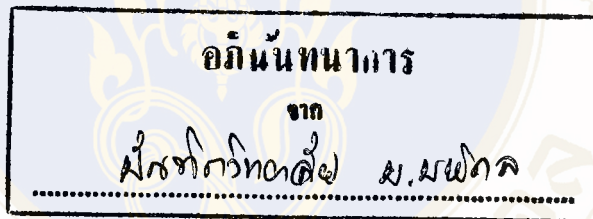


11 JUL 2000



COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
FOR
INTRODUCTORY STATISTICS AND APPLICATIONS

NUENGRUETHAI BOONYANOPPAKON



A THESIS SUBMITTED IN PATIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIRMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(TECHNOLOGY OF INFORMATION SYSTEM MANAGEMENT)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

2000

ISBN 974-663-988-9

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

44565 e.1

Thesis
entitled

**COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
FOR
INTRODUCTORY STATISTICS AND APPLICATIONS**

Nuengruethai Boonyanoppakoon
.....
Miss Nuengruethai Boonyanoppakoon
Candidate

Pirojana Suvanasuthi
.....
Asst.Prof. Pirojana Suvanasuthi, M.Eng.
Major-advisor

Dusit Sujirarat
.....
Asst.Prof. Dusit Sujirarat, M.S.
Co-advisor

Roongrojana Poomriew
.....
Assoc.Prof.Roongrojana Poomriew, Ph.D.
Co-advisor

Liangchai Limlomwongse
.....
Prof.Liangchai Limlomwongse
Ph.D.
Dean
Faculty of Graduate Studies

Thanakorn Uan-on
.....
Mr. Thanakorn Uan-on, D.Engr.
Chairman
Master of science Programme in
Technology of Information
System Management
Faculty of Engineering

Thesis
entitled

**COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
FOR
INTRODUCTORY STATISTICS AND APPLICATIONS**

Was submitted to the Faculty of Graduate Studies, Mahidol University
for the degree of Master of Science (Technology of Information System Management)

on
May 2, 2000

Nuengruethai Boonyanoppakoon
Miss Nuengruethai Boonyanoppakoon
Candidate

Witoon Duangkeo
Mr. Witoon Duangkeo, M.Sc.
Member

Pirojana Suvanasuthi
Asst.Prof. Pirojana Suvanasuthi, M.Eng.
Chairman

Roongrote Poomruew
Assoc.Prof. Roongrojana Poomruew,
Ph.D.
Member

Dusit Sujirarat
Asst.Prof. Dusit Sujirarat, M.S.
Member

Liangchai Limlomwongse
Prof. Liangchai Limlomwongse
Ph.D.
Dean
Faculty of Graduate Studies
Mahidol University

Thanakorn Uan-on
Mr. Thanakorn Uan-on
D. Engr.
Dean
Faculty of Engineering
Mahidol University

ACKNOWLEDGEMENT

I would like to express my sincere gratitude and appreciation to the member of the supervisor committee, Asst.Prof. Pirojana Suwanasuthi, Asst.Prof. Dusit Sujirarat, and Assoc.Prof.Dr.Roonrojana Poomriew, guidance and valuable suggestions throughout my study.

I also want to express my special thank to my best friends –Miss Saishon Labchumsri, Mr. Witoon Reewarabandith, Miss Jammaree Tooksoon, Mr. Pichate Siriratanapaisalkul, and Miss Suphak Suwanya for helpful in my study. And I want to thank to all my friend in Mahidol's IT that make me happy during I learn at Bangkok.

Finally, I would like to acknowledge my appreciation and gratitude to my parents, my sisters, my brother, and everybody in my family for their cappital, support and love through my life.

Nuengruethai Boonyanoppakoon

4037713 EGTI/M : MAJOR : TECHNOLOGY OF INFORMATION SYSTEM
MANAGEMENT; M.Sc.(TECHNOLOGY OF INFORMATION
SYSTEM MANAGEMENT)

KEY WORDS : COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION (CAI)

NUENGRUETHAI BOONYANOPPAKON : COMPUTER ASSISTED
INSTRUCTION FOR INTRODUCTORY STATISTICS AND APPLICATIONS.
THESIS ADVISORS : PIROJANA SUVANASUTHI M.Eng., DUSIT SUJIRARAT
M.S., ROONGROJANA POOMRIEW Ph.D., 110 P. ISBN 974-663-988-9

The purpose of this study was the development of computer assisted instruction for introductory statistics and applications. Asymetrix Toolbook II Instructor 5.0 was employed as a tool to construct the computer assisted instruction. The efficiency of the computer assisted instruction program was assessed by comparing mean scores of pretest and posttest with a control group and an experimental group and comparing mean scores of pretest and posttest between the control group and the experimental group. The samples were 52 students in the Faculty of Social Administration, Thammasart University. They were divided randomly into the experimental group and the control group. Each group had 26 students. After giving the pretest, the experimental group was given lessons by traditional instruction and CAI program. The control group was given lessons by traditional instruction only. The posttest was given after finishing their lessons. The experimental group was also asked to answer the questionnaire on their opinion of learning through the CAI program. The comparison of achievement average scores was done by using t-test with 95% confidence interval estimation. The results of study showed the efficiency of this computer assisted instruction program and the experimental group had positive opinion towards the computer assisted instruction program. The CAI program could be used effectively for self-learning.

4037713 EGTI/M : สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ; วท.ม.

(เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ)

หนึ่งฤทัย บุญฉานพคุณ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสถิติเบื้องต้นและการประยุกต์ (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR INTRODUCTORY STATISTICS AND APPLICATIONS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ไพโรจน์ สุวรรณสุทธิ M.Eng, คุณิต สุจิรารัตน์ M.S, รุ่งโรจน์ พุ่มรีว Ph.D. 110 หน้า. ISBN 974-663-988-9

วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสถิติเบื้องต้นและการประยุกต์ เครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้คือ Asymetrix Toolbook II Instructor 5.0 ทำการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้โดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ นักศึกษาคณะสังคมสงเคราะห์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวน 52 คน โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 26 คน เริ่มแรกให้นักศึกษาทั้งสองกลุ่มทำการสอบก่อนเรียน จากนั้นให้กลุ่มทดลองเรียนโดยการฟังการบรรยายและใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควบคู่กัน ส่วนกลุ่มควบคุมให้เรียนโดยการฟังการบรรยายเพียงอย่างเดียว เมื่อทั้งสองกลุ่มเรียนจบให้นักศึกษาทั้งสองกลุ่มทำการทดสอบหลังเรียน การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยใช้ t-test เป็นตัวสถิติทดสอบ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการช่วยเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาในวิชาสถิติเบื้องต้น และจากแบบสอบถามสรุปได้ว่านักศึกษามีความคิดเห็นที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้

CONTENTS

| | Page |
|-------------------------------|-------------|
| ACKNOWLEDGEMENT | iii |
| ABSTRACT (ENGLISH) | iv |
| ABSTRACT (THAI) | v |
| CONTENTS | vi |
| LIST OF TABLES | viii |
| LIST OF FIGURES | ix |
| CHAPTER I | |
| INTRODUCTION | 1 |
| Background and problem | 1 |
| Objectives | 2 |
| Expected results | 2 |
| Scope of work | 2 |
| CHAPTER II | |
| LITERATURE REVIEW | 3 |
| Computer Assisted Instruction | 3 |
| Statistics | 16 |
| Related research for CAI | 25 |
| CHAPTER III | |
| RESEARCH METHODOLOGY | 29 |
| Tools | 29 |
| Methodology | 30 |
| CHAPTER IV | |
| RESULTS | 35 |
| Courseware design | 35 |
| Script design | 39 |
| Lesson flow design | 39 |

CONTENTS (Continued)

| | | |
|-------------------|--|------------|
| | Development of CAI for Introductory Statistics And Applications program | 40 |
| | Development of test | 43 |
| | Development of questionnaire | 43 |
| | Testing | 43 |
| | Evaluation | 43 |
| CHAPTER V | DISCUSSION | 47 |
| | Problem in this research | 49 |
| | Resolution | 49 |
| CHAPTER VI | CONCLUSION | 50 |
| | Objective of this research | 50 |
| | Tools used in research | 50 |
| | Methodologies | 51 |
| | Conclusion | 52 |
| | Suggestion | 52 |
| | REFERENCE | 53 |
| | APPENDIX I | 57 |
| | APPENDIX II | 99 |
| | APPENDIX III | 105 |
| | BIOGRAPHY | 110 |

LIST OF TABLES

| | Page |
|---|------|
| Table 1 Comparison of modes of communication in CAI and traditional instruction. | 9 |
| Table 2 Comparison of instructor-learner in CAI and traditional instruction. | 9 |
| Table 3 Comparison of environment factors CAI and traditional instruction. | 10 |
| Table 4 The features of CAI lesson. | 40 |
| Table 5 The difference means between pretest and posttest scores in control group. | 43 |
| Table 6 The difference means between pretest and posttest scores in experimental group. | 44 |
| Table 7 Comparison of the difference between pretest and posttest scores between control group and experimental group. | 44 |
| Table 8 The difference means in pretest scores between control group and experimental group. | 45 |
| Table 9 The difference means in posttest scores between control group and experimental group. | 45 |

LIST OF FIGURES

| | Page |
|---|-------------|
| Figure 1 General structure and navigation of tutorial | 4 |
| Figure 2 General structure and navigation of drill and practice | 5 |
| Figure 3 General structure and navigation of simulation | 6 |
| Figure 4 General structure and navigation of instructional games | 7 |
| Figure 5 General structure and navigation of tests | 8 |
| Figure 6 CAI design model of Alessi and Trollip | 12 |



CHAPTER I

INTRODUCTION

Background and Problem

Statistical methods are widely used in industry, business, and government, as well as in the physical sciences, the agricultural sciences, and perhaps most extensively, the social sciences. Because statistics is an important tool of research, it can help research workers design experiments and evaluate objectives. Therefore, progressively increasing use of statistical reasoning in all fields, it is now essential for students in most academic and professional program to be acquainted with the basic principles and techniques of statistical analysis.

Today, computer technology rapidly progress. It has high efficiency, easy to use, not expensive, and interested in widespread. For that reason, we can use the attributes of computer to help to develop *Computer Assisted Instruction (CAI) for Introductory Statistics and Applications* that is the one form of instruction with computer support. CAI use the ability of computer to present multimedia for instance text, image, graphic, chart, video, and sound for present the substances as through the learners learn in classroom. CAI is the one-by-one media of education that learners learn from interaction and immediate feedback. In addition, CAI can evaluate and verify understanding of learner through the learning. Learners can control CAI program and adjust to individual learner need. This attribute is support to both slow learner and

gifted person. They can select the lessons that they want to learn and no limits place and time.

Objectives

1. To develop a Computer Assisted Instruction program for Introductory Statistics and applications.
2. To compare students learning achievement between the pretest and the posttest scores from the CAI lessons.

Expected Results

1. The learners understand in the introductory statistics and applications.
2. The learners can apply knowledge from CAI lesson for other subject or higher level of statistics.

Scope of work

To develop a CAI program for introductory statistics and applications. It is for undergraduate students or graduate students. The authoring program is Asymetrix ToolBookII Instructor version 5.0. This program will compose of 12 lessons. Each lesson has exercises and hints.

The experimental group is undergraduate students or graduate students. They will do pretest and posttest for evaluating program.

CHAPTER II

LITERATURE REVIEW

PART I : Computer Assisted Instruction (CAI)

Computer Assisted Instruction (CAI) is the word meaning that we use a computer for a propose of assisting any instruction. CAI, on basis, is “Teaching Machine”. The teaching machine needs software program, which compose of texts, exercises, and tests to work together. These are some software programs or authoring systems such as Authorware Professional, ToolBook, Director, etc. The major effort of developing CAI program is to increase motivation to learn and induce students to study by themselves by designing and producing an attractive lesson.

Development of CAI program is to use an attribution of computer to maximize benefits for developing lesson, for instance, attribution of multimedia tools to produce presentation of moving objects, sound and interaction between students and CAI program.

Desiring Computer Assisted Instruction Program

CAI program can be designed into many types. However, it can be concluded in five pattern (1) that are:

1. Tutorials
2. Drill and Practice
3. Simulation

4. Instructional Games

5. Test

Tutorials

Tutorials are self-instructional programs or documents that present lessons on the computer screen in some combination of text and graphics. The quality and effectiveness of tutorials is highly variable. A key element in effectiveness is the level and quality of interactivity required of the learner. Some tutorials appear very attractive on the surface while requiring the learner to do almost nothing. Pretty graphics and carefully composed text is often developed with the buyer rather than the learner in mind. Students will quickly become bored and lose attention if the interaction required is weak or nonexistent. Some tutorials have interactivity that is limited to right or left arrows that only allow students to turn pages. Good interactivity should be more complex than an occasional multiple-choice question with a fixed answer. Another quality indicator in tutorials is intelligent loops and branches based on learner behavior. Good highly interactive tutorials are expensive. Tutorials require reasonable reading comprehension, self-discipline, and long attention spans to succeed. These are often precisely the missing qualities in the students we are trying to teach(2).

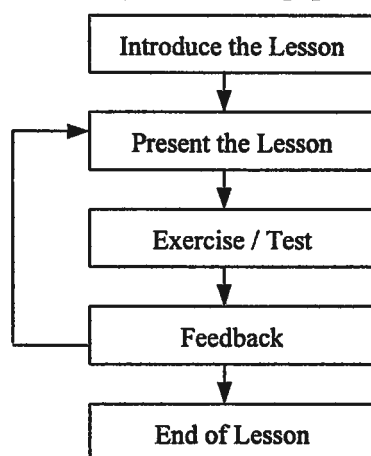


Figure 1 General structure and navigation of Tutorial (3)

Drill and Practice

Some educational experts do not hold drill and practice CAI programs in high esteem. However, in subjects, such as electricity and electronics, that require students to learn many mathematical analysis procedures, drill and practice CAI programs can be highly effective. The ability of a computed program to compose many variants of a circuit or problem can be used to expose students to more variety than is possible using textbooks alone. The immediate correction and grading is without question highly motivational to students. When carefully constructed, drill and practice programs can present students with challenges rather than chores. The motivational and learning value of immediately seeing "CORRECT!" appear on the computer screen after working a complex problem is enormous. Drill and practice CAI programs can be used to good advantage to reinforce procedures and processes taught in the classroom/textbook or through a computer based tutorial. Good drill and practice CAI should have use a random generator to create a variety of variations of each problem/situation presented to learners to make repeating a lesson worthwhile. To the extent possible, good drill and practice material should measure not only on a correct/incorrect basis but time on task or other meaningful measures of accomplishment(2).

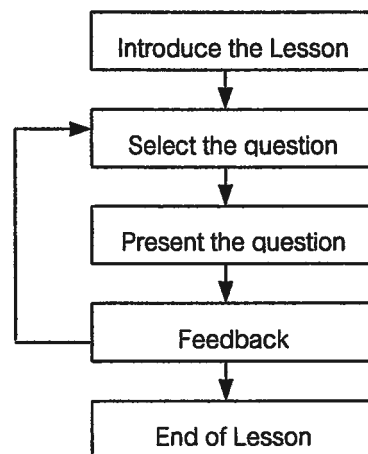


Figure 2 General structure and navigation of Drill and Practice (3)

Simulation

Simulation CAI programs can be a very powerful tool for teaching the operation of complex circuits and systems. Obtaining an instant answer to a "what if" question can generate interest and a "feel" for how a thing operates not quickly possible through mathematical analysis. Good simulation programs do have a learning curve. Student must use some time to learn to operate and interact with the simulation program that is often not as intuitive as tutorial programs and drill and practice programs. Simulation programs are generally combined circuit design and training tools. Therefore, the professor must design into his/her course situations and activities involving the simulation program in a useful instructional fashion. A few CAI programs combine simulation with drill and practice to produce easy to use virtual circuits that can be measured, tested and repaired on the computer screen(2).

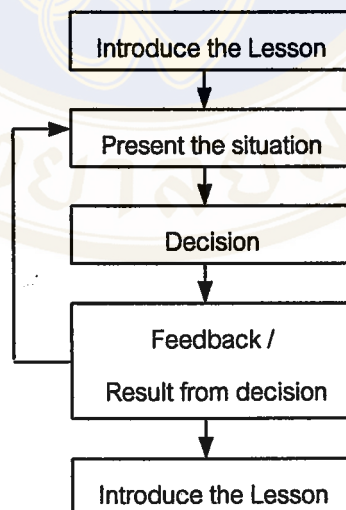


Figure 3 General structure and navigation of Simulation (3)

Instructional games

This type of CAI developed from the reinforcement theory, which believe that learning attributes from intrinsic motivation. Overall the instructional games are likely to be used for drill and practice but not for presentation. Instructional games will present like students are playing games, they feel fun, exciting and challenging. This CAI fit to student's elementary education (1).

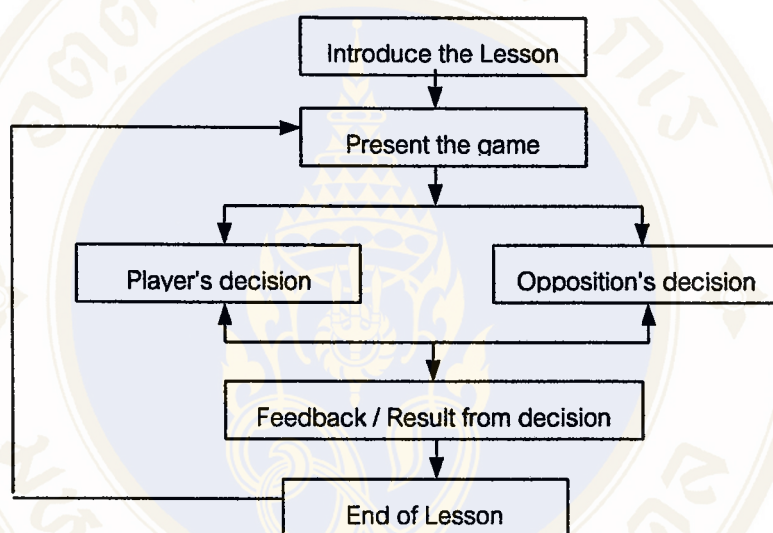


Figure 4 General structure and navigation of Instructional Games (3)

Test

Although they sometimes teach, tests do not usually do so. Nevertheless, they are an important component in the instructional process. Computer programs for testing not only may improve the quality of tests---that is, improve the accuracy with which they measure student knowledge---but may also free the teacher from administering and scoring tests, one of the least enjoyable activities for teachers and students alike. With creative programming, computers can also change testing from the traditional methods of multiple-choice or other text questions to highly interactive simulations,

which are more interesting for the student and which better reflect the student's capacity to use new knowledge in real situations. Of the two major ways to incorporate computers in the testing process, the first is to use the computer as an aid to construct the test. The second is to use the computer to administer the test (4).

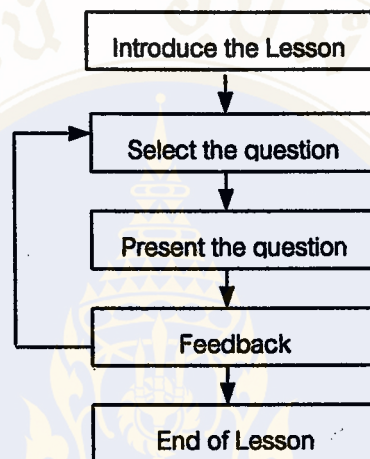


Figure 5 General structure and navigation of Tests (3)

Differences between CAI and classroom instruction (5)

Classroom instruction differs from CAI in three ways. They are (1) modes of communication, (2) instructor-learner interactions, and (3) environment.

Table 1 Comparison of modes of communication in CAI and traditional instruction.

| MODE OF COMMUNICATION | INSTRUCTIONAL MODE | |
|-----------------------|--|---|
| | CAI | TRADITIONAL |
| Instruction | Primarily visual Verbal and graphic | Oral and visual Verbal, graphic, physical |
| Learner | Reads Observes Sometimes listens | Reads Observes Listens |
| Response mode | Types Touches Manipulates tools May be familiar | Speaks Writes Uses body movements familiar |

Table 2 Comparison of instructor-learner interactions in CAI and traditional instruction.

| INSTRUCTOR-LEARNER INTERACTION | INSTRUCTIONAL MODE | |
|---|---|--|
| | CAI | TRADITIONAL |
| How learning is monitored | Questions | Questions Observations |
| Nature of each learner's response | Overt | Overt or covert |
| Judging learners' responses | Limited or flexible Automatic or student initiated | Flexible Automatic |
| Potential for feedback to learners' questions | Limited | Broad |
| Locus of control of learning | Learner, computer, or both | Instructor, or both learner and instructor |
| Sequence of instruction | Individualized | Group-based |

Table 3 Comparison of environment factors in CAI and traditional instruction.

| ENVIRONMENT FACTORS | INSTRUCTIONAL MODE | |
|--|---|---|
| | CAI | TRADITIONAL |
| Knowing how well you're doing | Depends on lesson design | Often self-evident |
| Learner's expectations | | |
| Response time | 2 seconds or less | Not known |
| How to start, when to start, how to get help, how to get around, how to correct errors | Not known to learner unless present in lesson | Known from past experience |
| Opportunity to respond | Every person, every question | Not every person to every question |
| Acknowledgement of responses | Not innate | Innate |
| Learner-learner interaction | Not common | Common |
| Opportunity to observe the instructor | Not innate | Innate |
| Pacing | Individualized | Group or individualized |
| Repetition of identical lesson | Available | Not available |
| Delivery vehicle | Display screen, sometime audio | Person, chalk-board, slides, transparencies |
| Capacity of delivery vehicle | Limited | Extensive |

Advantages and Disadvantages of CAI

CAI can increase access to information. It can adapt to students' abilities and preferences and increase the amount of personalized instruction. Many students benefit from the immediate responsiveness and from self-paced, private learning. Computers are also interesting and motivating for many students. There is evidence that CAI can raise examination scores, improve student attitudes, and lower the amount of time required mastering some material at all educational levels.

