

ระบบตรวจสอบอัตโนมัติแบบตัวเลือกผ่านระบบเครือข่าย

วิทยา บุญสุข

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

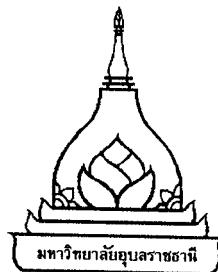
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2549

ISBN 974-523-081-2

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



**AUTOMATIC MARKING SYSTEM FOR MULTIPLE CHOICE TEST
ON NETWORK**

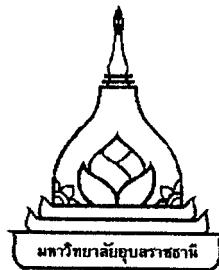
WITTHAYA BOONSUK

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
MAJOR IN INFORMATION TECHNOLOGY FACULTY OF SCIENCE
UBON RAJATHANEE UNIVERSITY**

YEAR 2006

ISBN 974-523-081-2

COPYRIGHT OF UBON RAJATHANEE UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง ระบบตรวจข้อสอบอัตโนมัติแบบตัวเลือกผ่านระบบเครือข่าย

ผู้วิจัย นายวิทยา บุญสูข

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอนวิทยานิพนธ์

.....
กักรสีห์ กัมปนาถ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัทรสินี กัทรโกศล) ประธานกรรมการ

.....
อุทิศ คงคาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทรประสีทธิ์) กรรมการ

.....
มนูญ ศรีวิรัตน์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนูญ ศรีวิรัตน์) กรรมการ

.....
จันทร์เพ็ญ อินทรประเสริฐ
(ดร. จันทร์เพ็ญ อินทรประเสริฐ) คณบดี

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

.....
ประกอบ วีโรจน์
(ศาสตราจารย์ ดร.ประกอบ วีโรจน์) ลงนาม

อธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2549

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดีนั้น นอกจากข้าพเจ้าจะได้แนวคิด องค์ความรู้และวิชาการ ใหม่ๆ แล้วข้าพเจ้ายังได้รับประสบการณ์ในการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกับคณะเพื่อนนักศึกษา มีการประสานสัมพันธ์ในงานกลุ่มที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ผู้สอน ซึ่งเป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กรที่ต้องอาศัยการทำงานเป็นหมู่คณะทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงขึ้น และคำแนะนำต่างๆ จากท่านอาจารย์ที่ปรึกษา จากเพื่อนๆ ตลอดจนบุคลากรท่านอื่นๆ ที่ช่วยทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่ให้กำลังใจในการศึกษาเล่าเรียนตลอดมา

กราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้ตั้งแต่เริ่มต้นการศึกษา จนจบการศึกษาครั้งนี้

ขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ ดร.มนูญ ศรีวิรัตน์ อารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำเสียสละเวลาอันมีค่าของท่านมาด้วยความใส่ใจ ในการศึกษาครั้งนี้ ตลอดจน คณาจารย์และบุคลากรในภาควิชาคอมพิวเตอร์ สังคม และคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ และช่วยเหลือในด้านต่างๆ เป็นอย่างดี

และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณมิตรภาพอันดีจากเพื่อนๆ ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทุกๆ ท่าน ที่ให้ไว้เมื่อเริ่มต้นความเป็นมิตรด้วยใจจริงตลอดระยะเวลา 2 ปีของการศึกษา จนสามารถทำการศึกษาครั้งนี้สำเร็จ



วิทยา บุญสุข

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ระบบตรวจสอบข้อสอบอัตโนมัติแบบตัวเลือกผ่านระบบเครือข่าย

โดย : วิทยา นุญสุข

ชื่อปริญญา : ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ [ISBN 974-523-081-2]

ประธานกรรมการที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนูญ ศรีวิรัตน์

คัพท์สำหรับ : คลังข้อมูล ระบบตรวจสอบข้อสอบอัตโนมัติ รหัสแท่ง

ระบบการตรวจสอบข้อสอบอัตโนมัติแบบตัวเลือกผ่านระบบเครือข่ายเป็นโปรแกรมที่นำมาใช้ในการตรวจgrade คำตอบและทำการออกแบบgrade คำตอบ โดยอาศัยหลักการของการประมวลผลด้วยบาร์โค้ดในการอ่านข้อมูลจากgrade คำตอบ และแสดงคะแนนที่ได้จากการตรวจ grade คำตอบซึ่งจะช่วยลดความยุ่งยากในการใช้เครื่องตรวจข้อสอบแบบใช้แสงอินฟราเรดที่มีราคาสูงโดยโปรแกรมจะทำการตรวจและแสดงคะแนนที่ได้จากการตรวจ grade บนหน้าจอแสดงผลแล้วทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล และยังมีส่วนของการออกแบบgrade คำตอบที่ผู้ใช้งานออกแบบไว้ มาทำการปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมได้โดยใช้การออกแบบรายงานของวิชาลักษณะโปรแกรมนี้สามารถออกแบบgrade คำตอบได้เองหรือนำgrade คำตอบที่ผู้ใช้งานออกแบบไว้ มาทำการปรับเปลี่ยนเพิ่มเติมได้โดยใช้การออกแบบรายงานของวิชาลักษณะโปรแกรมนี้สามารถ

ABSTRACT

TITLE : AUTOMATIC MARKING SYSTEM FOR MULTIPLE CHOICE TEST ON NETWORK

BY : WITTHAYA BOONSUK

DEGREE : MASTER OF SCIENCE

MAJOR : INFORMATION TECHNOLOGY [ISBN 974-523-081-2]

CHAIR : ASST.PROF. MANOON SRIWIRAT , Ph.D.

KEYWORDS : DATA WAREHOUSE / AUTOMATIC MARKING / BAR CODE

An Automatic marking for a multiple choice testing system on a network is a program to mark and to design the answer sheet. The concept of this system is to make the data from the answer sheet using the barcode – based process and to display score. This system reduces problems of the costly infrared marking instrument. The program marks and shows scores on the monitor, then result will be automatically stored in the database. Moreover, users can easily design and modify their answer sheets using the report designer of Visual Foxpro.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	น
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	๑
 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมุติฐานของงานวิจัย	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัยและพัฒนา	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	3
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	4
1.7 แผนการดำเนินงาน	5
1.8 คำนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง	6
 2 ทฤษฎีหลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีเรื่องการประเมินผล	8
2.2 กรอบแนวทางพัฒนาเชิงทฤษฎีและวิธีการทาง	10
คอมพิวเตอร์ของหลักการวิเคราะห์และออกแบบงาน	
โดยวิธี The Structure Systems Analysis and Design Method	
(SSADM)	
2.3 แนวคิดพื้นฐาน นิยาม และความรู้ที่เกี่ยวข้อง	12
2.4 เทคโนโลยี บาร์โค้ด	19
2.5 สถาปัตยกรรมแบบ ไคร์โอนท์หรือลูกข่าย เชิร์ฟเวอร์หรือ	
แม่ข่าย(Client/Server Architecture)	
2.6 งานวิจัยและงานเขียนที่เกี่ยวข้อง	22
	26

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การศึกษาวิเคราะห์ระบบงานเดิม	31
3.2 การกำหนดปัญหา (Problem Definition)	32
3.3 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)	32
3.4 การวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงาน	33
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า	35
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลนำออก	36
3.7 การออกแบบระบบ	39

4 ผลการทดสอบโปรแกรม

4.1 ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	73
4.2 วิธีทดสอบ	74
4.3 ผลการทดลองใช้โปรแกรม	80

5 สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลกระทบที่พัฒนา	83
5.2 สรุปผลการสำรวจความคิดเห็น	83
5.3 องค์ความรู้ใหม่ที่ได้และการนำไปประยุกต์ใช้	83
5.4 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ	84
5.5 ข้อเสนอแนะและเพิ่มเติม	84

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง	85
---------------	----

ภาคผนวก

ก แบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมระบบการตรวจข้อสอบ	89
ข แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพของโปรแกรม	91
ค แบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อการตรวจด้วยคนตรวจ	93
ง ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ให้ข้อมูล	96
จ ข้อมูลความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพของโปรแกรม	97
ฉ ข้อมูลความคิดเห็นที่มีต่อการตรวจด้วยคนตรวจ	100

ประวัติผู้วิจัย

103

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่	
1 แผนการดำเนินงาน	6
2 ตัวอย่างระบบสารสนเทศที่อาศัยระบบฐานข้อมูลในสถานศึกษา	26
3 ตารางเพิ่มข้อมูลนักศึกษา	53
4 ตารางเพิ่มข้อมูลรายวิชา	53
5 ตารางเพิ่มข้อมูลเฉลยรายวิชา	53
6 ตารางเพิ่มอ่านข้อมูลจากกระดาษคำตอบ	54
7 ตารางเพิ่มเก็บข้อมูลการสอบ	54
8 ตารางเพิ่มเก็บข้อมูลคะแนน	54
9 ตารางเพิ่มพิมพ์บาร์โค้ด	55
10 ตารางเพิ่มประวัติสถิติข้อมูลคะแนนสอบ	55
11 ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจด้วยโปรแกรมกับการตรวจด้วยคน	82
12 ตารางข้อมูลเบื้องต้นของผู้ให้ข้อมูล	90
13 ตารางความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพโปรแกรม	92
14 ตารางความคิดเห็นที่มีต่อการตรวจด้วยคนตรวจ	94
15 ตารางแสดงข้อมูลเบื้องต้นของผู้ให้ข้อมูล	96
16 ตารางแสดงความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพของโปรแกรม	98
17 ตารางแสดงความคิดเห็นที่มีต่อการตรวจด้วยคนตรวจ	101

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1	Context Diagram ของระบบการตรวจสอบข้อสอบ	3
2	หลักการและขั้นตอนการทำวิจัย	5
3	กระบวนการประเมินผลการสอน	8
4	Context Diagram ของระบบงาน	10
5	ระดับการมองที่ฐานข้อมูล	11
6	ความสัมพันธ์ของระบบจัดการฐานข้อมูลกับโปรแกรมที่พัฒนาทั่วไป	12
7	โครงสร้างของส่วนจัดเก็บข้อมูล	13
8	ประเภทของไฟล์ข้อมูล (Types of Files)	14
9	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	14
10	ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม	15
11	ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม	15
12	ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อหนึ่ง	15
13	ตัวอย่างฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น	16
14	ตัวอย่างฐานข้อมูลแบบเครือข่าย	16
15	ตัวอย่างฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์	17
16	สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูล	17
17	รหัสบาร์โค้ด	19
18	รหัสบาร์โค้ดแบบสีดำหรือแบบสีขาว	20
19	ส่วนประกอบเครื่องอ่านรหัสแท่ง	20
20	องค์ประกอบของบาร์โค้ดหรือรหัสแท่ง	21
21	การทำงานติดต่อระหว่างไคร์เอนท์ เชิร์ฟเวอร์	23
22	การทำงานผ่าน API ที่ใช้สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างลูกข่ายกับแม่ข่าย	23
23	รูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ 2 ชั้น (Two-Tier Architecture)	24
24	รูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ 3 ชั้น (Three-tier Architecture)	25
25	การสร้างคลังข้อมูล	27

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่	
26 สถาปัตยกรรมเครื่องตรวจข้อสอบ	28
27 สถาปัตยกรรมเครื่องตรวจข้อสอบ	28
28 ขั้นตอนการดำเนินจัดกิจกรรมการสอน	31
29 กระบวนการประเมินผลการสอน	33
30 แสดงภาพรวมของการจัดการและใช้งานการตรวจข้อสอบ	34
31 การติดตั้งอุปกรณ์แบบ Server-client	34
32 รายงานผลคะแนนการสอนเป็นรายบุคคล	36
33 รายงานผลคะแนนการสอนเป็นรายกลุ่ม	36
34 กระดาษคำตอบ ชนิด 120 ชื่อ	36
35 กระดาษคำตอบ ชนิด 100 ชื่อ	37
36 กระดาษคำตอบ ชนิด 80 ชื่อ	37
37 กระดาษคำตอบ ชนิด 60 ชื่อ	38
38 วิธีการทำข้อสอบ	38
39 โครงสร้างของระบบใหม่	39
40 รูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ แบบเครื่องเดียว	40
41 รูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ แบบเครื่องข่าย	40
42 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน Data Flow Diagram	41
43 ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องอ่านรหัสแท่ง	41
44 การทำงานอ่านข้อมูลของเครื่องอ่านบาร์โค้ด	41
45 ตัวอย่างการทำงานของระบบที่พัฒนา	42
46 การประเมินผลตรวจคะแนนจากการคำตอบ	42
47 ตัวอย่างกระดาษคำตอบที่ทำการออกแบบ	43
48 รายงานผลคะแนนการสอนเป็นรายบุคคล	44
49 รายงานผลคะแนนการสอนเป็นรายกลุ่ม	44
50 ข้อมูลที่ทำการสรุปขั้นเก็บในแต่ละปี (history data)	44

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่	
51 กราฟเปรียบเทียบการทำข้อสอบในแต่ละปีของนักศึกษา	45
52 Context Diagram ระบบงานใหม่	46
53 Level 0 DFD ระบบ	47
54 ขั้นตอนการบันทึกประวัตินักศึกษา	48
55 ขั้นตอนการตรวจสอบข้อสอบ	49
56 ขั้นตอนการทำเฉลยคำตอบ	50
57 ขั้นตอนการออกรายงาน	51
58 การออกแบบ ER-Diagram	52
59 โครงสร้างระบบ	56
60 รูปแบบของระบบที่พัฒนา	56
61 ขั้นตอนการตรวจสอบข้อสอบ	57
62 หน้าจอของขั้นตอนการตรวจสอบข้อสอบ	58
63 ขั้นตอนข้อมูลเฉลยคำตอบ	59
64 หน้าจอของขั้นตอนข้อมูลเฉลยคำตอบ	60
65 ขั้นตอนข้อมูลผู้สอบ	61
66 หน้าจอของขั้นตอนข้อมูลผู้สอบ	62
67 ขั้นตอนการรายงานผลคะแนน	63
68 หน้าจอของขั้นตอนการรายงานคะแนน	64
69 หน้าจอของขั้นตอนรายงานรายบุคคล	64
70 หน้าจอของขั้นตอนรายงานเป็นกลุ่ม	64
71 หน้าจอรายสถิติคะแนนสูงสุด ต่ำสุดในแต่ละรุ่น	65
72 ขั้นตอนการจัดการสอบ	66
73 หน้าจอของขั้นตอนพิมพ์กระดาษคำตอบ	67
74 ขั้นตอนพิมพ์กระดาษคำตอบ	68
75 หน้าจอของขั้นตอนพิมพ์กระดาษคำตอบ	69

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่	
76 ขั้นตอนบันทึกข้อมูลวิชา	70
77 หน้าจอของบันทึกข้อมูลวิชา	71
78 ขั้นตอนการทดลอง	75
79 ชุดข้อมูลที่นำมาทดลอง	76
80 การนำชุดข้อมูลเข้า	77
81 ส่วนประกอบเครื่องอ่านรหัสแท่ง	77
82 การนำชุดข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล	78
83 การคัดแยกและวิเคราะห์ข้อมูล	79
84 รายงานสรุปคะแนน	79
85 การคัดแยกชุดข้อมูลที่ได้ในแต่ละปีเข้าสู่คลังข้อมูล	80

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ปัจจุบันการพัฒนาประเทศจำเป็นต้องอาศัยวิทยาการใหม่ๆ หลายแขนงนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะวิทยาการด้านข่าวสารข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศได้มีบทบาทอย่างสำคัญต่อการพัฒนาประเทศโดยมีส่วนช่วยทั้งทางด้านสังคม เทคโนโลยี และเศรษฐกิจซึ่งถือว่า เทคโนโลยีสารสนเทศจัดเป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่จำเป็นสำหรับทุกองค์กร ในปัจจุบัน และในอนาคต จากความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศดังกล่าว จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเอาจริง เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาพัฒนาด้านการเรียนการสอนและการประเมินผล โดยเฉพาะการตรวจข้อสอบให้มีประสิทธิภาพและให้มีความทันสมัยทัดเทียมนานาประเทศ เพื่อเป็นแนวทางพัฒนาการตรวจข้อสอบให้มีประสิทธิภาพโดยสร้างเป็นฐานข้อมูลหรือระบบคลังข้อมูล ซึ่งหลักการของคลังข้อมูล [1] มีความหมายว่า คลังข้อมูลคือหลักการหรือวิธีการซึ่งมีที่มาจากการทำการบัญชารากฐาน (Overall business integration) ที่สามารถช่วยให้การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทำการตัดสินใจ (Decision Making) เพื่อการบริหารงานในองค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งการสร้างเครื่องตรวจข้อสอบอัตโนมัติแบบตัวเลือกเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผู้เรียนอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ตรวจสอบหรือแบบทดสอบ ซึ่ง[2] กล่าวไว้ว่าแบบทดสอบ (Testing) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสติปัญญา ความถนัดการเรียนรู้ หรือใช้วัดความสามารถในด้านต่างๆ

โดยที่ผ่านมาผู้จัดทำข้อสอบจะต้องจัดการทำกระดาษคำตอบตามรูปแบบเดิมของเครื่องตรวจข้อสอบที่ซึ่อมฯ และให้ผู้ตอบคำถามระบุรายการคำตอบลงในกระดาษคำตอบ ปัญหาที่ตามมาคือในเรื่องการจัดทำกระดาษคำตอบ ต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เพราะต้องใช้กระดาษคำตอบชนิดพิเศษ ถึงแม้วิธีการตรวจข้อสอบด้วยเครื่องตรวจทั่วไปจะมีข้อดี คือทำงานได้รวดเร็ว และมีความเชื่อถือได้สูง แต่มีข้อเสียอยู่หลายอย่าง คือต้องใช้คินส托ที่มีความเข้มตั้งแต่ 2B ขึ้นไป ในการระบายน้ำคำตอบ หากมีการแก้ไขใหม่แล้วมีการทำเครื่องหมายใหม่ ก็อาจทำให้การตรวจนั้นผิดพลาดได้ อีกทั้งราคาของเครื่องตรวจข้อสอบแบบใช้แสงอินฟราเรดนั้นยังมีราคาสูง และผู้ใช้ไม่สามารถออกแบบฟอร์ม ของกระดาษคำตอบได้เอง ซึ่งทำให้ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายตามมาอีกเป็นสาเหตุให้ผู้จัดทำปัญหาดังกล่าว มาสร้างเครื่องมือ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์และให้บริการในหน่วยงานต่อไป

ดังนั้นหากมีการนำเอาระบบตรวจสอบข้อสอบ และจัดเก็บข้อมูลมาประยุกต์ใช้งานด้านการตรวจสอบข้อสอบจะเกิดประโยชน์ในด้านการประเมินผล และตรวจข้อสอบทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนสามารถลดเวลาในส่วนการตรวจ และประเมินผลทำให้มีเวลาที่จะเตรียมการสอน และพัฒนาสื่อการเรียนให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทดังนี้

บทที่ 1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขต สมมุติฐานของงานวิจัย สถานที่ทำการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและแนวทางการดำเนินการวิจัย

บทที่ 2 หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย แนวคิดพื้นฐานของฐานข้อมูล เทคโนโลยีสาร์ໂໄค์ ระบบเครือข่ายงานวิจัยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการประเมินผลระบบตรวจสอบอัตโนมัติ

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัยเริ่มที่กระบวนการศึกษาวิเคราะห์ระบบเดิมให้ทราบถึงปัญหา และความต้องการ การวิเคราะห์ระบบใหม่ การออกแบบและสร้างระบบโปรแกรมตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพตามตัวชี้วัดที่กำหนด

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง ส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ชุดข้อมูล ที่นำมาทดลอง แบบสอบถามข้อมูล และผลการสำรวจจากแบบสอบถามข้อมูล

บทที่ 5 สรุปผล ประกอบด้วยบทสรุปของงานวิจัย อุปสรรคและข้อเสนอแนะซึ่งเป็นแนวทางในการทำงานวิจัยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

พัฒนาระบบการตรวจสอบข้อสอบจากกระดาษคำตอบชนิดตัวเลือก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ด้านการประเมินผลตรวจสอบข้อสอบ ให้มีความรวดเร็วและสะดวกต่อการใช้งาน

1.3 สมมุติฐานของงานวิจัย

สมมุติฐานของงานวิจัยนี้คือ “ระบบการตรวจสอบอัตโนมัติชนิดตัวเลือก จะมีความรวดเร็วและสะดวกต่อการใช้งานกว่าการประเมินผลและ ตรวจข้อสอบด้วยมือ”

1.4 ขอบเขตของการวิจัยและพัฒนา

งานวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อนำไปพัฒนาโปรแกรมในการตรวจสอบข้อสอบ และจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการทำการสอน โดยมีขอบเขต ดังนี้

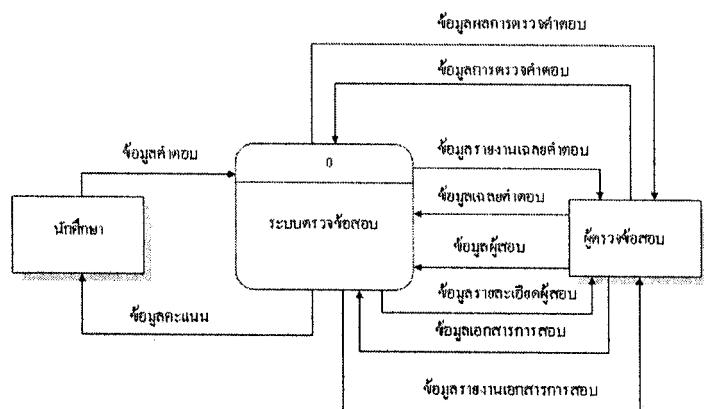
1.4.1 สามารถจัดเก็บข้อมูลผู้สอน ข้อมูลรายวิชา ข้อมูลการทำข้อสอบ ข้อมูลการเฉลยข้อสอบ ข้อมูลคะแนนที่สอบ

1.4.2 สามารถประมวลผลตรวจข้อสอบได้ อัตโนมัติ จากข้อมูลที่อ่านจากกระดาษคำตอบที่ออกแบบโดยใช้รหัสแท่งบาร์ โค้ดเข้ามาทำการเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลการเฉลย

1.4.3 สามารถออกแบบและเลือกกระดาษคำตอบให้เหมาะสมในการทำข้อสอบเอง

1.4.4 สามารถพิมพ์กระดาษคำตอบที่ออกแบบเป็นลักษณะ บาร์ โค้ดเพื่อที่จะสามารถใช้เครื่องอ่านบาร์ โค้ดอ่านข้อมูล

1.4.5 สามารถรายงานผลการสอบทั้งแบบรายบุคคลและแบบกลุ่ม



ภาพที่ 1 Context Diagram ของระบบการตรวจข้อสอบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.5.1 ได้รับความสะดวกในการประเมินผลทำให้แบ่งเบาภาระหน้าที่ลดเวลาของผู้ตรวจให้มีความรวดเร็วและเกิดประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

1.5.2 มีการพัฒนาระบบการตรวจข้อสอบชนิดใหม่เกิดขึ้นแทนการใช้คน แก้ปัญหาให้ช้าซ่อนในเรื่องการทำงานหมดไป

1.5.3 มีความน่าเชื่อถือในเรื่องของการจัดเก็บข้อมูล และสามารถนำเสนอรายงานข้อมูล ตรงตามที่ต้องการ

1.5.4 มีความทันสมัยต่อเทคโนโลยีปัจจุบันที่ปรับเปลี่ยน และนำมาประยุกต์ใช้ใน
หน่วยงานเพื่อเกิดประสิทธิภาพ

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับการตรวจข้อสอบ จากระดายคำตอบชนิดตัวเลือก และการออกแบบระดายคำตอบขึ้นเอง โดยใช้เทคนิคของรหัสแท่งบาร์โค้ดมาประยุกต์ออกแบบ เพื่อทำให้การส่งเข้าข้อมูลทำได้รวดเร็ว จากการอ่านด้วยเครื่องอ่านบาร์โค้ด เพื่อใช้ในกิจกรรม การประเมินผลการเรียนการสอนของบุคลากร สำหรับวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีครพน จังหวัดนครพนม มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนการวิจัยของระบบ

1.6.1 การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

1.6.1.1 สัมภาษณ์ สังเกต ประสบการณ์ตรง สอบถามผู้ทำหน้าที่ปฏิบัติการสอน และทำการประเมินผลตรวจข้อสอบ เช่น ครุ อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาทั่วไป

1.6.2 การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

1.6.2.1 กำหนดความต้องการของระบบ

1.6.2.2 สำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.6.3 การออกแบบระบบ (System Design)

1.6.3.1 ออกแบบระบบงาน

1.6.3.2 ออกแบบฐานข้อมูล

1.6.3.3 ออกแบบหน้าจอ

1.6.4 การพัฒนาระบบ (System Development)

1.6.4.1 กำหนดเครื่องมือในการสร้างระบบ

1.6.4.2 สร้างฐานข้อมูล

1.6.4.3 เขียนโปรแกรม

1.6.5 การทดสอบ (Testing) และการติดตั้ง (Implementing)

1.6.5.1 ทดสอบโปรแกรม

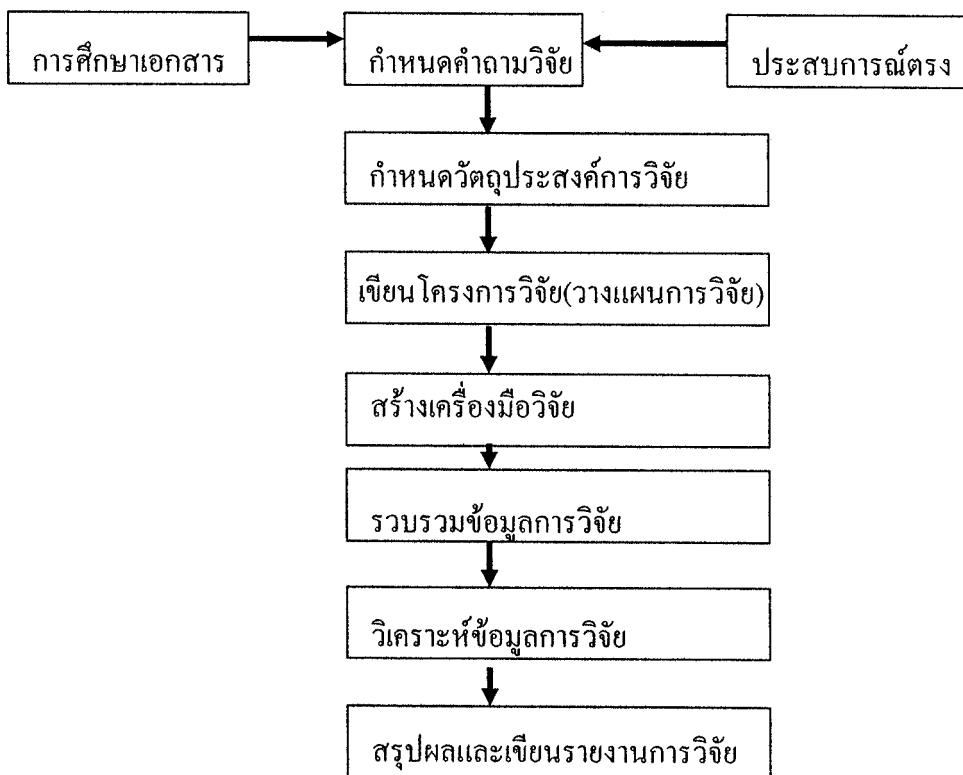
1.6.5.2 นำโปรแกรมมาทดสอบกรอกข้อมูล

1.6.5.3 หาข้อผิดพลาด

1.6.6 การปรับปรุงแก้ไข (Maintenance)

- 1.6.6.1 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้สมบูรณ์เมื่อพบข้อผิดพลาดใหม่ๆ
- 1.6.6.2 จัดทำเอกสารประกอบการใช้โปรแกรม

หลักการและขั้นตอนการทำวิจัยโดยทั่วไป



ภาพที่ 2 หลักการและขั้นตอนการทำวิจัย

1.7 แผนการดำเนินงาน

การจัดทำโปรแกรมประยุกต์สำหรับการตรวจสอบข้อมูล จากกระดาษคำตอบชนิดตัวเลือก และการออกแบบกระดาษคำตอบ โดยใช้เทคนิคของรหัสแท่งบาร์ โค้ดมาประยุกต์ออกแบบเพื่อทำให้ การส่งเข้าข้อมูลทำได้รวดเร็วจากการอ่านด้วยเครื่องอ่านบาร์โค้ด เพื่อใช้ในกิจกรรมการประเมินผล การเรียนการสอนของบุคลากรสำหรับวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครพนม จังหวัดนครพนม ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการประมาณ 10 เดือนตั้งแต่เดือนเมษายน–ธันวาคม 2548 โดยมีรายละเอียด กิจกรรมดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	ปี พ.ศ. 2548					
	ม.ค	มี.ค	พ.ค	ก.ค	ต.ค	ธ.ค
1. การกำหนดปัญหา (Problem Definition)						
- สัมภาษณ์ สังเกต ประสบการณ์ของ และสอบถามผู้ที่ทำหน้าที่การสอน	■					
2. การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)						
- กำหนดความต้องการของระบบ	■	■	■			
- สำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง		■				
3. การออกแบบระบบ (System Design)						
- ออกแบบระบบงาน	■	■	■			
- ออกแบบฐานข้อมูล	■	■	■			
- ออกแบบหน้าจอ	■	■	■			
4. การพัฒนาระบบ (System Development)						
- กำหนดเครื่องมือในการสร้างระบบ	■					
- สร้างฐานข้อมูล	■	■	■			
- เขียนโปรแกรม	■	■	■			
5. การทดสอบ (Testing) และการติดตั้ง (Implementing)						
- ทดสอบโปรแกรม					■	
- นำโปรแกรมมาทดสอบกรอกข้อมูล					■	
- หาข้อผิดพลาด					■	
6. การปรับปรุงแก้ไข (Maintenance)						
- ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมให้สมบูรณ์เมื่อพบข้อผิดพลาดใหม่ๆ					■	
- จัดทำเอกสารประกอบการใช้โปรแกรม					■	

1.8 คำนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

1.8.1 Data Warehouse หมายถึง หลักการหรือวิธีการรวบรวมสารสนเทศเพื่อการประมวลผลรายการข้อมูลที่เกิดขึ้น ในแต่ละวันแต่ละสายงานมาร่วมเข้าเป็นหน่วยเดียวกันเพื่อสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจของผู้ตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.8.2 Automatic Marking หมายถึง โปรแกรมประยุกต์ตรวจข้อสอบ

