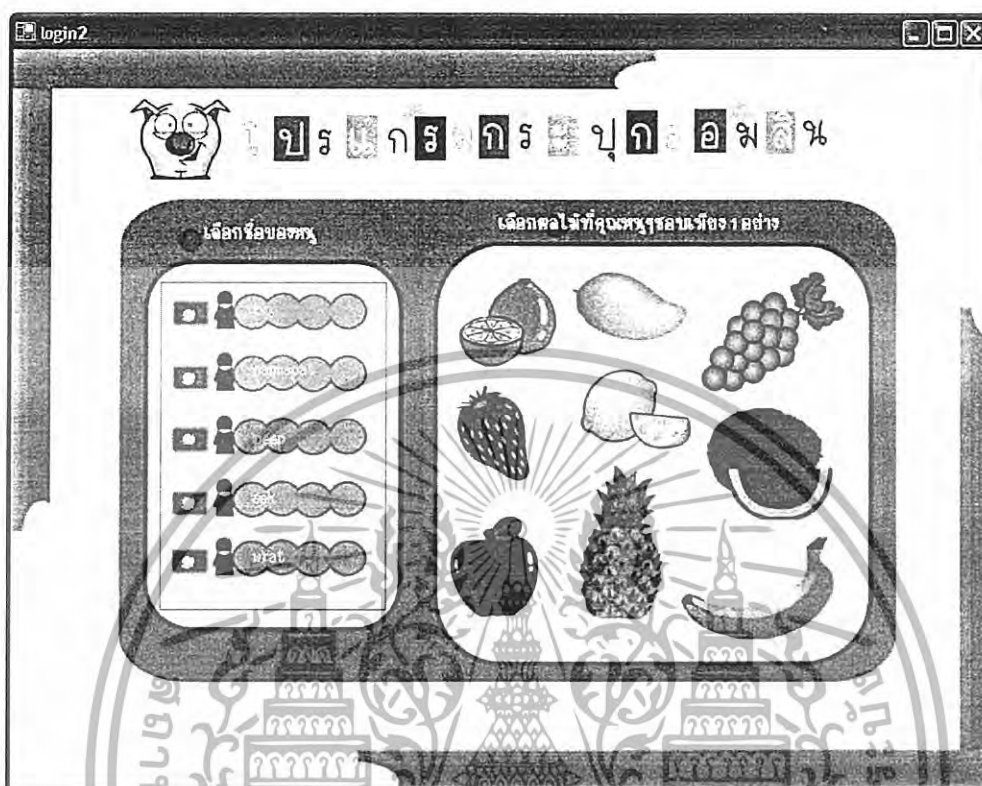
- เขียนโปรแกรมด้วยภาษาแอสเซมบลีส่งบนไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อให้อินเทอร์รับทุกครั้งที่มีการส่ง pulse มาและเมื่ออินเทอร์รับแล้วก็ทำการส่งรหัส ASCII ออก RS 232
- เขียนโปรแกรมด้วยภาษา Visual Basic.NET เพื่อให้ทำการวนลูปรับรหัส ASCII ที่ส่งมาอยู่ตลอดเวลาและมีตัววนลูปอีกตัวให้คอยเช็คว่ามีรหัส ASCII ครั้งสุดท้ายนานกว่า 1 วินาทีหรือยัง ถ้าเกินก็ทำการระบุชนิดเหรียญ

5.2 หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้(Graphical Screen Design)

จากการ implement โปรแกรมประกอบอมสิน จนได้ส่วนติดต่อผู้ใช้ของโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้แล้ว(High Field Prototype) ซึ่งในแต่ละหน้าของส่วนติดต่อผู้ใช้นี้มีหลักการออกแบบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.1อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 5.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ

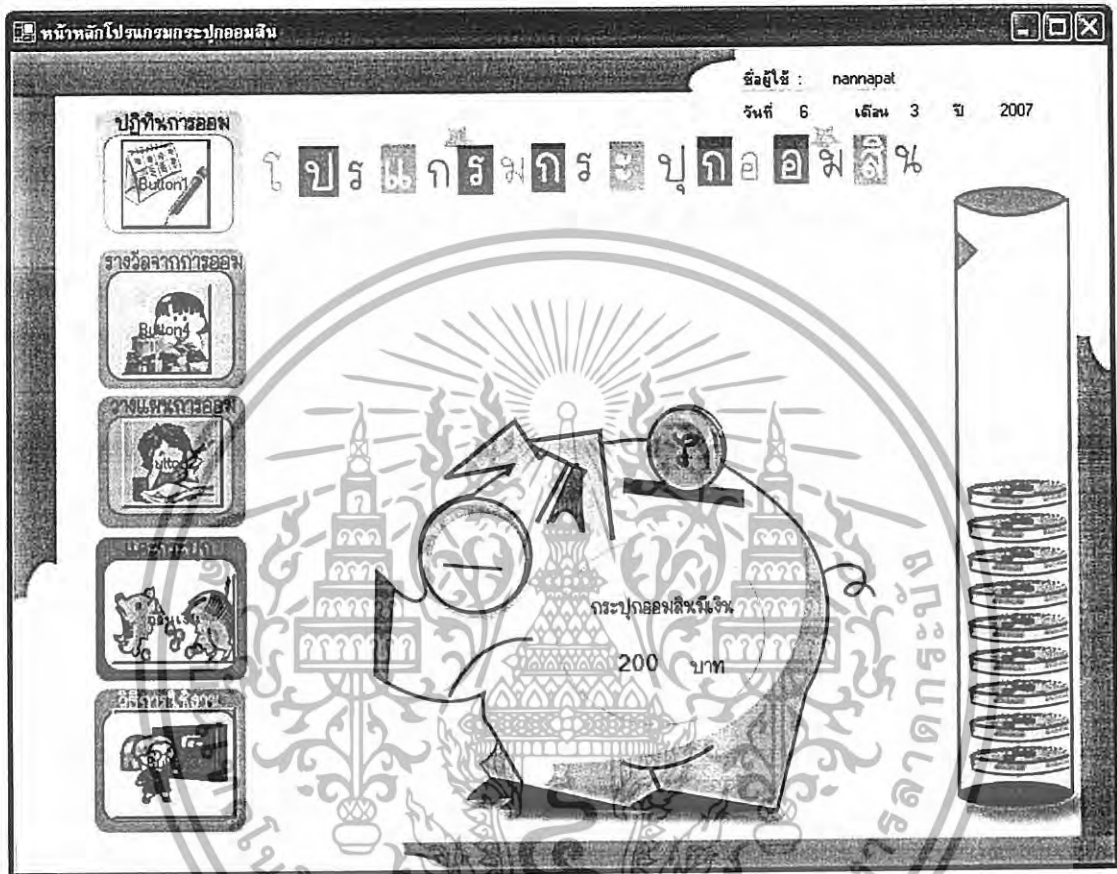
จากรูปที่ 5.1 เป็นหน้าแรกของการเข้าสู่ระบบกระปุกอสมลินซึ่งเกี่ยวกับการให้ผู้ใช้ยืนยันตัวเองว่าเป็นเจ้าของกระปุกอสมลินนี้หรือไม่เพื่อเข้าสู่โปรแกรมโดยใช้หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ดังนี้

1. กำหนดให้ขนาดส่วนติดต่อผู้ใช้เท่ากับ 800x600 pixel มีBackground สีฟ้า
2. นำ Label มาใช้แสดงหัวข้อต่างๆในหน้านั้นโดยใช้Font Litter start ขนาด 18
3. นำ Radio Button เข้ามาใช้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถคลิกเพื่อเลือกชื่อของตนจากส่วนติดต่อผู้ใช้ที่แสดงเพียงชื่อเดียวที่เป็นชื่อของตนเองได้
4. นำ Radio Button เข้ามาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถคลิกเลือกรูปผลไม้ที่ตนเองชอบมากที่สุด
5. นำ Button มาสร้างเป็นปุ่มเพื่อให้ผู้ใช้กดเข้าสู่ส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบหลักหลังจากยืนยันตัวเองแล้วว่าเป็นเจ้าของกระปุกอสมลินจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. นำ Dialog box มาใช้แสดงข้อความแจ้งเตือนผู้ใช้กรณีที่ผู้ใช้ยืนยันตัวเองผิด เพราะ Dialog box จะใช้หลักการการ pop up ขึ้นมาในกรณีที่ผู้ใช้ใช้งานระบบผิดจากที่ระบบกำหนดไว้

5.2.2 อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก



รูปที่ 5.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก

จากรูปที่ 5.2 นี้เป็นหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก โดยเมื่อผู้ใช้ยืนยันตัวเองแล้วว่าเป็นเจ้าของกระปุกออมสินนี้จริงก็จะเข้าสู่โปรแกรมกระปุกออมสิน โดยเข้ามาสู่หน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้หลักของระบบกระปุกออมสิน ซึ่งจะประกอบไปด้วยปุ่มฟังก์ชันการทำงานหลักๆ 5 ฟังก์ชัน โดยใช้หลักการการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ดังนี้

1. Button มาสร้างเป็นปุ่มสำหรับให้ผู้ใช้กดเลือกเข้าไปยังฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ของระบบได้โดยแต่ละ Button จะมี Picture สื่อถึงฟังก์ชันนั้นๆว่าเกี่ยวกับการทำงานอะไร
2. โดยส่วนติดต่อผู้ใช้หลักนี้จะมีฟังก์ชันสำหรับหยอดกระปุกออมสิน ซึ่งจะใช้ Picture Box เป็นรูปหมูหลับแล้วมีเหรียญอยู่ตรงกลางตัวหมูเพื่อแสดงว่าหมูพร้อมที่จะรับเงินแล้ว โดยมี Label Front Litterstar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

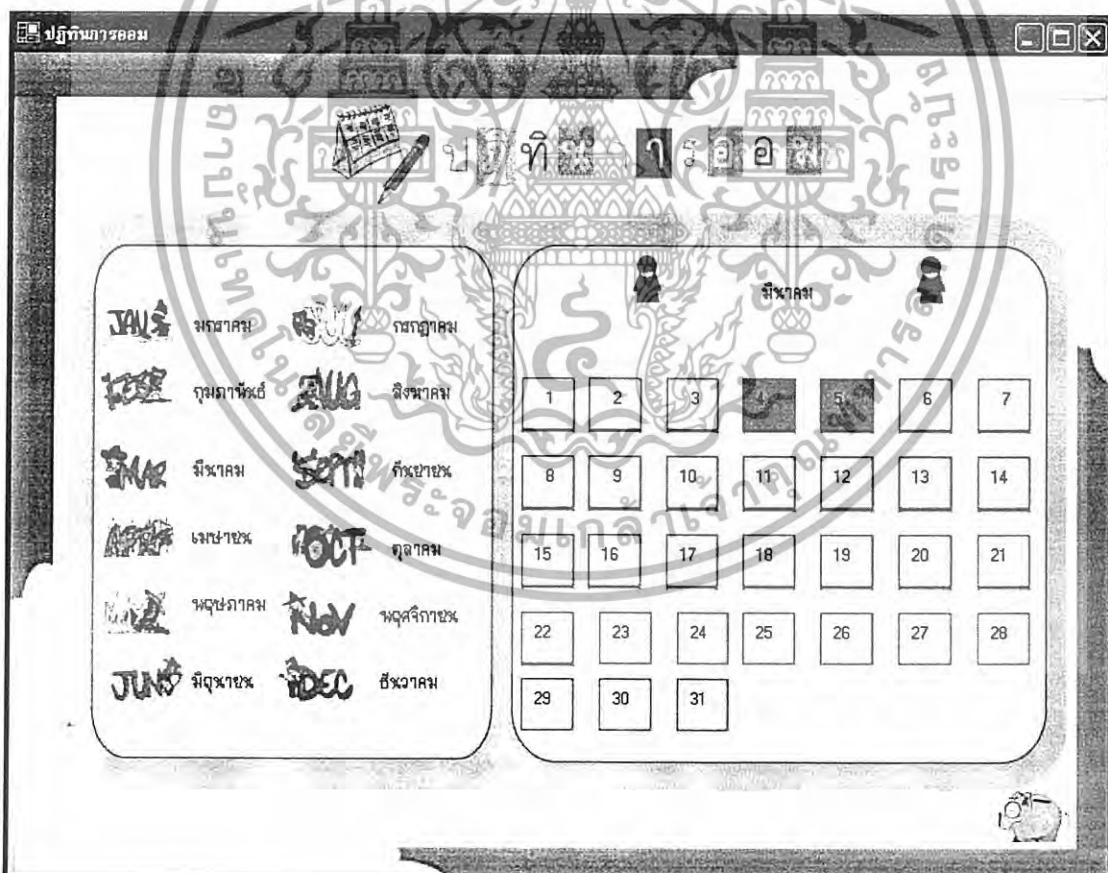
ขนาด 16 แฉ่งเต็อนเป็นตัวอักษรแก่ผู้ใว้ว่าระบบระบบกระปุคอมลินนี้พร้อมที่จะรับเงินจากผู้ใช้แล้ว และเมื่อผู้ใช้หยอดเงินลงสู่กระปุคอมลินแล้ว Picture Box ก็จะไปเปลี่ยนจากรูปหมูกลับเป็นรูปหมูตื่น และยิ้มเพื่อแสดงให้ผู้ใช้ทราบว่าขณะนี้เหรียญที่ผู้ใช้หยอดลงไปเข้ามาสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว และยังมี การใช้ Label Front Litter star ขนาด 16 ที่อยู่ตรงกลางตัวหมูเพื่อแฉ่งเป็นตัวอักษรแก่ผู้ใช้ถึงจำนวนเงินที่ระบบมีอยู่

