

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กออทิสติก

โดยใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้

A COMPUTER SYSTEM FOR TEACHING AUTISTIC CHILDREN

USING TANGIBLE USER INTERFACE



H006608

โดย

ตรีประภาพร สุวพันธุ์

กาญจน์หทัย เหล็กหลี่

อาจารย์ที่ปรึกษา

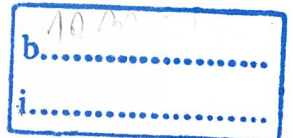
รศ.ดร.นพพร โชติกกำธร

เลขหมู่.....

06608

เลขทะเบียน.....

วัน, เดือน, ปี... 28 ก.พ. 2555



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กออทิสติก
โดยใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้
A COMPUTER SYSTEM FOR TEACHING AUTISTIC CHILDREN
USING TANGIBLE USER INTERFACE



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**A COMPUTER SYSTEM FOR TEACHING AUTISTIC CHILDREN
USING TANGIBLE USER INTERFACE**

TRIPRAPARN SUWAPAN

KANHATAI LEKLEE



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

2/2010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2011

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2553
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กออทิสติกโดยใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้
แบบจับต้องได้

A COMPUTER SYSTEM FOR TEACHING AUTISTIC
CHILDREN USING TANGIBLE USER INTERFACE

ผู้จัดทำ

1. นางสาวตรีประพาฬ สุวพันธุ์ รหัสนักศึกษา 50070084
2. นางสาวกาญจน์หทัย เหล็กหลิ รหัสนักศึกษา 50070086



.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร.นพพร โชติกกำจร)

โครงการงาน	ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเด็กออทิสติก โดยใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้	
นักศึกษา	ตรีประพาฬ สุวพันธุ์	รหัสนักศึกษา 50070084
	กาญจน์หทัย เหล็กหลี่	รหัสนักศึกษา 50070086
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ	
ปีการศึกษา	2553	
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. นพพร โชติกกำจร	

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ นำเสนอเรื่องระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเด็กออทิสติกโดยใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักกิจกรรมบำบัดมีเครื่องมือในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ และใช้บทเรียนนั้นในการสอนทักษะพื้นฐานในด้านต่างๆแก่เด็กออทิสติก เช่น ทักษะเรื่องสี รูปทรง ตัวเลข เป็นต้น โดยได้นำส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้มาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ในการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ระบบสามารถสร้างและใช้งานบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติก โดยใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเทเบิลท็อป ควบคู่กับบทเรียนที่อยู่บนพื้นฐานของการจับคู่จำนวนหลอดไฟอินฟราเรดบนวัตถุกับเนื้อหาของบทเรียน โดยใช้กล้องเว็บแคมซึ่งติดตั้งกรองอินฟราเรดช่วยในการตรวจจับหลอดไฟ เพื่อระบุถึงวัตถุที่นักเรียนนำมาวางบนโต๊ะ นอกจากนี้ยังมีส่วนของการดูแลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนเพื่อให้ครูผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์และพัฒนาแนวทางในการสอนต่อไปได้อีกด้วย ระบบนี้เป็นวินโดวส์แอปพลิเคชัน พัฒนาโดยใช้ภาษา C# และใช้ฐานข้อมูลเอ็ชเอ็มแอลในการเก็บข้อมูลบทเรียนและคะแนนของนักเรียน สำหรับข้อจำกัดของระบบนี้มี 2 ข้อคือ การตรวจจับหลอดไฟนั้นหากใช้หลอดไฟเกิน 15 ดวงใน 1วัตถุ ระบบจะตรวจจับหลอดไฟได้ช้าลง และการสร้างบทเรียนสามารถกำหนดจำนวนเนื้อหาต่อหนึ่งบทเรียนได้สูงสุดเพียง 20 เนื้อหาเท่านั้น

Project Title	A Computer System for Teaching Autistic Children using Tangible User Interface	
Student	Miss Tripraparn Suwapan	Student ID 50070084
	Miss Kanhatai Leklee	Student ID 50070086
Degree	Bachelor of Science	
Programme	Information Technology	
Year	2010	
Advisor	Assoc. Prof Dr. Nopporn Chotikakamthorn	

ABSTRACT

This project presents a computer system for teaching autistic children using tangible user interface. The purpose of this project is to provide tools for teachers to create computer lessons and use the lessons to teach basic skills, such as basic skill about colors, shapes and number, as long as they are based on object matching concept. Tabletop tangible user interface is used to improve learning efficiency. This system can create and play lessons for autistic children using tabletop user interface. The lesson player program will project the picture of sample object to table surface. Then it asks a student to put a tangible block on the table to answer the question. Next, the program will check if the block chosen by the student is the correct answer by counting the number of infrared LEDs on the block. To count the number of infrared LEDs, the program uses picture from a webcam and image processing techniques. Moreover, teacher can also view student's score of exam taken to analyze and improve the training course later. This system is a window application, developed using c# and XML database to store data about lessons and scores. There are 2 limitations of this system. First, to detect the infrared LED, if an object contains more than 15 infrared LEDs, the system needs more time to count the infrared LEDs. And second, to create lessons, a lesson may only have up to 20 contents.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเด็กออทิสติกโดยใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้นี้สำเร็จได้ด้วยคำแนะนำและคำปรึกษาที่เป็นประโยชน์จาก รศ.ดร. นพพร โชติกกำธร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงที่ให้โอกาสและสละเวลาให้คำแนะนำ คำปรึกษา และรับฟังความคิดเห็นเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับทีมพัฒนาในการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในโครงการและการประกอบอาชีพต่อไป

ขอขอบคุณนางสาวกานต์ธีรา แซ่เตียว ที่ช่วยทดสอบและชี้ข้อผิดพลาดของระบบให้ทีมผู้พัฒนาได้ทราบและแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น

ขอขอบคุณนายสิทธิเทพ นราทอง และนางสาวศรียา กางแก้ว ที่ช่วยวิจารณ์และให้คำแนะนำเกี่ยวกับส่วนติดต่อผู้ใช้ และเอกสาร เพื่อให้ทีมพัฒนานำไปปรับปรุง

ขอขอบคุณเพื่อนทุกคนในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้ให้กำลังใจ และคำแนะนำแก่ทีมผู้พัฒนาทำให้โครงการนี้เสร็จได้โดยสมบูรณ์

และสุดท้ายนี้ทีมผู้พัฒนาขอขอบพระคุณบิดา มารดาและครอบครัวที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆเรื่องตลอดมา

ตรีประภาพ สุวพันธุ์
กาญจน์หทัย เหล็กหลิ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 เด็กออทิสติกและการสอนเด็กออทิสติก.....	3
2.1 เด็กออทิสติก และกลุ่มอาการออทิสซึม.....	3
2.1.1 ลักษณะอาการของเด็กออทิสติก.....	3
2.1.2 ระดับอาการของบุคคลออทิสติก.....	5
2.1.3 สภาพที่เป็นข้อจำกัดต่อการเรียนรู้ของเด็กออทิสติก.....	5
2.2 วิธีการสอนเด็กออทิสติก.....	6
2.2.1 วิธีการสอนเด็กออทิสติกแบบมอนเตสซอรี.....	6
2.2.2 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนเด็กออทิสติก.....	10
2.2.3 ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเทเบิลท็อปมาช่วยในการสอน.....	11

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 เทคโนโลยีที่ใช้ในโรงงาน.....	12
3.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้.....	12
3.1.1 หลักการของส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเทเบิลท็อป.....	12
3.1.2 หลักการประมวลผลภาพ.....	13
3.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	15
3.2.1 เอ็กซ์เอ็มแอล.....	15
3.2.2 ภาษาซีชาร์ป.....	17
3.2.3 โอเพนซีวีดีโอเอ็นที.....	17
3.2.4 เอ็มเอสชาร์ต.....	18
บทที่4 การวิเคราะห์ และออกแบบ.....	19
4.1 ความต้องการของระบบ.....	19
4.2 การออกแบบระบบ.....	20
4.2.1 แผนภาพยูสเคส.....	20
4.2.2 โครงสร้างของบทเรียน.....	33
4.2.3 การออกแบบฐานข้อมูล.....	33
บทที่ 5 การพัฒนาระบบ.....	39
5.1 ภาพรวมของโรงงาน.....	39
5.2 การทำงานของโปรแกรมสร้างบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติก.....	39
5.3 การทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียน.....	41
5.3.1 ส่วนการสอน.....	41
5.3.2 ส่วนแบบฝึกหัด.....	41
5.3.3 การตรวจจับหลอดไฟ.....	42
5.3.5 การต่อวงจรหลอดไฟอินฟราเรดในบล็อกรูปต่างๆ.....	45
5.4 การทำงานของโปรแกรมสำหรับจัดการและรายงานผลคะแนนนักเรียน.....	46

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
5.4.1 ส่วนจัดการข้อมูลนักเรียน.....	46
5.4.2 ส่วนของการรายงานผลคะแนน.....	47
บทที่ 6 บทสรุป.....	55
6.1 สรุปผล.....	55
6.2 ข้อเสนอแนะ.....	56
บรรณานุกรม.....	57
ภาคผนวก ก.....	58
ภาคผนวก ข.....	63
ประวัติผู้เขียน.....	93

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 รายละเอียดของยูสเคสเพิ่มบทเรียน	21
4.2 รายละเอียดของยูสเคสแก้ไขบทเรียน	23
4.3 รายละเอียดของยูสเคสลบบทเรียน	25
4.4 รายละเอียดของยูสเคสเล่นบทเรียน	25
4.5 รายละเอียดของยูสเคสตรวจสอบอุปกรณ์	30
4.6 รายละเอียดของยูสเคสเพิ่มนักเรียน	30
4.7 รายละเอียดของยูสเคสแก้ไขนักเรียน	31
4.8 รายละเอียดของยูสเคสลบนักเรียน	32
4.9 รายละเอียดของยูสเคสรายงานผลการทำแบบฝึกหัด	32
4.10 LESSON : บทเรียน	35
4.11 CONTENT : เนื้อหา	35
4.12 MODE : โหมด	35
4.13 QUESTION: คำถาม	36
4.14 ANIMATION: รายละเอียดการแสดงผล	36
4.15 SETTING : การตั้งค่า	37
4.16 STUDENT : นักเรียน	38
4.17 EXAM : แบบฝึกหัด	38
4.18 CONTENTSCORE : คะแนนต่อเนื้อหา	38

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 หอคอยสี่ชมพู.....	7
2.2 แผ่นภาพโลหะกรอบรูปทรงเรขาคณิต.....	8
2.3 อุปกรณ์กล่องสี่ ประกอบด้วยแถบสี 3 คู่ คือแดง น้ำเงิน และเหลือง.....	9
3.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้.....	12
3.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเทเบิลท็อป.....	13
3.3 ภาพใบนารีต้นฉบับ.....	14
3.4 ภาพผลลัพธ์ที่ใส่หมายเลขกำกับ.....	14
4.1 ยูสเคสไดอะแกรม.....	20
4.2 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียน.....	27
4.3 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียนส่วนการสอน.....	28
4.4 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียนส่วนแบบฝึกหัด.....	29
4.5 ลักษณะการเก็บข้อมูลของบทเรียน.....	34
4.6 ลักษณะการเก็บข้อมูลคะแนนของนักเรียน.....	38
5.1 การจัดการส่วนของเนื้อหา.....	39
5.2 การจัดการส่วนของโหมด.....	40
5.3 การจัดการส่วนของภาพเคลื่อนไหว.....	40
5.4 ภาพของบทเรียน.....	41
5.5 การตรวจคำตอบของแบบฝึกหัด.....	42
5.6 ภาพที่ได้รับจากกล่องที่มีตัวกรองอินฟราเรด.....	43
5.7 กล่องเว็บแคมที่ติดตัวกรองอินฟราเรดแล้ว.....	45
5.8 การต่อวงจรแบบขนาน.....	45

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.9 หน้าจอการจัดการข้อมูลนักเรียน	46
5.10 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมรายงานผลคะแนน	48
5.11 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมส่วนการดูคะแนนทุกแบบฝึกหัดของนักเรียนทุกคน	49
5.12 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมส่วนการดูคะแนนทุกแบบฝึกหัดของนักเรียนหนึ่งคน	50
5.13 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมส่วนการดูคะแนนหนึ่งแบบฝึกหัดของนักเรียนทุกคน	51
5.14 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมส่วนการดูคะแนนหนึ่งแบบฝึกหัดของนักเรียนหนึ่งคน ..	52
5.15 แผนภูมิดูรายงานคะแนนนักเรียนแบบภาพรวม	53
5.16 แผนภูมิดูรายงานคะแนนนักเรียนแบบเจาะลึก(แผนภูมิ).....	53
5.17 แผนภูมิดูรายงานคะแนนนักเรียนแบบเจาะลึก(ตาราง)	54

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากเด็กที่ป่วยเป็นโรคออทิสติกซึ่งมีข้อจำกัดในการเรียนรู้หลายอย่าง เช่น การไม่ชอบปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น สมรรถนะที่จะจดจ่ออยู่กับบทเรียน หรือการเรียนแบบมีนักกิจกรรมบำบัดได้ไม่นานเนื่องจากรู้สึกเหมือนถูกบังคับให้เรียน ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ที่ใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบ WIMP (Window, Icon, Menu, Pointing device) ซึ่งอาศัยอุปกรณ์เมาส์ และคีย์บอร์ด เป็นไปได้อย่างยาก มีปัญหาการบังคับมือ และการประสานระหว่างมือกับการมองเห็น จึงพัฒนาโปรแกรมโดยใช้หลักการของส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้ และบทเรียนเป็นลักษณะของการจับคู่เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของเด็กออทิสติก (Sitdhisanguan, K. 2007)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบันต้องสร้างจากการเขียนโปรแกรมโดยโปรแกรมเมอร์ในแต่ละบทเรียนโดยเฉพาะ ทำให้การได้มาซึ่งบทเรียนใหม่หรือการปรับปรุงบทเรียนนั้นไม่สะดวกนัก และอาจเกิดความล่าช้า อีกทั้งอาจจะมีปัญหาในเรื่องของลักษณะและรายละเอียดของบทเรียนอาจไม่เหมาะสมกับเด็กออทิสติก เนื่องจากผู้เขียนโปรแกรมนั้นไม่เข้าใจเด็กออทิสติกเท่ากับครูผู้สอน ทีมผู้พัฒนาโปรแกรมจึงเห็นถึงปัญหาเหล่านี้ จึงพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติมในส่วนของโปรแกรมสร้างบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติก และโปรแกรมสำหรับเล่นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรมสร้างบทเรียนดังกล่าว อีกทั้งทีมผู้พัฒนายังเสริมระบบสำหรับจัดเก็บและรายงานผลการเรียนของนักเรียนเพื่อความสะดวกในการติดตามผลการเรียนของนักเรียนอีกด้วย

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำหรับสร้างบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติกที่อยู่ในลักษณะของการจับคู่
2. เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำหรับเล่นบทเรียนที่สร้างขึ้นจากระบบในข้อ 1. ระบบเล่นบทเรียนนี้จะอยู่ในลักษณะของการจับคู่ และใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้
3. เพื่อพัฒนาโปรแกรมจัดเก็บและรายงานผลคะแนนของนักเรียนที่ทำหรือใช้ระบบเล่นบทเรียนในข้อ 2.

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. โปรแกรมสร้างบทเรียนต้องสามารถสร้างบทเรียนโดยให้ครูผู้สอนสามารถปรับแต่งบทเรียน เลือกรูปภาพ และเสียงที่เหมาะสมกับบทเรียนได้ โดยระบบต้องให้ครูผู้สอนสร้าง จัดเก็บ แก้ไข และลบบทเรียนได้
2. โปรแกรมเล่นบทเรียนต้องสามารถเล่นบทเรียนที่สร้างจากระบบสร้างบทเรียนได้ ต้องตรวจจับได้ว่าสิ่งของที่เคื่กวางบนโต๊ะที่เตรียมไว้นั้น เป็นคำตอบที่ถูกค้ดองกับที่โจทย์ตั้งไว้ โดยมีโต๊ะกระจกเป็นจอรับภาพ มีโปรเจ็กเตอร์ฉายภาพจากข้างใต้ และมีกล้องคอยจับภาพเพื่อนำไปวิเคราะห์คำตอบจากข้างใต้เช่นกัน
3. โปรแกรมจัดเก็บและรายงานผลคะแนนนักเรียน ต้องสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบนักเรียนในระบบได้ และสามารถดูผลคะแนนในการทำแบบฝึกหัด โดยใช้โปรแกรมเล่นบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติกของนักเรียนในระบบได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักกิจกรรมบำบัดสามารถสร้างบทเรียนได้โดยไม่ต้องร้องขอจากผู้พัฒนาระบบ
2. บทเรียนมีความยืดหยุ่น ปรับแต่งได้ตามความต้องการของนักกิจกรรมบำบัด
3. นักกิจกรรมบำบัดสามารถติดตามผลการเรียนของนักเรียนได้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

1.5 ขั้นตอนการศึกษาและดำเนินงาน

1. ศึกษาการประมวลผลภาพเพื่อตรวจนับจำนวนหลอดไฟอินฟราเรด
2. ศึกษา และเลือกระบบฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้ในโครงการ
3. ศึกษาการแสดงผลภาพเคลื่อนไหวและกราฟิกบนหน้าต่าง
4. ออกแบบฐานข้อมูล
5. พัฒนาระบบสำหรับสร้างบทเรียน และระบบสำหรับเล่นบทเรียน
6. พัฒนาระบบสำหรับจัดเก็บและรายงานผลการเรียน
7. ทดสอบระบบ
8. จัดทำรายงานเกี่ยวกับโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เด็กออทิสติกและการสอนเด็กออทิสติก

2.1 เด็กออทิสติก และกลุ่มอาการออทิสซึม

ออทิสติก หรือ ออทิสซึม เป็นคำที่ใช้เรียกพฤติกรรม หรืออาการที่เกิดขึ้นมาจากภาษากรีก มีรากศัพท์มาจากคำว่า Auto หรือ Self แปลว่า ตัวเอง ทางการแพทย์ถือว่า ออทิสซึม เป็นภาวะความผิดปกติทางพัฒนาการอย่างรุนแรง ซึ่งส่งผลกระทบต่อพัฒนาการในด้านต่างๆ ทั้งด้านภาษา การสื่อสาร การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และพฤติกรรม โดยจะปรากฏให้เห็นได้ในระยะ 3 ปีแรกของชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจากความผิดปกติทางหน้าที่ของระบบประสาทบางส่วน (ชูศักดิ์ จันทยานนท์. 2542)

ศ.พญ.เพ็ญแข ลีเมศิลา จิตแพทย์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเด็กออทิสติก ได้นิยามว่า เด็กออทิสติก คือเด็กที่มีความผิดปกติทางพัฒนาการด้านสังคม ภาษา และการสื่อความหมาย พฤติกรรมอารมณ์ และจินตนาการ ซึ่งมีสาเหตุเนื่องมาจากการทำงานในหน้าที่บางส่วนของสมองผิดปกติไป และความผิดปกตินี้จะพบได้ก่อนวัย 30 เดือน (เพ็ญแข ลีเมศิลา. 2553)

ในทางการศึกษาพิเศษ เด็กออทิสติกจัดเป็นเด็กที่มีความต้องการพิเศษกลุ่มหนึ่ง กระบวนการในการช่วยเหลือเด็กกลุ่มนี้กระบวนการหนึ่ง คือ การศึกษา ซึ่งหมายรวม ตั้งแต่การช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม การเตรียมความพร้อม การจัดการศึกษาพิเศษ การเรียนร่วม จนถึงการเตรียมความพร้อมด้านอาชีพ

2.1.1 ลักษณะอาการของเด็กออทิสติก

The Diagnosis and Statistical Manual, 4th Edition 1994 (DSM IV) ได้อธิบายลักษณะอาการไว้พอสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. ความบกพร่องทางปฏิสัมพันธ์สังคม : เด็กมีความบกพร่องในการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม เช่น ไม่มองสบตา ไม่มีการแสดงออกทางสีหน้า กิริยาท่าทาง จึงไม่มีความสามารถที่จะผูกสัมพันธ์กับใคร เล่นกับเพื่อนไม่เป็น ไม่สนใจที่จะทำงานร่วมกับใคร มักจะอยู่ในโลกของตัวเอง

2. ความบกพร่องทางการสื่อสาร : เป็นความบกพร่องทั้งด้านการใช้ภาษา ความเข้าใจภาษา การสื่อสาร และสื่อความหมายด้านการใช้ภาษา เด็กจะมีความล่าช้าทางภาษาและการพูดในหลายระดับ ตั้งแต่ไม่สามารถพูดสื่อความหมายได้ หรือบางคนสามารถพูดได้ แต่ไม่สามารถสนทนาโต้ตอบกับผู้อื่นได้อย่างเข้าใจและเหมาะสม บางคนจะมีลักษณะการพูดแบบเสียงสะท้อน

หรือการพูดเลียนแบบ ทวนคำพูด หรือบางคนพูดซ้ำแต่ในเรื่องที่ตนเองสนใจ การใช้ภาษาพูดมักจะ สลับสรรพนาม ระดับเสียงที่พูดอาจจะมีคามผิดปกติ บางคนพูดเสียงในระดับเดียว

3. ลักษณะทางพฤติกรรมและอารมณ์ที่บ่งพร่อง : เด็กออทิสติกจะมีพฤติกรรม ซ้ำๆผิดปกติ เช่น เล่นมือ โบกมือไปมา หรือหมุน ตัวไปรอบๆ ยึดติดไม่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงใน ชีวิตประจำวัน มีความสนใจแคบ มีความหมกมุ่นติดสิ่งของบางอย่าง เด็กบางคนแสดงอาการ อารมณ์ไม่เหมาะสมกับวัย บางครั้งร้องไห้ หรือหัวเราะโดยไม่มีเหตุผล บางคนมีปัญหาด้านการ ปรับตัวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมต่างๆ โดยจะอาละวาด หรือแสดงพฤติกรรมก้าวร้าว เช่น ร้องไห้ ดิ้น กรีดร้อง

4. ความบกพร่องด้านการเลียนแบบและจินตนาการ : บางคนมีความบกพร่องด้าน การเลียนแบบ เด็กบางคนต้องมีการกระตุ้นอย่างมาก จึงจะเล่นเลียนแบบได้ เช่น เลียนแบบการ เคลื่อนไหว การพูด บางคนไม่สามารถเลียนแบบได้เลยแม้แต่การกระทำง่ายๆ จากการขาดทักษะ การเลียนแบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเล่น ทำให้เด็กขาดทักษะการเล่นในด้านจินตนาการ ไม่ สามารถแยกเรื่องจริง และเรื่องสมมุติ ประยุกต์วิธีการจากเหตุการณ์หนึ่ง ไปอีกเหตุการณ์หนึ่งไม่ได้ เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ยาก เล่นสมมุติไม่เป็น จัดระบบความคิด ลำดับความสำคัญก่อนหลังการ วางแผน การคิดจินตนาการจากภาษาได้ยาก ซึ่งส่งผลต่อการเรียน

5. ความบกพร่องด้านการเรียนรู้ทางประสาทสัมผัส : การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 การรับรู้ทางสายตา การตอบสนองต่อการฟัง การสัมผัส การรับกลิ่น และรส มีความแตกต่างกันใน แต่ละบุคคล บางคนชอบมองวัตถุหรือแสงมากกว่ามองเพื่อน ไม่มองจ้องตาคนอื่น บางคนเอาของ มาส่องดูใกล้ๆตา บางคนตอบสนองต่อเสียงผิดปกติ เช่น ไม่หันตามเสียงเรียกทั้งที่ได้ยิน บางคนรับ เสียงบางเสียงไม่ได้จะปิดหู ด้านการสัมผัสกลิ่นและรส บางคนมีการตอบสนองที่ไว หรือช้ากว่า หรือ แปลกกว่าปกติ เช่น ดมของเล่น หรือเล่นแบบแปลกๆ

6. ความบกพร่องด้านการใช้อวัยวะต่างๆ อย่างประสานสัมพันธ์ : การใช้ส่วน ต่างๆ ของร่างกายรวมถึงการประสานสัมพันธ์ของกลไก กล้ามเนื้อมัดใหญ่และมัดเล็กมีความ บกพร่อง บางคนมีการเคลื่อนไหวที่ งุ่มง่าม ผิดปกติ ไม่คล่องแคล่ว ท่าทางการเดิน หรือการวิ่งดู แปลก การใช้กล้ามเนื้อเล็ก การหยิบจับ เช่น ซ้อนส้อมไม่ประสานกัน

7. ลักษณะอื่นๆ : เด็กออทิสติกบางคนจะมีลักษณะพฤติกรรมอยู่ไม่สุขตลอดเวลา ในขณะที่บางคนมีลักษณะเซื่องช้า งุ่มง่าม บางคนแทบไม่มีความรู้สึกตอบสนองต่อความเจ็บปวด เช่น ดึงผม หรือหักเหล็กตนเองโดยไม่แสดงอาการเจ็บปวด

อย่างไรก็ตาม ลักษณะอาการข้างต้น เป็นภาพรวมของเด็กออทิสติกแต่ไม่ได้ หมายความว่าเด็กออทิสติกทุกคนต้องมีลักษณะทั้งหมดนี้ เด็กบางคนอาจมีเพียงบางลักษณะ และ ระดับความมากน้อยก็แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล

อีกประการหนึ่ง ในเด็กบางคนจะมีลักษณะพิเศษ กิจกรรมบางอย่างทำได้ดีมาก เช่น สามารถบวกเลขในใจจำนวนมากๆ ได้อย่างรวดเร็ว บางคนมีทักษะทางเครื่องดนตรีกลไก หรือบางคนสามารถเปิดปิดเครื่องเล่นวีดีโอเทปได้ก่อนที่จะพูดได้ ทั้งนี้ถือเป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.1.2 ระดับอาการของบุคคลออทิสติก

อาจจำแนกระดับอาการกว้างๆ ได้ 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับกลุ่มที่มีอาการน้อย หรือกลุ่มออทิสติกที่มีศักยภาพสูง ซึ่งจะมีระดับสติปัญญาปกติ หรือสูงกว่าปกติ มีพัฒนาการทางภาษาดีกว่ากลุ่มอื่น แต่ยังคงมีความบกพร่องในทักษะด้านสังคม การรับรู้อารมณ์ ความรู้สึกของบุคคลอื่น ในปัจจุบันมีผู้เรียกเด็กกลุ่มนี้อีกชื่อหนึ่งว่า แอสเพอร์เกอร์ (Asperger Syndrome) ตามชื่อแพทย์ผู้ค้นพบซึ่งถือว่าเป็นประเด็นทางวิชาการ ในการแจ้งรายละเอียดของปัญหาเพื่อกำหนดแนวทางการช่วยเหลือที่ชัดเจนขึ้น แต่โดยสภาพพื้นฐานความต้องการจำเป็นทั้งกลุ่มออทิสติกที่มีศักยภาพสูงกับกลุ่มแอสเพอร์เกอร์ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก

2. ระดับกลุ่มที่มีอาการปานกลางจะมีความล่าช้าในพัฒนาการด้านภาษาการสื่อสาร ทักษะสังคม การเรียนรู้ รวมทั้งด้านการช่วยเหลือตนเอง และมีปัญหาพฤติกรรมกระตุ้นตนเองพอสมควร

3. ระดับกลุ่มที่มีอาการจะมีความล่าช้าในพัฒนาการเกือบทุกด้าน และอาจเกิดร่วมกับภาวะอื่น เช่น ปัญญาอ่อนรวมทั้งมีปัญหาพฤติกรรมที่รุนแรง

2.1.3 สภาพที่เป็นข้อจำกัดต่อการเรียนรู้ของเด็กออทิสติก

ข้อจำกัดของเด็กออทิสติกที่ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้มีหลายประการ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ข้อจำกัดด้านภาษาและการสื่อความหมาย ภาษาประกอบด้วยความเข้าใจและการพูด การสื่อความหมาย ได้แก่ การแสดง ออกด้วยกิริยาท่าทาง เพื่อส่งสารให้ผู้อื่นเข้าใจเจตนาของตน ข้อจำกัดด้านนี้จึงส่งผลที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของเด็ก

2. ข้อจำกัดด้านสังคมและอารมณ์ อาทิการปรับตัวเข้ากับกลุ่ม การมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม การควบคุมอารมณ์มาอยู่ร่วม หรือทำกิจกรรมกับกลุ่ม ย่อมส่งผลต่อคุณภาพการเรียนรู้ของเด็ก

3. ข้อจำกัดด้านพฤติกรรมและพฤติกรรมซ้ำ เด็กออทิสติกบางคนมีปัญหาพฤติกรรม เช่น ความสนใจสั้น หรือบางคนมีพฤติกรรมซ้ำๆ เป็นพฤติกรรมการกระตุ้นตนเอง เช่น เล่นนิ้วมือตลอดเวลา ส่งเสียงอยู่ในลำคอตลอดเวลา ทำให้เด็กเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวได้จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ข้อจำกัดด้านการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสการตอบสนองหรือการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสที่ผิดปกติย่อมส่งผลกระทบต่อคุณภาพการรับรู้ และการเรียนรู้ของเด็ก เช่น การแยกความเหมือนหรือความแตกต่างด้วยสายตา ย่อมส่งผลกระทบต่อ การอ่าน

5. ข้อจำกัดด้านการคิดอย่างมีจินตนาการ จินตนาการเป็นการคิดต่อยอดและขยายผล หากเด็กมีข้อจำกัดด้านนี้ การเรียนรู้อย่อมเป็นไปได้ไม่เต็มที่

6. ข้อจำกัดด้านการเรียนรู้ ระดับความสามารถในการเรียนรู้ เช่น ทักษะการสังเกต การจับคู่ การจัดลำดับ และอื่นๆ มีความจำกัด ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การเรียนรู้เชิงวิชาการ

7. ข้อจำกัดด้านพัฒนาการทางกายบางด้าน การไม่ประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อ และตา ความไม่คล่องแคล่วของกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ การเคลื่อนไหวทางร่างกายที่ไม่สมดุล เช่น งุ่มง่าม ทำให้เด็กขาดทักษะการเคลื่อนไหว ทำให้การเรียนรู้บางด้านที่ต้องใช้ทักษะด้านนี้มีความจำกัด เช่น งานการประดิษฐ์ที่มีความละเอียด

2.2 วิธีการสอนเด็กออทิสติก

2.2.1 วิธีการสอนเด็กออทิสติกแบบมอนเตสซอรี

จิระพันธุ์ พูลพัฒน์ (2540) ได้กล่าวถึงการสอนแบบมอนเตสซอรีว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งสำหรับเด็กที่ริเริ่มขึ้นโดย ดร. มาเรีย มอนเตสซอรี ที่กรุงโรม ประเทศอิตาลี จุดเริ่มต้นของการจัดการเรียนการสอนแบบนี้ เพื่อเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา และต่อมาได้พัฒนาเพื่อใช้สอนสำหรับเด็กปกติ เมื่อการสอนประสบผลสำเร็จได้มีผู้สนใจนำวิธีการสอนแบบมอนเตสซอรีไปใช้อย่างกว้างขวาง หลักสูตรการสอนแบบมอนเตสซอรีเป็นไปตามปรัชญาและหลักการของการสอนแบบมอนเตสซอรี 5 ประการคือ

1. เด็กต้องได้รับการยอมรับนับถือ
2. เด็กมีจิตที่ซึมซับได้
3. ช่วงเวลาหลักของชีวิต
4. การเตรียมสิ่งแวดล้อม
5. การศึกษาด้วยตนเอง

2.2.1.1 กลุ่มกิจกรรมการสอนแบบมอนเตสซอรีแบ่งตามอุปกรณ์

การสอนแบบมอนเตสซอรีมีจุดมุ่งหมายเพื่อมุ่งพัฒนาสติปัญญา สังคม อารมณ์ และร่างกาย มอนเตสซอรีจะเริ่มจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมโดยได้แบ่งกลุ่มกิจกรรมการสอนตามวัสดุอุปกรณ์ได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กลุ่มประสบการณ์ชีวิตหรือการศึกษาด้านทักษะ

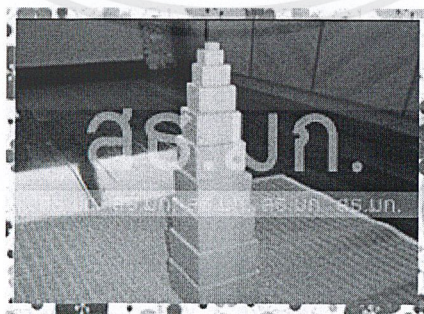
จุดมุ่งหมายของกิจกรรมกลุ่มนี้คือ เพื่อให้เด็กได้พัฒนาความเป็นตัวของตัวเอง มีสมาธิ มีวินัยในตนเอง และมีการประสานสัมพันธ์ รวมไปถึงการรู้จักดูแลสิ่งแวดล้อมและบุคคลรอบตัว

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในกลุ่มนี้ เป็นสิ่งที่นักเรียนได้พบเห็น และคุ้นเคยอยู่ในชีวิตประจำวัน เครื่องมือจะจัดให้มีขนาดเหมาะสมกับเด็ก เพื่อเด็กจะได้ใช้อย่างคล่องตัว เหมาะกับวัยของเด็ก กลุ่มวิชานี้นับได้ว่าเป็นตัวเชื่อมโยงเด็กระหว่างบ้านและโรงเรียน ตัวอย่างของอุปกรณ์ในกลุ่มนี้ เช่น การพัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่ ครูจะให้เด็กเทข้าวสาร เทน้ำ ตีไข่ การพัฒนากล้ามเนื้อมัดย่อย ครูให้เด็กต่อภาพต่อมีจุก ฉีกกระดาษ หรือร้อยลูกปัด การส่งเสริมการดูแลกิจส่วนตัว ครูจะให้เด็กฝึกติดกระดุมแบบต่างๆ รูดซิป หรือคาดเข็มขัด เป็นต้น

2. กลุ่มประสาทสัมผัส

จุดมุ่งหมายของกิจกรรมนี้ เพื่อฝึกประสาทสัมผัสของเด็กให้จดมุ่งไปที่คุณสมบัติของวัสดุที่ปรากฏเห็นเด่นชัด การฝึกให้สังเกตรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการอ่าน นอกจากนี้กิจกรรมของกลุ่มนี้ยังช่วยเพิ่มความสามารถของเด็กในการคิด การเห็นความแตกต่าง จุดเด่นการรวมกลุ่ม และการจัดระเบียบ หรือลำดับได้ ตลอดจนเตรียมเด็กให้พร้อมเมื่อถึงช่วงเวลาที่จะเรียนการเขียน และการอ่านได้

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้เป็นอุปกรณ์เพื่อการสังเกตความแตกต่างด้วย หู ตา จมูก ลิ้น และมือ ตัวอย่างของอุปกรณ์ในกลุ่มนี้ เช่น ถาดแยกพวก ฝึกให้เด็กรู้จักจำแนก และเปรียบเทียบสิ่งของ หอคอยสี่ชมพู ดังรูปที่ 2.1 ฝึกเด็กแยกขนาดที่แตกต่าง บันไดสีน้ำตาลเพื่อพัฒนาประสาทรับรู้เรื่องการแบ่งส่วน แขนงไม้สีแดงเพื่อฝึกให้เด็กแยกความยาวที่แตกต่างด้วยสายตา แผ่นสัมผัสหยาบและเรียบเพื่อพัฒนาประสาทการรับรู้ทางการสัมผัส และกล่องสีที่ช่วยพัฒนาประสาทการรับรู้เรื่องสี เป็นต้น