1.8.3 Bar Code หมายถึง สัญลักษณ์รหัสแห่งที่ใช้แทนข้อมูลตัวเลขมีลักษณะเป็นแถบ มีความหนาบางแตกต่างกันขึ้นอยู่กับตัวเลขที่กำกับอยู่ข้างล่างการอ่านข้อมูล จะต้องอาศัยหลักการ สะท้อนแสง เพื่ออ่านข้อมูลเข้าเก็บในคอมพิวเตอร์โดยตรง ไม่ต้องผ่านการกดปุ่มที่เป็นพิมพ์ระบบบันทึก เป็นมาตรฐานสากลที่นิยมใช้กันทั่วโลก การนำเข้าข้อมูลจากการหัสระบบของศินค้าเป็นวิธีที่รวดเร็ว และความน่าเชื่อถือได้ของข้อมูลมีสูง และให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน ได้ดี การใช้บาร์โค้ดเพื่อความรวดเร็วทันสมัยต่อเหตุการณ์

ในบทนี้ได้กล่าวถึง ความเป็นมา ความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ สมมุติฐาน ขอบเขตของการวิจัยประชุมที่คาดว่าจะได้รับ วิธีดำเนินการ แผนการดำเนินงานวิจัย สถานที่ และ คำนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง โดยในบทต่อไปจะเป็นการกล่าวถึง รายละเอียดเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การศึกษาทฤษฎี แนวคิดพื้นฐานของฐานข้อมูล เทคโนโลยีบาร์โค้ด งานวิจัย และงานเขียนเกี่ยวกับระบบการประเมินผล ระบบตรวจข้อสอบอัตโนมัติ

บทที่ 2

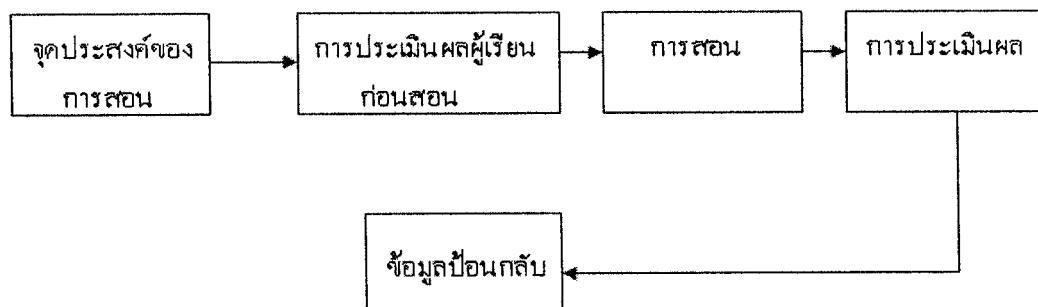
ทฤษฎีหลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการศึกษาหลักการ นิยาม ทฤษฎี แนวคิด พื้นฐานตลอดถึง องค์ความรู้ของทฤษฎีระบบฐานข้อมูล และเทคโนโลยีบาร์โค้ด ส่วนที่ 2 งานวิจัย และงานเขียนที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบตรวจสอบอัตโนมัติ มาประยุกต์พัฒนา

2.1 ครอบแนวคิดเชิงทฤษฎีเรื่องการประเมินผล

2.1.1 การประเมินผล เป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการวัดผล ซึ่งเป็นการเก็บรวบรวม ข้อมูล ความจริงเกี่ยวกับการเรียนการสอนของครูและนักเรียน เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการ ปรับปรุงการเรียนการสอน และเป็นกระบวนการสุดท้ายที่จะค้นหาว่าผู้เรียน มีความเจริญของงาน ขึ้นเท่าใดหรือเพื่อนำไปวิจัยต่อไป

จากคำกล่าวของเกอร์ลัสและอีลี โดยเน้นการสอนเชิงระบบ ซึ่งการประเมินผลการสอน เป็นกระบวนการสุดท้ายของการสอนเชิงระบบตามรูปที่ 2.1 [4]



ภาพที่ 3 กระบวนการประเมินผลการสอน

2.1.2 คุณภาพการศึกษา พระราชบััญชีติการศึกษาปี 2547 มาตรา 4 ให้ความหมาย ไว้ว่า[10] “การศึกษา” หมายความว่า กระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญของงานของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลง ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

“มาตรฐานการศึกษา” หมายความว่าข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณลักษณะคุณภาพที่พึงประสงค์ และมาตรฐานที่ต้องการให้เกิดขึ้นในสถานศึกษาทุกแห่ง และใช้เป็นหลักในการเทียบเคียง สำหรับ การส่งเสริม และกำกับดูแลการตรวจสอบการประเมินผล และการประกันคุณภาพ ทางการศึกษา

“ครู” หมายความว่า บุคลากรวิชาชีพซึ่งทำหน้าที่หลักทางด้านการเรียนการสอนและการ ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ ในสถานศึกษาของทั้งของรัฐและเอกชน

“คณาจารย์” หมายความว่า บุคลากรซึ่งทำหน้าที่หลักทางด้านการสอน และการวิจัย ในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษาระดับปริญญาของรัฐและเอกชน

มาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มี การวิจัยและพัฒนาการผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อ การศึกษา รวมทั้งการติดตามตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเพื่อให้ เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย

มาตรา 68 ให้มีการระดมทุนเพื่อจัดตั้งกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา จากเงิน อุดหนุนของรัฐ ค่าสัมปทาน และผลกำไรที่ได้จากการดำเนินกิจการด้านสื่อสารมวลชน เทคโนโลยี สารสนเทศ และโทรคมนาคมจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรประชาชน รวมทั้งให้มีการลดอัตราค่าบริการเป็นพิเศษในการใช้เทคโนโลยีดังกล่าว เพื่อการพัฒนาคนและ สังคมหลักเกณฑ์และวิธีการจัดสรรเงินกองทุนเพื่อการผลิตการวิจัยและการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อ การศึกษาให้เป็นไปตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

มาตรา 69 รัฐต้องจัดให้มีหน่วยงานกลางทำหน้าที่พิจารณาเสนออนุฯ แผนส่งเสริม และ ประสานการวิจัย การพัฒนาและการใช้ รวมทั้งการประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของการ ผลิตและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

2.1.3 ความสำคัญของคุณภาพการศึกษา [5] ที่ต้องมีคุณภาพโดยสัมพันธ์ กับมาตรฐาน การศึกษาทั้งระดับสถานศึกษาและระดับชาติ ซึ่งเกี่ยวข้องกับ

2.1.3.1 คุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.1.3.2 คุณภาพการสอนของอาจารย์ผู้สอน

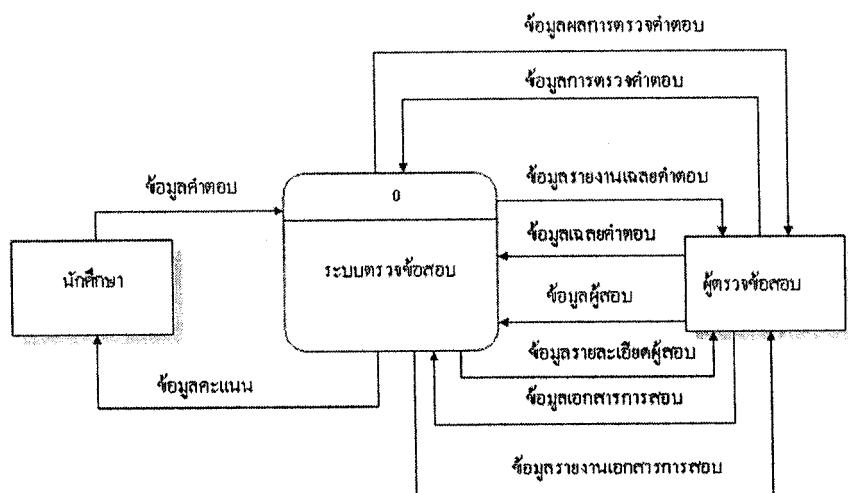
2.1.3.3 คุณภาพการบริหารจัดการ

ดังนี้จะเห็นว่าคุณภาพการสอน ของอาจารย์ผู้สอนเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งสิ่งหนึ่งที่จะสามารถวัดคุณภาพการสอนของอาจารย์ผู้สอน คือ การประเมินการสอน

2.2 กรอบแนวทางการพัฒนาเชิงทฤษฎีและวิธีการทางคอมพิวเตอร์ ของหลักการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานโดยวิธี The Structure Systems Analysis and Design Method (SSADM)

2.2.1 การวิเคราะห์ออกแบบ และพัฒนาระบบงาน โดยวิธีการ The Structure Systems Analysis and Design Method (SSADM) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งมือในการวิเคราะห์ระบบงาน เพื่อใช้ในการวางแผน ควบคุม และปฏิบัติงานในระหว่างการพัฒนาระบบโดยหลังจากทำการออกแบบ ระบบงานเดิมที่ใช้ Context Diagram และ Data Flow Diagram level ต่างๆ แล้วต่อไปทำการออกแบบระบบงานใหม่ที่จะนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้งาน โดยใช้หลักการของ Context Diagram และ Data Flow Diagram เช่นเดียวกัน

โดยแยกเป็นรายละเอียดต่างๆ ลงไปชั้นแสดงให้เห็นในรายละเอียดของระบบงาน ที่จะพัฒนาใหม่ ดังนี้ประยุกต์ของการจัดทำ Context Diagram เพื่อให้ทราบความเป็นไปของ ทิศทางข้อมูลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบทำให้เข้าใจในตัวระบบได้ดี และพยายาม Design ให้เป็น Modern Design เพื่อให้ง่ายต่อการ Modify

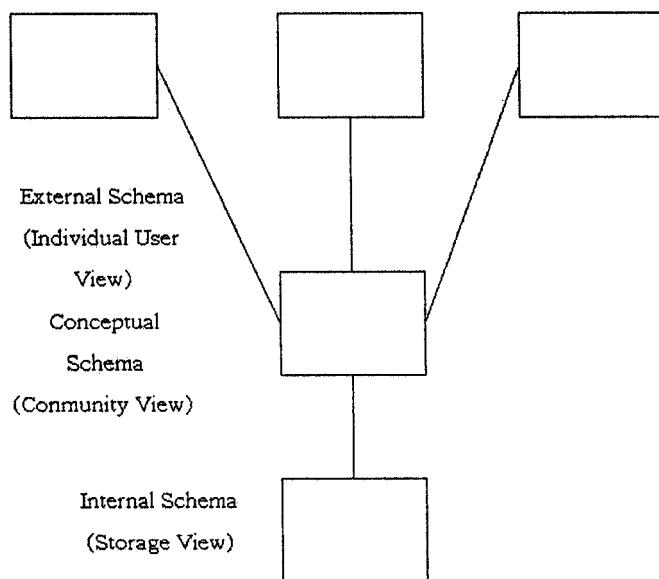


ภาพที่ 4 Context Diagram ของระบบตรวจข้อสอบ

โครงสร้างของ Data Flow Diagram เริ่มต้นด้วยการออกแบบ Context Diagram ซึ่ง เป็น Diagram แผนภาพที่ใช้อธิบายระบบงานแบบกว้างๆ ว่ามีข้อมูลใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับระบบ ตลอดจนการแสดงถึงการเข้า-ออกของข้อมูลจากระบบซึ่งถือได้ว่า เป็น Top-Level Diagram หลัก การออกแบบฐานข้อมูล โดยวิธีแบบจำลองข้อมูล (Entity - Relationship Model (E-R Model))

2.2.2 ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง โครงสร้างสารสนเทศ (Information) ที่ประกอบด้วย entity (Entity) หลายตัว ซึ่งบรรดา entity เหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์กันหรือการนำข้อมูล ที่เกี่ยวข้องมาร่วมกัน ไว้อย่างเป็นระบบในที่เดียวกัน โดยที่ผู้ใช้ฐานข้อมูล แต่ละคนมองข้อมูลเหล่านี้

ในแง่نمัยหรือวิว (View) ที่แตกต่างกันไปตามจุดประสงค์ของการประยุกต์ใช้งาน นอกจากนี้ระบบฐานข้อมูลยังได้อ่านวิความสะดวกต่อผู้ใช้งาน ทำให้ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องสนใจถึงลักษณะการจัดเก็บข้อมูลโดยแท้จริงเป็นอย่างไร ซึ่งในปี ค.ศ.1982 องค์การที่กำหนดมาตรฐานแห่งชาติ (International Standard Organization, ISO) ได้เสนอสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล ที่เป็นมาตรฐาน (Architecture for Database Standardization ISO,1982) ซึ่งแบ่งระดับการมอง (Schema) ที่ฐานข้อมูลไว้ 3 ระดับ คือ 1)Conceptual 2)External และ 3)Internal ดังภาพที่ 5



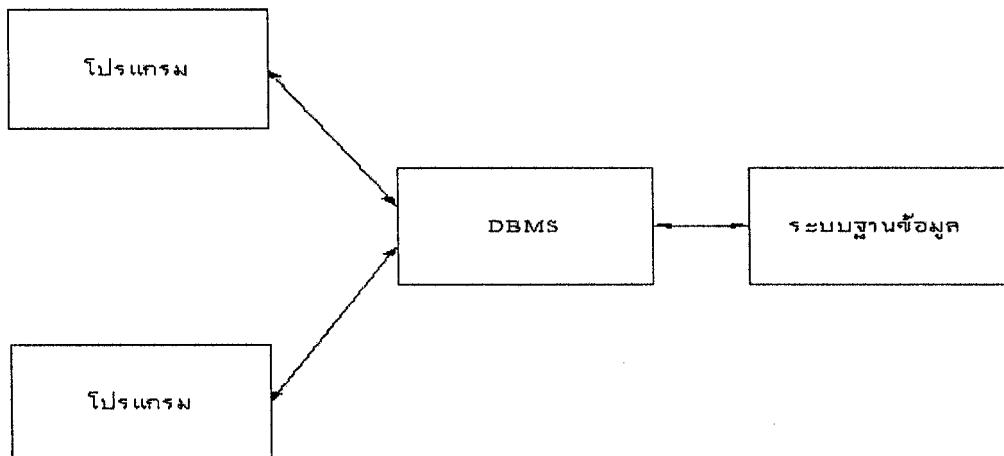
ภาพที่ 5 ระดับการมองที่ฐานข้อมูล (The three levels of the architecture)

2.2.2.1 ระดับภายนอก (External Level) เป็นระดับการมองของข้อมูลภายนอก ฐานข้อมูลสำหรับผู้ใช้งานแต่ละคน เช่น โปรแกรมเมอร์ ผู้ใช้ปฏิบัติการ โดยเป็นระดับที่ผู้ใช้นำข้อมูลจากฐานข้อมูลไปใช้งานตามที่ผู้ใช้ต้องการ เป็นต้น

2.2.2.2 ระดับภายใน (Internal Level) ประกอบด้วยเครื่องร่าง ที่เกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลจริงๆ ว่ามีโครงสร้างการจัดเก็บรูปแบบใด รวมถึงวิธีการเข้าถึง ข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูล เพื่อคึงข้อมูลที่ต้องการ เช่น Indexing Pointers เป็นต้น ระดับนี้จะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ออกแบบฐานข้อมูลในระดับภายใน

2.2.2.3 ระดับหลักการ (Conceptual Level) ประกอบด้วยเครื่องร่าง ที่อธิบายถึงฐานข้อมูลรวมว่ามีเอนทิตี้ โครงสร้างของข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูลกันเกณฑ์ และข้อจำกัดต่างๆ ข้อมูลระดับนี้เป็นข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ เป็นระดับข้อมูลที่ถูกออกแบบ เพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลต่างๆ ในระดับภายนอกสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้หลายรูปแบบ

ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System (DBMS)) เป็นโปรแกรมที่เหมือนกับสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างฐานข้อมูล เช่น ทำหน้าที่ในการควบคุมดูแลการสร้างตารางและเรียกใช้ฐานข้อมูลโดยมี Data Manipulation Language (DML), Data Definition Language (DDL) ใช้ช่วยในการสร้างตาราง แก้ไขเรียกใช้ เป็นต้น [6]



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ของระบบจัดการฐานข้อมูลกับโปรแกรมที่พัฒนาทั่วไป

2.3 แนวคิดพื้นฐาน นิยาม และความรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 แนวคิดพื้นฐานของฐานข้อมูล (Basic Concepts of Database)

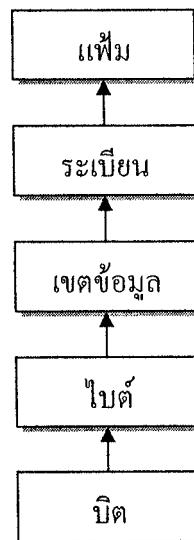
สังคมในปัจจุบันที่เรียกว่า “สังคมสารสนเทศ” (Information Society) [6] นั้นอาศัยสารสนเทศหรือข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญ หรือจำเป็นของมนุษย์ ยุคนี้จึงเป็นยุคของข้อมูลในการดำรงชีวิต โดยองค์กรต้องอาศัยข้อมูลในการดำเนินการจะพบว่าธุรกิจ ต้องอาศัยข้อมูลเช่นข้อมูลลูกค้า การขายสินค้า บัญชีการเงิน พนักงาน รวมไปถึงข้อมูลของคู่แข่งขัน ทั้งนี้จะต้องทำการบันทึก และประมวลผลข้อมูลเหล่านั้น อันได้แก่ การคำนวณ การแยกประเภท การสรุปรวมเป็นต้น และจัดอยู่ในรูปข้อมูลที่ใช้ประโยชน์ได้ที่เรียกว่า สารสนเทศ (Information) ซึ่งนั้นหมายถึงการได้เปรียบททางการค้ากับคู่แข่งทางธุรกิจทางหนึ่ง

ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศหรือ IT (Information Technology) ที่พัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วและราคาถูกลง การนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาสนับสนุนในการเก็บบันทึกข้อมูล (data) เพื่อประมวลผลให้ได้สารสนเทศ (Information) จึงเป็นเรื่องปกติในทุกองค์กร โดยเฉพาะธุรกิจ ประเด็นสำคัญก็คือข้อมูล (data) เมื่อมีการนำเอาข้อมูลมารวมรวมไว้เป็นโครงสร้างข้อมูล พร้อม

ความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างเป็นระบบที่เรียกว่า “ฐานข้อมูล” (database) โดยมีโปรแกรมชี้นำหน้าที่เป็นระบบจัดการข้อมูลเหล่านั้นในฐานข้อมูลให้กับผู้ใช้ จึงเรียกว่าเป็น “ระบบฐานข้อมูล”

การพัฒนาฐานข้อมูลให้มีประสิทธิภาพนั้น เป็นเรื่องสำคัญมากถ้าหากจำนวนข้อมูลมีมากการค้นหาระบบเป็นข้อมูลที่ต้องการก็จะต้องใช้เวลานาน ถ้าหากไม่ออกแบบฐานข้อมูลให้เหมาะสมแล้ว เมื่อผู้ใช้ค้นหาข้อมูลแทนที่จะได้ระบุน้ำเสียงที่ต้องการในทันทีก็อาจต้องเสียเวลาหลายนาที ทำให้ผู้ใช้ไม่สะดวก และต้องถือว่างานฐานข้อมูลเรื่องนั้นประสบความล้มเหลว เป็นการเปลี่ยนการเก็บข้อมูลจากเดิมที่เก็บในกระดาษเอกสารต่างๆ มาเป็นการเก็บข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือเพิ่มข้อมูล

2.3.2 โครงสร้างของส่วนจัดเก็บข้อมูล



ภาพที่ 7 โครงสร้างของส่วนจัดเก็บข้อมูล

“แฟ้ม” เป็นกลุ่มของระเบียนที่เก็บรวมไว้ด้วยกัน

“ระเบียน” เป็นกลุ่มของเขตข้อมูลที่อยู่ในแฟ้มข้อมูล

“เขตข้อมูล” เป็นที่รวมของไบต์แทนค่าความหมายของข้อมูล

“ไบต์” เกิดจากการรวมของบิต 8 บิต แทนข้อมูล 1 อักขระหรือ 1 Byte

“บิต” เกิดจากการเรียงตัวของอนุภาคเหล็ก (iron particle) จัดเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดในการจัดเก็บข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์ มีค่าเป็น 0 และ 1 (binary digit)

2.3.3 ประเภทของแฟ้มข้อมูล (Types of Files) [6]

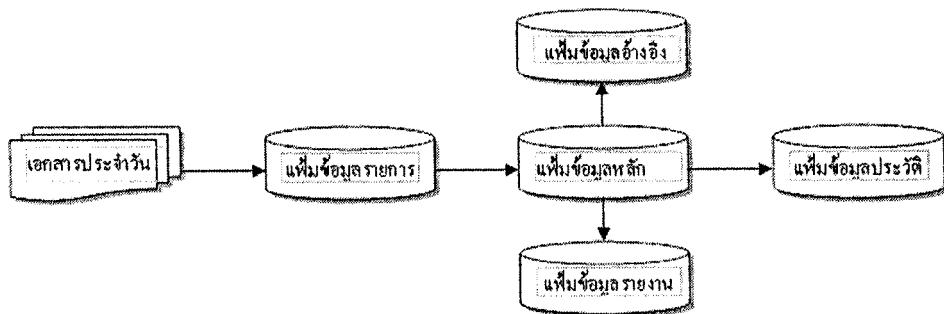
แฟ้มข้อมูลหลัก (master file) เป็นแฟ้มข้อมูลที่เก็บข้อมูลเรียบคอดatasheet มีความสำคัญที่สุด เป็นข้อมูลปัจจุบันซึ่งสามารถเพิ่มข้อมูล (addition) ลบข้อมูล (deleting) แก้ไขข้อมูล (modifying)

แฟ้มข้อมูลรายการ (transaction file) เป็นแฟ้มข้อมูลที่มีข้อมูลในเรียบคอดatasheet ที่ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เมื่อประมวลผลแล้ว จะบันทึกลงแฟ้มข้อมูลหลัก แฟ้มข้อมูลรายการก็จะลบไป เพื่อแสดงความเคลื่อนไหวของรายการ แสดงเป็นรายงานต่างๆ

แฟ้มข้อมูลอ้างอิง (reference file หรือ table file) ประกอบด้วยรายละเอียด อ้างอิง เช่น ตารางสถิติ แต่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลน้อยกว่าแฟ้มข้อมูลหลัก

แฟ้มข้อมูลประวัติ (historical file) หรือ dead file คือแฟ้มข้อมูลหลักที่ เลิกใช้ไปแล้ว แต่ไม่ทิ้งนำมาใช้ใหม่ได้อีก

แฟ้มข้อมูลรายงาน (report file) เป็นแฟ้มที่เก็บรายการที่จะต้องประมวลผล เพื่อออกรายงานต่างๆ ขณะนี้ หากเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลรายงานจะง่ายต่อการอกรายงานอีกตาม แสดงดังภาพที่ 8

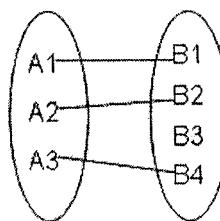


ภาพที่ 8 ประเภทของแฟ้มข้อมูล (Types of Files)

2.3.4 ความสัมพันธ์ (Relationship)[6] ฐานข้อมูลจะประกอบด้วย แฟ้มข้อมูลหลายๆ แฟ้มข้อมูล ซึ่งมีการเก็บข้อมูลที่ต่างกัน จึงต้องมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ

2.3.4.1 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationship)

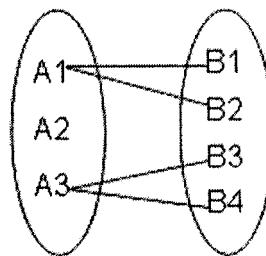
เป็นความสัมพันธ์ที่มีระเบียนเพียง 1 ระเบียนในอนาคตที่ A และ B ที่มีความสัมพันธ์เพียง 1 ระเบียน



ภาพที่ 9 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

2.3.4.2 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อคู่ (One-to-Many Relationship)

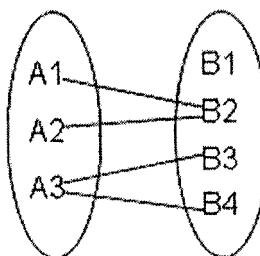
เป็นความสัมพันธ์ที่มีระเบียนหนึ่งระเบียนในเอนทิตี้ A ที่มีความสัมพันธ์หลายระเบียนในเอนทิตี้ B



ภาพที่ 10 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อคู่

2.3.4.3 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อคู่ (Many-to-Many Relationship)

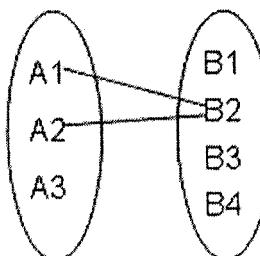
เป็นความสัมพันธ์ที่มีระเบียนในเอนทิตี้ A และ B ที่มีความสัมพันธ์หลายระเบียน



ภาพที่ 11 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อคู่

2.3.4.4 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อหนึ่ง (Many-to-One Relationship)

เป็นความสัมพันธ์ที่มีระเบียนหนึ่งระเบียนในเอนทิตี้ B ที่มีความสัมพันธ์หลายระเบียนในเอนทิตี้ A



ภาพที่ 12 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อหนึ่ง

2.3.5 รูปแบบของฐานข้อมูล[6] โครงสร้างของข้อมูลโดยทั่วไปจะมี 3 แบบคือ

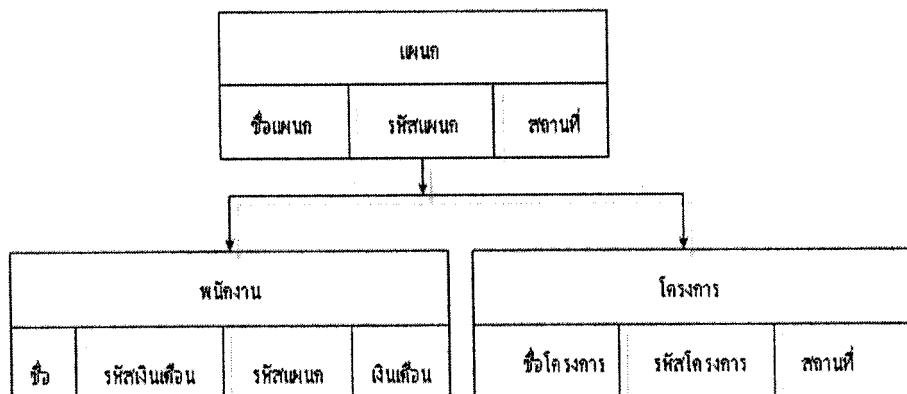
-ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น (Hierarchical Database)

-ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network database)

-ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

2.3.5.1 ฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น (Hierarchical Database)

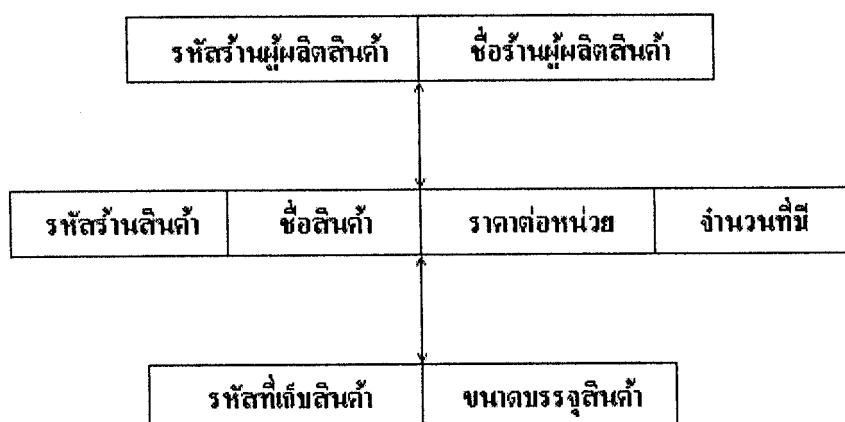
ลักษณะคล้ายต้นไม้ที่ค่าว่าหัวลง หรือเรียกอีกแบบว่าโครงสร้างแบบต้นไม้ (Tree Structure) โดยมีระเบียนที่อยู่เดวนเรียกว่า ระเบียนพ่อแม่ (Parent Record) ระเบียนในเดวนถลงมาจะเรียกว่า ระเบียนลูก (Child Record)



ภาพที่ 13 ตัวอย่างฐานข้อมูลแบบลำดับขั้น

2.3.5.2 ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network database)

ข้อมูลภายในฐานข้อมูลนี้สามารถมีความสัมพันธ์กันแบบได้ใจ



ภาพที่ 14 ตัวอย่างฐานข้อมูลแบบเครือข่าย

2.3.5.3 ฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database)

มีโครงสร้างข้อมูลที่ต่างจากฐานข้อมูลอื่น คือข้อมูลจะถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของ ตาราง (Table)

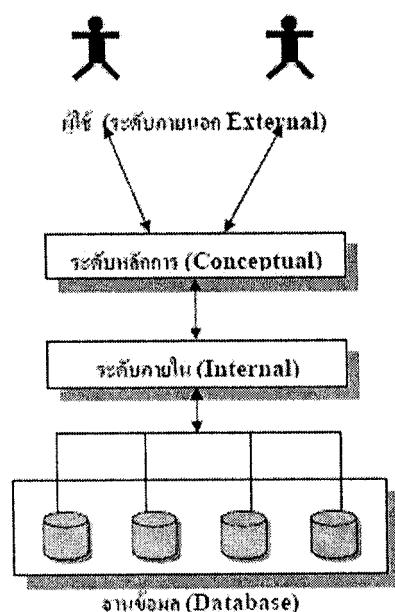
รหัสลูกค้า	ชื่อลูกค้า	ที่อยู่	เบอร์โทรศัพท์
0315	ศิริกอมพิวส์	ราชเทวี	4458452
0541	วัฒนาสโตร์	ศรีนครินทร์	6501584
0544	ไมโครธุรกิจ	บางกะปิ	7488851

เลขที่ใบเสร็จ	รหัสลูกค้า	วันที่ขาย
105	0541	02/03/43
106	0315	15/04/43
107	0544	20/06/43

ภาพที่ 15 ตัวอย่างฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์

2.3.6 สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูล[6]

ระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย โครงสร้างของข้อมูลที่ผู้ใช้ห่างไกลกลุ่ม สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้ การแบ่งระดับของข้อมูลออกเป็นระดับต่างๆ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้การใช้ข้อมูลของผู้ใช้เป็นไปอย่างเหมาะสม แบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ



ภาพที่ 16 สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูล

2.3.6.1 ระดับภายนอก (External Level) เป็นระดับการมองของข้อมูลภายในฐานข้อมูลสำหรับผู้ใช้งานแต่ละคน เช่น โปรแกรมเมอร์ ผู้ใช้ปฏิบัติการ โดยเป็นระดับที่ผู้ใช้นำข้อมูลจากฐานข้อมูลไปใช้งานตามที่ผู้ใช้ต้องการ

2.3.6.2 ระดับภายใน (Internal Level) ประกอบด้วยเครื่องที่เกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลจริงๆ ว่ามีโครงสร้างการจัดเก็บรูปแบบใด รวมถึง วิธีการเข้าถึง ข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูล เพื่อคึงข้อมูลที่ต้องการ เช่น Indexing Pointers เป็นต้น ระดับนี้จะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ออกแบบฐานข้อมูลในระดับภาษาภาพ