3. ใช้ Button เพื่อเป็นปุ่มให้ผู้ใช้กดเมื่อต้องการจะออกจากระบบระบบกระปุคอม

4. ให้ Picture Box เพื่อแสดงรูปเหรียญเพื่อสื่อให้ผู้ใช้รู้ว่าผู้ใช้หยอดเงินไปแล้วมีเหรียญอยู่ในกระปุคอมเท่าไร

5. นำ Dialog box มาใช้แสดงข้อความแฉ่งเต็อนผู้ใช้กรณีที่ใช้เหรียญครบตามที่วางแผนไว้เพื่อถามว่าผู้ใช้จะถอนเงินหรือไม่

5.2.3อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออม



รูปที่ 5.3 ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออม

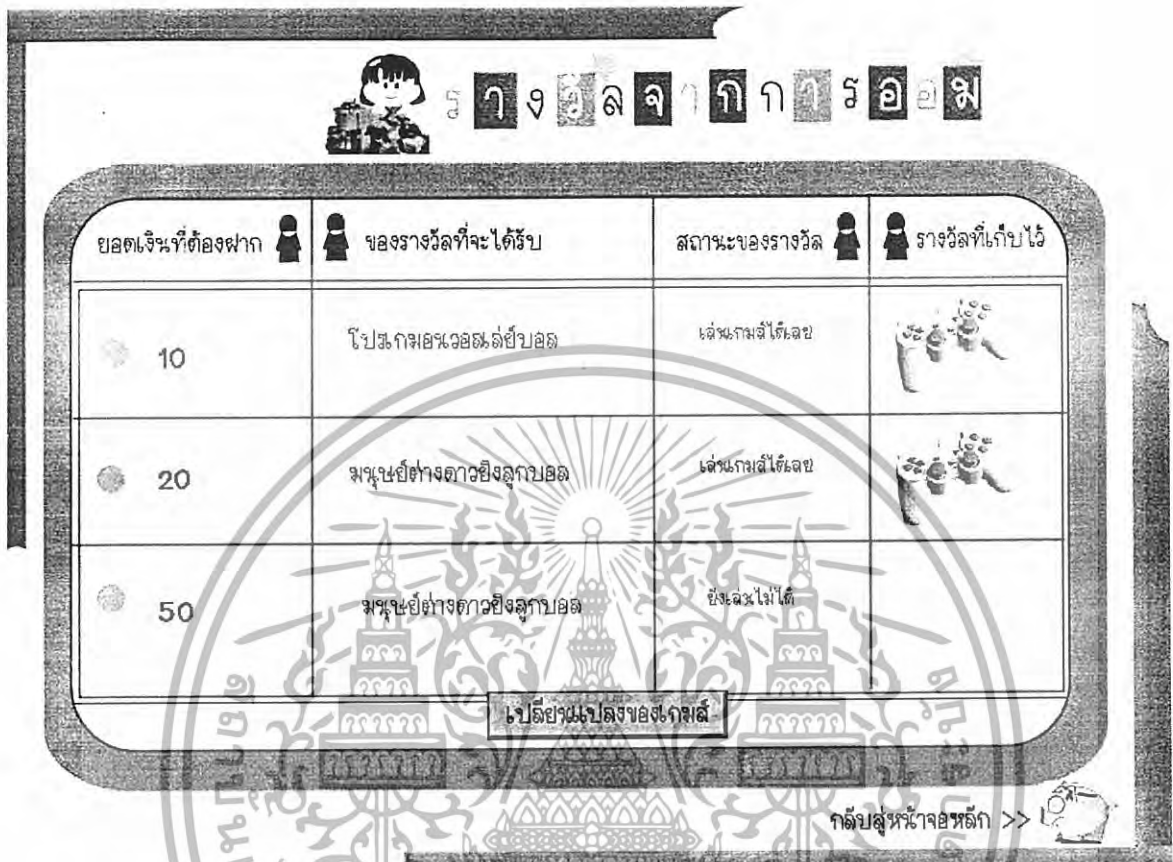
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 5.3 นี้แสดงหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออม หน้าจอส่วนนี้จะแสดงวัน เดือน ปี ที่ผู้ใช้ฝากเงินในแต่ละวัน และยังมีสรุปรายยอดถอนเงิน และสรุปรายยอดเงินประจำวัน ซึ่งการทำงานทั้งหมดนี้ใช้หลักการการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ดังนี้

1. กำหนดบางส่วนของ Background เป็นสีเหลืองเพื่อให้สอดคล้องกับสีปุ่มที่อยู่ในส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก
2. ในด้านบนสุดของ Background จะมีรูปภาพและข้อความเพื่อสื่อว่าส่วนติดต่อผู้ใช้นี้อยู่ในฟังก์ชันการทำงานอะไรเพื่อผู้ใช้จะได้ทราบสถานะของคนอยู่ว่ากำลังเข้าใช้งานส่วนติดต่อผู้ใช้ไหน
3. นำ Picture box และ Label มาใช้ในการแสดงเดือน 12 เดือน โดย Picture Box ใช้แสดงสัญลักษณ์ประจำเดือน และ Label แสดงชื่อเดือนในแต่ละเดือน และเมื่อมีการคลิกที่ Picture และ Label จะลิงก์ไปยังวันในเดือนที่ถูกคลิก
4. นำ Picture Box เพื่อแสดงรูปสี่เหลี่ยมเพื่อใช้ในการแทนวันแต่ละวัน
5. นำ Label มาวางตรง Picture Box ที่เป็นวันเพื่อใช้แสดงวันที่ใน Picture Box รวมทั้งแสดงรายละเอียดในแต่ละวันนั้นด้วยว่าผู้ใช้มีหยอดเงิน ถอนเงิน และยอดเงินคงเหลือในวันนั้นเป็นเท่าไร
6. นำ Picture Box มาแสดงเป็นวันที่หยอดเงินกับไม่ได้หยอดเงิน โดยกำหนดให้ Picture Box มีสีต่างกัน และอธิบายสัญลักษณ์นั้นด้วย Label
7. นำ Picture Box มาสร้างเป็นรูปหมูลับขนาดเล็กที่มุมด้านล่างขวาของส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่อสื่อว่าขณะที่ผู้ใช้ใช้งานในส่วนติดต่อผู้ใช้อื่นๆที่ไม่ใช่ส่วนติดต่อผู้ใช้หลักที่ไว้สำหรับหยอดเงิน ผู้ใช้ก็สามารถหยอดเงินได้โดยเมื่อผู้ใช้มีการหยอดเงินรูปหมูลับก็จะเปลี่ยนเป็นรูปหมูตื่นเพื่อแสดงว่าระบบได้รับเงินลงสู่ระบบระบบกระปุกออมสินเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.4อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้รางวัลจากการออม



รูปที่ 5.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของบัญชีการออม

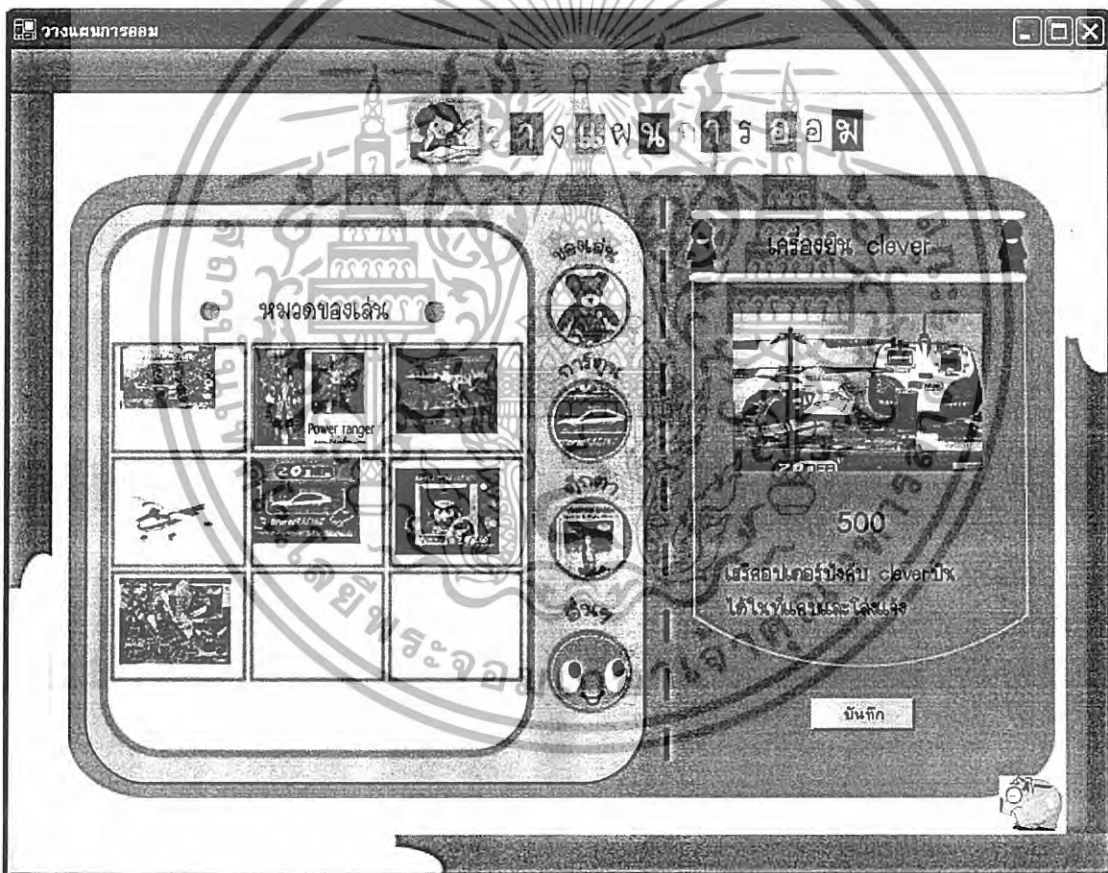
จากรูปที่ 5.4 แสดงหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้ของบัญชีการออม โดยหน้านี้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับของขวัญที่ผู้ใช้จะได้รับเมื่อผู้ใช้หยอดเงินครบตามจำนวนเงินที่ระบบกำหนด, แสดงสถานะของของรางวัลว่าเด็กได้รับหรือยัง และเก็บรางวัลไว้สำหรับให้เด็กเล่นเมื่อเด็กได้รับรางวัลนั้นแล้ว โดยมีหลักการในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นี้

1. กำหนดบางส่วนของ Background เป็นสีเขียวเพื่อให้สอดคล้องกับสีปุ่มที่อยู่ในส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก
2. ในส่วนด้านบนสุดของ Background จะมีรูปภาพและข้อความเพื่อสื่อว่าส่วนติดต่อผู้ใช้นี้อยู่ในฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับรางวัลที่ผู้ใช้จะได้เพื่อผู้ใช้จะได้ทราบสถานะของตนอยู่ว่ากำลังเข้าใช้งานส่วนติดต่อผู้ใช้ไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำ Label มาใช้แสดงเป็นตัวอักษรเพื่อสื่อถึงจำนวนเงินที่ระบบกำหนดและรางวัลที่ผู้ใช้จะได้ ถ้าสะสมเงินครบตามที่ระบบกำหนด
4. นำ Button มาสร้าง Icon เกมส์ที่เป็นรางวัลที่ผู้ใช้ได้รับแล้วเพื่อให้ผู้ใช้เก็บไว้เล่นอีกภายหลัง
5. นำ Picture Box มาสร้างเป็นรูปหมูหลับนขนาดเล็กที่มุมด้านล่างขวาของส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่อสื่อว่าขณะที่ผู้ใช้ใช้งานในส่วนติดต่อผู้ใช้อื่นๆที่ไม่ใช่ส่วนติดต่อผู้ใช้หลักที่ไว้สำหรับหยอดเงิน ผู้ใช้ก็จะสามารถหยอดเงินได้โดยเมื่อผู้ใช้มีการหยอดเงินรูปหมูหลับนก็จะเปลี่ยนเป็นรูปหมูตื่นเพื่อแสดงว่าระบบได้รับเงินลงสู่ระบบกระปุกออมสินเรียบร้อยแล้ว