In applications involving abstract reasoning and problem-solving processes, CAI has been less effective. Computer systems for CAI are expensive to install and maintain. Some problems arise from inadequate teacher training. Training students to use computers takes time from other education.

CAI Design

The following are seven steps of CAI design model of Alessi and Trollip (3).

Step 1 : Preparation

- Determine Goals and Objectives
- Collect Resource
- Learn Content
- Generate Ideas

Step 2_: Design Instruction

- Elimination of Ideas
- Task and Concept Analysis
- Preliminary lesson Description
- Evaluation and revision of the design

Step 3 : Flowchart Lesson

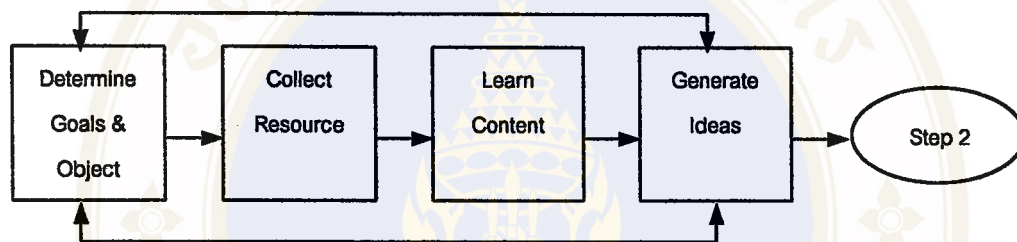
Step 4 : Create Storyboard

Step 5 : Program Lesson

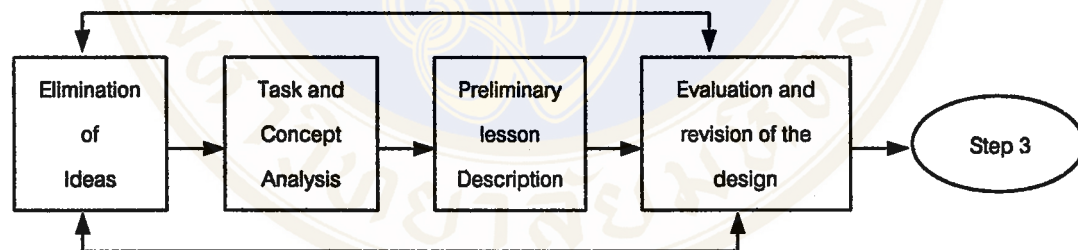
Step 6 : Produce Supporting Materials

Step 7 : Evaluate and Revise

Step 1 : Preparation



Step 2 : Design Instruction



Step 3 – 7

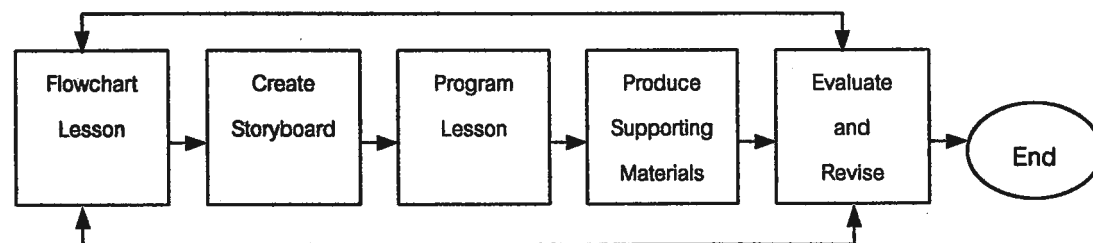


Figure 6 CAI Design Model of Alessi and Trollip

Designing CAI, base on six steps of phases of instruction which are (1)

1. Gain Attention

Before start learning, it is necessary to induce and motivate students. Thus the lesson should begin with graphic, color or sound or combination, namely multimedia. These motivations will prepare students ready to learn from the computer.

2. Define Objectives

Objectives of each lessons have to be define by the developer. Knowing objectives, students can view the lesson overall. They can mixed the knowledge base of themselves to the lesson.

3. Activate prior knowledge

Sometime students may have no idea about lesson that they will learn. To recall their memory by using pretest of some shorted-attractive word or pictures may be needed.

4. Present Information

The heart of developing of CAI is the presentation of involving picture, words and sentence that ease and understandable. Present information by a picture can help students' memo and understand lesson effective than explanation by words.

5. Guide Learning

This mean that let students is reasonable to think, analyze and finding answer by them. Program designer should describe lesson generally and the focus to the point so that students can find out answer.

6. Access performance

CAI is kind of lesson; posttest is significant to access performance after learning of students.

Multimedia ToolBook

Multimedia ToolBook is a software construction set that you can use to develop your own Windows applications. A ToolBook application has all the features of Windows applications—a graphical user interface (GUI), event-driven programming, and the ability to interact with other Windows applications—but does not require the time and effort of using a language such as C or C++

ToolBook uses the overall metaphor of a book, which is basically a collection of pages, as a standard organizational structure for building applications. The objects are organized into a series of layers. At the top layer is the 'book'. This consists of a collection of the objects from the next layer. In ToolBook the next layer consists of pages backgrounds. The next layer consists of pages, and below that are the basic multimedia objects that may appear on screen. These may consist of text, graphics, and movies and control objects such as page turning buttons (6).

ToolBook has two levels of operation: Author level and Reader level. At author level, we develop applications using drawing and programming tools. With these tools, we can create books, create and modify objects on pages, and write programs in OpenScript. Reader level is the level you use to test an application as you develop it, and also the level at which users run applications. At this level, we can navigate to particular pages and add pages; type, edit, and format text in field; print; and run OpenScript programs (7).

In the object oriented approach adopted in ToolBook control depends on the message passing between objects. Any object may process a message as an instruction to jump to a particular page. This supports the construction of very flexible interaction architectures. It provides better support for the construction of the flexible navigation

that may be required in hypermedia systems. At the same time standard interaction architectures, such as page-turning electronic books, can be build very easily. ToolBook allows easy switching between authoring and reader levels during development. This supports the developer in viewing and debugging the application ad it develops. Good debugging support is provided. When an error is found in a script the debugger window will display the script highlighting the portion where the fault was found (6).

We can create ToolBook applications for almost any purpose, especially applications that benefit from a graphical user interface. Examples of applications created with ToolBook include (7)

- A hypermedia documents is one in which users can move through the information randomly---there is no “right way” to move from page to page. A Toolbook object that we will find particularly useful in hypermedia documents is a *hotword*, which is text that users can click to navigate or perform some other action. For example, if a user clicks a hotword in application, ToolBook can move to another page or display a pop-up window with a definition in it.

- An interactive training application provides computer-base instruction that responds to student’s action. We can create a ToolBook application that not only presents information, but quizzes students and stores their responses, displays hints, acknowledges correct answer, and tracks their progress from lesson to lesson.

- A ToolBook database application can contain both text and graphics. ToolBook includes commands to help user create, remove, search, and sort pages in a book. A quick way to create a database in ToolBook is to import ASCII file into a new book.

Because ToolBook runs under Windows, we can extend the capabilities of ToolBook applications by taking advantage of other Windows programs. For example, we can include spreadsheets, bitmaps, or sound in applications; share data with and control other Windows programs; and call libraries of Windows functions to add new capabilities to OpenScript.

PART II : Statistics

What is Statistics?

Statistics is defined as the collection, organization, presentation, analysis, and interpretation of numerical facts and data. Statistics is usually divided into two categories, descriptive and inferential. Descriptive statistics deals with the collection, organization, and presentation of data. Inferential statistics deals with the way we draw general conclusion about the phenomena under consideration, beyond the facts of the observe data. (8)

Descriptive statistics

Data are defined as information gathered from an experiment (9). Data can generally be classified as one of two types: quantitative and qualitative. Quantitative data are observations that are measured on a numerical scale. If each measurement in a data set falls into one and one of a set of categories, the data set is called qualitative. (10) After a problem has been clearly identified and a decision made to perform a statistical analysis in order to find a solution, data should be collected in preparation

for the analysis. The data are collected from primary source and/or secondary source

(8). Graphic methods are the important and useful tools for describing data sets. It included bar graph, histogram (presentation of a frequency table), line graph, pie graph, pictographs.

The numerical methods for describing quantitative data sets can be grouped as follows:

1. Measures of central tendency include mean, median, and mode
2. Measures of variability include range, variance, and standard deviation

The mean is a set of quantitative data is equal to the sum of the measurements divided by the number of measurements contained in the data set (10).

The median is another important measure of central tendency. In general terms, the median is the middle number when the measurement is a data set is arranged in ascending (or descending) order.

The mode is the measurement that occurs most frequency in the data set.

The range of a data set is equal to the largest measurement minus the smallest measurement (10).

The variance is a measure of the variation (dispersion or spread) of the values around the mean.

The standard deviation is the (positive) square root of the variance (10).

Probability

Statistics involves the application of probabilities that are developed on the basis of mathematical principles. These principles are used to calculate outcomes of experiments. An outcome is the observation that results from performing a particular

experiment. The totality of all possible individual outcomes of an experiment is called the sample space. An event contains one or more outcomes of an experiment. Hence, an event is a subspace containing some of the elements or outcomes of a sample space. Whenever two events have no common element, they are said to be mutually exclusive.

The three rules that a probability measure satisfies are as follows: The probability of an event is greater than or equal to 0 and less than or equal to 1; the probability for the entire sample space is 1; and if two events A and B are mutually exclusive, then the probability of (A or B) is equal to the sum of the probabilities of A and B.

The probability of an event is simply the number of ways in which the event occurs divided by the number of elements (or outcomes) in the sample space. Given this definition of probability and the probability measure, there are three ways to view probability. First, probability is a long series of trials of the same kind. Second, we can lump together similar trials of an experiment in order to estimate probabilities. Third, probability is a personal statement of how likely an outcome is in a single trial.

Rules for computing probabilities permit one to calculate the probabilities of certain events. The computational rules include the multiplication rules for independent events and dependent events and the addition rule. Bayes' theorem permits one to revise prior probabilities on the basis of additional evidence and to find the posterior probability of an event (11).

Random Variables and probability Distributions

A random variable is a variable whose numerical value is determined by the outcome of a random experiment. It may be either discrete or continuous. A discrete

random variable may take its value from some finite number or from a countable infinite number of possible outcomes. For example, the number of students applying to medical schools this year: $x = 0, 1, 2, \dots$. A continuous random variable may assume any numerical value on a continuous scale within a given interval and thus has an infinite number of possible outcomes. The interval within which the values of the variable may lie is called the range. It may be narrow or as wide as the entire range of real numbers: $-\infty$ to ∞ . Such variable as weight, speed, volume, distances, and time (8).

A probability distribution contains all the theoretically possible values that can be assumed by a random variable. It also includes the probabilities of those values, where the sum of those probabilities is equal to 1. (9)

The probability distribution of a discrete random variable (8) is a systematic listing of all the possible values a discrete random variable can take on, along with their respective probabilities. The important discrete distributions are the binomial, the geometric, the Poisson, and the hypergeometric probability distributions.

The probability distribution of a continuous random variable is described by a probability density function because it shows how “dense” and interval is, with the probability that the variable will take on a value in the interval (8). The important continuous distribution is normal distribution that describes the probabilities of all possible values of a continuous random variable. In addition, other continuous distributions are the exponential, the Chi-Square, the Student t, and the F distribution.

Sampling and Sampling distributions

A statistics population is a defined set all possible measurements of interest. A sample is a subset of measurements drawn from a population. A sample selected by a random process is called a random sample. Many practical problem require that an inference be made about some population parameter (we call it θ). If we want to make this inference on this basis of information in a sample, we need to compute a sample statistic that contains information about θ . The amount of information a sample statistic contains about θ is reflected by its sampling distribution, the probability distribution of the sample statistic. In particular, we want a sample statistic that is an unbiased estimator of θ and have a smaller variance than any other unbiased sample statistic.

When then population parameter of interest is the mean μ , the sample mean provides an unbiased estimator with a standard deviation of σ/\sqrt{n} . Moreover, the Central Limit Theorem assures us that the sampling distribution for the mean of a large sample is approximately normally distribution of the sampled population.

The amount of information in a sample that is relevant to some population parameter is related to the sample size. For example, the standard deviation of the sampling distribution of the sample mean \bar{x} is inversely proportional to the square root of the sample size (that is, $1/\sqrt{n}$) (9).

Estimation and Tests of Hypotheses

The objective of statistics is to make inferences about a population based on information in a sample. The inference techniques are estimator and hypothesis testing. Estimation of a population parameter is accomplished by using an interval

estimate with a probability of coverage (confidence coefficient) that is fixed by experimenter at a high level (usually 0.90, 0.95, or 0.99). On the other hand, when a specific research (alternative) hypothesis about a parameter is tested, the probability α of incorrectly rejecting the null hypothesis and accepting the research hypothesis is chosen to be small. Thus, we try to control the chance of error in both these inference-making procedures.

One of the most important parameters about which inferences are made is the population mean μ . The sample mean \bar{x} is used for making the inference, but the method depends on the sample size. When the sample size is large ($n > 30$ as large), the standard normal *z-statistic* is used. The *t-statistic* is employed when σ is unknown and a small sample is drawn from a normally (or approximately normally) distributed population. A nonparametric procedure is required when a small sample is drawn from a nonnormal population.

Another important parameter in practical application is the binomial population proportion p . This probability of success is estimated by the sample fraction of successes, \hat{p} , and the *z-statistic* is again used to form confidence intervals or to test a hypothesis. The sample size necessary for estimating a population mean μ or a binomial population proportion p can be determined by specifying the confidence level and the desired bound on the error of the estimate (10).

Chi-Square

Chi-square can be used to test classification data that involve more than two categories. The shape of the chi-square distribution depends on the number of degrees of freedom. In a χ^2 goodness-of-fit test, the degrees of freedom are the number of

categories –1. In χ^2 test involving independence or homogeneity, the degrees of freedom are $(\text{row} - 1) \times (\text{column} - 1)$. In chi-square tests, the data are expressed in frequencies. Before performing chi-square analysis, percentages must be converted to frequencies. In test of dependence, neither the row totals nor the column totals are fixed. If the row or column is fixed in advance, the test is called a test of homogeneity. When performing the tests that involve contingency tables, it is assumed that all expected frequencies are ≥ 5 . If this assumption is not met the Fisher Exact test should be performed. Chi-square distributions can be used to test null hypotheses about variance and to compute confidence intervals for σ^2 (9).

One-Way Analysis of Variance (One-Way ANOVA)

Analysis of Variance (ANOVA) allows us to make inferences concerning the means of more than two populations. One-way ANOVA treats populations that are classified by one characteristic (1). In ANOVA, the variance estimate derived from differences among the group means (MSG) is compared with the variance estimate derived from random (within group) variability (MES). A mean square is a variance estimate that is found by dividing the sum of squares by the corresponding degrees of freedom. The total sum of squares is partitioned into the sum of squares for groups and the sum of square for error. In one-way ANOVA, the F-value is found by dividing the mean squares for groups by the mean square for error. When performing a one-way ANOVA, it is assumed that (a) the population data are distributed normally, (b) the group variances all estimate a common variance, σ^2 , and (c) the treatment groups are obtained randomly and are independent. ANOVA is considered a robust test; that is, departures from the assumptions of normally and homogeneity of variances will not

markedly affect the results, especially if the group n 's are equal. Violation of the assumption of independence, however, may have serious consequences. If a statistically significant F-value is obtained, a multiple-comparisons test such as the Extended Turkey Test is then used to determine which mean-pairs are statistically significantly different (9).

Simple Linear Regression

Simple linear regression is a procedure to measure the association between two variables. Regression analysis enables us to assess the degree to which the variation on one variable is "explained" by the variation in another. It allows us to predict the value of y based on a given value of x (9). For instance, with regression analysis, a manager can estimate the relationship between wages and labor force participation of married women. The relationship is assumed to be represented by straight line. The parameters of the population regression line are estimated by the method of least squares to provide the best fit of a line to the data points in a scatter diagram. The least squares estimators are unbiased, consistent, and relatively most efficient. The method of least squares is the most common approach used to estimate the parameters in a regression equation.

The standard error of the regression is a measure of the dispersion of the observed values about the regression line. It gives an indication of how close of how widely scattered the observations are about the regression line.

The standard error of the regression coefficient (slope) for the least squares estimated regression line is used to construct confidence interval estimates of the regression parameter and to test the hypothesis about whether there is a statistically

significant relationship between the dependent and independent variables. This test tells us whether the relationship is meaningful from a statistical point view.

Confidence intervals may be constructed to estimate the conditional mean, and prediction intervals may be constructed to estimate a particular value of the independent variable. We are predicting values with a specified degree of accuracy and are thus able to draw conclusion (11).

Nonparametric

When using nonparametric tests, we are not restricted by the assumption that the data in the parent population are normally distributed. Such tests, for example, are useful for testing ordinal data. In situations in which the population data are not normally distributed, a nonparametric test may be more efficient than its parametric counterpart.

The Mann-Whitney *U*-Test is a substitute for the independent-samples *t*-test in cases in which it cannot be assumed that the data are normally distributed in the populations. The sign test or the Wilcoxon Signed-Rank Test can be used in place of the matched-pair *t*-test when it cannot be assumed that the data are normally distributed in the populations. The Wilcoxon Signed-Rank Test may be preferable to the sign test because the Wilcoxon method considers the magnitude of the differences.

The Kruskal-Wallis Test can be substituted for one-way analysis of variance in situations in which it cannot be assumed that the population data are distributed normally. Both the Kruskal-Wallis Test and the Mann-Whitney *U*-test assume that the shapes of the populations are similar.

The Spearman Rank Correlation procedure may be used to compute correlation in situations in which the assumption of normality cannot be made. That includes cases where ordinal data are involved (9).

PART III : Related Research for CAI

Boonlert Thaddokmai (12) was developed the CAI lessons in basic photography by testing the efficiency of the lessons based on the criterion 90/90, and comparing the pretest and the posttest scores result of the study. The sample, 45 students, was grouped by stratified simple random sampling method from student studying bachelor degree at Educational Technology and Innovation Technology of Rajaphat institute Bansomdej Chaopraya. After studying the 90/90 efficiency criteria is acceptable. Also, the posttest scores of the experimental group were significantly higher than their pretest scores level at 0.01.

Veerarak Surapat (13) was developed the CAI program for quality control. The objective of work is building the computer software for teaching and learning of quality control in the undergraduate study. The software was divided into 10 lessons, starting from elementary statistics to control charts for the process control in industry as well as acceptance sampling plans for inspection of the products. Moreover, exercise was included in each lesson for self-testing. This software was designed to run on windows 3.1 (Thai Edition), showing text, graphic, and sound, concurrently.

Suwanna Pansaeng (14) was developed the French reading courseware for first year students of the Faculty of Humanities Kasetsart University Bangkok Campus in Bangkok Metropolis. There are 25 study samples. They were purposively selected

from first year student of Faculty of Humanities Kasetsart University Bangkok Campus in the 1996 academic year. After giving the pretest, the French reading courseware were fulfilled. Then the posttest was administered to the sample group. The data were analyzed through the applications of applications of the percentage and t-test. The results showed that the French reading courseware had the efficiency of 89.62/85.40 that was higher than the 80/80 standard. There was a significant difference between the pretest and the posttest at the 0.01 level of significance and the students had good attitude towards learning the French reading courseware.

Wilaiporn Ngowchieng (15) was constructed the tutorial CAI on component part of Removable Partial Denture (RPD) for dental students of Khon Kaen University. The experimental was done by separating into 3 groups according to their levels of learning achievement. Each group was then recalled into 3 groups; one by one (1:1) testing, small group (1:3) testing and field (1:10) testing. The results has shown that the constructed CAI efficiency was 90.56/84.83 with E.I. value as 0.81, higher than the expected criteria. It is indicated that this CAI program could assist the students to achieve the learning objectives. Using questionnaire assessed the opinions of the students. The reliability of the questionnaire was 0.88. 86.67% of the students ranked this CAI as good and very well in helping them to achieve the setting objectives. 93.33% of them responded that this CAI was worth of learning.