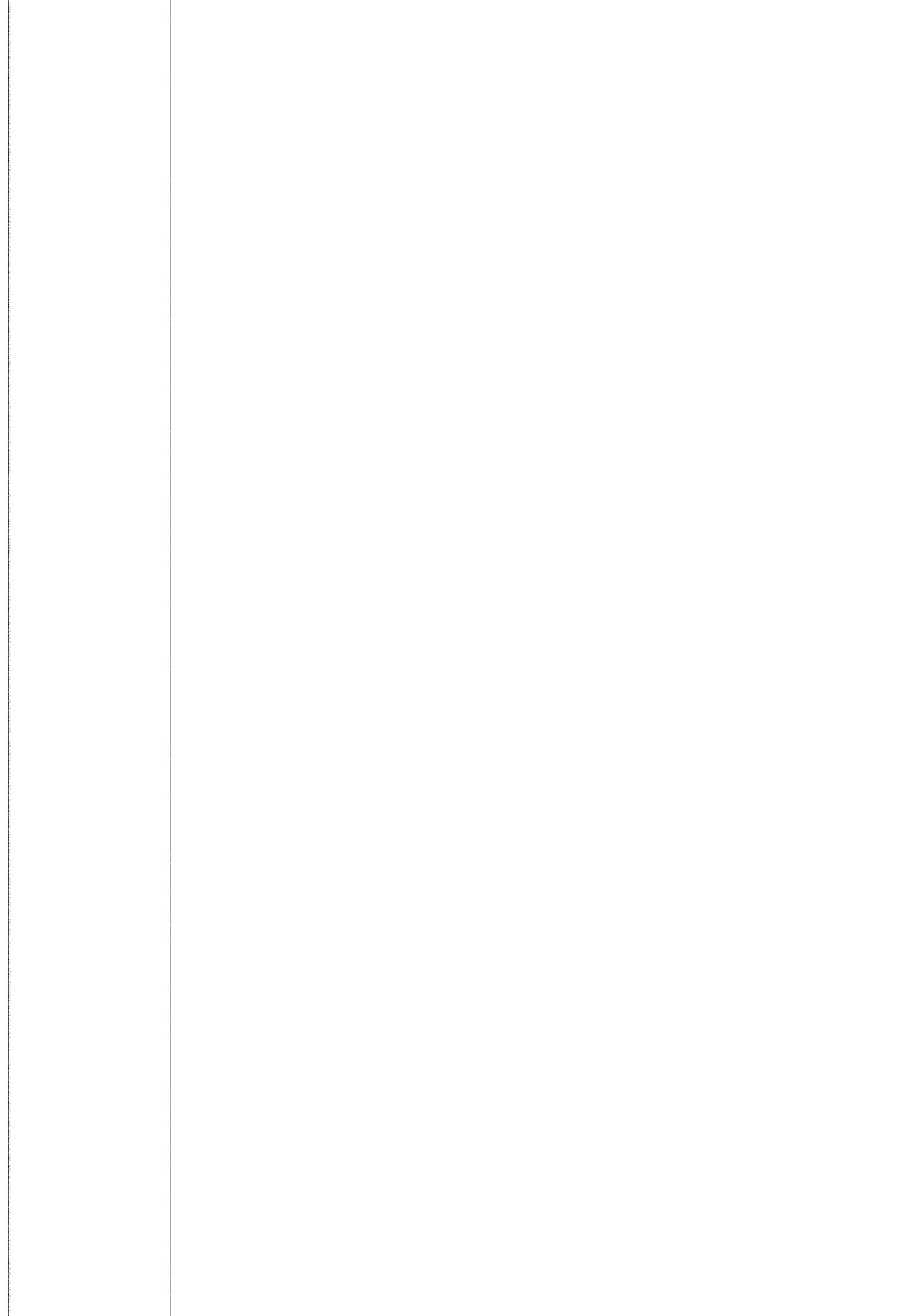
2.3.6.3 ระดับหลักการ (Conceptual Level) ประกอบด้วยเครื่องที่อธิบายถึงฐานข้อมูลรวมว่ามีเอนทิตี้ โครงสร้างของข้อมูล ความสัมพันธ์ของข้อมูลกันๆ และข้อจำกัดต่างๆ ข้อมูลระดับนี้เป็นข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์ เป็นระดับข้อมูลที่ลูกออกแบบเพื่อให้ผู้ใช้ข้อมูลต่างๆ ในระดับภายนอกสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้โดยรูปแบบ

2.3.7 ภาษาฐานข้อมูล (Data Language) [6] ปัจจุบันมีการพัฒนา DBMS ขึ้นมาหลายชนิด เช่น DB2 เป็น DBMS ที่ใช้ภาษาการจัดการข้อมูลที่เรียกว่า SQL และ QBE ใช้เฉพาะโครงสร้างฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ หรือ FoxPro ซึ่งเป็น DBMS ที่ใช้ภาษาในการจัดการข้อมูลที่เป็นของตนเอง

2.3.7.1 DDL : Data Definition Language เป็นภาษาที่ใช้สำหรับการนิยามข้อมูล ได้แก่ รูปแบบ ลักษณะคุณสมบัติของข้อมูล เป็นลักษณะการนิยามอยู่ในรูปกลุ่มของตาราง ข้อมูลที่อธิบายข้อมูลในไฟล์ เรียกว่า (พจนานุกรมข้อมูล Data Dictionary) จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของข้อมูลที่ได้จากการออกแบบฐานข้อมูล เช่น ชื่อ Field โครงสร้างข้อมูลของ Field ขนาดและความยาวของข้อมูล

2.3.7.2 DML : Data Manipulation Language เป็นภาษาสำหรับการใช้หรือการจัดการข้อมูล เป็นภาษาที่ใช้ในการเรียกดึงข้อมูลมาใช้และจะต้องทำการเปลี่ยนคำสั่งที่เขียนมาใช้งานแล้ว นำคำสั่งไป Compile จึงจะเป็นรหัสที่ใช้งานได้

2.3.7.3 SQL : Structured Query Language เป็นภาษามาตรฐานภาษาหนึ่ง ใช้ในโปรแกรม Oracle และ FoxBASE เป็นภาษาที่มีรูปแบบคำสั่งเป็นภาษาอังกฤษทำให้ง่ายต่อการเข้าใจและการเรียนรู้วิธีการใช้งาน[6]



2.4 เทคโนโลยี บาร์โค้ด [12]

เทคโนโลยีบาร์โค้ด เพราะเป็นระบบที่ราคาไม่แพงและเป็นที่ยอมรับมีมาตรฐาน โดยมีการนำไปประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีสารสนเทศได้หลากหลาย และมีความน่าเชื่อถือสูงในด้านของมาตรฐาน

2.4.1 บาร์โค้ด (Bar Code) คือ สัญลักษณ์รหัสแท่งที่ใช้แทนข้อมูลตัวเลขมีลักษณะเป็นแบบมีความหนาบางแตกต่างกันขึ้นอยู่กับตัวเลขที่กำหนดอยู่ข้างล่าง การอ่านข้อมูลจะอาศัยหลักการสะท้อนแสงเพื่ออ่านข้อมูลเข้าเก็บในคอมพิวเตอร์โดยตรง ไม่ต้องผ่านการกดปุ่มที่เป็นพิมพ์ระบบนี้เป็นมาตรฐานสากลที่นิยมใช้กันทั่วโลก การนำเข้าข้อมูลจากการหัสรูปแบบของสินค้าเป็นวิธีที่รวดเร็วและมีความถูกต้องสูง และให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้งานได้ดี การใช้บาร์โค้ด เพื่อความรวดเร็วทันสมัยต่อเหตุการณ์

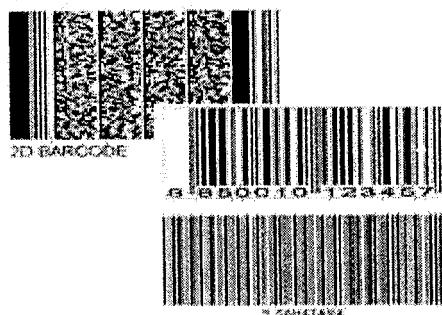
2.4.2 รหัสบาร์โค้ด ประกอบด้วย 3 ส่วนคือส่วนลายเส้นซึ่งเป็นลายเส้นสีขาว(โปรดังไว) และสีดำ มีขนาดความกว้างของลายเส้นตามมาตรฐานแต่ละชนิดของบาร์โค้ด ส่วนข้อมูลตัวอักษร เป็นส่วนที่แสดงความหมายของข้อมูลลายเส้นสำหรับให้อ่านเข้าใจได้ และส่วนสุดท้ายແນວว่าง (Quiet Zone) เป็นส่วนที่เครื่องอ่านบาร์โค้ดใช้กำหนดขอบเขตของบาร์โค้ด และกำหนดค่าให้กับตีขาว(ความเข้มของการสะท้อนแสงในสีของพื้นผิวแต่ละชนิดที่ใช้แทนสีขาว โดยแต่ละเส้นจะมีความขาวเท่ากันเรียงตามลำดับในแนวอนจากซ้ายไปขวา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อเครื่องอ่านบาร์โค้ด (Barcode Scanner) ในการอ่านข้อมูลที่บันทึกไว้



ภาพที่ 17 รหัสบาร์โค้ด

2.4.3 มาตรฐานบาร์โค้ด การกำหนดมาตรฐานบาร์โค้ด เป็นวิทยาการการออกแบบสัญลักษณ์ (Symbol Technology) ที่เข้ารหัสแทนข้อมูล เพื่อให้เครื่องอิเล็กทรอนิกส์สามารถอ่านข้อมูลได้โดยอัตโนมัติโดยที่รูปแบบของบาร์โค้ด (bar code format) มีหลากหลายชนิดเพื่อพัฒนาให้เหมาะสมกับการใช้งานในปัจจุบันแต่ละชนิดมีคุณสมบัติของรูปแบบเฉพาะที่จัดทำเป็นมาตรฐานบาร์โค้ด ซึ่งเริ่มพัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2510 และมาตรฐานบาร์โค้ดที่มีใช้กันมากคือ EAN (European Article Number) ซึ่งกำหนดมาตรฐานโดย EAN International (International Article Numbering Association : <http://www.ean.be>) และ UPC (Universal Product Code) ซึ่งกำหนดมาตรฐานโดย Uniform Code Council, Inc (<http://www.uc-council.org>)

หลักการของบาร์โค้ดข้อมูลต่างๆ จะถูกแทนด้วยรหัสของเลขฐานสอง ในรูปของແບນສີ ทົນຫຼືແບນສ່ວງທີ່ມີຄວາມກວ້າງຕ່າງກັນ ໂດຍໃຫ້ແບນສີດຳຫຼືແບນສີຂາວທີ່ມີຄວາມກວ້າງນາກຄູກແທນ ດ້ວຍรหัสອະເລີຍ "1" ແລະ ແບນສີດຳຫຼືແບນສີຂາວທີ່ມີຄວາມກວ້າງນ້ອຍຄູກແທນ ດ້ວຍรหัสອະເລີຍ "0" ແບນສີດຳທີ່ມີຄວາມກວ້າງນາກ ເຮັດວຽກ Wide Bar ແບນສີດຳທີ່ມີຄວາມກວ້າງນ້ອຍ ເຮັດວຽກ Narrow Bar ສ່ວນແບນສີຂາວທີ່ມີຄວາມກວ້າງນາກເຮັດວຽກ Wide Space ແລະ ແບນສີຂາວທີ່ມີຄວາມກວ້າງນ້ອຍ ເຮັດວຽກ Narrow Space



ภาพที่ 18 รหัสบาร์โค้ดແບນສີດຳຫຼືແບນສີຂາວ

2.4.4 ส່ວນປະກອບທີ່ສໍາຄັນຂອງການໃໝ່ຮະບນບຣັດແທ່ງ (BAR CODE) ມີ 2 ສ່ວນ ຄືອ

2.7.4.1 ຂາຣົດແວຣ

2.7.4.2 ຜອົບຝົດແວຣ

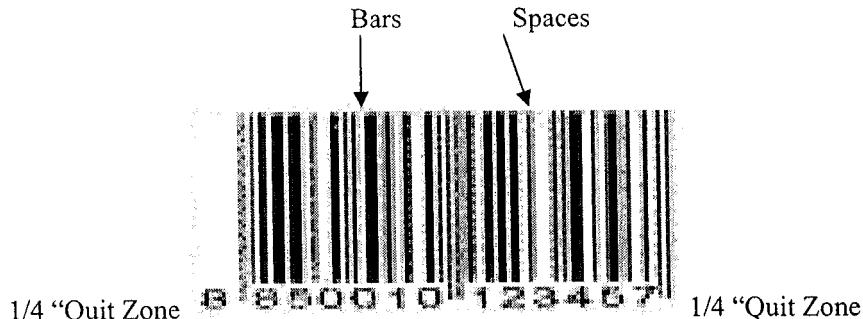
ຂາຣົດແວຣ ປະກອບດ້ວຍ 2 ສ່ວນຄືອ ເຄື່ອງອ່ານຮັດແທ່ງ ແລະ ເຄື່ອງພິມພົມຮັດແທ່ງ ຈຶ່ງເຄື່ອງອ່ານຮັດແທ່ງມີອຸ່ຫາຍປະເກດ ແຕ່ມີສ່ວນປະກອບທີ່ສໍາຄັນດັ່ງນີ້



ภาพที่ 19 ສ່ວນປະກອບເຄື່ອງອ່ານຮັດແທ່ງ

ຂອົບຝົດແວຣ ອື່ນສ່ວນຊຸດຄໍາສັ່ງໂປຣແກຣມບື້ນມາເພື່ອຕິດຕ່ອກັບ ຂາຣົດແວຣ ຢີ້ອງທຳງານເຄີພາະອ່າງ

2.4.5 ອົງຄໍປະກອບຂອງຮະບນບາຣົໂຄ້ດ (Bar Coding Elements) [12] ບາຣົໂຄ້ດຫຼືຮັດແທ່ງ ເປັນການນຳເອາເສັ້ນທີ່ມີຄວາມໜານແຕກຕ່າງກັນມາເຮັງໃນແນວຕິ່ງແລະ ມີໜ່ອງຮະຫວ່າງເສັ້ນຊື່ງຮ່ວມເຮັດວຽກວ່າອົງຄໍປະກອບຂອງຮັດແທ່ງ ສາມາຮັດໃໝ່ແທນສານສະເໜີຫຼືອົງຄໍຕົວອັກຍົກໄດ້ນຳການມາຍ ແລະ ແຕກຕ່າງກັນຕາມກາພທີ 20



ภาพที่ 20 องค์ประกอบของบาร์โค้ดหรือรหัสแท่ง

การทำงาน เมื่อเครื่องอ่านผ่านไปยังรหัสที่ติดไว้ แสงจากเครื่องอ่านจะถูกคัดในส่วนของแท่งสีดำ และส่วนซึ่งว่างสีขาวจะสะท้อน回去 และมีตัวจับแสงที่สะท้อนกลับ (A photocell detector) และเปลี่ยนเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ส่งไปยังคอมพิวเตอร์ โดยมีซอฟต์แวร์สำหรับแปลงสัญญาณต่ออีกครั้ง และส่งไปยังโปรแกรมประมวลผลข้อมูลและเก็บข้อมูลไว้ใช้งานต่อไปดังตามภาพ

รหัสแท่งไม่ได้มีความสำคัญอะไรมากนัก รหัสแท่งก็เป็นเพียงรหัส จึงเกิดประโยชน์ต่อเมื่อมีการนำเอาระบบต่างๆ มาประยุกต์ใช้แบบเต็มระบบ ต้องอาศัยระบบคอมพิวเตอร์ในการประยุกต์ใช้ ซึ่งโดยทั่วไปรหัสมีลักษณะดังต่อไปนี้

รหัสจะบรรจุข้อมูลที่จำเป็นในการตัดสินใจ โดยข้อมูลต้องกำหนดเป็นรหัสหรือภาษา เครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนเริ่มต้นป้อนข้อมูล

รหัสจะพิมพ์บนฉลาก(Label) หรือบนภาชนะที่บรรจุสินค้า หรือบางครั้งก็ติดที่เสาร์ช่องสินค้า

รหัสจะถูกแปลงรหัสด้วยเครื่องอ่าน (Scanner) ซึ่งเชื่อมต่อกับซอฟแวร์ในระบบคอมพิวเตอร์ ทำให้สามารถใช้ในการอ่านและเก็บข้อมูลสินค้าในคลังสินค้า และระบบการจัดการโลจิสติกส์ได้อย่างอัตโนมัติ

ซึ่งมีองค์ประกอบในระบบบาร์โค้ด เพื่อเป็นแนวทางในการเริ่มต้น ในการใช้เพื่อสนับสนุนในการก่อตั้งทีมงาน และการติดตั้งระบบบาร์โค้ดของบริษัท ดังนี้

ข้อมูลหรือสารสนเทศรหัสแท่งใช้ในงานที่สำคัญ 2 หน้าที่คือ

(1) เพื่อใช้บ่งชี้ความเป็นเอกลักษณ์ของสิ่งต่างๆ ซึ่งอยู่ในรูปของสินค้า บรรจุภัณฑ์ พื้นที่ จัดเก็บ คน เป็นต้น

(2) ทำให้เกิดความรวดเร็ว และความแม่นยำในการโอนข้อมูลไปยัง ระบบซอฟแวร์ สำหรับแปลงรหัสแท่งเพราะไม่ใช่ภาษาที่คอมพิวเตอร์สามารถแปล และเข้าใจได้ทันที การใช้เครื่อง

อ่านจึงเป็นอ่านรหัสที่ร่วบรวมข้อมูลทั้งหมดจากการหัสด้วยตัวเอง ข้อมูลจะถูกประมวลผลอย่างรวดเร็ว เพื่อให้อยู่ในรูปที่สามารถใช้งานได้แก่ผู้ทำงานและทีมจัดการ

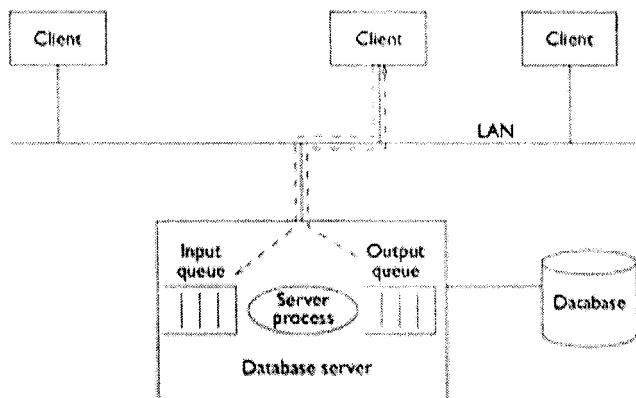
รหัส (Symbology) ในที่นี้คือรูปแบบของรหัสแท่ง ที่พิมพ์ในฉลาก กล่อง หรือวัสดุ อื่นๆ ซึ่งเครื่องอ่านรหัสสามารถแปลงรหัสของข้อมูลบนกล่อง หรือวัสดุอื่น ลงไปในซอฟแวร์ในคอมพิวเตอร์ รหัสแท่งสามารถอธิบายอย่างง่ายคือ วิธีการแปลงข้อมูลให้เข้าไป อยู่ในรูปรหัสแท่ง นั่นเอง ในแต่ละรหัสต่างมีข้อบังคับ กฎระเบียบในการใช้ที่มีลักษณะแตกต่างกันไป โดยส่วนมาก นิยมใช้ความกว้างบนเส้น ในแบบแท่งรหัสและ ช่องว่าง ความห่างระหว่างเส้น เป็นรหัสที่ใช้ในมาตรฐานโลก ที่นิยมสูงสุดคือ EAN (European Artificial Numbering) ของยูโรปซีงประเทศไทย ใช้มาตรฐาน EAN13 ในชื่อ TAN (Thailand Artificial Numbering), UPC (The Universal Product Code) เป็นของอเมริกา ซึ่งใช้แพร่หลายในภาคอุตสาหกรรมค้าปลีก ค้าส่ง ธุรกิจทั่วๆไป

การพิมพ์และฉลาก (Printing and Label) bara โภคสามารถพิมพ์โดยตรงบนแต่ละชนิด สินค้าแต่ที่ง่ายที่สุดคือ พิมพ์บนฉลาก และนำไปติดที่หลัง การเลือกวิธีการพิมพ์ที่ดี ทำให้เกิดการ ประหยัด ได้การเลือกประเภทฉลากที่มีส่วนทำให้เกิดการประหยัด เช่น กันขึ้นกับขนาดข้อมูล สภาพ แวดล้อมในการใช้งาน ปริมาณที่พิมพ์ การจัดเก็บ ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจทั้งนั้น

เครื่องอ่าน(Scanners) เป็นเครื่องที่สามารถ ผ่านไปยังรหัสแท่ง โดยบริเวณ แอบแต่งที่เป็นสีดำจะรองรับแสง ส่วนช่องว่างระหว่างแบบແນงจะสะท้อนกลับ และแสงที่สะท้อน จะย้อนกลับไปยังเครื่องและเปลี่ยนแสงเป็นสัญญาณในรูปดิจิตอล และแปลงสัญญาณดิจิตอลเป็น ข้อมูลที่ต้องการเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

2.5 สถาปัตยกรรมแบบไคล์เอนท์หรือลูกข่าย เซิร์ฟเวอร์หรือแม่ข่าย(Client/Server Architecture)

แนวคิดเรื่องไคล์เอนท์หรือลูกข่าย เซิร์ฟเวอร์หรือแม่ข่าย(Client/Server) เริ่มเป็นที่ แพร่หลายในปี พ.ศ. 2523 เป็นสถาปัตยกรรมที่ได้รับการออกแบบ ให้แยกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรก เรียกว่า ไคล์เอนท์หรือลูกข่าย (Client) หมายถึงผู้ที่ร้องขอการและเซิร์ฟเวอร์หรือแม่ข่าย (Server) หมายถึงผู้จัดทำบริการหลักการทำงานเริ่มที่ลูกข่ายทำการส่งคำร้องขอ (Request) บริการไป ยังส่วนแม่ข่ายเมื่อแม่ข่ายได้รับคำร้องขอ ก็จะทำการแปลงข้อมูลและพยายามตามคำร้องขอ ซึ่ง อาจจะเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การควบคุมอุปกรณ์ภายนอก หรือการส่ง คำร้องขอเพิ่มเติมไปยังแม่ข่ายตัวอื่น [13]

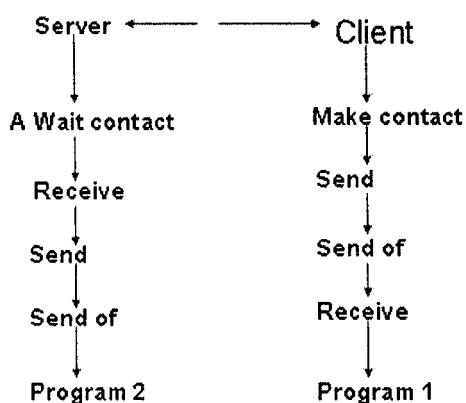


ภาพที่ 21 การทำงานติดต่อระหว่าง ไคล์เอนท์ เชริฟเวอร์(Client/ServerTransactions)[14]

ตัวอย่างการให้บริการของเชริฟเวอร์ (Server)

- (1) Database Server ทำหน้าที่ เก็บฐานข้อมูลส่วนกลาง
- (2) Web Server ทำหน้าที่ ให้บริการเว็บเพจกับผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์
- (3) Proxy Server ทำหน้าที่ เก็บเว็บเพจที่เคยเยี่ยมชมแล้วไว้ เมื่อเข้าไปเยี่ยมชมเว็บไซต์นั้นอีกรึจะทำให้เร็วขึ้น
- (4) File Server ทำหน้าที่ ให้บริการไฟล์ข้อมูล
- (5) Application Server ทำหน้าที่ให้บริการโปรแกรมต่างๆ กับ ไคล์เอนท์
- (6) Mail Server ทำหน้าที่ รับ ส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail)

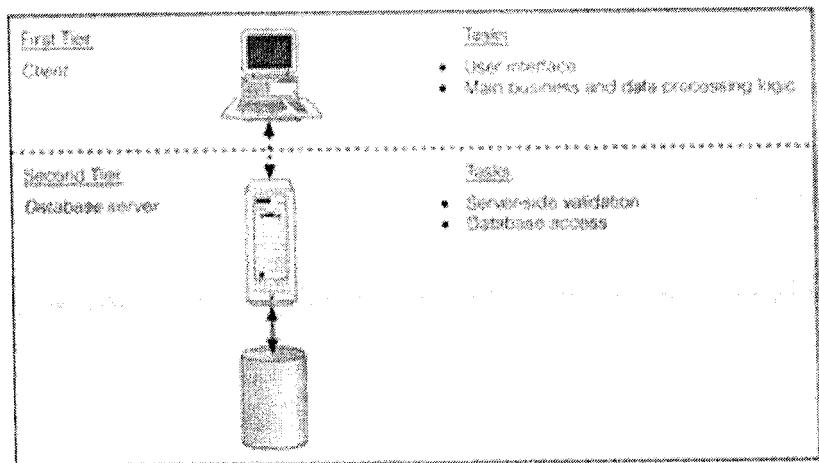
ในการร้องขอหรือให้บริการระหว่าง ไคล์เอนท์และเชริฟเวอร์นั้น จำเป็นที่จะต้องอาศัยการทำงานเพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างกันผ่านทาง Application Programming Interface :API สามารถอธิบายการทำงานดังกล่าว ด้วยตัวอย่างการทำงานระหว่าง โปรแกรมสำเร็จรูป 2 โปรแกรม ดังแสดงในภาพที่ 22



ภาพที่ 22 ตัวอย่างการทำงานผ่าน API ที่ใช้สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างลูกข่ายกับแม่ข่าย โดยส่งและตอบรับระหว่างกันเที่ยวละ 1 ครั้ง [15]

จากภาพที่ 22 เริ่มต้นที่แม่ข่ายรอคุณการติดต่อ (Await_Contact) ขอรับบริการจากลูกข่าย โดยเริ่มต้นลูกข่ายจะสร้างการเชื่อมต่อ (Make_Contact) ด้วยการส่งข้อความ (Message) ไปที่แม่ข่าย เพื่อปั่งบอกถึงสถานะการเชื่อมต่อ หลังจากนั้นก็จะมีการส่ง (Send) และรับข้อมูล (Receive) ก็คือ เมื่อลูกข่ายสิ้นสุดการส่งข้อมูลแล้วก็จะทำการส่งข้อความที่บ่งบอกถึงสถานะสิ้นสุดการส่งข้อมูล (Sendeof) ไปยังแม่ข่าย เมื่อแม่ข่ายได้รับสถานะดังกล่าวก็จะส่งค่าศูนย์ (Zero หรือ 0) กลับมาบังคุกข่าย เป็นสถานะสิ้นสุดการรับและส่งข้อมูล [15]

(1) สถาปัตยกรรมแบบ 2 ชั้น (Two-Tier Architecture)



ภาพที่ 23 รูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ 2 ชั้น (Two-Tier Architecture)

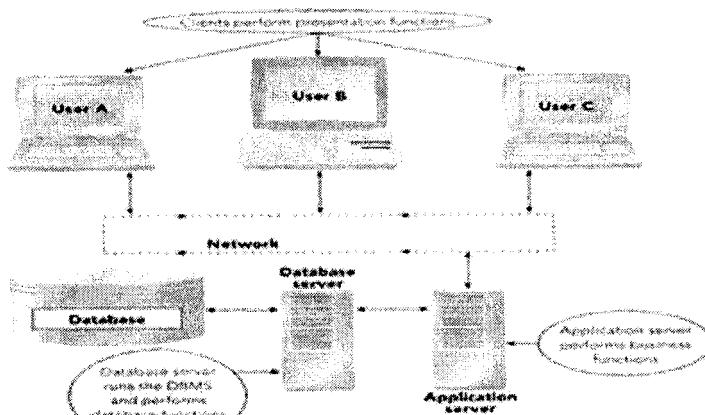
[ที่มา <http://tulip.bu.ac.th/~raweewan.p/bc422/week13.ppt. 20/07/2005>]

จากสถาปัตยกรรมแบบ 2 ชั้น เป็นการร้องขอรับบริการจากลูกข่ายไปยังแม่ข่ายซึ่งมีแม่ข่ายจำนวน 1 ตัว ทำหน้าที่ให้บริการฐานข้อมูลเรียกว่า Database Server ควบคุมการทำงานของ Store Procedure และ Trigger ประมวลผลบนเครื่องแม่ข่ายซึ่งเป็นศูนย์รวมของงานทั้งหมด เช่น การตรวจสอบความถูกต้อง การรวบรวมและการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ส่วนลูกข่ายทำหน้าที่ เป็นส่วนติดต่อผู้ใช้ (Graphic User Interface) จัดการแอพพลิเคชันหรือโปรแกรมสำเร็จรูป และสนับสนุนการทำประมวลผลต่างๆ ของแม่ข่าย เช่น เปรียบเทียบ ตัดสินใจ พิจารณาทางคณิตศาสตร์ (Application Logic) เรียกลูกข่ายในสถาปัตยกรรมนี้ว่า Thick-Client โดยลูกข่ายจะส่งคำร้องขอรับข้อมูลซึ่งอยู่ในรูปแบบภาษาสอบถามข้อมูลเชิงโครงสร้าง (Structure Query Language หรือ SQL) ผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปทางระบบเครือข่าย เมื่อแม่ข่ายได้รับคำร้องขอรับการและทำการประมวลผลเสร็จสิ้นแล้วก็จะส่งผลลัพธ์ที่เป็นข้อมูลกลับมาบังคุกข่าย เพื่อแสดงผลลัพธ์นั้นผ่านทางส่วนติดต่อผู้ใช้ไป ซึ่งสามารถสรุปภาพรวม ข้อดี และข้อจำกัดของสถาปัตยกรรมแบบ 2 ชั้น คือ ส่วนติดต่อผู้ใช้จะอยู่ที่เครื่องลูกข่ายและฐานข้อมูลจะอยู่ที่แม่ข่าย [14]

(1) ข้อดีของสถาปัตยกรรมแบบ 2 ชั้น คือ พัฒนาโปรแกรมได้เร็ว ทั้งในการออกแบบ และแบ่งหน้าที่ของแต่ละแอพพลิเคชัน เพียงแต่วางแผนว่าจะนำแอพพลิเคชันไปกระจายไว้ที่เครื่องลูกข่ายใดบ้าง โดยที่แอพพลิเคชันลูกติดตั้งในเครื่องลูกข่ายที่แตกต่างกัน

(2) ข้อจำกัดของสถาปัตยกรรมแบบ 2 ชั้น คือ วิธีในการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ลูกติดตั้งในเครื่องแม่ข่ายนั้น ผู้ผลิตฐานข้อมูลแต่ละประเภทจะมีวิธีในการเขียนคำสั่งลงใน Store Procedure และ Trigger แตกต่างกัน ถ้ามีการเคลื่อนย้ายฐานข้อมูล ไปติดตั้งในเครื่องแม่ข่ายอื่นที่ไม่ใช้ฐานข้อมูลเดิม ก็จะต้องทำการเขียนคำสั่งลงใน Store Procedure และ Trigger ใหม่ (Regenerate Code) อีกครั้ง

(2) สถาปัตยกรรมแบบ 3 ชั้น (Three-Tier Architecture)