รูปที่ 2.1 หอคอยสี่ชมพู (มอนเตสซอริ์กับการสอนคณิตศาสตร์เด็กออทิสติก:

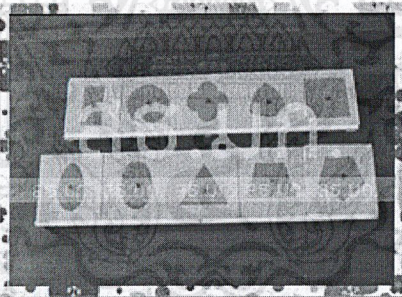
http://158.108.70.5/special/t_t2_13.html)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กลุ่มวิชาการ

จุดมุ่งหมายของกิจกรรมนี้เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการอ่าน การเขียนและคณิตศาสตร์ มอนเตสซอรีเชื่อว่าจิตของเด็กได้ถูกเตรียมพร้อมสำหรับตัวเลข โดยการสร้างตามขบวนการ สร้างขึ้นทีละน้อยด้วยตัวของมันเอง เด็กจะมีความรู้โดยสัญชาตญาณ ซึ่งจะเป็นความรู้ที่จะเป็นการเตรียมการสำหรับความคิด ความอ่านทางด้านตัวเลข การที่จะสอนคณิตศาสตร์ให้กับเด็ก ต้องกลับไปยังอุปกรณ์การสอนกลุ่มประสาทสัมผัส เช่น แขนงไม้สีแดงสามารถสอนเกี่ยวกับความยาวและสั้น เมื่อถึงเวลาของการสอนตัวเลข แขนงไม้คณิตศาสตร์จะถูกนำมาใช้วางเรียงตามลำดับ เด็กจะได้รับการสอนเลข โดยการนับและบอกชื่อของแขนงไม้หนึ่งถึงสิบ นี้จะชี้ไปที่แขนงไม้แต่ละท่อนเพื่อให้เข้าใจการนับยิ่งขึ้น เมื่อเด็กต้องการบอกชื่อของตัวเลข เด็กจะมองเห็นเลขตามจำนวนนั้นในแขนงไม้คณิตศาสตร์

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการเขียน การอ่าน และคณิตศาสตร์ ตัวอย่างของอุปกรณ์ในกลุ่มนี้ เช่น บัตรตัวเลขกระดาษทราย แขนงไม้คณิตศาสตร์ กระดานบวกเลข กระดานหลักเลข ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ แผ่นภาพโลหะกรอบรูปทรงเรขาคณิต ดังรูปที่ 2.2 ใช้ในการฝึกกล้ามมือในการเขียนตัวอักษร บัตรอักษรกระดาษทราย ตัวอักษรเคลื่อนที่ใช้ในการสร้างคำหรือประสมคำ เป็นต้น



รูปที่ 2.2 แผ่นภาพโลหะกรอบรูปทรงเรขาคณิต (มอนเตสซอรีกับการสอนคณิตศาสตร์)

เด็กออกทิสติก:http://158.108.70.5/special/t_t2_13.html

อุปกรณ์การสอนแบบมอนเตสซอรีแต่ละชิ้นจะมีจุดมุ่งหมายเฉพาะจุดเน้นอยู่ที่การรับรู้โครงสร้างของอุปกรณ์ที่จัดไว้ นั่นเพื่อทำให้เกิดการรับรู้โดยผ่านทางประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว มีลำดับความยากง่ายเป็นลำดับที่ต่อเนื่องกันไป ครูจะเป็นผู้สาธิตอุปกรณ์ให้แก่เด็ก มอนเตสซอรีเน้นว่า “มือคือครูที่สำคัญของเด็ก” อุปกรณ์ในระบบการสอนนี้จะมุ่งเน้นส่งเสริมให้เด็กใช้มือในการเรียนรู้ โดยผ่านวิธีการสอนสามขั้นตอน

วิธีการสอนสามขั้นตอนดังกล่าว Hainstock (อ้างถึงในจีระพันธุ์, 2540)

อธิบายไว้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 1 สังเกตเห็นลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้นทำให้เชื่อมโยงสิ่งที่ครูสาธิตให้ดูกับชื่อของสิ่งนั้นได้

ขั้นที่ 2 สังเกตเห็นความแตกต่าง

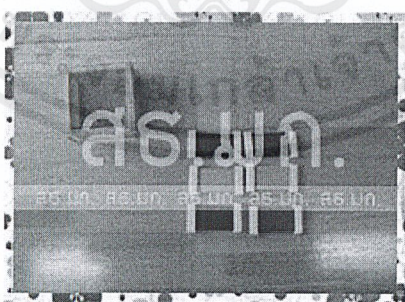
ขั้นที่ 3 เห็นความแตกต่างระหว่างสิ่งของที่มีความคล้ายคลึงกัน ขั้นตอนนี้เพื่อที่จะได้ทราบว่าเด็กจำชื่อสิ่งต่างๆที่ครูสาธิตให้ดูได้หรือเปล่า

ตัวอย่างการนำเสนอการสอน 3 ขั้นตอน (อ้างอิงในจิระพันธุ์ และคำแก้ว, 2543) เพื่อเชื่อมโยงภาษากับอุปกรณ์หรือสิ่งของโดยใช้อุปกรณ์กล่องสีที่ประกอบด้วยแถบสี 3 คู่ คือแดง น้ำเงิน และเหลือง ดังรูปที่ 2.3 โดยครูวางแถบสีไปที่ละสีทั้ง 3 สี แล้วบอกเด็กว่ามีสีที่แตกต่างกันหรือไม่ ต่อมาครูจะพูดว่าครูจะเล่นกับสีที่เหมือนกัน ครูเอาสีที่เหมือนกันวางคู่กันแล้วเอาแถบสีออกมา บอกว่าจะเล่นกับสีที่เหมือนกัน สีต่างๆเหล่านี้มีชื่อ แล้วเริ่มวิธีการสอน 3 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 “นี่คือสีแดง” ครูบอกเด็กพร้อมหยิบแถบสีแดงขึ้นมา เด็กจะเห็นสีแดงและได้ยินชื่อสี “นี่คือสีเหลือง” ครูบอกเด็กพร้อมหยิบแถบสีเหลืองขึ้นมา เด็กจะเห็นสีเหลืองและได้ยินชื่อสี “นี่คือสีน้ำเงิน” ครูบอกเด็กพร้อมหยิบแถบสีน้ำเงินขึ้นมา เด็กจะเห็นสีน้ำเงินและได้ยินชื่อสี

ขั้นที่ 2 “อันไหนสีน้ำเงิน” ครูถามเด็ก แล้วให้เด็กหยิบสีน้ำเงินขึ้นมา “อันไหนสีเหลือง” ครูถามเด็ก แล้วให้เด็กหยิบสีเหลืองขึ้นมา “อันไหนสีแดง” ครูถามเด็ก แล้วให้เด็กหยิบสีแดงขึ้นมา

ขั้นที่ 3 “อันนี้สีอะไร” ครูถามเด็กพร้อมชี้ไปที่แถบสีแดงให้เด็กตอบ “อันนี้สีอะไร” ครูถามเด็กพร้อมชี้ไปที่แถบสีเหลืองให้เด็กตอบ “อันนี้สีอะไร” ครูถามเด็กพร้อมชี้ไปที่แถบสีน้ำเงินให้เด็กตอบ



รูปที่ 2.3 อุปกรณ์กล่องสี ประกอบด้วยแถบสี 3 คู่ คือแดง น้ำเงิน และเหลือง (มอนเตสซอรีกับการสอนคณิตศาสตร์เด็กกอทิสติก: http://158.108.70.5/special/t_t2_13.html)

หมายเหตุ: ในขั้นที่ 1 ครูเริ่มต้นด้วยสีแดง และจบด้วยสีน้ำเงิน ในขั้นที่ 2 ครูจะเริ่มต้นด้วยสีน้ำเงินก่อนเนื่องจากเป็นสีสุดท้ายของขั้นที่ 1 และเด็กยังจำได้ ในขั้นที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากครูพูดชื่อสีแดงเป็นสีสุดท้ายในขั้นที่ 2 ครูจึงเริ่มต้นด้วยการถามที่สีแดงก่อน การสอน 3 ขั้นตอนนี้ จะดำเนินการไปที่ละขั้นหรือมากกว่า 1 ขั้นในการสอนแต่ละครั้ง ขึ้นอยู่กับความพร้อมของเด็ก

2.2.1.2 ผลของการใช้กิจกรรมการสอนแบบมอนเตสซอร์รี่

ประโยชน์ของการดำเนินกิจกรรมการสอนแบบมอนเตสซอร์รี่นั้น สามารถจำแนกเป็นด้านต่างๆได้ดังนี้

1. ด้านร่างกาย มีพัฒนาการด้านทักษะกลไก ตา มือ ประสานสัมพันธ์มากขึ้น กล้ามเนื้อมัดใหญ่และมัดเล็กมีการพัฒนา สามารถหยิบ และจับสิ่งของหรืออุปกรณ์ต่างๆดีขึ้น มีความคล่องแคล่วและระมัดระวังมากขึ้น เพราะในการดำเนินกิจกรรมเด็กจะได้รับการกระตุ้นให้ใช้ตาและมือในการทำกิจกรรมอย่างระมัดระวังด้วยตนเอง
2. ด้านสติปัญญา สามารถทำความเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น รู้จักตัวเลข 1-10 และเข้าใจค่าของตัวเลข สามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นตอน สามารถตอบคำถามได้อย่างมั่นใจ เพราะกิจกรรมได้เปิดโอกาสให้นักเรียนหยิบ จับ ดู คลำสิ่งต่างๆแล้วเชื่อมโยงออกเป็นการเรียนรู้ของตนเอง แม้ว่าจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างช้าๆ แต่ก็มี ความคงทนในการเรียนรู้ และผู้เรียนสนุกสนานไปกับกิจกรรม ไม่เบื่อหน่าย และแสดงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ลดน้อยลง
3. ด้านอารมณ์ และจิตใจ มีพัฒนาการด้านอารมณ์ดีขึ้น สดชื่น ร่าเริง แจ่มใส เรียนรู้ด้วยความสุข ความเครียดในการเรียนลดลง มีสมาธิมากขึ้น รู้จักการรอคอยและให้ความร่วมมือในการเรียนมากขึ้น พฤติกรรมไม่พึงประสงค์ เช่น วิ่งหนี เหม่อลอย หรือทำร้ายผู้สอนลดลง เพราะการจัดการเรียนรู้เป็นลักษณะให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมจากอุปกรณ์ต่างๆ ไม่ใช่เป็นการเขียนลงในกระดาษ และการท่องจำ ผู้เรียนจึงมีความรู้สึกว่าเป็นการเล่นมากกว่าเรียน ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย

2.2.2 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนเด็กออทิสติก

จากงานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับฝึกฝนเด็กที่ป่วยเป็นโรคออทิสซึม โดยใช้เทคโนโลยีสื่อประสมและความจริงเสมือน” พบว่ามีการนำระบบคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในการสอนเด็กออทิสติกในหลายๆแบบ เช่น การใช้ระบบความจริงเสมือน(Virtual Reality) เข้าไปช่วยในการฝึกการซื้อขาย แต่เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านความสมจริงของภาพ 3 มิติ ไม่สามารถทำได้ดี ทำให้ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร หรือการใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ด รวมถึงจอสัมผัสเป็นส่วนติดต่อผู้ใช้ เด็กออทิสติกก็จะไม่สามารถใช้งานได้สะดวกนัก เนื่องจากเด็กออทิสติกมีปัญหาในเรื่องการบังคับมือและข้อนิ้ว ทำให้การควบคุมเมาส์และคีย์บอร์ดเป็นไปได้ยาก ส่วนการใช้จอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมผัส เด็กรู้สึกสนุกในการเรียนรู้ แต่ยังไม่สามารถเชื่อมโยงกับสภาพจริงภายนอกจอได้

แต่อย่างไรก็ตาม ถึงแม้การนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนจะมีข้อจำกัดในการใช้ดังที่กล่าวมา การนำระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอนก็ยังช่วยกำจัดข้อจำกัดในการเรียนรู้ของเด็กออทิสติกในแง่ของการไม่ชอบปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เนื่องจากการเรียนรู้ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ทำให้เด็กออทิสติกไม่รู้สึกฝืนใจในการเรียนเนื่องจากถูกบังคับให้มีการปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน ทำให้เด็กออทิสติกมีความสุขในการเรียนรู้มากขึ้น

2.2.3 ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเทเบิลท็อปมาช่วยในการสอน

จากงานวิจัยเรื่อง “การพัฒนา ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับฝึกฝนเด็กที่ป่วยเป็นโรคออทิสซึม โดยใช้เทคโนโลยีสื่อประสมและความจริงเสมือน” พบว่าระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเทเบิลท็อปให้ผลลัพธ์ที่ดีในแง่การเรียนรู้ของเด็กออทิสติกอย่างมาก เนื่องจากการใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้ที่ใช้หลักการของเทเบิลท็อปนี้ ทำให้เด็กไม่ต้องใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ดในการป้อนข้อมูลให้กับคอมพิวเตอร์ แต่ใช้การหยิบวัตถุไปวางบนโต๊ะแทนการให้คำตอบ ทำให้ปัญหาเรื่องความไม่ถนัดในการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยการจับปากการเมาส์ หรือคีย์บอร์ดหมดไป และเด็กยังสามารถรับรู้ความแตกต่างของสิ่งต่างๆ ในบทเรียนได้ดีขึ้น เนื่องจากเด็กสามารถรับรู้ถึงความแตกต่างได้จากการสัมผัสอีกทางหนึ่ง และสุดท้ายการที่มีวัตถุให้เด็กจับหรือสัมผัส ทำให้เด็กรู้สึกสนุกที่จะเรียนรู้ เนื่องจากรู้สึกเหมือนกับได้เล่นของเล่นอยู่นั่นเอง

โครงการนี้จึงใช้ระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้แบบเทเบิลท็อปมาใช้ในการทำโครงการด้วยเหตุผลดังที่ได้กล่าวไป

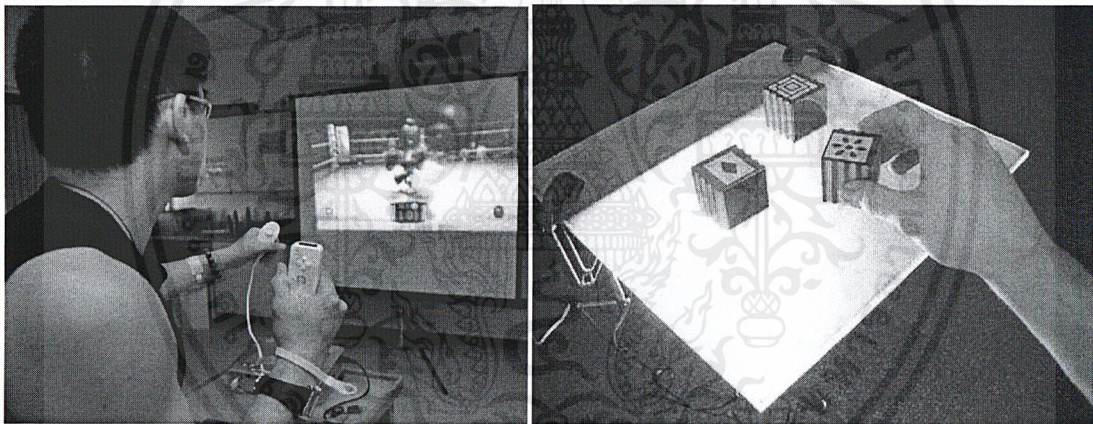
บทที่ 3

เทคโนโลยีที่ใช้ในโรงงาน

3.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้

ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้ คือ ส่วนติดต่อผู้ใช้ที่บุคคลหนึ่งปฏิสัมพันธ์กับข้อมูลดิจิทัลผ่านสภาพแวดล้อมทางกายภาพ โดยการแทนบางส่วนหรือทั้งหมดของสิ่งที่ปรากฏอยู่ในคอมพิวเตอร์ (ซึ่งไม่สามารถจับต้องได้โดยตรง) ด้วยอุปกรณ์หรือวัตถุภายนอกระบบคอมพิวเตอร์ (คือเป็นวัตถุในโลกจริง) ทำให้ผู้ใช้สามารถจับต้องได้

ตัวอย่างการใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้ เช่น อุปกรณ์ของเครื่องเล่นเกม Wii ที่ในการเล่นเกมน้อยมวดยโดยการขยับมือเหมือนการตอยมวดยจริง ดังรูปที่ 3.1 (ก) หรือส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเทเบิลท็อป ดังรูปที่ 3.1(ข)



(ก)

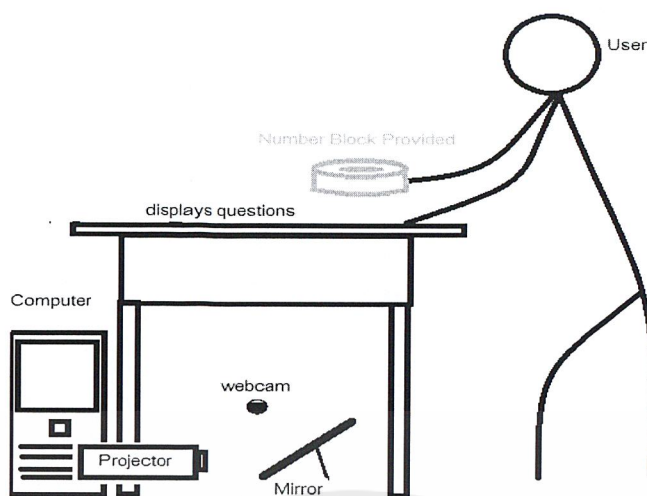
(ข)

รูปที่ 3.1 ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้ (Trackmate : <http://www.interface-ourspace.be/blog?page=5>)

3.1.1 หลักการของส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเทเบิลท็อป

ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเทเบิลท็อปนี้ จะมีโต๊ะกระจก และอุปกรณ์ใดๆสำหรับให้ผู้ใช้จับ วาง เคลื่อนไหวไปบนโต๊ะกระจกนั้น โดยจะมีตัวรับสัญญาณรูปแบบใดก็ได้ เช่น กล้องเว็บแคม รับสัญญาณจากอุปกรณ์นั้นๆเพื่อนำมาแปลความหมายในระบบอีกต่อหนึ่ง แล้วแสดงผลให้ผู้ใช้ได้รับทราบความหมายจากการแปลสัญญาณนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเทเบิลท็อป

ซึ่งโครงการนี้ใช้หลักการของเทเบิลท็อปและตรวจจับอุปกรณ์หรือวัตถุที่จับต้องได้โดยประมวลผลภาพหลอดไฟอินฟราเรดที่ติดไว้กับวัตถุที่จับต้องได้ และใช้ตัวกรองแสงอินฟราเรดติดที่กล้อง โดยตัวกรองแสงอินฟราเรดนี้จะไม่ยอมให้ส่วนที่เป็นแสงที่มองเห็นได้ (Visible Light) ผ่าน แต่ยอมให้แสงอินฟราเรดซึ่งมีความยาวคลื่นสูงกว่าผ่านได้ จึงสามารถกำจัดสัญญาณ (แสง) รบกวนและนับจำนวนหลอดไฟได้

3.1.2 หลักการประมวลผลภาพ

โดยใช้หลักการหาองค์ประกอบที่เชื่อมต่อกันของจุดภาพในภาพ (Connected Component) ซึ่งจุดภาพ 2 จุดภาพ ใดๆ เชื่อมต่อกันก็ต่อเมื่อจุดภาพทั้งสองมีค่า v (v คือค่าเท่ากันหรือในช่วงหนึ่งที่กำหนด) และสามารถหาเส้นทางที่เชื่อมต่อกันระหว่าง 2 จุดภาพได้ โดยทุกจุดภาพบนเส้นทางจะต้องมีค่า v (เส้นทางระหว่างจุดภาพขึ้นอยู่กับการศึกษาเพื่อนบ้าน 4 ทิศหรือ 8 ทิศ

องค์ประกอบที่เชื่อมต่อกัน คือ ทุกจุดภาพในองค์ประกอบนั้นมีค่า v และทุก 2 จุดภาพใดๆ บนองค์ประกอบเชื่อมต่อกัน

การใส่หมายเลขกำกับให้องค์ประกอบที่เชื่อมต่อกัน คือ การใส่หมายเลขเดียวกันให้กับองค์ประกอบที่เชื่อมต่อกันในภาพผลลัพธ์ ในตำแหน่งเดียวกับภาพต้นฉบับ

ตัวอย่างมีภาพต้นฉบับดังรูปที่ 3.3 เมื่อทำการใส่หมายเลขกำกับให้องค์ประกอบที่เชื่อมต่อกันโดยพิจารณาจากเพื่อนบ้าน 8 ทิศดังรูปที่ 3.4

1	1	1	0	0	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	0	0	1	1

รูปที่ 3.3 ภาพไบนารีต้นฉบับ

1	1	1	0	0	0	2	2
1	0	1	0	2	2	2	0
1	0	0	0	0	0	0	3
0	0	4	4	0	0	0	3
0	0	0	4	0	0	0	3
0	4	4	0	0	0	0	0
4	4	0	0	0	0	0	5
4	0	0	0	0	0	5	5

รูปที่ 3.4 ภาพผลลัพธ์ที่ใส่หมายเลขกำกับ

3.1.2.1 หลักการหองค์ประกอบที่เชื่อมต่อกันโดยใช้วิธีแบบเรียกซ้ำ

โดยการสร้างภาพผลลัพธ์ขนาดเท่าภาพต้นฉบับ ใส่จุดภาพและใส่หมายเลขกำกับให้จุดที่มีค่าเป็น 1 (มีค่าเป็น 1 ในต้นฉบับ) และหาจุดภาพเพื่อนบ้านที่มีค่าเป็น 1 (มีค่าเป็น 1 ในต้นฉบับ) และใส่หมายเลขกำกับให้ โดยหาจุดภาพเพื่อนบ้านแบบวนซ้ำไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่มีจุดภาพเพื่อนบ้านให้บวกหมายเลขกำกับด้วย 1 และใส่จุดภาพที่เป็น 1 ต่อไป

3.2 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

3.2.1 เอ็กซ์เอ็มแอล

จิตติชญาณ์ สุระกุล และฐากร เชียงทอง (2552) อธิบายว่าเอ็กซ์เอ็มแอล เป็นภาษามาร์กอัปคล้ายคลึงกับภาษาเอชทีเอ็มแอลซึ่งเป็นภาษามาร์กอัปเช่นเดียวกัน แต่ว่าจุดประสงค์ของภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลและ ภาษาเอชทีเอ็มแอลต่างกันอย่างสิ้นเชิง เนื่องจากภาษาเอชทีเอ็มแอลเป็นภาษาที่ออกแบบมาเพื่อการแสดงผลข้อมูล ในขณะที่ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นถูกออกแบบมาเพื่อการเก็บข้อมูลและเคลื่อนย้ายข้อมูลเท่านั้น โดยแท็กของภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นจะไม่ได้ถูกกำหนดไว้ตายตัวเหมือนภาษาเอชทีเอ็มแอล หากแต่ผู้ใช้ต้องกำหนดแท็กของภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลเอง ซึ่งทำให้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลเป็นภาษาที่สามารถเข้าใจได้ง่ายด้วยตัวของมันเอง

3.2.1.1 ฐานข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล

ฐานข้อมูลเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเก็บเอาไว้อยู่ที่ใดก็ดียุคเดียวบนเซิร์ฟเวอร์เพื่อการบริหารจัดการและเรียกดูข้อมูลอย่างมีระบบระเบียบ เมื่อใดที่เราต้องการข้อมูล เพียงส่งคำสั่ง หรือร้องขอข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ เมื่อเซิร์ฟเวอร์รับคำสั่งแล้วก็จะส่ง ข้อมูลตอบกลับคืนมา

ชนิดของฐานข้อมูลที่ได้ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบันคือ ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ โดยข้อดีของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ สามารถใช้งานได้สะดวก ง่ายตาย มีลักษณะ โครงสร้างเปรียบเสมือนตารางที่มีความสัมพันธ์กันในเชิงต่างๆแต่ในขณะที่เดียวกัน ข้อมูลที่มีการเก็บที่แน่นอนและมีลักษณะเป็นตารางทำให้ไม่เหมาะสมกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อข้อมูลในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและมีความสัมพันธ์ที่เริ่มไม่แน่นอนมากขึ้น หรือแอปพลิเคชันที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของข้อมูลสูงเนื่องจากการพัฒนาหรือขยายแอปพลิเคชันนั้นๆอย่างต่อเนื่อง จึงเกิดมาตรฐานใหม่อย่างฐานข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลขึ้นมาด้วย ลักษณะ โครงสร้างของภาษาที่มีความเป็น ไดนามิกเก็บข้อมูล ได้หลากหลายมากมาย และเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของข้อมูลได้ง่าย ทำให้เกิดทางเลือกใหม่ของฐานข้อมูลอย่างฐานข้อมูลแบบเอ็กซ์ดีบีเอ็มเอสขึ้น

ฐานข้อมูลแบบเอ็กซ์ดีบีเอ็มเอส คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้มาตรฐานเอ็กซ์เอ็มแอลเป็นส่วนประกอบหลักของการทำงานรองรับข้อมูลได้หลากหลายมีความยืดหยุ่นในการจัดการข้อมูลซึ่งเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นถือว่าเป็นโซลูชันที่ประสิทธิภาพสูงมากในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถส่งข้อมูลผ่านข้ามแพลตฟอร์มได้อย่างไม่จำกัด เหมือนเป็นมาตรฐานกลางที่ไม่ขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์ม ข้อมูลที่เก็บตามมาตรฐานเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นจะเก็บอยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย

จุดหลักของระบบฐานข้อมูลคือ ชนิดของข้อมูลที่จัดเก็บได้ในระบบฐานข้อมูลระดับอินเทอร์เน็ตอาจมีการจัดเก็บ ข้อมูลทั้งที่เป็นตัวอักษรและรูปภาพด้วย ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันของผู้ผลิต สำหรับฐานข้อมูลที่เป็นเอ็กซ์เอ็มแอลนั้น จะเก็บข้อมูลต่างๆลงในฐานข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลคล้ายกับระบบฐานข้อมูลทั่วไป แบ่งเป็น

1. ชนิดข้อมูลตัวอักษร ฐานข้อมูลแบบเอ็กซ์ดีบีเอ็มเอสไม่ได้สนับสนุนรูปแบบข้อมูลแบบใดๆ มากไปกว่าตัวอักษร โดยเก็บข้อมูลในลักษณะที่เป็นข้อความตามมาตรฐานเอ็กซ์เอ็มแอลทั้งหมด แต่เมื่อมีการเรียกใช้ข้อมูลเหล่านั้น ซอฟต์แวร์ที่ควบคุมดูแลจะเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลให้เป็นไปตามที่ต้องการอย่างอัตโนมัติ เช่น หากเราต้องการข้อมูลที่เป็นวันที่ เมื่อมีการเรียกข้อมูล ข้อมูลจะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ อย่างไรก็ตามรูปแบบที่ใช้ก็ยังต้องมีข้อจำกัดอยู่บ้าง อาทิ ข้อมูลวันเวลาที่มีปัญหาเนื่องมาจากช่วงของวันที่รองรับ หรือข้อมูลตัวเลขซึ่งมีรูปแบบอยู่มากมายไม่ว่าจะเป็นตัวเลขทศนิยม เป็นต้น

2. ชนิดข้อมูลไบนารี มีสองวิธีที่จะเก็บข้อมูลไบนารีลงในฐานข้อมูลแบบเอ็กซ์เอ็มแอล คือ ใช้วิธีการเข้ารหัส โดยเปลี่ยนเลขฐานให้ตรงกับรหัสตัวอักษรแอสกี ซึ่งอาจเกิดปัญหาได้ในขณะใช้งานกับซอฟต์แวร์ตัวอื่นๆ เนื่องจากผู้ใช้จะไม่มีสัญลักษณ์ใดๆ ที่จะบอกว่าข้อมูลนั้นเป็นการเข้ารหัสแบบใด ดังนั้นหากต้องการเก็บข้อมูลชนิดนี้ก็ควรที่จะตรวจสอบให้ดีกว่าเป็นไบนารีที่เข้ารหัสแบบใด

3. ชนิดข้อมูลที่เป็นนัลในโลกลงของฐานข้อมูล นัล หมายถึง ไม่มีข้อมูลและไม่มีตัวตนด้วย ซึ่งแตกต่างจากค่าศูนย์สำหรับตัวเลขหรือความยาว เป็นศูนย์สำหรับข้อความเอ็กซ์เอ็มแอล เพราะสิ่งเหล่านี้มีตัวตน ดังนั้นการสนับสนุนข้อมูลชนิดนี้จะทำด้วยการพิจารณาคุณสมบัติอื่นๆ ของข้อมูลที่เก็บอยู่ เพื่อแสดงว่าเป็นนัล เช่น คุณสมบัตินี้บอกว่าข้อความนั้นมีค่าเป็นศูนย์ เป็นต้น ดังนั้นเอ็กซ์เอ็มแอลจะสนับสนุนข้อมูลชนิดนี้ด้วยตัวแปรคุณสมบัติที่บอกข้างต้น หากฐานข้อมูลที่เก็บอยู่ไม่มีค่าเหล่านี้แล้ว ก็เท่ากับว่าระบบฐานข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลตัวนั้น ไม่รองรับข้อมูลชนิดนี้

3.2.1.2 กฎเกณฑ์เบื้องต้นในการสร้างข้อมูลในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล

1. เมื่อสร้างแท็ก (Tag) ขึ้นมาแล้ว แท็กดังกล่าวจะต้องมีแท็กเปิดและแท็กปิดที่เข้าคู่กันเสมอ เพื่อระบุขอบเขตของข้อมูลดังกล่าว
2. ในภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล ตัวอักษรพิมพ์เล็ก และตัวอักษรพิมพ์ใหญ่มีความแตกต่างกัน (Case Sensitive)
3. ต้องปิดแท็กตามลำดับชั้นของแท็กเปิดเสมอ ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลนั้นเข้มงวดกับลำดับชั้นของแท็กมาก เพื่อให้มีการระบุขอบเขตของข้อมูลที่ชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 ข้อดีของการเก็บข้อมูลในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล

1. มีความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยน โครงสร้างของข้อมูลสูง
2. ภาษาและข้อมูลในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอลไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์มใดๆ ซึ่งหมายความว่าสามารถนำไปใช้กับแอปพลิเคชัน หรือแพลตฟอร์มอื่น ได้ด้วยฐานข้อมูลเดิม
3. เนื่องจากความยืดหยุ่นของภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล และความสามารถที่อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างแท็กเองได้ ทำให้สามารถจัดการกับข้อมูลได้ง่าย และมีโครงสร้างที่ยืดหยุ่นเท่าที่ผู้ใช้ต้องการ
4. เนื่องจากความไม่ยึดติดกับแพลตฟอร์มของเอ็กซ์เอ็มแอล การพัฒนาแอปพลิเคชันและการส่งข้อมูลระหว่างองค์กร ทำได้ง่ายขึ้น เนื่องจากไม่ต้องกังวลกับฐานข้อมูลที่อีกองค์กรจะใช้
5. เอ็กซ์เอ็มแอลมีลักษณะที่เป็น โครงสร้างทำให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารได้ง่าย
6. เอ็กซ์เอ็มแอลมีความยืดหยุ่น สามารถรองรับการเก็บ โครงสร้างข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยหรือไม่แน่นอนได้ดี
7. เอ็กซ์เอ็มแอลสามารถอ่านเข้าใจได้โดยมนุษย์ ไม่จำเป็นต้องผ่านการแปลของคอมพิวเตอร์

3.2.2 ภาษาซีชาร์ป

ภาษาซีชาร์ป (C#) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่ง ซึ่งถูกพัฒนาโดยบริษัท ไมโครซอฟท์ เป็นภาษาเชิงวัตถุซึ่งมีรากฐานมาจากภาษาซีพลัสพลัส ภาษาเดลไฟ(Delphi) และภาษาจาวา(JAVA) ทำงานบนดอทเน็ตเฟรมเวิร์ก โดยปัจจุบันภาษาซีชาร์ปเป็นภาษามาตรฐานซึ่งสามารถใช้งานร่วมกับ CLI (Common Language Infrastructure) ได้

3.2.3 โอเพนซีวีดีอตเน็ต

โอเพนซีวีดีอตเน็ต (OpenCVDotNet) คือ ไคลบรารีเพื่อช่วยในการประมวลผลภาพสำหรับภาษาที่เป็นแมเนจ(Managed Language) เช่น ภาษาซีชาร์ป ภาษาวิซวลเบสิก(Visual Basic) หรือภาษาแมเนจซีพลัสพลัส(Managed C++) โอเพนซีวีเป็นแรปเปอร์(wrapper) ที่ได้มาจากไคลบรารี OpenCV ซึ่งเป็นไคลบรารีสำหรับช่วยในการประมวลผลภาพสำหรับภาษา C++

3.2.4 เอ็มเอสชาร์ต

เอ็มเอสชาร์ต(MSChart) เป็นคอนโทรลเสริมสำหรับการแสดงแผนภูมิ สร้างโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ซึ่งสนับสนุนการแสดงแผนภูมิทุกประเภท การแสดงผลแบบสามมิติ อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับอาเรย์ข้อมูลหรือคอนโทรลที่ใช้ในการแสดงผลอย่างตาต้ากริดได้ ทำให้สามารถนำมาช่วยในการแสดงผลแผนภูมิต่างๆ ได้อย่างดี (Microsoft. 2010)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การวิเคราะห์ และออกแบบ

4.1 ความต้องการของระบบ

การใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้กับ โปรแกรมบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติกนั้นทำให้ การเรียนนั้นมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบัน โดยได้พัฒนาบทเรียนเรื่องสี และ รูปทรง แต่บทเรียนที่ถูกพัฒนานั้นมีข้อจำกัดตรงที่บทเรียนที่สร้างขึ้นนั้นเป็นบทเรียนที่กำหนดไว้ในชุดคำสั่ง (Code) ไม่สามารถปรับแต่งได้โดยนักกิจกรรมบำบัด และหากต้องการสร้างบทเรียน เรื่องอื่นๆ จะต้องใช้การเขียนโปรแกรมขึ้นใหม่โดยนักเขียน โปรแกรม (Sitdhisanguan, K. 2007)