Jiraporn Saiamonruttanakul (16) was constructed the CAI in Public Health Nursing of Epidemiology and Surveillance for Sophomore Nursing students in Boromarajonani College of Nursing, Bangkok. The test group is 30 sophomore-nursing students at Boromarajonani College of Nursing, Bangkok. Results of the study indicted that posttest scores were higher than pretest scores with statistical significance

at the level of 0.05. The effectiveness of the CAI lesson were 93/91.22 and 80 percent of the samples were satisfied with the CAI lessons. The overall result confirmed that the CAI lessons could be used effectively for self-learning practice of nursing student.

Wirat Panitwong (17) was developed the CAI for Introduction to Statistics and Probability on “Discrete Probability Distribution” in bachelor degree course. The sample consisted of 43 third year students in the Department of Teacher Training in Mechanical Engineering, Faculty of Technical Education, King Mongkut’s Institute of Technology North Bangkok selected by purposive sampling. They were randomly divided into experimental group of 22 students and control group of 21 students. The former was given lessons by using computer program where as traditional instruction was applied to the latter. The achievement test was given immediately after they have finished their lessons. The experimental group had to answer the questionnaire on the attitude towards learning through CAI program. The comparison of achievement average scores was done by using t-test and the estimating mean scores of student attitude towards learning through computer program was done by using 95 percent confidence interval estimation. The results of study were getting the efficiency this CAI program and the experimental group has positive attitude towards the CAI program.

Manupat Lohitnavy (18) was developed the program for counseling in diabetic patients. This program is separated into two parts; a diabetes context part and an asking the expert part. During development all program content which is divided into 6 chapters was well evaluated by Prof.Dr. Thep Himathongkam. A questionnaire was used as an evaluation tool. 22 users varying in age, profession and relationship with diabetes were consulted. The diabetic counseling program got the satisfaction score of

79.0%, 83.6%, 89.0%, 88.8%, 89.0%, 89.8% and 87.2% in asking the expert, diabetes history, energy regulation, cause of diabetes, complications, drug and instrument used and principles of diabetic management chapters respectively. The beneficial satisfaction scores, the program got 90.9%, 82.6%, 83.4%, 85.0% and 90.7% in context completeness, visual and audio amusement, entertainment, ease of use and getting knowledge respectively.

Somyut Keawkojak (19) was developed the CAI program for the anatomy on “Urination System” for nursing students. The samples are 42 nursing students from the Nursing College of the Thai Red Cross Association. Simple random sampled them. The results showed that this CAI program had the efficiency higher than the 80/80 standard. And, the posttest scores were significantly higher than their pretest scores.

Duangjai Srithawatchai (20) was developed the CAI program in “Natural Resource and Industry” for upper secondary school level. Six unit of the CAI program were constructed and using as a research tool. The reliability of pretest and posttest, which used to evaluate the CAI program, was 0.4404. Samples were 34 students from Mathayom 5 and t-test was used to analyze data. Result of the study indicated that pretest and posttest score of all six units of the CAI program were significantly difference at the level of 0.01. ($t\text{-test} = 11.159$) as well as the pretest and posttest scores between each unit. The study time use by the sample were only 2-4 periods (50 minuetts in each period) depend on an ability of each sample. The overall data confirm that all six units of the CAI program can be used for the upper secondary school level.

CHAPTER III

RESEARCH METHODOLOGY

The purpose of this study are to develop a Computer Assisted Instruction for Introductory Statistics and Applications and to compare test scores between experimental group and control group and survey the opinions on using Computer Assisted Instruction. Materials and methods used in the study are as followed:

Tools

1. Hardware : PC with pentium 133 MHz, 32 MB of RAM, 3.4 GB of harddisk, CD-ROM drive 40X speed, Sound Card 16 bits, Monitor SVGA 1.6 million color, Speaker, Scanner.
2. Software : Asymetrix ToolBookII Instructor version 5.0, Adobe Photoshop version 5.0, Microsoft Word, Microsoft Excel.
3. Pretest and posttest question, about introductory statistics. Both tests are the same content. Each test consists of 35 questions.
4. Questionnaire about the opinions towards the CAI program for introductory statistics.

Methodology

Step 1 : Preparation

1. Collecting and analyzing contents of introductory statistics
 - 1.1 Set learning objectives by extracting from the key concepts of each introductory statistics topics.
 - 1.2 Write an outline of the topics with corresponding the learning objectives.
 - 1.3 Rearrange the topics and subtopics. The topics and subtopics should be done step by step with correlative and consistent content.
 - 1.4 Write detail of that each topics and subtopics.
2. Set learning objectives.

Step 2 : Lesson design

1. Lesson flowchart design

Flowchart should include all detail of the sequence of lesson components, such as information presentation, questions, student interaction, and student choices. Lesson flowchart represented processes of how the storyboards going on frame by frame.

2. Storyboard design

Storyboard is the story of the lessons with corresponding the learning objectives. This step includes drafting the actual instructional messages, as students will see them, such as information presentations, questions, feedback, directions, and prompts. This step also includes preparing drafts of graphic presentations such as pictures, cartoons, graphs, and animations. The storyboard was composed of :

1. Title
2. Main menu
3. Objective
4. Key concept
5. Information

Step 3 : Development of CAI program, Test, and Questionnaire

1. Development of CAI program.

Asymetrix ToolBookII Instructor version 5.0, Adobe Photoshop version 5.0, Microsoft Word, Microsoft Excel were used for the CAI program. The developments are as the following:

1. Planing schedule program
2. Prepare computer hardware, e.g., PC compatible computer with multimedia set, scanner, microphone, and CDs and software, e.g., ToolBook, Adobe PageMaker, and CorelDraw.
3. Comprehensive study storyboards and lesson flowcharts.
4. Design interactive presentations.
5. Input information, graphics, and sound to the instructional program until completed.

2. Development of test.

Pretest and posttest was developed for evaluate student's knowledge. Both of tests, were the same content. Each test consisted of 35 questions that were divided into multiple choice 26 questions and fill in the blank 9 questions.

3. Development of questionnaire

The questionnaire was developed for evaluate student's opinions toward the CAI lesson. The questionnaire consisted of 7 opened questions. The student will write their opinions on the blank for each questions.

Step 4 : Program Testing

1. Checked all components such as manual, introduction, instruction
2. Checked devices, whether it fulfills the course outline or not
3. Tested whether CAI work or not
4. Tested whether CAI in details (Step by Step)

Step 5 : Program evaluation

The evaluation plan was randomly divide the sample into experimental group and control group. Each group have 26 students. The sample group was graduate students of faculty of social administration, Thammasart University. The sample group's education of statistics are lower level or never study statistics subject before. After given the pretest, the experimental group was given lessons by traditional instruction and used CAI program and the control group was given lessons by traditional instruction. One month later, the posttest was given after finish their lessons. The experimental group shall answer the questionnaire on the attitude towards learning through CAI program.

The CAI was evaluated by comparing pretest and posttest scores within between control group and experimental group and comparing pretest and posttest scores between control group and experimental group.



The comparison of pretest and posttest scores within each group was used the t-test of two dependent means with 95% confidence interval estimation ($\alpha = 0.05$).

Significant at $t \leq -1.708$.

The hypothesis are

$$H_0 : \mu_{pre} > \mu_{post}$$

$$H_1 : \mu_{pre} < \mu_{post}$$

The statistics method was shown as follow :

$$t = \frac{\bar{D} - D_0}{S_D / \sqrt{n}}$$

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n} \quad \text{and} \quad S_D = \sqrt{\frac{n \sum D_i^2 - (\sum D_i)^2}{n(n-1)}}$$

\bar{D} = Mean of the different between each a pair of sample.

D_i = The different between each a pair of sample.

D_0 = The different of hypothesis.

S_D = Standard deviation of the different of each a pair of sample

n = The number of the pairs of sample

The comparison of pretest and posttest scores between control group and experimental group was used the t-test of two independent means with 95 percent confidence interval estimation($\alpha = 0.05$).

Significant at $t < -1.6775$

The hypothesis are

$$H_0 : \mu_{\text{control}} \geq \mu_{\text{exper}}$$

$$H_1 : \mu_{\text{control}} < \mu_{\text{exper}}$$

The statistics method was shown as follow :

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

\bar{X}_1 = The mean scores in pretest or posttest of the control group.

\bar{X}_2 = The mean scores in pretest or posttest of the experimental group.

S_p = The pooled standard deviation of the sample.

n_1 = Sample size of control group.

n_2 = Sample size of experimental group.

$$S_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

S_1^2 = The pooled variance of control group

S_2^2 = The pooled variance of experimental group

n_1 = Sample size of control group.

n_2 = Sample size of experimental group.

Step 6 : Documentation included thesis and operation manual.

CHAPTER IV

RESULTS

Detail results from the methodology in chapter III are in this chapter.

1. Courseware Design

The learning objectives were set as followed :

- 1. To understand in the introductory statistics and applications.**
- 2. To apply knowledge from CAI lesson for other subjects or higher level of statistics.**

The topic outline were set as followed :

Chapter 1 : Introduction

- **What is statistics?**
- **Kinds of statistics**
- **Statistics Process**

Chapter 2 : Collection of Data and Presentation of Data

- **Statistics Data**
- **Data Source**
- **Data Collection**
- **Data Presentation**

Chapter 3 : Descriptive Statistics

- **Frequency Distributions**
- **Measures of Central Tendency**
- **Measures of Position**
- **Measures of Dispersion**
- **Measures of Data Variability**
- **Skewness**
- **Kurtosis**

Chapter 4 : Probability

- **Introduction**
- **Properties**
- **Rules of Counting**
- **Permutations**
- **Combinations**
- **Computing Probabilities**
- **Probability Rules**
- **Conditional Probability**

Chapter 5 : Probability Distributions

- **Expectation**
- **The Binomial Distributions**
- **The Poisson Distributions**
- **The Normal Distributions**
- **The Chi-Square Distributions**
- **The t Distributions**

- The F Distributions

Chapter 6 : Sampling Distributions

- Introduction
- Types of Sampling
- Mean Distributions
- The Sample Mean Distributions
- The Difference in two sample means distributions
- The Sample Proportions
- The Difference in two sample proportions distributions
- The Sample Variance Distributions

Chapter 7 : Estimation

- Estimation Principles
- Estimation the mean of a population (μ)
- Estimation the difference in two means ($\mu_1 - \mu_2$)
- Estimation the Proportions (p)
- Estimation the difference in two proportions ($p_1 - p_2$)
- Estimation the Variance

Chapter 8 : Hypothesis Testing

- Types of Hypothesis
- Errors in Hypothesis Testing
- Kinds of hypothesis Testing
- Hypothesis Testing Process
- Testing Hypothesis about Population Mean
- Testing Hypothesis about two Population Means

- Testing Hypothesis about Proportion
- Testing Hypothesis about Variance

Chapter 9 : Analysis of Variance

- Introduction
- Completely Random Design
- Random Block Complete Design

Chapter 10 : Chi Square

- The Chi-Square Distributions
- Limitations
- The Goodness-of-Fit Test
- Chi-Square Tests for Homogeneity
- Chi-Square Tests for Distribution
- Chi-Square Tests for Independence

Chapter 11 : Regression and Correlation

- Simple Regression
- Simple Linear Regression
- Testing Hypothesis about Regression
- Correlation
- Testing Hypothesis about Correlation

Chapter 12 : Nonparametric

- Nonparametric Method
- The Mann-Whitney Test
- The Sign Test
- The Wilcoxon Signed-Rank Test

- The Kruskal-Wallis Test
- The Freidman Test

Statistics Table

- Binomial Probabilities
- Poisson Probabilities
- Normal Curve Areas
- Critical Value of t
- Critical Value of F
- The Chi-Square (χ^2) Distribution
- Values for the r -to- z Transformation
- The Sign Test
- The Mann-Whitney Test
- The Wilcoxon Signed-Rank Test
- The Krukal-Wallis Test
- The Freidman Test

2. **Script design.** The script design is showing in appendix I.

3. **Lesson flow design.** The lesson flow design is showing in appendix I.

4. Development of CAI for introductory statistics and applications program.

The results from using the hardwares and softwares of chapter III and topic outlines from courseware design, script design, and lesson flow design of this chapter to developed CAI program that was consisted of the introduce page, main menu, 12 chapters, statistics table, and exercise. The features of this program are show in table 4.

Table 4 The features of CAI lesson.

| Content | Feature | | | | |
|--|---------|-------|-------|--------|--------------|
| | Image | Color | Sound | Motion | Referability |
| Introduce Page of Lesson | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Main Menu | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chapter 1 : Introduction | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 1. What is statistics? | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 2. Kind of statistics | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 3. Statistics process | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chapter 2 : Collection and Presentation of Data | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 1. Statistics data | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 2. Data sources | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 3. Data collection | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 4. Data presentation | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chapter 3 : Descriptive Statistics | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 1. Frequency distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 2. Measures of Central Tendency | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 3. Measures of Position | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 4. Measures of Dispersion | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 5. Measures of Data Variability | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 6. Skewness | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 7. Kurtosis | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chapter 4 : Probability | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 1. Introduction | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 2. Properties | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 3. Rules of Counting | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |

Table 4 The features of CAI lesson. (next)

| Content \ Feature | Image | Color | Sound | Motion | Referability |
|---|-------|-------|-------|--------|--------------|
| 4. Permutations | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 5. Combinations | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 6. Computing Probability | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 7. Probability Rules | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 8. Conditional Probability | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chapter5:Probability Distribution | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 1. Expectation | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 2. Binomial Distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 3. Poisson Distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 4. Normal Distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 5. Chi-Square Distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 6. t-Distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 7. F-Distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chapter 6 :Sampling Distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 1. Introduction | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 2. Types of Samples | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 3. Mean Distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 4. The Sample mean Distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 5. The Difference in two sample means distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 6. The Sample Proportion Distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 7. The Difference in two sample proportions distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 8.The Sample Variance Distributions | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chapter 7 : Estimations | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 1. Estimation Method | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 2. Estimation μ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 3. Estimation $\mu_1 - \mu_2$ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 4. Estimation p | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 5. Estimation $p_1 - p_2$ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 6. Estimation σ^2 | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chapter 8 : Hypothesis Testing | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 1. Types of Hypothesis | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |

Table 4 The features of CAI lesson. (next)

| Content \ Feature | Image | Color | Sound | Motion | Referability |
|--|-------|-------|-------|--------|--------------|
| 2. Errors in Hypothesis Testing | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 3. Kinds of Hypothesis Testing | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 4. Hypothesis Testing Process | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 5. Testing hypothesis about μ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 6. Testing hypothesis about $\mu_1 - \mu_2$ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 7. Testing hypothesis p | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 8. Testing hypothesis σ^2 | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chapter 9 : Analysis of Variance | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 1. Introduction | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 2. Completely Random Design | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 3. Random Block Completely Design | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chapter 10 : Chi-Square | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 1. Chi-Square | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 2. Limitations | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 3. Goodness-of-Fit Test | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 4. Homogeneity Test | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 5. Distribution Test | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 6. Independent Test | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chapter 11 : Regression and Correlation | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 1. Simple Regression | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 2. Simple Linear Regression | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 3. Regression Testing | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 4. Correlation | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 5. Correlation Testing | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Chapter 12 : Nonparametric | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 1. Nonparametric Method | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 2. Sign test | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 3. Mann-Whitney Test | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 4. Wilcoxon Sign Rank Test | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 5. Kruskal Wallis Test | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| 6. Friedman Test | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Statistics Table | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |
| Exercises | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ |

5. Development of test. Show in appendix II.

6. Development of questionnaire. Show in appendix II.

7. Testing

1. All components are complete.
2. The devices fulfill the course outline.
3. The CAI is works.

8. Evaluation

Results of this research are dividing into 3 sections that are :

1. The results of the learning achievement for using the CAI lesson were measured by comparing the difference means between the pretest and posttest scores within control group and experimental group. The results of control group are shown in table 5 and experimental group are shown in table 6.

Table 5 The difference means between pretest and posttest scores in control group.

| Test | Mean | D | SD | t _{Cal} | t _{Sig} |
|----------|-------|-------|------|------------------|------------------|
| Pretest | 8.85 | -1.81 | 2.64 | -3.50 | < -1.708 |
| Posttest | 10.34 | | | | |

From table 5, the results show that the mean scores in pretest is 8.85. The mean scores in posttest is 10.34. Mean of the difference is -1.81. Standard deviation of the difference is 2.46. Calculating t is -3.50 that is significant difference between the pretest and posttest scores in control group. (-3.50 < -1.708)

Table 6 The difference means between pretest and posttest scores in experimental group.

| Test | Mean | D | SD | t _{Cal} | t _{Sig} |
|----------|-------|-------|------|------------------|------------------|
| Pretest | 9.46 | -3.38 | 3.46 | -4.98 | <-1.708 |
| Posttest | 12.38 | | | | |

From table 6, the results show that the mean scores in pretest is 9.46. The mean scores in posttest is 12.38. Mean of the difference is -3.38. Standard deviation of the difference is 3.46. Calculating t is -4.98 that is significant difference between the pretest and posttest scores in experimental group. ($-4.98 < -1.708$)

2. The results of the development of CAI lesson were measured by comparing the difference means in pretest and posttest scores between control group and experimental group. The results of the comparison of pretest scores between control group and experiment group is show in table 7 and posttest scores between control group and experiment group is show in table 8.

Table 7 The comparison of the difference between pretest and posttest scores between control group and experimental group.

| Group | D | SD | S _p | t _{Cal} | t _{Sig} |
|--------------|------|------|----------------|------------------|------------------|
| Control | 1.81 | 2.64 | 3.0774 | -1.8394 | <-1.6775 |
| Experimental | 3.38 | 3.46 | | | |

From table 7, the results show that mean of the difference between pretest and posttest scores in control group is 1.81. Mean of the difference between pretest and posttest scores in experiment group is 3.38. Pooled standard deviation is 3.0774.

Calculating t is -1.8394 that is significant difference in mean of the difference between pretest and posttest scores between control group and experimental group. ($-1.8394 < -1.6775$)

Table 8 The difference means in pretest scores between control group and experimental group.

| Group | Mean | SD | S _p | t _{Cal} | t _{Sig} |
|--------------|------|------|----------------|------------------|------------------|
| Control | 8.85 | 3.21 | 3.89 | -0.566 | <-1.6775 |
| Experimental | 9.46 | 4.46 | | | |

From table 8, the results show that the mean scores in control group is 8.85. The mean scores in experiment group is 9.46. Pooled standard deviation is 3.89. Calculating t is -0.566 that is not significant difference in the posttest scores between control group and experimental group. ($-0.566 > -1.6775$)

Table 9 The difference means in posttest scores between control group and experimental group.

| Group | Mean | SD | S _p | t _{Cal} | t _{Sig} |
|--------------|-------|------|----------------|------------------|------------------|
| Control | 10.34 | 1.96 | 3.84 | -1.9152 | <-1.6775 |
| Experimental | 12.38 | 1.95 | | | |

From table 9, the results show that the mean scores in control group is 10.34. The mean scores in experiment group is 12.38. Pooled standard deviation is 3.84.

Calculating t is $-0.1.9152$ that is significant difference in the posttest scores between control group and experimental group. ($-1.9152 < -1.6775$)

3. The results of evaluation of the opinions of the experimental group that was also asked to answer the questionnaire on the opinion of learning through CAI program. The questions related to the opinion about the usefulness of the CAI lesson and CAI format. The opinion of each question are follow

The opinion about the installation of program that it is not complicate. The student can follow through the user manual.

The opinion about fonts and images that the most of fonts are easy to read but there are some fonts are not distinct because it is not bold face, color of fonts is close by background, and too small.

The opinion about the quantity of context that is appropriateness.

The opinion about meaning of buttons and hotwords that the buttons are easy to understand. But some hotwords are not understand because it like general context that make some users cannot distinguish. It should have context to explain the meaning of these hotwords.

The opinion about the organization of lesson contents that is appropriateness.

The opinion about seeking the interested topic that is not complicate. But some users do not want to turn back to main menu again if they want to go to interested topic of other lesson. They want to go to interested topic from currently position.

The opinion about sound that should add lecturing sound.

CHAPTER V

DISCUSSION

From table 5 and 6 in chapter IV, the results of data analysis is significant difference between the mean scores of pretest and posttest within control group (Reject H_0). To indicate that the mean scores of posttest is higher than the mean scores of pretest. Because of, the students are understand in the statistics lesson that is the results of their interestedness and teacher.

From table 7 in chapter IV, the results of data analysis is significant difference in mean of the difference between pretest and posttest scores between control group and experimental group. (Reject H_0). To be a results of table 5 and 6, the mean score of posttest of the both groups are higher than mean score pretest. But from table 7, the mean of the difference between pretest and posttest scores in experimental group is higher than the mean of the difference between pretest and posttest scores in control group. To indicate that after both group are learn, experimental group can improve their knowledge of statistics subject more than control group. Therefore, CAI lesson can assist experimental group to learn statistics. It can help self-learning.