ภาพที่ 24 รูปแบบสถาปัตยกรรมแบบ 3 ชั้น (Three-tier Architecture)

[ที่มา <http://tulip.bu.ac.th/~raweewan.p/bc422/week13.ppt. 20/07/2005>]

จากสถาปัตยกรรมแบบ 3 ชั้น พบว่าสถาปัตยกรรมดังกล่าวพยายามที่จะลดข้อจำกัดของสถาปัตยกรรมแบบ 2 ชั้น มีส่วนประกอบที่เพิ่มเข้ามา คือ Middle-Tier ทำหน้าที่ เป็นแอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์(Application Server) คล้ายกับตัวกลางเชื่อมต่อระหว่างเครื่องลูกข่ายและแม่ข่าย โดยแอพพลิเคชันทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ที่แอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ อย่างให้บริการแอพพลิเคชันในระบบและจัดการในส่วนของการคำนวณ การดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล เป็นต้น ซึ่งข้อดีของสถาปัตยกรรมเป็นดังนี้

(1) ทำให้ความแออัดของข้อมูลในเครื่องข่ายลดลงเนื่องจากมีการประมวลผลที่แอพพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ และส่งกลับมาที่เครื่องลูกข่าย

(2) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแอพพลิเคชันสามารถแก้ไขที่ตัวแอพพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์ กลางเพียงครั้งเดียว ไม่จำเป็นที่จะต้องไปแก้ไขในส่วนแอพพลิเคชันที่เป็นเครื่องลูกข่ายทั้งหมด ทำให้ลดความยุ่งยากในการตามแก้ไขเครื่องลูกข่ายทั้งระบบ

2.6 งานวิจัยและงานเขียนที่เกี่ยวข้อง

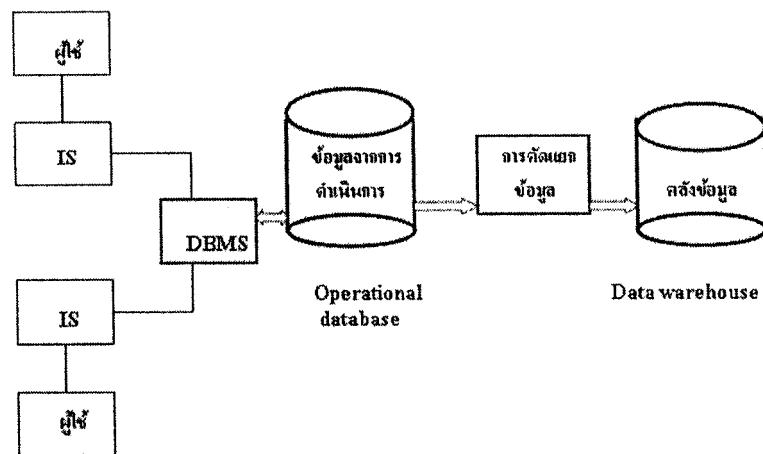
2.6.1 งานเขียนของ [7] เรื่อง “การประยุกต์เทคนิคค่าตัวไม่นนิงในสถาบันอุดมศึกษา” ได้กล่าวไว้ว่าระบบสารสนเทศในสถานศึกษานับเป็นธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการนำเอาระบบฐานข้อมูลมาใช้สำหรับระบบงานสารสนเทศ (IS – Information System) หลายระบบ ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างระบบสารสนเทศที่อาศัยระบบฐานข้อมูลในสถานศึกษา

ระบบสารสนเทศ	จุดประสงค์	ตัวอย่างข้อมูลในฐานข้อมูล
1.ระบบลงทะเบียนนักศึกษา	เพื่อจัดการลงทะเบียนนักศึกษา	ข้อมูลนักศึกษา สถานภาพทางการศึกษา
2.ระบบลงทะเบียนเรียน	เพื่อจัดการงานลงทะเบียนเรียนของนักศึกษา ได้แก่ การลงทะเบียนเรียน การเพิ่ม/ถอนของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา ข้อมูลหลักสูตรรายวิชาที่เปิดสอน ตารางเวลาเรียน	ข้อมูลการลงทะเบียน พร้อมรายการเพิ่ม/ถอนของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา ข้อมูลหลักสูตรรายวิชาที่เปิดสอน ตารางเวลาเรียน
3.ระบบการเงินและบัญชี	เพื่อจัดทำบัญชี การเงินของสถาบัน	ข้อมูลบัญชี การเงิน
4.ระบบหอสมุด	เพื่อจัดเก็บกับระบบเบียนหนังสือ รายการยืม/คืนหนังสือ	ข้อมูลสมาร์ติก ข้อมูลหนังสือ
5.ระบบบริหารงานบุคคล	เพื่อจัดการเกี่ยวกับการดำเนินการของพนักงาน ได้แก่ อาจารย์ พนักงาน	ข้อมูลระบบเบียนพนักงานรวมถึงรายการลาพักร รายการปฏิบัติงาน

ตัวอย่าง ระบบสารสนเทศในตาราง 1 ข้างต้นทำงานด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศโดยอาศัยข้อมูลในฐานข้อมูลของสถาบัน ระบบดังกล่าวช่วยให้การดำเนินงานธุรกิจของสถาบันที่เกิดเป็นงานประจำวันเหล่านี้ เช่น งานทะเบียน งานบัญชีการเงิน งานบริหารงานบุคคล งานหอสมุด เป็นต้น สามารถดำเนินงานได้รวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ และสะดวกกับทั้งผู้ให้บริการและผู้มารับบริการข้อมูล ที่เกิดจากการประจำวันเหล่านี้ ทำให้เกิดข้อมูลจากการดำเนินการรายวัน เรียกว่า “operational data” นอกจากในการประมวลผลข้อมูล เพื่อดำเนินการรายวันแล้ว อาจนำมายังเคราะห์ทำสรุปเป็นรายงานเพื่อใช้ในเชิงบริหาร

ซึ่งข้อมูลจากการดำเนินการรายวัน หรือ Operation data นี้ สามารถรวมเก็บไว้ หลายปี เป็นข้อมูลอดีตที่เคยเกิดขึ้น (history data) นำมาใช้ประโยชน์เพื่อทำสถิติต่างๆ ใช้ในเชิงบริหารได้ โดยเฉพาะสามารถนำมายังเคราะห์ เพื่อหาโอกาสหรือพยากรณ์แนวโน้มในอนาคตได้ จึงเป็นที่มาของคำว่า “คลังข้อมูล” data warehouse ในปัจจุบัน แสดงดังรูป



ภาพที่ 25 การสร้างคลังข้อมูล

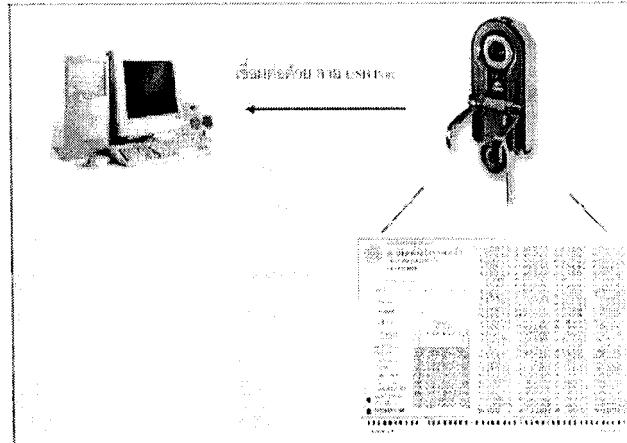
2.6.2 วิทยานิพนธ์ของ นิมิต จันทร์ดัง เรื่อง “ระบบการรักษาเครื่องหมายคำตอนแบบปรนัยด้วยข้อมูลจากเครื่องสแกนเนอร์” [16] ได้ทำการพัฒนา ระบบการรักษาเครื่องหมายคำตอนแบบปรนัย ด้วยข้อมูลจากเครื่องสแกนเนอร์ มาใช้ในการตรวจสอบตัวเลือก พนว่าระบบนี้มีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน คือ 1.ส่วนระบบซอฟต์แวร์ต้นแบบ 2.เครื่องสแกนเนอร์

2.6.3 บริษัทานิพนธ์ของ นายคมยุทธ ไชยวงศ์,นายสาธิต โสวัสดิ์สตาภุล,นายอภิชาติ ไพบูลย์ธรรมสาร เรื่อง “เครื่องตรวจข้อสอบโดยใช้การประมวลผลภาพ” [17] ได้ทำการพัฒนาระบบ ตรวจข้อสอบโดยใช้การประมวลผลภาพ พนว่าระบบนี้มีองค์ประกอบหลัก 3 ส่วน

2.6.3.1 กล้องเวปแคมรุ่น Logitech USB Camera (Notebook Pro) สำหรับใช้ในการนำข้อมูลภาพเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยอ่านข้อมูลที่ละ 1 หน้า กระดาษคำตอนและเก็บข้อมูลอยู่ในรูปของตัวแปรเพื่อเตรียมนำไปสู่ขั้นตอนการตรวจคำตอนต่อไป กล้องเวปแคมที่ใช้จะมี โปรเกรสสนับสนุน ชื่อ VFM ในการควบคุมและสั่งงานผ่าน USB PORT

2.6.3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุม และจัดการเกี่ยวกับการทำงาน และการประมวลของเครื่องตรวจข้อสอบ โดยการประมวลผลทางภาพแบบปรนัยจากกล้องเวปแคมทั้งหมด การจัดเก็บผลของคะแนนลงฐานข้อมูล โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่น Pentium M 1.6 หน่วยความจำ 256 MB ในการทำการทดสอบ และประเมินผล

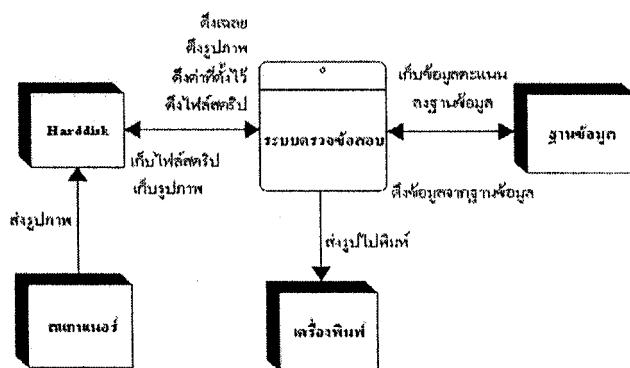
2.6.3.3 กระดาษคำตอน



ภาพที่ 26 สถาปัตยกรรมเครื่องตรวจข้อสอบ

2.6.4 ปริญญาอินพุตของ นายสุรพงศ์ จงจิตเอื้อ, นางสาวอกนิษฐ์ ศรีกัลยานนิวาท.

เรื่อง “ระบบตรวจข้อสอบอัตโนมัติ” [18] ได้ทำการพัฒนาระบบตรวจข้อสอบอัตโนมัติพิบูลว่าระบบนี้ มีองค์ประกอบหลัก 2 ส่วน คือ 1) ส่วนการตรวจกระดาษคำตอน 2) ส่วนการออกแบบกระดาษคำตอน โดยมีสถาปัตยกรรมโดยรวมดังในภาพที่ 27



ภาพที่ 27 สถาปัตยกรรมเครื่องตรวจข้อสอบ

สรุปปัญหา

- (1) การใช้เครื่องสแกนเนอร์จะใช้เวลาในการสแกนค่อนข้างนานทำให้เสียเวลา
- (2) เมื่อมีการระบายน้ำด้วย ดินสอ HB ในบางกรณีโปรแกรมยังไม่สามารถตรวจสอบได้ อาย่างถูกต้องเนื่องจากความเข้มของการระบายน้ำอย่างเกินไป
- (3) กระดาษที่ได้จากการพิมพ์มีขนาดผิดเพียงไปจากที่แสดงบนหน้าจอทำให้เมื่อมีการสแกนกลับเข้ามาค่าจุดภาพพิດเพียงไป

2.6.5 งานเขียนของ บุรรัตน พงศากิจชาติ. เรื่อง “ScanXM” นวัตกรรมคนไทย
ยกเครื่องระบบตรวจข้อสอบ O-NET, A-NET .”[19]

ระบบการตรวจข้อสอบที่ สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (สพศ.) ที่นำมาใช้
สามารถอ่านเครื่องหมาย (Optical marked recognition หรือ OMR) อ่านได้แม้แต่เครื่องหมาย
ภาษาไทย โดยเครื่องหมายจะเขียนด้วยคินสอ หรือปากกาที่ได้ซึ่ง(สพศ.)กำหนดให้ใช้ปากกาคำาขนาด
0.5 มม. ขึ้นไป แต่ไม่ควรใช้ปากกาวิทยาศาสตร์ เพราะหมึกที่ซึมออกมาอาจทำให้กระดาษคำาตอบ
หลุดได้ นอกจากนี้ยังอ่านลายมือที่เขียนเป็นตัวเลขได้ (Intelligent character recognition หรือ ICR)
มีรูปแบบการตรวจสอบความถูกต้องที่ง่าย โดยไม่ต้องตรวจดูกระดาษด้วยตา ก่อนส่งเข้าเครื่อง
สแกนเนอร์ที่สำคัญคือ รองรับระบบตรวจข้อสอบอัตโนมัติระบบที่เรียกว่ากระดาษคำาตอบที่เขียน
ด้วยลายมือเป็นรายข้อ และทำงานผ่านเครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ได้ เพื่อกระจายให้ผู้ตรวจได้รวดเร็ว
และควบคุมคุณภาพอย่างเป็นระบบ ส่วนกระดาษคำาตอบที่ใช้ก็เป็นกระดาษที่ขายทั่วไปไม่ต้อง
นำเข้าจากต่างประเทศทำให้ต้นทุนต่ำ ทั้งยังออกแบบได้เองโดยใช้โปรแกรม Word ส่วนเครื่อง
สแกนที่ใช้ก็เป็นเครื่องธรรมชาติที่ราคาถูกกว่าเครื่อง (OMR) หลายเท่าตัว เพื่อให้กระจายแหล่งตรวจ
และจำนวนเครื่องสแกนได้มากทำให้ประกาศผลการสอบได้ภายในเวลาที่รวดเร็ว ซึ่งลักษณะพิเศษ
ของกระดาษคำาตอบ หรือซอฟต์แวร์ที่ใช้ในระบบการตรวจข้อสอบ ที่กล่าวมาเกือบทั้งหมด
รองศาสตราจารย์ประทีป จันทร์คง ผู้อำนวยการสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติกล่าวว่า ล้วน
แล้วแต่เป็นผลงานที่พัฒนาจากฝีมือคนไทยทั้งสิ้น ซอฟต์แวร์ตัวที่ว่านี้ชื่อ “ScanXM” เป็นผลงาน
การพัฒนาของบริษัท ชูปเปอร์สแกนซอฟต์ จำกัดซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อใช้ในการตรวจกระดาษ
คำาตอบที่เป็นอัตโนมัติในการสอบ O-NET และ A-NET ครั้งนี้มี ดร.บัณฑิต ถินคำารพ จากภาควิชา¹
ชีวสัตว์และประชากรศาสตร์ คณะสารสนเทศสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นหัวหน้าทีมในการ
พัฒนาระบบตรวจสอบ ดร.บัณฑิต มั่นใจว่า “ถ้าลายมือที่เขียนชัดเจนก็สามารถอ่านได้อย่าง
ถูกต้อง 100 % แต่ถ้าลายมือไม่ชัดและโปรแกรมอ่านไม่ได้ก็จะมีระบบเตือนและมีกรรมการ
ตรวจข้อสอบ 3 คน ตรวจสอบช้าๆ”

ในบทนี้ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานนิยามและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล คลังข้อมูล
โครงสร้างสถาปัตยกรรม ข้อคิด ข้อเดียของคลังข้อมูล ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโโนโลยีบาร์โค้ด
รวมถึงงานวิจัยและงานเขียนที่เกี่ยวข้องซึ่งพบว่างานวิจัย และงานเขียนหลายงานสนับสนุนการนำ
เทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในงานตรวจข้อสอบ เพื่อให้เกิดประโยชน์กับหน่วยงาน
การศึกษา อาทิเช่น การลดเวลาที่ใช้ในการกิจกรรมการตรวจข้อสอบ ลดวัสดุอุปกรณ์ที่จะต้องใช้จ่าย
ในการสอบ การลดข้อผิดพลาดใน การตรวจด้วยมือ การมีเทคโนโลยีสารสนเทศที่ดีสำหรับช่วยในการเพิ่ม
ประสิทธิภาพการสอนและตัดสินใจ และคุณภาพในเบื้องความรู้สึก ซึ่งงานวิจัยนี้ต้องการเพิ่ม

ประสิทธิภาพในด้านประเมินผลของผู้สอนโดยเป็นการแก้ไขปัญหาของระบบงานเดิม ที่ทำการประเมินผลด้วยมือและเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลเพียงอย่างเดียว ด้วยการนำเสนอเทคโนโลยีบาร์โค้ด และสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลมาพัฒนา เพื่อเปรียบเทียบกับการประเมินผลการตรวจด้วยมือในอดีต และในบทต่อไปจะเป็นการจะเสนอขั้นตอนการทำวิจัย วัดคุณภาพที่ใช้ เริ่มที่กระบวนการศึกษา วิเคราะห์ระบบเดิมให้รู้ถึงปัญหาและความต้องการ วิเคราะห์ระบบใหม่ การสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการประมวลผลข้อมูลมาใช้

บทที่ 3

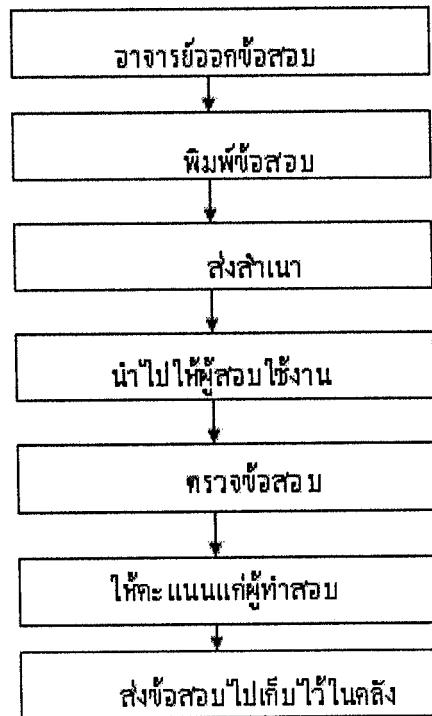
วิธีดำเนินการวิจัย

จากบทที่ 2 ได้ศึกษาถึงนิยาม ทฤษฎี แนวคิดพื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ไปแล้ว ในบทนี้ จะเสนอขั้นตอนการทำวิจัย วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ เริ่มที่กระบวนการศึกษาวิเคราะห์ระบบเดิมให้รู้ถึงปัญหาและความต้องการ วิเคราะห์ระบบใหม่ การออกแบบและสร้างระบบโปรแกรม ตรวจข้อสอบ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพตามตัวชี้วัดที่กำหนด

ขั้นตอนการทำวิจัย

3.1 การศึกษาวิเคราะห์ระบบงานเดิม

การศึกษาระบบงานเดิม เป็นการวิเคราะห์ระบบงานที่มีอยู่แล้วในสถานศึกษา โดยขั้นตอนนี้ได้ทำการวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินการจัดกิจกรรมการสอน สามารถอธิบายละเอียดของขั้นตอนต่างๆ ดังนี้



ภาพที่ 28 ขั้นตอนดำเนินการจัดกิจกรรมการสอน

ในการตรวจข้อสอบของแต่ละสถาบัน หรือหน่วยงานต่างๆ จะให้ผู้สอนหรืออาจารย์เป็นผู้ตรวจข้อสอบ และออกข้อสอบเอง อาจารย์จะทำการคัดข้อสอบ แล้วทำการพิมพ์ข้อสอบลงในไฟล์เอกสารโดยผ่านโปรแกรมสำนักงาน จากนั้นจะทำการส่งໂรเนียวหรือซีรีอัลส์ข้อสอบของมาเป็นชุดข้อสอบ ทางกระดาษ เพื่อนำไปให้ผู้สอนใช้งานโดยการากบาทหรือวงกลมข้อที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ จากนั้นาอาจารย์จะทำการตรวจข้อสอบเพื่อให้คะแนนแก่ผู้ทำสอบสำหรับวัดความรู้ความเข้าใจใน การเรียนในวิชานั้นๆ หลังจากนั้นาอาจารย์จะทำการส่งข้อสอบไปเก็บไว้ในคลังข้อสอบเพื่อใช้ทำการสอบครั้งต่อไป ดังแสดงในภาพที่ 28

3.2 การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

ข้อมูลที่นำมาทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นตัวอย่างข้อมูลพื้นฐานที่ได้มาจากการศึกษาระบบการสอนและตรวจข้อสอบในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครพนม จากการศึกษาระบบการสอนและตรวจข้อสอบเดิมที่ดำเนินการอยู่ ทำให้ทราบถึงปัญหาและข้อกพร่องของระบบงานเดิมซึ่งส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เป็นสาเหตุให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาระบบใหม่ซึ่งปัญหาหรือข้อกพร่องที่เกิดขึ้น สรุปได้ดังนี้

- 3.2.1 ข้อสอบสูญหายระหว่างขนย้าย
- 3.2.2 ผู้สอนใช้เวลานานในการตรวจข้อสอบ
- 3.2.3 ผู้สอนอาจจะตรวจข้อสอบผิดเนื่องจากความล้า
- 3.2.4 เสียค่าใช้จ่ายในการซื้อกระดาษคำตอบ
- 3.2.5 การรายงานผลคะแนนไม่สะดวกและทันสมัย

3.3 การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

หลังจากที่มีการรวบรวมและสรุปปัญหาต่างๆ ขั้นตอนต่อไปคือการศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ เพื่อทำการตัดสินใจถึงความเป็นไปได้ ของระบบใหม่ว่าจะสำเร็จตามเป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งในการพิจารณา จะมีด้านต่างๆ ดังนี้

3.3.1 ความเป็นไปได้ทางเทคนิค (Technical Feasibility)

ปัจจุบันทางวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครพนมได้ให้บริการข้อมูลผ่านระบบงานคอมพิวเตอร์ติดตั้งอยู่ในหน่วยเบียนและวัดผล และ ปัจจุบันคอมมิตต่างๆ ได้ทำการเชื่อมต่อเครือข่ายท้องถิ่น (Local Area Network: LAN) ในสถานศึกษาอยู่แล้ว ซึ่งมีโปรแกรมที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผล ซึ่ง ศธ.02 ของกระทรวงศึกษาธิการและระบบสารสนเทศบริการข้อมูลทางด้าน

การศึกษาในการคุณภาพการเรียนของนักเรียนนักศึกษา จากโครงสร้างขั้นพื้นฐานการเขื่อมต่อและฐานข้อมูลที่มีอยู่บางส่วน ได้แก่ ฐานข้อมูลประวัตินักศึกษา การลงทะเบียนของนักศึกษาจึงเป็นไปได้ที่จะพัฒนาระบบทามเพื่อเข้าไปเสริมระบบงานทะเบียนก่อที่มีอยู่แล้ว ให้สามารถขยายขอบเขตการทำงานได้มากขึ้น และยังสามารถใช้งานระบบเดิมผ่านเครือข่ายภายในเพื่อให้บริการกับผู้ขอใช้บริการและครูผู้สอนได้

3.3.2 ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงาน (Operational Feasibility)

หลังจากศึกษาระบบงานเดิมทำให้ทราบถึงปัญหาของระบบงานเดิมแล้ว ทำให้สามารถวิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบงานใหม่ โดยนำเทคโนโลยีเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการเข้ามาช่วยในการออกแบบระบบฐานข้อมูล และเอื้ออำนวยให้องค์กรประสบความสำเร็จในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการประมวลผลข้อมูล และบริหารงาน ดังนั้นจึงเป็นไปได้ที่จะสร้างระบบงานใหม่ เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาระบบ

3.4 การวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงาน

การดำเนินงานต่างๆ ในระบบการจัดการสอนและประเมินผลของระบบเดิม มีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 จุดประสงค์ของการสอน

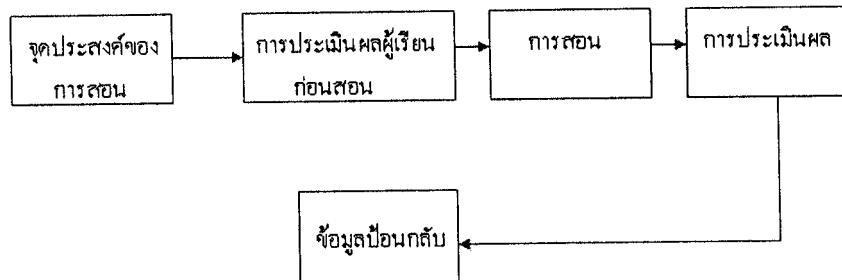
3.4.2 การประเมินผลผู้เรียนก่อนสอน

3.4.3 การสอน

3.4.4 การประเมินผล

ซึ่งการทำกิจกรรมการสอนเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล และเป็นกระบวนการต่อเนื่องจากการวัดผลซึ่งเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูล ความจริงเกี่ยวกับการเรียนการสอนของครู และนักเรียนเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ ในการปรับปรุงการเรียนการสอน และเป็นกระบวนการสุดท้ายที่จะค้นหาว่าผู้เรียนมีความเริ่มต้นของงานขึ้นเท่าใด หรือเพื่อนำไปวิจัยต่อไป

ซึ่งการประเมินผลการสอนเป็นกระบวนการสุดท้ายของการสอนเชิงระบบตามรูป [4]

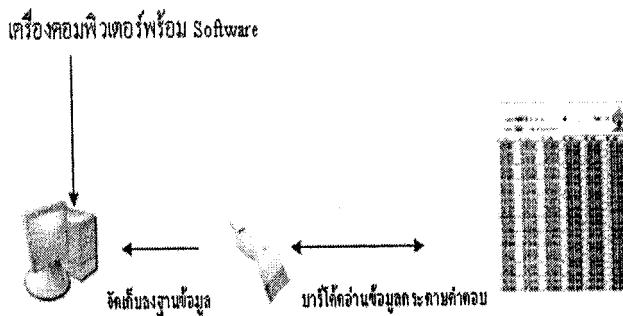


ภาพที่ 29 กระบวนการประเมินผลการสอน

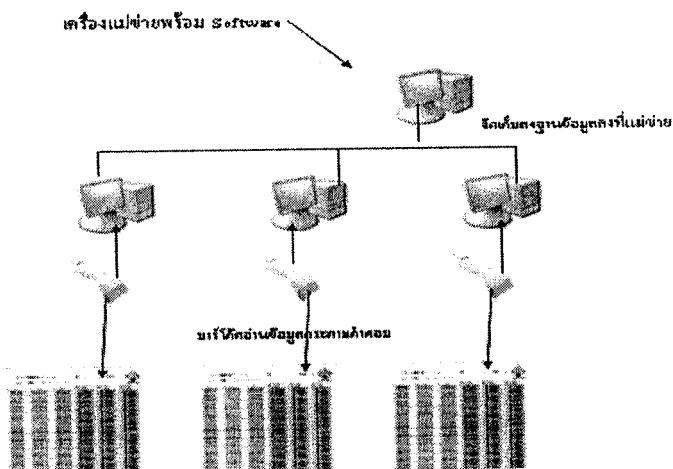
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนมีขั้นตอนดังนี้

- การวิเคราะห์จุดประสงค์การสอน
- การรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้ที่สอน
- วิเคราะห์และออกแบบข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์
- จัดกิจกรรมการสอน
- ทำการตรวจและสรุปผลคะแนน

หลังจากศึกษาระบบงานเดิมทำให้ทราบถึงปัญหาของระบบงานเดิมแล้วเราสามารถวิเคราะห์ระบบและออกแบบระบบงานใหม่ โดยนำเทคนิคเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการจัดการเข้ามาช่วยในการออกแบบระบบฐานข้อมูล การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการประมวลผลข้อมูล



ภาพที่ 30 ภาพรวมของการจัดการและใช้งานการตรวจสอบข้อมูล



ภาพที่ 31 การติดต่ออุปกรณ์(แบบServer-client)

จากการที่ 31 แสดงภาพการทำงานของระบบใหม่ ที่เป็นแบบ Client-Server ซึ่ง Client สามารถจะใช้งานโดยจะเข้ามาใช้งานผ่านระบบเครือข่าย โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บอยู่ที่ฐานข้อมูลกลางบนเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะทำให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ข้อมูลและเกิดความมั่นคงทางการของข้อมูล ทั้งนี้ยังก่อให้เกิดความสะดวกและความรวดเร็วในการใช้งานมากกว่าระบบเดิม

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า

3.5.1 ข้อมูลของระบบที่สำคัญ คือ

3.5.1.1 ข้อมูลนักศึกษา/ผู้สอน

3.5.1.2 ข้อมูลรายวิชา

3.5.1.3 ข้อมูลเนลย

3.5.1.4 ข้อมูลการทำข้อสอบ

3.5.1.5 ข้อมูลคะแนนสอบ

3.5.1.6 ข้อมูลสถิติคะแนนของรุ่น

3.5.2 ที่มาของข้อมูลมีดังนี้

3.5.2.1 ได้มาจากงานทะเบียนและวัดผลนักศึกษา

3.5.2.2 จากการจัดกิจกรรมการสอน

3.5.3 การจัดการข้อมูล

การจัดการข้อมูลทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นการเก็บข้อมูล การประมวลผลตรวจสอบ จะทำการตรวจแบบอัตโนมัติและสรุปคะแนนบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลทั้งสิ้น ข้อมูลที่ทำการบันทึก มีรายละเอียดดังนี้

3.5.3.1 ข้อมูลนักศึกษา/ผู้สอน

3.5.3.2 ข้อมูลรายวิชา

3.5.3.3 ข้อมูลเนลย

3.5.3.4 ข้อมูลการทำข้อสอบ

3.5.3.5 ข้อมูลคะแนนสอบ

3.5.3.6 ข้อมูลสถิติคะแนนของรุ่น

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลนำออก

รายงานและการสืบค้นข้อมูล

3.6.1 สรุปผลคะแนนการทำข้อสอบ

3.6.1.1 รายงานเป็นรายบุคคล

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	สาขาวิชา	คะแนน	คะแนน
111	นายสุกาน พระสังก์กรพย	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	บริหารธุรกิจ	15

ภาพที่ 32 รายงานผลคะแนนการสอบเป็นรายบุคคล

3.6.1.2 รายงานเป็นกลุ่ม

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	สาขาวิชา	คะแนน	คะแนน
111	นายสุกาน พระสังก์กรพย	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	บริหารธุรกิจ	15
222	นายสมชาย รัตนมาลี	พัฒนาสื่อสาร	เกณฑ์มาตรฐาน	13
333	นายพัฒนา ศรีวอรณ์	สื่อสารมวลชน	เกณฑ์มาตรฐาน	14

ภาพที่ 33 รายงานผลคะแนนการสอบเป็นรายกลุ่ม

3.6.2 การพิมพ์กระดาษคำตอบ

3.6.2.1 ชนิด 120 ชื่อ

รหัสผู้สอบ 4711300535 ชื่อ รหัส _____ ท่องเทเว

รหัสวิชา 2600012 ชื่อชั้น
.....