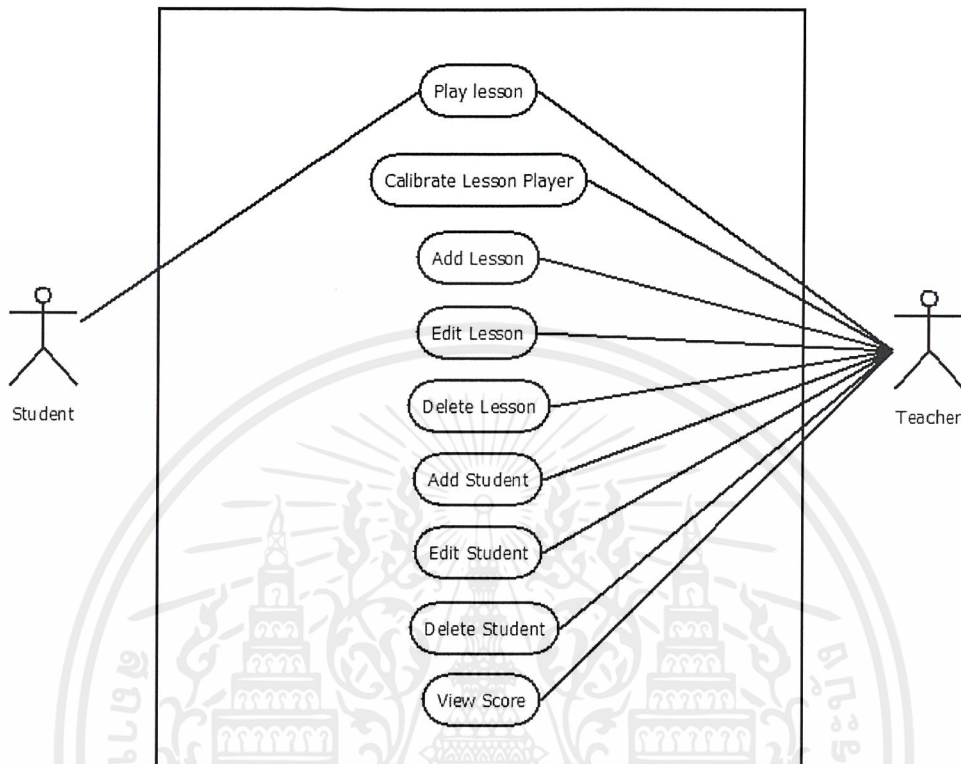
ทีมผู้พัฒนาเห็นข้อจำกัดในจุดดังกล่าว จึงคิดพัฒนาระบบที่สามารถสร้างบทเรียน และเล่น บทเรียนได้โดยอิงหลักการออกแบบจากผลงานวิจัยข้างต้น เพื่อให้ นักกิจกรรมบำบัดสามารถสร้าง บทเรียนที่ต้องการได้เอง และปรับแต่งได้อย่างยืดหยุ่น

สามารถสรุปความต้องการหลักของระบบใหม่ได้ดังนี้

1. ผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียน สำหรับเด็กออทิสติกที่อยู่ในลักษณะของการจับคู่ โดยสามารถปรับแต่งบทเรียน เลือกรูป และเสียงที่เหมาะสมกับบทเรียนได้ โดยระบบต้องให้ผู้ใช้ สร้าง จัดเก็บ แก้ไข และลบบทเรียน ได้
2. ผู้ใช้สามารถเลือกเล่นบทเรียนที่ได้สร้างไว้ในระบบ โดยการเล่นบทเรียนแต่ละ ครั้งนั้นผู้ใช้สามารถเลือกเนื้อหาที่จะใช้ และเลือกรูปแบบการแสดงบทเรียน ได้
3. ระบบสามารถจัดเก็บคะแนนจากการเล่นบทเรียนของนักเรียนได้
4. ผู้ใช้สามารถเพิ่ม แก้ไข ค้นหา ลบ ข้อมูลนักเรียนได้
5. ผู้ใช้สามารถดูรายงานคะแนนของนักเรียนที่ได้ทำการเล่นบทเรียนไว้ได้

4.2 การออกแบบระบบ

4.2.1 แผนภาพยูสเคส



รูปที่ 4.1 ยูสเคสไคอะแกรม

Actors: จากยูสเคสไคอะแกมดังกล่าว ประกอบด้วยแอกเตอร์ 2 แอกเตอร์ ซึ่งประกอบไปด้วย

1. Autistic Child หรือผู้ที่มีอาการออทิสซึม เป็นแอกเตอร์ที่จะใช้หรือเล่นบทเรียนที่ถูกสร้างขึ้น โดยระบบ
2. Teacher หรือ นักกิจกรรมบำบัด เป็นแอกเตอร์ที่ทำหน้าที่จัดการบทเรียน จัดการข้อมูลของเด็กออทิสติกที่เล่นบทเรียน ดูคะแนนจากการเล่นบทเรียนของเด็กออทิสติกเพื่อวิเคราะห์และนำไปปรับใช้ในการพัฒนาเด็กต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของแต่ละยูสเคส

ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของยูสเคสเพิ่มบทเรียน

User case Name :	Add Lesson	ID : 1
Brief Description :	เพิ่มบทเรียนเข้าสู่ระบบ	
Primary Actor :	Teacher	
Related Use case :	-	
Pre-conditions :	-	
Post-conditions :	จัดเก็บบทเรียนไว้ในฐานข้อมูล	
Flow of Events :		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูเลือกสร้างบทเรียนใหม่ 2. ระบบแสดงรายการให้ครูเลือกได้แก่ การจัดการเนื้อหา การจัดการโหมด และการจัดการภาพเคลื่อนไหว และแสดงให้ครูกรอกชื่อบทเรียน 3.ครูทำการเลือกรายการที่ระบบแสดงใน Flow ข้อ2 และกรอกชื่อบทเรียน 4.ระบบแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ: <ol style="list-style-type: none"> 4.1 ถ้าครูเลือกการจัดการเนื้อหา <ol style="list-style-type: none"> 4.1.1ถ้าครูต้องการเพิ่มเนื้อหา <ol style="list-style-type: none"> 4.1.1.1 ระบบแสดงค่าเริ่มต้นได้แก่ชื่อเนื้อหา จำนวน หลอดไฟและแสดงให้ครูเลือกไฟล์เสียง ไฟล์ภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และแสดงจำนวนหลอดไฟให้ครูปรับเปลี่ยนได้โดยแต่ละเนื้อหาของบทเรียนจะต้องมีหลอดไฟไม่ซ้ำกัน 4.1.2ถ้าครูต้องการลบเนื้อหา <ol style="list-style-type: none"> 4.1.2.1ระบบแสดงเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียน 4.1.2.2ครูเลือกเนื้อหาที่ต้องการลบ 4.1.2.3ระบบทำการลบ 4.1.2.4ระบบแสดงให้ครูรู้ว่าระบบลบเนื้อหาที่เลือกแล้ว 4.2 ถ้าครูเลือกการจัดการ โหมด <ol style="list-style-type: none"> 4.2.1 ถ้าครูต้องการเพิ่มโหมด <ol style="list-style-type: none"> 4.2.1.1 ระบบแสดงค่าเริ่มต้นได้แก่ชื่อ โหมด ประเภทของโหมด ลำดับการแสดงผลเนื้อหา และรูปแบบการใช้ภาพที่เกี่ยวข้อง เนื้อหาที่เคยเพิ่มไว้ในเนื้อหา ซึ่งประเภทโหมดมีให้เลือกได้แก่ การสอน และแบบฝึกหัด ลำดับการแสดงผลเนื้อหาให้เลือกเป็นแบบเรียง 		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

<p>กันไปตามเนื้อหา และแบบส้อม รูปแบบการใช้ภาพที่เกี่ยวข้องเนื้อหา ให้เลือกได้แก่ ส้อม, ใช้ภาพเดียวกับทุกโจทย์ และให้ครูเลือกภาพ เฉพาะสำหรับ โจทย์ได้ และระบบแสดงให้ครูเลือกไฟล์เสียง และ ไฟล์ภาพ ได้แก่ไฟล์เสียงเริ่มต้น โหมดเสียงพื้นหลัง โหมด ภาพเริ่มต้น โหมด ภาพพื้นหลัง โหมดเนื้อหา ภาพที่ใช้ภาพเดียวกับทุกเนื้อหา (กรณี ครูเลือกรูปแบบการใช้ภาพแบบ ภาพเฉพาะสำหรับ โจทย์)</p> <p>4.2.2 ถ้าครูต้องการลบโหมด</p> <p>4.2.2.1 ระบบแสดงโหมดทั้งหมดของบทเรียน</p> <p>4.2.2.2 ครูเลือกโหมดที่ต้องการลบ</p> <p>4.2.2.3 ระบบทำการลบ</p> <p>4.2.2.4 ระบบแสดงให้ครูรู้ว่าระบบลบโหมดที่เลือกแล้ว</p> <p>4.3 ถ้าครูเลือกการจัดการภาพเคลื่อนไหว</p> <p>4.3.1 ระบบกำหนดค่าเริ่มต้นสำหรับภาพเคลื่อนไหวของ โหมด ประเภท การสอน ภาพตรวจคำตอบทั้งถูกและผิด เสียงตรวจคำตอบ ทั้งถูกและผิด เสียงพื้นหลังประกอบการตรวจคำตอบทั้งถูกและผิด และระบบแสดงให้ครูปรับแต่งภาพเคลื่อนไหวของโหมดประเภทการ สอน ระบบแสดงให้ครูเลือกไฟล์ภาพ ไฟล์เสียงที่มีอยู่แล้วแทนค่า เริ่มต้น</p> <p>5. ครูกรอกข้อมูล หรือปรับแต่งข้อมูลที่ระบบแสดงใน Flow ข้อ 4</p> <p>6. ครูทำการบันทึก</p> <p>7. ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล</p> <p>8. ระบบแสดงให้ครูรู้ว่าระบบเพิ่มบทเรียนแล้ว ไปที่ Flow ข้อ 2</p>
<p>Exception Conditions :</p> <p>4.1.2 บทเรียน ไม่มีเนื้อหา</p> <p>a.1 ระบบ ไม่อนุญาตให้ลบเนื้อหา</p> <p>a.2 ไปที่ Flow ข้อ 2</p> <p>4.2 บทเรียน ไม่มีเนื้อหา</p> <p>a.1 ระบบ ไม่อนุญาตให้ครูเพิ่มโหมด</p> <p>a.2 ไปที่ Flow ข้อ 2 4.2.2 บทเรียน ไม่มีโหมด</p> <p>a.1 ระบบ ไม่อนุญาตให้ครูลบโหมด</p> <p>a.2 ไปที่ Flow ข้อ 2</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

<p>7.ชื่อบทเรียนที่กรอกมามีอยู่แล้ว</p> <p>7.1 ระบบถามครูต้องการแทนที่หรือไม่</p> <p>a.1 ครูเลือกที่จะแทนที่</p> <p>a.2 ระบบทำการบันทึกบทเรียนแทนที่ข้อมูลเดิม</p> <p>b.1 ครูเลือกไม่แทนที่</p> <p>b.2 ระบบให้ครูกรอกชื่อบทเรียนใหม่</p> <p>b.3 ไปที่ Flow ข้อ 2</p>
--

ตารางที่ 4.2 รายละเอียดของยูสเคสแก้ไขบทเรียน

User case Name :	Edit Lesson	ID : 2
Brief Description :	แก้ไขบทเรียน	
Primary Actor :	Teacher	
Related Use case :	-	
Pre-conditions :	ต้องมีบทเรียนในระบบอย่างน้อย 1 บทเรียน	
Post-conditions :	แก้ไขบทเรียนในฐานข้อมูล	
Flow of Events :	<p>1.ครูเลือกเปิดบทเรียน</p> <p>2.ระบบแสดงชื่อบทเรียนที่มีทั้งหมด</p> <p>3.ครูเลือกบทเรียนที่ต้องการเปิด</p> <p>4.ระบบแสดงรายการให้ครูเลือกได้แก่ การจัดการเนื้อหา การจัดการโหมด และการจัดการภาพเคลื่อนไหว และแสดงชื่อบทเรียนที่ครูเคยบันทึกไว้</p> <p>5.ครูทำการเลือกรายการที่ระบบแสดงใน Flow ข้อ4 หรือ แก้ไขชื่อบทเรียน</p> <p>6.ระบบแสดงค่าที่ครูเคยบันทึกไว้ :</p> <p>6.1 ถ้าครูเลือกการจัดการเนื้อหา</p> <p>6.1.1 ระบบแสดงเนื้อหาทั้งหมดที่เคยเพิ่มไว้</p> <p>6.1.2 ครูเลือกเนื้อหาที่ต้องการแก้ไข</p> <p>6.1.3 ระบบแสดงข้อมูลที่ครูได้บันทึกไว้ ได้แก่ ชื่อเนื้อหา จำนวน หลอดไฟ เสียง ภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และให้ครูปรับเปลี่ยนได้</p> <p>6.2 ถ้าครูเลือกการจัดการ โหมด</p>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

<p>6.2.1 ระบบแสดงโหมคทั้งหมดที่เคยเพิ่มไว้</p> <p>6.2.2 ครูเลือกโหมคที่ต้องการแก้ไข</p> <p>6.2.3 ระบบแสดงข้อมูลที่ครูได้บันทึกไว้ ได้แก่ชื่อ โหมค ประเภทของโหมค ลำดับการแสดงผลเนื้อหา และรูปแบบการใช้ภาพที่เกี่ยวข้องเนื้อหาที่เคยเพิ่มไว้ในเนื้อหา เสียงเริ่มต้นโหมค เสียงพื้นหลังโหมค ภาพเริ่มต้นโหมค ภาพพื้นหลังโหมคเนื้อหา ภาพที่ใช้ภาพเดียวกับทุกเนื้อหา(กรณี ครูเลือกรูปแบบการใช้ ภาพแบบให้ครูเลือกภาพเฉพาะสำหรับโจทย์)</p> <p>6.3ถ้าครูเลือกการจัดการภาพเคลื่อนไหว</p> <p>6.3.1 ระบบแสดงข้อมูลที่ครูได้บันทึกไว้ ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหวของโหมคประเภทการสอน ภาพตรวจคำตอบทั้งถูกและผิด เสียงตรวจคำตอบทั้งถูกและผิด เสียงพื้นหลังประกอบการตรวจคำตอบทั้งถูกและผิด และระบบแสดงให้ครูปรับแต่งภาพเคลื่อนไหวของโหมคประเภทการสอน ระบบแสดงให้ครูเลือกไฟล์ภาพ ไฟล์เสียง</p> <p>7.ครูแก้ไขข้อมูลใน Flow ข้อ 6</p> <p>8 ครูเลือกบันทึกบทเรียน</p> <p>9.ระบบทำการบันทึกบทเรียนลงฐานข้อมูล และกลับไปเริ่มที่ข้อ 4</p>
<p>Exception Conditions :</p> <p>9.ครูเปลี่ยนชื่อบทเรียนและกรอกชื่อบทเรียนที่มีอยู่แล้ว</p> <p>9.1 ระบบถามครูต้องการแทนที่หรือไม่</p> <p>a.1 ครูเลือกที่จะแทนที่</p> <p>a.2 ระบบทำการบันทึกบทเรียนแทนที่ข้อมูลเดิม</p> <p>b.1 ครูเลือกไม่แทนที่</p> <p>b.2 ระบบให้ครูกรอกชื่อบทเรียนใหม่</p>

ตารางที่ 4.3 รายละเอียดของยูสเคสลบบทเรียน

User case Name :	Delete Lesson	ID : 3
Brief Description :	ลบบทเรียนออกจากระบบ	
Primary Actor :	Teacher	
Related Use case :	-	
Pre-conditions :	ต้องมีบทเรียนในระบบอย่างน้อย 1 บทเรียน	
Post-conditions :	ลบบทเรียนออกจากฐานข้อมูล	
Flow of Events :		
<ol style="list-style-type: none"> 1.ครูเลือกลบบทเรียน 2.ระบบแสดงบทเรียนทั้งหมดที่มี 3.ครูเลือกบทเรียนที่ต้องการลบได้หลายบทเรียน 4. ระบบถามครูเพื่อยืนยันว่าต้องการลบบทเรียนที่เลือกหรือไม่ 5.ครูยืนยันว่าต้องการลบบทเรียนที่ทำการเลือกไป 6. ระบบทำการลบบทเรียนที่ครูเลือก 		
Exception Conditions : -		

ตารางที่ 4.4 รายละเอียดของยูสเคสเล่นบทเรียน

User case Name :	Play Lesson	ID : 4
Brief Description :	แสดงบทเรียนเพื่อสอนหรือให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด	
Primary Actor :	Teacher, Student	
Related Use case :	-	
Pre-conditions :	ต้องมีบทเรียนในระบบอย่างน้อย 1 บทเรียน	
Post-conditions :	จัดเก็บคะแนนของนักเรียนที่ได้ทำแบบฝึกหัดในบทเรียนไว้ในฐานข้อมูล	
Flow of Events :		
<ol style="list-style-type: none"> 1.ระบบแสดงบทเรียนทั้งหมดที่มี 2.ครูเลือกบทเรียนที่ต้องการใช้ในการสอน 3.ระบบแสดงเนื้อหาของบทเรียนที่ใช้ได้ 4.ครูเลือกเนื้อหาที่ต้องการสอนได้หลายเนื้อหา เลือกโหมดที่ต้องการสอน 1 โหมด และเลือกนักเรียนที่ต้องการสอนหรือทำแบบฝึกหัด 		

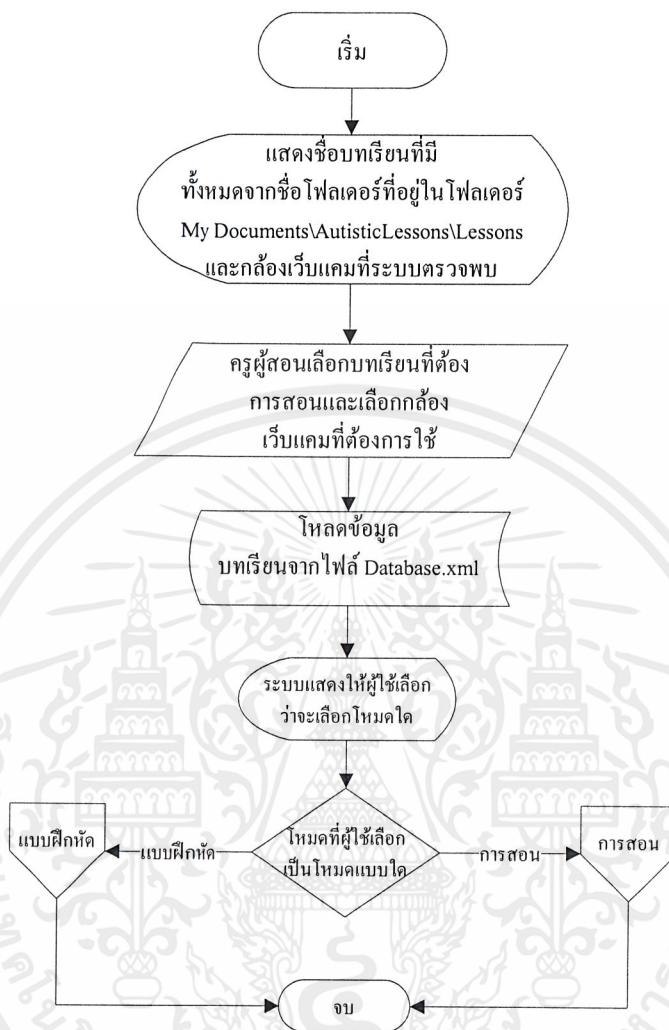
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

<p>5.ระบบเล่นบทเรียนตามเงื่อนไขที่ครูได้เลือกไว้:</p> <p>5.1ถ้าครูเลือกโหมดการสอน</p> <p>5.1.1ระบบจะทำการแสดงเนื้อหาตามอนิเมชันของการสอน ให้นักเรียนดู จนครบทุกเนื้อหา</p> <p>5.2ถ้าครูเลือกโหมดแบบฝึกหัด</p> <p>5.2.1 ระบบแสดงคำถาม และเล่นเสียงของเนื้อหา</p> <p>5.2.2 นักเรียนวางคำตอบลงบน โต้ะ</p> <p>5.2.3 ระบบตรวจคำตอบ หากนักเรียนตอบ:</p> <p>5.2.3.1 ผิด: ระบบกลับไปข้อ 5.2.1</p> <p>5.2.3.2 ถูก: หากคำถามยังไม่หมด ระบบเลื่อนไปยังคำถาม แล้วกลับไปข้อ 5.2.1 หากคำถามหมดแล้ว ระบบแสดงจำนวนครั้งที่ตอบผิดของแต่ละคำถาม</p>
<p>Exception Conditions : -</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

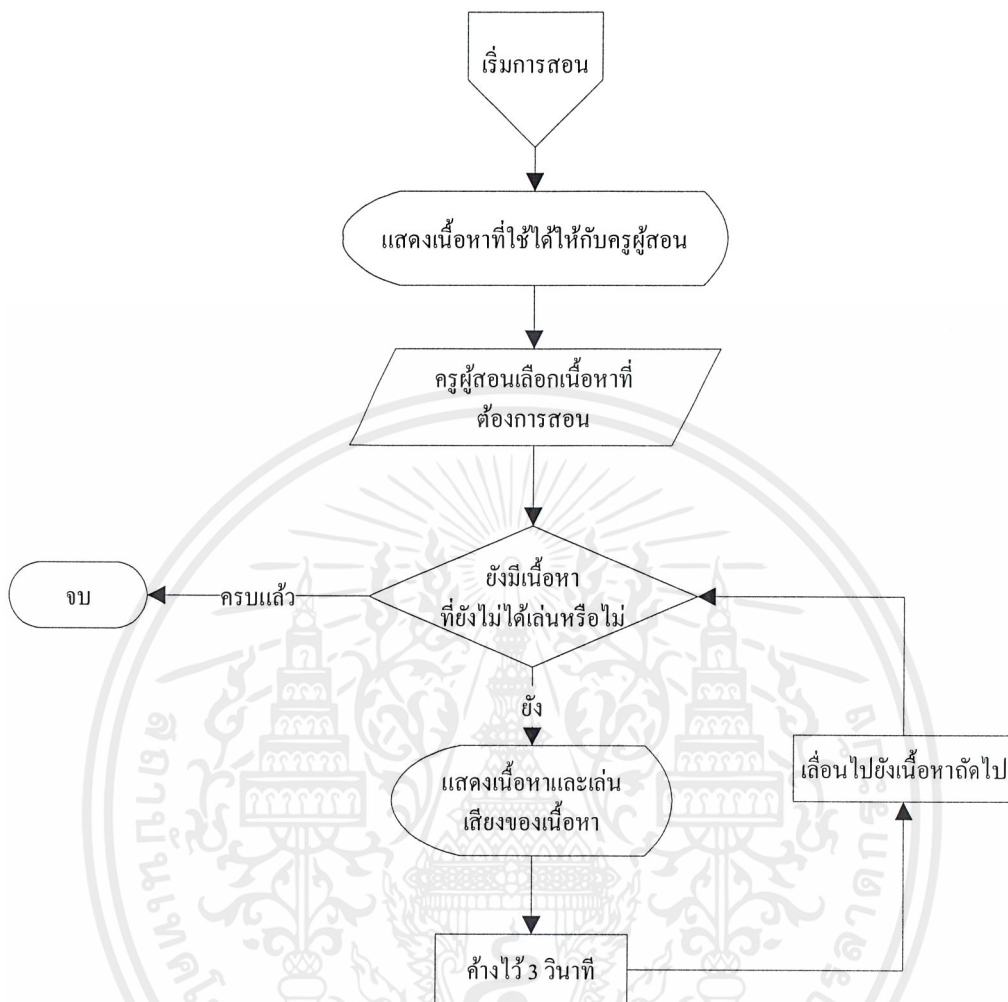
การทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียนอธิบายรูปแบบแผนภาพดังนี้



รูปที่ 4.2 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

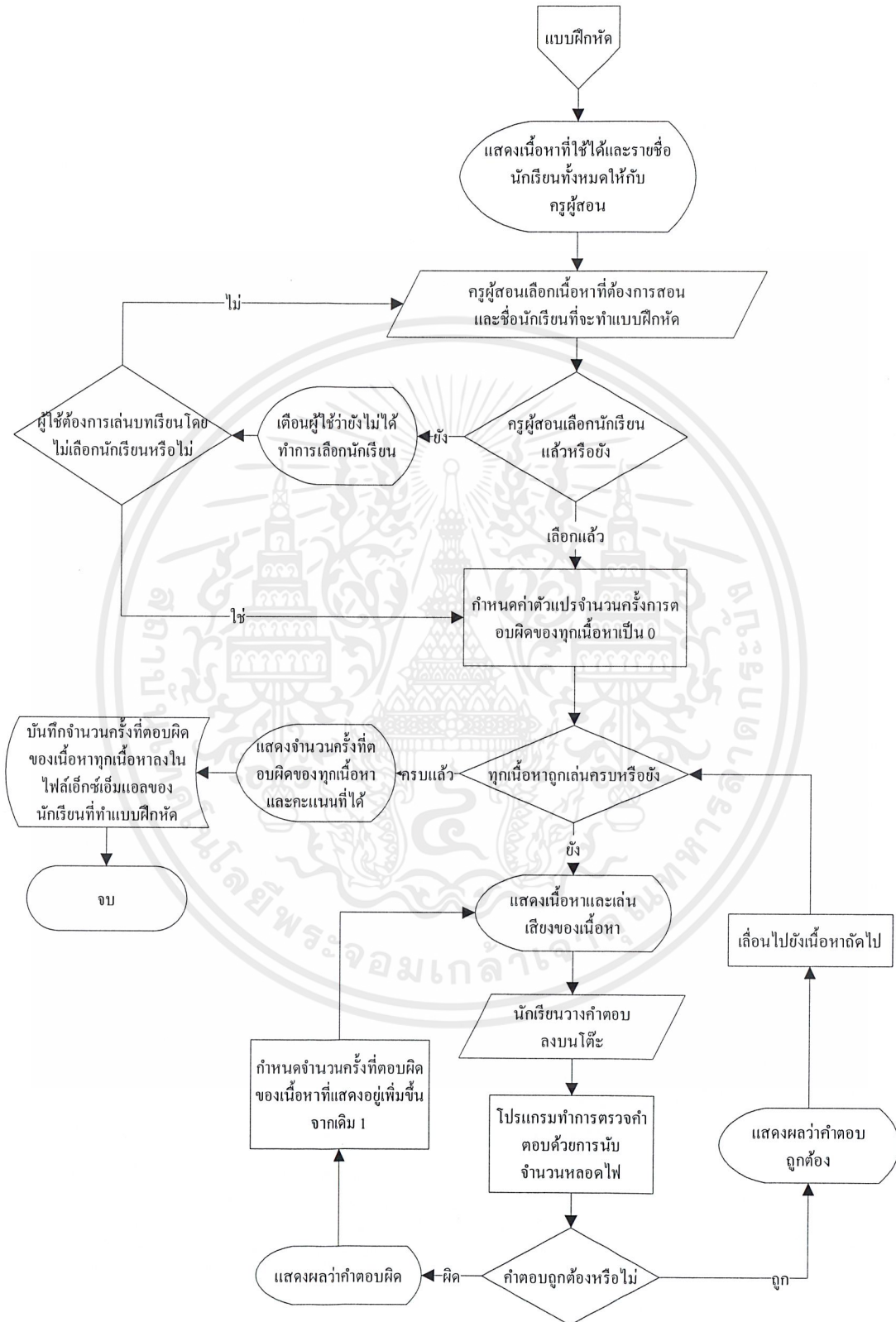
การทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียนส่วนของการสอน อธิบายรูปแบบแผนภาพดังนี้



รูปที่ 4.3 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียนส่วนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียนส่วนของแบบฝึกหัด อธิบายรูปแบบแผนภาพดังนี้



รูปที่ 4.4 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียนส่วนแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 รายละเอียดของยูสเคสตรวจสอบอุปกรณ์

User case Name :	Calibrate Lesson Player	ID : 5
Brief Description :	ให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบอุปกรณ์	
Primary Actor :	Teacher	
Related Use case :	-	
Pre-conditions :	-	
Post-conditions :	-	
Flow of Events :	<ol style="list-style-type: none"> 1.ครูนำอุปกรณ์มาวางบนโต๊ะที่เชื่อมต่อคังรูปที่ 3.2 2.ระบบแสดงการตรวจจับหลอดไฟ ว่าเห็นหลอดไฟหรือไม่ นับได้กี่ดวง 3.ครูตรวจดูว่าระบบตรวจจับหลอดไฟถูกต้องหรือไม่ <ol style="list-style-type: none"> 3.1 ระบบตรวจจับ ไม่ถูกต้อง <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1ครูปรับค่าขีดแบ่ง(threshold)และขนาดของหลอดไฟ 3.1.2 กลับไปที่ Flow ข้อ 2 3.2ระบบตรวจจับถูกต้อง <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1ครูเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ยังไม่ได้ตรวจ 3.2.2กลับไปที่ Flow ข้อ 1 	
Exception Conditions :	-	

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดของยูสเคสเพิ่มนักเรียน

User case Name :	Add Student	ID : 6
Brief Description :	เพิ่มนักเรียนเข้าสู่ระบบ	
Primary Actor :	Teacher	
Related Use case :	-	
Pre-conditions :	-	
Post-conditions :	จัดเก็บนักเรียนไว้ในฐานข้อมูล	
Flow of Events :	<ol style="list-style-type: none"> 1.ครูเลือกเพิ่มข้อมูลนักเรียน 2.ระบบแสดงให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลของนักเรียน ได้แก่ ชื่อ นามสกุล ชื่อเล่น วันเกิด 3.ครูกรอกข้อมูลนักเรียนตาม Flow ข้อ 2 4.ครูบันทึกข้อมูลที่กรอก 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

<p>5. ระบบทำการบันทึกนักเรียนลงในฐานข้อมูล</p> <p>6. ระบบแสดงให้ผู้ใช้รู้ว่าระบบเพิ่มนักเรียนแล้ว</p>
<p>Exception Conditions :</p> <p>5. ผู้ใช้ไม่กรอกชื่อนักเรียน หรือ นามสกุล</p> <p>5.1 ระบบแจ้งเตือน</p> <p>5.1 กลับไปทำ Flow ข้อ 2</p>

ตารางที่ 4.7 รายละเอียดของยูสเคสแก้ไขนักเรียน

User case Name :	Edit Student	ID : 7
Brief Description :	แก้ไขนักเรียน	
Primary Actor :	Teacher	
Related Use case :	-	
Pre-conditions :	ต้องมีนักเรียนในระบบอย่างน้อย 1 คน	
Post-conditions :	แก้ไขนักเรียนในฐานข้อมูล	
Flow of Events :	<p>1.ครูเลือกแก้ไขข้อมูลนักเรียน</p> <p>2.ระบบแสดงนักเรียนทั้งหมดที่มีในระบบ</p> <p>3.ครูเลือกนักเรียนที่ต้องการแก้ไข</p> <p>4.ระบบแสดงชื่อ นามสกุล ชื่อเล่น วันเกิด ที่ครูเคยบันทึกไว้</p> <p>5.ครูทำการแก้ไขข้อมูลนักเรียน</p> <p>6.ครูทำการบันทึก</p> <p>7.ระบบทำการบันทึกข้อมูลนักเรียนลงในฐานข้อมูล</p> <p>8.ระบบแสดงให้ครู้ว่าระบบแก่นักเรียนคนนั้นแล้ว</p>	
Exception Conditions :	<p>7. ผู้ใช้ไม่กรอกชื่อนักเรียน หรือ นามสกุล</p> <p>7.1 ระบบแจ้งเตือน</p> <p>7.2 กลับไปทำ Flow ข้อ 4</p>	

ตารางที่ 4.8 รายละเอียดของยูสเคสลบนักเรียน

User case Name :	Delete Student	ID : 8
Brief Description :	ลบนักเรียนออกจากระบบ	
Primary Actor :	Teacher	
Related Use case :		
Pre-conditions :	ต้องมีนักเรียนในระบบอย่างน้อย 1 คน	
Post-conditions :	ลบนักเรียนออกจากฐานข้อมูล	
Flow of Events :	<ol style="list-style-type: none"> 1.ครูเลือกลบข้อมูลนักเรียน 2.ระบบแสดงนักเรียนทั้งหมดที่มีในระบบ 3.ครูเลือกนักเรียนที่ต้องการลบ 4.ระบบถามผู้ใช้เพื่อยืนยันว่าต้องการลบนักเรียนเรียนที่เลือกหรือไม่ 5.ครูยืนยัน 6.ระบบทำการลบข้อมูลนักเรียนในฐานข้อมูล 7.ระบบแสดงให้ผู้ใช้รู้ว่าระบบลบนักเรียนคนนั้นแล้ว 	
Exception Conditions :	-	

ตารางที่ 4.9 รายละเอียดของยูสเคสดูรายงานผลการทำแบบฝึกหัด

User case Name :	View Score	ID : 9
Brief Description :	ดูรายงานผลการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน	
Primary Actor :	Teacher	
Pre-conditions :	ต้องมีผลการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนอย่างน้อย 1 คน	
Post-conditions :	-	
Flow of Events :	<ol style="list-style-type: none"> 1.ครูเลือกดูรายงานผลคะแนนนักเรียน 2.ระบบแสดงเงื่อนไขในการดูรายงานให้กับครู ได้แก่ ดูรายงานทุกโหมดแบบฝึกหัดของนักเรียนทุกคน,ดูรายงานทุกโหมดแบบฝึกหัดของนักเรียนหนึ่งคน,ดูรายงานทุกโหมดแบบฝึกหัดของนักเรียนหนึ่งคน,ดูรายงานหนึ่ง โหมดแบบฝึกหัดของนักเรียนหนึ่งคน 3.ครูเลือกตัวเลือกหรือเงื่อนไขของรายงานที่ต้องการดู 4.ระบบแสดงรายงานให้ครูดูตามเงื่อนไขที่เลือกไว้ 	
Exception Conditions :	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 โครงสร้างของบทเรียน

1. แต่ละบทเรียนจะมีหลายเนื้อหา (Content) เช่น บทเรียนเรื่องตัวเลข จะมีหลายเนื้อหา ได้แก่ เลขหนึ่ง เลขสอง เลขสาม เป็นต้น
2. แต่ละเนื้อหาสามารถมีภาพของเนื้อหาได้มากกว่า 1 ภาพ อย่างเช่น บทเรียนเรื่องตัวเลข เนื้อหา คือ เลขหนึ่ง สามารถมีภาพเป็นรูป เลขหนึ่งสีดำ เลขหนึ่งสีแดง เป็นต้น
3. แต่ละเนื้อหาสามารถมีเสียงของเนื้อหาได้หนึ่งเสียง เช่น บทเรียนเรื่องตัวเลข เนื้อหา คือ เลขหนึ่ง สามารถมีที่เล่นออกมาเป็นเสียงได้ว่า “เลขหนึ่ง”
4. แต่ละหนึ่งบทเรียน สามารถมีโหมด (Mode) ได้หลายโหมด โดยแต่ละโหมดอาจเลือกให้เป็นบทเรียน (การสอน) หรือแบบฝึกหัดก็ได้
5. แต่ละโหมดสามารถปรับตั้งค่าการเล่นบทเรียนเป็นประเภทการสอนหรือแบบฝึกหัดได้ อย่างเช่น การปรับลำดับการแสดงผลของเนื้อหา การเลือกภาพแทนเนื้อหาหนึ่งในโหมดนั้นๆ เช่น
 1. โหมดที่ 1 : ประเภทการสอน ชื่อโหมดคือ Teaching
ลำดับการแสดงผล: เรียงตามลำดับการเพิ่มเนื้อหา
รูปภาพแทนแต่ละเนื้อหา: สุ่มจากภาพของแต่ละเนื้อหา
 2. โหมดที่ 2 : ประเภทแบบฝึกหัด ชื่อโหมด คือ Level 1
ลำดับการแสดงผล: เรียงตามลำดับการเพิ่มเนื้อหา
รูปภาพแทนแต่ละเนื้อหา:
เนื้อหาเลข 1 ใช้รูปที่ 1 ของเนื้อหา
เนื้อหาเลข 2 ใช้รูปที่ 1 ของเนื้อหา
เนื้อหาเลข 3 ใช้รูปที่ 2 ของเนื้อหา
6. ผู้ใช้สามารถเลือกรูปแบบภาพเคลื่อนไหวสำหรับบทเรียนได้ เช่น เลือกจากล่างขึ้นบน หรือ เลื่อนจากซ้ายไปขวา หรือสุ่มจากรูปแบบที่มีทั้งหมด