From table 8 in chapter IV, the results of data analysis is not significant difference in the pretest score between control group and experimental group (Accept H_0). To indicate that the mean scores of control group is higher than or equal to the mean scores of experimental group. Therefore, from this summery indicates that the students

of control group have education about statistics higher than or equal to the students of experimental group.

From table 9 in chapter IV, the results of data analysis is significant difference in the posttest score between control group and experimental group (Reject H_0). To indicate that the mean scores of experimental group is higher than the mean scores of control group. To indicates that CAI for introductory statistics and application can assist the students of experimental group to learn statistics. It can help the students to repeat the topics that they are not understand.

From the results of questionnaire that towards CAI program are indicate that

1. The installation of CAI program is easy.
2. The most of fonts and images are distinct. But there are some fonts is not distinct. To indicate that the fonts and image of CAI program are easy to see.
3. The quantity of context is appropriateness. The students are not tired to read its.
4. The students cannot understand the meaning of some buttons and hotwords. They do not know that it can use for anything.
5. The organization of lesson contents that is appropriateness. To indicate that the CAI lesson is arrange the contents suitable. There are not reiterating topics.
6. The seeking the interested topic is easy. To indicates that the student can repeat the lesson in a short time.
7. Sound is should fair. To indicate that it should improve such as add the lecturing sound.

From this study, the researcher finds that the most of students in experimental group have positive opinions toward this CAI program. From the result of mean scores

analysis and the opinion of each questions, to indicates that the efficiency of the CAI for introductory statistics and applications program is good because there are some faults of this program.

Problem in this research is follow:

1. The learner cannot read some contexts because researcher was not used general fonts.
2. From the limitation of Asymetrix Toolbook II Instructor, clips cannot open if it is not in drive or path that program was fixed. If user run program on any drive or path that is not fix, CAI program will error.

Resolution

1. The resolution of the problem about fonts is the users should install this fonts of this CAI program into their computer.
2. The resolution of the problem about clip is the user should install the CAI program in path that the researcher is fixed into their computer.

CHAPTER VI

CONCLUSION

Objectives of this research were achieve

1. Complete the study and analysis the appropriate techniques for CAI construction.
2. The efficiency between experimental group and control group has been analyzed.

The objectives of this research were achieved by tools and methodologies in below.

Tools used in research.

1. Hardware : PC with pentium 133 MHz, 32 MB of RAM, 3.4 GB of harddisk, CD-ROM drive 40X speed, Sound Card 16 bits, Monitor SVGA 1.6 million color, Speaker, Scanner.
2. Software : Asymetrix ToolBookII Instructor version 5.0, Adobe Photoshop version 5.0, Microsoft Word, Microsoft Excel.
3. Pretest and posttest question, about introductory statistics. Both tests are the same content. Each test consists of 35 questions.
4. Questionnaire about the opinions towards the CAI program for introductory statistics.

Methodologies

Step 1 Analysis of subject contents and requirements.

Step 2 Lesson Design.

Step 3 Development of CAI program, Test, and Questionnaire.

1. Development of CAI program.

The researcher used Asymetrix ToolBookII Instructor version 5.0 to develop CAI lesson, Adobe Photoshop version 5.0 to edit image, Microsoft Word 97 to create text, Microsoft Excel 97 to edit graph.

2. Development of Test.

The researcher was divide the testing into two parts that was pretest and posttest. Each test consisted of 35 questions that were divided into multiple choice 26 questions and fill in the blank 9 questions.

3. Development of Questionnaire.

The questionnaire consisted of 7 opened questions.

Step 4 Program Testing.

Step 5 Program evaluation.

The CAI program was evaluate by using the t-test of two dependent means with 95% confidence interval estimation to compare pretest and posttest mean scores within control group and experimental group and using the t-test of two independent means with 95% confidence interval estimation to compare pretest and posttest between control group and experimental group that significant.

Step 6 Developed thesis documentation and operation manual.

Conclusion

1. The softwares that use for develop this CAI are suitable. These softwares can edit the quality system, image and text.
2. The results from data analysis to indicates that CAI program can assist the students learning. The students of experimental group can improve their knowledge more than control group. The CAI lesson could be use effectively for self-learning.
3. From the questionnaire, most users are satisfy this CAI program. This program is good. Sound should improve such as add the lecturing sound. Meaning of some buttons and hotwords are not clear. The users do not know that it can use for anything.

Suggestions

1. Further research should be improve sound that can help learning is not tried and should improve button and hotword that user use it easily.
2. Further research should be applied in exercise level that is from easy to difficult according to ability of learners.
3. Further research should enhance to artificial intelligent system and CAI via the Internet.

REFERENCE

1. Jungsuwadee P. Computer Assisted Instruction: Asthma and Therapy [M.S. Thesis in Science (Pharmacy)]. Bangkok: Faculty of Pharmacy, Mahidol University; 1995.
2. CAI for Electronics Training. [Online] 1998 Aug. Available from: URL: <http://www.datasync.com/~etcai/aboutcai.htm> [Access 1999 Jan 25].
3. ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาจรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: วงกลม โปรดักชั่น; 2541.
4. Alessi, Stephen M., Trollip, Stanley R. Computer-Base Instruction, Methods and Development. USA: Prentice-Hall; 1985.
5. Steinberg, Esther R. Computer-assisted instruction: a synthesis of theory, practice, and technology. USA: Lawrence Erlbaum Associates; 1991.
6. Boyle, Tom. Design for Multimedia Learning. Great Britain:Prentice Hall Europe; 1997.
7. A Guide to Creating Interactive Applications Asymetrix ToolBook II Publisher. USA:Asymetrix; 1996.
8. Ben-Horim, Moshe. Statistics, decision and applications in business and economics. 2nd ed. USA: McGraw-Hill; 1984.
9. Schefler, William C. Statistics: concept and appications. USA: Benjamin/Cummings Publishing Company; 1988.

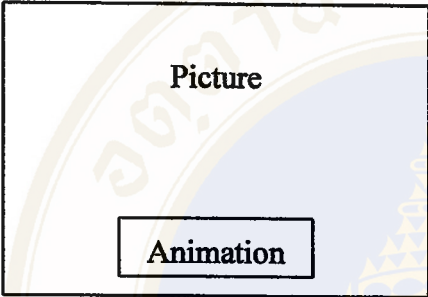
10. James T. McClave, Frank H. Dietrich. A first course in statistics. 3rd ed. Republic of Singapore: Dellen Publishing Company, a division of Macmillian; 1991.
11. Jeffrey Jarrett. Statistical analysis for decision making. USA: Allyn and Bacon; 1989.
12. Thaddokmai B. A Development of Computer Assisted Instruction Lessons in Basic Photography [M.S. Thesis in Education Technology]. Bangkok: Faculty of Graduate Studies, Srinakharinwirot University; 1996.
13. Surapat V. Computer-Aids Instruction for Quality Control. Bangkok: Applied statistics Department, Faculty of Science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang; 1996.
14. Pansaeng S. French Reading Courseware Using Context Clues Technique for First Year Students of the Faculty of Humanities Kasetsart University Bangkokhen Campus in Bangkok Metropolis [M.S. Thesis of Arts in Teaching]. Bangkok: Faculty of Graduate Studies, Krasetsart University; 1997.
15. Ngowchieng W. A Construction of Tutorial Computer Assisted Instruction on Component Part of Removable Partial Denture for Dental Students of Khonkaen University [M.S. Thesis in Education]. Khonkaen: Faculty of Graduate Studies, Khonkaen University; 1996.
16. Saiamonruttanakul J. The Construction of Computer Assisted Instruction in Public Health Nursing of Epidemiology and Surveillance for Sophermore Nursing Students in Boromarajonani College of Nursing, Bangkok [M.S. Thesis in science (Public Health)]. Bangkok: Faculty of Public Health, Mahidol University; 1996.

17. Panitwong W. Development of Computer Assisted Instruction Program for Statistics for Bachelor Degree Level at King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok. Bangkok: Mathematics and Computer Department, Faculty of Applied Science, King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok; 199-.
18. Lohitnavy M. Program Development for Counseling in Diabetic Patients [M.S. Thesis in Science (Pharmacy)]. Bangkok: Faculty of Pharmacy, Mahidol University; 1997.
19. สมุทฺธิ แก้วเกาะจาก. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถิติเบื้องต้น วิชาเอก ถ่ายปัสสาวะสำหรับนักศึกษาพยาบาล [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก เทคโนโลยีการศึกษา]. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร; 2539.
20. Srithawatchai D. Computer Assisted Instruction in Natural Resource and Industry for Upper Secondary School Level [M.S. Thesis in Science (Technology of Environment Management)]. Bangkok: Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University; 1992.
21. ดร. กัลยา วานิชย์บัญชา. หลักสถิติ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2539.
22. ร.ศ. มัลลิกา บุนนาค, ร.ศ. กัลยา ครองแก้ว, ร.ศ. วัชรภรณ์ ศรียาภิวัฒน์, ร.ศ. นพรัตน์ รุ่งอุทัยศิริ. สถิติ พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2540.
24. คณาจารย์ภาควิชาสถิติ. สถิติเบื้องต้น. เชียงใหม่ : ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่.

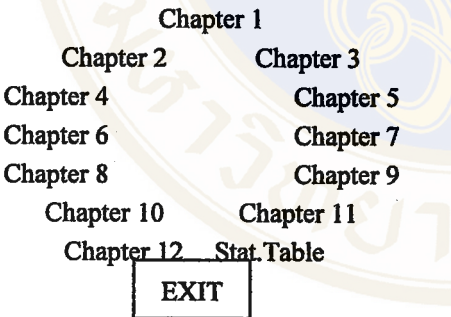
25. Statistic table. Department of statistics Faculty of science Chiangmai University; 1990.
26. เอกสารการสอนชุดวิชาคณิตศาสตร์และสถิติสำหรับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยที่ 9-15 พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช; 2542.
27. ร.ศ. นิภา ศรีไพโรจน์. สถิติอนุพารามเมตริก พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ โอ.เอส. พรินติ้งเฮาส์; 2533.
28. มาโนชญ์ วณิชชานนท์. วารสารแม่ค ม.ปลาย วิชา 3 เรื่อง ทฤษฎีเบื้องต้นความน่าจะเป็น ม.6. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์; กรกฎาคม 2533. หน้า 188 – 198.
29. มีชัย พลอาจ. สถิติวิเคราะห์. ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
30. มัลลิกา บุนนาค. สถิติเพื่อการตัดสินใจ พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาฯ; มิถุนายน 2536.
31. อัมพา เกียรติก้องศิริ, พรรณี บุญสุขา. สถิติธุรกิจ. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา ฝ่ายพัฒนาเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยศรีประทุม; มิถุนายน 2537.

APPENDIX I

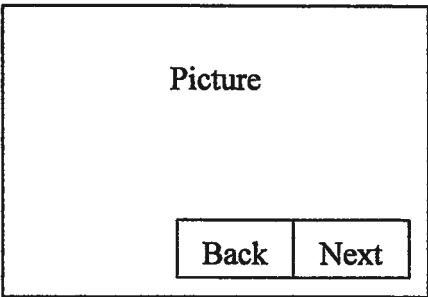
Script Design

| 1. Title | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงรูปแนะนำชื่อบทเรียน พร้อมมีดนตรีประกอบ 2. ด้านล่างของจอมีรูปเคลื่อนที่จากด้านซ้ายของจอมาลงจอ เมื่อกดที่ Hotword คำว่า START จะเคลื่อนที่ไปยังด้านขวาสุด แล้วเปลี่ยนไปยังหน้าจอเมนูหลัก |

Sound : open.mid เมื่อเริ่มเปิด โปรแกรม , build.wav เมื่อคลิกคำว่า START

| 2. Menu | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มี Hotword แสดงชื่อบท12 บท และตารางสถิติ เมื่อใช้เมาส์คลิกจะไปสู่หน้าแรกของบทนั้น ๆ 2. ด้านล่างมี Hotword ว่า EXIT เมื่อคลิกจะออกจากโปรแกรม |

Sound : menu.mid เมื่อเข้าสู่หน้าจอเมนู

| 3. Chapter 1 (Introduction) | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. หน้าแรกของบทที่ 1 เป็นรูปแนะนำชื่อบท (บทนำ) 2. มีเมนูทำงานเหมือนกันทุกบท <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า |

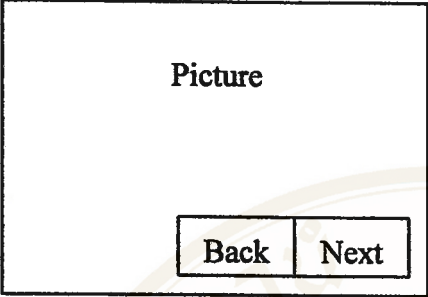
Sound : back.wav เมื่อคลิกเมนู BACK , next.wav เมื่อคลิกเมนู NEXT

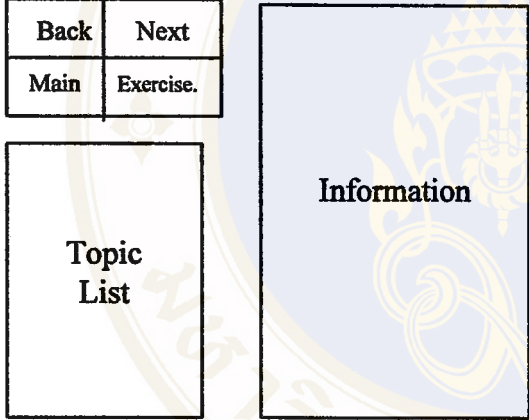
| 1.1 What's Statistics | | Explanation | | | | |
|--|------|-------------|------|--|--|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td></td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Topic List</p> </div> | Back | Next | Main | | <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Information</p> </div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับความหมายของสถิติ มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 1 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | | |
| Main | | | | | | |

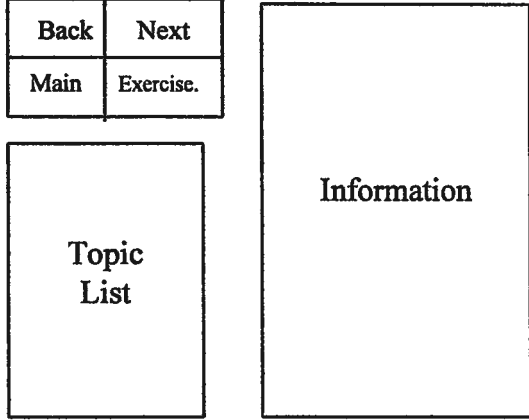
Sound : back.wav เมื่อคลิกเมนู BACK , next.wav เมื่อคลิกเมนู NEXT

| 3.2 Kind of Statistics | | Explanation | | | | |
|--|------|-------------|------|--|--|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td></td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Topic List</p> </div> | Back | Next | Main | | <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Information</p> </div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับประเภทของสถิติ มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 1 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | | |
| Main | | | | | | |

| 3.3 Statistics Process | | Explanation | | | |
|--|------|-------------|------|--|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td></td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Topic List</p> </div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; gap: 10px; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Step 1</div> <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Step 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Step 3</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Step 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Step 5</div> </div> | Back | Next | Main | | <ol style="list-style-type: none"> มี Hotword ระเบียบวิธีทางสถิติ 5 ขั้นตอน เมื่อใช้เมาส์ชี้จะแสดงคำอธิบายของขั้นนั้น ๆ มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 1 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | |
| Main | | | | | |

| 4. Chapter 2 (Data Presentation) | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีรูปแบบนำข้อมูลที่ 2 (การรวบรวมและนำเสนอข้อมูล) มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า |

| 4.1 Statistics Data | Explanation |
|--|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับข้อมูลทางสถิติ มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 2 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |

| 4.2 Data Source | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับแหล่งที่มาของข้อมูล มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 2 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |

| 4.3 Data Collection | | Explanation | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;">Topic List</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;">Information</div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับแหล่งที่มาของข้อมูล มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 2 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่ผู้ใช้งานก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 4.4 Data Presentation(Article) | | Explanation | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;">Topic List</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;">Information</div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูล มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 2 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่ผู้ใช้งานก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 4.5 Data Presentation(Table) | | Explanation | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;">Topic List</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;">Information</div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลแบบตาราง และมี Hotword ชนิดตาราง เมื่อคลิกจะแสดงตัวอย่างตารางชนิดนั้น มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 2 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่ผู้ใช้งานก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 4.6 Data Presentation(Graph) | | Explanation | | | |
|--|-----------|-------------|------|-----------|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center; vertical-align: middle;">Topic List</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; text-align: center;"> Information <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">Picture1</div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">Picture2</div> <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">Picture3</div> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 25px; margin: 10px auto; text-align: center;">How to use graphs</div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการนำเสนอข้อมูลแบบแผนภูมิ เมื่อคลิกที่รูปประกอบจะแสดงภาพขนาดใหญ่ขึ้น และมีปุ่มการใช้แผนภูมิให้เหมาะกับข้อมูล มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 2 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 5. Chapter 3 (Descriptive Statistics) | Explanation | | |
|---|-------------|------|---|
| <div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center; vertical-align: middle;">Picture</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 25px; margin: 10px auto; text-align: center;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; width: 50%; text-align: center;">Back</td> <td style="border: 1px solid black; width: 50%; text-align: center;">Next</td> </tr> </table> </div> | Back | Next | <ol style="list-style-type: none"> มีรูปแนะนำชื่อบทที่ 3 (สถิติพรรณนา) มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า |
| Back | Next | | |

| 5.1 Frequency Table | Explanation | | | | |
|---|-------------|------|------|-----------|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center; vertical-align: middle;">Topic List</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; text-align: center;"> Information <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 20px; margin: 5px auto; text-align: center;">1</div> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> มี Hotword เลข 1 เมื่อคลิกจะแสดงการสร้างตารางแจกแจงความถี่ขั้นที่ 1 และเลขขั้นต่อไปให้คลิกจนครบทั้ง 6 ชั้น มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 3 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 5.2 Histogram, Polygon, Frequency Curve | | Explanation | | | | |
|--|-----------|-------------|------|-----------|---|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center; line-height: 100px;">Picture</div> | <ol style="list-style-type: none"> มีรูปภาพแสดงฮิสโตแกรม, โพลิกอน และเส้นโค้งความถี่ เมื่อใช้เมาส์ชี้ที่คำศัพท์จะแสดงคำอธิบายของคำศัพท์นั้น มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 3 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | |

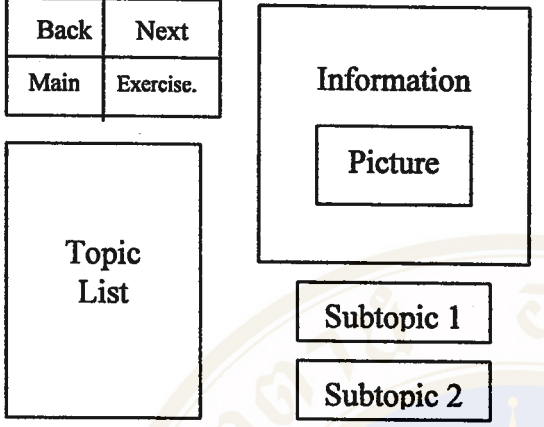
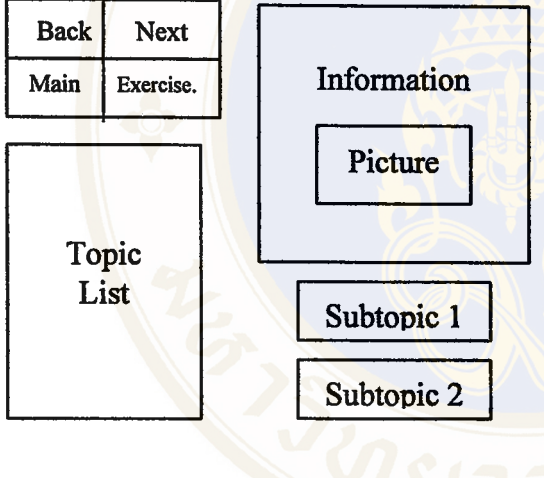
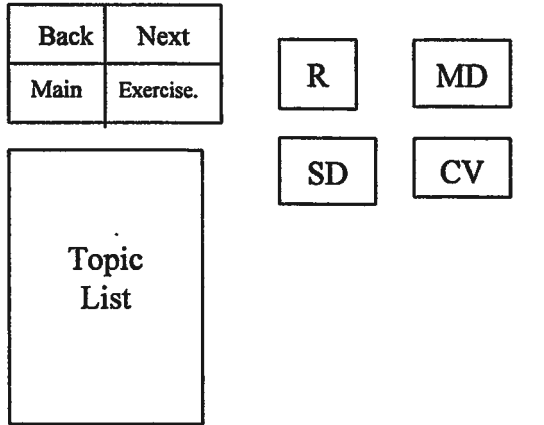
| 5.3 Frequency Distribution | | Explanation | | | | |
|--|-----------|-------------|------|-----------|---|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center; line-height: 100px;">Information</div> | <ol style="list-style-type: none"> มีรูปตารางการแจกความถี่ เมื่อใช้เมาส์ชี้ที่ส่วนประกอบของตารางจะแสดงคำอธิบาย มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 3 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | |

| 5.4 Mean | | Explanation | | | | |
|--|-----------|-------------|------|-----------|--|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center; line-height: 100px;">Information</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 30px; margin: 10px auto; text-align: center; line-height: 30px;">Example</div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยและปมตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 3 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | |

| 5.5 Mode | | Explanation | | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|--|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center;">Information</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 10px auto; text-align: center;">Example</div> | Back | Next | Main | Exercise. | <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center;">Topic List</div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับฐานนิยมและปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 3 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | |

| 5.6 Median | | Explanation | | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|--|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center;">Information</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin: 10px auto; text-align: center;">Example</div> | Back | Next | Main | Exercise. | <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center;">Topic List</div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับมัธยฐานและปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 3 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | |

| 5.7 Quartile | | Explanation | | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|--|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center;">Information</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 30px; margin: 10px auto; text-align: center;">Picture</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 30px; margin: 10px auto; text-align: center;">Subtopic 1</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 30px; margin: 10px auto; text-align: center;">Subtopic 2</div> | Back | Next | Main | Exercise. | <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center;">Topic List</div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับควอไทล์และปุ่มหัวข้อย่อ มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 3 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | |

| 5.8 Decile | Explanation |
|--|---|
|  <p>The screenshot shows a software interface for the '5.8 Decile' section. It features a navigation menu with 'Back', 'Next', 'Main', and 'Exercise.' buttons. A 'Topic List' is displayed on the left. The main content area includes 'Information', a 'Picture', and two subtopics labeled 'Subtopic 1' and 'Subtopic 2'.</p> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับเดไซล์และปุ่มหัวข้อย่อย มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 3 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| 5.9 Percentile | Explanation |
|  <p>The screenshot shows a software interface for the '5.9 Percentile' section. It features a navigation menu with 'Back', 'Next', 'Main', and 'Exercise.' buttons. A 'Topic List' is displayed on the left. The main content area includes 'Information', a 'Picture', and two subtopics labeled 'Subtopic 1' and 'Subtopic 2'.</p> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์ไทล์และปุ่มหัวข้อย่อย มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 3 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| 5.10 Measures of Dispersion | Explanation |
|  <p>The screenshot shows a software interface for the '5.10 Measures of Dispersion' section. It features a navigation menu with 'Back', 'Next', 'Main', and 'Exercise.' buttons. A 'Topic List' is displayed on the left. The main content area includes four statistical symbols: 'R', 'MD', 'SD', and 'CV'.</p> | <ol style="list-style-type: none"> มี Hotword หัวข้อย่อยเมื่อคลิกจะแสดงสูตร มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 3 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |

| 5.11 Skewness | | Explanation | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p style="text-align: center;">Information</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;">Picture 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;">Picture 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 80%;">Picture 3</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p style="text-align: center;">Topic List</p> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> มีค่าบรรยายเกี่ยวกับความเบ้ เมื่อคลิกที่รูปจะแสดงรูปใหญ่ขึ้น และมี Hotword การหาสัมประสิทธิ์ความเบ้ 3 วิธี เมื่อคลิกจะแสดงสูตร มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 3 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 5.12 Kurtosis | | Explanation | | | |
|--|-----------|-------------|------|-----------|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p style="text-align: center;">Information</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 60%;">Picture</div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p style="text-align: center;">Topic List</p> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> มีค่าบรรยายเกี่ยวกับความโด่ง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 3 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 6. Chapter 4 (Probability) | | Explanation | |
|---|------|-------------|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p style="text-align: center;">Picture</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <table> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> </table> </div> </div> | Back | Next | <ol style="list-style-type: none"> มีรูปแนะนำชื่อบทที่ 4 (ความน่าจะเป็น) มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า |
| Back | Next | | |

| 6.1 Introduction | | Explanation | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Topic List</p> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Information</p> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 25px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Example1</p> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 25px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Example2</p> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายความรู้ขั้นต้นของความน่าจะเป็น และมีไม่ตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลัก ในบทที่ 4 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 6.2 Properties | | Explanation | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Topic List</p> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Information</p> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับคุณสมบัติของความน่าจะเป็น มี Hotword หัวข้อหลัก ในบทที่ 4 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 6.3 Rules of Counting | | Explanation | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Topic List</p> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Information</p> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับหลักการนับ มี Hotword หัวข้อหลัก ในบทที่ 4 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 6.4 Permutation | | Explanation | | | | |
|--|-----------|-------------|------|-----------|--|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Information</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 100px; text-align: center;"> <p>Example</p> </div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการจัดลำดับ และปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 4 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | |

| 6.5 Combination | | Explanation | | | | |
|--|-----------|-------------|------|-----------|--|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Information</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 100px; text-align: center;"> <p>Example</p> </div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการจัดหมู่ และปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 4 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | |

| 6.6 Computing Probability | | Explanation | | | | |
|--|-----------|-------------|------|-----------|---|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Information</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 100px; text-align: center;"> <p>Example1</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px auto; width: 100px; text-align: center;"> <p>Example2</p> </div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายการคำนวณความน่าจะเป็น และปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 4 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | |

| 6.7 Probability Rules | | Explanation | | | | |
|--|-----------|-------------|------|-----------|--|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Information</div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับกฎความน่าจะเป็น เมื่อคลิกที่กฎแต่ละข้อจะแสดงตัวอย่างของกฎนั้น มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 4 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | |

| 6.8 Conditional Probability | | Explanation | | | | |
|--|-----------|-------------|------|-----------|--|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Information</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;">Example</div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับความเป็นแบบมีเงื่อนไข และมีปุ่นตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 4 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด |
| Back | Next | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | |

| 7. Chapter 5 (Probability Distribution) | | Explanation | |
|--|------|-------------|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Picture</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"> <table> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> </table> </div> | Back | Next | <ol style="list-style-type: none"> มีรูปแนะนำชื่อบทที่ 5 (การแจกแจงความน่าจะเป็น) มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า |
| Back | Next | | |

| 7.1 Expectation | Explanation | | | | |
|--|-------------|------|------|-----------|--|
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Back</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Next</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Main</td> <td style="text-align: center;">Exercise.</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 100px; margin: 0 auto; padding: 5px;">Table</div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p style="font-size: 24px; margin: 0;">Topic List</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;">Subtopic 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;">Subtopic 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;">Subtopic 3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;">Subtopic 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;">Example</div> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> 1. มี Hotword หัวข้อย่อย เมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียดของหัวข้อข้อย่อยนั้น และมีปุ่มตัวอย่าง 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 5 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

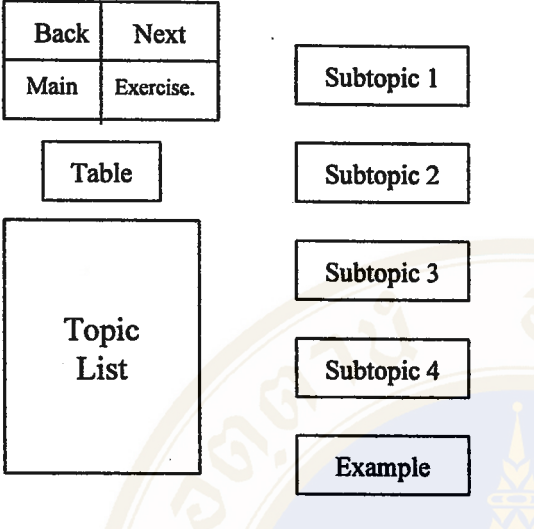
| 7.2 Binomial Distribution | Explanation | | | | |
|--|-------------|------|------|-----------|--|
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Back</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Next</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Main</td> <td style="text-align: center;">Exercise.</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 100px; margin: 0 auto; padding: 5px;">Table</div> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; width: 150px; height: 100px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p style="font-size: 24px; margin: 0;">Topic List</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;">Subtopic 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;">Subtopic 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;">Subtopic 3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;">Subtopic 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; text-align: center;">Example</div> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> 1. มี Hotword หัวข้อย่อย เมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียดของหัวข้อข้อย่อยนั้น และมีปุ่มตัวอย่าง 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 5 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

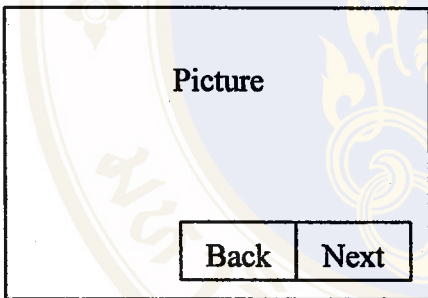
| 7.3 Poisson Distribution | | Explanation | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|-------|------------|---|------------|------------|------------|------------|---------|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Table</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Topic List</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | Table | Topic List | <table border="1"> <tr> <td>Subtopic 1</td> </tr> <tr> <td>Subtopic 2</td> </tr> <tr> <td>Subtopic 3</td> </tr> <tr> <td>Subtopic 4</td> </tr> <tr> <td>Example</td> </tr> </table> | Subtopic 1 | Subtopic 2 | Subtopic 3 | Subtopic 4 | Example | <ol style="list-style-type: none"> มี Hotword หัวข้อย่อย เมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียดของหัวข้อย่อยนั้น และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 5 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | | | | | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | | | | | | | | |
| Table | | | | | | | | | | | | | |
| Topic List | | | | | | | | | | | | | |
| Subtopic 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Subtopic 2 | | | | | | | | | | | | | |
| Subtopic 3 | | | | | | | | | | | | | |
| Subtopic 4 | | | | | | | | | | | | | |
| Example | | | | | | | | | | | | | |

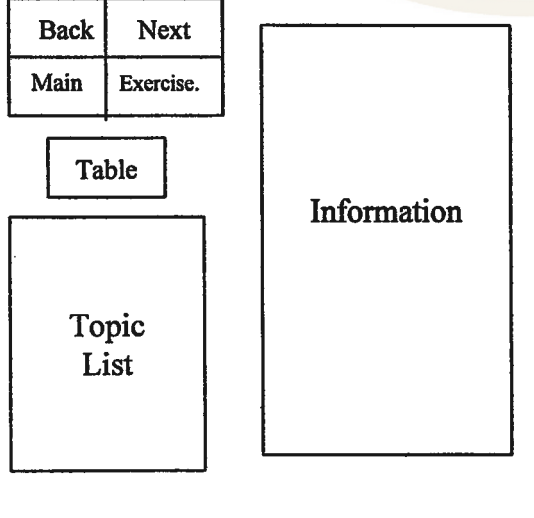
| 7.4 Normal Distribution | | Explanation | | | | | | | | | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|-------|------------|---|------------|------------|------------|------------|---------|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Table</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Topic List</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | Table | Topic List | <table border="1"> <tr> <td>Subtopic 1</td> </tr> <tr> <td>Subtopic 2</td> </tr> <tr> <td>Subtopic 3</td> </tr> <tr> <td>Subtopic 4</td> </tr> <tr> <td>Example</td> </tr> </table> | Subtopic 1 | Subtopic 2 | Subtopic 3 | Subtopic 4 | Example | <ol style="list-style-type: none"> มี Hotword หัวข้อย่อย เมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียดของหัวข้อย่อยนั้น และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 5 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | | | | | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | | | | | | | | |
| Table | | | | | | | | | | | | | |
| Topic List | | | | | | | | | | | | | |
| Subtopic 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Subtopic 2 | | | | | | | | | | | | | |
| Subtopic 3 | | | | | | | | | | | | | |
| Subtopic 4 | | | | | | | | | | | | | |
| Example | | | | | | | | | | | | | |

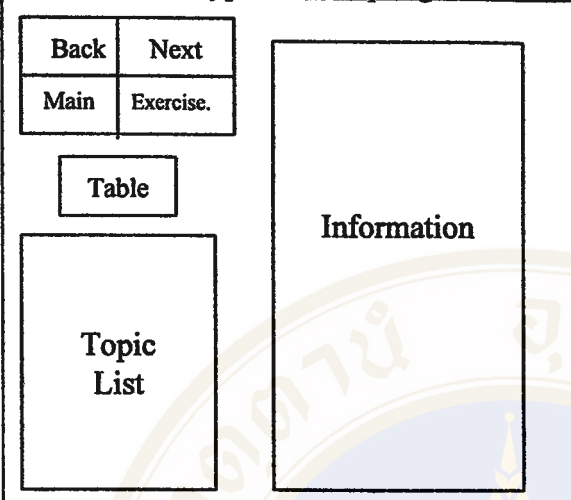
| 7.5 Chi-Square Distribution | | Explanation | | | | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|-------|------------|--|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Table</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Topic List</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | Table | Topic List | <p>Subtopic 1</p> <p>Subtopic 2</p> <p>Subtopic 3</p> <p>Subtopic 4</p> <p>Example</p> | <ol style="list-style-type: none"> มี Hotword หัวข้อย่อย เมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียดของหัวข้อย่อยนั้น และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 5 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | | | |
| Table | | | | | | | | |
| Topic List | | | | | | | | |

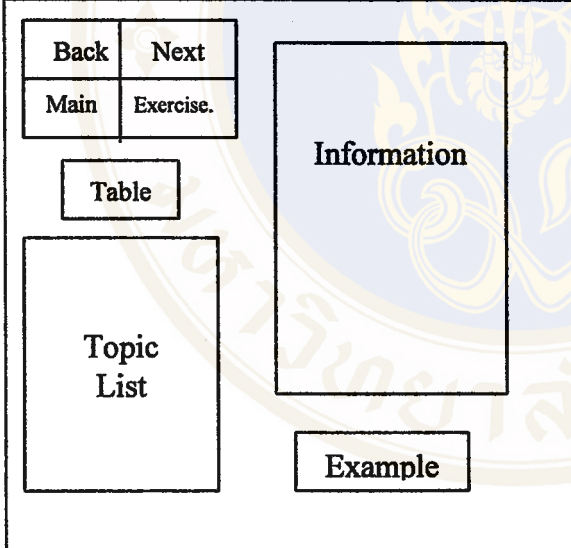
| 7.6 t Distribution | | Explanation | | | | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|-------|------------|--|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Table</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Topic List</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | Table | Topic List | <p>Subtopic 1</p> <p>Subtopic 2</p> <p>Subtopic 3</p> <p>Subtopic 4</p> <p>Example</p> | <ol style="list-style-type: none"> มี Hotword หัวข้อย่อย เมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียดของหัวข้อย่อยนั้น และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 5 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | | | |
| Table | | | | | | | | |
| Topic List | | | | | | | | |

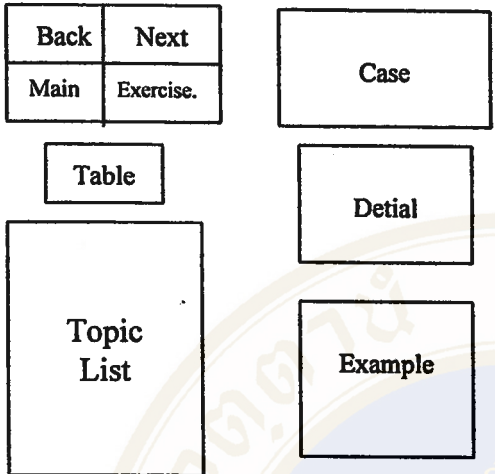
| 7.7 F Distribution | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มี Hotword หัวข้อย่อย เมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียดของหัวข้อข้อย่อยนั้น และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 5 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

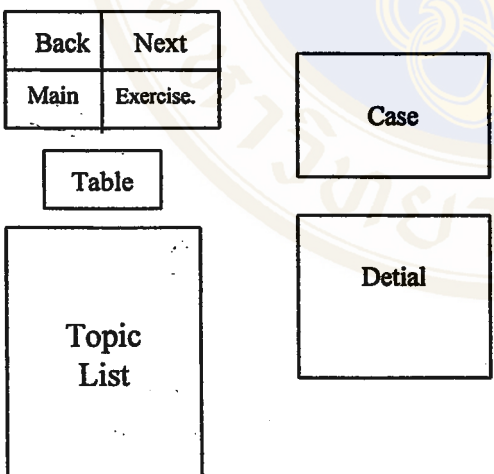
| 8. Chapter 6 (Sampling Distribution) | Explanation |
|--|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีรูปแบบนำข้อบทที่ 6 (การแจกแจงฟังก์ชันการสุ่มตัวอย่าง) มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า |

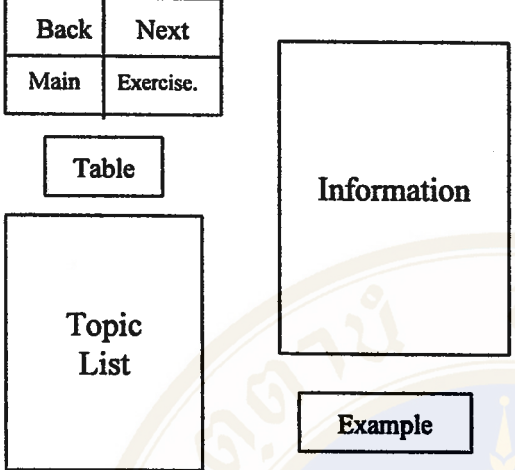
| 8.1 Introduction | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับคำศัพท์ต่าง ๆ ของประชากรและตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 6 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

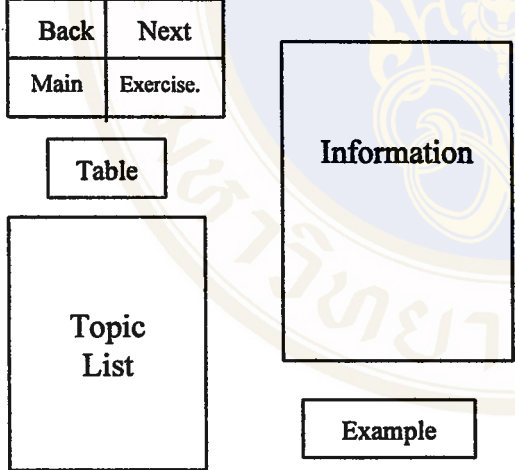
| 8.2 Types of Sampling | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับประเภทของการเลือกตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 6 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

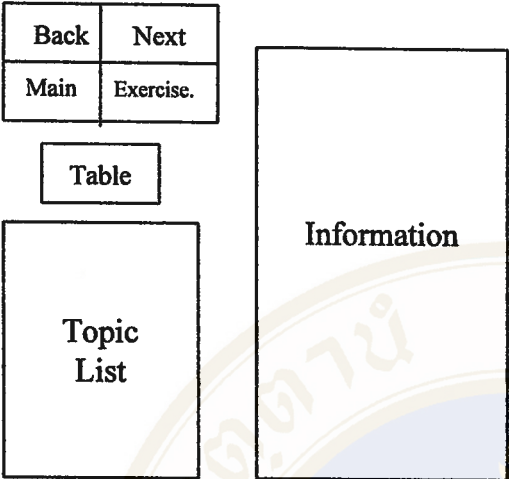
| 8.3 Mean Distribution | Explanation |
|--|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการแจกแจงค่าเฉลี่ยตัวอย่าง และมีไม่ตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 6 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

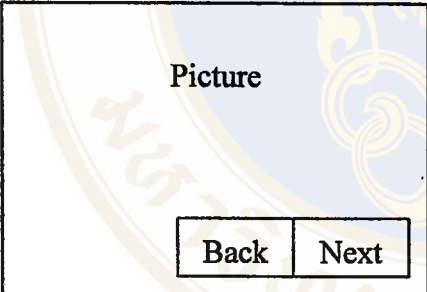
| 8.4 The Sample Mean Distribution | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการแจกแจงค่าเฉลี่ยตัวอย่าง และมี hotword ของกรณีการแจกแจงแบบต่าง ๆ ซึ่งเมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียด และคลิกที่รายละเอียดจะแสดงตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 6 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

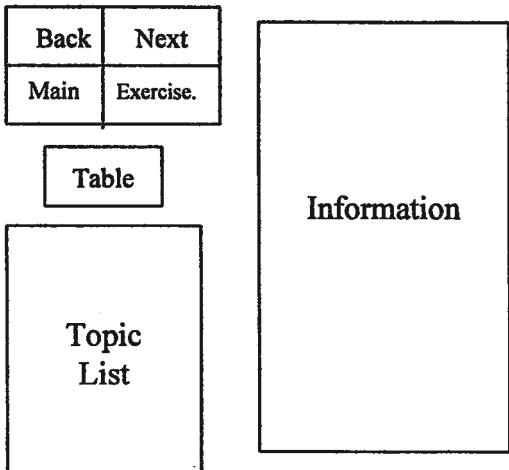
| 8.5 $x_1 - x_2$ Distribution | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการแจกแจงผลต่างค่าเฉลี่ยตัวอย่างสองกลุ่มและมี hotword ของกรณีการแจกแจงแบบต่าง ๆ ซึ่งเมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียด มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 6 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