5.2.5 อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออม



รูปที่ 5.5 ส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

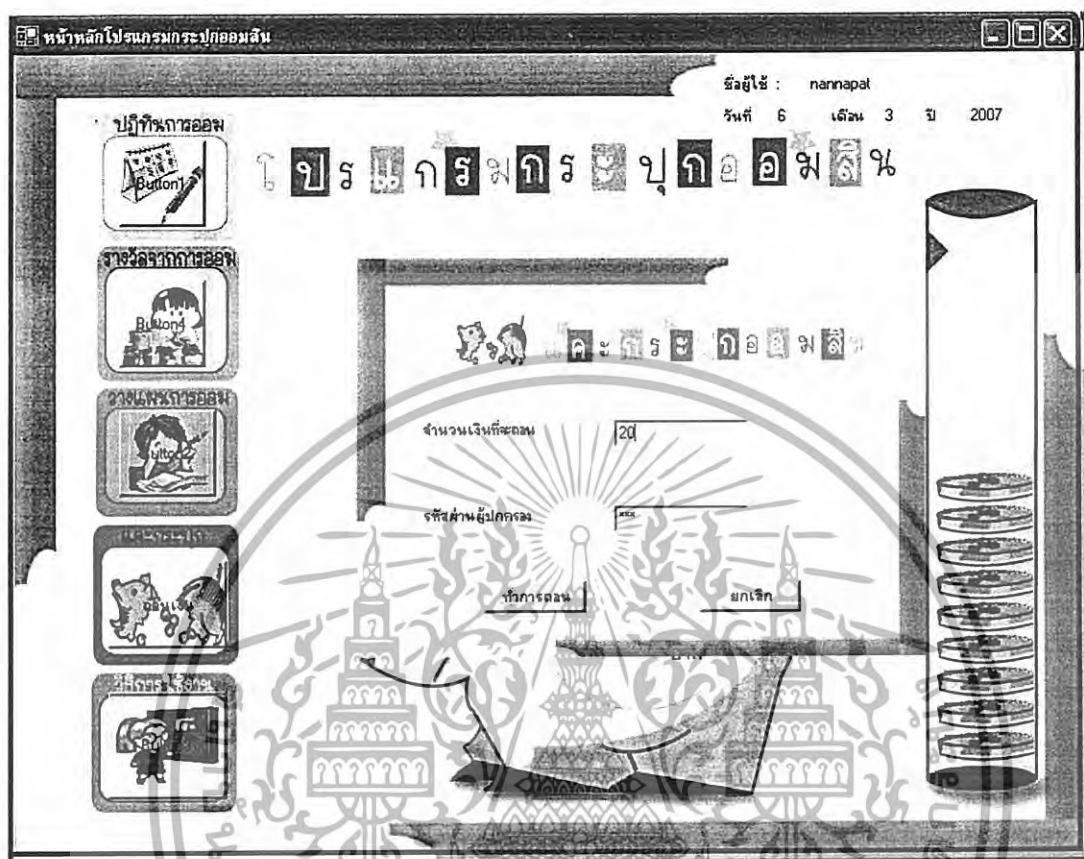
จากรูปที่ 5.5 เป็นหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออม โดยหน้านี้จะแสดงฟังก์ชันสำหรับการกำหนดเป้าหมายในการหยอดกระปุกออมสินของผู้ใช้ โดยมีหลักการในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานดังนี้

1. กำหนดบางส่วนของ Black Ground เป็นสีส้มเพื่อให้สอดคล้องกับสีปุ่มที่อยู่ในส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก
2. Background จะมีรูปภาพและข้อความเพื่อสื่อว่าส่วนติดต่อผู้ใช้นี้อยู่ในฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับการกำหนดเป้าหมายการฝากเงินที่ผู้ใช้จะได้เพื่อผู้ใช้จะได้ทราบสถานะของตนอยู่ว่ากำลังเข้าใช้งานส่วนติดต่อผู้ใช้อย่างไร
3. นำ Picture Box มาสร้างเป็นรูปหมูหับขนาดเล็กที่มีมุมด้านข้างขวาของส่วนติดต่อผู้ใช้เพื่อสื่อว่าขณะที่ผู้ใช้ใช้งานในส่วนติดต่อผู้ใช้อื่นๆที่ไม่ใช่ส่วนติดต่อผู้ใช้หลักที่ไว้สำหรับหยอดเงิน ผู้ใช้จะสามารถหยอดเงินได้โดยเมื่อผู้ใช้มีการหยอดเงินรูปหมูหับก็จะเปลี่ยนเป็นรูปหมูตื่นเพื่อแสดงว่าระบบได้รับเงินลงสู่ระบบกระปุกออมสินเรียบร้อยแล้ว
4. นำ Picture Box มาใช้เพื่อแสดงรูปภาพของเล่นที่ผู้ใช้จะเลือกมาเพื่อกำหนดเป็นเป้าหมายสำหรับการฝากเงิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.6อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้และกระปุกออมสิน



รูปที่ 5.6 ส่วนติดต่อผู้ใช้และกระปุก

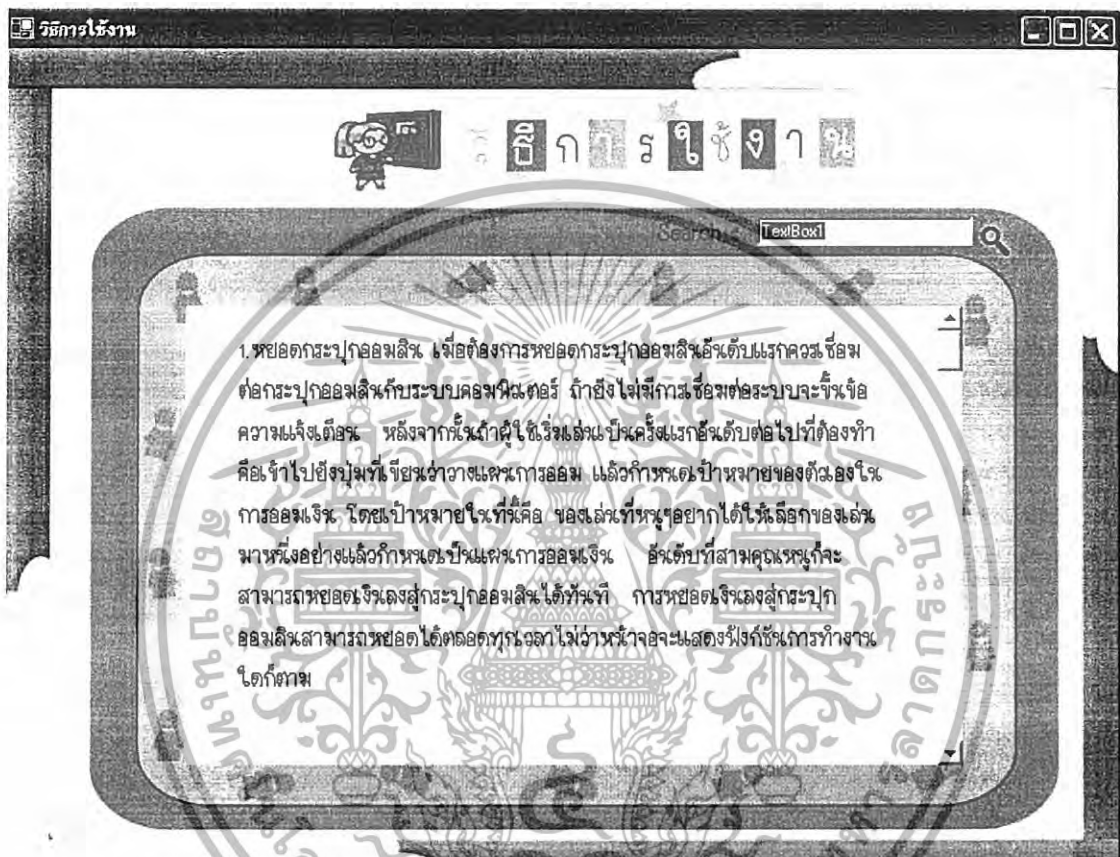
จากรูปที่ 5.6 เป็นหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้นี้และกระปุกออมสิน โดยหน้านี้ไว้สำหรับให้ผู้ใช้ระบุจำนวนเงินที่ต้องการถอนเงิน และก่อนการถอนเงินผู้ใช้ต้องระบุพาสเวิร์ดที่เป็นของผู้ใหญ่ที่คอยอนุญาตให้ถอนเงิน โดยมีหลักการในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นี้

1. Background จะมีรูปภาพและข้อความเพื่อสื่อว่าส่วนติดต่อผู้ใช้นี้อยู่ในฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับการกำหนดเป้าหมายการฝากเงินที่ผู้ใช้จะได้เพื่อผู้ใช้จะได้ทราบสถานะของตนอยู่ว่ากำลังเข้าใช้งานส่วนติดต่อผู้ใช้ไหน
2. นำ Button มาสร้างเป็นปุ่มเพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะถอนเงินหรือไม่ถอนเงิน
3. นำText Box มาสร้างเป็นช่องสำหรับใส่จำนวนเงินที่ผู้ใช้จะถอนและพาสเวิร์ดของผู้ใช้ในการที่ยืนยันตัวเองก่อนถอนเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำ Label (Font Little star ขนาด 16) มาสร้างเป็นข้อความเพื่อบอกว่าช่องไหนสำหรับใส่จำนวนเงิน และพาสเวิร์ด

5.2.7 อธิบายหลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้วิธีการใช้งาน



รูปที่ 5.7 ส่วนติดต่อผู้ใช้วิธีการใช้งาน

จากรูปที่ 5.7 เป็นหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้วิธีการใช้งาน โดยหน้านี้แสดงฟังก์ชันเกี่ยวกับวิธีการใช้กระปุกออมสิน โดยมีหลักการในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้นี้

1. Background จะมีรูปภาพและข้อความเพื่อสื่อว่าส่วนติดต่อผู้ใช้นี้อยู่ในฟังก์ชันวิธีการใช้งาน ผู้ใช้จะได้ทราบสถานะของตนอยู่ungkำลังเข้าใช้งานส่วนติดต่อผู้ใช้ไหน
2. นำ Text Box มาสร้างเป็นช่องสำหรับใส่ข้อความแสดงวิธีการใช้งาน และสร้างเป็นช่องสำหรับให้ค้นหาข้อความเมื่อผู้ใช้มีปัญหา
3. นำ Button มาสร้างเป็นปุ่มสำหรับค้นหา ข้อความที่ผู้ใช้กรอกลงในช่อง Text Box
4. นำ Label มาสร้าง เป็นข้อความเพื่อแสดงให้ผู้ใช้ทราบข้อความเกี่ยวกับวิธีการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การทดสอบแบบยูสซิบิลิตี้เทสติ้ง (Usability testing)

เมื่อได้ส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบที่สามารถใช้งานได้จริงแล้ว หลังจากนั้นจะนำโปรแกรมของระบบที่ได้ไปประเมินแบบยูสซิบิลิตี้เทสติ้ง โดยสังเกตจากการใช้งานของผู้ใช้ระหว่างทำการทดสอบ และนำผลที่ได้มาประเมินและพิจารณาเพื่อหาว่า เมื่อผู้ใช้งรงใช้งานจริงแล้วพบปัญหาอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องใช้ในการใช้งานบนโปรแกรมนี้ จะได้นำปัญหาดังกล่าวมาพัฒนาต่อเพื่อให้ได้โปรแกรมที่มีส่วนติดต่อการใช้งานที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจการทำงานได้ง่ายขึ้น โดยในการประเมินนั้นกำหนดให้มีผู้ทำการประเมิน 2 คน คนหนึ่งคอยจดบันทึกพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้ และอีกคนคอยอธิบายเมื่อผู้ใช้งานและคอยถามคำถามกับผู้ใช้ ส่วนผู้ถูกทดสอบมีจำนวน 3 คน ซึ่งให้ทำการทดสอบทีละคนในห้องๆหนึ่ง ที่เด็กอีกสองคนจะไม่เห็นและได้ยินเกี่ยวกับการทำการประเมิน

5.3.1 ผลการทดลองใน Task หยอดกระปุกอมสิน

โดยกำหนดให้ผู้ใช้ของระบบลองหยอดกระปุกอมสินจริงๆบนโปรแกรมกระปุกอมสินที่ได้พัฒนาขึ้น โดยเริ่มการทดลองดังนี้