4.2.3 การออกแบบฐานข้อมูล

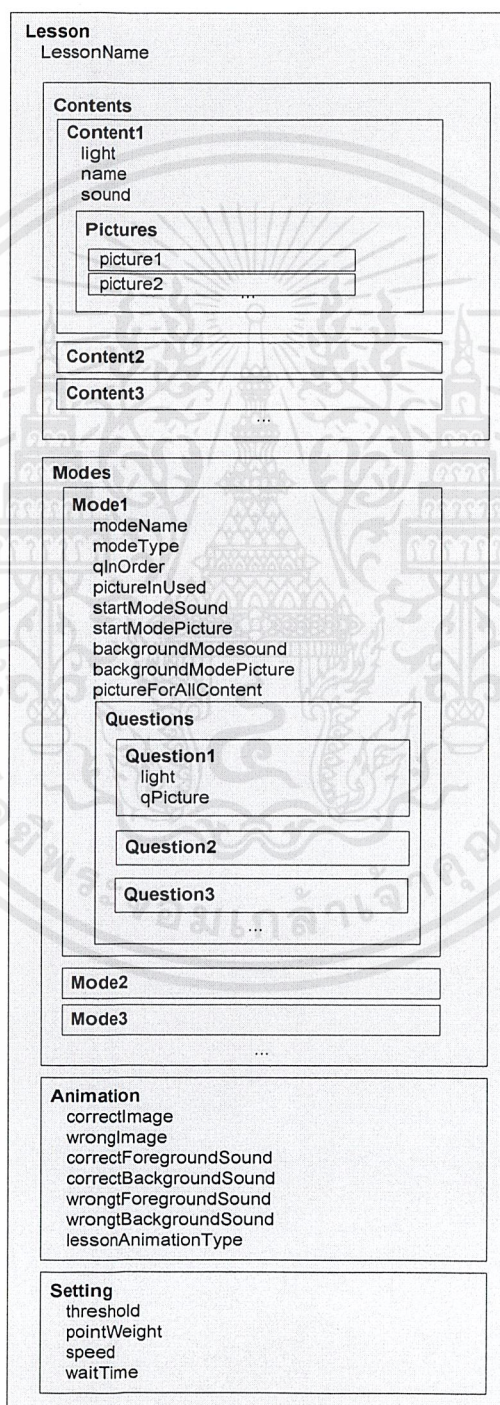
ฐานข้อมูลที่จะใช้ในโครงการนี้ คือ ฐานข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล โดยลักษณะของไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอลนั้นได้กล่าวถึงในบทที่ 3 แล้ว การเก็บข้อมูลในโครงการนี้ จะแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนของบทเรียน และส่วนคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

4.2.3.1 ส่วนของบทเรียน

ส่วนของบทเรียนนี้จะเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียน มีหนึ่งไฟล์ต่อหนึ่งบทเรียน โดยไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอลที่ถูกสร้างขึ้นจะมีชื่อไฟล์ว่า database.xml และถูกเก็บตามพาทดังนี้

“My Documents\AutisticLessons\Lessons\[ชื่อบทเรียน]database.xml”

โดยลักษณะการเก็บข้อมูลในไฟล์ database.xml สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ลักษณะการเก็บข้อมูลของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถอธิบายข้อมูลจากรูปที่ 4.5 ด้วยพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ดังนี้
ตารางที่ 4.10 Lesson : บทเรียน

Field	Type	Description
lessonName	varchar	ชื่อบทเรียน
contents	list of content	ลิสต์ของเนื้อหา
setting	setting	ส่วนเกี่ยวกับการตั้งค่าทั่วไป
animation	animation	ส่วนเกี่ยวกับการตั้งค่าอนิเมชัน

ตารางที่ 4.11 Content : เนื้อหา

Field	Type	Description
light	Integer	จำนวนหลอดไฟ
name	varchar	ชื่อของเนื้อหา
sound	varchar	พาทที่ชี้ไปยังไฟล์เสียงของเนื้อหา
pictures	list of varchar	ลิสต์ของพาทของรูปของเนื้อหาหนึ่งๆ

ตารางที่ 4.12 Mode : โหมด

Field	Type	Description
modeName	varchar	ชื่อของโหมด
modeType	varchar	ประเภทของโหมด เป็น ได้สองอย่าง คือ Teach(การสอน) และ Exercise(แบบฝึกหัด)
qInOrder	Boolean	คำถามจะแสดงผลตามลำดับหรือไม่ หากเป็น True จะแสดงผลคำถามตามลำดับ แต่หากเป็น false จะแสดงผลคำถามแบบสุ่มลำดับ
pictureInUsed	Integer	รูปแบบของภาพที่จะนำมาใช้ในการแสดงคำถาม มี 3 อย่าง ได้แก่ 0 : สุ่มภาพที่ใช้ในคำถามจากภาพทั้งหมดในเนื้อหา 1 : ใช้ภาพจากภายนอกหนึ่งภาพสำหรับทุกเนื้อหา 2 : ใช้ภาพหนึ่งจากภาพทั้งหมดในเนื้อหาหนึ่งๆ
startModeSound	varchar	พาทของเสียงที่ใช้เล่นก่อนเริ่มโหมด
startModePicture	varchar	พาทของภาพที่ใช้แสดงก่อนเริ่มโหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

backgroundModeSound	varchar	พาทของเสียงแบ็คกราวด์ที่ใช้เล่นในโหมด
backgroundModePicture	varchar	พาทของภาพแบ็คกราวด์ที่ใช้แสดงในโหมด
pictureForAllContents	varchar	พาทของภาพของคำถามหากเลือกรูปแบบของภาพในการแสดงคำถามเป็น 2 (pictureInUsed เป็น 2)
Questions	list of question	ลิสต์ของคำถาม

ตารางที่ 4.13 Question: คำถาม

Field	Type	Description
light	Integer	จำนวนหลอดไฟของคำถาม
qPicture	varchar	พาทของภาพของแต่ละคำถาม ใช้เมื่อเลือกรูปแบบของภาพที่ใช้ในการแสดงคำถามในโหมดเป็น 3 (ค่าใน pictureInUsed ใน Mode เป็น 3)

ตารางที่ 4.14 Animation: รายละเอียดการแสดงผล

Field	Type	Description
correctImage	varchar	พาทของภาพที่ใช้ในการแสดงผลเมื่อตอบคำถามได้ถูก
wrongImage	varchar	พาทของภาพที่ใช้ในการแสดงผลเมื่อตอบคำถามผิด
correctForegroundSound	varchar	พาทของเสียงฟอร์กราวด์ที่เล่นเมื่อตอบคำถามได้ถูก
correctBackgroundSound	varchar	พาทของเสียงแบ็คกราวด์ที่เล่นเมื่อตอบคำถามได้ถูก
wrongForegroundSound	varchar	พาทของเสียงฟอร์กราวด์ที่เล่นเมื่อตอบคำถามได้ผิด
wrongBackgroundSound	varchar	พาทของเสียงแบ็คกราวด์ที่เล่นเมื่อตอบคำถามได้ผิด
lessonAnimationType	Integer	ประเภทของอนิเมชันที่ใช้ในการแสดงผลในส่วนของการสอน มีให้เลือก 6 อย่าง คือ 0: ไม่เคลื่อนไหว 1: สุ่มเลือกการเคลื่อนไหวจาก 2 - 5 2: เนื้อหาเคลื่อนที่จากซ้ายไปขวา 3: เนื้อหาเคลื่อนที่จากขวาไปซ้าย 4: เนื้อหาเคลื่อนที่จากบนลงล่าง 5: เนื้อหาเคลื่อนที่จากล่างขึ้นบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 Setting : การตั้งค่า

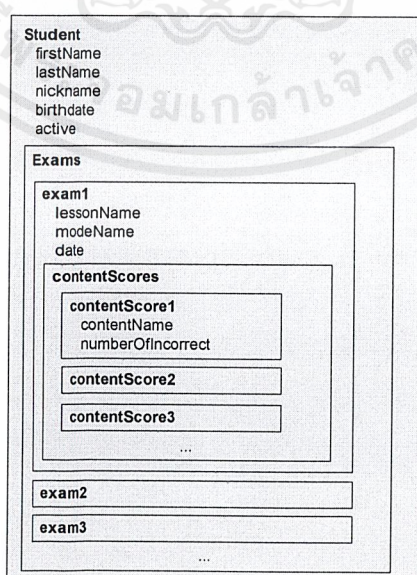
Field	Type	Description
threshold	Integer	ค่าในการแบ่งว่าจุดภาพ(pixel)นั้นๆเป็นส่วนหนึ่งของแสงจากหลอดไฟหรือไม่
pointWeight	Integer	ค่าที่ตัดสินว่าส่วนประกอบที่อยู่ติดกัน (connected component) นั้นเป็นหลอดไฟหรือไม่ หากส่วนประกอบที่อยู่ติดกันนั้นประกอบด้วยจำนวนจุดภาพที่มากกว่า pointWeight จะถือว่าเป็นหลอดไฟ
speed	Integer	ความเร็วในการตรวจคำตอบเป็นจำนวนเฟรม นับแต่ผู้ใช้งานคำตอบลงบน โต้ะ
waitTime	Integer	ระยะเวลาเป็นจำนวนเฟรมที่จะเตือนผู้ใช้เมื่อผู้ใช้ไม่วางคำตอบลงบน โต้ะ

4.2.3.1 ส่วนคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

ส่วนคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนนี้จะเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับคะแนนของแบบฝึกหัดที่นักเรียนคนหนึ่งๆ ได้ทำ โดยนักเรียนหนึ่งคนจะมีไฟล์เก็บคะแนนของนักเรียนคนนั้นๆ หนึ่งคนต่อหนึ่งไฟล์ ไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอลที่ถูกสร้างขึ้นจะถูกเก็บตามรูปแบบและตำแหน่งไฟล์ดังนี้

“My Documents\AutisticLessons\Scores\{ชื่อนักเรียน} [นามสกุลนักเรียน].xml”

โดยลักษณะการเก็บคะแนนของนักเรียนหนึ่งคน สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ลักษณะการเก็บข้อมูลคะแนนของนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถอธิบายข้อมูลจากรูปที่ 4.6 ด้วยพจนานุกรมข้อมูล(Data Dictionary) ดังนี้

ตารางที่ 4.16 Student : นักเรียน

Field	Type	Description
firstName	varchar	ชื่อของนักเรียน
lastname	varchar	นามสกุลของนักเรียน
nickname	varchar	ชื่อเล่นของนักเรียน
birthdate	date	วันเกิดของนักเรียน
active	Boolean	สถานะของนักเรียนว่ายังเป็นนักเรียนในการดูแลอยู่หรือไม่
exams	list of exam	ลิสต์ของแบบฝึกหัดที่นักเรียนได้ทำ

ตารางที่ 4.17 Exam : แบบฝึกหัด

Field	Type	Description
lessonName	varchar	ชื่อของบทเรียน
modeName	varchar	ชื่อของโหมด
date	datetime	วันและเวลาที่นักเรียนเริ่มทำแบบฝึกหัด
contentScores	list of contentScore	ลิสต์ของคะแนนต่อเนื้อหาของนักเรียน

ตารางที่ 4.18 ContentScore : คะแนนต่อเนื้อหา

Field	Type	Description
contentName	varchar	ชื่อของเนื้อหา
numberOfIncorrect	Integer	จำนวนครั้งที่ตอบผิดของเนื้อหาชิ้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การพัฒนาระบบ

5.1 ภาพรวมของโครงการ

ระบบทั้งหมดของโครงการนี้ ประกอบด้วยโปรแกรมย่อย 3 โปรแกรม ได้แก่

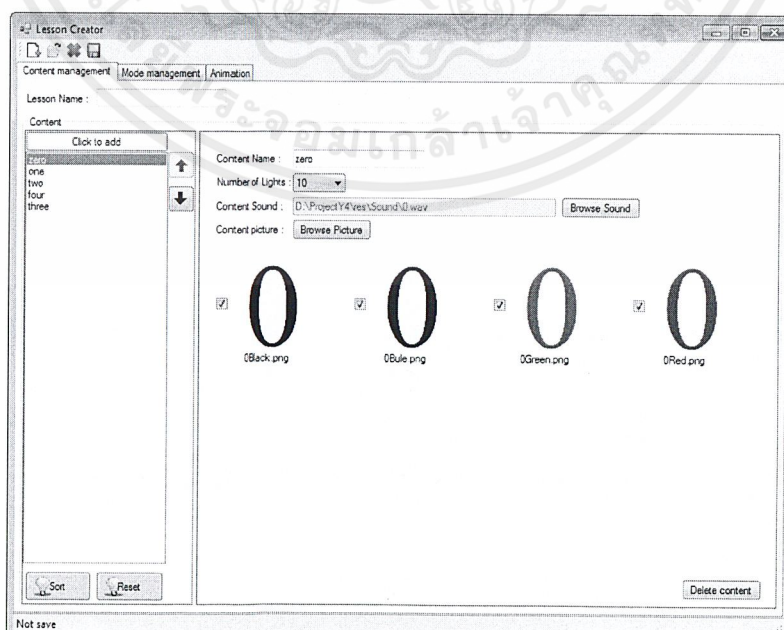
1. โปรแกรมสร้างบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติก
2. โปรแกรมเล่นบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติก
3. โปรแกรมจัดการนักเรียนและรายงานผลคะแนนจากการเล่นบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติก

เด็กออทิสติก

โดยทั้งสามโปรแกรมใช้ภาษา C# ในการพัฒนา โดยมีการดึงหรือเก็บข้อมูลในไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอล และแต่ละโปรแกรมมีลักษณะดังนี้

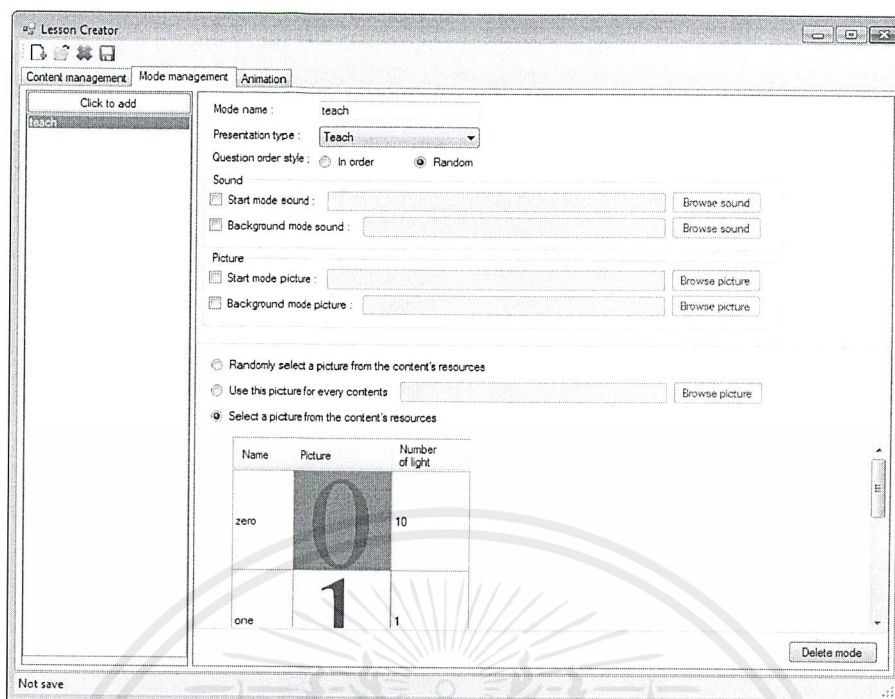
5.2 การทำงานของโปรแกรมสร้างบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติก

โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเพื่อสร้างบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติก โดยบทเรียนที่ถูกสร้างขึ้นโดยโปรแกรมนี้ จะถูกนำไปเล่นหรือนำไปใช้กับนักเรียน โดยโปรแกรมเล่นบทเรียนในหัวข้อที่ 5.3 สำหรับการสร้างบทเรียน ผู้ใช้สามารถเพิ่มเนื้อหาดังรูปที่ 5.1 เพิ่มโหมคดังรูปที่ 5.2 และปรับเปลี่ยนภาพเคลื่อนไหว ดังรูปที่ 5.3

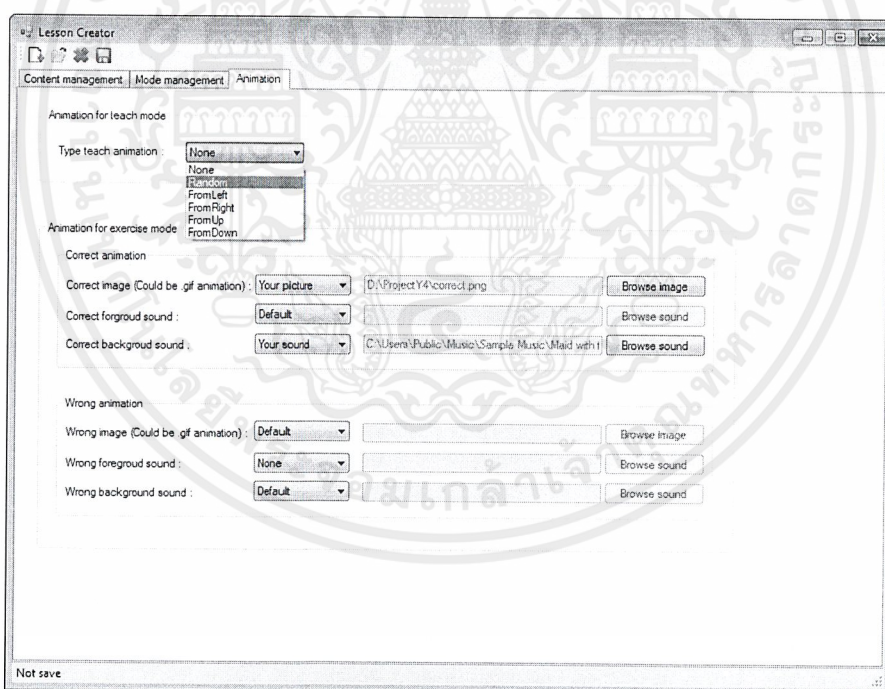


รูปที่ 5.1 การจัดการส่วนของเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.2 การจัดการส่วนของโหมด



รูปที่ 5.3 การจัดการส่วนของภาพเคลื่อนไหว

โดยเมื่อทำการสร้างบทเรียนดังที่กล่าวมาแล้วทำการบันทึกบทเรียน โปรแกรมจะทำการบันทึกรายละเอียดของบทเรียนลงในฐานข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลซึ่งเก็บในไฟล์เดอร์ "Document" ของเครื่องที่ใช้งานโปรแกรม พร้อมสำหรับการนำไปใช้เล่นในโปรแกรมเล่นบทเรียนได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียน

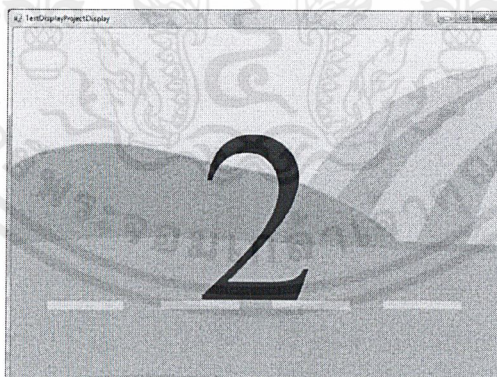
โปรแกรมนี้เป็นสื่อช่วยสอนสำหรับเด็กออกทิสติก โดยใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้แบบเทเบิลท็อป โดยใช้เว็บแคมรับภาพเพื่อนำมาประมวลผลอินพุทจากผู้ใช้ ทีมพัฒนาใช้ไลบรารี OpenCVDotNet ช่วยในการรับภาพจากเว็บแคม โดยโปรแกรมนี้สามารถแบ่งฟังก์ชันหลักออกได้เป็น 2 อย่าง คือ

1. ส่วนการสอน
2. ส่วนแบบฝึกหัด

5.3.1 ส่วนการสอน

ภาพรวมของการทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียนส่วนการสอนมีดังนี้

1. โปรแกรมดึงข้อมูลบทเรียนจากฐานข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล
2. โปรแกรมแสดงภาพไปยังโต๊ะกระจกจากด้านล่าง เพื่อแสดงเนื้อหาหนึ่งของบทเรียนให้กับผู้เรียนได้เห็น จากนั้นจึงเล่นเสียงของเนื้อหานั้นๆ ให้ผู้เรียนได้ยิน
3. ค้างภาพของบทเรียนนั้นๆ ไว้เป็นช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อให้ผู้เรียนได้จดจำลักษณะและชื่อเรียกของเนื้อหานั้นๆ ดังรูปที่ 5.4
4. เปลี่ยนภาพเป็นเนื้อหาถัดไป แล้วทำซ้ำตั้งแต่ข้อ 1



รูปที่ 5.4 ภาพของบทเรียน

5.3.2 ส่วนแบบฝึกหัด

ภาพรวมของการทำงานของโปรแกรมเล่นบทเรียนส่วนการสอนมีดังนี้

1. โปรแกรมดึงข้อมูลแบบฝึกหัดจากฐานข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โปรแกรมแสดงภาพไปยังโตะกระจกจากด้านล่าง เพื่อแสดงผลให้กับผู้เรียน โดยภาพที่แสดงนั้นคือ โทษ ซึ่งผู้เรียนต้องนำบล็อกคำตอบที่ถูกต้องไปวางบนกระจก บล็อกคำตอบแต่ละบล็อก จะมีหลอดไฟอินฟราเรดติดไว้จำนวนต่างกันไปตามแต่บล็อกคำตอบนั้นๆ
3. กล้องเว็บแคมที่ถูกติดตั้งอยู่ที่โตะในลักษณะหงายขึ้นนั้น จะรับภาพจากบริเวณกระจกเข้ามาประมวลผลภาพที่คอมพิวเตอร์
4. โปรแกรมทำการประมวลผลภาพ เพื่อนับจำนวนหลอดไฟ จากภาพที่รับเข้ามา ก็จะรู้ว่าผู้ใช้เลือกบล็อกอะไรในการตอบโทษ
5. โปรแกรมทำการตรวจคำตอบ แล้วแสดงผลให้ผู้ใช้งานผ่านโตะกระจก ว่าถูกหรือผิด ดังรูปที่ 5.5 ถ้าหากถูก โทษจะเปลี่ยนเป็นข้อถัดไป แต่ถ้าหากผิด โปรแกรมจะแสดงโทษข้อเดิม แล้วทำซ้ำตั้งแต่ข้อ 1 จนกว่าโทษจะถูกเล่นจนครบ
6. เมื่อโทษถูกเล่นจนครบ คะแนนในการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนจะถูกบันทึกลงในฐานข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล คะแนนที่ถูกเก็บในฐานข้อมูลจะเก็บจำนวนครั้งที่ตอบผิดของแต่ละข้อในการทำแบบฝึกหัดนี้



รูปที่ 5.5 การตรวจคำตอบของแบบฝึกหัด

5.3.3 การตรวจจับหลอดไฟ

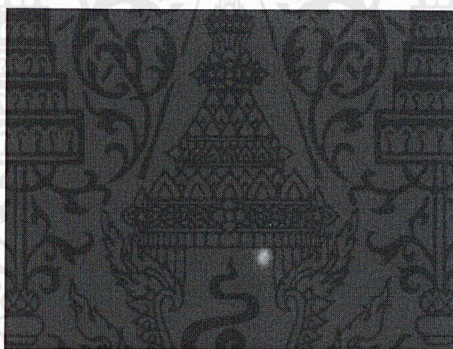
ในส่วนของโปรแกรมเล่นบทเรียนอย่างที่กล่าวในบทที่ 3 ซึ่งใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้โดยใช้หลักการเทเบิลท็อป ซึ่งในการระบุวัตถุหรืออุปกรณ์ที่ถูกลงบนโตะ ผู้พัฒนาเลือกใช้การใส่หลอดไฟอินฟราเรดกับวัตถุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว และใช้การตรวจจับหลอดไฟอินฟราเรดเพื่อระบุถึงวัตถุ และการใช้ประโยชน์จากหลอดไฟจึงทำให้สร้างบทเรียนต่างๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.3.1 การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับหลอดไฟอินฟราเรด

ในขั้นตอนนี้ได้มีการประยุกต์ใช้เรื่องทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและทฤษฎีแสง โดยการเลือกใช้หลอดไฟอินฟราเรด (Infrared LED) แทนการใช้หลอดไฟธรรมดา เพื่อความสะดวกในการตรวจจับหลอดไฟ และประโยชน์ในการนำกลับมาใช้ใหม่ (reuse) ของตัวโปรแกรม

ในการใช้หลอดไฟอินฟราเรด จะต้องใช้ควบคู่ไปกับตัวกรองอินฟราเรด (Infrared Filter) ซึ่งจะไม่ยอมให้คลื่นแสงหรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าส่วนที่ตามองเห็นได้ หรือมีความยาวคลื่นต่ำกว่าความยาวคลื่นของรังสีอินฟราเรดผ่านไปได้ หรือผ่านไปได้เล็กน้อย หรือในทางกลับกัน คือยอมให้คลื่นที่มีความยาวคลื่นในช่วงของรังสีอินฟราเรดผ่านไปได้เท่านั้น ตัวกรองอินฟราเรดจะถูกติดตั้งลงบนเลนส์ของกล้องที่รับภาพเข้ามา ซึ่งภาพที่ได้จะตัดสัญญาณรบกวน อย่างเช่นแสงจากการฉายโปรเจกเตอร์ไปบนกระดาน ออกเกือบหมด ทำให้ภาพที่รับเข้ามาง่ายต่อการวิเคราะห์และนับจำนวนหลอดไฟ ดังรูปที่ 5.6



รูปที่ 5.6 ภาพที่ได้รับจากกล้องที่มีตัวกรองอินฟราเรด

หมายเหตุ: ตัวกรองอินฟราเรดที่ใช้ในการถ่ายภาพนี้คือถุงพลาสติกสีดำ ซึ่งอาจแทนด้วยฟิล์มถ่ายรูป หรือจานแม่เหล็กบันทึกข้อมูลของฟลอปปีดิสก์ก็ได้

หลังจากได้ภาพที่ตัดสัญญาณรบกวนออกไปดังรูปที่ 5.6 แล้ว ขั้นตอนต่อไป สามารถนำภาพที่ได้ไปเข้าอัลกอริทึมสำหรับนับจำนวนหลอดไฟได้ทันที

5.3.3.2 การนับจำนวนหลอดไฟ

การนับจำนวนหลอดไฟโดยใช้หลักการการหาองค์ประกอบที่เชื่อมต่อกัน โดยใช้อัลกอริทึมดังนี้

ฟังก์ชันหลักการตรวจจับหลอดไฟ: นับจำนวนหลอดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. รับภาพจากกล้องเว็บแคม โดยติดตัวกรองอินฟราเรดที่เลนส์ของกล้องเพื่อตัดแสงส่วนเกิน
 2. ปรับภาพเป็นภาพเทา
 3. แยกบริเวณ จุดภาพที่สนใจ ซึ่งในที่นี้ คือจุดภาพที่เป็นบริเวณของหลอดไฟ ด้วยค่าขีดแบ่ง (Threshold)
 4. หาจุดภาพที่เป็นองค์ประกอบที่เชื่อมต่อกัน โดยใช้หลักการองค์ประกอบที่เชื่อมต่อกัน (Connected Component) โดยใช้ฟังก์ชัน ConnectedComp(Input ไฟล์ภาพไบนารี) โดยระบบกำหนดการหาจุดภาพเพื่อนบ้าน 8 ทิศ (8-neighbors)
 5. พิจารณาจำนวนจุดภาพในองค์ประกอบที่เชื่อมต่อกันที่มีมากพอ นับหลอดไฟ 1 ดวง และหาค่าเฉลี่ยจากจุดภาพทั้งหมดเพื่อบอกตำแหน่งของหลอดไฟ
 6. ทำซ้ำขั้นตอนที่ 4 และ 5 จนกว่าภาพจะกลายเป็นสีดำทั้งหมด
 7. แสดงจำนวนและตำแหน่งทั้งหมดของหลอดไฟ
- ฟังก์ชัน ConnectedComp (Input ไฟล์ภาพ ไบนารี): หาจุดภาพที่เป็นองค์ประกอบที่เชื่อมต่อกัน
1. สร้างตาราง Connected มีขนาดเท่ากับรูปภาพต้นฉบับและมีค่าในตารางเท่ากับ 0 ทั้งหมด
 2. ไล่จุดภาพในรูปภาพต้นฉบับที่มีค่าเท่ากับ 1
 3. กำหนดค่าของจุดภาพในรูปภาพต้นฉบับให้เท่ากับ 0 (เพื่อป้องกันการนับซ้ำ)
 4. กำหนดค่าในตาราง Connected ณ จุดภาพตำแหน่งตรงกันเท่ากับ 1
 5. หาค่าตำแหน่งจุดภาพเพื่อนบ้าน(ตามทิศที่กำหนด)
 6. ตรวจสอบว่าค่าของตำแหน่งจุดภาพเพื่อนบ้านในรูปภาพต้นฉบับที่มีค่าเท่ากับ 1 หรือไม่(ทำกับทุกจุดภาพเพื่อนบ้าน)
 - 6.1 ถ้ามี ทำซ้ำข้อ 3
 - 6.2 ถ้าไม่มี ทำฟังก์ชันหลักการตรวจจับหลอดไฟ ขั้นตอนที่ 5

5.3.4 การเตรียมอุปกรณ์

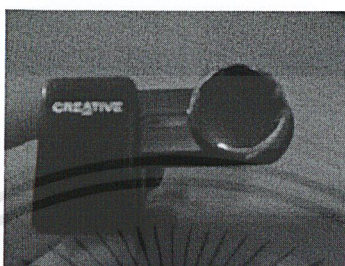
ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 ว่าโครงการนี้ใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเทเบิลที่อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ร่วมกับระบบเล่นบทเรียนมีดังนี้

1. โต๊ะกระจกฝ้า
2. กล้องเว็บแคม
3. ตัวกรองอินฟราเรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. บล็อกรูปสี่เหลี่ยมที่ต้องการสอนซึ่งฝังหลอดไฟอินฟราเรดไว้
6. คอมพิวเตอร์
7. โปรเจ็คเตอร์

และนำอุปกรณ์ต่างๆมาจัดเรียงให้ได้ดังรูปที่ 3.2 โดยก๊อว์เว็บแคมจะต้องทำการติดตัวกรองอินฟราเรดที่เลนส์เพื่อกรองแสงรบกวนอื่นๆออก ดังรูปที่ 5.7

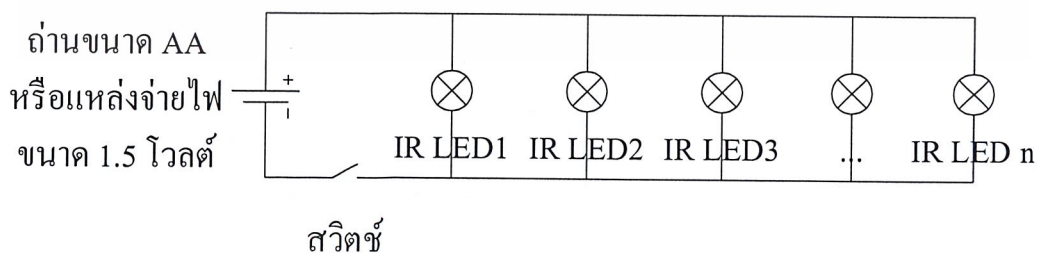


รูปที่ 5.7 ก๊อว์เว็บแคมที่ติดตัวกรองอินฟราเรดแล้ว

5.3.5 การต่อวงจรหลอดไฟอินฟราเรดในบล็อกรูปต่างๆ

เนื่องจากเซนเซอร์ที่ใช้ในการตรวจบล็อกคำตอบที่เด็กออกทดสอบดวงลงบนโต๊ะของโครงการนี้ คือ การนับจำนวนหลอดไฟอินฟราเรด จึงจำเป็นต้องมีการต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้นในบล็อกนั้นๆด้วย โดยการต่อวงจรไฟฟ้านี้ให้ต่อแบบขนานเพื่อรักษาความสว่างของหลอดไฟทุกดวงให้เท่ากันในแต่ละบล็อก หากต่อแบบอนุกรม เมื่อมีหลอดไฟจำนวนมากในหนึ่งบล็อก กระแสไฟอาจส่งไปได้ไม่ถึงดวงท้ายๆ หรือส่งได้น้อย ทำให้หลอดไฟดวงท้ายสว่างน้อยมาก ระบบอาจไม่สามารถตรวจจับหลอดไฟนั้นได้

ในโครงการนี้ทีมผู้พัฒนาได้มีการใช้สวิตช์และกระเบาะถ่านขนาด AA เพื่อควบคุมการจ่ายกระแสไฟ โดยสามารถแสดงแผนภาพการต่อวงจรแบบขนานได้ดังรูปที่ 5.8



รูปที่ 5.8 การต่อวงจรแบบขนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 การทำงานของโปรแกรมสำหรับจัดการและรายงานผลคะแนนนักเรียน

โปรแกรมนี้สามารถแบ่งการทำงานออกได้เป็นสองส่วน คือ ส่วนของการจัดการข้อมูลนักเรียน และส่วนของการรายงานผลคะแนนนักเรียน โดยมีนักกิจกรรมบำบัดหรือครูผู้สอนเป็นผู้ใช้โปรแกรม

5.4.1 ส่วนจัดการข้อมูลนักเรียน

ส่วนนี้ผู้ใช้จะสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และค้นหานักเรียนได้ โดยนักเรียนแต่ละคนจะมีชื่อ นามสกุล ชื่อเล่น วันเกิด และสถานภาพของนักเรียน โดยสถานภาพ จะมี 2 สถานภาพ ได้แก่ Active และ Inactive ซึ่งเป็นข้อมูลที่บอกว่านักเรียนคนนั้นๆ ยังมีสถานะเป็นเด็กในสถานพยาบาลอยู่หรือไม่ ดังรูปที่ 5.9

การค้นหานักเรียนโปรแกรมจะทำการค้นหาทันทีที่ผู้ใช้เลือกส่วนจัดการข้อมูลนักเรียน โดยจะแสดงนักเรียนทั้งหมดที่มีสถานะ Active

การจัดทำรายงานข้อมูลคะแนนของนักเรียนเพื่อนำไปวิเคราะห์อัตราการเรียนรู้ของนักเรียน หรือความเข้าใจต่อบทเรียนของนักเรียนสำหรับเอาไปพัฒนาการเรียนการสอนหรือบทเรียน ได้

Delete	Firstname	Lastname	Nickname	Age	Active	Click to edit
	วิวัฒน์	ระเวียง	นับ	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	สามัคคี	ขมหม	สา	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	เล็กดี	ใจงาม	ดี	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit

รูปที่ 5.9 หน้าจอการจัดการข้อมูลนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2 ส่วนของการรายงานผลคะแนน

ผู้ใช้หรือนักกิจกรรมบำบัดสามารถเลือกคะแนนของนักเรียนได้ โดยอาจเลือกดูภาพรวมของคะแนนทั้งหมดของทุกแบบฝึกหัดของนักเรียนทุกคน หรืออาจเลือกดูภาพรวมของคะแนนของทุกแบบฝึกหัดของนักเรียนหนึ่งคน หรืออาจดูคะแนนเจาะลึกของหนึ่งแบบฝึกหัดของนักเรียนหนึ่งคน หรืออาจเป็นเงื่อนไขอื่นๆ ได้โดยปรับค่าในรูปที่ 5.15 หมายเลข 1