ท่องเทเว



ลำดับ	คำเสือก				
	ก	ข	ก	ก	ก
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

ลำดับ	คำเสือก				
	ก	ข	ก	ก	ก
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74

ภาพที่ 34 กระดาษคำตอบ ชนิด 120 ชื่อ

3.6.2.2 ชนิด 100 ชิ้น

รหัสผู้ผลิต 4711300585 ชุด
รหัสอ้างอิง 2600012 ชุดที่ 1

วันที่ _____ พิมพ์โดย



ชุดที่	หัวเข็ม				
	ก	ข	ค	ง	บ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

ชุดที่	หัวเข็ม				
	ก	ข	ค	ง	บ
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					

ภาพที่ 35 กระดาษคำตอบ ชนิด 100 ชิ้น

3.6.2.3 ชนิด 80 ชิ้น

รหัสผู้ผลิต 4711300585 ชุด
รหัสอ้างอิง 2600012 ชุดที่ 1

วันที่ _____ พิมพ์โดย



ชุดที่	หัวเข็ม				
	ก	ข	ค	ง	บ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

ชุดที่	หัวเข็ม				
	ก	ข	ค	ง	บ
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					

ภาพที่ 36 กระดาษคำตอบ ชนิด 80 ชิ้น

3.6.2.4 ชนิด 60 ข้อ

วันที่ส่งมอบ 4711300555 วันที่ _____
วันเดินทาง 2600012 ช่วงเวลา _____

มูลค่า _____



ข้อที่	หัวเสือก				
	ค	ย	ก	ร	อ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

ข้อที่	หัวเสือก				
	ค	ย	ก	ร	อ
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					

ภาพที่ 37 กระดาษคำตอบ ชนิด 60 ข้อ

วิธีการทำข้อสอบ เช่นข้อ 1 เลือกตอบ ก ให้ปฏิบัติตามนี้

-ข้อที่ไม่เลือกให้ขีดค่องทึบยกเว้นข้อที่เลือก

ข้อที่	หัวเสือก			
ค	ย	ก	ร	อ
1				
2				

ภาพที่ 38 วิธีการทำข้อสอบ

3.7 การออกแบบระบบ

3.7.1 แนวคิดระบบใหม่เพื่อการอธิบายแนวคิดหรือแนวทางที่ใช้ออกแบบเพื่อแก้ปัญหา

เนื่องจากความต้องการในการประยุกต์นำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มีความรวดเร็วขึ้น อีกทั้งระบบคอมพิวเตอร์ยังมีบทบาทมากขึ้นในชีวิตประจำวัน จึงเกิดแนวความคิดที่จะนำเทคโนโลยีที่มีและความรู้ทางในด้านซอฟต์แวร์ คอมพิวเตอร์ มาพัฒนาระบบการประมวลผลตรวจสอบข้อสอบในระบบเดิมพบว่าจะมีการตรวจโดยใช้คนตรวจทำให้เกิดปัญหา ด้านความลับเปลี่ยนต่างๆ เช่น การใช้เวลาในการตรวจ จึงได้มีแนวความคิดดังนี้ คือ

3.7.1.1 จัดทำโปรแกรมตรวจข้อสอบอัตโนมัติซึ่งใช้ทรัพยากรที่มีอยู่แล้ว ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องอ่านบาร์โค้ด

3.7.1.2 ต้องการที่จะให้ข้อมูลที่มีอยู่ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน

3.7.1.3 ต้องการระบบที่สืบค้นข้อมูลการทำข้อสอบได้สะดวกรวดเร็วขึ้น

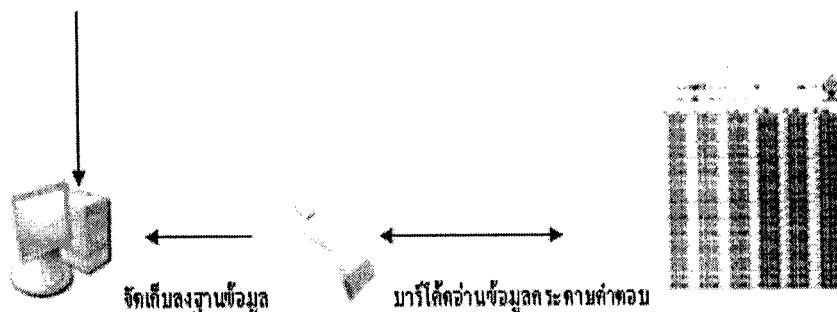
3.7.1.4 ต้องการที่จะอกรายงานข้อมูลการทำข้อสอบและผลคะแนนจากการทำข้อสอบ

3.7.1.5 ต้องการที่จะออกแบบและพิมพ์กระดาษคำตอบได้เอง

3.7.1.6 ต้องการเก็บข้อมูลการทำคะแนนการสอบสูงสุด ต่ำสุด ในแต่ละปีของแต่ละรุ่น ไว้เป็นข้อมูลประวัติคะแนน(data warehouse) ไว้เป็นสถิติเพื่องานข้อมูลในเชิงบริหารต่อไป

3.7.2 ส่วนประกอบของระบบใหม่ (System Diagram)

เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อม Software



ภาพที่ 39 โครงสร้างของระบบใหม่

ส่วนประกอบของระบบใหม่

1. เครื่องอ่านบาร์โค้ดใช้อ่านค่าข้อมูลบาร์โค้ดจากกระดาษคำตอบไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล
2. โปรแกรมประมวลผลการตรวจและเก็บข้อมูลผู้สอบพร้อมข้อมูลคะแนนที่ได้จากการ

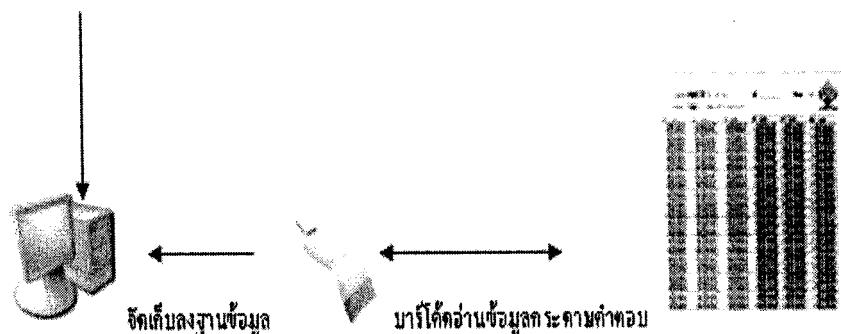
3. กระดาษคำตอบที่ผู้ใช้ออกแบบ

4. เครื่องคอมพิวเตอร์

รูปแบบการจัดวางระบบ

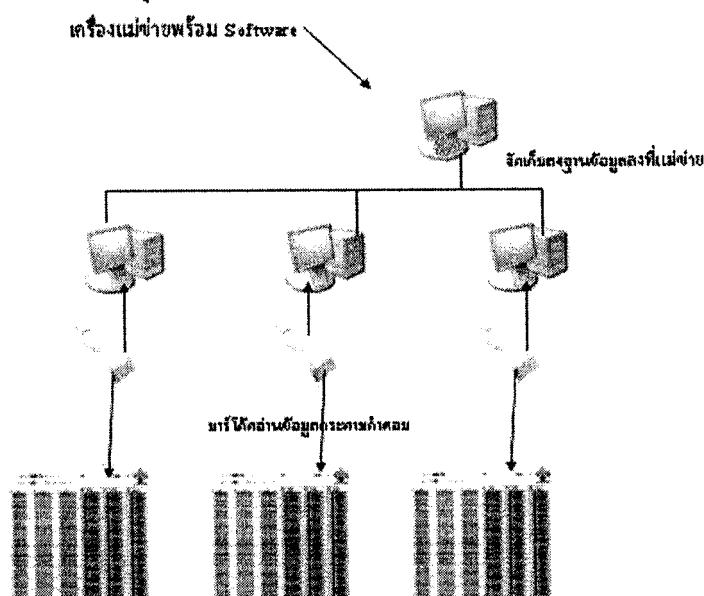
1. รูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ (แบบเครื่องเดียว)

เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อม Software



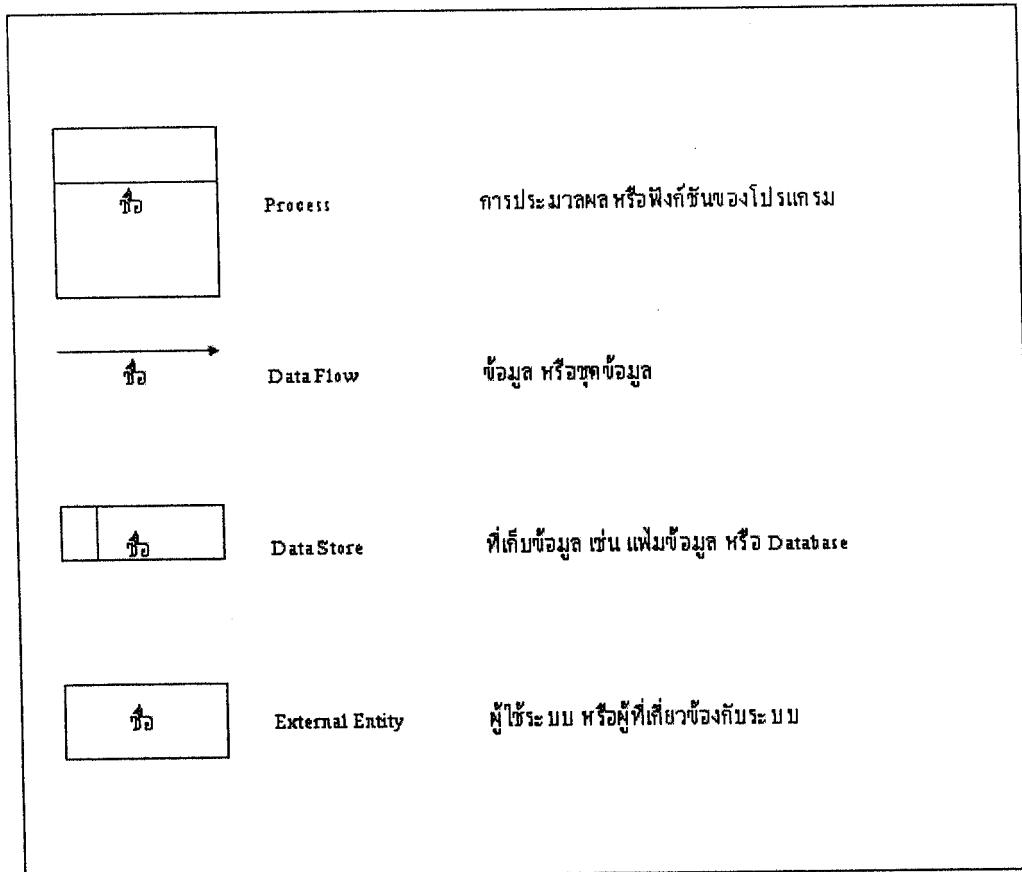
ภาพที่ 40 รูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ (แบบเครื่องเดียว)

2. รูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ (แบบเครือข่าย)



ภาพที่ 41 รูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ (แบบเครือข่าย)

การออกแบบระบบความต้องการของระบบ จะให้ความสำคัญอยู่ 5 ส่วน คือ 1) ส่วนการอ่านข้อมูลจากกระดาษคำตอบ 2) ส่วนการประมวลผลตรวจสอบคะแนน 3) ส่วนการพิมพ์กระดาษคำตอบ 4) ส่วนการรายงานและเก็บข้อมูล และ 5) ในส่วนของข้อมูลคะแนนที่นักศึกษาทำข้อสอบแต่ละรุ่น ในอดีตที่เคยเกิดขึ้น (history data) นำมาใช้ประโยชน์เพื่อทำสถิติต่างๆ ใช้ในเชิงบริหารได้ ทดสอบและวัดผลของผู้เรียน ซึ่งจะได้เขียนอธิบายเป็น Data Flow Diagram โดยใช้สัญลักษณ์ ในภาพที่ 42



ภาพที่ 42 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน Data Flow Diagram

3.7.3 ขั้นตอนการทำงาน

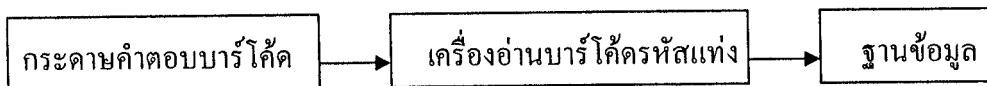
3.7.3.1 ส่วนการอ่านข้อมูลบาร์โค้ดจากกระดาษคำตอบ

1) ฮาร์ดแวร์ ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ เครื่องอ่านรหัสแท่ง และเครื่องพิมพ์รหัสแท่ง ซึ่งเครื่องอ่านรหัสแท่งมีอยู่หลายประเภท แต่มีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้



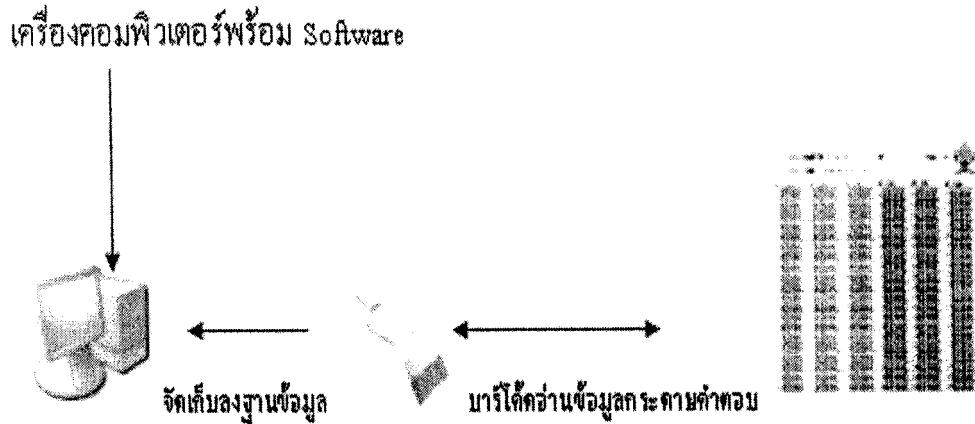
ภาพที่ 43 ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องอ่านรหัสแท่ง

2) ส่วนการทำงานอ่านข้อมูลบาร์โค้ดจากกระดาษคำตอบ



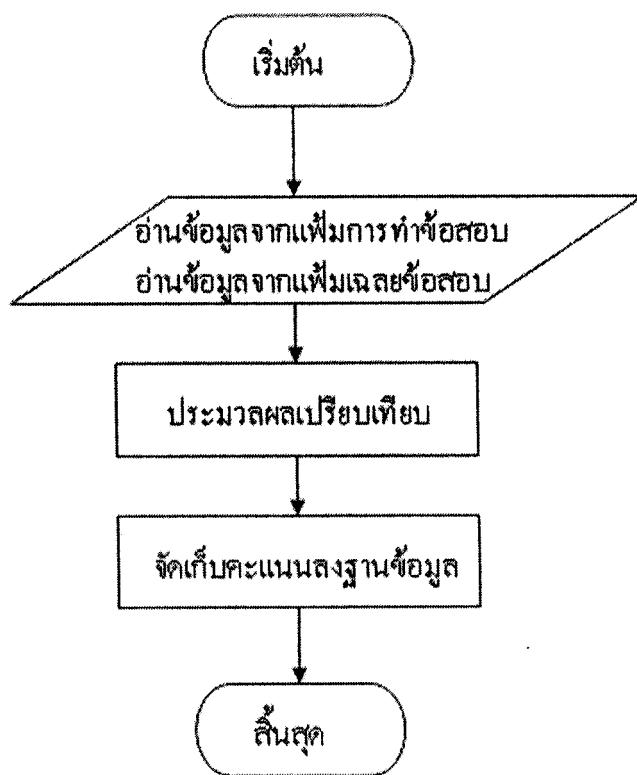
ภาพที่ 44 การทำงานอ่านข้อมูลของเครื่องอ่านบาร์โค้ด

3) ตัวอย่างการทำงานของระบบจริง



ภาพที่ 45 ตัวอย่างการทำงานของระบบที่พัฒนา

3.7.3.2 ส่วนการประมวลผลตรวจสอบจากกระดาษคำตอนและจัดเก็บคะแนนลงฐานข้อมูล



ภาพที่ 46 การประมวลผลตรวจสอบจากกระดาษคำตอน

วิธีการทางคอมพิวเตอร์(Algorithm)

(Algorithm) ของการสรุปค่าคะแนนจากข้อมูลที่ทำการสอบแล้วประมวลสรุปผลออกมานเป็นรายงาน

count1=1,score1=0

for i=1 to count1-1

if (alltrim(num_1(i)) == alltrim(num_2(i))) .and. (alltrim(ans_1(i)) ==

alltrim(ans_2(i)))

score1=score1+1

endif

endfor

3.7.3.3 ส่วนการพิมพ์กระดาษคำตอบชนิดบาร์โค้ดทั้ง 4 ชนิด คือ

1) ชนิด 120 ชื่อ

2) ชนิด 100 ชื่อ

3) ชนิด 80 ชื่อ

4) ชนิด 60 ชื่อ

ตัวอย่างกระดาษคำตอบที่ทำการออกแบบ

รหัสผู้สอบ 411300555 วันที่ _____ พื้นที่สอบ
รหัสสั่งซื้อ 2600012 ชั่วโมง _____



ลำดับ	ตัวเลือก				
	ก	ข	ก	ก	ก
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

ลำดับ	ตัวเลือก				
	ก	ข	ก	ก	ก
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					

ภาพที่ 47 ตัวอย่างกระดาษคำตอบที่ทำการออกแบบ

3.7.3.4 ส่วนการรายงาน

1) รายงานเป็นรายบุคคล

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	สาขาวิชา	คะแนน	คะแนน
111	นายสุกภาพ ประสงค์กรรพย์	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	บริหารธุรกิจ	15

ภาพที่ 48 รายงานผลคะแนนการสอนเป็นรายบุคคล

2) รายงานเป็นกลุ่ม

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	สาขาวิชา	คะแนน	คะแนน
111	นายสุกภาพ ประสงค์กรรพย์	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	บริหารธุรกิจ	15
222	นายสนทยา รัตนนาลี	พืชศาสตร์	เกษตรศาสตร์	13
333	นายพัฒนา ศรีวิวนัย	สัตว์ศาสตร์	เกษตรศาสตร์	14

ภาพที่ 49 รายงานผลคะแนนการสอนเป็นรายกลุ่ม

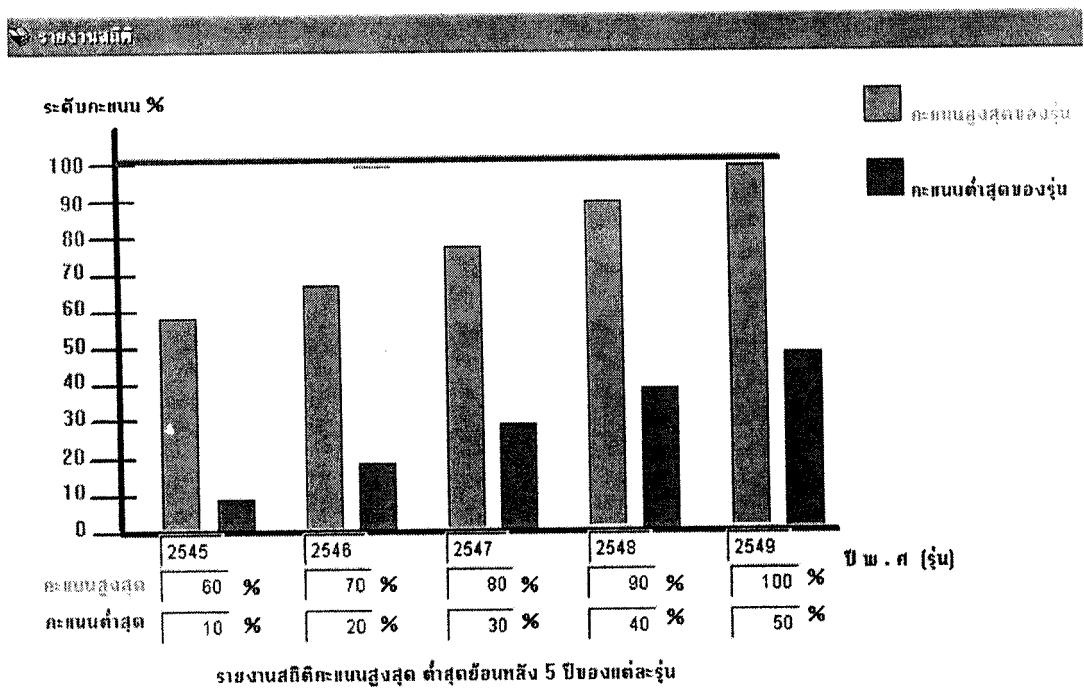
3.7.3.5 ส่วนของข้อมูลรายงานสถิติคะแนนที่นักศึกษาทำข้อสอบแต่ละรุ่นในอดีต

1) รายงานสถิติคะแนนสูงสุด คำสูดของรุ่นต่างๆ ในแต่ละปี

ปี พ.ศ (รุ่น)	คะแนน สูงสุด	คะแนนคำสูด
2545	60	10
2546	70	20
2547	80	30
2548	90	40
2549	100	50

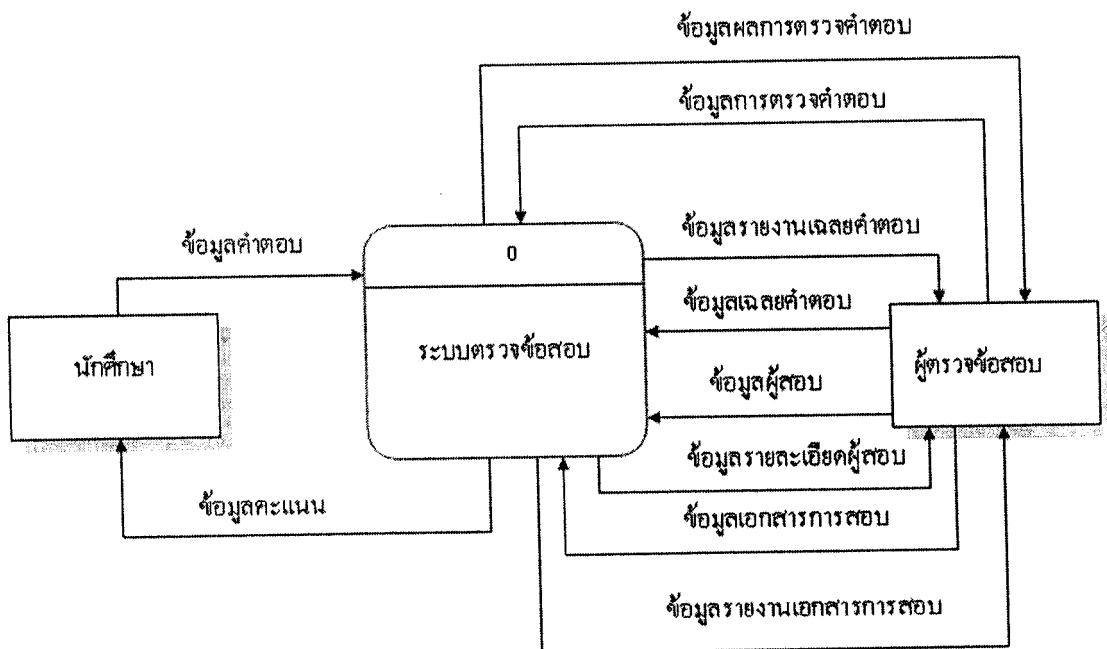
ภาพที่ 50 ข้อมูลที่ทำการสรุปขึ้นเก็บไว้ในแต่ละปี (history data)

2) รายงานกราฟเปรียบเทียบการทำข้อสอบในแต่ละปีของนักศึกษา



ภาพที่ 51 กราฟเปรียบเทียบการทำข้อสอบในแต่ละปีของนักศึกษา

3.7.4 ภาพรวมของระบบ Context Diagram



ภาพที่ 52 Context Diagram ระบบงานใหม่

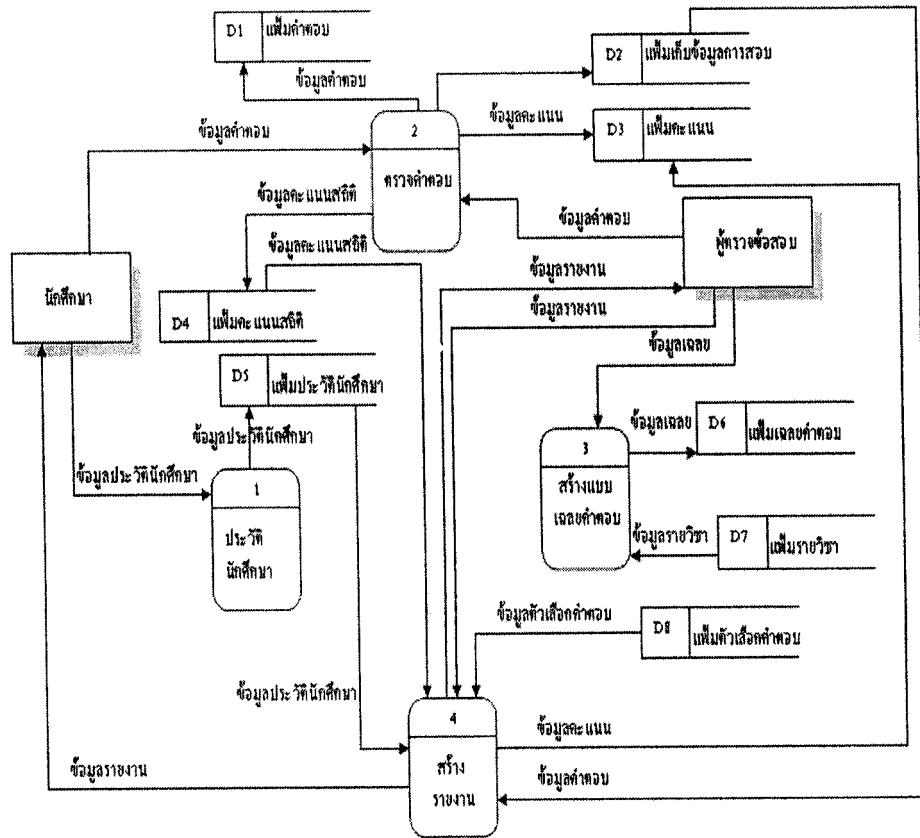
จากภาพที่ 3.25 เป็นการแสดงภาพรวมทิศทางการไหลของข้อมูล (Data Flow) ของโปรแกรมตรวจข้อสอบ โดยมี External Entity คือ นักศึกษา และผู้ตรวจข้อสอบ

1) นักศึกษา คือ ส่วนหนึ่งของระบบที่ทำหน้าที่ เป็นตัวป้อนข้อมูลคำตอบ โดยจะเป็นผู้ที่กำกับเรื่องหมายในกระดาษคำตอบ เสร็จแล้วจึงนำกระดาษคำตอบนั้นมาอ่านข้อมูลด้วยเครื่องอ่านบาร์โค้ดเพื่อนำข้อมูลเข้าสู่ระบบ

2) ผู้ตรวจ คือ ส่วนที่ทำหน้าที่จัดการและดูแลกับระบบตรวจข้อสอบทั้งหมดตั้งแต่จัดเก็บข้อมูลทำการตรวจและรายงานสรุปเกี่ยวกับเอกสารการสอนทั้งหมด

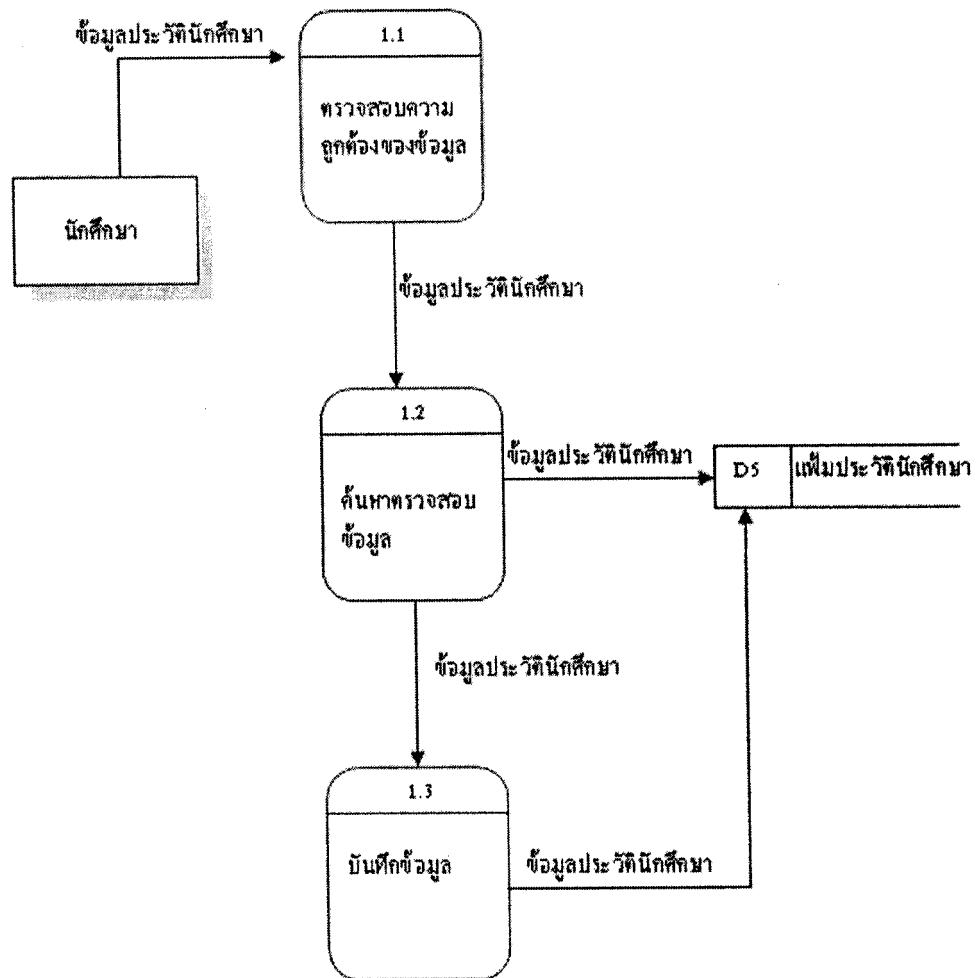
3) ระบบตรวจข้อสอบ คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ประมวลผลและจัดการกับเอกสารการสอนตั้งแต่อ่านข้อมูลคำตอบ การจัดเก็บข้อมูล การประมวลผลให้คะแนน และรายงานสรุปต่างๆ