Task 1: หยอดกระปุกอมสิน

ตารางที่ 5.1 หยอดกระปุกอมสิน

เวลาก่อน	เวลาหลัง	Task ต่างๆที่ผู้ใช้ได้ทำ	Minor & Major Problem
		ผู้ใช้ทำการเชื่อมต่อกระปุกอมสินกับคอมพิวเตอร์	
0:00	0:18	ผู้ใช้เลือกชื่อและผลไม้ที่ตัวเองชอบเพื่อเข้าสู่ส่วนติดต่อผู้ใช้การหยอดกระปุกอมสิน	
0:18	0:38	ผู้ใช้ดูคร่าวๆว่าในส่วนติดต่อผู้ใช้การหยอดกระปุกอมสินว่า Main Menu ใช้งานอย่างไรและจะหยอดกระปุกอมสินได้อย่างไร	
0:38	0:43	ผู้ใช้ทำการหยอดกระปุกอมสิน	Major problem: ผู้ใช้ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		เป็นจำนวนเงิน 1 บาท และสังเกตเห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงที่ส่วนติดต่อผู้ใช้ ดังนี้ รูปหมู่ที่ส่วนติดต่อผู้ใช้เปลี่ยนเป็นรูปยิ้ม จำนวนเงินที่ตัวหมูมีจำนวนเพิ่มขึ้น	ทราบว่าจะหยุดกระปุกออมสินได้หรือยังเพราะไม่มีอะไรเตือน
0:43	0:49	ผู้ใช้หยุดเงินเพิ่มอีก 10 บาท และสังเกตเห็นว่ามีการเปลี่ยนแปลงที่ส่วนติดต่อผู้ใช้คือรูปเหรียญเพิ่มจำนวนขึ้นที่บริเวณแท่งสีชมพูทางด้านขวามือ	Major problem: ผู้ใช้จะทราบได้ว่าเหรียญที่บริเวณตรงแท่งสีชมพูจะแสดงขึ้นมาที่ต่อเมื่อได้หยุดเงินจนครบสิบบาท
0:49	2:01	ผู้ใช้หยุดเงินไปเลื่อยจนครบ 200 บาทตามที่ระบบกำหนดไว้ในหน้ารางวัลจากการออม ทำให้ระบบ POP UP ขึ้นมาแจ้งเตือนกับผู้ใช้ว่าได้ของรางวัลจากการออม และผู้ใช้ก็กดปุ่มเล่นเกมส์	
2:01	2:49	ผู้ใช้ทำการหยุดเงินไปเลื่อยจนมี POP UP ขึ้นเตือนว่าผู้ใช้ได้หยุดเงินครบตามเป้าหมายที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้	
		จบการหยุดกระปุกออมสิน	

5.3.2 ผลการทดลองใน Task การเข้าดูปฏิทินจากการออม

เมื่อผู้ใช้หยุดกระปุกออมสินเสร็จแล้วผู้ใช้ก็คลิกที่ปุ่มปฏิทินการออม และเริ่มการทดลองดังนี้

Task 2: การเข้าดูปฏิทินจากการออม

ตารางที่ 5.2 เข้าดูปฏิทินการออม

เวลาก่อน	เวลาหลัง	Task ต่างๆที่ผู้ใช้ได้ทำ	Minor & Major Problem
0:00	0:08	ผู้ใช้กดปุ่มปฏิทินการออมแล้ว	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		ก็เข้าไปดูรายการการออมเงิน	
0:08	0:20	ผู้ใช้ดูคร่าวๆว่าปฏิทินการออมบอกอะไรเกี่ยวกับการหยอดออมสินบ้าง	
0:30	0:55	ผู้ใช้เลือกดูส่วนติดต่อผู้ใช้ทางขวาก่อนและคลิกปุ่มสีส้มเพื่อเลือกวันที่มีการหยอดกระปุกออมสินเพื่อดูรายการการออม	Major problem : ผู้ใช้ไม่ทราบว่าปุ่มสีส้มหมายถึงวันที่ผู้ใช้ได้มีการหยอดเงินและปุ่มสีเหลืองหมายถึงวันที่ผู้ใช้ไม่มีการหยอดเงิน นอกจากนี้ผู้ใช้ยังไม่ทราบว่าปุ่มสีส้มคลิกได้เพื่อเข้าดูรายการเกี่ยวกับการออมได้
0:55	1:01	ผู้ใช้ดูส่วนติดต่อผู้ใช้ทางซ้ายมือและคลิกเลือกเดือน เมษายน เพื่อจะดูรายการการออมในเดือนนั้น	
1:01	1:02	ผู้ใช้จบการดูปฏิทินด้วยการกดปุ่มรูปหมูเพื่อออกไปยังหน้าเมนูหลัก	

5.3.3 ผลการทดลองใน Task การเข้าดูรางวัลจากการออม

เมื่อผู้ใช้ออกจากหน้าการเข้าดูปฏิทินการออมแล้วผู้ใช้ก็คลิกที่ปุ่มรางวัลจากการออม และเริ่มการทดลองดังนี้

Task 3: การเข้าดูรางวัลจากการออม

ตารางที่ 5.3 การเข้าดูรางวัลจากการออม

เวลาก่อน	เวลาหลัง	Task ต่างๆที่ผู้ใช้ได้ทำ	Minor & Major Problem
0:00	0:05	ผู้ใช้กดปุ่มรางวัลจากการออมเพื่อเข้าดูรางวัลจากการออม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.3 การเข้าดูรางวัลจากการออมต่อ			
0.05	0.15	ผู้ใช้ดูคร่าวๆว่าหน้ารางวัลจากการออมบอกอะไรบ้าง โดยผู้ใช้ทราบว่า ในคอลัมแรก ระบบบอกจำนวนเงิน คอลัมที่ 2 บอกเกี่ยวกับรางวัลที่ผู้ใช้จะได้ และ คอลัมที่ 3 เก็บรางวัลที่ผู้ใช้ได้รับแล้วไว้ให้ผู้ใช้เล่นได้	
0:15	0:17	ผู้ใช้คลิกเลือกรางวัลที่ผู้ใช้ได้รับเพราะจากการฝากเงินครบ 200 บาท เพื่อเล่นกับรางวัลนั้น โดยระบบ POP UP ขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้ได้เล่นเกมส์ และผู้ใช้กดไม่เล่นเกมส์	
0.17	0.18	ผู้ใช้จบการดูรางวัลจากการออมด้วยการกดปุ่มรูปหมูเพื่อออกไปยังหน้าเมนูหลัก	

5.3.4 ผลการทดลองใน Task การเข้าดูรางวัลจากการออม

เมื่อผู้ใช้ออกจากหน้าการเข้าดูรางวัลจากการออมแล้วผู้ใช้ก็คลิกที่ปุ่มวางแผนการออม และเริ่มการทดลองดังนี้

Task 4: การวางแผนการออม

ตารางที่ 5.4 การวางแผนการออม

เวลาก่อน	เวลาหลัง	Task ต่างๆที่ผู้ใช้ได้ทำ	Minor & Major Problem
0:00	0:08	ผู้ใช้กดปุ่มวางแผนการออม เพื่อทำการวางแผนการออม	
0:08	0:20	ผู้ใช้ดูคร่าวๆว่าหน้าวางแผนการออมสามารถทำอะไรได้บ้าง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5.4 การวางแผนการออมต่อ			
0:20	0:29	ผู้ใช้คลิกเลือกหมวดสิ่งของ ตุ๊กตา และดูว่ามีตุ๊กตา อะไรบ้าง และหลังจากนั้นคลิก เลือกตุ๊กตา Piglet และดู รายละเอียดของตุ๊กตาทางด้าน ขวามือ และคลิกปุ่มวางแผน จากการออม	Major problem: หลังจากที่ ผู้ใช้ได้อ่านรายละเอียดของ เส้นทางส่วนติดต่อผู้ใช้ ด้านขวาแล้วหันกลับมาทาง ส่วนติดต่อผู้ใช้ทางด้านซ้าย อีกที ผู้ใช้ไม่ทราบว่ สิ่งของทางด้านซ้ายอันไหน ที่ได้ทำการคลิกไปคู่มือ สักครู่ Minor problem: รูปที่เป็น รูปสิ่งของไว้ให้เลือกดูบาง รูปมองไม่ออกว่าเป็นรูป อะไรเพราะว่ามันมีขนาด เล็กมาก
0:29	0:32	ผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลง แผนการออมจึงกดปุ่มยกเลิก แผนการออมในหน้าแผนการ ออมและเลือกแผนการออม ใหม่	
0:32	0:33	ผู้ใช้จบการวางแผนจากการ ออมด้วยการกดปุ่มรูปหมูเพื่อ ออกไปยังหน้าเมนูหลัก	

5.3.5 ผลการทดลองใน Task การเข้าดูรางวัลจากการออม

เมื่อผู้ใช้ออกจากหน้าการวางแผนการออมแล้วผู้ใช้ก็คลิกที่ปุ่มและกระปุกออมสินและเริ่มการทดลองดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Task 5: แคะกระปุกออมสิน**ตารางที่ 5.5 แคะกระปุกออมสิน**

เวลาก่อน	เวลาหลัง	Task ต่างๆที่ผู้ใช้ได้ทำ	Minor & Major Problem
0:00	0:03	ผู้ใช้กดปุ่มแคะกระปุกออมสิน	
0:03	0:10	ผู้ใช้ดูคร่าวๆว่าแคะกระปุกออมสินสามารถทำอะไรได้บ้าง	
0:10	0:30	ผู้ใช้กรอกจำนวนเงินที่ต้องการ ถอน และให้ผู้ใหญ่กรอกพาสเวิร์ดให้ และผู้ใช้ก็กดปุ่มถอนเงินเพื่อทำการแคะกระปุกออมสิน	

5.3.6 ผลการทดลองใน Task การเข้าดูรางวัลจากการออม

เมื่อผู้ใช้ออกจากหน้าดูรางวัลจากการออมผู้ใช้ก็คลิกที่ปุ่มวิธีการใช้งาน โดยเริ่มการทดลองดังนี้

Task 6: วิธีการใช้งาน**ตารางที่ 5.6 วิธีการใช้งาน**

เวลาก่อน	เวลาหลัง	Task ต่างๆที่ผู้ใช้ได้ทำ	Minor & Major Problem
0:00	0:08	ผู้ใช้กดปุ่มวิธีการใช้งานเพื่อเข้าดูวิธีการใช้งานของระบบนี้	
0:08	0:12	ผู้ใช้ดูคร่าวๆว่าหน้าวิธีการใช้งานสามารถทำอะไรได้บ้าง	
0:12	5:24	ผู้ใช้เข้าไปอ่านวิธีการใช้งานในข้อต่างๆ และดูวิธีการใช้งานที่เป็นวีดีโอ	
5:24	5:26	ผู้ใช้จบการดูวิธีการใช้ด้วยคีย์การกดปุ่มรูปหนูเพื่อออกไปยังหน้าเมนูหลัก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.7 วิเคราะห์ผลการทดลอง

จากการทดลองการใช้งานของผู้ใช้ สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้เป็นปัญหาหลัก (Major problem) ที่ต้องแก้ไขอย่างจริงจัง และปัญหารอง (Minor problem) ถ้ามีการแก้ไขปัญหานี้ก็จะทำให้การใช้งานดีขึ้น ซึ่งปัญหาหลักและปัญหารองของระบบมีดังนี้

- ปัญหาที่พบในส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก

ปัญหาหลัก (Major problem) : Major problem: ผู้ใช้ไม่ทราบว่า จะหยุดกระปุกออมสินได้หรือยัง เพราะไม่มีอะไรเตือน

ปัญหาหลัก (Major problem) : ผู้ใช้จะทราบได้ว่าเหรียญที่บริเวณตรงแท่งสีชมพูจะแสดงขึ้นมากี่ต่อเมื่อได้หยอดเงินจนครบสิบบาท

- ปัญหาที่พบในส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออม

ปัญหาหลัก (Major problem) : ผู้ใช้ไม่ทราบว่าปุ่มสีส้มหมายถึงวันที่ผู้ใช้ได้มีการหยอดเงิน และปุ่มสีเหลืองหมายถึงวันที่ผู้ใช้ไม่มีการหยอดเงิน นอกจากนี้ผู้ใช้ยังไม่ทราบว่าปุ่มสีส้มคลิกได้เพื่อเข้าดูรายการเกี่ยวกับการออมได้