การเลือกดูรายงานภาพรวมของนักเรียนทุกคน ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่า จะดูข้อมูลจากค่าเฉลี่ยที่โปรแกรมคำนวณให้ หรือดูจากคะแนนแบบฝึกหัดล่าสุด ดังรูปที่ 5.15 หมายเลข 2

อย่างที่กล่าวในส่วนของโปรแกรมการเล่นบทเรียน ว่าคะแนนที่จัดเก็บนั้นเก็บคือจำนวนครั้งการตอบผิดของแต่ละข้อ ซึ่งสูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าคะแนนของแต่ละแบบฝึกหัดคือ

$$\text{คะแนนที่ได้}(\text{คะแนนเต็ม } 100\%) = 100 - ((\text{คะแนนตอบผิด} / \text{คะแนนตอบผิด} + \text{จำนวนข้อ}) * 100)$$

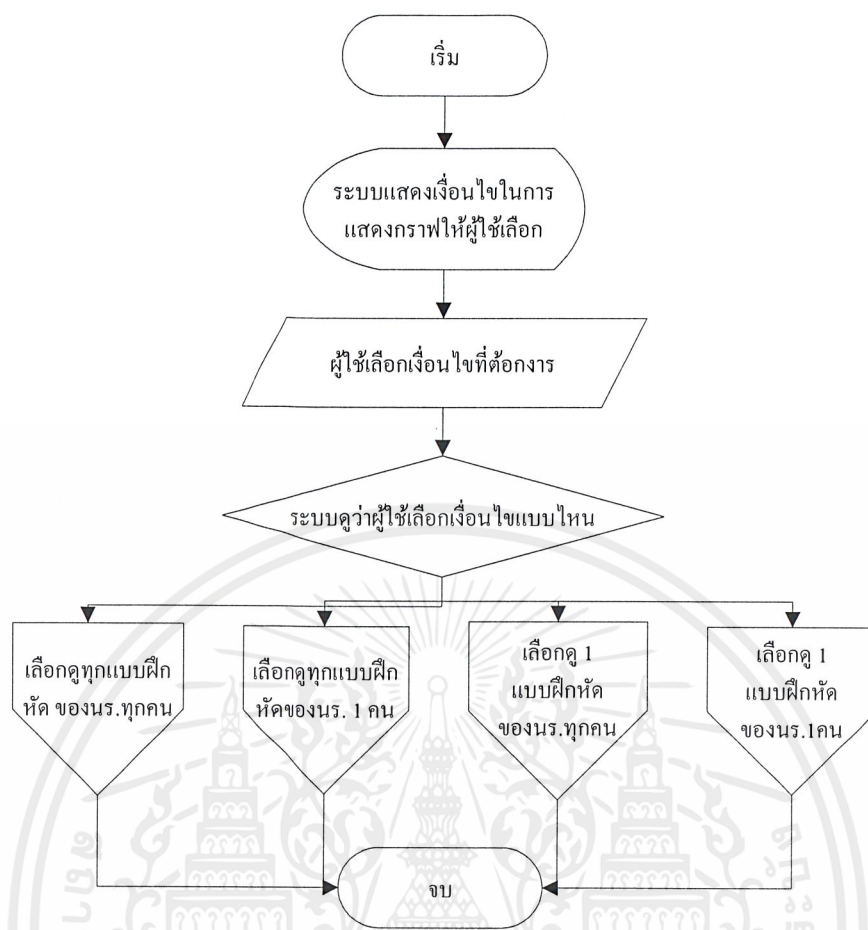
สำหรับการดูคะแนนเจาะลึกของหนึ่งแบบฝึกหัดของนักเรียนหนึ่งคน ผู้ใช้สามารถเลือกดูเป็นแผนภูมิ(Graph) หรือเป็นตาราง ดังรูปที่ 5.16 หมายเลข 1 เพื่อดูรายละเอียดของคะแนน ว่าแต่ละเนื้อหาในการสอบแต่ละครั้งนั้น นักเรียนตอบผิดกี่ครั้ง ดังรูปที่ 5.17

การทำงานของโปรแกรมรายงานผลคะแนนดังที่ได้ออกแบบไว้ในบทที่ 4 ดังรูปที่ 5.10 เป็นไปตามแผนภาพดังนี้ ซึ่งในบทนี้จะอธิบายรายละเอียดขั้นตอนการหาคะแนนและแสดงกราฟตามเงื่อนไข 4 เงื่อนไขซึ่งได้แก่

1. ดูคะแนนทุกแบบฝึกหัดของนักเรียนทุกคน
2. ดูคะแนนทุกแบบฝึกหัดของนักเรียนหนึ่งคน
3. ดูคะแนนหนึ่งแบบฝึกหัดของนักเรียนทุกคน
4. ดูคะแนนหนึ่งแบบฝึกหัดของหนึ่งทุกคน

ซึ่งรายละเอียดขั้นตอนการแสดงผลกราฟเป็นไปดังรูปที่ 5.11, 5.12, 5.13, 5.14

ตามลำดับ



รูปที่ 5.10 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมรายงานผลคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

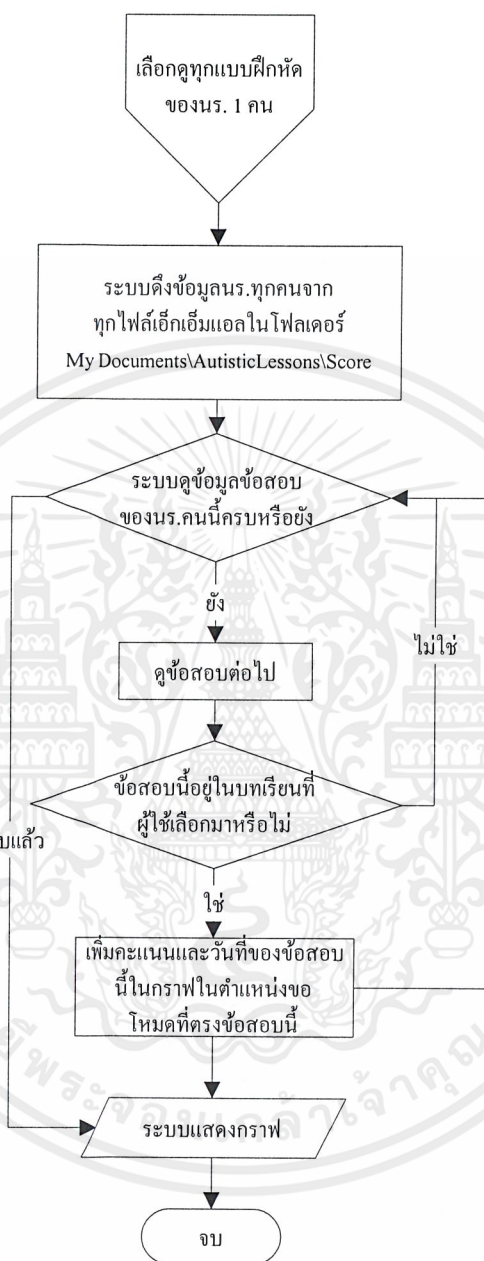
ขั้นตอนการหาคะแนนและแสดงกราฟส่วนการดูคะแนนภาพรวมเป็นไปตามแผนภาพดังนี้



รูปที่ 5.11 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมส่วนการดูคะแนนทุกแบบฝึกหัดของนักเรียนทุกคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

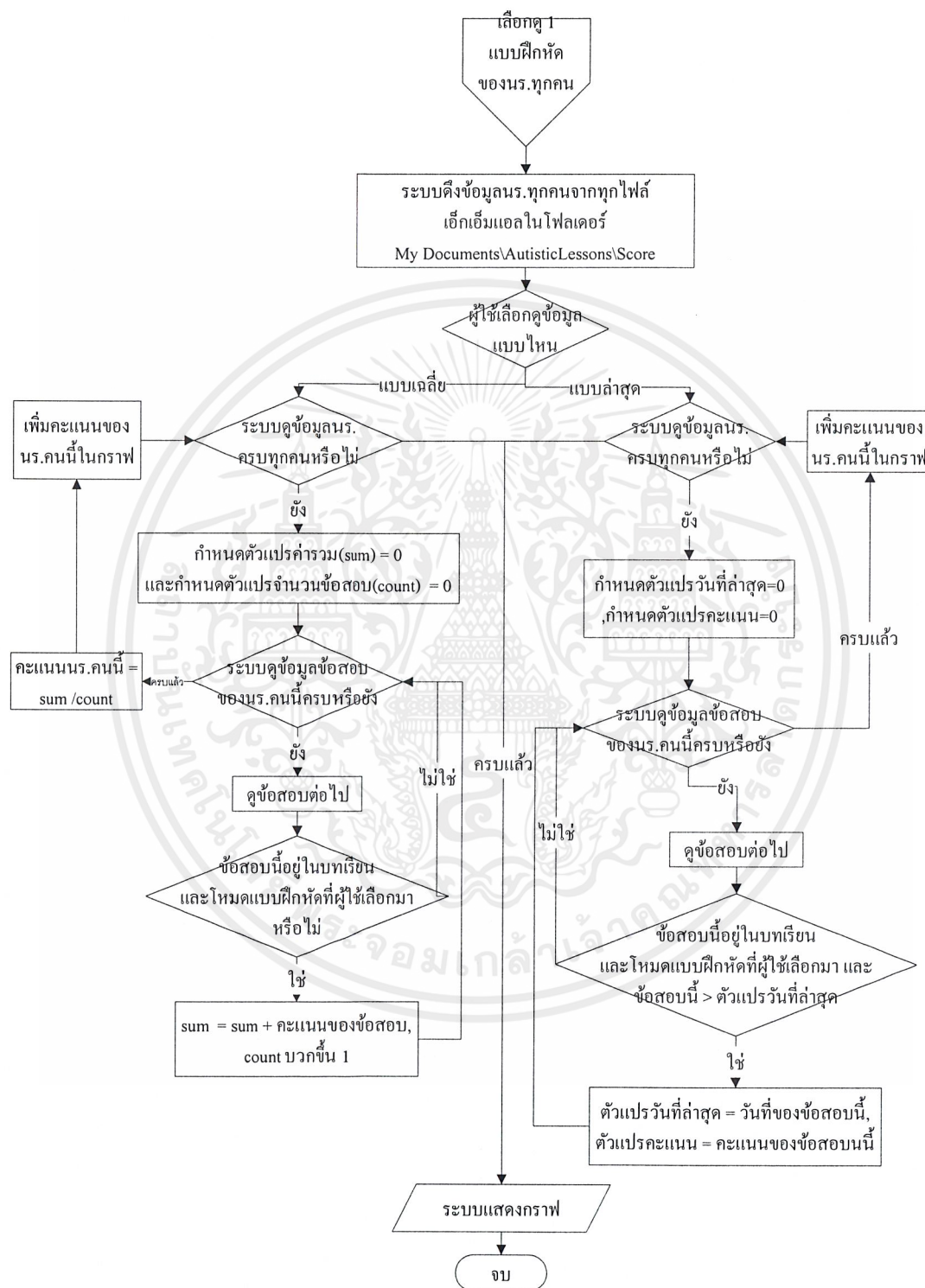
ขั้นตอนการหาคะแนนและแสดงกราฟส่วนการดูคะแนนทุกแบบฝึกหัดของนักเรียน 1 คน
เป็นไปตามแผนภาพดังนี้



รูปที่ 5.12 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมส่วนการดูคะแนนทุกแบบฝึกหัดของนักเรียนหนึ่งคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

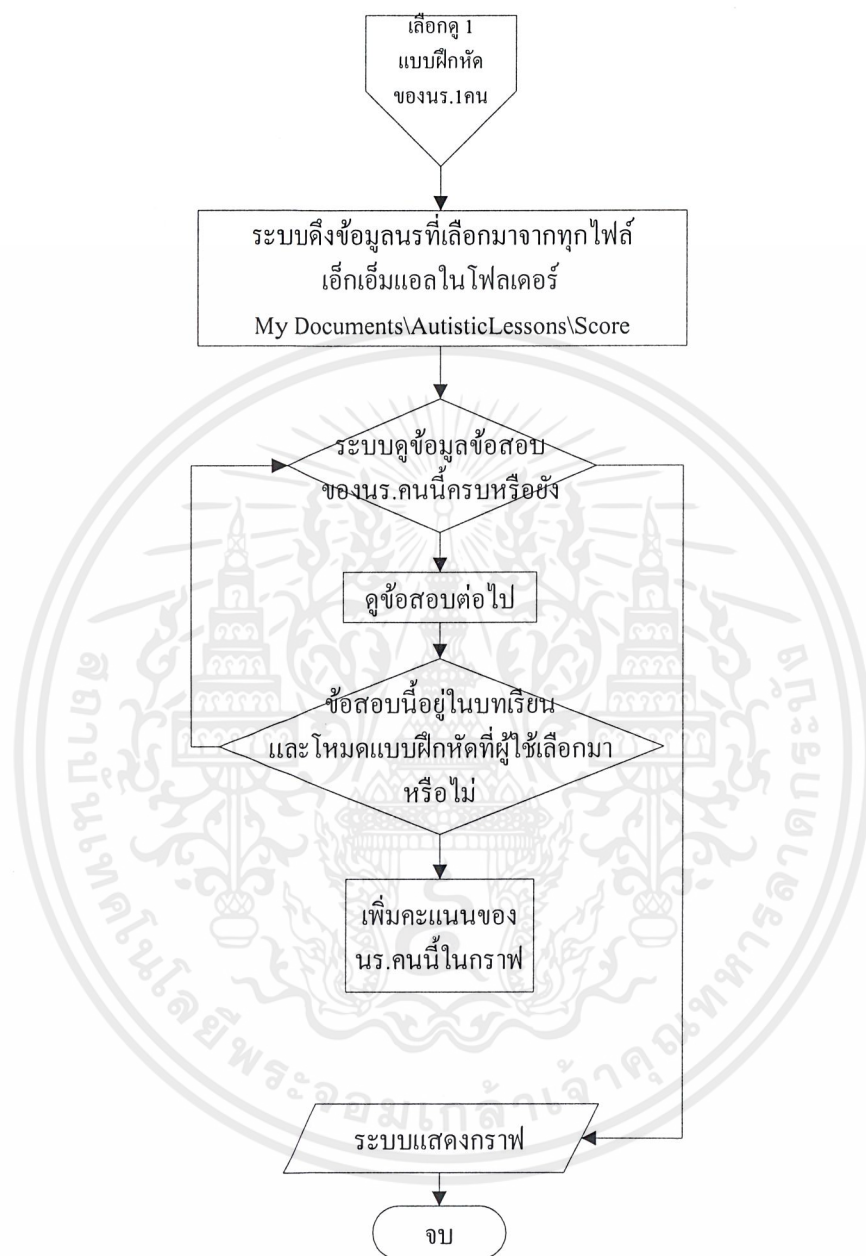
ขั้นตอนการหาคะแนนและแสดงกราฟส่วนการดูคะแนน 1 แบบฝึกหัดของนักเรียนทุกคน
เป็นไปตามแผนภาพดังนี้



รูปที่ 5.13 แผนภาพการทำงานของ โปรแกรมส่วนการดูคะแนนหนึ่งแบบฝึกหัดของนักเรียนทุกคน

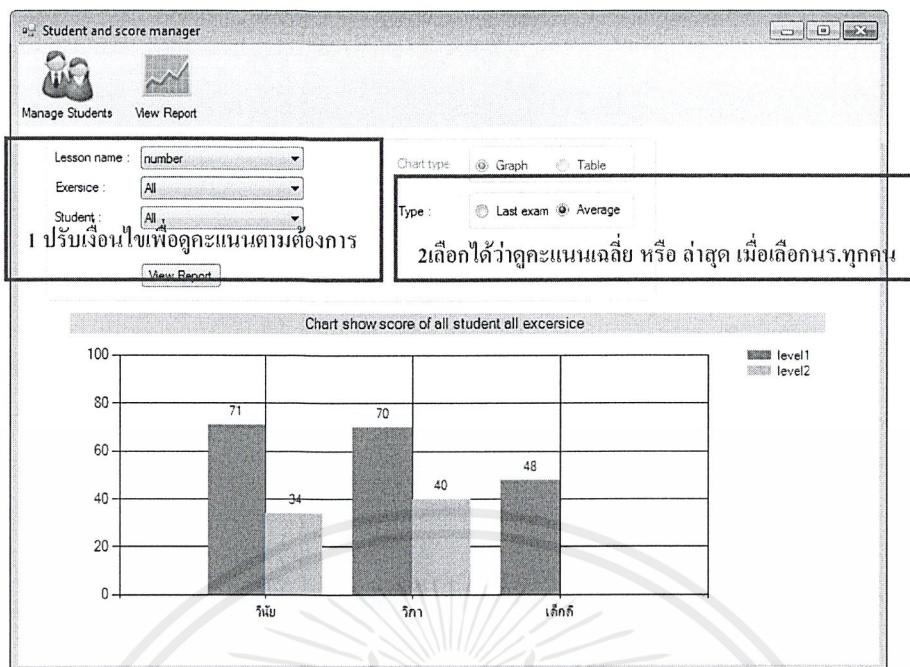
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการหาคะแนนและแสดงกราฟส่วนการดูคะแนน 1 แบบฝึกหัดของนักเรียน 1 คน
เป็นไปตามแผนภาพดังนี้

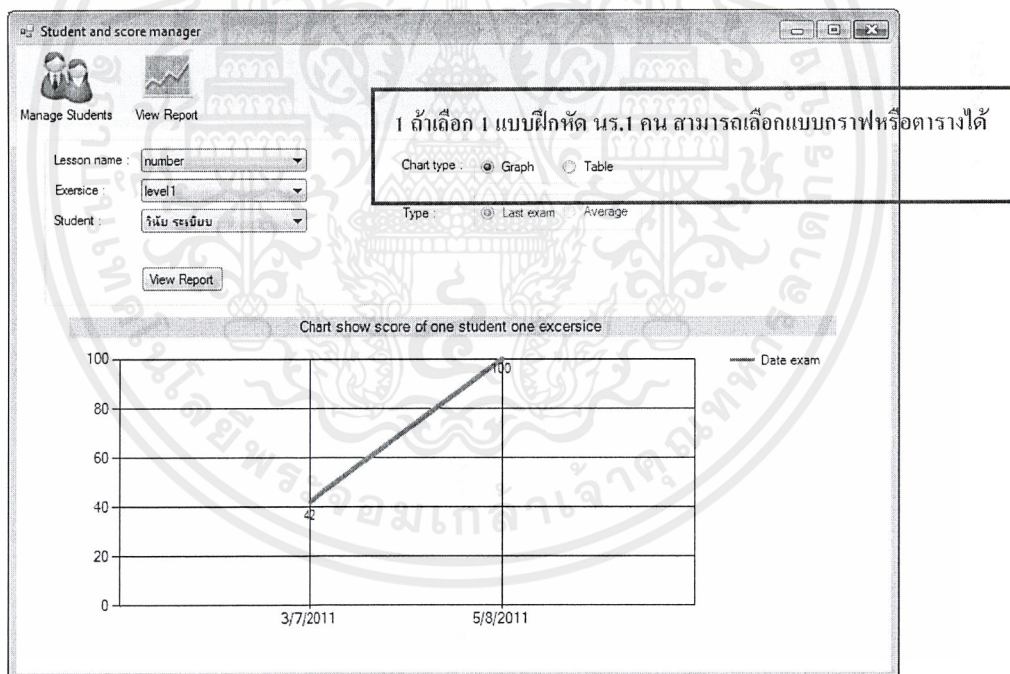


รูปที่ 5.14 แผนภาพการทำงานของโปรแกรมส่วนการดูคะแนน
หนึ่งแบบฝึกหัดของนักเรียนหนึ่งคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.15 แผนภูมิดูรายงานคะแนนนักเรียนแบบภาพรวม



รูปที่ 5.16 แผนภูมิดูรายงานคะแนนนักเรียนแบบเจาะลึก(แผนภูมิ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Student and score manager

Manage Students View Report

Lesson name : number
 Exersice : level1
 Student : วิชา ระเบียบ

View Report

ถ้าเลือก 1 แบบฝึกหัด นร.1 คน สามารถเลือกแบบตารางได้

Chart type : Graph Table

Type : Last exam Average

Date	Average score (%)	Incorrect attemps (zero)	Incorect attemps (one)	Incorect attemps (two)	Incorect attemps (three)	Incorect attemps (four)	Incor attem
3/7/2011 12:00:...	42	No result	1	0	1	2	3
5/8/2011 12:00:...	100	No result	No result	0	0	0	0

รูปที่ 5.17 แผนภูมิดูรายงานคะแนนนักเรียนแบบเจาะลึก (ตาราง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

บทสรุป

6.1 สรุปผล

ระบบสร้างบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติก และระบบเล่นบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติกโดยใช้ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบจับต้องได้นี้ สามารถสร้างบทเรียนที่อิงตามหลักเกณฑ์การสร้างบทเรียนจากงานวิจัย “การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กที่ป่วยเป็นโรคออทิสซึมโดยใช้เทคโนโลยีสื่อประสมและความจริงเสมือน” ได้ โดยผู้สร้างบทเรียนสามารถสร้างบทเรียนใดๆ ได้ ครอบคลุมทั้งที่บทเรียนนั้นยังอยู่ในลักษณะของการจับคู่ และเมื่อสร้างบทเรียนแล้ว ผู้สร้างบทเรียน สามารถย้อนกลับมาแก้ไขบทเรียน หรือลบบทเรียนได้ตามความต้องการ

ในส่วนของระบบเล่นบทเรียน ระบบสามารถเล่นบทเรียนที่ถูกสร้างขึ้นโดยระบบสร้างบทเรียน ได้ดี ระบบสามารถตรวจจับหลอดไฟ และนับจำนวนหลอดไฟอินฟราเรดเพื่อตรวจคำตอบได้ถูกต้อง แต่การทำงานอาจช้าลงบ้าง เมื่อใช้หลอดไฟอินฟราเรดจำนวนมาก และอาจช้าลงอย่างสามารถสังเกตเห็นได้เมื่อมีหลอดไฟจำนวนมากกว่า 15 ดวงอยู่ในภาพ ซึ่งสาเหตุของผลลัพธ์นี้ เกิดจากอัลกอริทึมที่ใช้ในการนับจำนวนหลอดไฟ

โดยฟังก์ชันที่ใช้หา Connected Component โดยทั่วไปนั้นแบ่งออกได้เป็น 2 แบบหลักๆ ได้แก่

1. แบบ Recursive
2. แบบ 2 Passes

ซึ่งอัลกอริทึมที่ทีมผู้พัฒนาเลือกใช้คือแบบแรก Recursive ซึ่งให้ผลลัพธ์ที่ดีเมื่อจำนวนหลอดไฟมีไม่มาก แต่จะทำงานช้าลงเมื่อมีหลอดไฟจำนวนมาก อย่างไรก็ตามปัญหานี้ ไม่ส่งผลกระทบต่อระบบมากนัก เนื่องจากธรรมชาติของบทเรียนสำหรับเด็กออทิสติก จะมีจำนวนเนื้อหาไม่มากต่อหนึ่งบทเรียน จึงสามารถกำหนดจำนวนหลอดไฟอินฟราเรดให้มีน้อยได้นั่นเอง

ข้อจำกัดข้อที่สอง คือจำนวนของเนื้อหาที่สามารถสร้างได้ต่อหนึ่งบทเรียน ในโครงการนี้สามารถสร้างเนื้อหาสูงสุดต่อหนึ่งบทเรียนได้ 20 เนื้อหา เนื่องจากจำนวนหลอดไฟสูงสุดที่มีได้ในหนึ่งเนื้อหาคือ 20 ดวง หากในบทเรียนหนึ่งๆ ต้องการสร้างเนื้อหาจำนวนมากกว่า 20 เนื้อหา จะจำเป็นต้องแบ่งย่อยออกเป็นหลายบทเรียน เช่น หากต้องการสอนเรื่องตัวเลขจาก 1 – 50 จะต้องแบ่งบทเรียนออกเป็นอย่างน้อย 3 บทเรียน

ข้อจำกัดข้อที่สาม คือ ระบบจะตรวจคำตอบได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์เมื่อวางอุปกรณ์ลงบนโต๊ะครั้งละหนึ่งอย่างเท่านั้น เนื่องจากการตรวจคำตอบของระบบ ใช้การนับจำนวนหลอดไฟ

เพราะฉะนั้นหากวางอุปกรณ์มากกว่าหนึ่งอย่างลงบน โต๊ะพร้อมกัน เช่น วางอุปกรณ์ที่มีหลอดไฟ จำนวน 1 ดวง และ 2 ดวงลงบน โต๊ะพร้อมกัน ระบบจะเข้าใจว่าอุปกรณ์ที่วางลงไปเป็นอุปกรณ์ที่มี หลอดไฟจำนวน 3 ดวง ไม่สามารถรู้ได้ว่าผู้ใช้ได้วางอุปกรณ์ลงไปสองอย่าง ซึ่งอาจทำให้เกิดความ ผิดพลาดในการตรวจคำตอบได้ หากบังเอิญโจทย์แสดงคำถามที่มีจำนวนหลอดไฟเท่ากับจำนวน หลอดไฟในอุปกรณ์ที่ 1 และอุปกรณ์ที่ 2 รวมกัน

และข้อจำกัดสุดท้าย คือ การใช้หลอดไฟอินฟราเรด จำเป็นต้องใช้แบตเตอรี่ในการให้ พลังงาน ซึ่งหากแบตเตอรี่อ่อน จะทำให้แสงไฟจากหลอดไฟอินฟราเรดอ่อนตามไปด้วย หรือ บางครั้งหลอดไฟอินฟราเรดอาจชำรุด ส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในการตรวจนับหลอดไฟได้ ก่อนเริ่มใช้บทเรียนใดๆ นักกิจกรรมบำบัดจึงควรทดสอบอุปกรณ์ทุกครั้ง โดยการมองอุปกรณ์ด้าน ที่มีหลอดไฟผ่านกล้อง(เนื่องจากแสงอินฟราเรดไม่สามารถมองเห็น ได้ด้วยตาเปล่า) เพื่อตรวจสอบ ว่าแสงจากหลอดไฟอินฟราเรดมีความสว่างมากพอ หรือสว่างครบทุกดวงหรือไม่

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากที่กล่าวเกี่ยวกับข้อจำกัดไว้ ในเรื่องของการตรวจจับหลอดไฟ ระบบอาจปรับปรุง อัลกอริทึมในการหาองค์ประกอบที่เชื่อมต่อกัน(connected component) จากแบบเรียกตัวเอง (Recursive) ไปเป็นแบบวนสองครั้ง (2 Passes) เพื่อให้ตรวจจับและนับจำนวนหลอดไฟได้ดีขึ้น และสามารถตรวจจับคำตอบที่มีหลอดไฟจำนวนมากกว่า 15 ดวงได้โดยที่ใช้เวลาไม่ต่างกับ 1 ดวง

และถึงแม้ว่าระบบนี้ช่วยเพิ่มทางเลือกและอำนวยความสะดวกในการสร้างบทเรียนให้กับ ครูผู้สอนหรือนักกิจกรรมมากขึ้น แต่ว่าการสร้างบทเรียนโดยระบบนี้ ยังต้องใช้การอัปเดตไฟล์ เสียงและภาพที่ผู้เรียนต้องการเข้ามาไว้ในระบบ ซึ่งไฟล์เสียงและภาพดังกล่าว ต้องเป็นไฟล์ที่พร้อม และสมบูรณ์สำหรับนำไปใช้งานทันที ทีมผู้พัฒนาจึงสังเกตเห็นว่าแนวทางที่จะช่วยเพิ่มความสะดวก ให้กับผู้ใช้ก็คือ การมีฟังก์ชันให้อัดเสียงสำหรับแต่ละเนื้อหาในตัว และอาจเพิ่มฟังก์ชันในการ ช่วยปรับแต่งภาพสำหรับใช้ในบทเรียน เช่น การทำให้พื้นหลังหรือส่วนใดๆของภาพที่ไม่ต้องการ โปร่งใส(Transparent) หรือฟังก์ชันช่วยสร้างภาพเคลื่อนไหว .gif เพื่อให้พร้อมใช้งานในระบบได้ โดยที่ไม่ต้องใช้โปรแกรมตกแต่งภาพภายนอก

บรรณานุกรม

- [1] จิรนนท์ บุญเรือน. 2553. “มอนเตสซอรีกับการสอนคณิตศาสตร์เด็กออทิสติก.” [Online].
เข้าถึงได้จาก : http://158.108.70.5/special/t_t2_13.html.
- [2] ชูศักดิ์ จันทยานนท์. 2542. “เด็กออทิสติกคือใคร.” [Online]. เข้าถึงได้จาก :
http://www.thaiparents.com/tot_autism.html
- [3] ฐิติชญาณ์ สุระกุล และฐากร เชียงทอง. 2552. “โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการคำนวณปริมาณยาในการจ่ายยาให้แก่ผู้ป่วย.” ปรินญาณิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [5] ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา. 2553. “ออทิสติก.” [Online]. เข้าถึงได้จาก :
<http://www.happyhomeclinic.com/au02-autism.htm>.
- [6] **Connected Component Labeling**. 2010. [Online]. Available :
http://en.wikipedia.org/wiki/Connected_Component_Labeling.
- [7] **C Sharp(Programming Language)**. 2010. [Online]. Available :
[http://en.wikipedia.org/wiki/C_Sharp_\(programming_language\)](http://en.wikipedia.org/wiki/C_Sharp_(programming_language))
- [8] Micorsoft. 2010. **MSChart Contorl**. [Online]. Available :
[http://msdn.microsoft.com/en-us/library/3ks53324\(v=vs.71\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/3ks53324(v=vs.71).aspx)
- [9] Sitdhisanguan, K., Chotikakamthorn, N., Dechaboon, A., and Out, P (2007). **Comparative study of WIMP and Tangible User Interfaces in training shape matching skill for autistic children**, in Proceeding of TENCON IEEE Region 10 Conference ,Taipei Taiwan, pp 1j4.
- [10] **Tangible User Interface**. 2010. [Online]. Available :
http://en.wikipedia.org/wiki/Tangible_User_Interface



ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการติดตั้ง

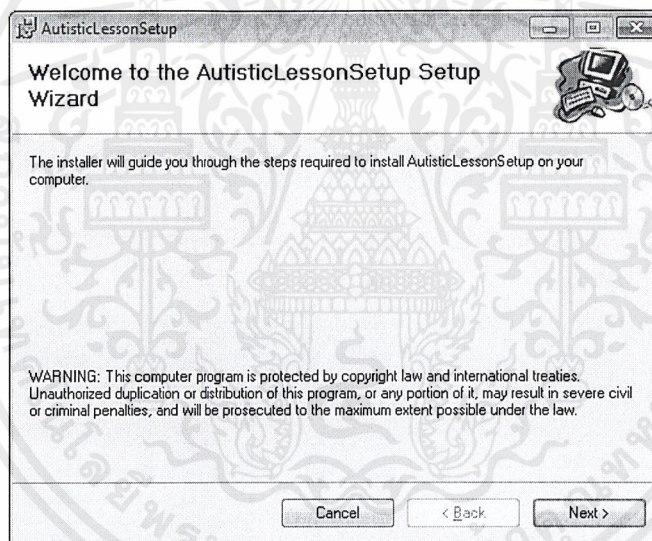
ก.1 การติดตั้งโปรแกรม

1. ดับเบิลคลิกที่ตัวติดตั้งดังรูปที่ ก.1



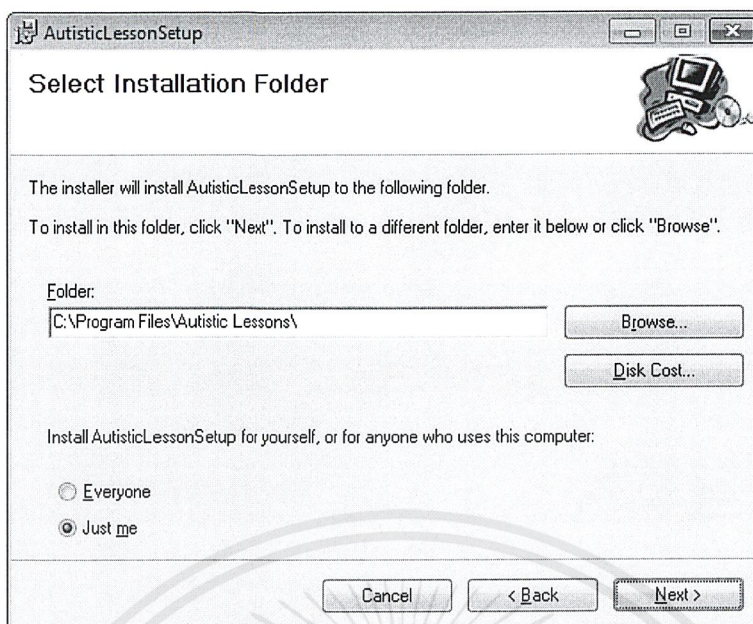
รูปที่ ก.1 ตัวติดตั้งโปรแกรม

2. จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าจอต้อนรับ ดังรูปที่ ก.2 ให้ผู้ใช้กดปุ่ม “Next”



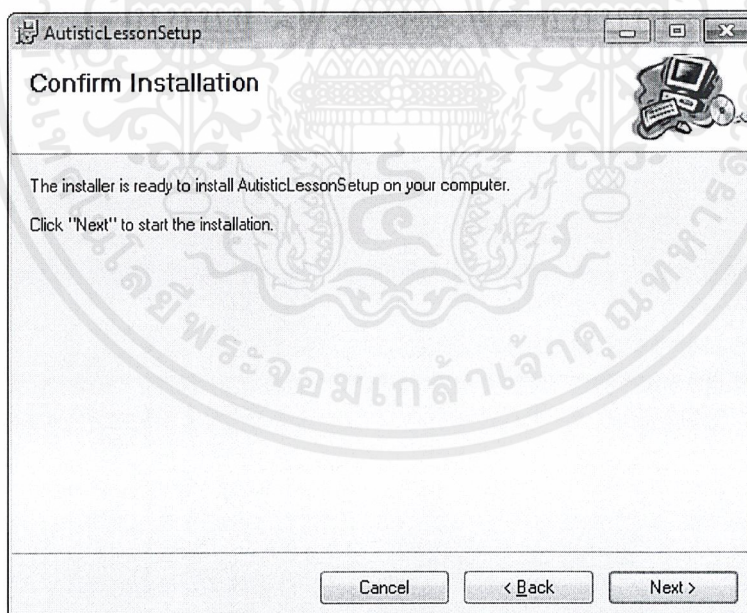
รูปที่ ก.2 หน้าจอต้อนรับสู่การติดตั้ง

3. จากนั้นโปรแกรมแสดงหน้าจอให้ผู้ใช้เลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการให้โปรแกรมติดตั้ง ซึ่งจะมีค่าเริ่มต้นคือที่ “C:\Program Files\Autistic Lessons\” ดังรูปที่ ก.3 ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนได้โดยกดปุ่ม “Browse” จากนั้นให้กดปุ่ม “Next”