3.7.5 Data Flow Diagram Level 0



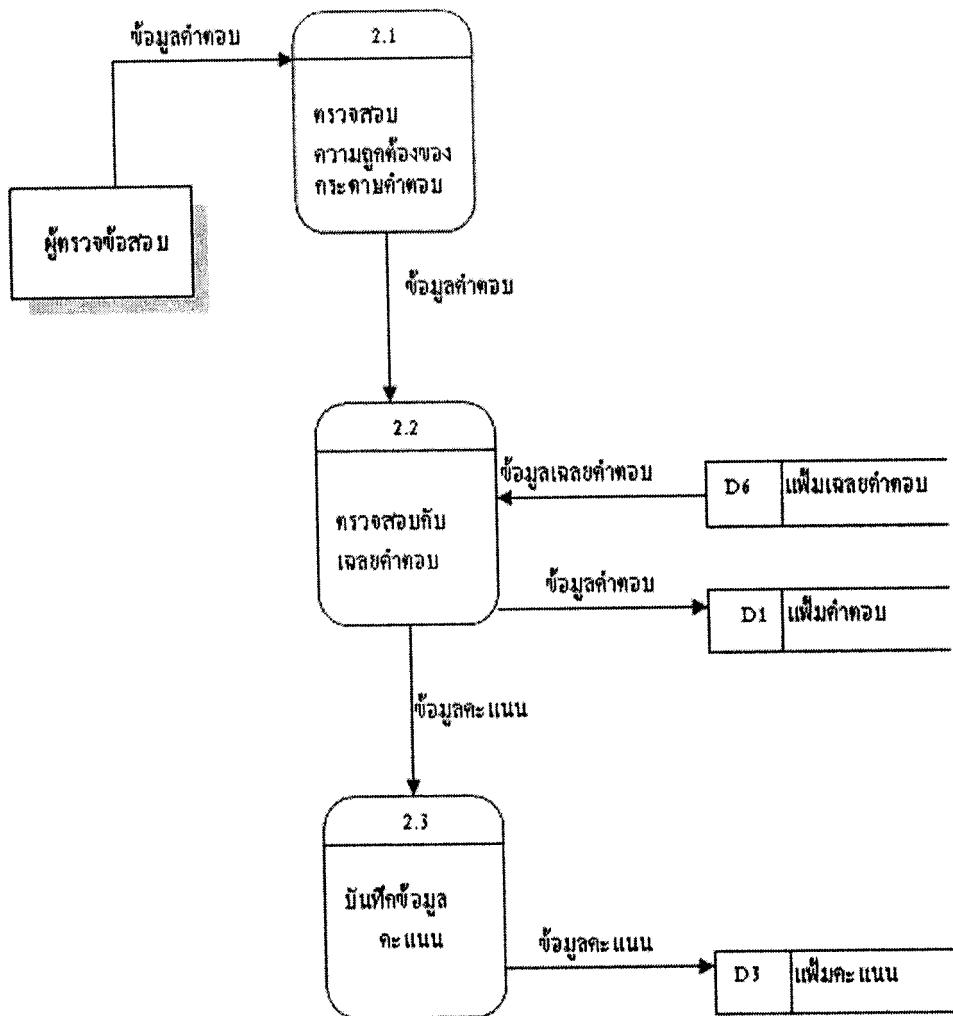
ภาพที่ 53 Level 0 DFD ระบบ

3.7.5.1 ขั้นตอนการบันทึกประวัตินักศึกษา



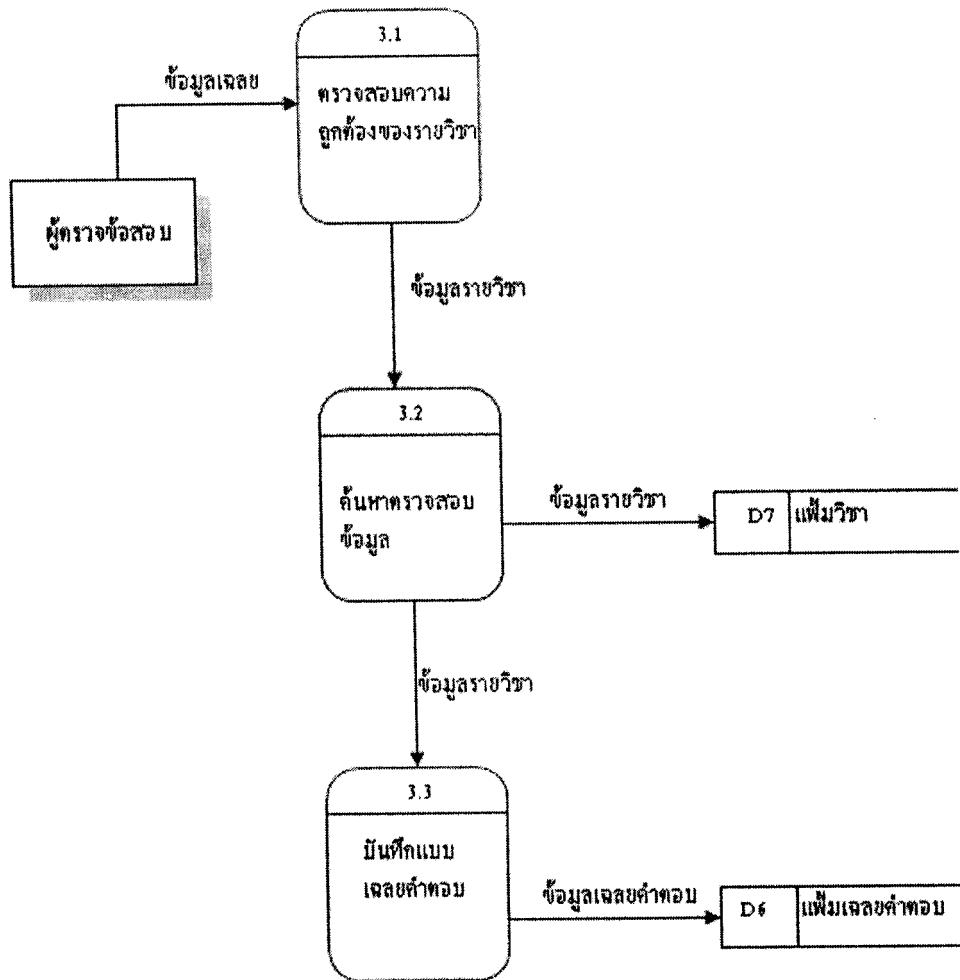
ภาพที่ 54 ขั้นตอนการบันทึกประวัตินักศึกษา

3.7.5.2 ขั้นตอนการตรวจสอบข้อสอบ



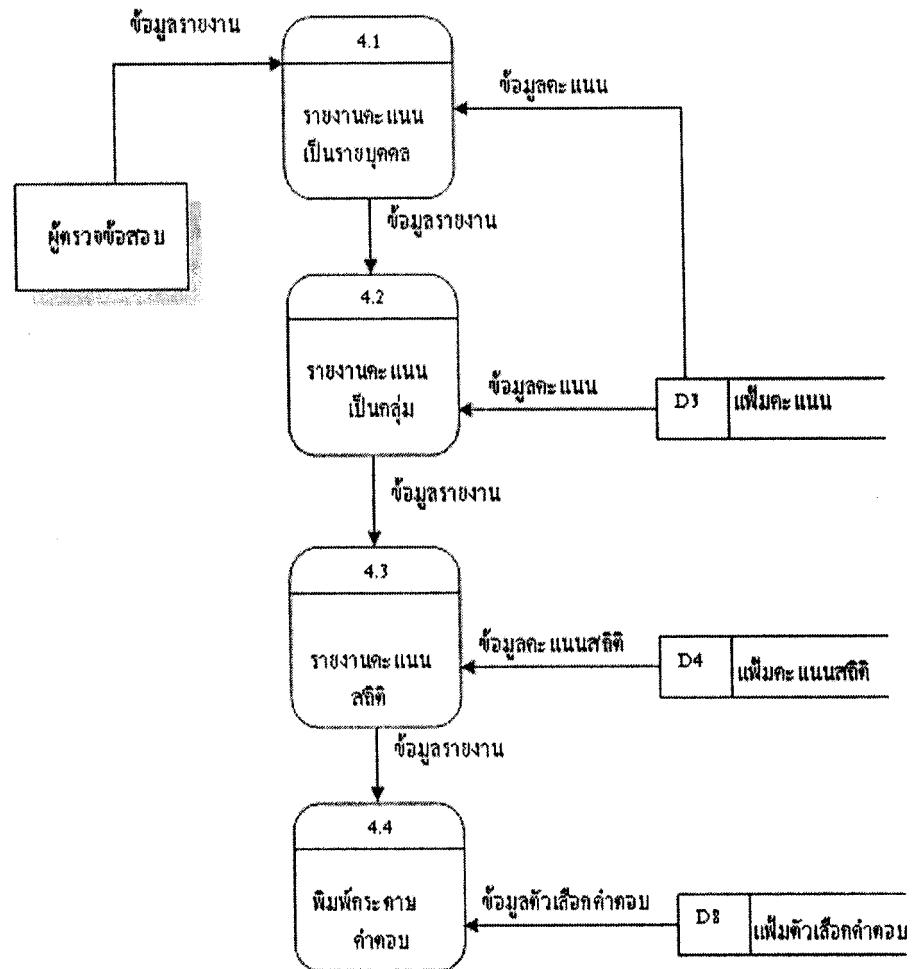
ภาพที่ 55 ขั้นตอนการตรวจสอบข้อสอบ

3.7.5.3 ขั้นตอนการทำเฉลยคำตอบ



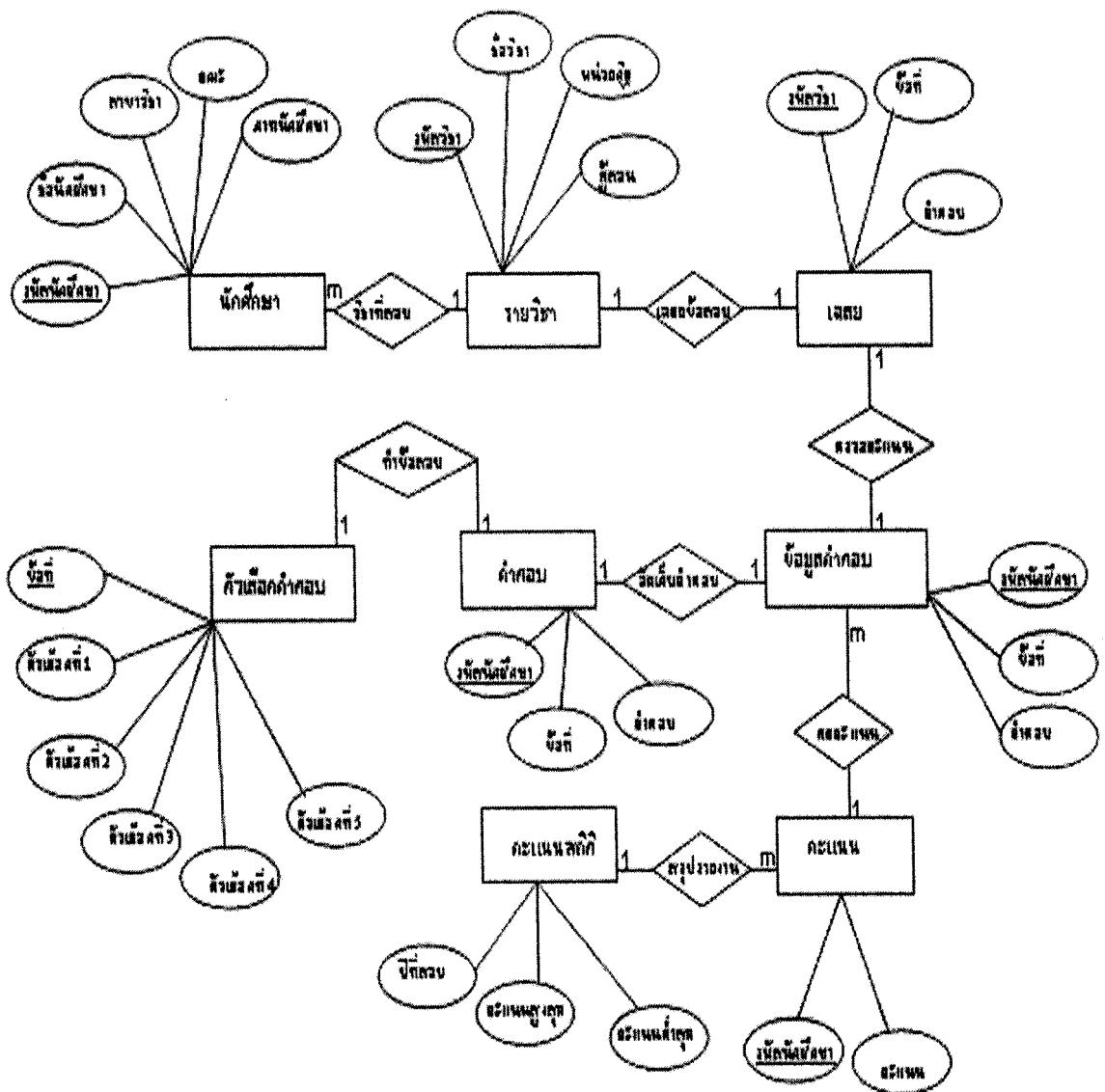
ภาพที่ 56 ขั้นตอนการทำเฉลยคำตอบ

3.7.5.4 ขั้นตอนการสร้างรายงาน



ภาพที่ 57 ขั้นตอนการสร้างรายงาน

3.7.6 ER- Diagram



ภาพที่ 58 ER-Diagram

3.7.7 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

3.7.7.1 ข้อมูลประวัตินักศึกษา

ตารางที่ 3 ข้อมูลประวัตินักศึกษา

No.	Name	Description	Data Type	Length	key
1.	Codestd	รหัสนักศึกษา	Text	10	Primary key
2.	Namestd	ชื่อนักศึกษา	Text	40	
3.	Subject	สาขาวิชา	Text	40	
4.	Dept	คณะ	Text	40	
5.	Std_pict	รูปภาพนักศึกษา	Gen	4	

3.7.7.2 ข้อมูลรายวิชา

ตารางที่ 4 ข้อมูลรายวิชา

No.	Name	Description	Data Type	Length	key
1.	Codesub	รหัสวิชา	Text	10	Primary key
2.	Namesub	ชื่อวิชา	Text	40	
3.	Unit	หน่วยกิต	Numeric	2	
4.	Teacher	ชื่อผู้สอน	Text	40	

3.7.7.3 ข้อมูลเฉลยรายวิชา

ตารางที่ 5 ข้อมูลเฉลยรายวิชา

No.	Name	Description	Data Type	Length	key
1.	Codesub	รหัสวิชา	Text	10	Primary key
2.	Num	ข้อที่	Text	3	
3.	Answer	คำตอบ	Text	1	

3.7.7.4 อ่านข้อมูลจากกระดาษคำตอบ

ตารางที่ 6 อ่านข้อมูลจากกระดาษคำตอบ

No.	Name	Description	Data Type	Length	key
1.	Codestd	รหัสนักศึกษา	Text	10	Primary key
2.	Num	ข้อที่	Text	3	
3.	Answer	คำตอบ	Text	1	

3.7.7.5 เก็บข้อมูลการสอบ

ตารางที่ 7 เก็บข้อมูลการสอบ

No.	Name	Description	Data Type	Length	key
1.	Codestd	รหัสนักศึกษา	Text	10	Primary key
2.	Num	ข้อที่	Text	3	
3.	Answer	คำตอบ	Text	1	

3.7.7.6 เก็บข้อมูลคะแนน

ตารางที่ 8 เก็บข้อมูลคะแนน

No.	Name	Description	Data Type	Length	key
1.	Codestd	รหัสนักศึกษา	Text	10	Primary key
2.	Score	คะแนน	numeric	3	

3.7.7.7 พิมพ์บาร์โค้ด

ตารางที่ 9 พิมพ์บาร์โค้ด

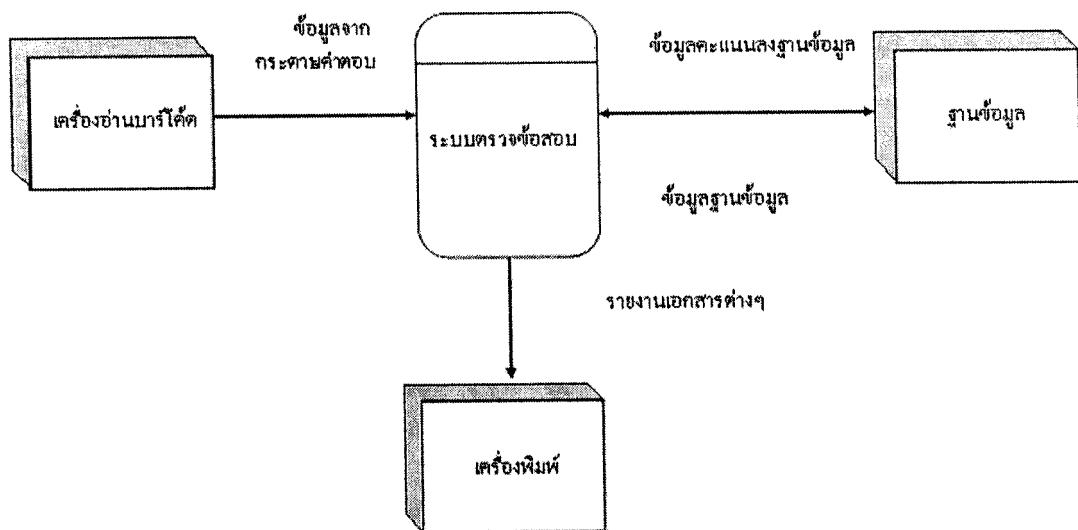
No.	Name	Description	Data Type	Length	key
1.	No	ข้อที่	Numeric	3	Primary key
2.	Ch1	ตัวเลือกที่1	Text	4	
3.	Ch2	ตัวเลือกที่2	Text	4	
4.	Ch3	ตัวเลือกที่3	Text	4	
5.	Ch4	ตัวเลือกที่4	Text	4	
6.	Ch5	ตัวเลือกที่5	Text	4	

3.7.7.8 ประวัติสถิติข้อมูลคะแนนสอบ

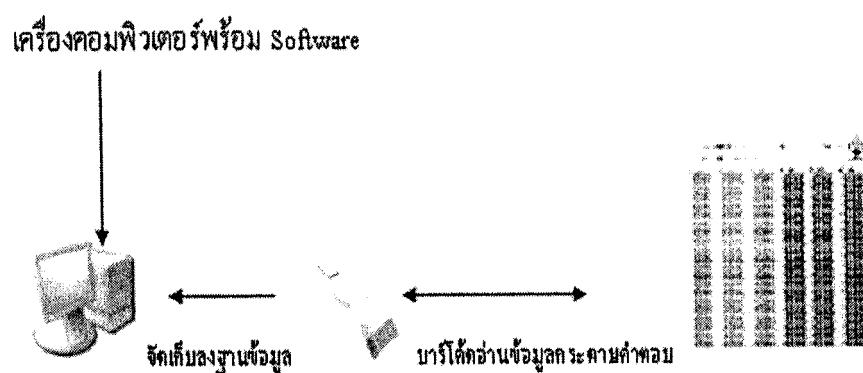
ตารางที่ 10 ประวัติสถิติข้อมูลคะแนนสอบ

No.	Name	Description	Data Type	Length	key
1.	Yearstd	ปีที่สอบ	Text	4	Primary key
2.	MaxScore	คะแนนสูงสุด	Numeric	3	
3.	MinScore	คะแนนต่ำสุด	Numeric	3	

3.7.8 สถาปัตยกรรมและโครงสร้างระบบ



ภาพที่ 59 โครงสร้างระบบ



ภาพที่ 60 รูปแบบของระบบที่พัฒนา

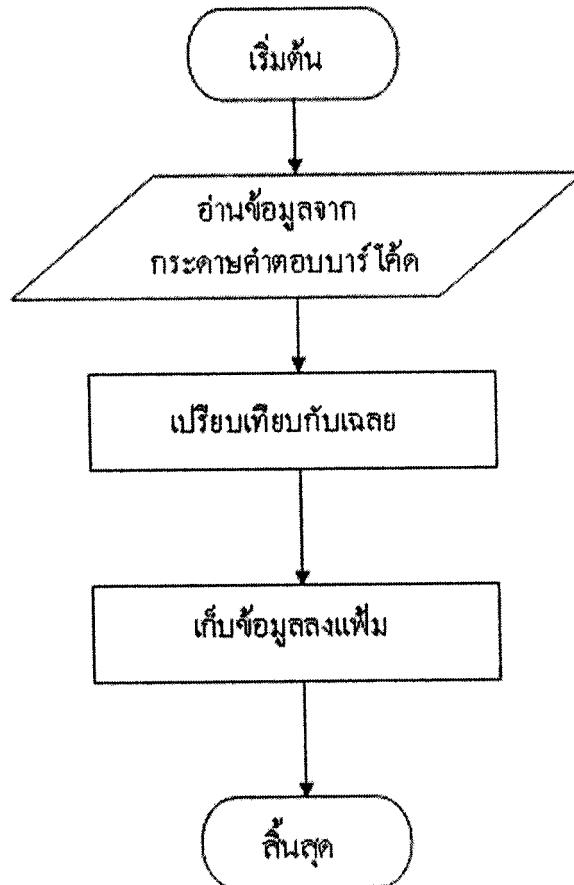
3.7.9 หลักการทำงานของโปรแกรม

ในโปรแกรมจะมีขั้นตอนการทำงานที่สำคัญ ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 : การตรวจข้อสอบ

- ชื่อ Process : การตรวจข้อสอบ
- ชื่อไฟล์ที่เก็บข้อมูล : read_data.dbf , savedatabarcode.dbf
- ข้อมูลที่เก็บข้อมูล : คือข้อมูลที่จะเก็บใน Table ประกอบด้วย
read_data.Codestd, read_data.Num, read_data.Answer
savedatabarcode.Codestd, savedatabarcode.Num,
savedatabarcode.Answer

- ขั้นตอนการทำงาน

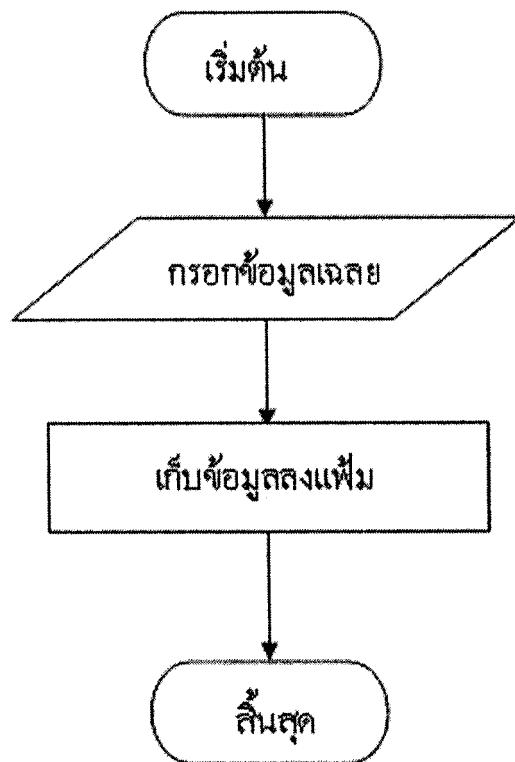


ภาพที่ 61 ขั้นตอนการตรวจข้อสอบ

ขั้นตอนที่ 2 : ข้อมูลเฉลยคำตอบ

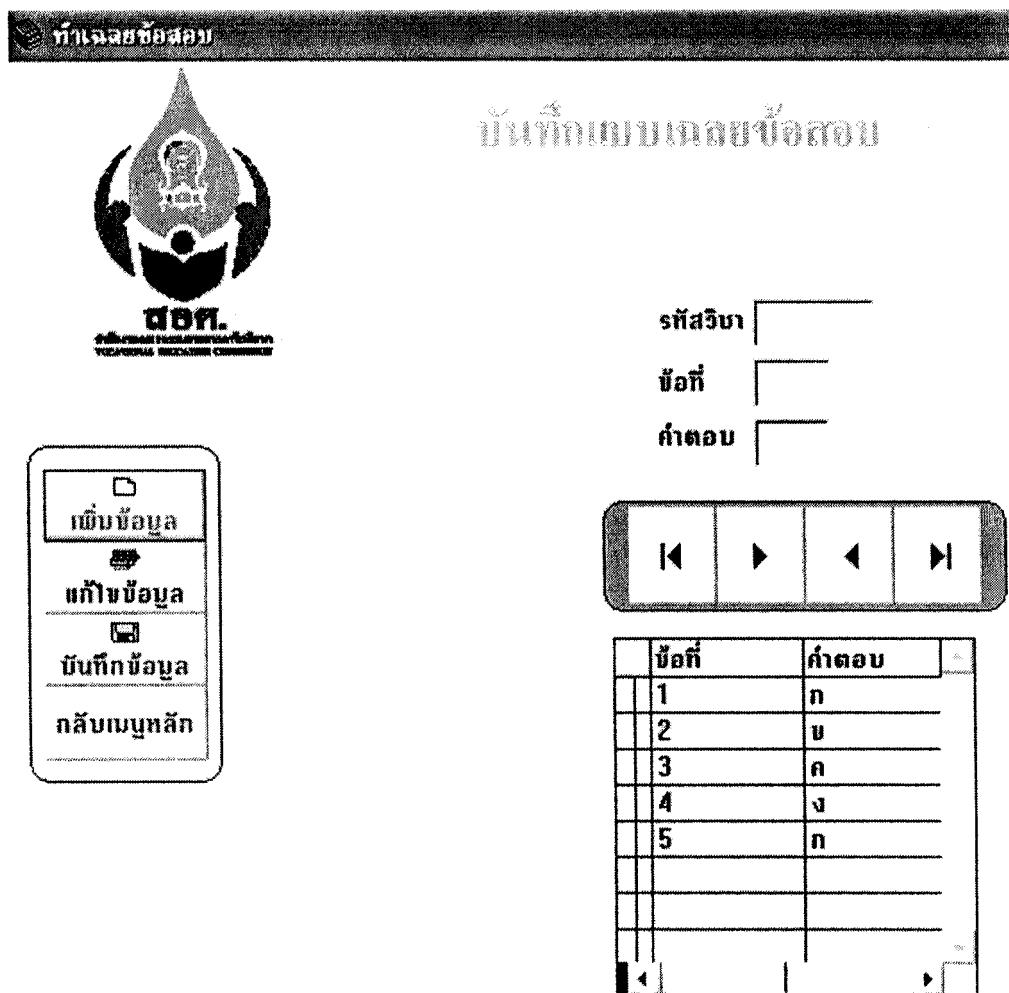
- ชื่อ Process : ข้อมูลเฉลยคำตอบ
- ชื่อไฟล์ที่เกี่ยวข้อง : answer.dbf
- ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง : คือข้อมูลที่จะเก็บใน Table ประกอบด้วย
answer.codesub, answer.num, answer.answer

- ขั้นตอนการทำงาน



ภาพที่ 63 ขั้นตอนข้อมูลเฉลยคำตอบ

ตัวอย่างหน้าจอบันทึกแบบเฉลยข้อสอบ

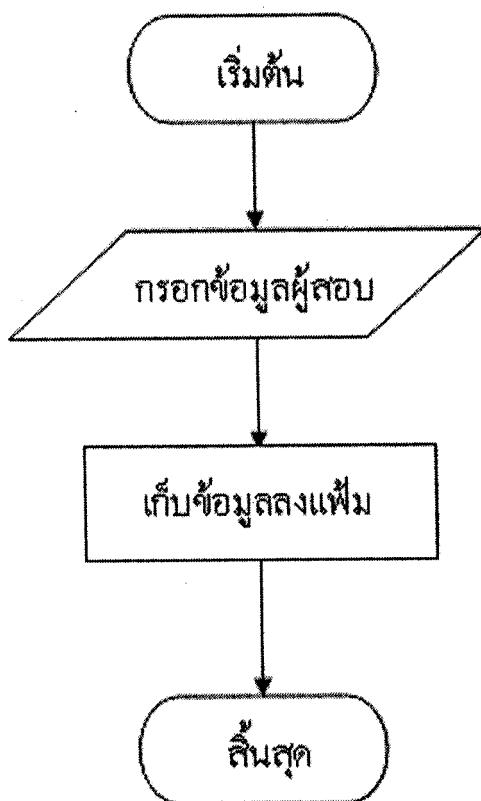


ภาพที่ 64 หน้าจอของขั้นตอนข้อมูลเฉลยคำตอบ

ขั้นตอนที่ 3 : ข้อมูลผู้สอบ

- ชื่อ Process : ข้อมูลผู้สอบ
- ชื่อไฟล์ที่เก็บข้อมูล : std.dbf
- ข้อมูลที่เก็บข้อมูล : คือข้อมูลที่จะเก็บใน Table ประกอบด้วย
std.codestd, std.namestd, std.subject, std.dept, std.std_pict

- ขั้นตอนการทำงาน



ภาพที่ 65 ขั้นตอนข้อมูลผู้สอบ

ตัวอย่างหน้าจอข้อมูลนักศึกษา

ข้อมูลนักศึกษา



สอศ.
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ข้อมูลนักศึกษา

รหัสนักศึกษา	<input type="text"/>
ชื่อ	<input type="text"/>
ภาษาไทย	<input type="text"/>
คณิตศาสตร์	<input type="text"/>

◀
▶
◀
▶

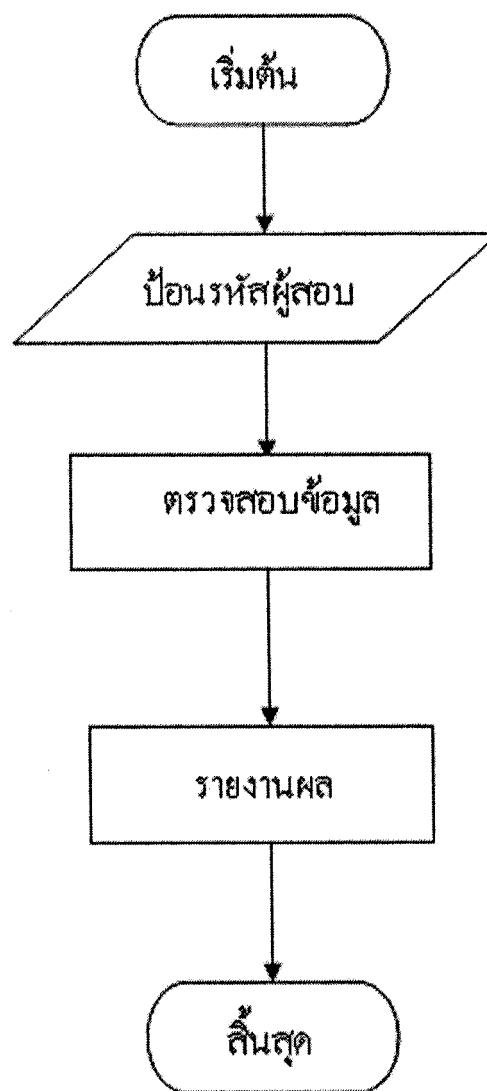
รหัสนักศึกษา	ชื่อผู้ใช้งาน	สาขาวิชา	คณิตศาสตร์
111	นายสุกภาพ ประสงค์กอร์ฟ	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	บริหารธุรกิจ
222	นายสมชาย รัตนนาลี	พัฒนาซอฟต์แวร์	คอมพิวเตอร์
333	นายพัฒนา ศรีธรรมย์	สื่อสารมวลชน	คอมพิวเตอร์
444	นายสมเกียรติ ศรีสุข	พัฒนาซอฟต์แวร์	คอมพิวเตอร์
555	นายสุรพงษ์ สายห้อง	สื่อสารมวลชน	คอมพิวเตอร์
666	นายประจวบ สมบูรณ์	การประดิษฐ์	คอมพิวเตอร์
qqq	ผู้ดูแล	ผู้ดูแล	ผู้ดูแล