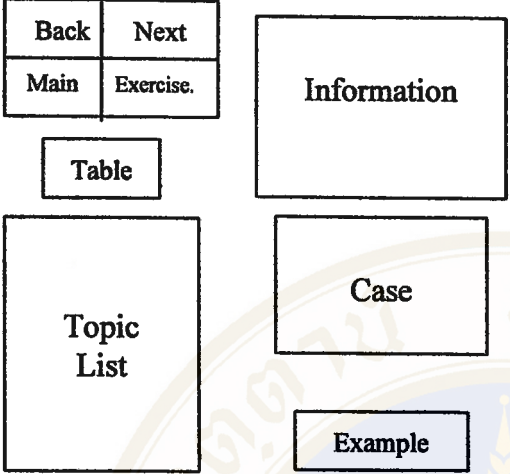
| 8.6 The Sample Propotion Distribution | Explanation |
|--|--|
|  <p>The diagram for 8.6 shows a navigation menu at the top left with four buttons: Back, Next, Main, and Exercise. Below the menu are three boxes: a large 'Topic List' box on the left, a 'Table' box in the middle, and a large 'Information' box on the right. At the bottom center is an 'Example' box.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับการแจกแจงค่าสัดส่วนตัวอย่าง และมีปุ่มตัวอย่าง 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 6 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

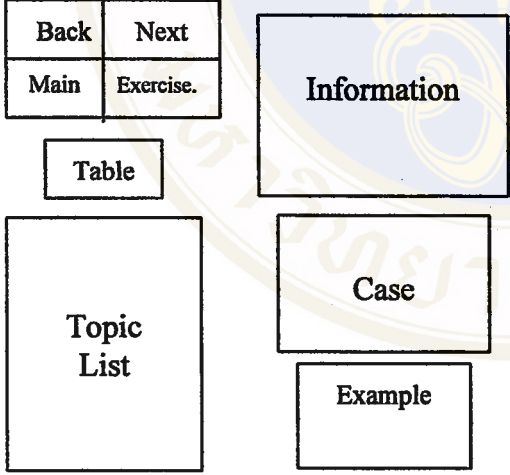
| 8.7 p1 – p2 Distribution | Explanation |
|---|--|
|  <p>The diagram for 8.7 is identical to the one for 8.6, showing a navigation menu with Back, Next, Main, and Exercise. buttons, a large 'Topic List' box, a 'Table' box, a large 'Information' box, and an 'Example' box.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับการแจกแจงผลต่างค่าสัดส่วนตัวอย่าง และมีปุ่มตัวอย่าง 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 6 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

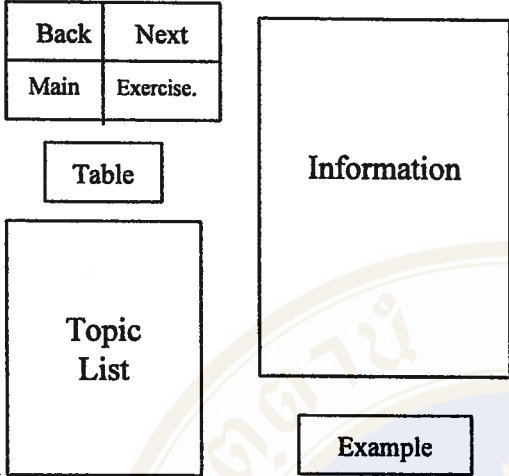
| 8.8 The Sample Variance Distribution | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับการแจกแจงค่าแปรปรวนตัวอย่าง 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 6 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

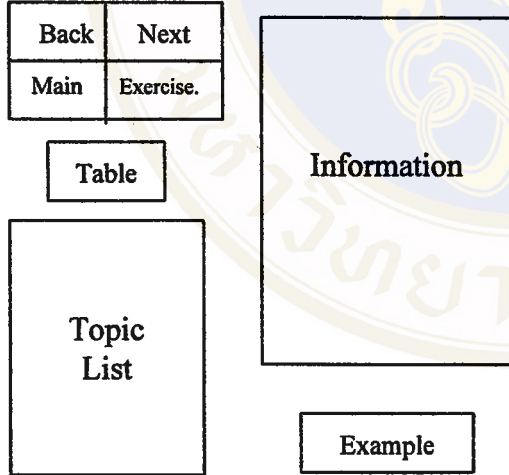
| 9. Chapter 7 (Estimation) | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีรูปแนะนำชื่อบทที่ 7 (การประมาณค่า) 2. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า |

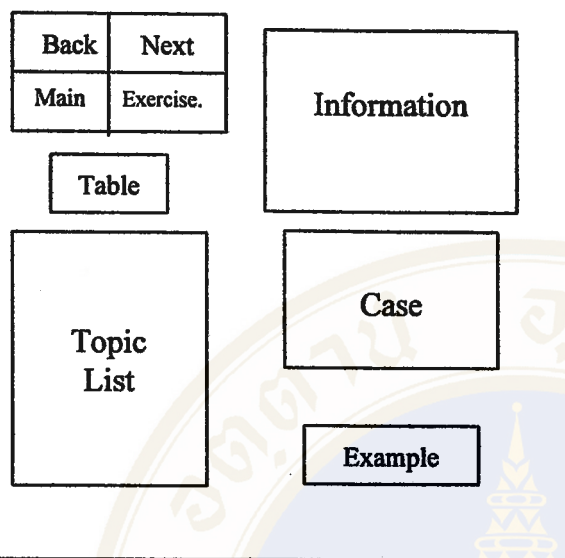
| 9.1 Estimation Method | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับการวิธีการประมาณค่า 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 7 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

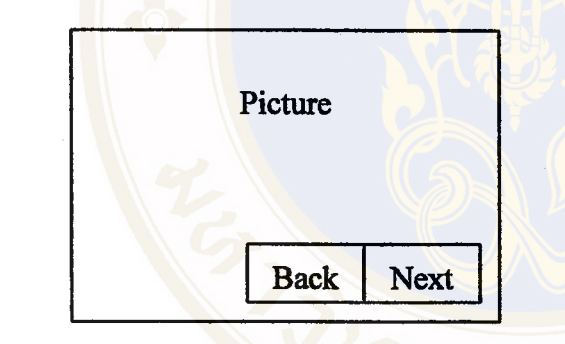
| 9.2 Estimation μ | Explanation |
|---|--|
|  <p>The diagram shows a navigation menu at the top left with four buttons: Back, Next, Main, and Exercise. Below the menu are five content boxes: Information (top right), Table (middle left), Topic List (bottom left), Case (middle right), and Example (bottom right).</p> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการประมาณค่าเฉลี่ยประชากร มี hotword กรณีต่าง ๆ เมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียด และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 7 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

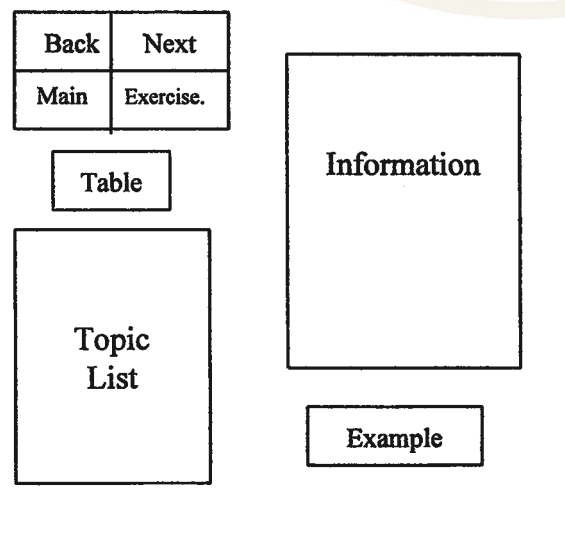
| 9.3 Estimation $\mu_1 - \mu_2$ | Explanation |
|---|---|
|  <p>The diagram shows a navigation menu at the top left with four buttons: Back, Next, Main, and Exercise. Below the menu are five content boxes: Information (top right), Table (middle left), Topic List (bottom left), Case (middle right), and Example (bottom right).</p> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการประมาณผลต่างค่าเฉลี่ยประชากร 2 กลุ่ม มี hotword กรณีต่าง ๆ เมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียด และคลิกที่รายละเอียดจะแสดงตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 7 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

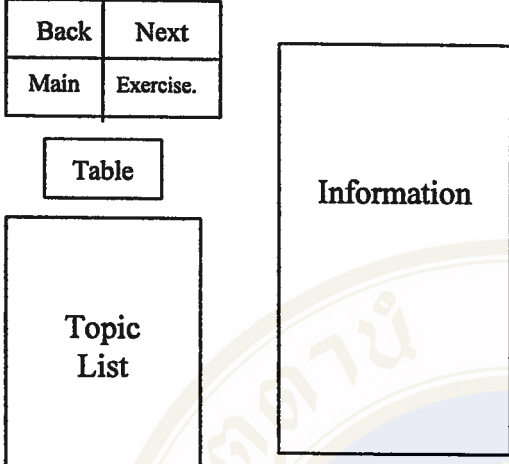
| 9.4 Estimation P | Explanation |
|---|---|
|  <p>The diagram for 9.4 Estimation P shows a navigation menu at the top left with four buttons: Back, Next, Main, and Exercise. Below the menu are four main content areas: a 'Table' box, a 'Topic List' box, a large 'Information' box, and an 'Example' box.</p> | <p>Explanation</p> <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการประมาณค่าสัดส่วนประชากร และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 7 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

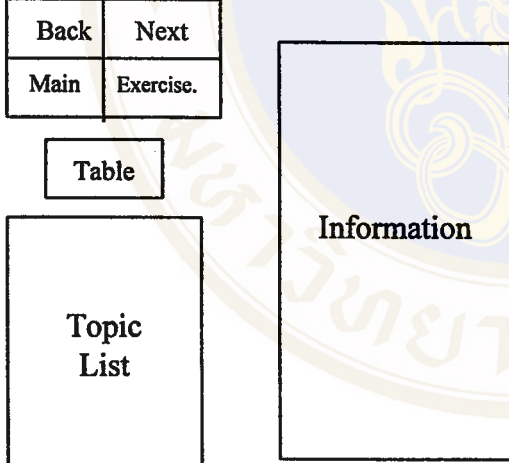
| 9.5 Estimation $P_1 - P_2$ | Explanation |
|---|---|
|  <p>The diagram for 9.5 Estimation $P_1 - P_2$ shows a navigation menu at the top left with four buttons: Back, Next, Main, and Exercise. Below the menu are four main content areas: a 'Table' box, a 'Topic List' box, a large 'Information' box, and an 'Example' box.</p> | <p>Explanation</p> <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการประมาณผลต่างค่าสัดส่วนประชากร 2 กลุ่ม และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 7 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

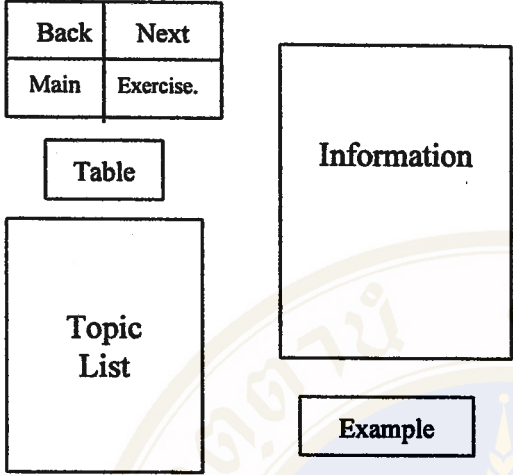
| 9.6 Estimation σ^2 | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการประมาณค่าแปรปรวน ประชากร และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 7 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

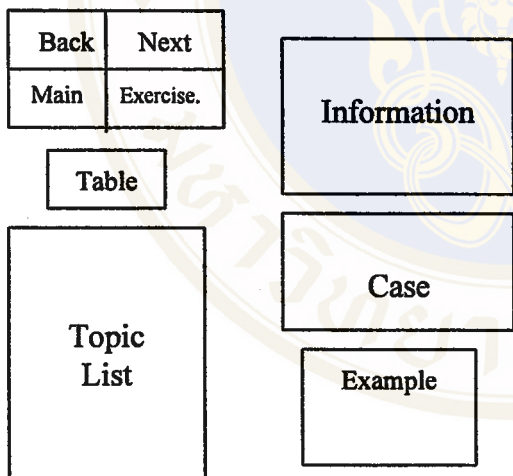
| 10. Chapter 8 (Hypothesis Testing) | Explanation |
|--|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีรูปแนะนำชื่อบทที่ 8 (การทดสอบสมมติฐาน) มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า |

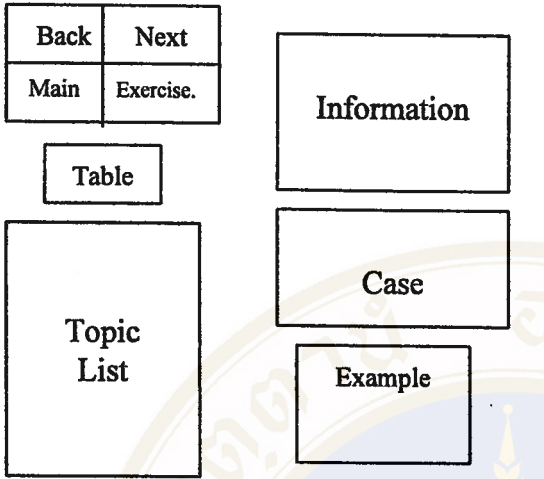
| 10.1 Types of Hypothesis | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับชนิดของสมมติฐาน และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 8 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

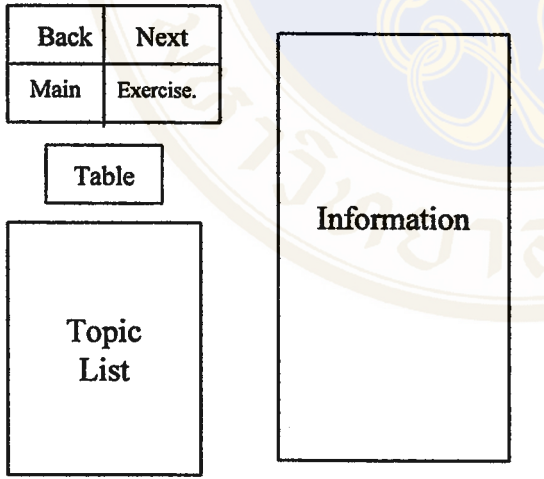
| 10.2 Error in Hypothesis Testing | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับความผิดพลาดในการทดสอบสมมติฐาน 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 8 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

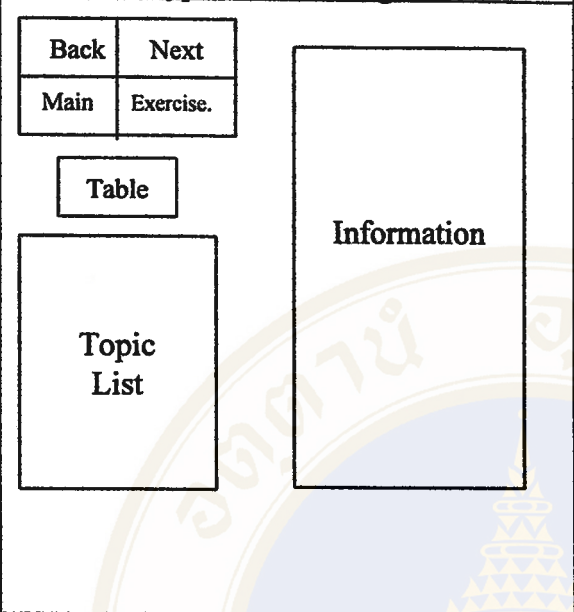
| 10.3 Types of Hypothesis Testing | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับประเภทของการทดสอบสมมติฐาน 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 8 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

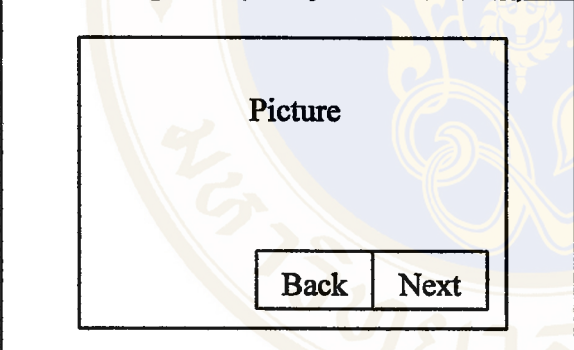
| 10.4 Hypothesis Testing Process | Explanation |
|--|--|
|  <p>The diagram shows a central 'Information' box. To its left is a 'Topic List' box. Above the 'Information' box is a smaller 'Example' box. To the left of the 'Information' box is a 'Table' box. At the top left, there is a navigation menu with four buttons: 'Back', 'Next', 'Main', and 'Exercise'.</p> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 8 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

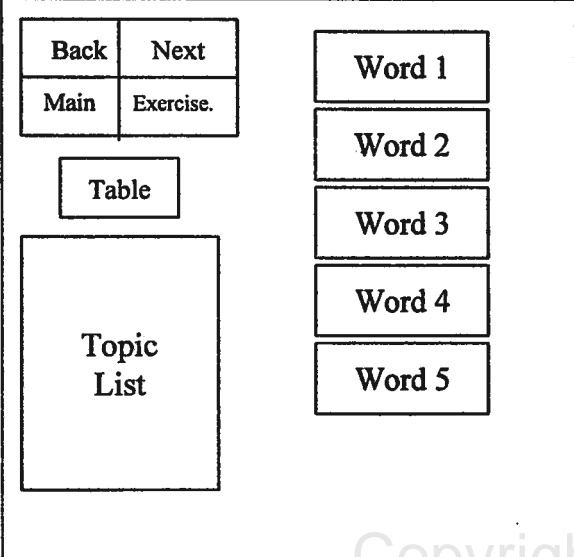
| 10.5 Hypothesis Testing about μ | Explanation |
|--|--|
|  <p>The diagram shows a central 'Information' box. Below it is a 'Case' box, and below that is an 'Example' box. To the left of the 'Information' box is a 'Topic List' box. To the left of the 'Case' box is a 'Table' box. At the top left, there is a navigation menu with four buttons: 'Back', 'Next', 'Main', and 'Exercise'.</p> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยประชากรกลุ่มเดียว และ hotword กรณีซึ่งเมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียด และคลิกที่รายละเอียดจะแสดงตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 8 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

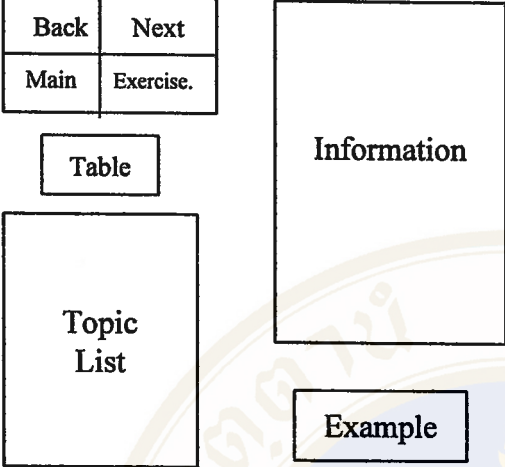
| 10.6 Hypothesis Testing about $\mu_1 - \mu_2$ | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานค่าเฉลี่ยประชากรสองกลุ่ม และ hotword กรณีซึ่งเมื่อคลิกจะแสดงรายละเอียด และคลิกที่รายละเอียดจะแสดงตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 8 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

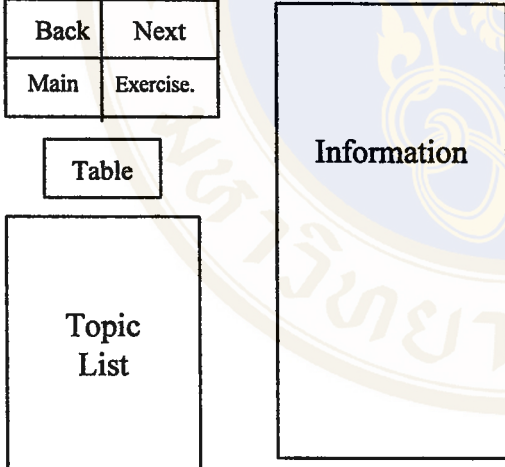
| 10.7 Hypothesis Testing about P | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานค่าสัดส่วนประชากรกลุ่มเดียวและสองกลุ่ม และคลิกที่สูตรจะแสดงตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 8 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

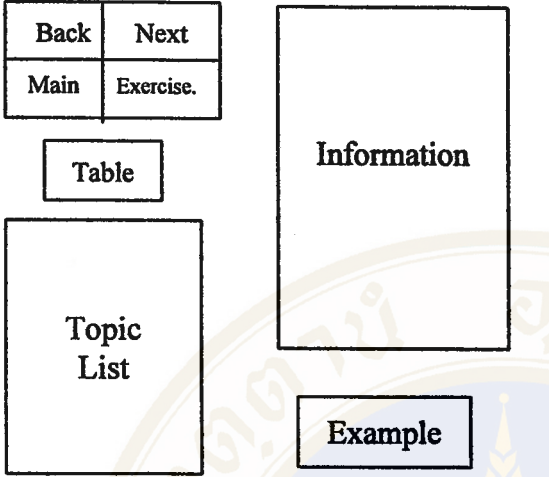
| 10.8 Hypothesis Testing about σ | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานค่าแปรปรวนประชากรกลุ่มเดียวและสองกลุ่ม และคลิกที่สูตรจะแสดงตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 8 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