รูปที่ ก.3 หน้าจอให้ผู้ใช้เลือกโฟลเดอร์ที่ต้องการให้โปรแกรมติดตั้ง

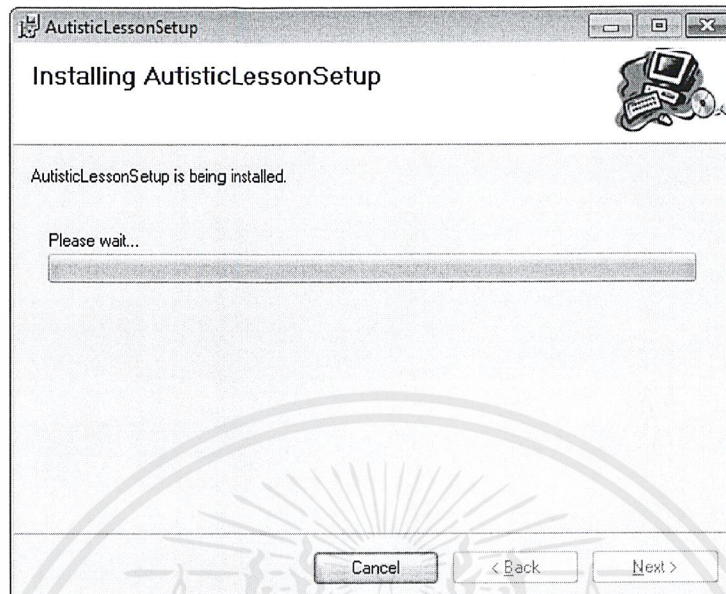
4. จากนั้นโปรแกรมแสดงหน้าจอโปรแกรมพร้อมสำหรับการติดตั้งแล้ว ให้ผู้ใช้เริ่มการติดตั้งได้โดยการกดปุ่ม “Next” ดังรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4 หน้าจอโปรแกรมพร้อมสำหรับการติดตั้ง

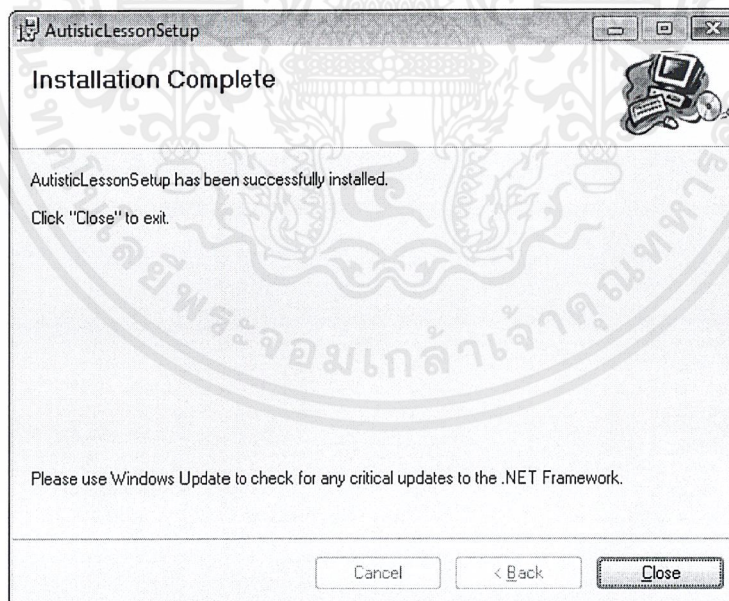
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โปรแกรมกำลังทำการติดตั้ง ดังรูปที่ ก.5 ให้ผู้ใช้รอสักครู่



รูปที่ ก.5 โปรแกรมกำลังทำการติดตั้ง

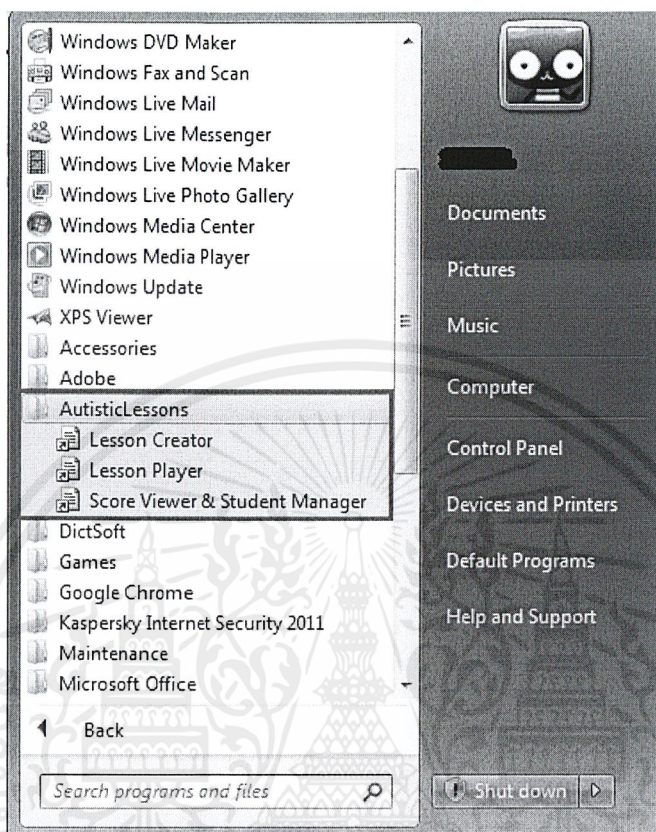
6. โปรแกรมทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ดังรูปที่ ก.6 ให้ผู้ใช้กดปุ่ม “Close”



รูปที่ ก.6 โปรแกรมทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ให้ผู้ใช้ตรวจสอบโปรแกรมที่ได้ติดตั้งใน “Start menu” ดังรูปที่ ก.7 แสดงว่าโปรแกรมได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว



รูปที่ ก.7 ตรวจสอบ โปรแกรมที่ได้ติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้งาน

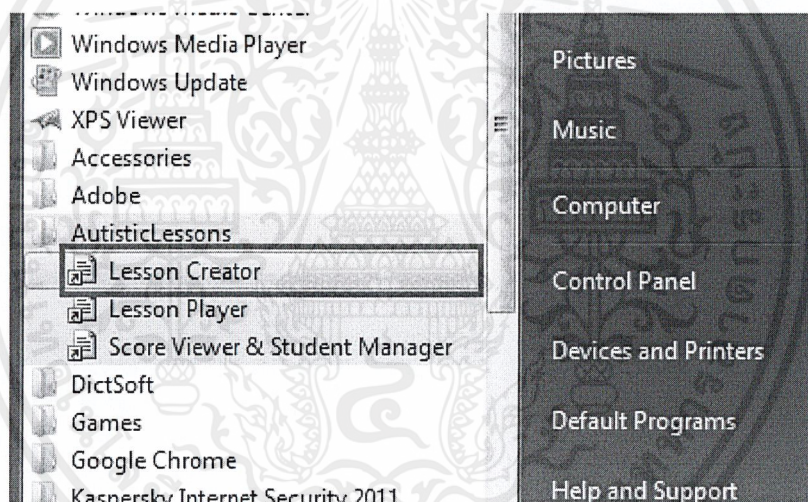
โปรแกรมจะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักดังนี้

1. โปรแกรมสร้างบทเรียน
2. โปรแกรมเล่นบทเรียน
3. โปรแกรมจัดการข้อมูลนักเรียนและผลการการทำแบบฝึกหัด

ข.1 การใช้งานโปรแกรมสร้างบทเรียน

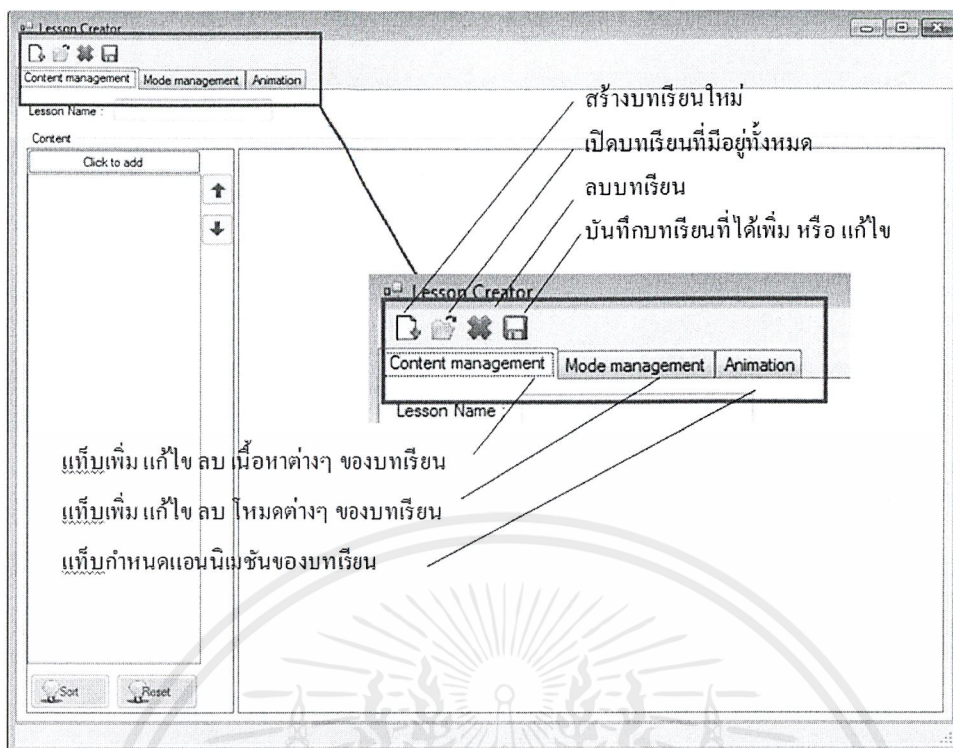
ข.1.1 การเปิดใช้งานโปรแกรม

ให้ผู้ใช้ไปที่ “Start menu” หรือกดปุ่มวินโดวส์ เลือกโฟลเดอร์ “AutisticLessons” จากนั้นเลือกหัวข้อ Lesson Creator ดังรูปที่ ข.1



รูปที่ ข.1 เลือกหัวข้อ Lesson Creator ในโฟลเดอร์ “AutisticLessons”

เมื่อผู้ใช้เปิดโปรแกรม “Lesson Creator” หน้าจอจะแสดงดังรูปที่ ข.2 โปรแกรมกำหนดค่าเริ่มต้นที่เห็น “Content management” ซึ่งมีไว้สำหรับจัดการ เพิ่ม แก้ไข ลบเนื้อหาต่างๆ ของบทเรียน



รูปที่ ข.2 หน้าจอแรกเมื่อเข้าสู่โปรแกรมสร้างบทเรียน

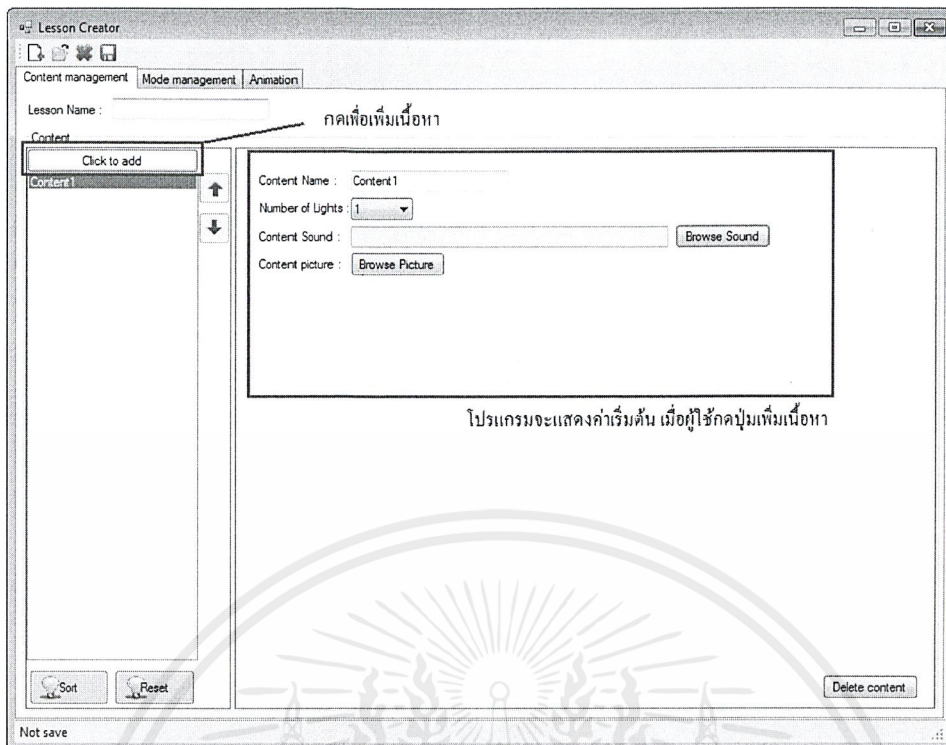
ข.1.2 การกำหนดชื่อบทเรียน

ผู้ใช้งานสามารถทำได้โดยกรอกชื่อบทเรียนที่ช่อง “Lesson Name”

ข.1.3 การจัดการส่วนของเนื้อหาบทเรียน

ข.1.3.1 การเพิ่มเนื้อหาบทเรียน

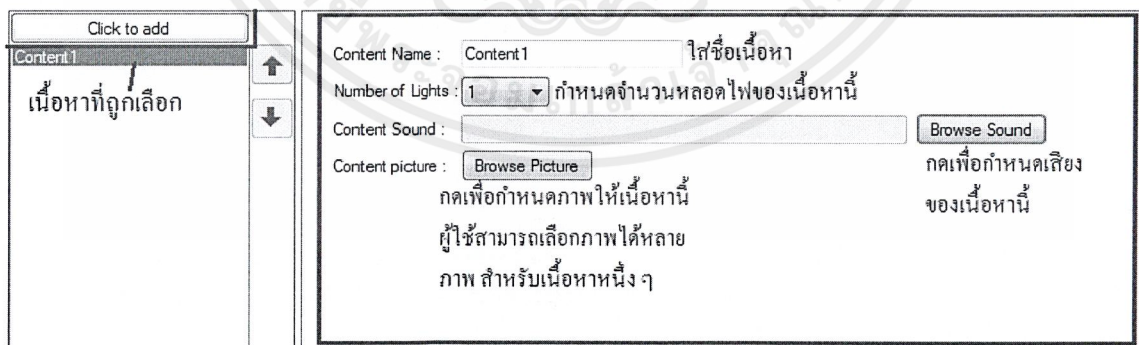
ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มเนื้อหาโดยกดปุ่ม “Click to add” โปรแกรมจะเพิ่มเนื้อหาให้ 1 เนื้อหาและกำหนดค่าเริ่มต้น ดังรูปที่ ข.3



รูปที่ ข.3 เมื่อผู้ใช้คลิกปุ่ม “Click to add” ของแท็บ “Content management”

ข.1.3.2 การกำหนดข้อมูลให้เนื้อหาบทเรียนที่เลือกอยู่ (เนื้อหาทั้งหมดอยู่ทางด้านซ้าย ได้ปุ่มกดเพื่อเพิ่ม)

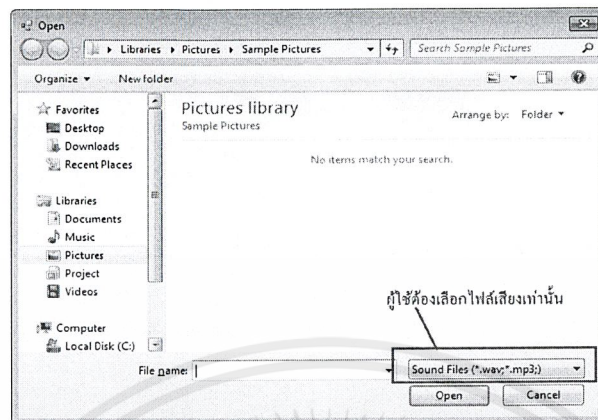
ผู้ใช้สามารถกรอกชื่อของเนื้อหาได้ที่ช่อง “Content Name” เลือกจำนวนหลอดไฟที่ช่อง “Number of Light” ซึ่งโปรแกรมจะแสดงหลอดไฟให้ไม่ซ้ำกันในแต่ละเนื้อหาของบทเรียน เลือกเสียงที่ปุ่ม “Browse Sound” และเลือกภาพที่ปุ่ม “Browse Picture” ดังรูปที่ ข.4



รูปที่ ข.4 การใส่ข้อมูลของเนื้อหาบทเรียน

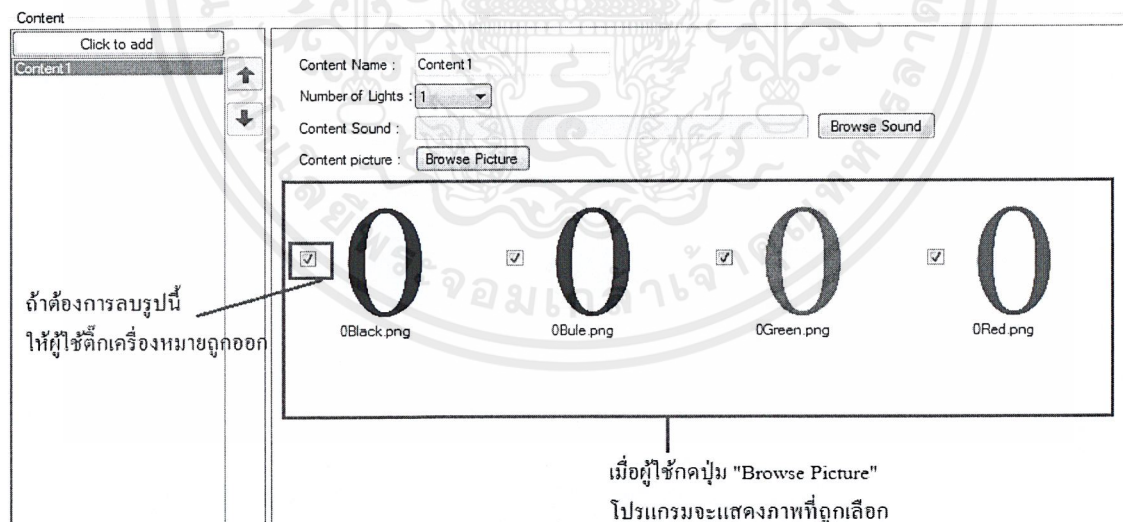
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้งานปุ่ม “Browse Sound” โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างเลือกไฟล์เสียง ผู้ใช้จะไม่สามารถเลือกไฟล์ประเภทอื่นได้นอกจากไฟล์เสียง ดังรูปที่ ข.5



รูปที่ ข.5 หน้าจอเลือกไฟล์เสียง

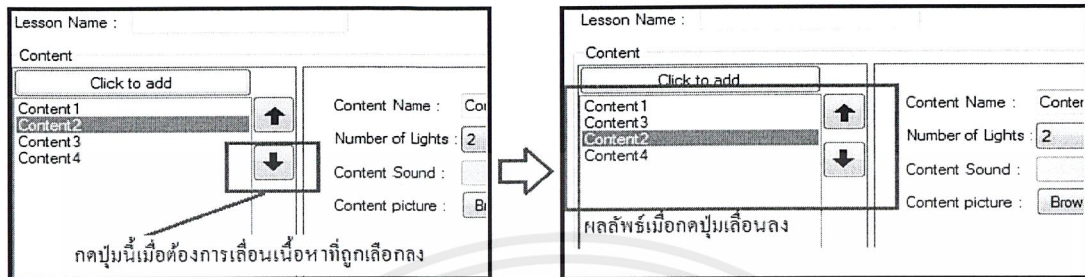
เมื่อผู้ใช้งานปุ่ม “Browse Picture” โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างเลือกไฟล์ภาพ ผู้ใช้จะไม่สามารถเลือกไฟล์ประเภทอื่นได้นอกจากไฟล์ภาพ เมื่อผู้ใช้เลือกไฟล์ภาพแล้ว โปรแกรมจะแสดงภาพที่ถูกเลือกดังรูปที่ ข.6 ผู้ใช้สามารถลบรูปที่เลือกมาได้โดยการคลิกเครื่องหมายถูกหน้ารูปออก เพื่อการแสดงผลที่สวยงามผู้ใช้ควรเลือกภาพที่พื้นหลังโปร่งใส



รูปที่ ข.6 หน้าจอแสดงรูปที่ถูกเลือกเมื่อผู้ใช้งานปุ่ม “Browse Picture”

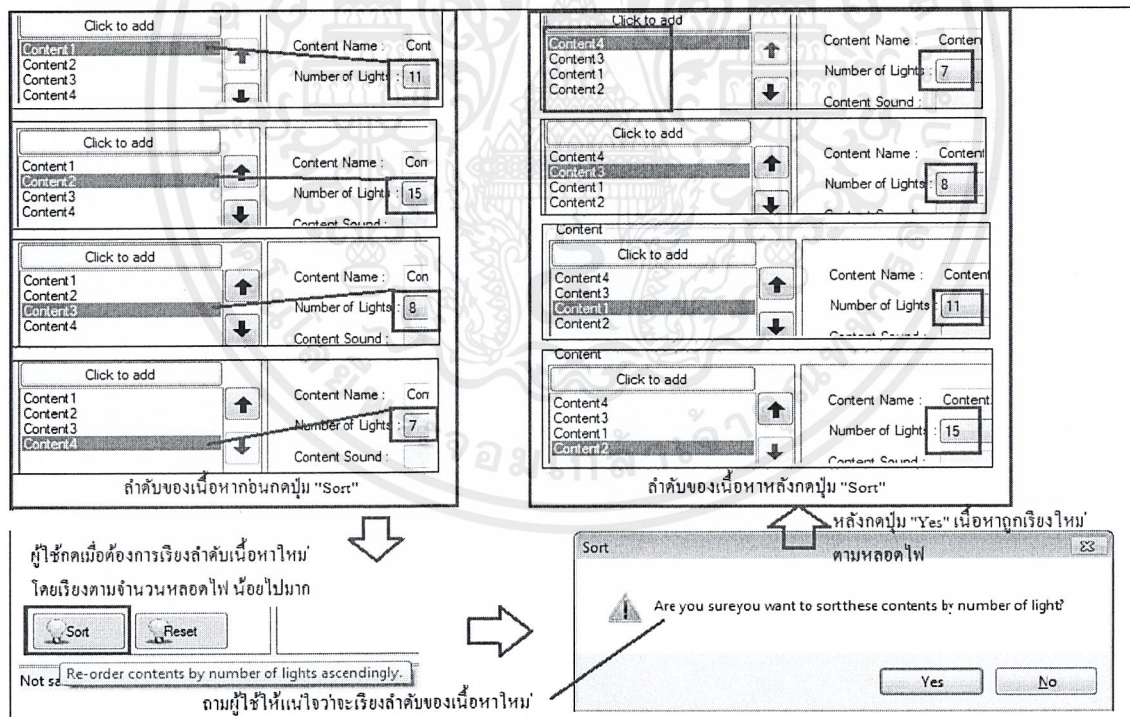
ข.1.3.3 การจัดการลำดับของเนื้อหา

ผู้ใช้งานสามารถเรียงลำดับของเนื้อหาได้ โดยการกดปุ่ม  เพื่อเลื่อนลำดับเนื้อหาที่ต้องการขึ้น และกดปุ่ม  เพื่อเลื่อนลำดับเนื้อหาที่ต้องการลง ดังรูปที่ ข.7



รูปที่ ข.7 แสดงการเลื่อนลำดับของเนื้อหา

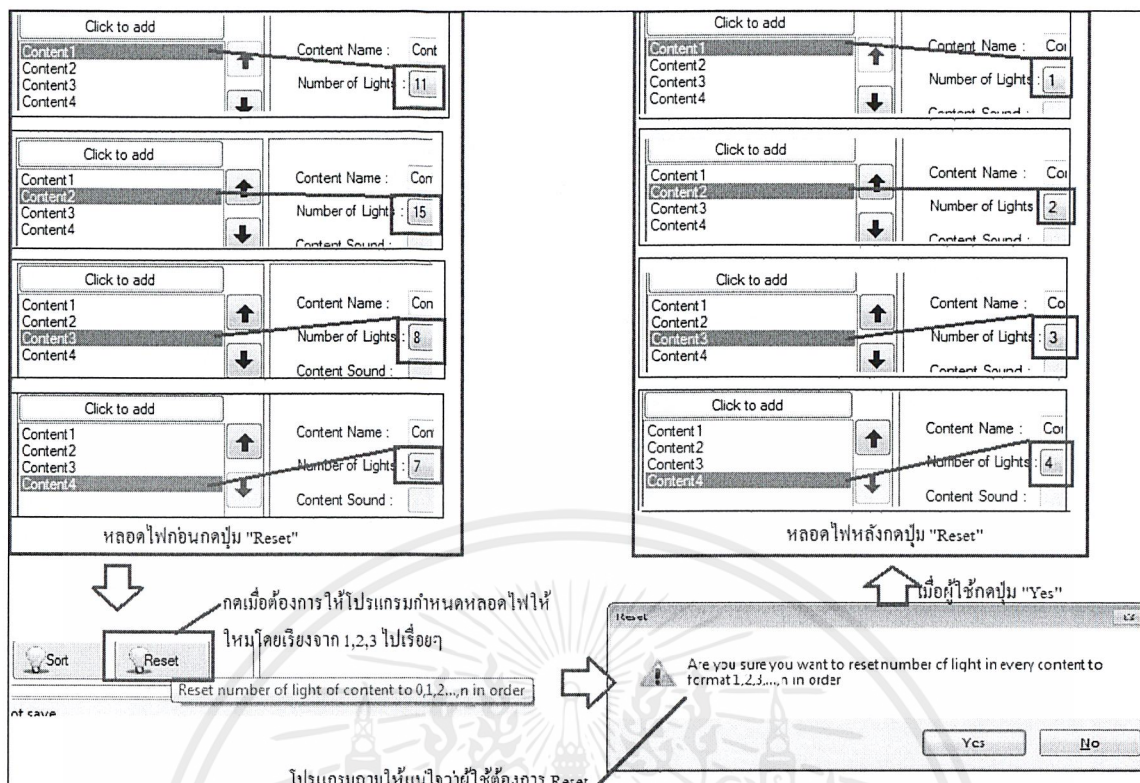
ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม “Sort” เพื่อให้โปรแกรมเรียงลำดับของเนื้อหาใหม่ โดยเรียงตามจำนวนหลอดไฟจากน้อยไปมาก ดังรูปที่ ข.8



รูปที่ ข.8 เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม “Sort”

ผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม “Reset” เพื่อให้โปรแกรมกำหนดหลอดไฟให้ทุกเนื้อหาใหม่โดยเรียงจาก 1,2,3 ไปเรื่อยๆ ดังรูปที่ ข.9

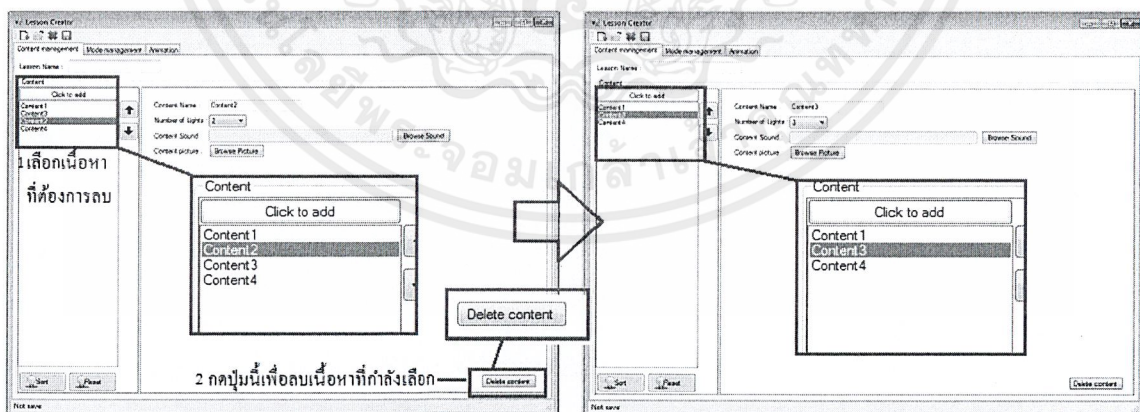
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.9 เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม “Reset”

ข.1.3.4 การลบเนื้อหา

ผู้ใช้สามารถลบเนื้อหาที่ไม่ต้องการได้โดยการเลือกเนื้อหาที่ต้องการลบทางด้านซ้ายมือ จากนั้นกดปุ่ม “Delete content” ด้านล่างขวาของหน้าจอ ดังรูปที่ ข.10



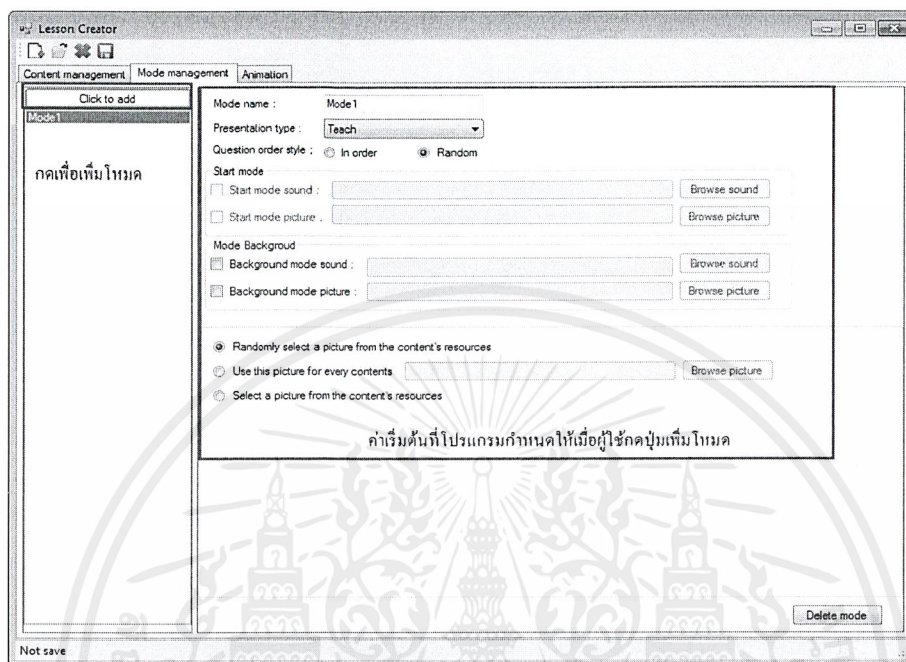
รูปที่ ข.10 เมื่อผู้ใช้กดลบเนื้อหา

ข.1.4 การจัดการส่วนของโหมดการแสดงผลบทเรียน

ข.1.4.1 การเพิ่มโหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้สามารถเพิ่มโหมดได้หลังจากที่ผู้ใช้มีเนื้อหาในแท็บเนื้อหาอย่างน้อย 1 เนื้อหา เมื่อผู้ใช้ต้องการเพิ่มโหมดให้กดปุ่ม “Click to add” โปรแกรมจะเพิ่มโหมดการแสดงผลให้ 1 โหมดและกำหนดค่าเริ่มต้น ดังรูปที่ ข.11



รูปที่ ข.11 เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม “Click to add”ของแท็บ “Mode management”

ข.1.4.2 การกำหนดข้อมูลโหมดของบทเรียนสำหรับโหมดที่เลือกอยู่ (เนื้อหาทั้งหมดอยู่ทางด้านซ้าย ได้ปุ่มกดเพื่อเพิ่ม) ดังรูป ข.12

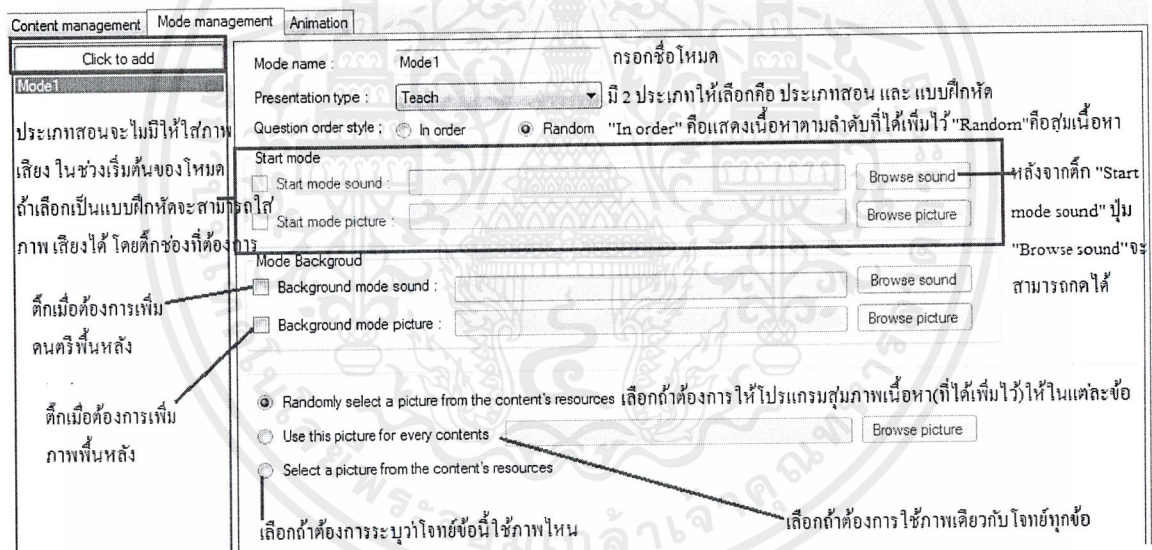
ผู้ใช้สามารถใส่ชื่อของโหมดได้ที่ช่อง “Mode name” ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าโหมดที่เลือกอยู่นั้นให้แสดงผลประเภทการสอน (แสดงเนื้อหาไปเรื่อยๆจนครบที่ได้กำหนดไว้) หรือแบบฝึกหัด (แสดง 1 เนื้อหาและรอนักเรียนตอบถูกก่อนแล้วจึงแสดงเนื้อหาต่อไป) ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าการแสดงเนื้อหาเป็นไปตามลำดับที่ได้จัดการไว้ในแท็บ “Content management” หรือให้โปรแกรมสุ่มให้

ถ้าผู้ใช้เลือกประเภทการสอน ผู้ใช้ไม่สามารถใส่เสียง และ ภาพ ของ โหมดในช่วงเริ่มต้นได้ (ในกลุ่ม Start mode ดังรูปที่ ข.12) แต่ถ้าเลือกประเภทแบบฝึกหัดผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะใส่เสียง หรือ ภาพ ของ โหมดในช่วงเริ่มต้นหรือไม่ ถ้าต้องการใส่ให้คลิกเครื่องหมายถูกหน้าเสียงหรือภาพที่ต้องการใส่ โปรแกรมจะแสดงปุ่มให้เลือกเสียงหรือภาพนั้น ให้ผู้ใช้กดปุ่มและเลือกไฟล์ เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม “Browse Sound” โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างเลือกไฟล์เสียง หรือผู้ใช้กดปุ่ม “Browse Picture” โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างเลือกภาพ เหมือนแท็บ “Content management”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