- ปัญหาที่พบในส่วนติดต่อผู้ใช้งานแผนการออม

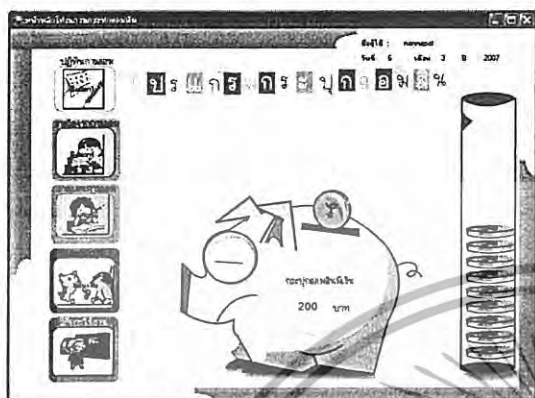
ปัญหาหลัก (Major problem) : หลังจากที่ผู้ใช้ได้อ่านรายละเอียดของเส้นทางส่วนติดต่อผู้ใช้งานด้านขวา แล้วหันกลับมาทางส่วนติดต่อผู้ใช้งานด้านซ้ายอีกที ผู้ใช้ไม่ทราบว่าสิ่งของทางด้านซ้ายอันไหนที่ได้ทำการคลิกไปดูเมื่อสักครู่

ปัญหารอง (Minor problem) : รูปที่เป็นรูปสิ่งของไว้ให้เลือกรูปมองไม่ออกว่าเป็นรูปอะไร เพราะว่ามันมีขนาดเล็กมาก

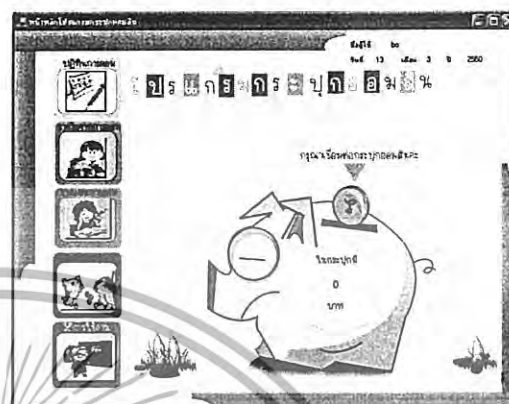
5.4 การพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้หลังจากประเมินแบบ Usability testing

เมื่อมีการประเมินแบบยูสซิบิลิตี้ทดสอบเสร็จแล้ว พบปัญหาที่ต้องแก้ไข ดังนั้นในส่วนนี้เป็นการเปรียบเทียบส่วนติดต่อผู้ใช้งานก่อนทำการแก้ไข กับส่วนติดต่อผู้ใช้หลังทำการแก้ไขเสร็จ โดยจะแสดงตามลำดับตามปัญหาที่พบในหัวข้อ 5.3.7

5.4.1 แก้ปัญหาส่วนติดต่อผู้ใช้หลัก
ส่วนติดต่อผู้ใช้หลักก่อนปรับปรุง



ส่วนติดต่อผู้ใช้หลักหลังจากปรับปรุง

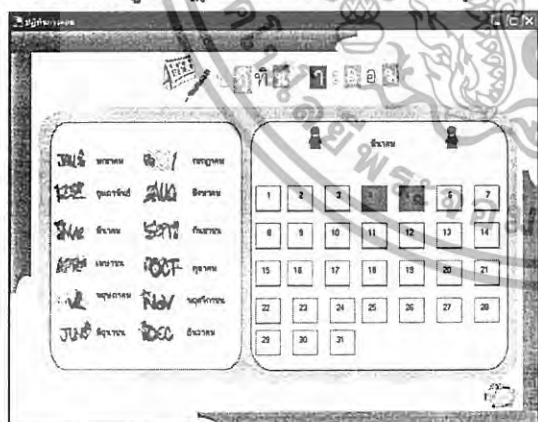


รูปที่ 5.8 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้หลักก่อนปรับปรุง

รูปที่ 5.9 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้หลักหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 5.8 มีปัญหาหลักคือ ผู้ใช้ไม่ทราบว่าแท่งสีชมพูคืออะไร และไม่ทราบอีกว่าจะหยอดเงินลงตู้กระปุกออมสินได้เมื่อไหร่ ดังนั้นจึงได้มีการปรับปรุงส่วนติดต่อผู้ใช้หลักใหม่ตามรูปที่ 5.9 โดยนำแท่งสีชมพูออกจากส่วนติดต่อผู้ใช้และมีข้อความแจ้งเตือนให้ผู้ใช้ทราบว่าสามารถหยอดกระปุกออมสินได้แล้ว

5.4.2 แก้ปัญหาส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออม
ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออมก่อนปรับปรุง



ส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออมหลังปรับปรุง



รูปที่ 5.10 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออมหลังปรับปรุง

รูปที่ 5.11 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินการออมก่อนปรับปรุง

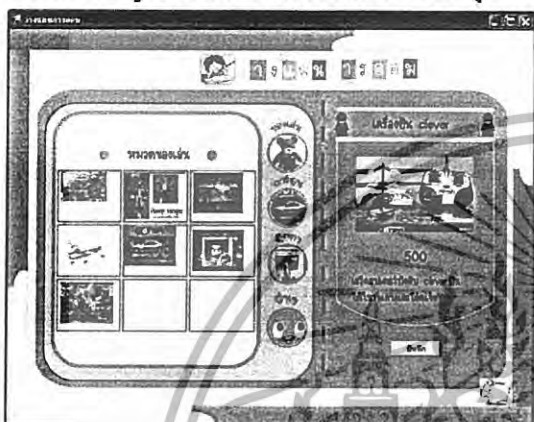
จากดังรูปที่ 5.10 พบปัญหาหลัก คือ ผู้ใช้ไม่ทราบว่าปุ่มสีส้มหมายถึงวันที่ผู้ใช้ได้มีการหยอดเงิน และปุ่มสีเหลืองหมายถึงวันที่ผู้ใช้ไม่มีการหยอดเงิน นอกจากนี้ผู้ใช้อังยังไม่ทราบว่าปุ่มสีส้มคลิกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อเข้าดูรายการเกี่ยวกับการออมได้ ดังนั้นจึงปรับปรุงส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินใหม่ดังรูปที่ 5.11 โดยกำหนดให้มีคำพูดและสัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมสีเหลืองและสีส้ม เพื่ออธิบายถึงความหมายในช่องสี่เหลี่ยมแต่ละสีว่าวันไหนที่ผู้ใช้ได้หยอดเงิน และวันที่ผู้ใช้ไม่ได้หยอดเงิน

5.4.3 แก้ปัญหาส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออม

ส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออมก่อนปรับปรุง



รูปที่ 5.12 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออมหลังปรับปรุง

ส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออมหลังปรับปรุง



รูปที่ 5.13 แสดงส่วนติดต่อผู้ใช้วางแผนการออมก่อนปรับปรุง

จากรูปที่ 5.12 พบปัญหาห้อยคือ ผู้ใช้รู้สึกวุ่นวายทางด้านซ้ายมือที่เป็นสิ่งของให้เลือกนั้นเล็กเกินไปทำให้ดูไม่ออกว่าเป็นรูปอะไร และปัญหาหลักอีกข้อคือ เมื่อผู้ใช้คลิกที่รูปทางด้านซ้ายมือแล้วข้อความทางด้านขวามือขึ้น แต่พอหันกลับไปมาดูทางด้านซ้ายมืออีกทีผู้ใช้ไม่ทราบแล้วว่าคลิกที่รูปอะไรกำลังอยู่ในหมวดสิ่งของอะไร ดังนั้นจึงมีการปรับปรุงส่วนติดต่อผู้ใช้ปฏิทินใหม่ดังรูปที่ 5.13 โดยกำหนดให้รูปทางด้านซ้ายมือใหญ่ขึ้นและเมื่อผู้ใช้มีการคลิกที่รูปทางด้านซ้ายมือ กับคลิกที่หมวดสิ่งของที่เป็นรูปวงกลมด้านข้าง โปรแกรมจะมีการแสดงกรอบสีเขียวขึ้นเพื่อเป็นสัญลักษณ์บอกว่าคลิกที่รูปไปไหนอยู่และหมวดสิ่งของอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการพัฒนาและข้อเสนอแนะ

ในโครงการฉบับนี้ได้นำเสนอระบบกระปุกออมสิน โดยได้ใช้หลักการการพัฒนาซอฟต์แวร์ การพัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และการพัฒนาฮาร์ดแวร์ เพื่อแก้ปัญหาผู้ใช้กระปุกออมสินคือ ผู้ใช้จะต้องเทเงินทุกครั้งเมื่อต้องการทราบเงินในกระปุกออมสิน และเด็กบางคนยังไม่ค่อยสนใจการออมเงินเท่าที่ควร และผลที่ได้จากการพัฒนานั้นได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ทางระบบได้กำหนดไว้คือ กระปุกออมสินสามารถรับเงินจากผู้ใช้ได้ สามารถบอกจำนวนเงินแก่ผู้ใช้ได้ทันที ผู้ใช้สามารถกำหนดเป้าหมายเพื่อออมเงินได้ และเมื่อผู้ใช้สะสมเงินถึงเป้าหมายที่ระบบกำหนดผู้ใช้จะได้รับรางวัลจากทางระบบเป็นเกมสื่ และโดยเป้าหมายของระบบ และรางวัลของระบบนั้นสามารถเพิ่มเข้าสู่ระบบได้

จากการพัฒนาระบบพบว่าระบบนี้ไม่เหมาะกับผู้ใช้ที่ยังไม่สามารถอ่านหนังสือได้ เนื่องจากในระบบ ไม่มีเสียงหรือการโต้ตอบกับผู้ใช้ให้ผู้ใช้ทราบว่าระบบนี้สามารถทำอะไรได้บ้าง อีกทั้งในส่วนแนะนำวิธีการใช้ระบบนั้นยังไม่มีกรบรรยายเกี่ยวกับวิธีการใช้งานมีแต่ภาพแสดงให้ดูเฉยๆซึ่งเด็กอาจจะไม่เข้าใจได้

เมื่อต้องนำระบบไปทดสอบในส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน โดยผู้ถูกทดสอบจะเป็นเด็กเพราะระบบนี้เป็นระบบที่เหมาะสมสำหรับเด็กอายุ 6-12 ขวบ ทำให้การทดสอบนั้นลำบากขึ้นเนื่องจากเด็กอาจจะซุกซนแล้วทำให้ในส่วนของฮาร์ดแวร์มีเสียงหายบ้างในขณะที่ทดสอบ

เนื่องจากเวลาในการพัฒนามีจำกัดทำให้การพัฒนาระบบนี้มีข้อบกพร่องในส่วนที่ระบบไม่สามารถให้เด็กที่อ่านหนังสือไม่ออกใช้งานได้เอง อีกทั้งระบบกระปุกออมสินยังดึงดูดความสนใจจากเด็กน้อย ดังนั้นสิ่งที่ระบบควรเพิ่มในส่วนของการโต้ตอบกับผู้ใช้ให้เยอะกว่านี้ เช่นอาจทำให้ระบบนี้มีเสียงพูดและอธิบายเกี่ยวกับโปรแกรม เพื่อจะได้ให้เด็กสนุกสนานและเพลิดเพลิน เด็กจะได้รู้สึกเหมือนมีเพื่อนเล่นอีกคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- ธีรวัฒน์ ประกอบผล. 2544. การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
- ธีรวัฒน์ ประกอบผล. 2544. ระบบคอมพิวเตอร์และภาษาแอสเซมบลี. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
- บุญญาดา ช้อนขุนทด. 2548. คู่มือ Illustrator CS. กรุงเทพฯ: บริษัท โปรวิชั่น จำกัด.
- ยุทธชัย รุจิวิมล. 2537. คู่มือการเรียนรู้และเทคนิคการใช้งาน Macromedia Flash MX. กรุงเทพฯ : บริษัท ชัคเซส มีเดีย จำกัด.
- รัชฎาภรณ์ ชะนุนันท์. 2545. Macromedia Flash MX. ครั้งที่พิมพ์ 1. กรุงเทพฯ : บริษัทเคทีพีศุภชัย สมพานิช. 2546. สร้างระบบฐานข้อมูลด้วย Visual Basic.NET ฉบับโปรแกรมเมอร์. นนทบุรี: ไอดีซี คอมพิวเตอร์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด.
- สุรสิทธิ์ ศิวประสพศักดิ์ และ นันทินี แขวงโสภากา. 2546. Visual Basic.NET ฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น
- อุทัย สุขสิงห์. 2547. ไมโครโปรเซสเซอร์ และ ไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
- โอภาสเอี่ยม สิริวงศ์. 2548. การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