ภาพที่ 66 หน้าจอของขั้นตอนข้อมูลผู้สอบ

ขั้นตอนที่ 4 : การรายงานผลคะแนน

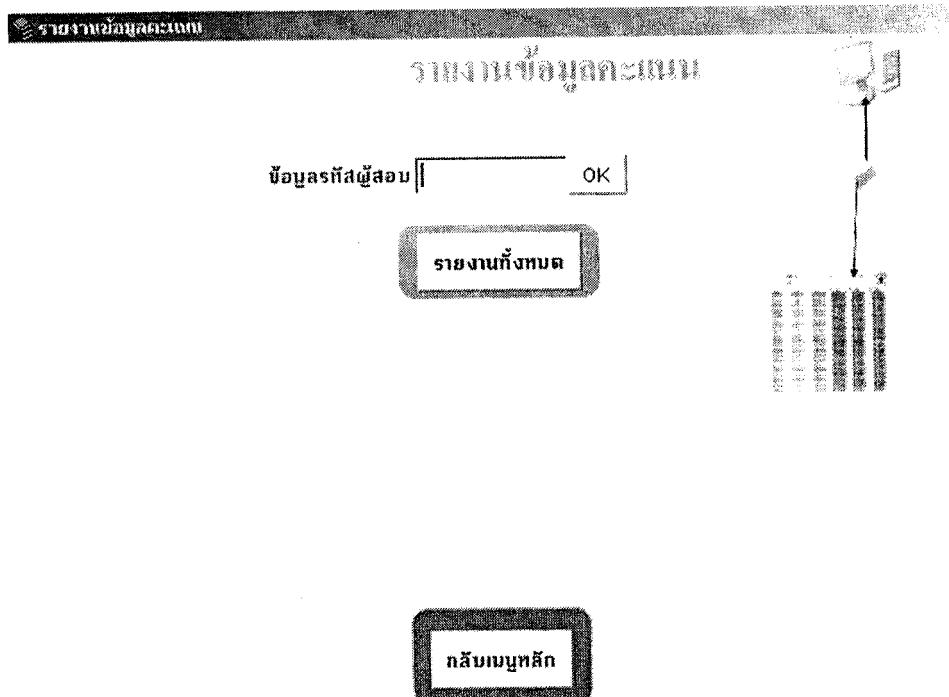
- ชื่อ Process : การรายงานผลคะแนน
- ชื่อไฟล์ที่เกี่ยวข้อง : savescore.dbf , std.dbf
- ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง : กีดข้อมูลที่เก็บใน Table ประกอบด้วย
savescore.codestd,savescore.score, std.codestd,
std.namestd, std.subject, std.dept, std.std_pict

- ขั้นตอนการเข้าไปทำการรายงานคะแนน



ภาพที่ 67 ขั้นตอนการรายงานผลคะแนน

ตัวอย่างหน้าจอรายงานข้อมูลคะแนน



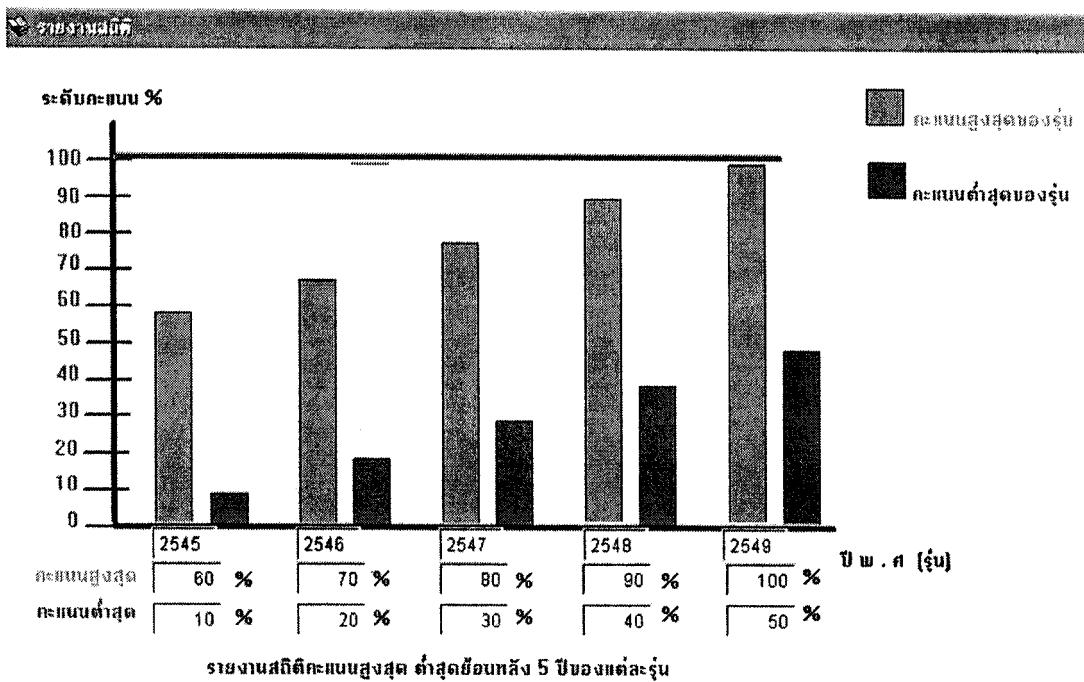
ภาพที่ 68 หน้าจอของขั้นตอนการรายงานคะแนน

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	สาขาวิชา	คณะ	คะแนน
111	นายสุภาพ ประสงค์กรรพย์	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	บริหารธุรกิจ	15

ภาพที่ 69 หน้าจอของขั้นตอนรายงานรายบุคคล

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา	สาขาวิชา	คณะ	คะแนน
111	นายสุภาพ ประสงค์กรรพย์	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	บริหารธุรกิจ	15
222	นายสมชาย รัตนนาลี	พัฒนาสื่อสาร	เกียรตินาคินทร์	13
333	นายพัฒนา ศรีธรรมย์	สหศึกษา	เกียรตินาคินทร์	14

ภาพที่ 70 หน้าจอของขั้นตอนรายงานเป็นกลุ่ม

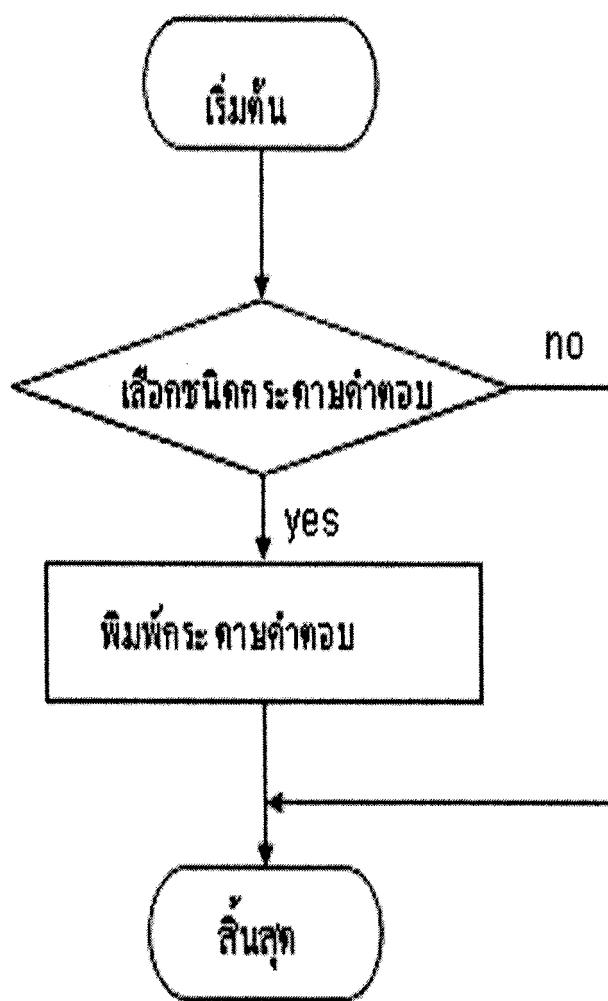


ภาพที่ 71 รายงานสถิติคุณภาพแบบสูงสุด สำหรับช่วง 5 ปี ของแต่ละรุ่น

ขั้นตอนที่ 5 : ขั้นตอนการจัดการสอบ

- ชื่อ Process : ขั้นตอนการจัดการสอบ
- ชื่อไฟล์ที่เกี่ยวข้อง : choice.dbf
- ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง : คือข้อมูลที่จะพิมพ์ใน Table ประกอบด้วย
Choice.no, Choice.ch1, Choice.ch2, Choice.ch3 ,
Choice.ch4 , Choice.ch5

- ขั้นตอนการเข้าไปทำงานพิมพ์กระดาษคำตอบ



ภาพที่ 72 ขั้นตอนการจัดการสอบ

ตัวอย่างหน้าจອกการเลือกชนิดกระดาษคำตอบ

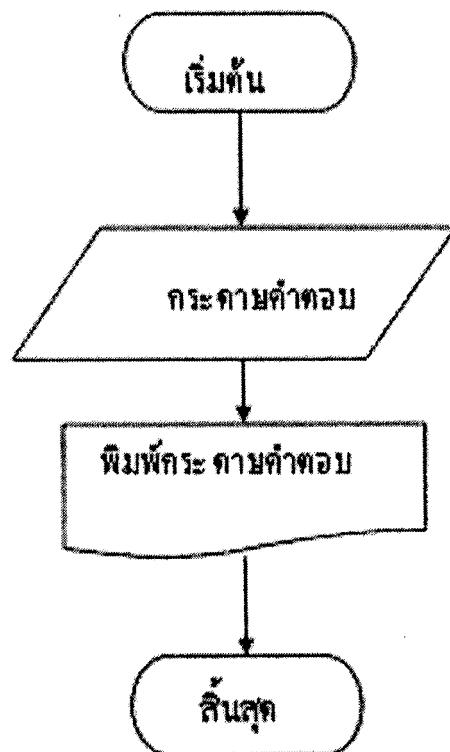


ภาพที่ 73 หน้าจอของขั้นตอนพิมพ์กระดาษคำตอบ

ขั้นตอนที่ 6 : พิมพ์กระดาษคำตอบ

- ชื่อ Process : พิมพ์กระดาษคำตอบ
- ชื่อไฟล์ที่เก็บข้อมูล : choice.dbf
- ข้อมูลที่เก็บข้อมูล : คือข้อมูลที่จะพิมพ์ใน Table ประกอบด้วย
Choice.no, Choice.ch1, Choice.ch2, Choice.ch3 ,
Choice.ch4 , Choice.ch5

- ขั้นตอนการทำการพิมพ์



ภาพที่ 74 ขั้นตอนพิมพ์กระดาษคำตอบ

ตัวอย่างหน้าจอกกระดาษคำตอบ

ส่วนการพิมพ์กระดาษคำตอบชนิดบาร์โค้ดทั้ง 4 ชนิด คือ

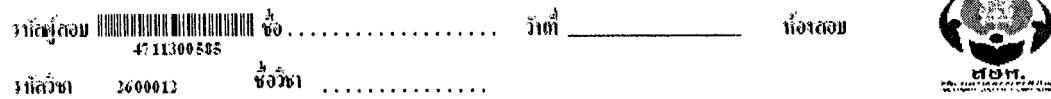
1 ชนิด 120 ชื่อ

2 ชนิด 100 ชื่อ

3 ชนิด 80 ชื่อ

4 ชนิด 60 ชื่อ

ตัวอย่างกระดาษคำตอบที่ทำการออกแบบ



ลำดับ	ตัวเลือก				
	บ	ข	ค	ล	อ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

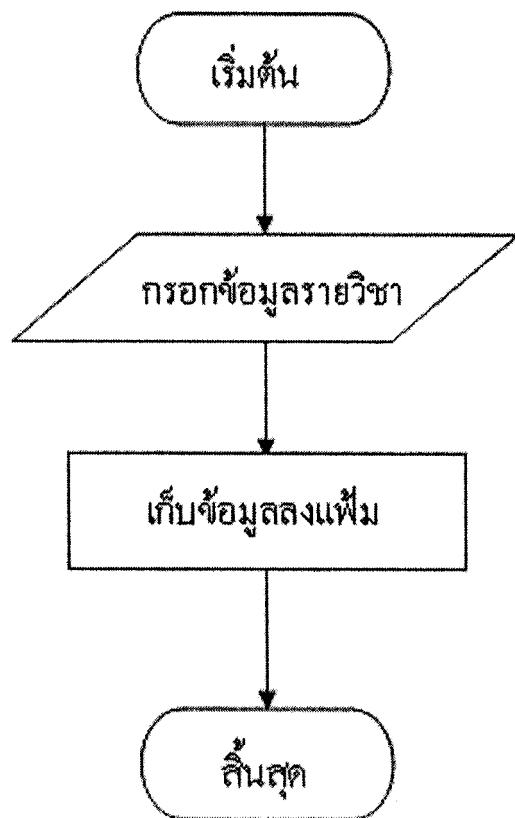
ลำดับ	ตัวเลือก				
	บ	ข	ค	ล	อ
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					

ภาพที่ 75 หน้าจอของขั้นตอนพิมพ์กระดาษคำตอบ

ขั้นตอนที่ 7 : บันทึกข้อมูลวิชา

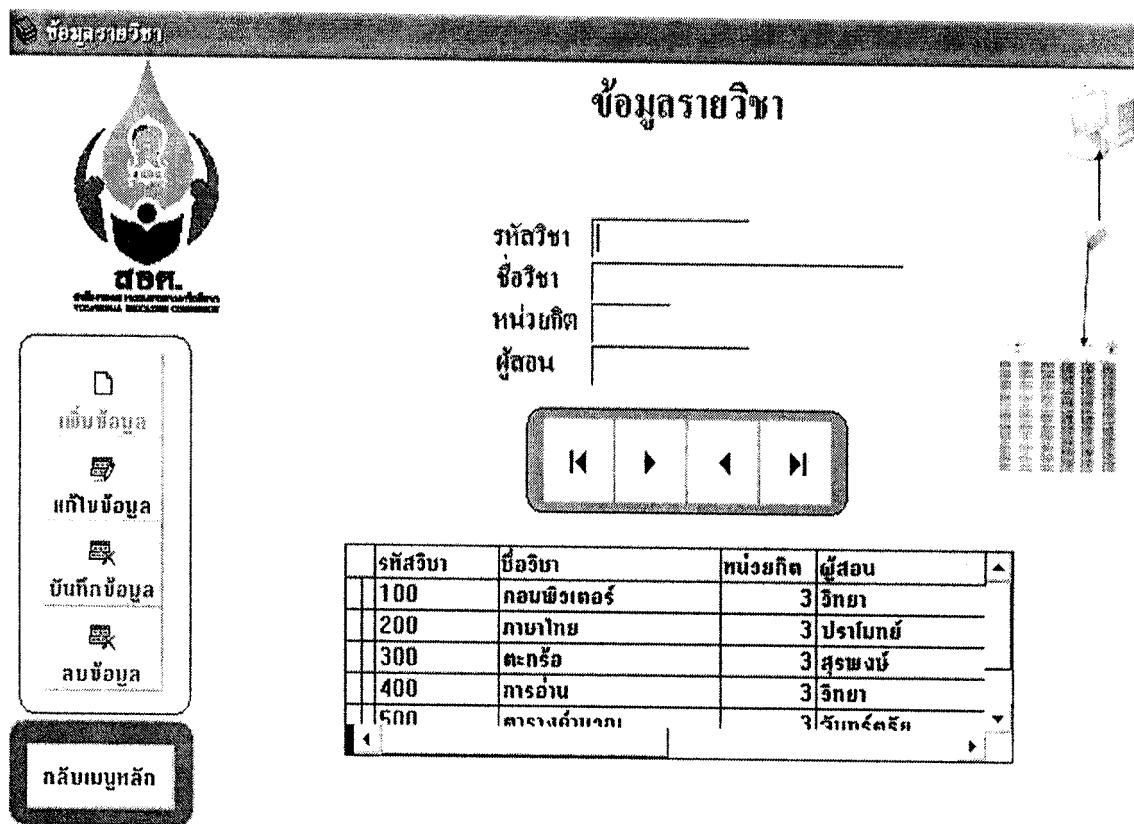
- ชื่อ Process : บันทึกข้อมูลวิชา
- ชื่อไฟล์ที่เก็บข้อมูล : subject.dbf
- ข้อมูลที่เก็บข้อมูล : คือข้อมูลที่จะเก็บใน Table ประกอบด้วย
subject.codesub, subject.namesub, subject.unit,
subject.teacher

- ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลรายวิชา



ภาพที่ 76 ขั้นตอนบันทึกข้อมูลวิชา

ตัวอย่างหน้าจอข้อมูลรายวิชา



ภาพที่ 77 หน้าจอของบันทึกข้อมูลวิชา

ในบทนี้ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการทำวิจัย วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ เริ่มที่กระบวนการศึกษา วิเคราะห์ระบบเดิมให้รู้ถึงปัญหาและความต้องการ วิเคราะห์ระบบใหม่ การสร้างระบบใหม่ มาเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้น และในบทต่อไปจะแสดงถึง การทดลองและผลการทดลอง โดยจะเป็นการนำข้อมูลมาทดสอบ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ ระบบ และการออกแบบสอบตามเพื่อสำรวจ และประเมินประสิทธิภาพการตรวจข้อสอบของระบบ ใหม่ที่พัฒนาขึ้น

บทที่ 4

ผลการทดสอบโปรแกรม

จากบทที่ 3 ได้กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการทำวิจัย อุปกรณ์ที่ใช้ เริ่มที่กระบวนการศึกษาวิเคราะห์ระบบเดิม วิเคราะห์ระบบใหม่ การสร้างระบบตรวจสอบข้อมูลขึ้นมาทดสอบ บทนี้จะเป็นการนำเสนอการทดลองตามการออกแบบและสร้างระบบในบทที่ 3 จะเริ่มจาก ส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม ชุดข้อมูลที่นำมาทดลอง กระบวนการทดสอบผลลัพธ์จากข้อมูล การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการประเมินผลโดยใช้แบบสำรวจ

4.1 ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

4.1.1 ภาษาที่ใช้พัฒนา Visual Foxpro 6.0 ใช้ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในการพัฒนาเป็นลักษณะของ Structure Programming โดยใช้การพัฒนาบน Windows Form

4.1.2 Software

4.1.2.1 ส่วนการทำฐานข้อมูล DBF file : โปรแกรม DBMS ใช้ ตัวจัดการด้านฐานข้อมูลของ Visual Foxpro 6.0 โดยตรงและบันทึกข้อมูลในลักษณะสัมพันธ์

4.1.2.2 ส่วนการทำฐานข้อมูล Bar Code file : โปรแกรมใช้ ตัวจัดการด้านฐานข้อมูลของ Visual Foxpro 6.0 โดยตรงและพิมพ์รายงาน แท่งบาร์โค้ด ด้วย Report design ,Font รหัสบาร์โค้ดใช้ Font ชนิด 3 of 9

4.1.2.3 Hardware

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์หน่วยประมวลผล (CPU) 800 Mhz ขึ้นไป
- 2) หน่วยความจำ (RAM) 256 MB
- 3) จอภาพ
- 4) หน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) 20 GB
- 5) การ์ดแสดงผลคุณภาพสูง
- 6) Mouse และ Keyboard

4.2 วิธีทดสอบ

4.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม

การทดสอบระบบในส่วนนี้ได้ทำแบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมระบบการตรวจข้อสอบ ที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการทดสอบโปรแกรม ซึ่งจะมีการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม ดังนี้

4.2.1.1 การประเมินด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้

4.2.1.2 การประเมินด้านการประมวลผลของระบบ

4.2.1.3 การประเมินด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ

4.2.1.4 การประเมินด้านการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบ

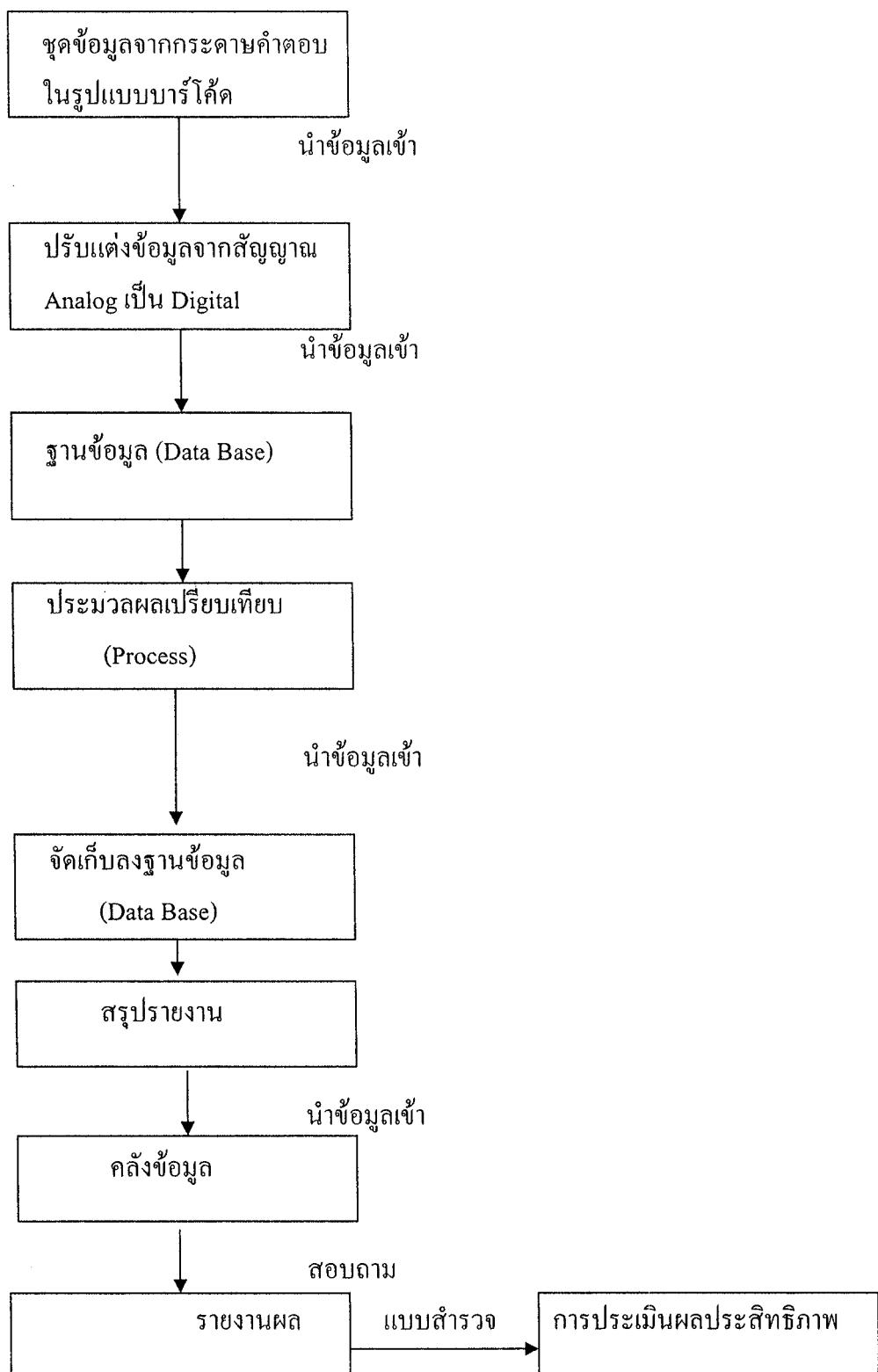
4.2.1.5 การประเมินด้านความสามารถของระบบตรงต่อความต้องการของผู้ใช้

4.2.2 การประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม

การประเมินหาประสิทธิภาพของระบบการตรวจข้อสอบ กรณีศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ แสดงค่าเฉลี่ยในเชิงปริมาณและค่าเฉลี่ยในเชิงคุณภาพ จากกลุ่มผู้ใช้งาน ทั่วไป 1 กลุ่ม

แต่ละการทดสอบนั้นจะมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนออกเป็น 2 เกณฑ์ คือเกณฑ์ การให้คะแนนเชิงคุณภาพและเกณฑ์การให้คะแนนเชิงปริมาณ ซึ่งในเกณฑ์การให้คะแนนเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับคือ ดี, พoใช้, ปรับปรุง หมายเหตุ ค่าการให้ระดับคะแนน 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง 2 หมายถึง พoใช้ 3 หมายถึง ดี

4.2.3 นำเสนอขั้นตอนการทดลอง



ภาพที่ 78 ขั้นตอนการทดลอง

4.2.4 ชุดข้อมูลที่นำมาทดสอบ

การประเมินหาประสิทธิภาพของระบบการตรวจสอบข้อสอบ

กรณีศึกษาวิชา

คอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ตามตัวอย่างของข้อมูลในกระดาษคำตอบดังต่อไปนี้

รหัสผู้สอบ 4711300535 ชั้น ห้อง ห้องสอบ

รหัสวิชา 2600012 ชื่อ



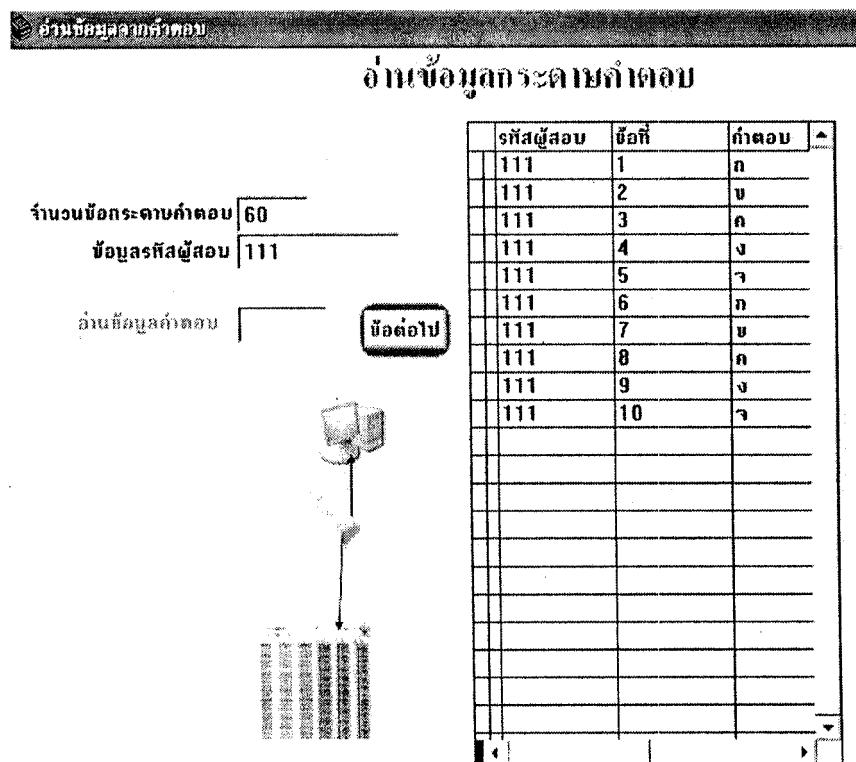
ข้อที่	ค่าวิเคราะห์				
	บ	ย	ก	ล	อ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

ข้อที่	ค่าวิเคราะห์				
	บ	ย	ก	ล	อ
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					

ภาพที่ 79 ชุดข้อมูลที่นำมาทดสอบ

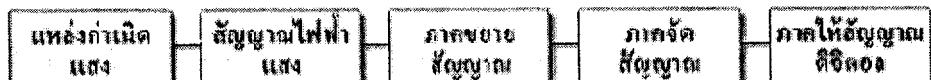
4.2.5 การนำชุดข้อมูลเข้า

4.2.5.1 ส่วนการนำเข้าข้อมูล(Input Data) เป็นการอ่านข้อมูลจากคำตอบในกระดาษที่ทำการออกแบบในรูปของรหัสแท่งบาร์โค้ด ตามแสดงดังภาพที่ 79



ภาพที่ 80 การนำชุดข้อมูลเข้า

4.2.5.2 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องอ่านบาร์โค้ดในส่วนการนำเข้าข้อมูล (Input Data) เป็นการอ่านข้อมูลจากคำตอบในกระดาษรหัสแท่งบาร์โค้ด



ภาพที่ 81 ส่วนประกอบเครื่องอ่านรหัสแท่ง

4.2.6 การนำชุดข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จะถูกบัคเก็บลงในฐานข้อมูล คือ Table Read_data เพื่อเตรียมการที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปทำการเปรียบเทียบกับแบบเฉลยใน ฐานข้อมูลที่ทำเฉลยไว้

	Codestd	Num	Answer
	111	1	ก
	111	2	ข
	111	3	ค
	111	4	ง
	111	5	จ
	111	6	ก
	111	7	ข
	111	8	ค
	111	9	ง
	111	10	จ
	111	11	ษ
	111	12	ก
	111	13	ค
	111	14	ง
	111	15	จ
	111	16	ก
	111	17	ข

ภาพที่ 82 การนำชุดข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

คำสั่งที่นำชุดข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูล

```

select 1
if (data1!=0 )
    append blank
    replace codestd with codestd1
    replace num      with num1
    replace answer   with answer1
endif
thisform.Grid1.refresh

```

4.2.7 การประมวลผลเปรียบเทียบคะแนน

4.2.7.1 ขั้นตอนการเปรียบเทียบและประมวลผลสรุปจัดเก็บลงฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลการทำข้อสอบที่อ่านจากกระดาษ

ข้อมูลสรุปจากการตรวจให้คะแนน

Savedatabarcode		
Codestd	Num	Answer
111	1	n
111	2	q
111	3	ก
111	4	ง
111	5	ก
222	1	ก
222	2	q
222	3	ก
222	4	ก
222	5	n

Savescore	
Codestd	Score
111	5
222	3

ภาพที่ 83 การคัดแยกและวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.7.2 คำสั่งที่นำชุดข้อมูลจากฐานข้อมูลออกมาราบบการทำงานเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลในแบบเฉลยที่ได้ทำการเฉลยไว้

```

count1=max_rec,score1=0
for i=1 to count1-1
    if (alltrim(num_1(i)) == alltrim(num_2(i))) .and. ( alltrim(ans_1(i)) ==
alltrim(ans_2(i)))
        score1=score1+1
    endif
endfor

```

จากรезультатการประมวลผลจะได้รายงานสรุปคะแนน ตามภาพที่ 4.31

รหัส	ชื่อผู้เรียน	สาขาวิชา	คะแนน	คะแนน
111	นายอุภัย ประสงค์	คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	44	
222	นายสมชาย รัตน์	ເກົ່າຕົວຄາສົດ	40	
333	นายพัฒนา ศรีวงศ์	ສະຫງົບຄາສົດ	45	