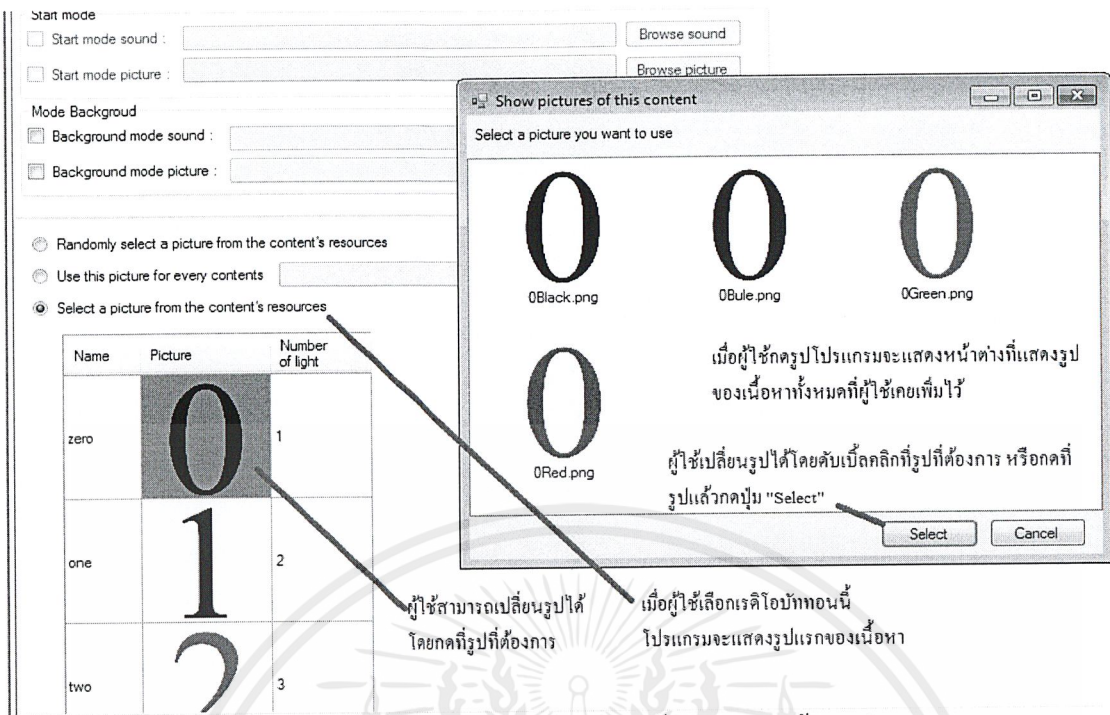
สำหรับเสียง และภาพที่เป็นพื้นหลัง(ในกลุ่ม Mode background ดังรูปที่ ข.12) ผู้ใช้สามารถใส่ได้ทั้งประเภทที่เป็นการสอนและแบบฝึกหัด ถ้าผู้ใช้ต้องการใส่ให้ทำการคลิก เครื่องหมายถูกหน้าเสียงหรือภาพที่ต้องการใส่ เหมือนกับการใส่เสียง และภาพของโหมดในช่วง เริ่มต้น

ผู้ใช้สามารถเลือกการแสดงผลสำหรับ โหมดนี้ว่าต้องการให้โปรแกรมสุ่ม เนื้อหา(ที่ได้จัดการไว้ในแท็บ Content management) โดยเลือกที่เรดิโอบัททอน “Randomly select a picture from the content’s resources” แต่ถ้าผู้ใช้ต้องการให้โปรแกรมแสดงภาพเดียวสำหรับทุก โจทย์ให้เลือกที่เรดิโอบัททอน “Use this picture for every contents” โปรแกรมจะแสดงปุ่มให้เลือก ไฟล์ภาพ จากนั้นให้ผู้ใช้เลือกภาพที่ต้องการ แต่ถ้าผู้ใช้ต้องการเลือกรูปของเนื้อหาแบบ เฉพาะเจาะจงสำหรับ โจทย์แต่ละข้อนั้น ให้ผู้ใช้เลือกเรดิโอบัททอน “Select a picture from the conten’s resource” โปรแกรมจะแสดงภาพ 1 ภาพสำหรับ 1 เนื้อหาโดยโปรแกรมจะเลือกภาพให้ คือภาพแรกของเนื้อหาที่ได้เพิ่มไว้ในแท็บ “Content management”



รูปที่ ข.12 การใส่ข้อมูลของโหมด

ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนรูปได้โดยกดที่รูปนั้นๆ ในตาราง ดังแสดงในรูปที่ ข.13 และเมื่อเปลี่ยนรูปสำหรับเนื้อหานั้น ๆ โปรแกรมจะรูปที่ได้เปลี่ยนไว้ในตาราง

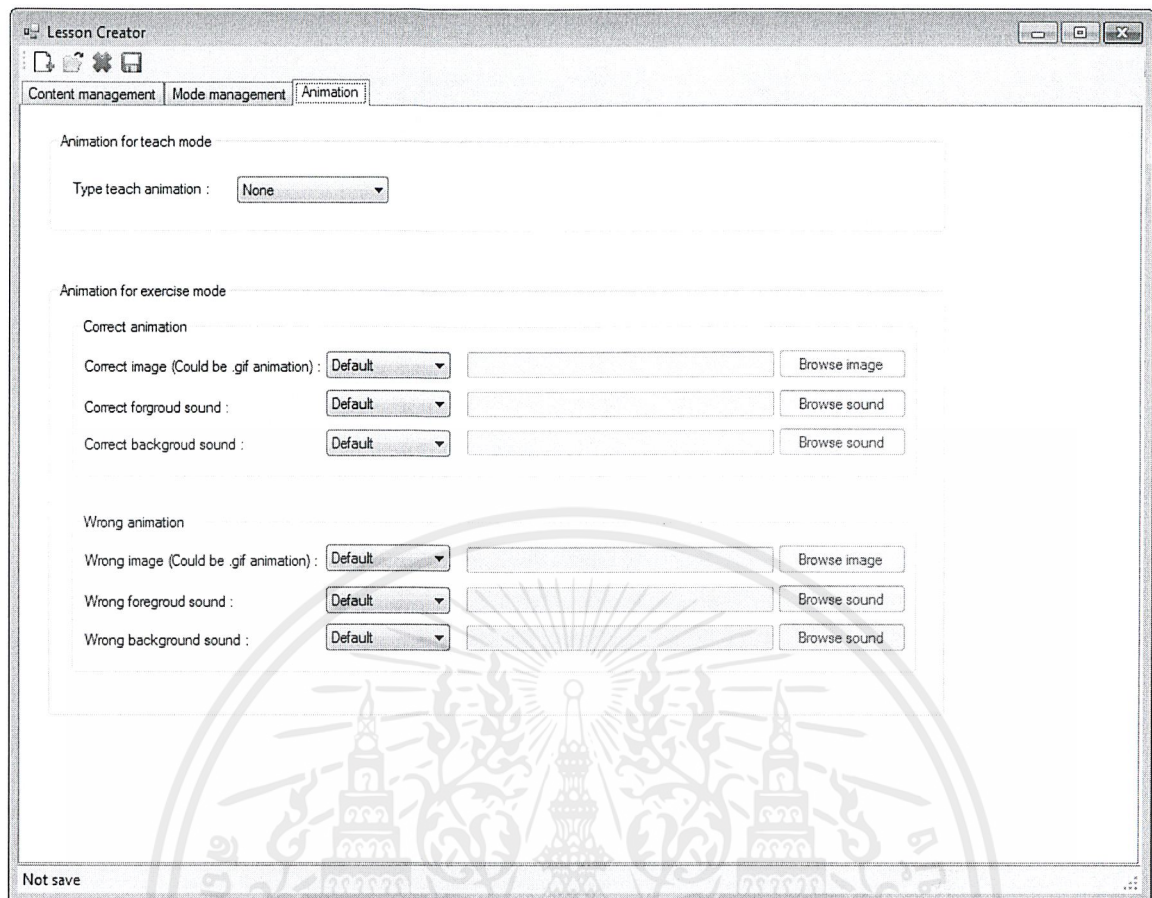


รูปที่ ข.13 โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างที่แสดงรูปทั้งหมดของเนื้อหาที่กำลังเลือก

ข.1.5 การจัดการการแสดงผลภาพเคลื่อนไหวของบทเรียน

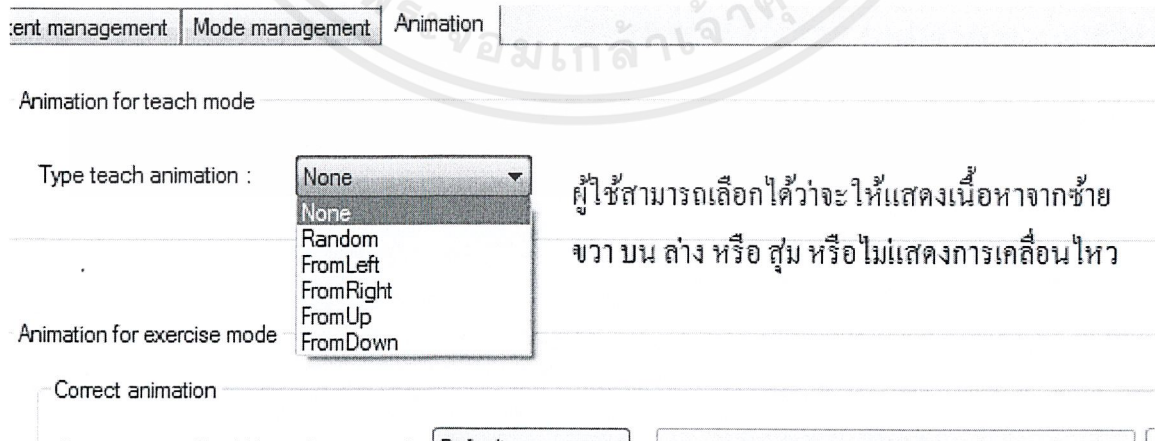
เมื่อผู้ใช้กดแท็บ "Animation" โปรแกรมจะกำหนดค่าเริ่มต้นดังรูปที่ ข.14 แต่ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.14 หน้าจอแสดงค่าเริ่มต้นแท็บ “Animation”

สำหรับโหมดที่ได้เลือกประเภทเป็นการสอนไว้ ผู้ใช้สามารถเลือกการแสดงผลได้ว่าจะให้โปรแกรมแสดงผลเนื้อหาจากด้านซ้าย ด้านขวา ด้านบน ด้านล่าง หรือสุ่ม หรือไม่มีการแสดงการเคลื่อนไหวของเนื้อหา ดังรูปที่ ข.15



รูปที่ ข.15 ผู้ใช้สามารถเลือกการแสดงผลของโหมดประเภทการสอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับโหมดที่ผู้ใช้เลือกเป็นประเภทแบบฝึกหัดไว้ ผู้ใช้สามารถเลือกภาพเคลื่อนไหวไว้กับการตรวจคำตอบถูก และผิดได้ โดยผู้ใช้สามารถกำหนดได้ว่าจะใช้ภาพเสียงที่โปรแกรมมีให้อยู่แล้ว (ให้เลือก “Default”) หรือจะใส่ภาพ เสียงที่ผู้ใช้มีอยู่ (ให้เลือก “Your picture” หรือ “Your sound” แล้วแต่กรณี) หรือไม่ต้องการให้มีเสียงหรือภาพ (ให้เลือก “None”) ดังรูปที่ ข.16

Animation for exercise mode

ถ้าผู้ใช้เลือกภาพที่มีการเคลื่อนไหว เช่น ไฟล์.gif
โปรแกรมจะแสดงภาพเคลื่อนไหวนั้นด้วย

Correct animation

Correct image (Could be .gif animation) : Your picture Browse image

Correct foreground sound : None Browse sound

Correct background sound : Default Browse sound

Wrong animation

Wrong image (Could be .gif animation) : Default Browse image

Wrong foreground sound : Default Browse sound

Wrong background sound : Default Browse sound


ใช้เสียงที่โปรแกรมมีให้

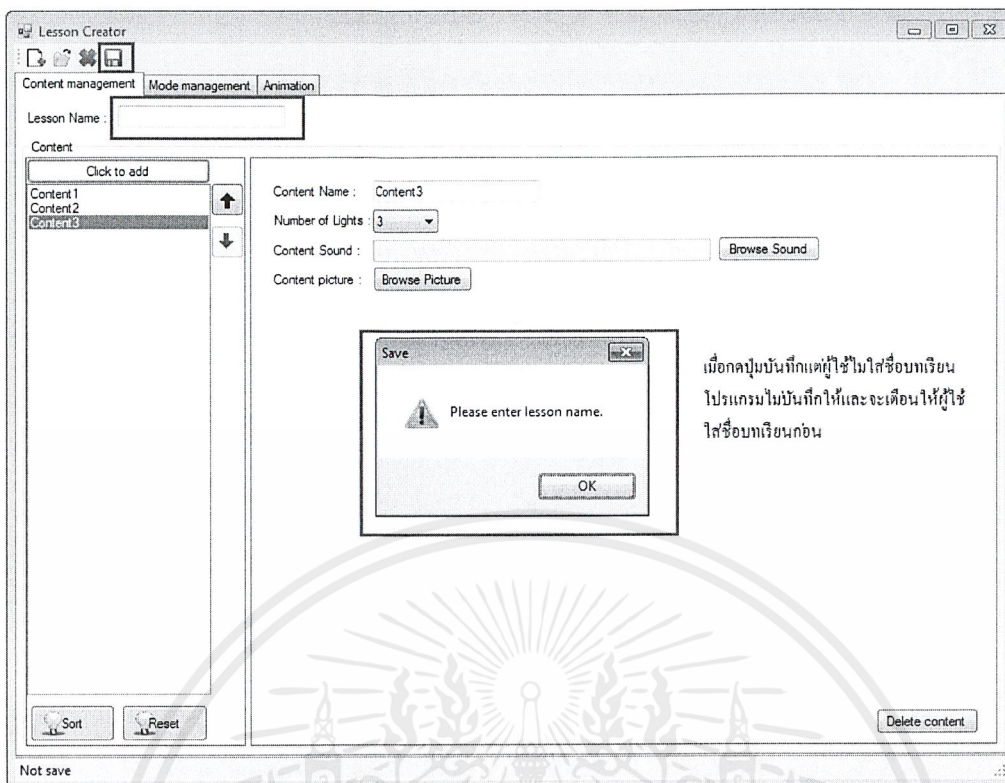
ใช้เสียงที่ผู้ใช้มีอยู่ จากนั้นให้ผู้ใช้คลิกปุ่ม "Browse sound" แล้วเลือกเสียง

ไม่ใช้เสียง

รูปที่ ข.16 ผู้ใช้สามารถเลือกการแสดงผลของโหมดประเภทแบบฝึกหัดได้

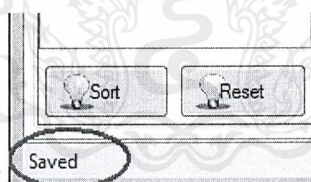
ข.1.6 การบันทึกบทเรียน

ผู้ใช้สามารถบันทึกบทเรียนได้โดยการกดปุ่มบันทึก () หากผู้ใช้ไม่ได้กรอกชื่อบทเรียน โปรแกรมจะมีการแจ้งเตือนดังรูปที่ ข.17 จากนั้น โปรแกรมจะให้ความสนใจไปที่ช่องกรอกชื่อบทเรียนเพื่อให้ผู้ใช้ใส่ชื่อบทเรียน



รูปที่ ข.17 เมื่อผู้ใช้ไม่ได้กรอกชื่อบทเรียน โปรแกรมและหน้าต่างแจ้งเตือน

เมื่อผู้ใช้กรอกชื่อบทเรียน และทำการบันทึกแล้ว โปรแกรมจะแสดงสถานะ “Saved” ด้านล่างซ้ายของโปรแกรมดังรูปที่ ข.18

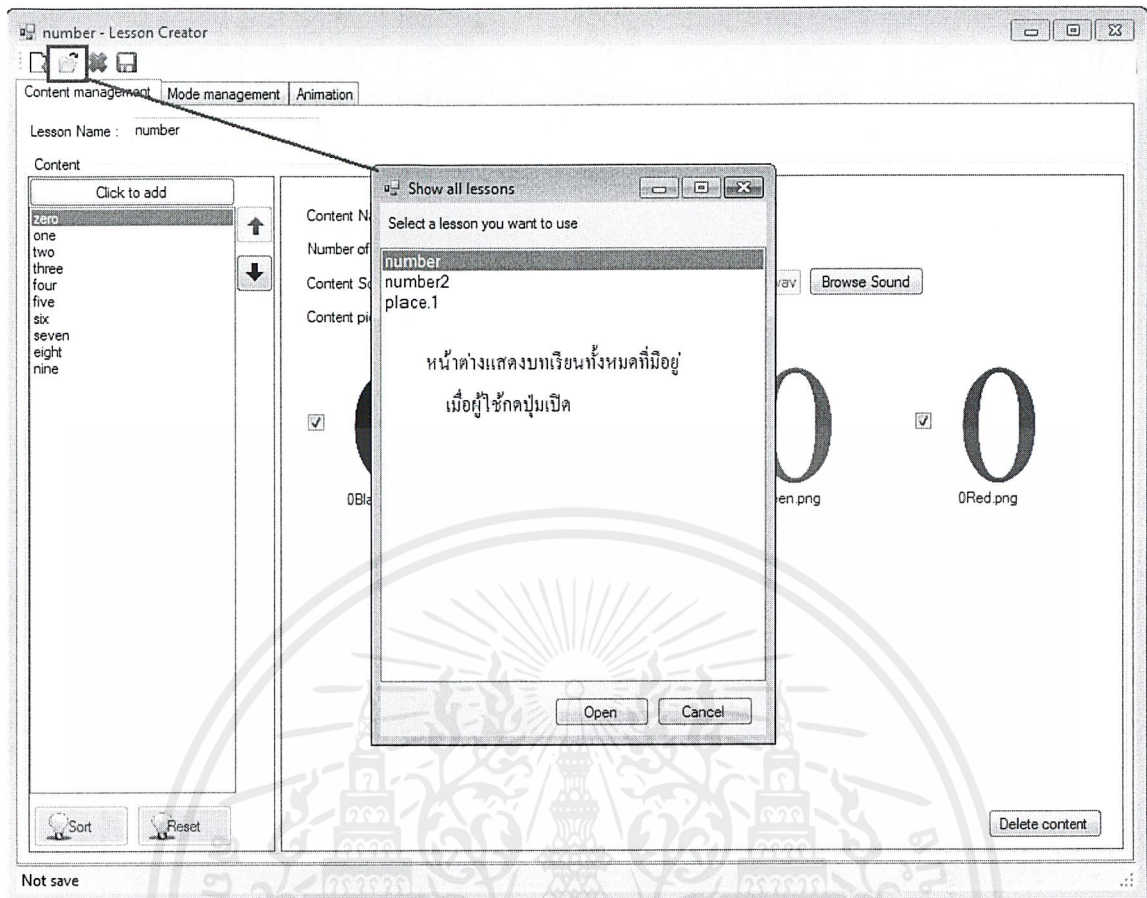


รูปที่ ข.18 แสดงข้อความ “Saved” ด้านล่างซ้ายของโปรแกรมการบันทึก เมื่อผู้ใช้กดปุ่มบันทึก

ข.1.7 การเปิดบทเรียน


ผู้ใช้สามารถเลือกเปิดบทเรียนที่เคยทำการบันทึกไว้แล้วได้ โดยการกดปุ่มเปิด (📁) โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างรายชื่อบทเรียนทั้งหมดให้ผู้เลือกเปิดดังรูปที่ ข.19 ให้ผู้ใช้เลือกบทเรียนที่ต้องการเปิด จากนั้นกดปุ่ม “Open” หรือผู้ใช้ดับเบิลคลิกที่ชื่อบทเรียนนั้นๆ โปรแกรมก็จะทำการเปิดบทเรียนให้เช่นกัน

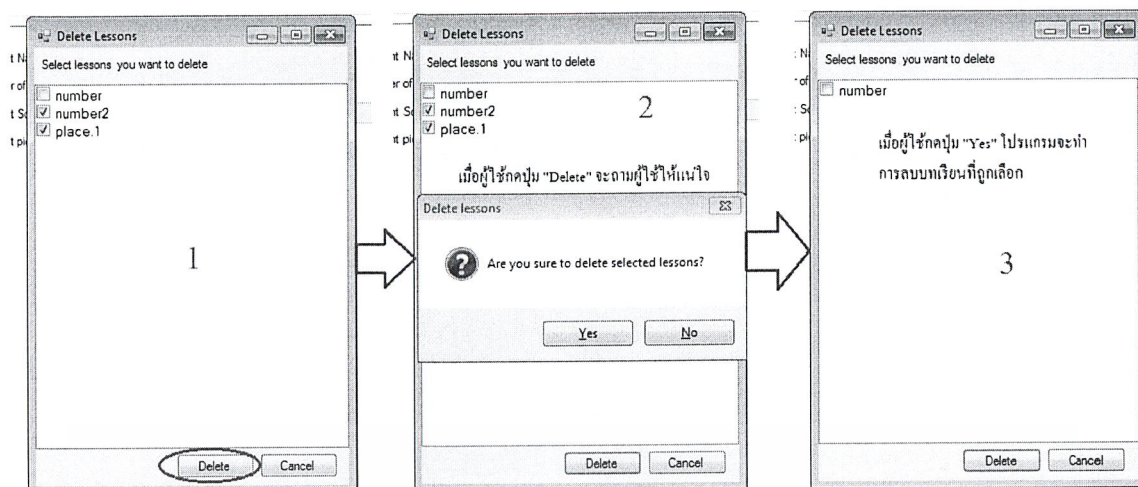
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.19 หน้าต่างเปิดบทเรียนทั้งหมดเมื่อผู้ใช้กดปุ่มเปิดบทเรียน


ข.1.8 การลบบทเรียน

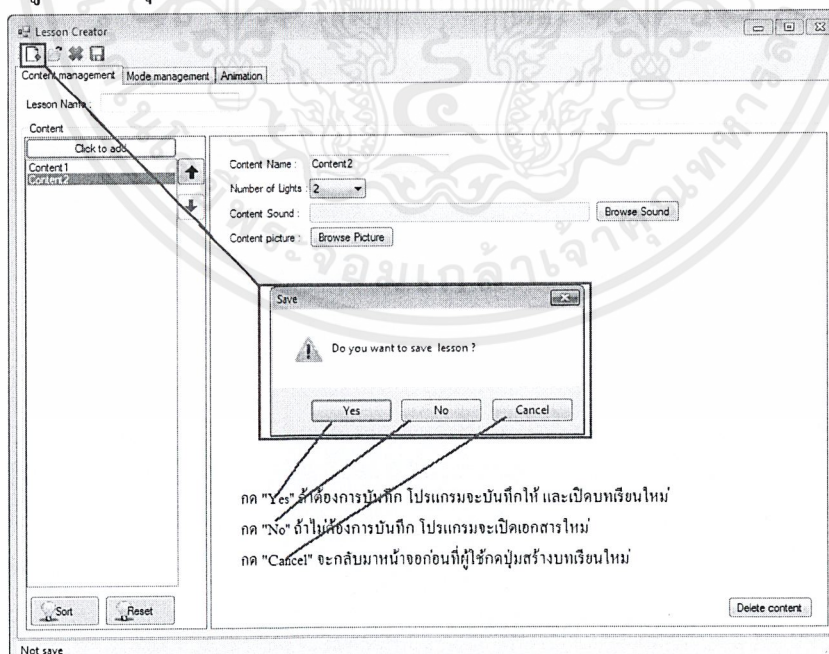
ผู้ใช้สามารถลบบทเรียนได้โดยการกดปุ่มลบ () โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างรายชื่อบทเรียนทั้งหมดให้ผู้ใช้เลือกลบดังรูปที่ ข.20 ผู้ใช้สามารถเลือกบทเรียนได้ที่หลายบทเรียน จากนั้นกดปุ่ม “Delete” บทเรียน (หมายเลข 2 รูปที่ ข.20) โปรแกรมจะถามผู้ใช้ให้แน่ใจว่าต้องการลบบทเรียนที่ได้เลือกไว้ เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม “Yes” โปรแกรมจะลบบทเรียนที่เลือกออกคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ ถ้าไม่ต้องการลบให้กด “No” และกดปุ่ม “Cancel” เพื่อปิดหน้าต่างลบบทเรียน



รูปที่ ข.20 ขั้นตอนการลบบทเรียน

ข.1.9 การสร้างบทเรียนใหม่

ผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนใหม่ได้โดยการกดปุ่มสร้างใหม่ () หากผู้ใช้ทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจากการบันทึกล่าสุด โปรแกรมจะถามผู้ใช้งานว่าจะบันทึกข้อมูลที่ได้เปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ ดังรูปที่ ข.21 หากผู้ใช้กดปุ่ม “Yes” โปรแกรมจะทำการบันทึกบทเรียนที่เคยเปิด และทำการเปิดเอกสารใหม่ดังรูป ข.1 หากผู้ใช้กดปุ่ม “No” โปรแกรมจะทำการเปิดเอกสารใหม่โดยไม่ทำการบันทึก หากผู้ใช้กดปุ่ม “Cancel” โปรแกรมจะยกเลิกหน้าต่างแจ้งเตือนและกลับมาหน้าจอหลักเหมือนก่อนที่ผู้ใช้จะกดปุ่มสร้างใหม่



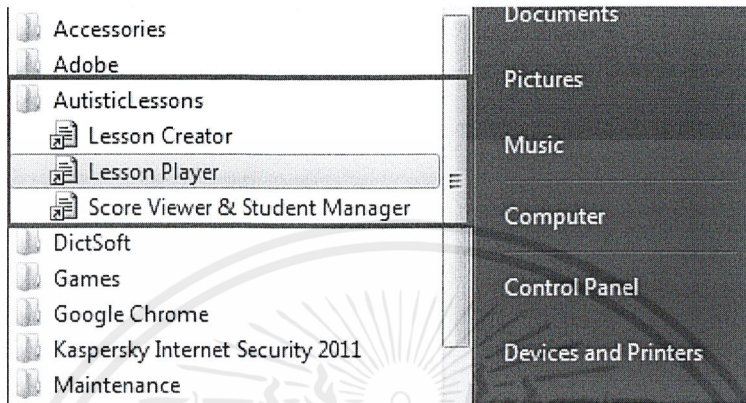
รูป ข.21 โปรแกรมแจ้งเตือน เมื่อผู้ใช้กดปุ่มสร้างใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.2 การใช้งานโปรแกรมเล่นบทเรียน

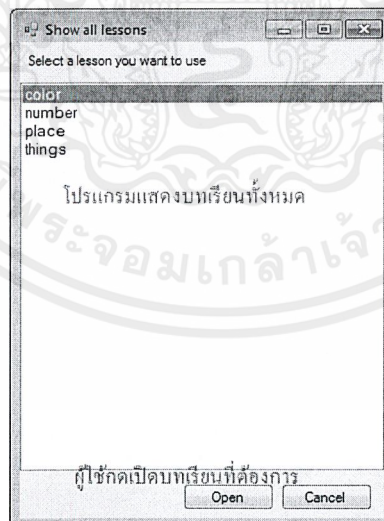
ข.2.2 การเปิดใช้โปรแกรม

ให้ผู้ใช้ไปที่ “Start menu” หรือคดปุ่มวินโดว์ จากนั้นเลือกโฟลเดอร์ “AutisticLessons” จากนั้นเลือกหัวข้อ “Lesson Player” ดังรูปที่ ข.22



รูปที่ ข.22 เลือกหัวข้อ “Lesson Player” ในโฟลเดอร์ “AutisticLessons”

เมื่อผู้ใช้เปิดโปรแกรม โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างบทเรียนทั้งหมดให้ผู้ใช้เลือกเพื่อเปิดบทเรียนมาสอนหรือทำแบบฝึกหัด โดยผู้ใช้ดับเบิลคลิกที่บทเรียนที่ต้องการ หรือเลือกบทเรียนที่ต้องการ จากนั้นกดปุ่ม “Open” ดังรูปที่ ข.23



รูปที่ ข.23 เลือกหัวข้อ “Lesson Player” ในโฟลเดอร์ “AutisticLessons”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

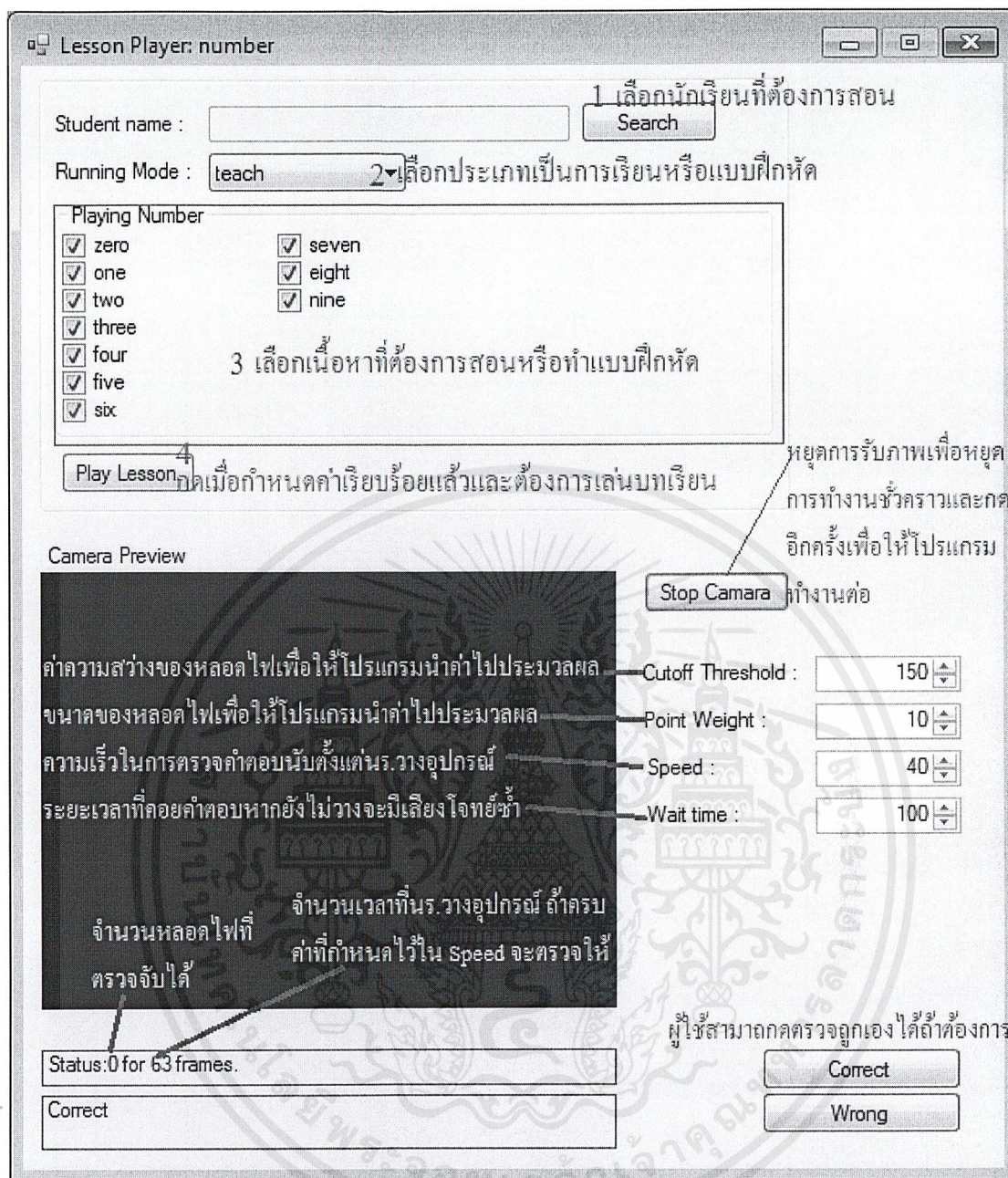
ข.2.3 การกำหนดค่าก่อนเล่นบทเรียน

ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าต่างๆก่อนเล่นบทเรียน ได้แก่ชื่อนักเรียนที่ต้องการให้ทำแบบฝึกหัด ประเภทการแสดงผลเป็นประเภทการสอน หรือ ประเภทแบบฝึกหัด ผู้ใช้สามารถเลือกเนื้อหาที่ต้องการสอนหรือทำแบบฝึกหัดแต่ละครั้งได้ ดังหมายเลขที่ 1,2,3 รูปที่ ข.24 จากนั้นกดปุ่ม “Play Lesson” เพื่อเล่นบทเรียน ดังหมายเลขที่ 4 รูปที่ ข.24

สำหรับผู้ใช้ที่เลือกประเภทแบบฝึกหัด ก่อนการเล่น ผู้ใช้ควรทำการเช็คก่อนว่าโปรแกรมสามารถตรวจจับหลอดไฟได้หรือไม่ โดยการปรับค่า “Cutoff Threshold” ซึ่งคือค่าความสว่างของสีหลอดไฟ ปรับเมื่อโปรแกรมนับหลอดไฟไม่ถูกต้อง (โปรแกรมจะนับว่าเป็นหลอดไฟนั้น โปรแกรมจะวาดสี่เหลี่ยมสีแดงตรงที่โปรแกรมคิดว่าเป็นหลอดไฟ) โดยการปรับขึ้นเมื่อโปรแกรมนับส่วนที่ไม่ใช่หลอดไฟว่าเป็นหลอดไฟและปรับลงเมื่อโปรแกรมไม่นับส่วนที่เป็นหลอดไฟจริง

ในการเล่นแต่ละครั้งผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะให้โปรแกรมรอหลังจากที่นักเรียนวางอุปกรณ์ไปแล้วนานกี่เฟรม โดยการปรับค่าที่ช่อง “Speed” ตามความต้องการ ถ้าต้องการให้โปรแกรมตรวจคำตอบเร็วขึ้นให้ผู้ใช้ปรับค่าลง

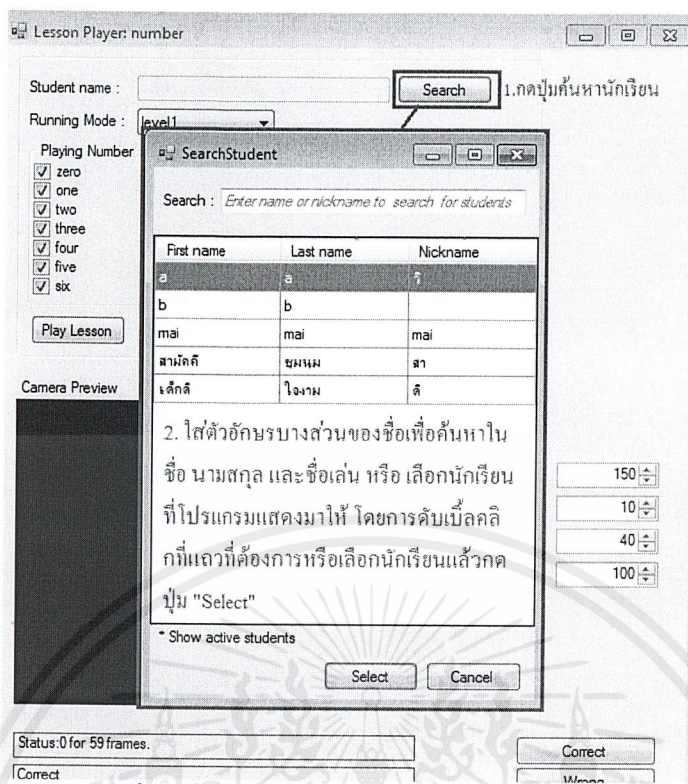
ผู้ใช้สามารถปรับเวลาที่ให้โปรแกรมแสดงโจทย์ซ้ำ เมื่อนักเรียนไม่วางอุปกรณ์ได้ โดยปรับค่าที่ช่อง “Wait time” ถ้าต้องการให้โปรแกรมเตือนนักเรียนช้าลงให้ปรับค่าให้มากขึ้น



รูปที่ ข.24 หน้าจอการกำหนดค่าก่อนการเล่นบทเรียน

ผู้ใช้งานสามารถเลือกนักเรียนได้โดยการกดปุ่ม “Search” โปรแกรมจะแสดงรายชื่อนักเรียนทั้งหมดที่มี แต่ผู้ใช้งานก็สามารถกรอกตัวอักษรบางส่วนในช่อง “Search” เพื่อค้นหานักเรียนได้เร็วขึ้นถ้านักเรียนมีจำนวนมาก โดยโปรแกรมจะค้นหาให้ในชื่อ นามสกุล ชื่อเล่น และแสดงผลลัพธ์ไว้ในตารางด้านล่าง จากนั้นให้ผู้ใช้งานเลือกแถวของนักเรียนที่ต้องการ แล้วกดปุ่ม “Select” หรือเพื่อความสะดวกผู้ใช้งานสามารถดับเบิลคลิกที่แถวของนักเรียนคนนั้นได้ผลเช่นกัน ตัวอย่างดังรูปที่ ข.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.25 การค้้นหานักเรียนเพื่อเล่นบทเรียน