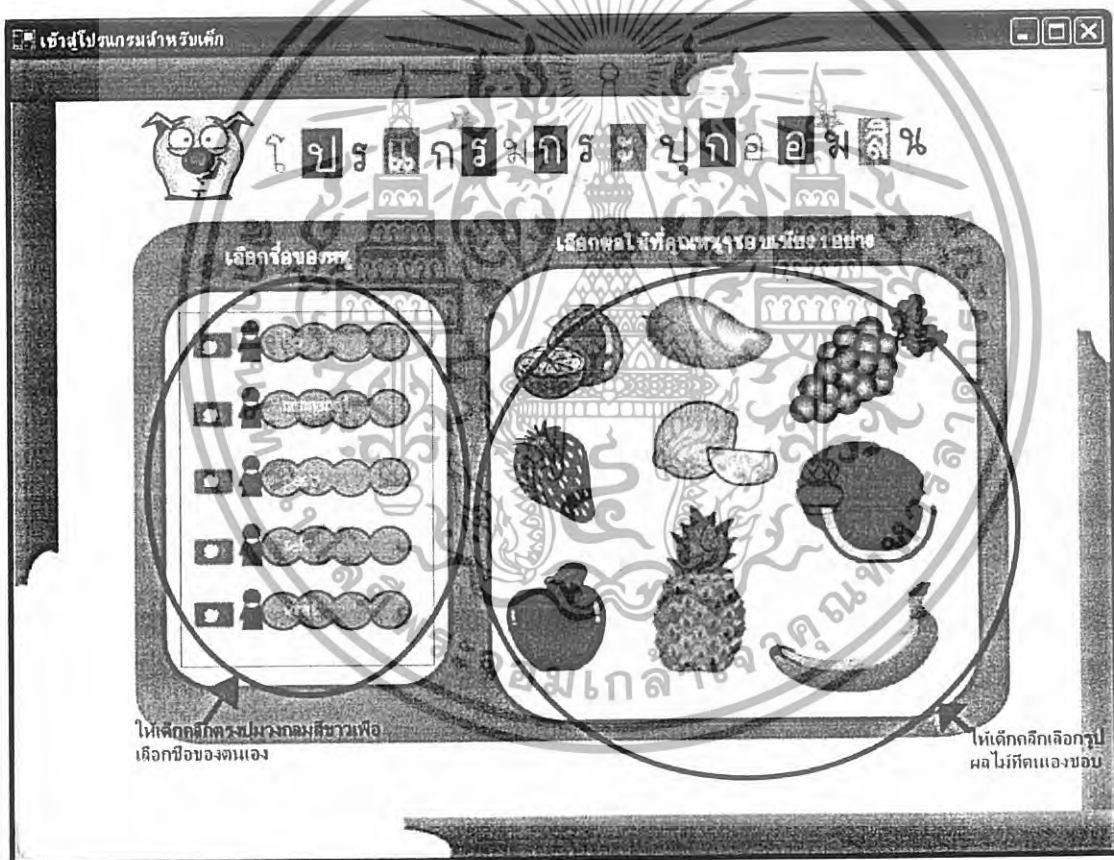
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน

โปรแกรมกระปุกออมสินซึ่งมีการทำงานแบ่งเป็น 5 ฟังก์ชันการใช้งานดังนี้

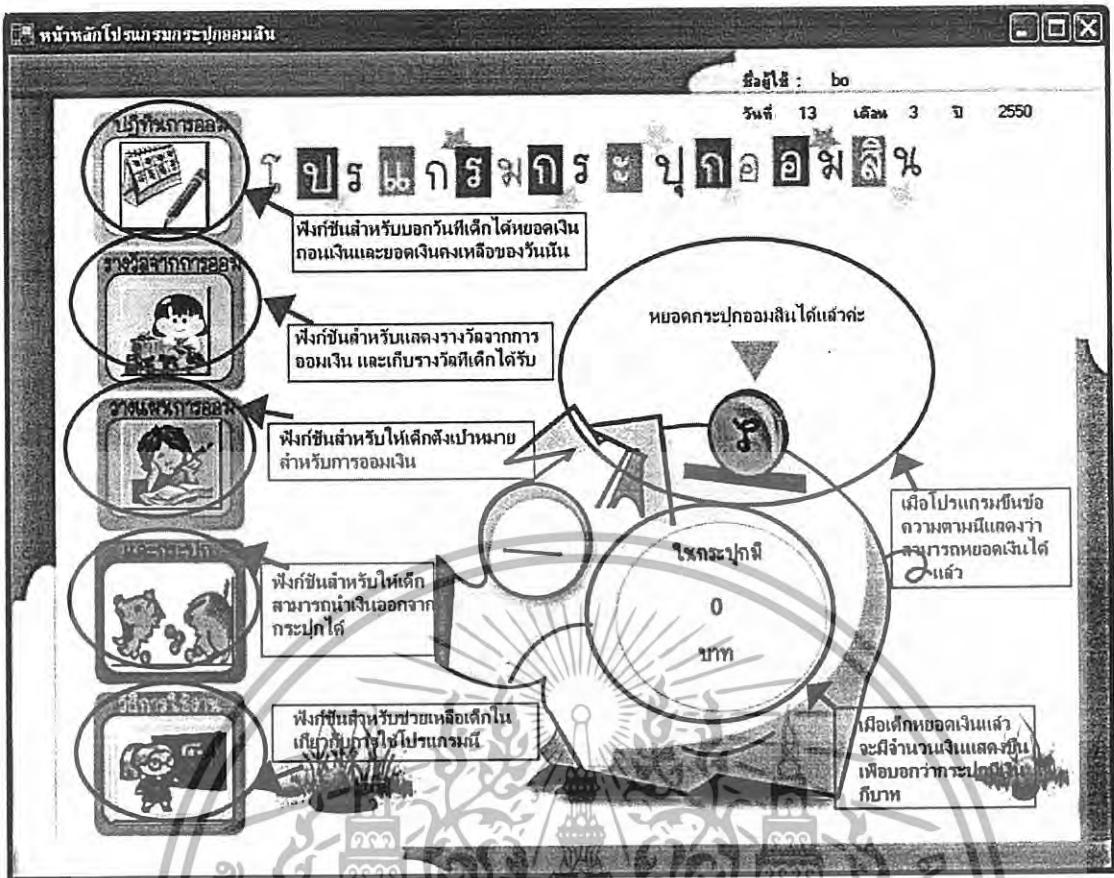
โปรแกรมกระปุกออมสินเป็นโปรแกรมออมเงินสำหรับเด็กตั้งแต่อายุ 6-10 ขวบ ซึ่งแตกต่างจากกระปุกออมสินโดยทั่วไปคือ โปรแกรมนี้สามารถบอกจำนวนเงินให้กับผู้ใช้ได้โดยอัตโนมัติ ผู้ใช้สามารถวางแผนการออมเงินได้เอง รวมทั้งยังดึงดูดให้เด็กอยากออมเงิน โดยมีการให้รางวัลแก่เด็กเมื่อเด็กหยอดเงินครบตามที่ระบบได้กำหนดไว้ โดยสามารถใช้งานได้ดังนี้

1.วิธีการหยอดกระปุกออมสิน



รูปที่1 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 หน้าจอหลัก

จากรูปที่ 1 และ 2 หน้าจอเข้าสู่ระบบและหน้าจอหลักสามารถทำการหยอดกระปุกออมสินได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เชื่อมต่อกระปุกออมสินกับระบบคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 2 ยืนยันตัวเองเพื่อเข้าสู่ระบบ โดยกดเลือกชื่อเด็กและผลไม้ที่เด็กชอบรับประทาน

ขั้นตอนที่ 3 หน้าจอโปรแกรมจะขึ้นข้อความว่า “สามารถหยอดกระปุกออมสินได้แล้ว” บริเวณกลางหน้าจอ ดังนั้นเด็กก็จะสามารถหยอดเงินลงสู่กระปุกออมสินได้ทันที

ขั้นตอนที่ 4 เมื่อเงินถูกหยอดลงสู่กระปุกออมสินแล้ว รูปหมูที่หลับอยู่จะเปลี่ยนเป็นรูปหมูที่ตื่นทันที

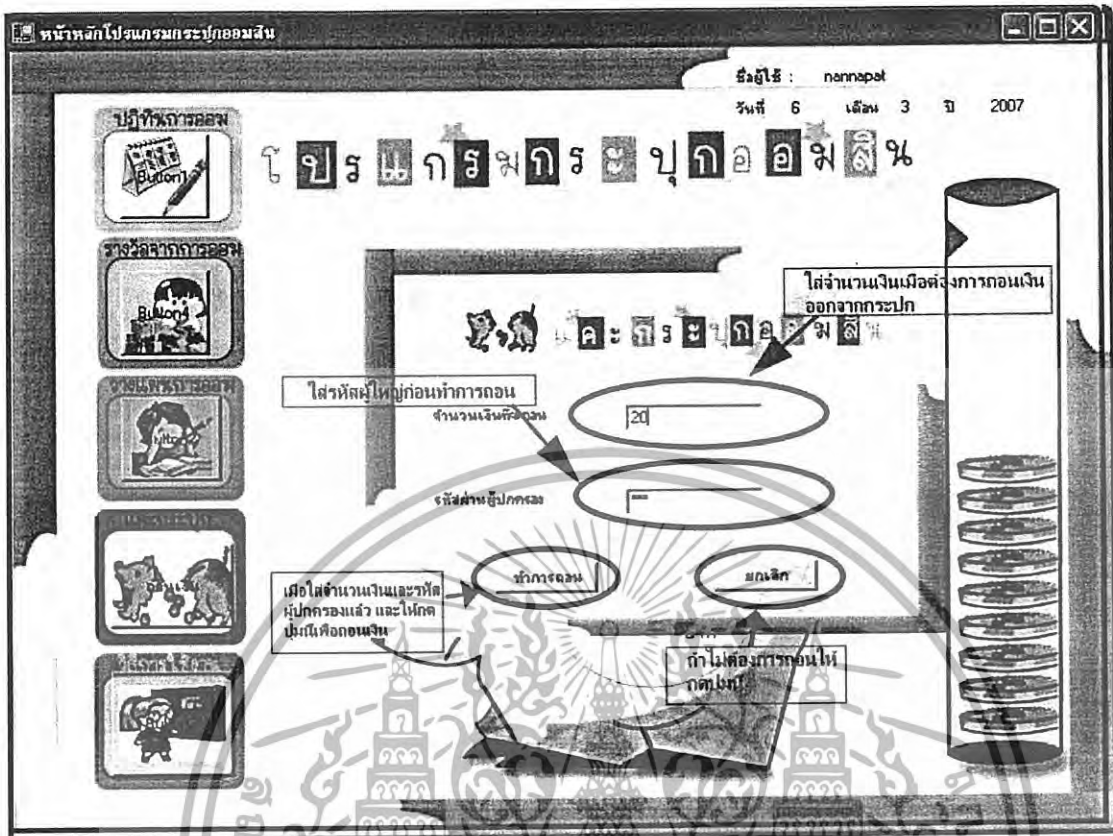
ขั้นตอนที่ 5 หลังจากขั้นตอนที่ 3 จำนวนเงินที่แสดงบริเวณตัวหมูก็จะเพิ่มจำนวนขึ้นมา

ขั้นตอนที่ 6 เมื่อเด็กหยอดเงินได้ครบทุกๆ 10 บาท จะมีเหรียญขึ้นมาแสดงให้ตรงแท่งสีชมพูทางด้านขวาของหน้าจอ

หมายเหตุ การหยอดเงินลงสู่กระปุกออมสินสามารถหยอดได้ตลอดเวลาไม่ว่าหน้าจอจะแสดงฟังก์ชันการทำงานใดก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการถอนเงินออกจากกระปุกออมสิน



รูปที่ 3 หน้าจอการถอนเงิน

จากรูปที่ 3 เป็นหน้าจอการถอนเงินสามารถถอนเงินออกจากกระปุกออมสินได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กดตรงปุ่มเมนูที่ชื่อว่า “แคะกระปุกออมสิน” จากนั้นโปรแกรมจะขึ้นเป็นหน้าจอแคะกระปุกออมสิน