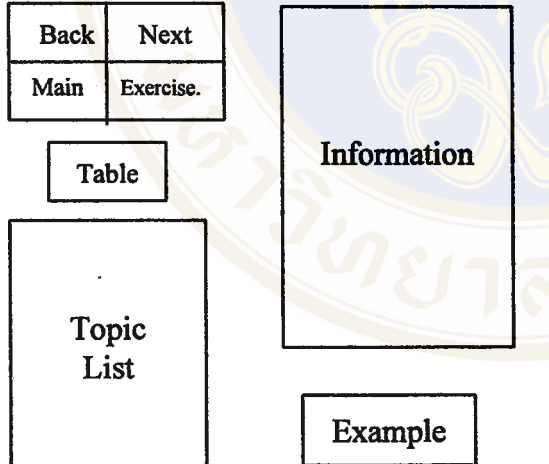
| 11. Chapter 9 (Analysis of Variance) | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีรูปแนะนำชื่อบทที่ 9 (การวิเคราะห์ความแปรปรวน) มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า |

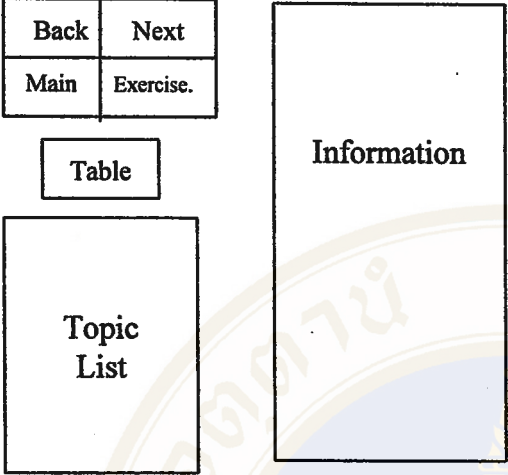
| 11.1 Introduction | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มี Hotword คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความแปรปรวน เมื่อชี้เมาส์ซึ่งจะแสดงความหมาย มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 9 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

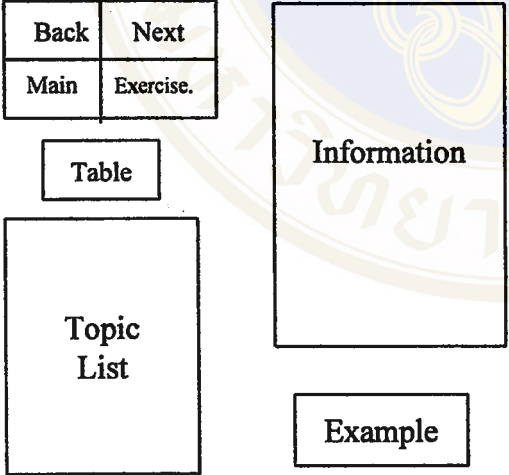
| 11.2 Completely Randomized Design | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับแผนการทดลองแบบสุ่ม และ ปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 9 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

| 11.3 Completely Randomized Design (cont.) | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับแผนการทดลองแบบสุ่มเรื่องการแยกผลบวกกำลังสอง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 9 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

| 11.4 Completely Randomized Design (cont.) | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับแผนการทดลองแบบสุ่มเรื่อง สมมติฐาน, สถิติที่ใช้ทดสอบ, สูตรการคำนวณ, ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน และปุ่มตัวอย่าง 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 9 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

| 11.5 Randomized Complete Block Design | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่ม และปุ่มตัวอย่าง 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 9 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

| 11.6 Randomized Completely Block Design (cont.) | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับแผนการทดลองแบบสุ่มเรื่อง การแยกผลบวกกำลังสอง 2. มี Hotword หัวข้อหลัก ในบทที่ 9 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

| 11.7 Randomized Completely Block Design (cont.) | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับแผนการทดลองแบบสุ่มเรื่อง สมมติฐาน, สถิติที่ใช้ทดสอบ, สูตรการคำนวณ, ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน และปุ่มตัวอย่าง 2. มี Hotword หัวข้อหลัก ในบทที่ 9 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับ ไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

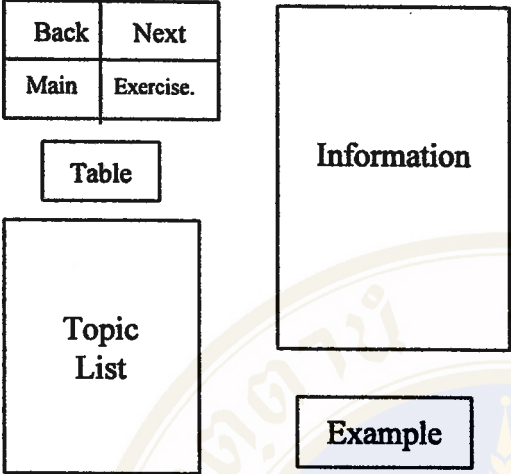
| 12. Chapter 10 (Chi-Square) | Explanation |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: auto;"> <p style="text-align: center;">Picture</p> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px; margin-top: 10px;"> Back Next </div> </div> | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีรูปแนะนำชื่อบทที่ 10 (การประยุกต์ใช้ไคสแควร์) 2. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า |

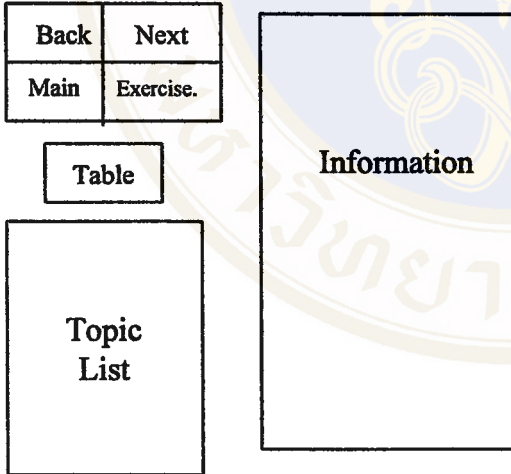
| 12.1 Chi-square Test | Explanation | | | | |
|---|-------------|------|------|-----------|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <table border="1" style="margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Back</td> <td style="padding: 2px;">Next</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Main</td> <td style="padding: 2px;">Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px; margin-bottom: 10px; margin-left: 40px;">Table</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 10px; margin-left: 40px; width: 150px; height: 100px; text-align: center; vertical-align: middle;">Topic List</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 10px; margin-left: 100px; width: 150px; height: 150px; text-align: center; vertical-align: middle;">Information</div> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับการทดสอบแบบไคสแควร์ 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 10 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 12.2 Limitations of Chi-square Test | Explanation | | | | |
|--|-------------|------|------|-----------|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <table border="1" style="margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Back</td> <td style="padding: 2px;">Next</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Main</td> <td style="padding: 2px;">Exercise.</td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px; margin-bottom: 10px; margin-left: 40px;">Table</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 10px; margin-left: 40px; width: 150px; height: 100px; text-align: center; vertical-align: middle;">Topic List</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 10px; margin-left: 100px; width: 150px; height: 150px; text-align: center; vertical-align: middle;">Information</div> <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 5px; margin-top: 10px; margin-left: 100px;">Example</div> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับข้อจำกัดของการใช้ไคสแควร์ 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 10 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 12.3 Goodness of Fit Test | | Explanation | | | | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|-------|------------|--|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Table</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Topic List</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | Table | Topic List | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Information</div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการทดสอบภาวะรูปดี มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 10 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | | | |
| Table | | | | | | | | |
| Topic List | | | | | | | | |

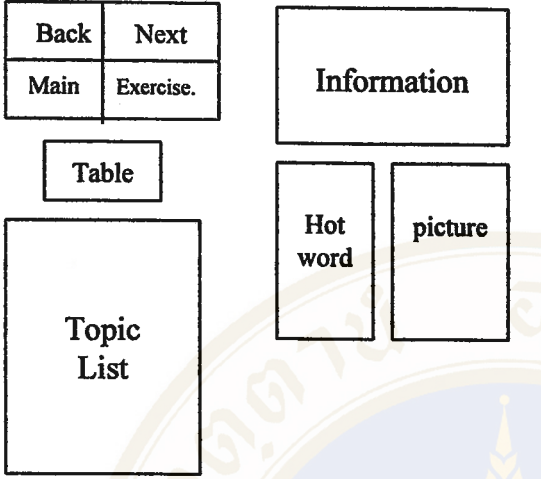
| 12.4 Homogeneity Test | | Explanation | | | | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|-------|------------|--|--|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Table</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Topic List</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | Table | Topic List | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Information</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;">Example</div> | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการทดสอบอัตราส่วน และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 10 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | | | |
| Table | | | | | | | | |
| Topic List | | | | | | | | |

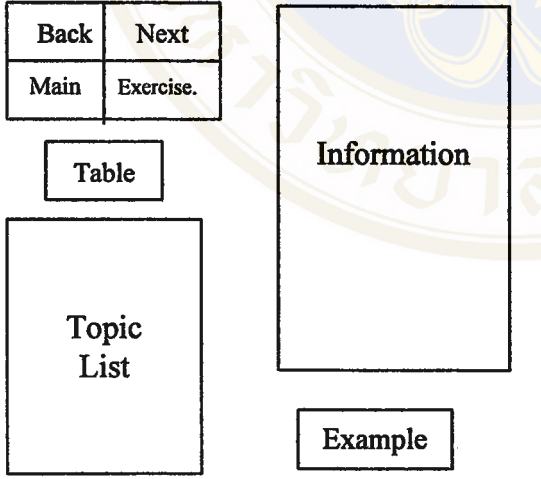
| 12.5 Distribution Test | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับการทดสอบการแจกแจง และมีปุ่มตัวอย่าง 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 10 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

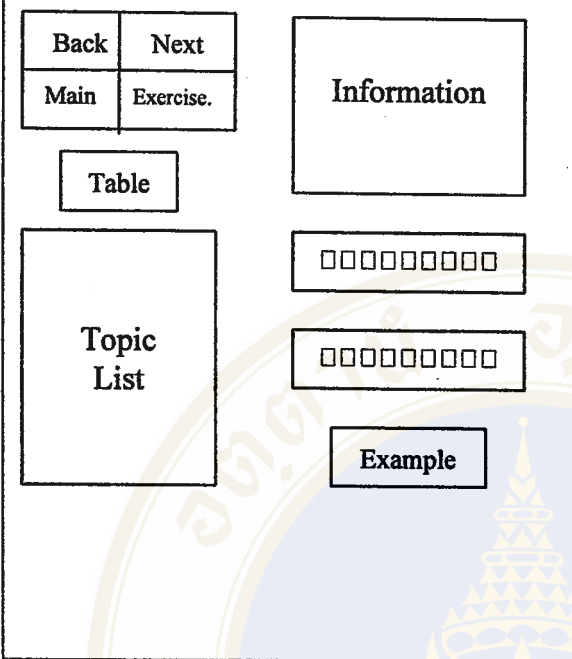
| 12.6 Independence Test | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับการทดสอบความเป็นอิสระ 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 10 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

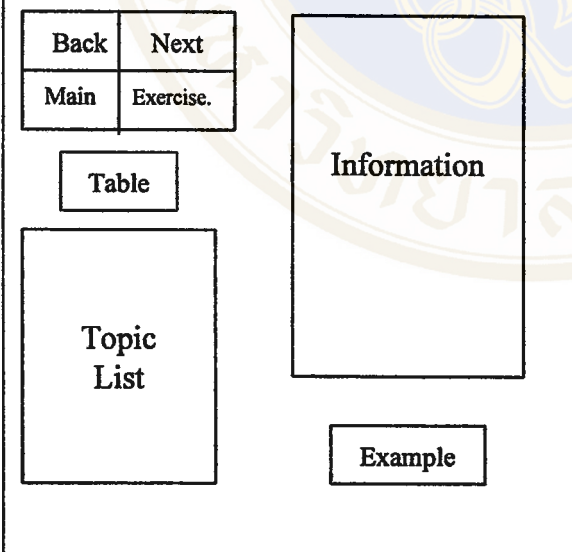
| 12.7 Independence Test (cont.) | Explanation | | | | |
|---|-------------|------|------|-----------|---|
| <table border="1" data-bbox="223 320 435 437"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <div data-bbox="260 460 379 519" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">Table</div> <div data-bbox="223 541 417 791" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">Topic List</div> <div data-bbox="492 327 722 670" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;">Information</div> <div data-bbox="512 718 684 787" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">Example</div> | Back | Next | Main | Exercise. | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีคำบรรยายเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐาน, สถิติทดสอบ, การหาค่าความถี่คาดหวัง และไม่ตัวอย่าง 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 10 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

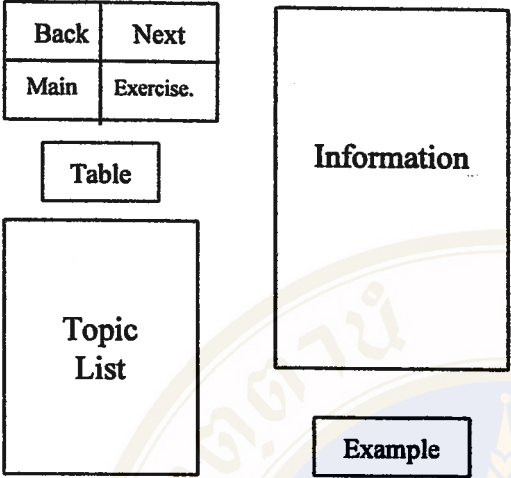
| 13. Chapter 11 (Regression and Correlation) | Explanation |
|--|--|
| <div data-bbox="284 1205 704 1499" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <div data-bbox="450 1263 541 1296" style="text-align: center;">Picture</div> <div data-bbox="455 1422 686 1479" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> Back Next </div> </div> | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีรูปแนะนำข้อบทที่ 11(การถดถอยและสหสัมพันธ์) 2. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า |

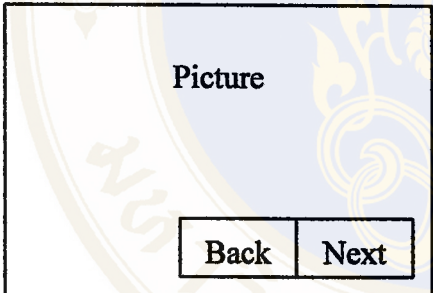
| 13.1 Simple Regression | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับกราฟวิเคราะห์ความถดถอยอย่างง่าย และมี hotword ตัวอย่างแผนภาพการกระจายแบบต่าง ๆ เมื่อคลิกจะแสดงแผนภาพ มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 11 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

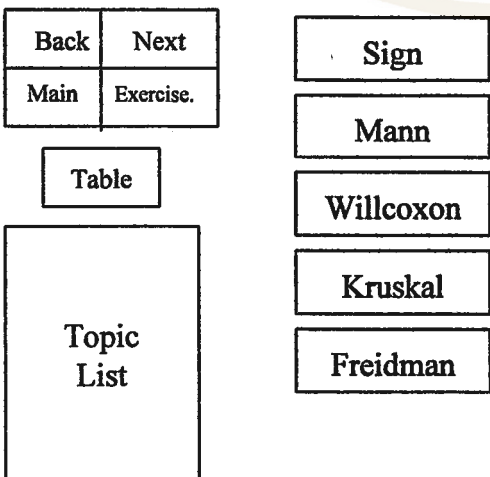
| 13.2 Simple Linear Regression | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับกราฟวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 11 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

| 13.3 Testing Hypothesis about Regression | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการวิเคราะห์สมการถดถอย และมีปุ่มเรื่องการแจกแจงของ a และการแจกแจงของ b เมื่อกดจะแสดงรายละเอียด และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 11 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

| 13.4 Correlation | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 11 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

| 13.4 Testing Hypothesis about Correlation | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีคำบรรยายเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 11 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

| 14. Chapter 12 (Nonparametric) | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มีรูปแนะนำชื่อบทที่ 12 (นอนพารามตริก) มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า |

| 14.1 Nonparametric | Explanation |
|---|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> มี hotword วิธีนอนพารามตริกวิธีต่าง ๆ เมื่อชี้เมาส์ชี้จะแสดงคำอธิบายของวิธีนั้น มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 12 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |

| 14.1 Nonparametric | Explanation | | | | |
|---|-------------|------|------|-----------|--|
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Back</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Next</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Main</td> <td style="text-align: center;">Exercise.</td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin: 10px 0;">Table</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center; line-height: 100px;">Topic List</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Sign</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Mann</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Willcoxon</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Kruskal</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Freidman</div> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | <p>4. มี hotword วิธีนอนพารามตริกวิธีต่าง ๆ เมื่อใช้เมาส์ชี้จะแสดงคำอธิบายของวิธีนั้น</p> <p>5. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 12 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น</p> <p>6. มีเมนูทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

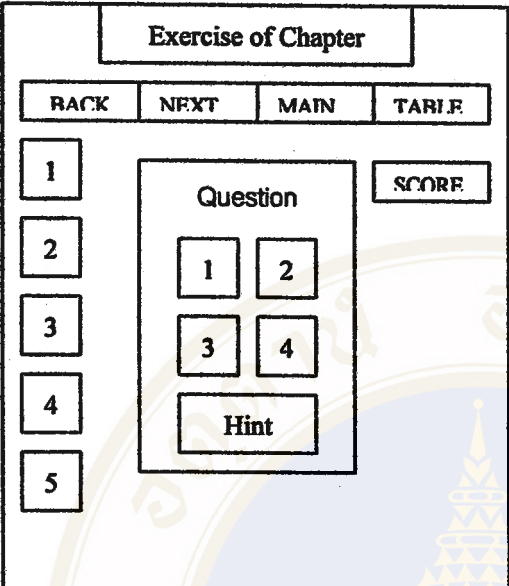
| 14.2 Sign Test | Explanation | | | | |
|---|-------------|------|------|-----------|---|
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Back</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Next</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Main</td> <td style="text-align: center;">Exercise.</td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin: 10px 0;">Table</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center; line-height: 100px;">Topic List</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Step 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Step 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Step 3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Step 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Step 5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Example</div> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | <p>1. มีปุ่มขั้นตอนของวิธีการทดสอบโดยใช้เครื่องหมาย เมื่อกดที่ปุ่มขึ้นไหนดก็จะแสดงรายละเอียดขึ้นนั้น และมีปุ่มตัวอย่าง</p> <p>2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 12 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะ ไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น</p> <p>3. มีเมนูทำงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | |
| Main | Exercise. | | | | |

| 14.3 Mann-Whitney Test | | Explanation | | | | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|-------|------------|--|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Table</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Topic List</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | Table | Topic List | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Step 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Step 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Step 3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Step 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Step 5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Example</div> | <ol style="list-style-type: none"> มีปุ่มขั้นตอนของวิธีการทดสอบแบบแมนวิทนี้อยู่ เมื่อคลิกที่ปุ่มขึ้นไบนก็จะแสดงรายละเอียดขั้นนั้น และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 12 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | | | |
| Table | | | | | | | | |
| Topic List | | | | | | | | |

| 14.4 Wilcoxon's Sign Rank Test | | Explanation | | | | | | |
|---|-----------|-------------|------|-----------|-------|------------|--|---|
| <table border="1"> <tr> <td>Back</td> <td>Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Table</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Topic List</td> </tr> </table> | Back | Next | Main | Exercise. | Table | Topic List | <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Step 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Step 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Step 3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Step 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Step 5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Example</div> | <ol style="list-style-type: none"> มีปุ่มขั้นตอนของวิธีการทดสอบแบบวิลคอกซันอยู่ เมื่อคลิกที่ปุ่มขึ้นไบนก็จะแสดงรายละเอียดขั้นนั้น และมีปุ่มตัวอย่าง มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 12 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | | | |
| Table | | | | | | | | |
| Topic List | | | | | | | | |