ข.2.4 การใช้งานประเภทสอน

เมื่อผู้ใช้เลือกประเภทเป็นการสอน โปรแกรมจะแสดงเนื้อหาดังรูปที่

ข.26 ไปเรื่อยๆ ตามที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ ถ้าผู้ใช้ไม่ต้องการแสดงผลนี้แล้วให้ผู้ใช้กำหนดค่าการเล่นใหม่ จากนั้นกดปุ่ม “Play Leson”



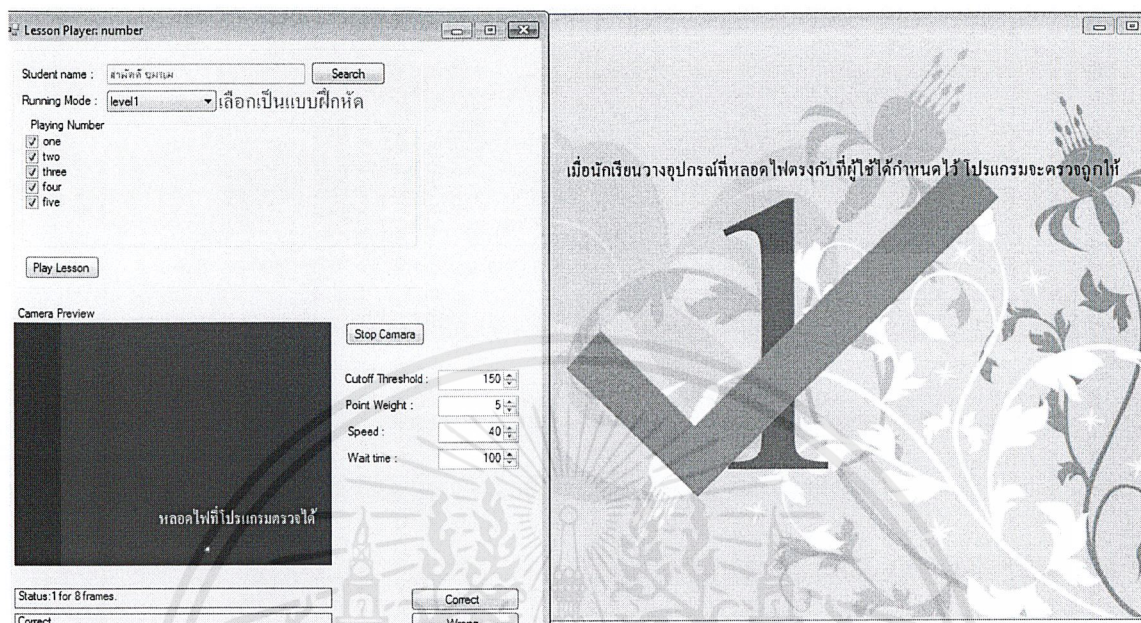
รูปที่ ข.26 หน้าจอการเล่นบทเรียนประเภทสอน

ข.2.4 การใช้งานประเภทแบบฝึกหัด

เมื่อผู้ใช้เลือกประเภทเป็นแบบฝึกหัด โปรแกรมจะแสดงโจทย์ดังรูปที่

ข.27 ตามที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ โปรแกรมจะรอตรวจคำตอบโดยผู้ใช้สามารถดูได้ว่าโปรแกรมทำงานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

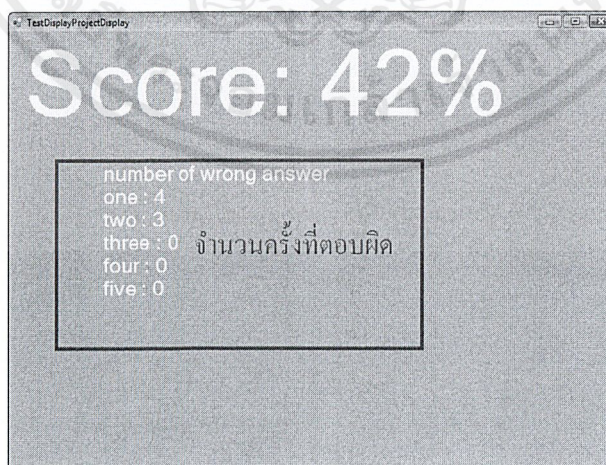
ถูกหรือไม่ โดยดูที่ภาพของหน้าจอ “Lesson Player” ถ้าผู้ใช้ไม่ต้องการแสดงผลนี้แล้วให้ผู้ใช้กำหนดค่าการเล่นใหม่ จากนั้นกดปุ่ม “Play Leson”



รูปที่ ข.27 หน้าจอการเล่นบทเรียนประเภทแบบฝึกหัด

ข.2.5 การสรุปคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด

ผู้ใช้สามารถดูผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดแต่ละครั้งได้ โดยดูจากเปอร์เซ็นต์ซึ่งโปรแกรมคิดมาจากสูตร (คะแนนเต็ม 100%) = $100 - ((\text{คะแนนตอบผิด} / \text{คะแนนตอบผิด} + \text{จำนวนข้อ}) * 100)$ หรือดูจำนวนครั้งที่นักเรียนตอบผิดได้ ดังรูปที่ ข.28



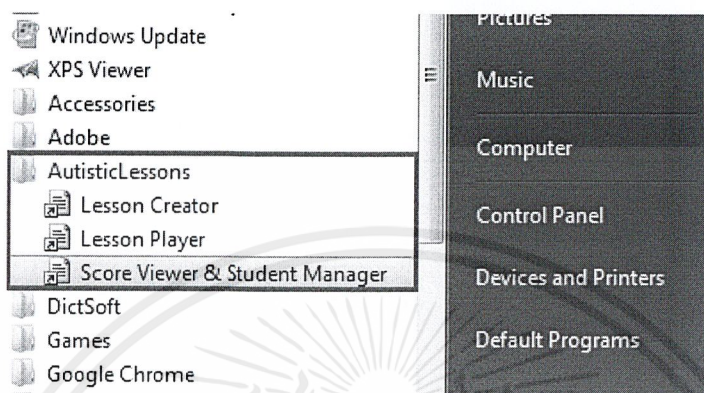
รูปที่ ข.28 คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.3 การใช้งานโปรแกรมจัดการนักเรียนและดูรายงานผลการเรียน

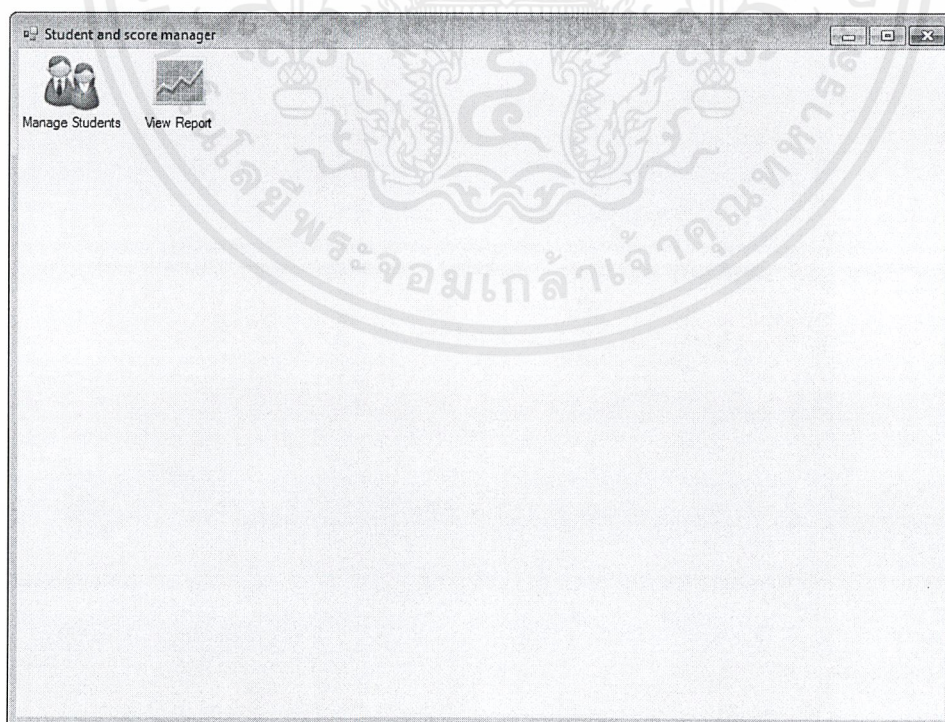
ข.3.1 การเปิดใช้โปรแกรม

ให้ผู้ใช้ไปที่ “Start menu” หรือคดปุ่มวินโดว จากนั้นเลือกโฟลเดอร์ “AutisticLessons” จากนั้นเลือกหัวข้อ “Score Viewer & Student Manager” ดังรูปที่ ข.29



รูปที่ ข.29 เลือกหัวข้อ “Score Viewer & Student Manager” ในโฟลเดอร์ “AutisticLessons”

เมื่อผู้ใช้เปิดโปรแกรม โปรแกรมจะแสดงปุ่มให้ผู้ใช้เลือกที่จะจัดการกับข้อมูลของนักเรียน ในการเพิ่ม แก้ไข ดู ลบ ข้อมูลนักเรียน หรือเลือกดูคะแนนแบบฝึกหัด หน้าจอของโปรแกรมแสดงดังรูปที่ ข.30

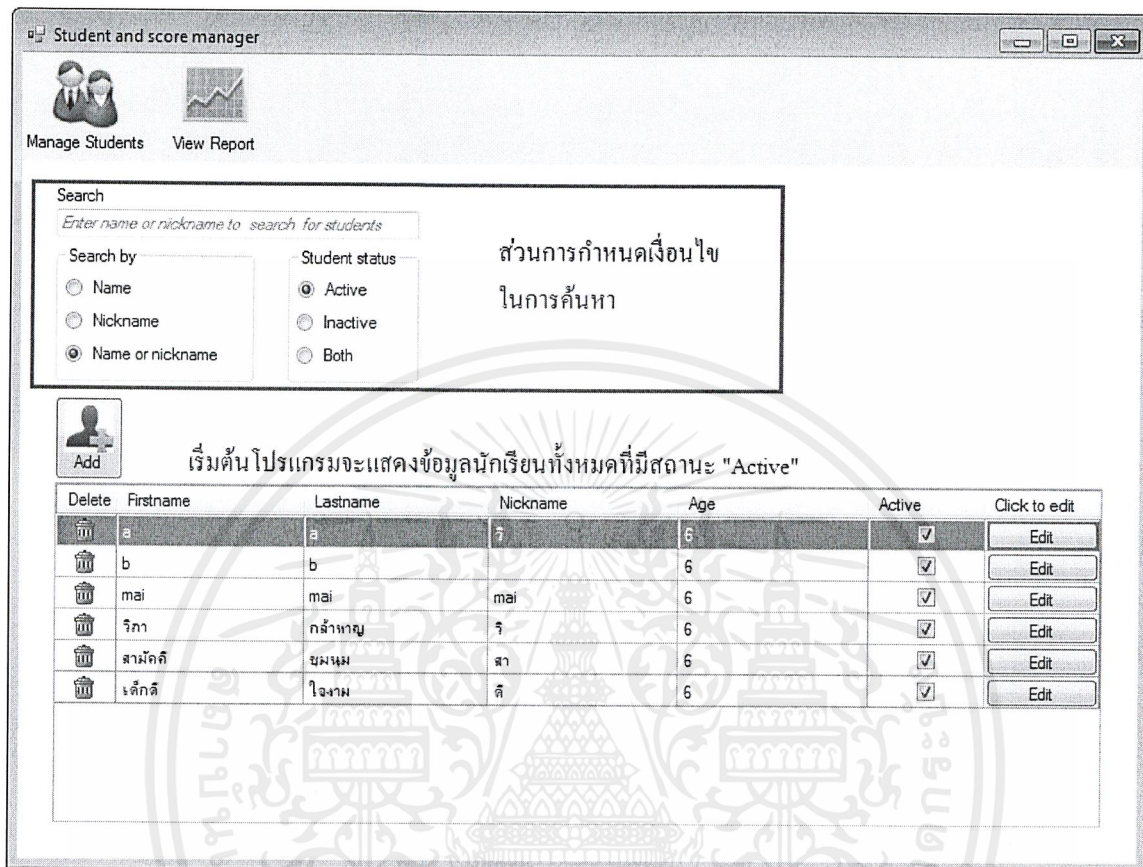


รูปที่ ข.30 หน้าจอเริ่มต้นของโปรแกรมจัดการนักเรียนและดูรายงานผลการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


ข.3.2 การใช้งานส่วนการจัดการข้อมูลนักเรียน

เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม “Manage Students” จะแสดงหน้าจอ ดังรูปที่ ข.31



รูปที่ ข.31 หน้าจอเริ่มต้นของโปรแกรมจัดการนักเรียนและดูรายงานผลการเรียน

ข.3.3 การเพิ่มข้อมูลนักเรียน

ผู้ใช้งานสามารถทำได้โดยกดปุ่มเพิ่มนักเรียน () จากนั้น โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างเพิ่มนักเรียนดังรูปที่ ข.32 ให้ผู้ใช้งานกรอกชื่อ นามสกุล นักเรียน ถ้าผู้ใช้งานไม่กรอกชื่อ และนามสกุลนักเรียน ผู้ใช้งานจะไม่สามารถกดปุ่ม “Add” ในหน้าต่างเพิ่มนักเรียนได้ โปรแกรมจะมีข้อความเตือนดังรูปที่ ข.33

Search
Enter name or nickname to search for students

Search by
 Name
 Nickname
 Name or nickname

Student
 Active
 Inactive
 Both

กดเพื่อเพิ่มนร.
Add

เมื่อคลิกปุ่มเพิ่ม โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างเพิ่มนร.

Add student

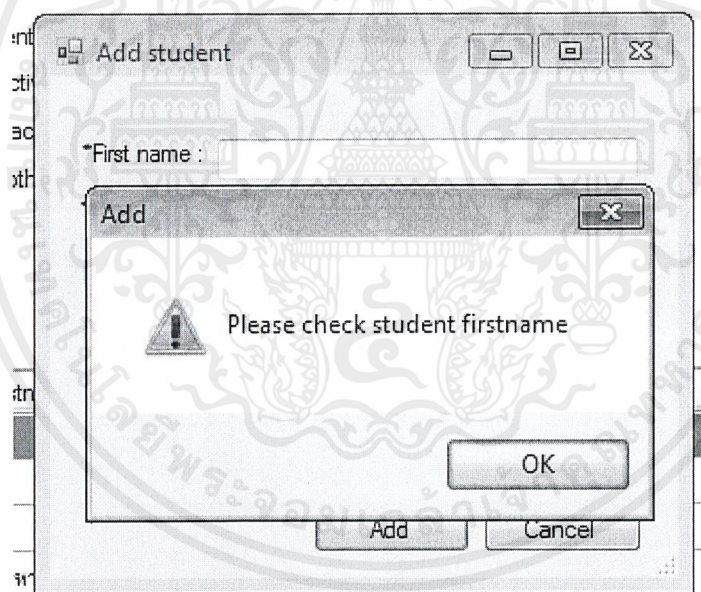
*First name : 2
 *Last name : 3
 Nickname : 4
 Birth day : 5 Saturday , January 01, 2005

ผู้ใช้ต้องใส่ชื่อ นร.
 ผู้ใช้ต้องใส่นามสกุล นร.
 ผู้ใช้จะใส่ชื่อเล่นหรือไม่ก็ได้
 เลือกวันเกิดของ นร.

Delete	Firstname	Lastname	Active	Click to edit
	a	a	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	b	b	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	mai	mai	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	วิภา	กมลพร	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	สามัคคี	ขนิษฐา	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	เลิศดี	ใจงาม	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit

6
Add Cancel

รูปที่ ข.32 หน้าต่างเพิ่มนักเรียน หลังจากผู้ใช้คลิกปุ่ม “Add”



รูปที่ ข.33 โปรแกรมแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้คลิกปุ่ม “Add” ในหน้าต่างเพิ่มนักเรียน โดยผู้ใช้ไม่กรอกชื่อ หรือนามสกุล

ข.3.3 การแก้ไขข้อมูลนักเรียน

ผู้ใช้สามารถทำได้โดยคลิกปุ่ม “Edit” ที่แถวของนักเรียนที่ต้องการแก้ไข

ดังตัวอย่างรูปที่ ข.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Search by

Name

Nickname

Name or nickname

Add

Student

Active

Inactive

Both

gkd เพื่อแก้ไขนักเรียน
ที่เลือกอยู่

โปรแกรมแสดงหน้าต่างแก้ไข
หลังจากผู้ใช้กดแก้ไข

Delete	Firstname	Lastname	Age	Active	Click to edit
	a	a	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	b	b	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	mai	mai	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	วิภา	กล้าหาญ	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	สามัคคี	ขมหม่อม	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit

gkd Edit วิภา กล้าหาญ

*First name : วิภา

*Last name : กล้าหาญ

Nickname : วิ

Birth day : Saturday , January 01, 2005

Status : Active

โปรแกรมแสดงหน้าต่างแก้ไข
หลังจากผู้ใช้กดแก้ไข

Save Cancel

Delete	Firstname	Lastname	Nickname	Age	Active	Click to edit
	a	a	วิ	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	b	b		6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	mai	mai	mai	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	วิภา	กล้าหาญ	วิล์	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	สามัคคี	ขมหม่อม	สา	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	เศ็กคี	โจงาม	ดี	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit

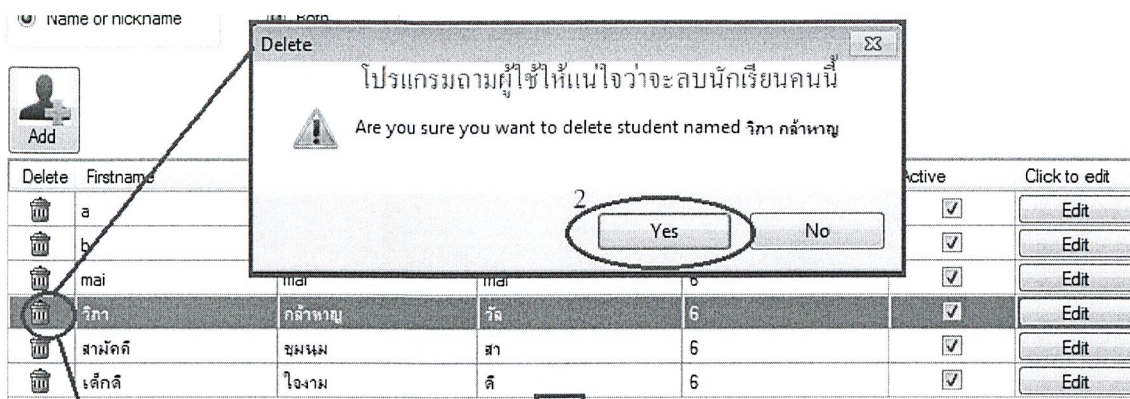
รูปที่ ข.34 ผู้ใช้ทำการเปลี่ยนชื่อเล่นนักเรียน

ข.3.4 การลบข้อมูลนักเรียน

ผู้ใช้สามารถทำได้โดยกดปุ่มลบ () ที่แถวของนักเรียนที่ต้องการลบ

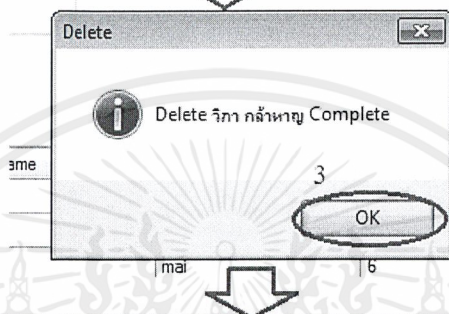
ดังตัวอย่างรูปที่ ข.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กดปุ่มลบเมื่อต้องการลบนักเรียน

เรียนแถวที่เลือก



ถ้าผู้ใช้กดปุ่ม "Yes" โปรแกรมจะลบนักเรียนและบอกผู้ใช้ว่าได้ลบแล้ว

Delete	Firstname	Lastname	Nickname	Age	Active	Click to edit
	a	a	ว	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	b	b	บ	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	mai	mai	ไม่มีข้อมูล วิชา กล้าหาญ ในโปรแกรมแล้ว	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	สามัคคี	ชุมชน	สา	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	เล็กดี	ใจงาม	ล	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit

รูปที่ ข.35 เมื่อผู้ใช้ทำการลบนักเรียน

ข.3.5 การค้นหาข้อมูลนักเรียน

ผู้ใช้สามารถทำได้โดยกรอกตัวอักษรที่ต้องการค้นหา จากนั้นเลือกเงื่อนไขว่าต้องการค้นหาเฉพาะในชื่อ (ชื่อทั้งนามสกุล) หรือเฉพาะในชื่อเล่น หรือทั้งสองอย่าง และเลือกเงื่อนไขสถานะของนักเรียนที่ต้องการให้โปรแกรมแสดงนักเรียนที่มีสถานะ "Active" (อยู่ในโรงเรียน) หรือสถานะ "Inactive" (ไม่อยู่ในโรงเรียนแล้ว) หรือทั้งสองอย่าง โดยเมื่อผู้ใช้กรอกตัวอักษร โปรแกรมจะทำการค้นหาให้ทันที หรือผู้ใช้เปลี่ยนเงื่อนไข โปรแกรมจะทำการค้นหาให้ทันทีเช่นกัน ดังตัวอย่างรูปที่ ข.36 และรูปที่ ข.37

Search

1

Search by

Name

Nickname

Name or nickname

Student status

Active

Inactive

Both

ผู้ใช้กรอก "1" เลือกทั้งชื่อ นามสกุล ชื่อเล่น และเลือกทั้งสองสถานะ

Add

ผลลัพธ์จากการค้นหา

Delete	Firstname	Lastname	Nickname	Age	Active	Click to edit
	สามัคคี	ชุมชน	สา	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit
	เรตีกัล	ใจงาม	ลี	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit

รูปที่ ข.36 การค้นหาข้อมูลนักเรียน โดย คำที่ค้นหาคือ “สระอา” เลือกค้นหาทั้งในชื่อและในชื่อเล่น โดยสถานะที่เลือกคือทั้งที่อยู่และไม่อยู่ใน โรงเรียน

Search

1

Search by

Name

Nickname

Name or nickname

Student status

Active

Inactive

Both

เมื่อผู้ใช้กรอก "1" เลือกค้นหาเฉพาะชื่อเล่น และค้นหาทั้งสองสถานะ

Add

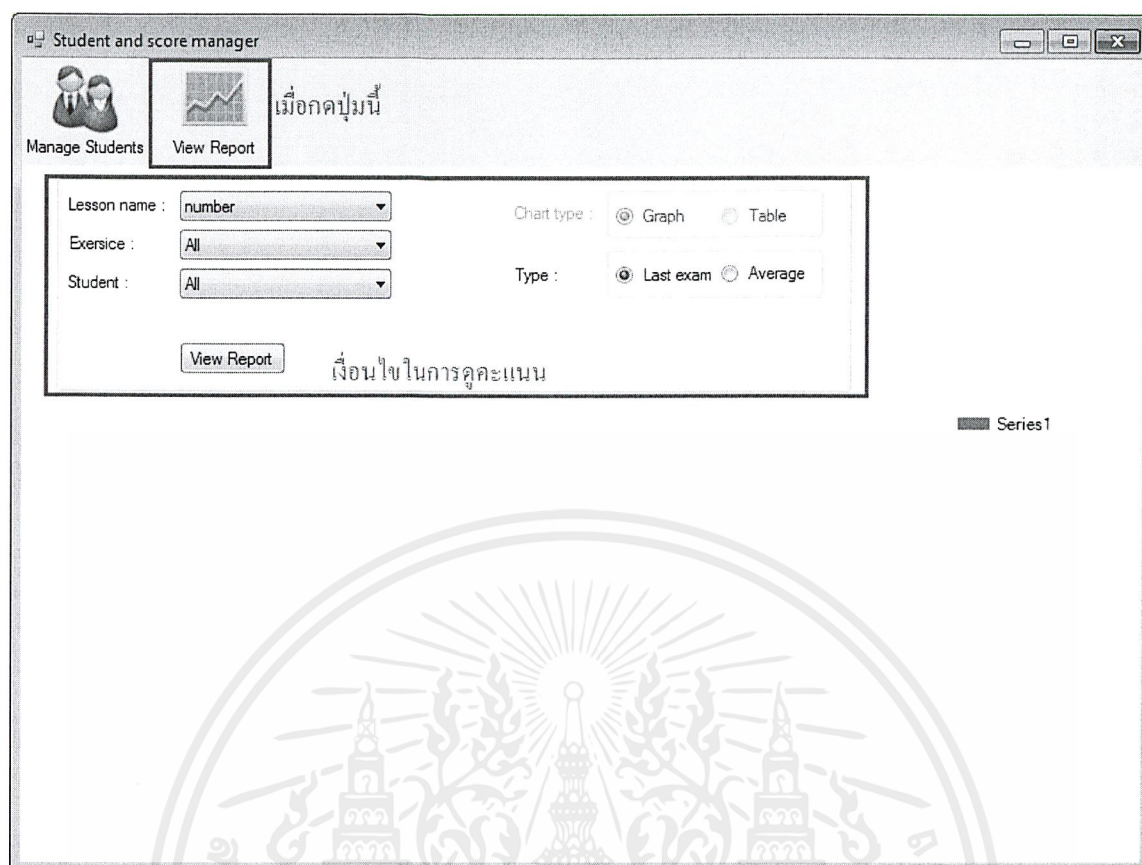
ผลลัพธ์การค้นหา

Delete	Firstname	Lastname	Nickname	Age	Active	Click to edit
	สามัคคี	ชุมชน	สา	6	<input checked="" type="checkbox"/>	Edit

รูปที่ ข.37 การค้นหาข้อมูลนักเรียน โดย คำที่ค้นหาคือ “สระอา” เลือกค้นหาเฉพาะชื่อเล่น โดยสถานะที่เลือกคือทั้งที่อยู่และไม่อยู่ใน โรงเรียน

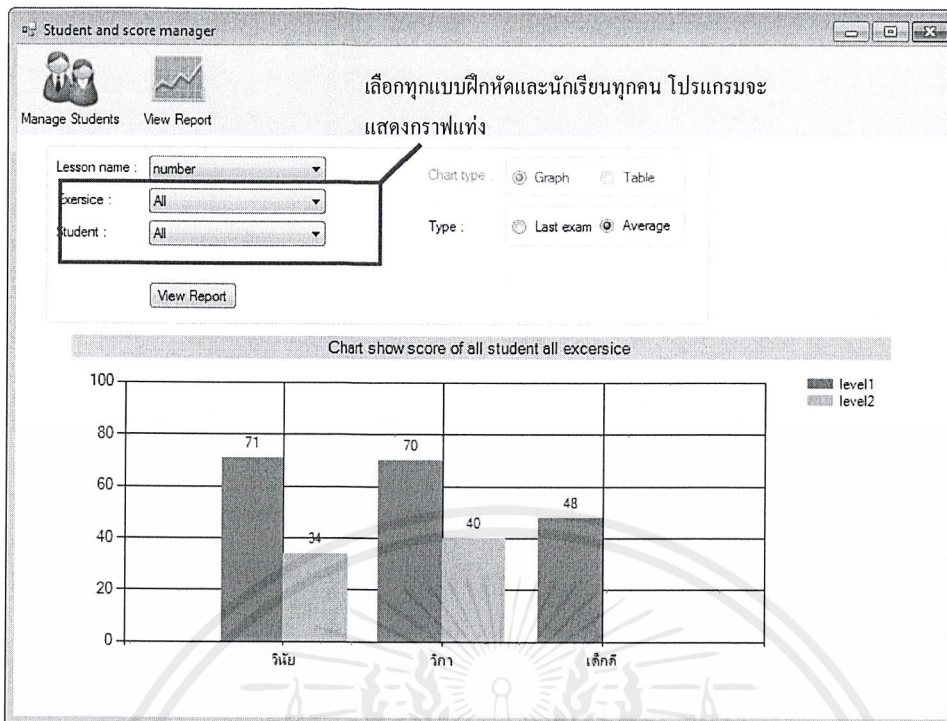
ข.3.2 การใช้งานส่วนการดูรายงานผลการเรียน

เมื่อผู้ใช้คลิกปุ่ม “View Report” จะแสดงหน้าจอดังรูปที่ ข.38



รูปที่ ข.38 หน้าจอเริ่มต้นการใช้งานส่วนการดูรายงานผลการเรียน

ผู้ใช้สามารถเลือกดูคะแนน โดยการกำหนดเงื่อนไขในการดูได้แก่ชื่อของบทเรียนที่ต้องการดู แบบฝึกหัดที่ต้องการดูหรืออาจจะดูทุกแบบฝึกหัด รูปที่ ข.39 เลือกนักเรียนที่ต้องการดูหรืออาจจะดูของนักเรียนทุกคน ถ้าผู้ใช้เลือกดูคะแนนของทุกคนผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่า จะดูคะแนนล่าสุดของนักเรียนหรือดูคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละคน ถ้าผู้ใช้เลือกนักเรียน และเลือกแบบฝึกหัดแล้ว ผู้ใช้สามารถดูคะแนนแบบตาราง ได้ดังรูปที่ ข.40 หรือดูแบบกราฟ ได้ดังรูปที่ ข.41



รูปที่ ข.39 ผู้ใช้ดูคะแนน โดยเลือกนักเรียนทุกคน ทุกแบบฝึกหัด

เลือกแบบฝึกหัดและนักเรียน ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะเป็นกราฟ หรือตารางเพื่อดูรายละเอียด

Lesson name : number
 Exercise : level1
 Student : เด็กดี ใจงาม

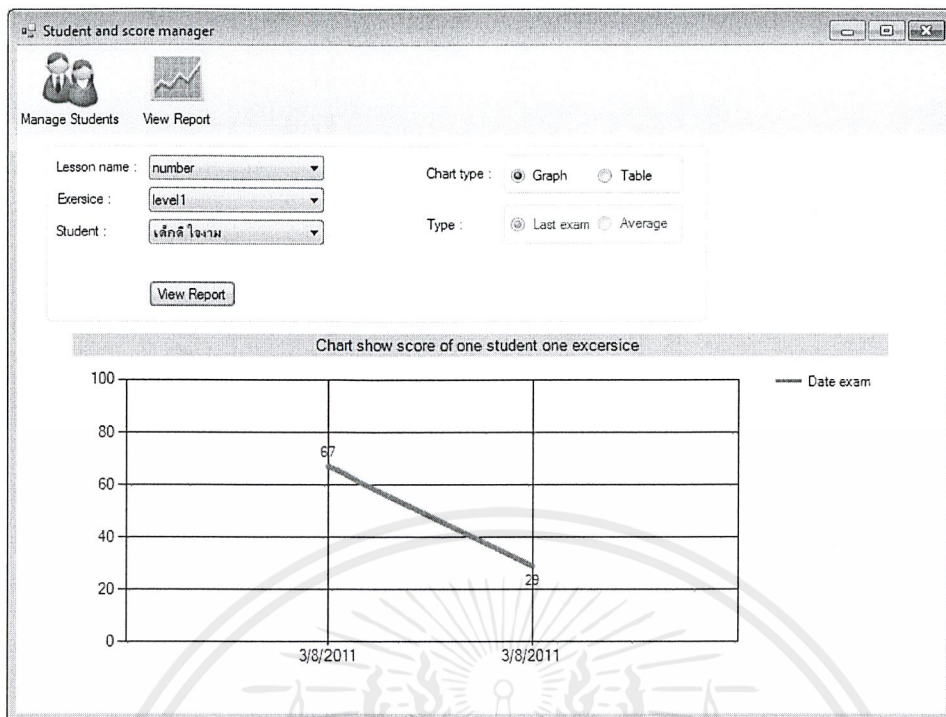
Chart type : Graph Table
 Type : Last exam Average

View Report

Date	Average score (%)	Incorrect attemps (zero)	Incorrect attemps (one)	Incorrect attemps (two)	Incorrect attemps (three)	Incorrect attemps (four)	Incorr attem
3/8/2011 12:00:...	67	No result	0	1	No result	No result	No res
3/8/2011 12:00:...	29	No result	5	0	No result	No result	No res

รูปที่ ข.40 ผู้ใช้ดูคะแนน โดยเลือกนักเรียน และเลือกแบบฝึกหัด โดยเลือกรูปแบบตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.41 ผู้ใช้ดูคะแนนโดยเลือกนักเรียน และเลือกแบบฝึกหัด โดยเลือกรูปแบบกราฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล

นางสาวตรีประภาพร สุวพันธุ์

วัน เดือน ปีเกิด

20 กรกฎาคม 2531 จังหวัดกรุงเทพฯ

ที่อยู่

68/26 สุวพันธุ์วิลเลจ ต.ย่านซื่อ อ.เมือง จ.อ่างทอง 14000

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ – นามสกุล

นางสาวกาญจน์หทัย เหล็กหลี่

วัน เดือน ปีเกิด

22 กุมภาพันธ์ 2532 จังหวัดตรัง

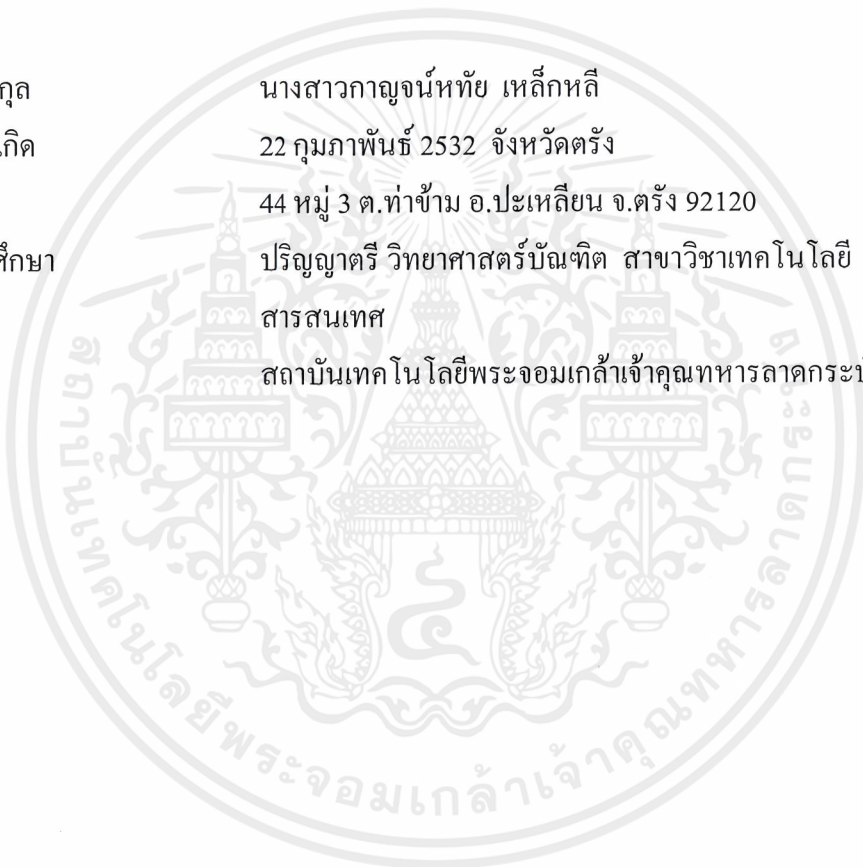
ที่อยู่

44 หมู่ 3 ต.ท่าข้าม อ.ปะเหลียน จ.ตรัง 92120

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้