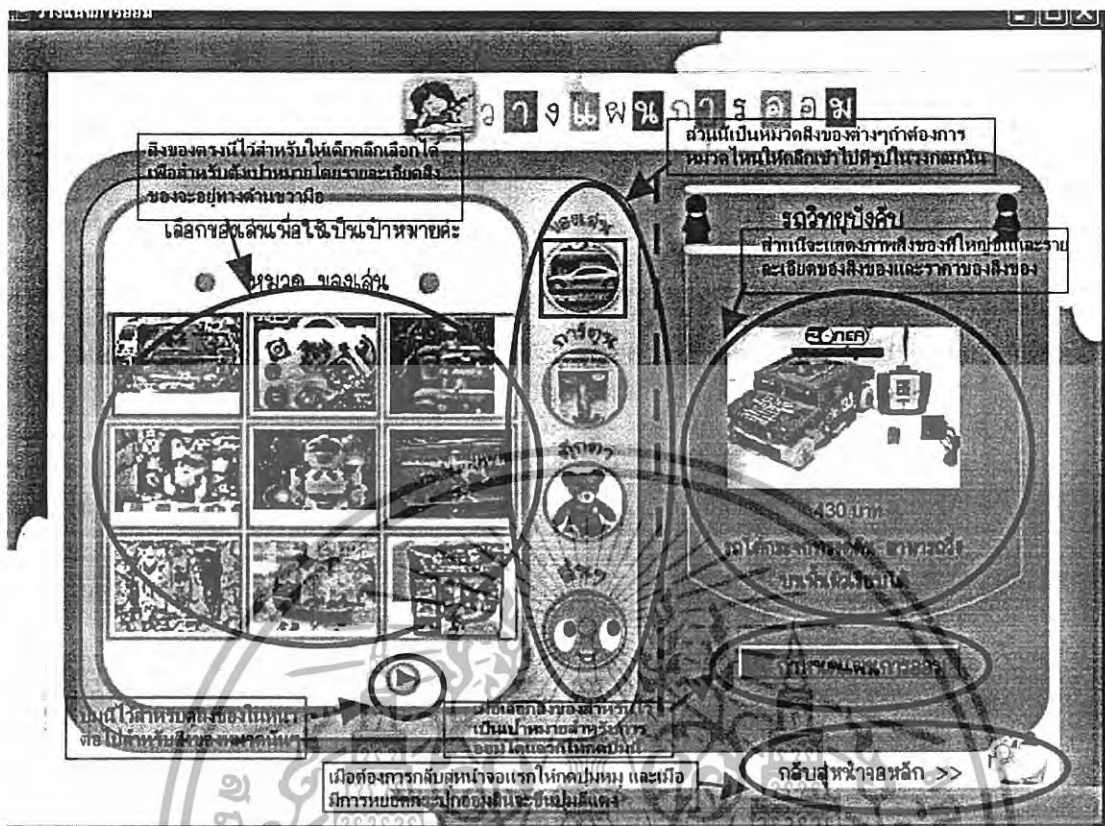
ขั้นตอนที่ 2 ให้ทำการกรอกจำนวนเงินที่จะถอน และกรอกพาสเวิร์ดของผู้ปกครอง

ขั้นตอนที่ 3 ให้กดปุ่ม “ทำการถอน”

หมายเหตุ กรณีที่เด็กยังไม่ต้องการถอนเงินก็ให้กดปุ่ม “ยกเลิก”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.วิธีการวางแผนการออม



รูปที่ 4 หน้าจอวางแผนการออม

จากรูปที่ 4 หน้าจอวางแผนการออมเป็นหน้าจอสำหรับให้เด็กตั้งเป้าหมายสำหรับการออมเงิน โดยเป้าหมายในที่นี้คือ สิ่งของต่างๆเช่น ของเล่น หนังสือการ์ตูน ตุ๊กตา อื่นๆ ซึ่งจากรูปสามารถวางแผนการออมได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กดปุ่มเมนูที่ชื่อว่า “วางแผนการออม” หลังจากนั้นโปรแกรมจะขึ้นหน้าจอว่าวางแผนการออม

ขั้นตอนที่ 2 ให้เด็กเลือกสิ่งของโดยคลิกเลือกหมวดสิ่งของในโปรแกรม ซึ่งมีสิ่งของ 4 หมวดคือ หมวดของเล่น หมวดการ์ตูน หมวดตุ๊กตา หมวดอื่นๆ

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อคลิกเลือกหมวดสิ่งของแล้วหน้าจอจะขึ้นสิ่งของของหมวดนั้นๆ ทางด้านซ้ายมือ

ขั้นตอนที่ 4 คลิกที่ภาพสิ่งของทางด้านซ้ายมือ หน้าจอทางด้านขวามือจะแสดงภาพสิ่งของที่ใหญ่ขึ้น รายละเอียดข้อมูลเพิ่มขึ้น และราคาสิ่งของขึ้นนั้น

ขั้นตอนที่ 5 ถ้าเด็กต้องการกำหนดให้สิ่งของขึ้นไหนเป็นเป้าหมายสำหรับการออมเงินให้กลุ่ม “กำหนดแผนการออม”

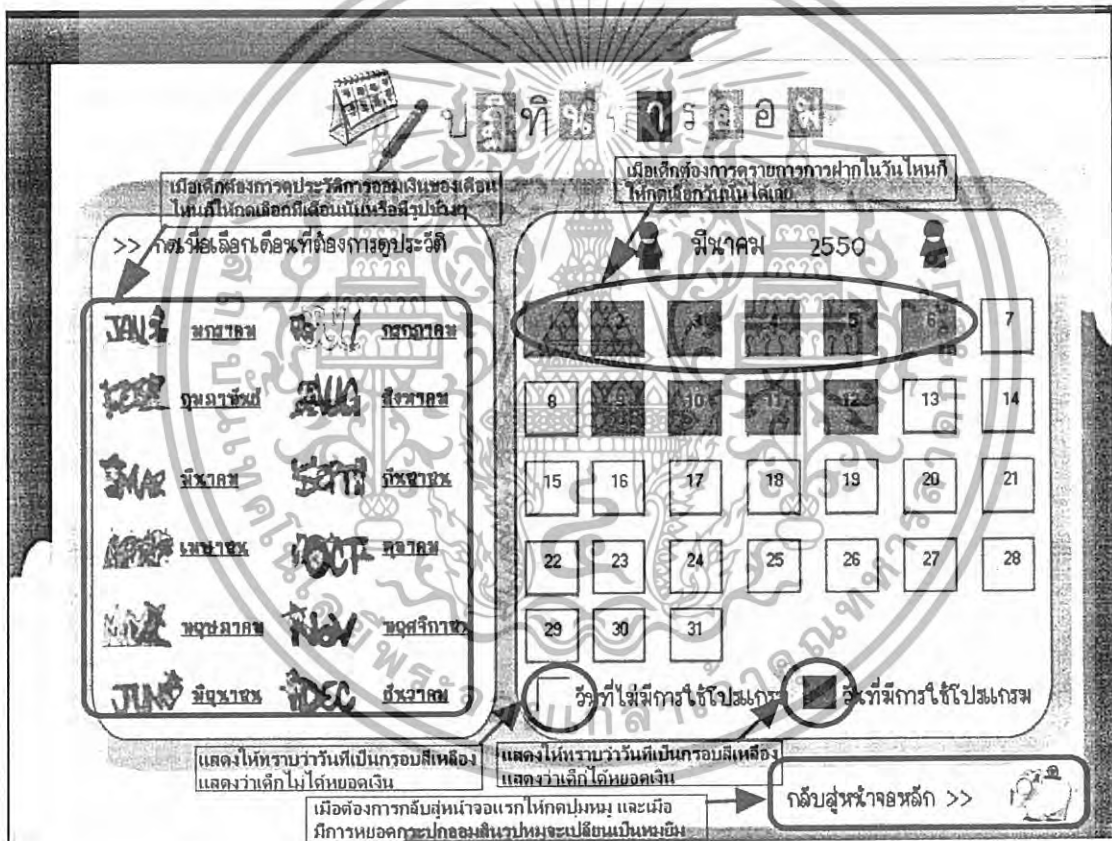
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 6 หลังจากกดปุ่ม “กำหนดแผนการออม” โปรแกรมจะแสดงหน้าจอว่าแผนการออมเพื่อสรุปลงแผนการออมให้เด็กดูอีกครั้งว่าเด็กได้ทำการเลือกสิ่งของชิ้นไหนเป็นแผนการออม รวมทั้งแสดงจำนวนเงินที่เด็กเก็บได้ และจำนวนเงินคงเหลือที่ต้องสะสม

ขั้นตอนที่ 7 เมื่อต้องการเปลี่ยนแผนการออม ให้กดปุ่มยกเลิกแผนการออม ในหน้าจอแผนการออม หลังจากนั้นหน้าจอจะเข้ามาในหน้าจอวางแผนการออมอีกครั้งเพื่อให้เด็กทำการเปลี่ยนแผนการออมใหม่

ขั้นตอนที่ 8 เมื่อเด็กต้องการออกจากหน้าจอวางแผนการออมหรือ แผนการออมให้กดปุ่มรูปหนูทางด้านขวามือของหน้าจอ

4.วิธีการเข้าสู่ปฏิทินการออม



รูปที่ 5 หน้าจอปฏิทินการออม

จากรูปที่ 5 หน้าจอปฏิทินการออมเป็นหน้าจอที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการออมของเด็กในแต่ละวัน โดยจะแสดงว่าเด็กได้หยอดเงินในวันไหนบ้าง และในแต่ละวันนั้นมีการหยอดเงินถอนเงิน และยอดเงินคงเหลือเป็นจำนวนเท่าไร

ขั้นตอนที่ 1 กดปุ่มที่ชื่อว่า “ปฏิทินการออม” ในรูปเพื่อเข้าสู่หน้าจอที่ปฏิทินการออม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 ที่หน้าจอบางด้านซ้ายให้กดชื่อเดือนหรือ รูปประจำเดือนนั้นเพื่อแสดงวันต่างๆในเดือนนั้นในหน้าจอบางด้านขวา

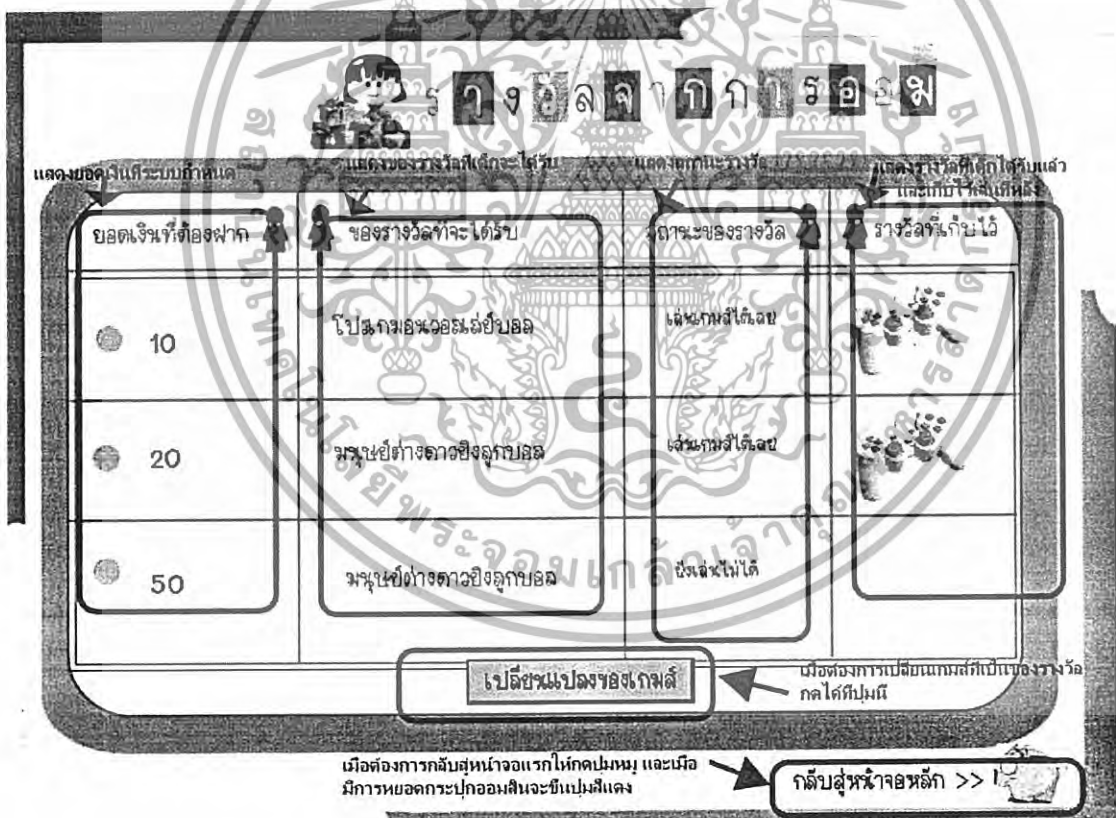
ขั้นตอนที่ 3 ที่หน้าจอบางด้านขวาถ้าวันใดเป็นปุ่มสีส้มจะแสดงว่าวันนั้นเด็กได้ทำการออมเงินหรือถอนเงิน

ขั้นตอนที่ 4 ถ้าเด็กต้องการดูรายละเอียดเพิ่มว่าได้ถอนเงินหรือ ออมเงินเป็นจำนวนเท่าไรก็ให้กดที่ปุ่มสีส้มได้เลย

ขั้นตอนที่ 5 ที่หน้าจอบางด้านขวาถ้าวันใดเป็นปุ่มสีเหลืองแสดงว่าวันนั้นเด็กไม่ได้มีการออมเงินหรือถอนเงินแต่อย่างไร