ภาพที่ 84 รายงานสรุปคะแนน

4.2.8 สำรวจการนำชุดข้อมูลที่ได้รายงานสรุปค่าคะแนนเข้าสู่คลังข้อมูล

4.2.8.1 ดร. วรรณวิภา ติตตะศิริ [7] กล่าวว่า “ ข้อมูลจากการดำเนินการรายวัน หรือ operational data นี้ สามารถรวบรวมเก็บไว้หลายปี เป็นข้อมูลอดีตที่เคยเกิดขึ้น (history data) นำมาใช้ประโยชน์เพื่อทำสถิติต่างๆ ใช้ในเชิงบริหารได้โดย เนพะสามารถนำมารวบรวมเพื่อหาโอกาส หรือพยากรณ์ แนวโน้มในอนาคตได้ จึงเป็นที่มาของคำว่า คลังข้อมูล Data Warehouse

4.2.8.2 ทำการสรุปรายงานผลค่าคะแนนสูงสุด ต่ำสุดของแต่ละปีแล้วทำการจัดเก็บไว้หลายปี เป็นข้อมูลอดีต (history data) เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการทำสถิติต่างๆ

Sayescore		
Codestd	Score	Year
111	44	2549
222	40	2549
333	45	2549

History score		
Year	Max	Min
2545	40	25
2546	45	30
2547	45	35
2548	50	35

สรุปค่าคะแนนแต่ละปีแล้วนำไปจัดเก็บ

ภาพที่ 85 การคัดแยกชุดข้อมูลที่ได้ในแต่ละปีเข้าสู่คลังข้อมูล

4.3 ผลการทดลองใช้โปรแกรม

การศึกษาของงานวิจัยนี้ ต้องการประเมินหาประสิทธิภาพของ ระบบการตรวจข้อสอบ อัตโนมัติ เปรียบเทียบกับการใช้คนตรวจ กรณีศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ แสดงค่าเฉลี่ย ในเชิงปริมาณและค่าเฉลี่ยในเชิงคุณภาพ กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป 1 กลุ่ม โดยการทดลองพอสรุปได้เป็น 2 ช่วง คือ

การทดลองในช่วงที่ 1 เป็นการทดลองเพื่อนำข้อมูลจากกระบวนการคำตอบที่ได้ทำการออกแบบในรูปแบบของรหัสเท่านั้น ให้มาทดสอบผ่านกระบวนการการตรวจข้อสอบอัตโนมัติโดยการใช้โปรแกรมตรวจและทำการประมวลผลให้คะแนนอัตโนมัติและรายงานผลลัพธ์ การนำเข้าสู่คลังข้อมูลเพื่อใช้ข้อมูลของคลังข้อมูลมาวิเคราะห์ สร้างเป็นกราฟเพื่อช่วยในการตัดสินใจในเชิงการบริหาร

การทดลองในช่วงที่ 2 เป็นการสร้างแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป เพื่อเปรียบเทียบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้

สรุปผลการทดลองใช้งานในช่วงที่ 2 การประเมินประสิทธิภาพของระบบการตรวจข้อมูลอัตโนมัติ กรณีศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพแสดงค่าเฉลี่ยในเชิงปริมาณและค่าเฉลี่ยในเชิงคุณภาพ กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป 1 กลุ่ม โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลการประเมิน สรุปได้ดังนี้

(1) ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ให้ข้อมูล พบร้า ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นชาย (ร้อยละ 60) อายุมากกว่า 30 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 80) ศึกษาในระดับ ปริญญาโท (ร้อยละ 70) ประสบการณ์การสอนมากกว่า 5 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 83.4) และเห็นด้วยให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยกิจกรรมการเรียนการสอนเกือบทั้งหมด (ร้อยละ 93.3) เห็นว่ามีความสำคัญ (ดังตารางภาคผนวก ก)

(2) ความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพของโปรแกรม พบร้า ผู้ให้ข้อมูลเห็นว่าอยู่ในระดับดีในด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้ คือ ($\bar{x} = 2.55$) ด้านการประมวลผลของระบบ อยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 2.47$) ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการบอช์ในระดับพอใช้ ($\bar{x} = 2.06$) ด้านการตรวจสอบข้อมูลตามที่ป้อนเข้าสู่ระบบอยู่ในระดับพอใช้ ($\bar{x} = 2.06$) ด้านความสามารถของระบบ ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้อยู่ในระดับดี (2.76) ตามลำดับ (ดังตารางภาคผนวก จ)

(3) ความคิดเห็นที่มีต่อการตรวจด้วยคนตรวจ พบร้า ผู้ให้ข้อมูลเห็นว่า ต้องปรับปรุงในด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้ คือ ($\bar{x} = 1.20$) ด้านการประมวลผลของระบบ เห็นว่าต้องปรับปรุง ($\bar{x} = 1.12$) ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการบอช์เห็นว่า ต้องปรับปรุง ($\bar{x} = 1$) ด้านการตรวจสอบข้อมูลตามที่ป้อนเข้าสู่ระบบเห็นว่า ต้องปรับปรุง ($\bar{x} = 1.06$) ด้านความสามารถของระบบ ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้เห็นว่า ต้องปรับปรุง (1.08) ตามลำดับ (ดังตารางภาคผนวก ฉ)

จากการสำรวจความคิดเห็น ประเมินประสิทธิภาพ ของ ระบบการตรวจข้อมูล อัตโนมัติ เปรียบเทียบกับการตรวจด้วยคนตรวจ กรณีศึกษา วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ แสดงค่าเฉลี่ยในเชิงปริมาณและค่าเฉลี่ยในเชิงคุณภาพ กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป 1 กลุ่ม โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลการสำรวจการใช้งานสามารถสรุปผลการประเมินจากผู้ทดลองใช้โปรแกรมในการประเมินทั้ง 5 มิติได้ดังนี้ ตามตารางที่ 11

ตารางที่ 11. ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจด้วยโปรแกรมกับการตรวจด้วยคนตรวจ

มิติด้านการประเมิน	แบบตรวจ	
	ด้วยมือ	ด้วยโปรแกรม
	ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x})	ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x})
1.ด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้	1.20	2.55
2.ด้านการประมวลผลของระบบ	1.12	2.47
3.ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจ	1	2.06
4.ด้านการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูล	1.06	2.06
5.ด้านความสามารถการตรวจตรงต่อความต้องการของผู้ใช้	1.08	2.76

หมายเหตุ ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) 1.00-1.66 หมายถึง ต้องปรับปรุง

1.67-2.33 หมายถึง พอดี

2.34-3.00 หมายถึง ดี

ในบทนี้ได้กล่าวถึง ส่วนประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม ชุดข้อมูลที่นำมาทดลองกระบวนการทดสอบผลลัพธ์จากการใช้โปรแกรมระบบตรวจข้อสอบ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพช่วยในการประเมินโดยใช้แบบสำรวจ รวมถึงผลการทดลอง และในบทต่อไป จะแสดงถึงการสรุปผลการทดลองตามตัวชี้วัดที่กำหนดเปรียบเทียบระหว่างการนำโปรแกรมระบบตรวจข้อสอบมาช่วยในการประเมินผล

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลกระทบพัฒนา

- 5.1.1 ความสามารถของระบบที่พัฒนาคือสามารถจัดเก็บ ข้อมูลผู้สอบ ข้อมูลรายวิชา ข้อมูลการทำข้อสอบ ข้อมูลการเฉลยข้อสอบ ข้อมูลคะแนนที่สอบได้
- 5.1.2 สามารถประมวลผลตรวจข้อสอบได้อัตโนมัติ จากข้อมูลที่อ่านจากกระดาษ คำตอบเข้ามาทำการเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลการเฉลยได้
- 5.1.3 สามารถออกแบบและพิมพ์กระดาษคำตอบให้เหมาะสมในการทำข้อสอบเองได้
- 5.1.4 สามารถรายงานผลการสอบทั้งแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มได้

5.2 สรุปผลการสำรวจความคิดเห็น จากผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

- 5.2.1 ด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้ การตรวจด้วยโปรแกรมมีระดับความพึงพอใจสูงกว่าการตรวจด้วยมือ
- 5.2.2 ด้านการประมวลผลของระบบ การตรวจด้วยโปรแกรมมีระดับความพึงพอใจสูงกว่าการตรวจด้วยมือ
- 5.2.3 ด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจ การตรวจด้วยโปรแกรมมีระดับความพึงพอใจสูงกว่าการตรวจด้วยมือ
- 5.2.4 ด้านการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูล ทั้งนี้การตรวจด้วยโปรแกรมมีระดับความพึงพอใจสูงกว่าการตรวจด้วยมือ
- 5.2.5 ด้านความสามารถการตรวจตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ โดยการตรวจด้วยโปรแกรมมีระดับความพึงพอใจสูงกว่าการตรวจด้วยมือ
- ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ระบบตรวจข้อสอบอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นจะมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากกว่าการตรวจข้อสอบด้วยคนตรวจ”

5.3 องค์ความรู้ใหม่ที่ได้และการนำไปประยุกต์ใช้

5.3.1 รูปแบบการพัฒนาระบบฐานข้อมูลโดยนำเทคโนโลยีบาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้งาน และสามารถนำไปออกแบบและพัฒนางานด้านฐานข้อมูลประเภทอื่นๆ ได้

5.3.2 การออกแบบสถาปัตยกรรมสารสนเทศเพื่อประยุกต์ใช้ในงาน โครงสร้างพื้นฐานขององค์กรได้

5.3.3 การค้นหาวิธีการใหม่หรือเทคนิคใหม่นำประยุกต์ใช้และพัฒนาให้เกิดความต่อเนื่องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบในการที่จะพัฒนาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

5.4 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ

การจากทดลองใช้งานระบบดังกล่าวพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของเครื่องตรวจมีดังนี้

5.4.1 ความคมชัดของແຄບບາර์โค้ดในกระดาษคำตอบ

5.4.2 คุณภาพของตัวอ่านบาร์โค้ดควรเลือกรอบเดเซอร์ แทนระบบอินฟราเรด

5.4.3 ความเร็วของผู้ตรวจสอบการยิงบาร์โค้ด

5.4.4 ระยะห่างในการยิงเครื่องอ่านบาร์โค้ด

5.5 ข้อเสนอแนะและเพิ่มเติม

เพื่อความรวดเร็วในการอ่านควรพิมพ์กระดาษคำตอบด้วยเครื่องพิมพ์ แบบชนิดเดเซอร์ และระยะในการยิงเครื่องอ่านบาร์โค้ดต้องพยายามให้ชิดกับกระดาษคำตอบมากที่สุด รวมทั้งออกแบบและพัฒนากระดาษคำตอบให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นต่อการอ่านด้วยเครื่องอ่านบาร์โค้ด

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตติพงษ์ กลมกล่อม. การออกแบบและพัฒนาคลังข้อมูล(Data Warehouse). กรุงเทพฯ : บริษัท เก ทีพีคอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์ จำกัด, 2546.
- [2] ศิริชัย พงษ์วิชัย. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.
- [3] สมพงษ์ ชูประสิทธิชัย. ประยุกต์ใช้งาน Microsoft Visual Foxpro. กรุงเทพฯ : บริษัท ซัคเซส นีเดีย จำกัด, 2544.
- [4] สันต์ ธรรมบำรุง. หลักการนิเทศการสอน. กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิต , 2526.
- [5] มนูญ ศรีวิรัตน์. “ระบบประเมินการสอนผ่านเครือข่ายสารสนเทศมหาวิทยาลัย อุบลราชธานี”. วารสาร. สอง. ประจำปี: vol.8 No.1 : หน้า 124, พฤษภาคม 2548.
- [6] เอกชัย เจริญนิตย์. เทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น. กรุงเทพ : สำนักพิมพ์พัฒนาวิชาการ, 2547.
- [7] วรรณวิภา ติตตะศิริ. การประยุกต์เทคนิคด้านไมโครนิ่งในสถาบันอุดมศึกษา. วารสาร. สอง. ประจำปี: vol.8 No.1: หน้า 162, พฤษภาคม 2548.
- [8] GEORGE E. Forsythe And Niklaus Wirth . Automatic Granding Programs. Stanford University. (volume 8/ Number 3/ May. 1965).
- [9] HOLLINGSWORTtt, J. Automatic graders for programming classes. Comm. ACM3 Oct, 1960, 528-529.
- [10] สำนักนายกรัฐมนตรี. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ: หน้า 1 เล่ม 116 ตอนที่ 74 ก ราช กิจจานุเบกษา; 19 ถึง 2542.
- [11] “โครงการ”. www.ce.kmitl.ac.th/project/index.php. เมษายน, 2548.
- [12] คำนาย อภิปรัชญาสกุล. คู่มือออกแบบและติดตั้งระบบบาร์โค้ด. กรุงเทพฯ: บริษัทซีเอ็ม ยูเคชั่น จำกัด, 2547.
- [13] Client Server. <http://www.Multititier Client Server Architecture.htm>. Octorber,2005.
- [14] McGraw-Hill. Database system Concept and Architecture , 1999.
- [15] DOUGLAS E.COMER . Computer And Networks Internets with Internet Applications 4TH Edition , 2004. [<http://tulip.bu.ac.th/~raweewan.p/bc422/week13.ppt>. 20/07/2005]
- [16] นิมิต จันทร์ดีง. ระบบการรู้จำเครื่องหมายคำตอบแบบป্রนัยด้วยข้อมูลจากเครื่องสแกนเนอร์. ปริญญาโทนิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

- [17] คณบุทธ ไชยวงศ์, สาธิต โสวจัลสสตากุล, และอภิชาติ ใหณุธรรมสาร. เครื่องตรวจข้อสอบโดยใช้การประมวลผลภาพ. ปริญญาดุษฎีบัตร วิศวกรรมศาสตร มหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2543.
- [18] สุรพงศ์ จงจิตเอื้อ, อกนนิษฐ์ ศรีกัลยานิวารท. ระบบตรวจข้อสอบอัตโนมัติ. ปริญญาดุษฎีบัตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2543. www.ce.kmitl.ac.th/project/index.php.
- [19] จุไรรัตน์ พงศากิจชาติ. ScanXM นวัตกรรมคนไทย ยกเครื่องระบบตรวจข้อสอบ O-NET, A-NET. มติชน. ปีที่ 29 ฉบับที่ 10209; วันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมระบบการตรวจสอบข้อสอบ

ภาคผนวก ก

แบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมระบบการตรวจข้อสอบ

1. ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ให้ข้อมูล

ตารางที่ 12 ภาคผนวก ก

1.1 เพศ

ชาย

หญิง

1.2 อายุ

25-30 ปี

มากกว่า 30 ปีขึ้นไป

1.3 ระดับการศึกษา

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

อื่นๆ.....

1.4 ประสบการณ์สอน

1-5 ปี

6-10 ปี

11-15 ปี

มากกว่า 15 ปีขึ้นไป

1.5 ความต้องการให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยกิจกรรมการเรียนการสอน

ไม่ต้องการ

ต้องการ

ภาคผนวก ฯ

แบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมระบบการตรวจสอบ

ภาคผนวก ข

2. ความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพโปรแกรม

ตารางที่ 13 ภาคผนวก ข ความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพโปรแกรม

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
1. การประเมินด้านการติดต่อระหว่างระบบกับผู้ใช้			
1.1 การแบ่งเมนูของระบบสามารถเข้าใจได้ง่าย			
1.2 คำอธิบายและปุ่มมีความง่ายต่อความเข้าใจ			
1.3 ความสวยงามของการแสดงผลของระบบ			
1.4 ความสามารถของระบบที่มีข้อความบอกการทำงานของระบบ			
1.5 สามารถใช้งานสะดวก			
2. การประเมินด้านการประมวลผลของระบบ			
2.1 สามารถอ่านข้อมูลจากกระดาษได้รวดเร็ว			
2.2 สามารถประมวลผลด้านการคำนวณได้รวดเร็ว			
2.3 สามารถเรียกดูข้อมูลที่รวดเร็ว			
2.4 สามารถค้นหาข้อมูลที่รวดเร็ว			
2.5 สามารถเรียกข้อมูลข้อสอบที่รวดเร็ว			
3. การประเมินด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ			
3.1 การรายงานคะแนนสรุปเป็นรายบุคคล			
3.2 การรายงานคะแนนสรุปเป็นกลุ่ม			
3.3 การรายงานเรียงคะแนนจากสูงสุดไปต่ำสุด			
3.4 การรายงาน สรุปสถิติในแต่ละรุ่น			
3.5 การรายงานกราฟสรุปสถิติในแต่ละรุ่น			
4. การประเมินด้านการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบ			
4.1 ความสามารถของระบบในการเรียกคืนประวัติการสอนที่รวดเร็ว			
4.2 ระบบสามารถตรวจสอบการป้อนข้อมูลที่ถูกต้อง			
4.3 ระบบมีการแจ้งข้อความเตือนเมื่อเกิดความผิดพลาดในการป้อนข้อมูล			
4.4 ระบบสามารถแจ้งเตือน เมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ			
4.5 ภาพรวมของการประเมินผล			
5. การประเมินด้านความสามารถของระบบตรงต่อความต้องการของผู้ใช้			
5.1 โปรแกรมสามารถจัดทำฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลต่างๆที่ใช้งาน			
5.2 โปรแกรมสามารถคำนวณข้อมูลทางสถิติที่ถูกต้อง			
5.3 ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลการสอนไว้ในฐานข้อมูลได้			
5.4 ระบบสามารถจัดเก็บประวัติการสอนของผู้ทำการสอนได้			
5.5 โปรแกรมสามารถตรวจสอบข้อสอบอย่างอัตโนมัติได้ถูกต้อง			

ภาคผนวก ค
แบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมระบบการตรวจสอบข้อสอบ

ภาคผนวก ค

3. ความคิดเห็นที่มีต่อการตรวจด้วยคนตรวจ

ตารางที่ 14 ภาคผนวก ค ความคิดเห็นที่มีต่อการตรวจด้วยคนตรวจ

รายการ	ระดับความคิดเห็น		
	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
1. การประเมินด้านการติดต่อระหว่างกิจกรรมการสอนกับผู้ใช้			
1.1 การจัดการขั้นตอนการตรวจข้อสอบสามารถทำได้ง่าย			
1.2 ความสวยงามของการแสดงผลของระบบ			
1.3 ความสามารถของระบบที่มีข้อความบอกการทำงานของระบบ			
1.4 สามารถใช้งานสะดวก			
2. การประเมินด้านการประมวลผลของการตรวจ			
2.1 สามารถอ่านข้อมูลจากกระดาษได้รวดเร็ว			
2.2 สามารถประมวลผลด้านการคำนวณได้รวดเร็ว			
2.3 สามารถเรียกคุยกับข้อมูลที่รวดเร็ว			
2.4 สามารถค้นหาข้อมูลที่รวดเร็ว			
3. การประเมินด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจ			
3.1 การรายงานคะแนนสรุปเป็นรายบุคคล			
3.2 การรายงานคะแนนสรุปเป็นกลุ่ม			
3.3 การรายงานเรียงคะแนนจากสูงสุดไปต่ำสุด			
3.4 การรายงาน สรุปสถิติในแต่ละรุ่น			
3.5 การรายงานกราฟสรุปสถิติในแต่ละรุ่น			
4. การประเมินด้านการตรวจสอบข้อผิดพลาดของข้อมูลที่ป้อนเข้า			
4.1 ความสามารถของระบบในการเรียกค้นประวัติการสอบที่รวดเร็ว			
4.2 ความสามารถตรวจสอบการป้อนข้อมูลที่ถูกต้อง			
4.3 มีการแจ้งข้อความเตือนเมื่อเกิดความผิดพลาดในการป้อนข้อมูล			
4.4 ความสามารถแจ้งเตือน เมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ			
4.5 ภาพรวมของการประเมินผล			
5. การประเมินด้านความสามารถการตรวจสอบตรงต่อความต้องการของผู้ใช้			
5.1 สามารถจัดทำฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลต่างๆที่ใช้งาน			
5.2 สามารถคำนวณข้อมูลทางสถิติที่ถูกต้อง			
5.3 สามารถจัดเก็บข้อมูลการสอนไว้ในฐานข้อมูลได้			
5.4 สามารถจัดเก็บประวัติการสอบของผู้ที่ทำสอบได้			

ภาคผนวก ๑

แบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมระบบการตรวจสอบข้อสอบ

ภาคผนวก ง

ตารางที่ 15 ภาคผนวก ง แสดงข้อมูลเบื้องต้นของผู้ให้ข้อมูล

รายการ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	18	60
หญิง	12	40
2. อายุ		
25-30 ปี	6	20
มากกว่า 30 ปีจนไป	24	80
3. ระดับการศึกษา		
ปริญญาตรี	9	30
ปริญญาโท	21	70
4. ประสบการณ์สอน		
1-5 ปี	5	16.6
6-10 ปี	10	33.3
11-15 ปี	5	16.6
มากกว่า 15 ปี	10	33.3
5. ความต้องการให้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยกิจกรรมการเรียนการสอน		
ไม่ต้องการ	2	6.7
ต้องการ	28	93.3

ภาคผนวก จ
แบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมระบบการตรวจสอบข้อสอบ

ภาคผนวก จ

ตารางที่ 16 ภาคผนวก จ แสดงความคิดเห็นที่มีต่อประสิทธิภาพของโปรแกรม

รายการ	ระดับความคิดเห็น					
	ดี		พอใช้		ต้องปรับปรุง	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อย ละ
1. การประเมินด้านการติดต่อระหว่างระบบ กับผู้ใช้						
1.1 การแบ่งmenuของระบบสามารถเข้าใจได้ ง่าย ($\bar{x} = 2.6$)	18	60	12	40	0	0
1.2 คำอธิบายและปุ่มมีความง่ายต่อความ เข้าใจ ($\bar{x} = 2.5$)	15	50	15	50	0	0
1.3 ความ爽快ของการแสดงผลของ ระบบ ($\bar{x} = 2.66$)	20	66.6	10	23.4	0	0
1.4 ความสามารถของระบบที่มีข้อ ความ บกพร่องการทำงานของระบบ ($\bar{x} = 2.5$)	15	50	15	50	0	0
1.5 สามารถใช้งานสะดวก ($\bar{x} = 2.5$)	15	50	15	50	0	0
ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 2.55$)						
2. การประเมินด้านการประมวลผลของ ระบบ						
2.1 สามารถอ่านข้อมูลจากกระดาษได้ รวดเร็ว ($\bar{x} = 1.9$)	-	-	27	90	3	10
2.2 สามารถประมวลผลค้านการคำนวณได้ รวดเร็ว ($\bar{x} = 2.5$)	15	50	15	50	0	0
2.3 สามารถเรียกคูชื่อข้อมูลที่รวดเร็ว ($\bar{x} = 2.66$)	20	66.6	10	23.4	0	0
2.4 สามารถคืนหาข้อมูลที่รวดเร็ว ($\bar{x} = 2.66$)	20	66.6	10	23.4	0	0
2.5 สามารถเรียกข้อมูลข้อสอบที่รวดเร็ว ($\bar{x} = 2.66$)	20	66.6	10	23.4	0	0
ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 2.47$)						
3. การประเมินด้านผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ						
3.1 การรายงานคะแนนสรุปเป็นรายบุคคล ($\bar{x} = 2.5$)	15	50	15	50	0	0

3.2 การรายงานคะแนนสรุปเป็นกู้ม $(\bar{x} = 2.5)$						
3.3 การรายงานเรียงคะแนนจากสูงสุดไป ต่ำสุด ($\bar{x} = 2.33$)	15	50	15	50	0	0
3.4 การรายงาน สรุปสถิติในแต่ละรุ่น $(\bar{x} = 1.66)$	10	23.4	20	66.6	0	0
3.5 การรายงานกราฟสรุปสถิติในแต่ละรุ่น $(\bar{x} = 1.33)$	0	0	20	66.6	10	23.4
ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 2.06$)	0	0	10	23.4	20	66.6
4. การประเมินด้านการตรวจสอบข้อ ผิดพลาดของข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่ระบบ						
4.1 ความสามารถของระบบในการเรียก ค้น ประวัติการสอบที่รวดเร็ว ($\bar{x} = 2.16$)	5	16.6	25	83.4	0	0
4.2 ระบบสามารถตรวจสอบการป้อนข้อมูล ที่ถูกต้อง ($\bar{x} = 1.83$)	0	0	25	83.4	5	16.6
4.3 ระบบมีการแจ้งข้อความเตือนเมื่อเกิด [*] ความผิดพลาดในการป้อนข้อมูล ($\bar{x} = 1.83$)	0	0	25	83.4	5	16.6
4.4 ระบบสามารถแจ้งเตือน เมื่อกรอกข้อมูล ไม่ครบ ($\bar{x} = 2.16$)	5	16.6	25	83.4	0	0
4.5 ภาพรวมของการประเมินผล ($\bar{x} = 2.33$)	10	23.4	20	66.6	0	0
ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 2.06$)						
5. การประเมินด้านความสามารถของระบบ ตรวจต่อความต้องการของผู้ใช้						
5.1 โปรแกรมสามารถจัดทำฐานข้อมูล สำหรับจัดเก็บข้อมูล ($\bar{x} = 3$)	30	100	0	0	0	0
5.2 โปรแกรมสามารถคำนวณข้อมูลทาง สถิติที่ถูกต้อง ($\bar{x} = 2.5$)	15	50	15	50	0	0
5.3 ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลการสอบ ไว้ ในฐานข้อมูลการสอบได้ ($\bar{x} = 2.66$)	20	66.6	10	23.4	0	0
5.4 ระบบสามารถจัดเก็บประวัติการสอบ ของผู้ที่สอบได้ ($\bar{x} = 3$)	30	100	0	0	0	0
5.5 โปรแกรมสามารถตรวจสอบข้อมูลอย่าง อัตโนมัติได้ถูกต้อง ($\bar{x} = 2.66$)	20	66.6	10	23.4	0	0
ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 2.76$)						

ภาคผนวก ฉ

แบบประเมินประสิทธิภาพโปรแกรมระบบการตรวจสอบข้อสอบ

ภาคผนวก ฉ

ตารางที่ 17 ภาคผนวก ฉ แสดงความคิดเห็นที่มีต่อการตรวจสอบด้วยคนครัว

รายการ	ระดับความคิดเห็น					
	ดี		พอใช้		ต้องปรับปรุง	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อย ละ
1. การประเมินด้านการคิดต่อระหว่างกิจกรรมการสอนกับผู้ใช้						
1.1 การจัดการขั้นตอนการตรวจสอบข้อสอบสามารถทำได้ง่าย ($\bar{x} = 1.33$)	-	-	10	33.33	20	66.66
1.2 ความสawyามของผลของการแสดงผลของระบบ ($\bar{x} = 1$)	-	-	-	-	30	100
1.3 ความสามารถของระบบที่มีข้อความบอกร่างการทำงาน ($\bar{x} = 1.16$)	-	-	5	16.66	25	83.33
1.4 สามารถใช้งานสะดวก ($\bar{x} = 1.33$) ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 1.20$)	-	-	10	33.33	20	66.66
2. การประเมินด้านการประมวลผลของการตรวจ						
2.1 สามารถอ่านข้อมูลจากกระดาษได้รวดเร็ว ($\bar{x} = 1.50$)	0	0	15	50	15	50
2.2 สามารถประมวลผลด้านการคำนวณได้รวดเร็ว ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100
2.3 สามารถเรียกคุ้มข้อมูลที่รวดเร็ว ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100
2.4 สามารถคำนหาข้อมูลที่รวดเร็ว ($\bar{x} = 1$) ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 1.12$)	0	0	0	0	30	100
3. การประเมินด้านผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจ						
3.1 การรายงานคะแนนสรุปเป็นรายบุคคล ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100
3.2 การรายงานคะแนนสรุปเป็นกลุ่ม ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100
3.3 การรายงานเรียงคะแนนจากสูงสุดไปต่ำสุด ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100

3.4 การรายงาน สรุปสถิติในแต่ละรุ่น ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100
3.5 การรายงานกราฟสรุปสถิติในแต่ละรุ่น ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100
ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 1$)						
4.การประเมินด้านการตรวจสอบ						
ข้อผิดพลาดของข้อมูลที่ป้อนเข้า						
4.1 ความสามารถของระบบในการเรียกคืน ประวัติการสอนที่ร่วมเร็ว ($\bar{x} = 1.33$)	0	0	10	33.33	20	66.66
4.2 ความสามารถตรวจสอบการป้อนข้อมูลที่ ถูกต้อง ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100
4.3 มีการแจ้งข้อความเตือนเมื่อเกิดความ ผิดพลาดในการป้อนข้อมูล ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100
4.4 ความสามารถแจ้งเตือน เมื่อกรอกข้อมูล ไม่ครบ ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100
4.5 ภาพรวมของการประเมินผล ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100
ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 1.06$)						
5.การประเมินด้านความสามารถตรวจสอบ						
ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้						
5.1 สามารถจัดทำฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บ ข้อมูลต่างๆที่ใช้งาน ($\bar{x} = 1.16$)	0	0	5	16.66	25	83.33
5.2 สามารถคำนวณข้อมูลทางสถิติที่ถูกต้อง ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100
5.3 สามารถจัดเก็บข้อมูลการสอนไว้ใน ฐานข้อมูลได้ ($\bar{x} = 1$)	0	0	0	0	30	100
5.4 สามารถจัดเก็บประวัติการสอนของผู้ทำ สอนได้ ($\bar{x} = 1.16$)	0	0	5	16.66	25	83.33
ค่าเฉลี่ยรวม ($\bar{x} = 1.08$)						

หมายเหตุ ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{x}) 1.00-1.66 หมายถึง ต้องปรับปรุง

1.67-2.33 หมายถึง พอดี

2.34-3.00 หมายถึง ดี

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ ประวัติการศึกษา	นายวิทยา บุญสุข วิทยาลัยครุภัณฑ์ราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2534 – 2535 สถาบันราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม พ.ศ. 2536- 2538 ประวัติการวิจัย, สัมมนา
	สัมมนางานวิจัยแห่งชาติ ระดับบัณฑิตศึกษาครั้งที่ 5 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี 2548 (หัวข้อที่เข้าร่วม “ การพัฒนาโปรแกรมตรวจสอบข้อมูล ชนิดตัวเลือกแบบอัตโนมัติ ”)
ประวัติผลงานด้านวิชาชีพและวิชาการ	1. แต่งตำราเรียน ในรายวิชา “การสื่อสารข้อมูลและ เครื่อข่าย” ระดับ ปวส. ให้กับ ศูนย์ส่งเสริมอาชีวศึกษา 2. ได้รับการว่าจ้างจากส่วนปกของจังหวัดนครพนมให้ ทำการพัฒนาระบบโปรแกรมข้อมูลพื้นฐานจังหวัด นครพนม
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2540 – 2541 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีโลยี จ. ปัตตานี พ.ศ. 2541 – ปัจจุบัน วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีโลยี มหาวิทยาลัยนครพนม อาจารย์ 1 ระดับ 5 วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยนครพนม
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	