ขั้นตอนที่ 6 เมื่อเด็กต้องการออกจากหน้าจอปฏิทินการออมให้กดปุ่มรูปหมูทางด้านขวามือของหน้าจอ

5.วิธีเข้าดูรางวัลจากการออม



รูปที่ 7 หน้าจอรางวัลจากการออม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 7 หน้าจอรางวัลจากการออมจะแสดงของรางวัลที่เด็กจะได้รับเมื่อเด็กหยอดเงิน ได้ครบตามที่ระบบได้กำหนดเงินไว้ และแสดงของรางวัลที่เด็กได้รับแล้วเพื่อให้เด็กเก็บไว้เล่น โดยรางวัลที่เด็กจะได้รับอาจจะเป็น เกมสั เพลงคาราโอเกะ

ขั้นตอนที่ 1 กดปุ่มที่ชื่อว่า “รางวัลจากการออม” จากนั้นหน้าจอจะเข้าสู่หน้ารางวัลจากการออม

ขั้นตอนที่ 2 หน้าจอนี้จะแสดงเป็นตาราง 3 ช่อง โดยในช่องแรกจะแสดงจำนวนเงินที่ระบบ กำหนดไว้ ในช่องที่ 2 จะแสดงรางวัลที่เด็กจะได้รับถ้าสะสมเงินครบตามช่องแรก และช่องที่ 3 จะ แสดงของรางวัลที่เด็กได้รับแล้วเพราะได้ฝากเงินครบตามที่ระบบกำหนดเพื่อสำหรับเก็บไว้เล่น แต่ถ้าเด็กยังสะสมเงินไม่ครบในช่องที่ 3 จะขึ้นข้อความว่า “จำนวนเงินยังไม่พอ”

ขั้นตอนที่ 3 เมื่อเด็กต้องการออกหน้าจอรางวัลจากการออมให้กดปุ่มรูปหมูทางด้านขวามือของ หน้าจอ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบในการหาความต้องการของระบบ

1. ขณะนี้ลูกของคุณอายุกี่ขวบ
 - 0-5 ขวบ
 - 6-10 ขวบ
 - 11-15 ขวบ
 - อื่นๆ _____
2. คุณให้เงินค่าขนมแก่ลูกของคุณเฉลี่ยวันละกี่บาท
 - 0-20 บาท
 - 20-40 บาท
 - 40-60 บาท
 - อื่นๆ _____
3. ลูกของคุณเหลือค่าขนมกลับมาวันละกี่บาท
 - 1-5 บาท
 - 5-10 บาท
 - 10-15 บาท
 - 15-20 บาท
 - อื่นๆ _____
4. กรณีลูกของคุณเหลือเงินค่าขนมกลับมาลูกของคุณทำอะไร
 - เก็บไว้ใช้ในวันต่อไป
 - หยอดกระปุกออมสิน
 - คินเงินแก่คุณ
 - อื่นๆ _____
5. คุณอยากให้ลูกของคุณออมเงินด้วยการหยอดกระปุกออมสินหรือไม่
 - อยาก เพราะ _____
 - ไม่อยาก เพราะ _____
6. คุณคิดว่าลูกของคุณมีอายุเท่าใดจึงจะเริ่มออมเงินด้วยการหยอดกระปุกออมสิน
 - 0-5 ขวบ
 - 6-10 ขวบ
 - 11-15 ขวบ
 - มากกว่า 16 ขวบขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. คุณคิดว่าลูกของคุณมีอายุเท่าใดจึงจะเลิกออมเงินด้วยการหยอดกระปุกออมสิน
- น้อยกว่า 10 ขวบ
 - 10-15 ขวบ
 - 15-20 ขวบ
 - 20-25 ขวบ
 - อายุเท่าไรก็ได้
8. ลูกของคุณมักหยอดกระปุกออมสินด้วยเงินในรูปแบบไหนบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 คำถาม)
- เหรียญ 1 บาท
 - เหรียญ 5 บาท
 - เหรียญ 10 บาท
 - แบงก์ 20 บาท
 - อื่นๆ _____
9. ที่บ้านของคุณมีคอมพิวเตอร์หรือไม่ (ถ้ามีมีประสิทธิภาพเป็นอย่างไร)
- มี
 - 1) ความเร็ว CPU น้อยกว่า Pentium 1.0 GHz
 - 2) ความเร็ว CPU อยู่ระหว่าง Pentium 1.0 – 2.0 GHz
 - 3) ความเร็ว CPU มากกว่า Pentium 2.0 GHz
 - ไม่มี
10. คุณมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ดีเพียงใด
- ดีมาก
 - ปานกลาง
 - น้อย
 - ใช้อย่างไม่เป็น
11. ลูกของคุณมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ดีเพียงใด
- ดีมาก
 - ปานกลาง
 - น้อย
 - ใช้อย่างไม่เป็น
12. คุณคิดว่าลูกของคุณควรมีอายุเท่าไรจึงจะสามารถเริ่มใช้คอมพิวเตอร์ได้
- 0-5 ขวบ
 - 6-10 ขวบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 11-15 ขวบ
- มากกว่า 15 ขวบขึ้นไป

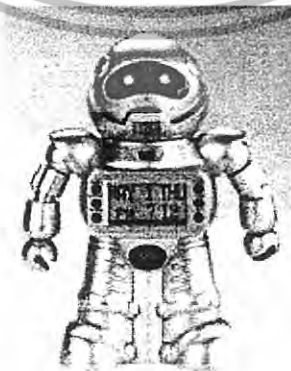
13. คุณมีวิธีใดบ้างที่จะดึงดูดใจให้ลูกของคุณออมเงินด้วยการหยอดกระปุกออมสิน

ตัวอย่างกระปุกออมสิน



ตัวอย่างที่ 1

จากรูปที่ 1 เป็นกระปุกออมสินที่ชื่อว่าลุง SAM โดยเมื่อท่านต้องการหยอดเงินลงกระปุกออมสิน ให้นำเหรียญที่จะหยอดใส่ตรงบริเวณที่เป็นมือของลุง SAM และหลังจากนั้นให้กดที่หมวกของลุง SAM เพียงเท่านี้เงินที่อยู่บนมือของลุง SAM ก็จะตกลงไปในกระเป๋าสีแดงของลุง SAM



รูปที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 2

จากรูปที่ 2 เป็นกระปุกออมสินที่มีชื่อว่า Robot (หุ่นยนต์) โดยความสามารถของ Robot นอกจากจะเป็นกระปุกออมสินที่ไว้หยอดเงินตรงบริเวณหัวของ Robot แล้ว ยังสามารถพูดได้ด้วย ถ้าท่านซื้อมันไปแล้วท่านไม่ยอมหยอดเงินให้มัน มันก็จะร้องเตือนว่ามันหิวข้าวแล้วช่วยหยอดเงินให้มันด้วย และนอกจากนี้มันยังสามารถบอกได้ด้วยว่าเงินที่หยอดไปนั้นเป็นเหรียญของประเทศอะไร ถ้าสมมติท่านหยอดเหรียญของ US ลงไปมันก็จะบอกว่าเป็นเหรียญของ US เป็นต้น นอกจากนี้เจ้า Robot ก็ยังมีปุ่มให้ท่านกดเพื่อถามว่าตอนนี้เงินของท่านที่หยอดลงไปมีเป็นจำนวนเงินกี่บาทแล้ว โดยมันจะแสดงผลออกมาทางหน้าจอ LCD ทางส่วนท้องของ Robot ที่อยู่ด้านหน้า สุดท้าย เจ้า Robot ยังสามารถเป็นนาฬิกาบอกเวลาและเป็นนาฬิกาปลุกได้ด้วย

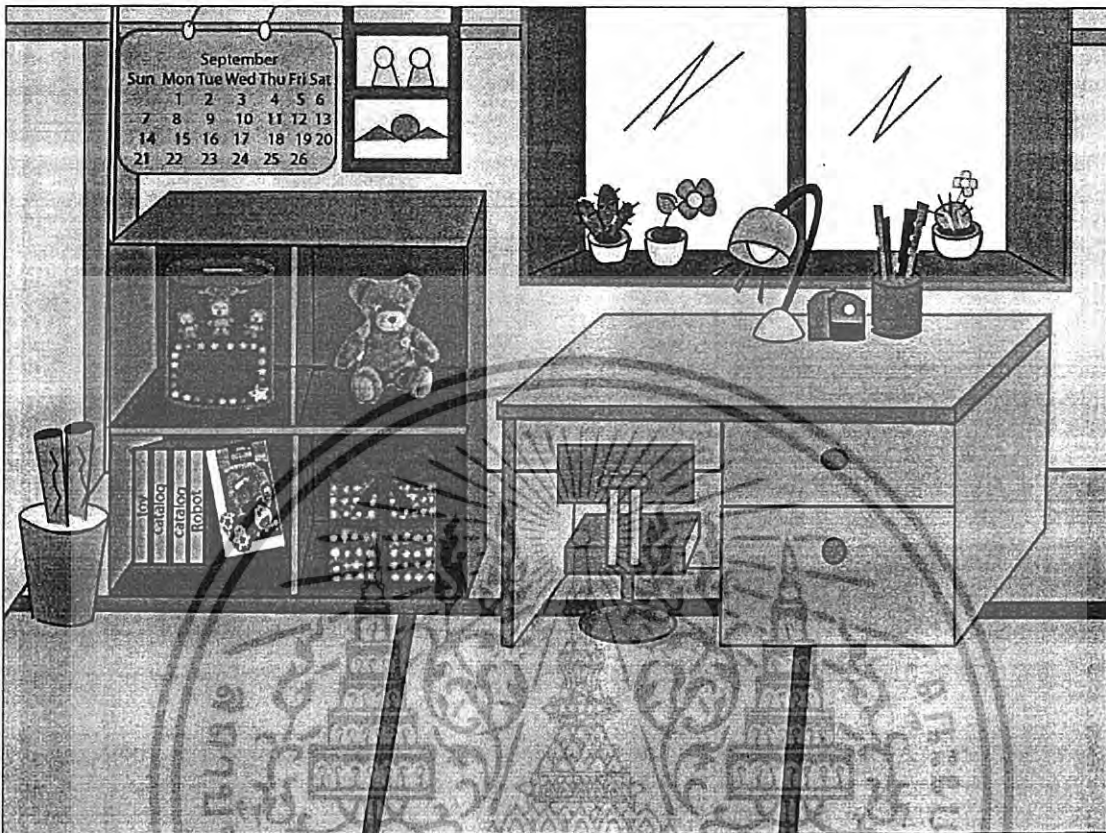
14. จากตัวอย่างกระปุกออมสินทั้งสองแบบท่านคิดว่ากระปุกออมสินทั้งสองแบบมีประโยชน์อย่างไร

15. หากให้คุณลองจินตนาการ/ออกแบบ กระปุกออมสินในฝัน อยากให้มีลักษณะอย่างไร และทำอะไรได้บ้าง

16. หากมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออมของเด็ก โปรแกรมดังกล่าวน่าจะทำอะไรได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแบบทดสอบเพื่อทดสอบส่วนติดต่อผู้ใช้เบื้องต้น



<script: สวัสดีครับ/ค่ะ วันนี้พี่มา (จุดประสงค์)..... โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมสำหรับเด็ก>

<Script: สมมติว่ารูปที่แสดงเป็นหน้าจอโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ...>

1. นื่องคิดว่านี่คือโปรแกรมเกี่ยวกับอะไร

<เฉลย : อธิบายว่าเป็นโปรแกรมอะไร>

2. จากหน้าจอที่แสดง คิดว่าโปรแกรมนี้สามารถทำอะไรได้บ้าง โดยระบุว่าคุณจากส่วนใดบนหน้าจอ

<เฉลย: โปรแกรมนี้มีฟังก์ชันหลัก ๆ ได้แก่ >

3. คิดว่าจากหน้าจอหลักที่แสดง ส่วนใดบนหน้าจอน่าจะเกี่ยวข้องกับฟังก์ชันใด 1) การฝากและถอนเงิน 2) ...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<เฉลย:>

4.คิดว่าข้อกำหนดดังกล่าวเหมาะสมหรือไม่ ช้อแนะนำ

<Script: คราวนี้เราจะเริ่มจากการหยุดกระปุก โปรแกรมกำหนดให้เริ่มแรกทำการคลิกจะปรากฏ (แสดงหน้าจอถัดไป)>

5. จากหน้าจอโปรแกรมที่ปรากฏ คิดว่าแต่ละส่วนประกอบบนหน้าจอเกี่ยวข้องกับหรือไม่เกี่ยวข้องกับ
กับการหยุดกระปุกอย่างไรบ้าง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้