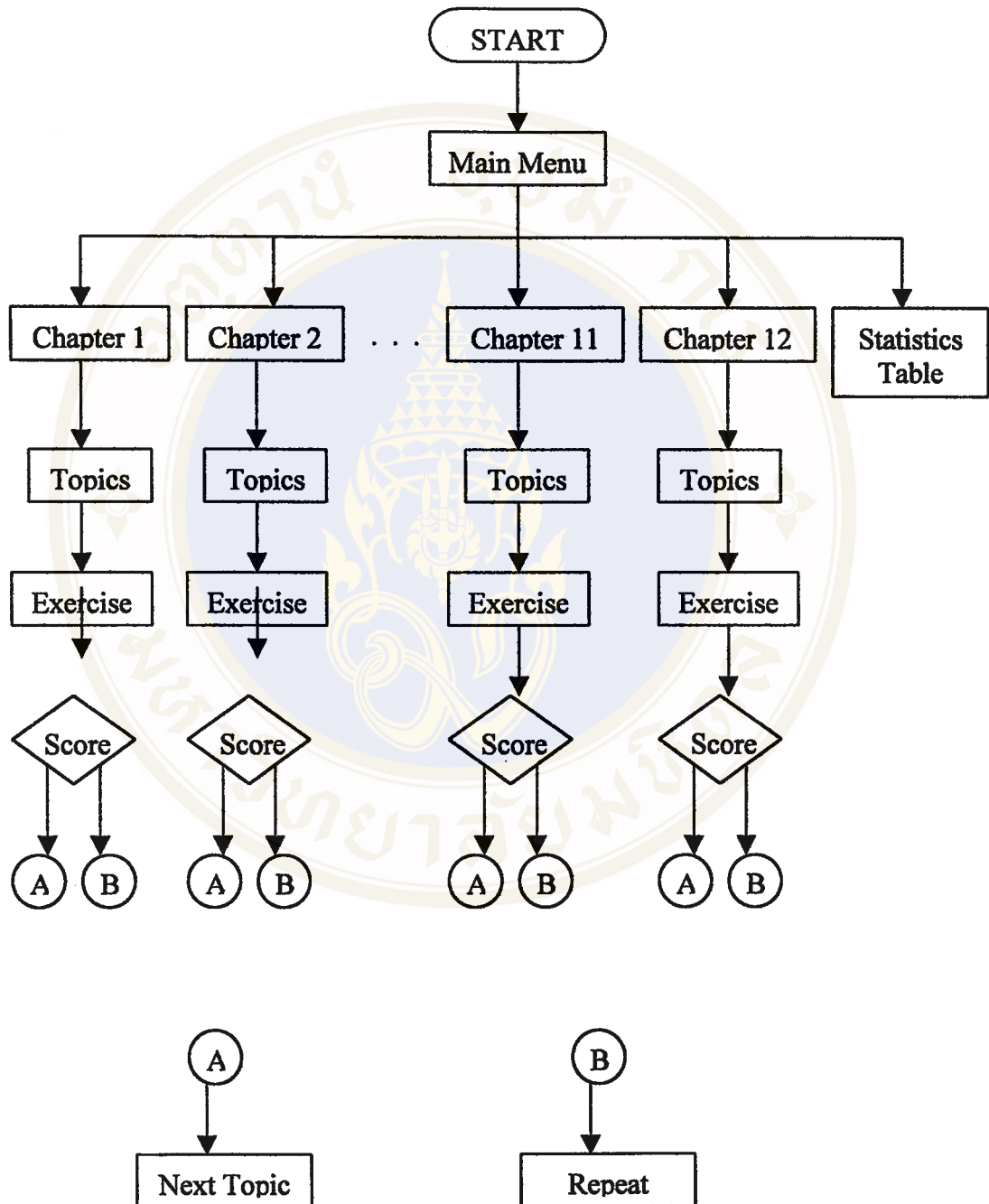
| 14.5 Kruskal Wallis Test | Explanation | | | | | | |
|--|-------------|------|------|-----------|-------|--|---|
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Back</td> <td style="width: 50%;">Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Table</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Topic List</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">Step 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">Step 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">Step 3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">Step 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">Step 5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">Example</div> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | Table | | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีปุ่มขั้นตอนของวิธีการทดสอบแบบครัสเคิล วอลลิส เมื่อกดที่ปุ่มขึ้น ไหนก็จะแสดงรายละเอียดขั้นนั้น และมีปุ่มตัวอย่าง 4. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 12 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 5. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | | |
| Table | | | | | | | |

| 14.6 Friedman Test | Explanation | | | | | | |
|--|-------------|------|------|-----------|-------|--|---|
| <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Back</td> <td style="width: 50%;">Next</td> </tr> <tr> <td>Main</td> <td>Exercise.</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Table</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>Topic List</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">Step 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">Step 2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">Step 3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">Step 4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">Step 5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 15%;">Example</div> </div> | Back | Next | Main | Exercise. | Table | | <ol style="list-style-type: none"> 1. มีปุ่มขั้นตอนของวิธีการทดสอบแบบฟริดแมน เมื่อกดที่ปุ่มขึ้น ไหนก็จะแสดงรายละเอียดขั้นนั้น และปุ่มตัวอย่าง 2. มี Hotword หัวข้อหลักในบทที่ 12 เมื่อชี้เมาส์ที่หัวข้อหลักใด Icon ที่อยู่ข้างหน้าก็จะเปลี่ยนรูปไป และเมื่อคลิกก็จะไปยังหน้าของหัวข้อหลักนั้น 3. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Exercise = ไปยังหน้าแบบฝึกหัด - Table = เปิดหน้าต่างตารางสถิติ |
| Back | Next | | | | | | |
| Main | Exercise. | | | | | | |
| Table | | | | | | | |

| 15. Exercise | Explanation |
|---|---|
|  | <ol style="list-style-type: none"> 1. ด้านบนสุดมีชื่อแบบฝึกหัดของบท 2. ด้านซ้ายมีปุ่มของคำถาม เมื่อคลิกก็จะแสดงคำถามของข้อนั้นๆ ขึ้นมา 3. ภายใน field คำถามแต่ละข้อจะประกอบด้วยปุ่มเลือกตอบหรือช่องให้เติมคำตอบ และปุ่มเฉลย 4. ด้านขวามีปุ่ม Score เมื่อกดจะแสดงคะแนนที่ผู้ใช้ทำได้ในแต่ละข้อ และแสดงคะแนนรวม 5. มีเมนูทำงาน <ul style="list-style-type: none"> - Next = ไปยังหน้าต่อไป - Back = กลับไปยังหน้าก่อนหน้า - Main = ไปยังหน้าเมนูหลัก - Table = เปิดหน้าจอตาราง |

Sound : back.wav เมื่อคลิกเมนู BACK , next.wav เมื่อคลิกเมนู NEXT

Lesson Flow Design



6. รูปโค้งความถี่มาจาก
- 1) การแจกแจงความถี่สะสมของข้อมูล
 - 2) การแจกแจงความถี่ที่เขียนเป็นฮิสโตแกรม
 - 3) การแจกแจงความถี่ที่สมมาตร
 - 4) การแจกแจงความถี่ที่เบ้
7. เปอร์เซนไทล์ที่ 10 หมายถึง
- 1) มีข้อมูลจำนวน 10% ของข้อมูลทั้งหมดที่มีค่าต่ำกว่า P_{10}
 - 2) มีข้อมูลจำนวน 10% ของข้อมูลทั้งหมดที่มีค่าสูงกว่า P_{10}
 - 3) มีข้อมูลจำนวน 10% ของข้อมูลทั้งหมดที่มีค่าสูงเท่ากับ P_{10}
 - 4) มีข้อมูลจำนวน 10% ของข้อมูลทั้งหมดที่มีค่าไม่เท่ากับ P_{10}
8. ร้าน ก. มียอดขายเฉลี่ย 30,000 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5,000 และร้าน ข. มียอดขายเฉลี่ย 50,000 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 700 จะเปรียบเทียบยอดขายสองร้านนี้ได้ว่า
- 1) ร้าน ก. มีการกระจายยอดขายมากกว่า
 - 2) ร้าน ข. มีการกระจายยอดขายมากกว่า
 - 3) การกระจายของยอดขายสองร้านนี้เท่ากัน
 - 4) เปรียบเทียบไม่ได้เพราะค่าเฉลี่ยไม่เท่ากัน
9. ในข้อมูลที่คำนวณได้ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต 45 มัธยฐาน 48 ฐานนิยม 52 โค้งความถี่ของข้อมูลชุดนี้จะมีลักษณะ
- 1) สมมาตร
 - 2) เบ้ขวา
 - 3) เบ้ซ้าย
 - 4) ปกติ
10. ถ้าตารางแจกแจงความถี่เป็นลักษณะตารางเปิด ใช้วิธีใดที่จะเหมาะสมหาค่ากลาง
- 1) พิสัย
 - 2) มัธยฐาน
 - 3) ฐานนิยม
 - 4) ค่าเฉลี่ย
11. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ใด ๆ ($P(E)$)
- 1) $0 \leq P(E) \leq 1$
 - 2) $P(E) = 0$ ถ้าเหตุการณ์นั้นไม่มีโอกาสเกิดขึ้นเลย
 - 3) $-1 \leq P(E) \leq 1$
 - 4) $P(E) = 1$ ถ้าเหตุการณ์นั้นมีโอกาสเกิดขึ้นแน่นอน
12. มีของ 5 ชิ้นอยู่ในถุง สุ่มหยิบขึ้นมาทีละ 3 ชิ้น จะมีวิธีหยิบได้กี่วิธี
- 1) $5!$
 - 2) $5! / (5-3)!$
 - 3) $5! [3!(5-3)!]$
 - 4) 5×3
13. มีต้นมะม่วง 2 ต้น ขนุน 3 ต้น และทุเรียน 2 ต้น ปลูกระหว่างแถวจะสลับกันได้กี่วิธี
- 1) $2! 3! 2!$
 - 2) $7! / (2! 3! 2!)$
 - 3) $7!$
 - 4) $(2! 3! 2!) / 7!$
14. ถ้า A และ B เป็นอิสระต่อกัน $P(A \cap B)$ คือ
- 1) $P(A) \times P(B)$
 - 2) $P(A \cap B) / P(B)$
 - 3) $P(A) + P(B)$
 - 4) $P(A/B) \times P(B)$
15. ถ้า $\sum x \cdot f(x) = 26/20$ และ $\sum x^2 \cdot f(x) = 50/20$ ค่า $E(X)$ และ $V(X)$ เป็นเท่าไร
- 1) 1.6 และ 2.5
 - 2) 1.6 และ 4.19
 - 3) 1.3 และ 0.9
 - 4) 1.3 และ 0.81

16. อายุการใช้งานของอะไหล่ชนิดหนึ่งมีการแจกแจงปกติด้วยค่าเฉลี่ย 4.5 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.4 ปี จงหาความน่าจะเป็นที่อะไหล่ชนิดหนึ่งจะมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5 ปี
- 1) 0.1056 2) 0.3556 3) 0.6633 4) 0.8882
17. จากข้อ 16 จงหาความน่าจะเป็นที่อะไหล่ชนิดหนึ่งจะมีอายุการใช้งานระหว่าง 3.5 ถึง 5 ปี (ใช้ตัวเลือกข้อ 16)
18. ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ μ โดยใช้ \bar{X} จากตัวอย่างเราจะได้ว่า
- 1) ประมาณค่า μ ได้ดีขึ้นเมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ขึ้น 2) เป็นตัวประมาณค่าที่ไม่เอนเอียง
- 3) เป็นตัวประมาณค่าที่พอเพียงสำหรับ μ 4) ถูกทุกข้อ
19. การสุ่มตัวอย่างขนาด 16 จากประชากรที่มีค่าเฉลี่ย 120 และคำนวณหาความแปรปรวนของตัวอย่างได้ 215 ต้องการหาความน่าจะเป็นที่ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างจะน้อยกว่า 130 จะใช้ตัวสถิติใด
- 1) Z 2) t 3) F 4) p
20. จากตัวอย่างจำนวน 16 กระป๋อง ได้นำหนักเฉลี่ยของอาหารกระป๋อง 500 กรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 20 กรัม จงหาค่าประมาณหนักเฉลี่ยในประชากร ที่ระดับความเชื่อมั่น 90%
- 1) $489.3 < \mu < 510.7$ 2) $490.2 < \mu < 509.8$
- 3) $488.3 < \mu < 511.7$ 4) $491.2 < \mu < 508.8$
21. จากข้อ 20 หากเพิ่มจำนวนตัวอย่างเป็น 40 กระป๋องจะใช้ตัวสถิติใดประมาณค่า
- 1) Z 2) t 3) F 4) p
22. บริษัทขายรถยนต์แก่บริษัทหนึ่ง โฆษณาว່ารถที่บริษัทขายผ่านการใช้งานโดยเฉลี่ย 12000 กม. มีผู้ทดสอบโดยสำรวจจากตัวอย่างรถที่บริษัทขาย 100 คัน ปรากฏว่ามีอายุการใช้งานโดยเฉลี่ย 14500 กม. มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2400 กม. จงทดสอบว่าคำโฆษณาของบริษัทน่าเชื่อถือหรือไม่ที่ $\alpha = 0.01$ (จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง)
23. ต้องการเปรียบเทียบน้ำมันเครื่องสองยี่ห้อคือ A และ B เข้าทดลอง โดยใช้ น้ำมันเครื่องใส่รถยนต์อย่างละ 12 คัน แล้วให้รถวิ่งจนหมดสภาพของน้ำมัน หาค่าเฉลี่ยของระยะวิ่งได้ดังนี้
- A: $\bar{X} = 23600$ กม. $S_1 = 3200$ กม.
- B: $\bar{X} = 24800$ กม. $S_2 = 3700$ กม.
- จงทดสอบโดยใช้ $\alpha = 0.05$ ว่าน้ำมันเครื่อง A และ B ไม่ต่างกัน สมมติว่าประชากรมีการแจกแจงใกล้เคียงปกติ(จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง)
24. องค์การยาสูบแถลงว่า 20% ของผู้สูบบุหรี่ ชอบสูบบุหรี่ตราสามมิตร จากตัวอย่างผู้สูบบุหรี่ 20 คน มีผู้ชอบสูบบุหรี่สามมิตร 6 คน จงทดสอบว่าข้อแถลงขององค์การยาสูบเป็นจริงหรือไม่ที่ $\alpha = 0.01$

25. จำนวนชายที่แต่งงานแล้วแยกตามระดับการศึกษาที่จบและจำนวนบุตร เป็นตารางดังนี้

| ระดับการศึกษา | จำนวนบุตร(คน) | | | รวม |
|---------------|---------------|-----|-----------|-----|
| | 0-1 | 1-3 | มากกว่า 3 | |
| ประถมศึกษา | 14 | 37 | 32 | 83 |
| มัธยมศึกษา | 19 | 42 | 17 | 78 |
| อุดมศึกษา | 12 | 17 | 10 | 39 |
| รวม | 45 | 96 | 59 | 200 |

จงทดสอบว่าแต่ละระดับการศึกษามีจำนวนบุตร โดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน ที่ $\alpha = 0.05$ (จงเติมคำตอบลงในช่องว่าง)

26.

| เหตุการณ์ | A | B | C | D |
|-------------------|-----|----|----|----|
| จำนวนครั้งที่เกิด | 110 | 57 | 53 | 80 |

ที่ $\alpha = 0.05$ จะกล่าวได้หรือไม่ว่าเหตุการณ์ A เกิดขึ้นเป็น 2 เท่าของเหตุการณ์อื่น ๆ (เติมคำตอบลงในช่องว่าง)

27. จำนวนผู้ดูโทรทัศน์แยกเป็นชาย-หญิง และจำนวนการดูใน 1 สัปดาห์เป็นดังนี้

| | ชาย | หญิง |
|---------------------|-----|------|
| มากกว่า 25 ชั่วโมง | 5 | 9 |
| น้อยกว่า 25 ชั่วโมง | 9 | 7 |

จงใช้ $\alpha = 0.01$ ทดสอบว่าจำนวนเพศและจำนวนชั่วโมงการดูโทรทัศน์เป็นอิสระต่อกัน

28. ข้อมูลเกี่ยวกับคะแนนสอบวิชา ก. และคะแนนสอบวิชา ข. ของนักเรียน 5 คนต่อไปนี้ ให้ใช้ตอบคำถามข้อ 28-32

| คะแนนวิชา ก(X) | คะแนนวิชา ข(Y) | X^2 | Y^2 | XY |
|----------------|----------------|-------|-------|-----|
| 1 | 2 | 1 | 4 | 2 |
| 2 | 4 | 4 | 16 | 8 |
| 4 | 5 | 16 | 25 | 20 |
| 5 | 7 | 25 | 49 | 35 |
| 5 | 8 | 25 | 64 | 40 |
| 17 | 26 | 71 | 158 | 105 |

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบวิชา ก และ ข เท่ากับ 0.96 หมายความว่า

- 1) ถ้าคะแนนสอบวิชา ก เพิ่มขึ้น วิชา ข ลด
- 2) ถ้าคะแนนสอบวิชา ก เพิ่มขึ้น วิชา ข เพิ่มขึ้น
- 3) ถ้าคะแนนสอบวิชา ก ลด วิชา ข ลด
- 4) ถูกทั้งข้อ 2 และ 3

29. ถ้าต้องการทดสอบว่าคะแนนสอบของทั้งสองวิชามีความสัมพันธ์กันหรือไม่ จะได้ค่าสถิติทดสอบคือ

- 1) 5.93
- 2) 20.75
- 3) 12.0
- 4) 1.66

30. จากข้อ 28 ที่ $\alpha=0.05$ ทดสอบทางเดียว จะได้อาณาเขตวิกฤตคือ

- 1) 3.182
- 2) 2.353
- 3) 2.015
- 4) 2.571

31. จะได้สมการถดถอยคือ

- 1) $Y = 0.92 + 1.26X$
- 2) $Y = 1.84 + 0.26X$
- 3) $Y = 4.28 + 2.52X$
- 4) $Y = 2.2 + 3.52X$

32. ถ้าใช้สมการถดถอยจากข้อ 31 มาพยากรณ์คะแนนสอบวิชา ข ของนักเรียนที่สอบได้คะแนนวิชา ก 3 คะแนน จะได้ค่าพยากรณ์ของคะแนนวิชา ข เท่ากับ

- 1) 3.78
- 2) 4.0
- 3) 4.7
- 4) 5.9

33. บริษัททำการสุ่มลูกค้ามา 20 คน เพื่อสอบถามความชอบระหว่างขนมสองยี่ห้อ โดยที่ชอบมากให้อันดับที่ 1 ชอบน้อยให้อันดับ 2 ได้ผลดังนี้

ยี่ห้อ A 1 1 1 1 1 2 1 2 1 2 2 2 1 1 2 1 1 1 1 1

ยี่ห้อ B 2 2 2 2 1 1 2 1 2 1 1 1 2 2 1 2 2 2 2 2

ที่ $\alpha = 0.05$ สรุปได้หรือไม่ว่าลูกค้าชอบขนมทั้งสองยี่ห้อแตกต่างกัน จากโจทย์ข้างบนจะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบ

- 1) Sign Test
- 2) Mann-Whitney
- 3) Wilcoxon
- 4) Freidman

34. จากข้อ 30 ค่าสถิติทดสอบคือ

- 1) 6
- 2) 10
- 3) 12
- 4) 18

35. จากการทดสอบความแข็งแรงของหิน 2 ชนิด คือชนิด ก 4 ก้อน และชนิด ข 5 ก้อน โดยให้อันดับหนึ่งเป็นหินที่แข็งแรงน้อยที่สุด อันดับสองเป็นหินที่แข็งแรงรองลงมา จนถึงอันดับเก้าคือหินที่แข็งแรงมากที่สุด

ชนิดของหิน ก ก ก ข ก ข ข ข ข

อันดับ 1 2 3 4 5 6 7 8 9

จงทดสอบว่าหินชนิด ก และ ข มีความแข็งแรงเท่ากัน ที่ $\alpha = 0.05$

จากโจทย์ข้างบนจะใช้วิธีใดในการหาคำตอบ

- 1) Sign Test
- 2) Mann-Whitney
- 3) Wilcoxon
- 4) Freidman

Questionnaire

แบบสอบถาม

เรื่อง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถิติเบื้องต้น

1. ชื่อ - นามสกุล _____
2. ศึกษาอยู่ระดับปริญญา ตริ โท เอก
สาขา _____ ชั้นปีที่ _____
3. ท่านเคยเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่ เคย ไม่เคย
4. ท่านเคยเรียนวิชาสถิติเบื้องต้นมาก่อนหรือไม่ เคย ไม่เคย
5. ให้ท่านเขียนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของท่านเกี่ยวกับเรื่องข้างล่างนี้ลงในช่องว่าง
 - 5.1. การติดตั้งโปรแกรมมีความยุ่งยากหรือไม่ อย่างไร
.....
.....
 - 5.2. ตัวหนังสือและภาพประกอบต่าง ๆ อ่านและดูชัดเจนหรือไม่ อย่างไร
.....
.....
 - 5.3. ข้อความที่เป็นคำอธิบายมีมากหรือน้อยไป อย่างไร
.....
.....
 - 5.4. การสื่อของปุ่มหรือคำหรือข้อความต่าง ๆ ที่ใช้เมาส์คลิกได้นั้น เข้าใจง่าย เหมาะสม หรือไม่ อย่างไร
.....
.....
 - 5.5. การแบ่งเนื้อหาและจัดลำดับบทเรียนออกเป็นส่วนย่อย ๆ เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
.....
.....
 - 5.6. การเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการศึกษานั้นง่ายหรือไม่ อย่างไร
.....
.....
 - 5.7. เสียงประกอบควรมีมากกว่านี้หรือไม่ อย่างไร
.....
.....

APPENDIX III

User manual

การติดตั้งโปรแกรม

เนื่องจากโปรแกรมมีขนาด 45.9 MB ดังนั้น drive C: ของท่านควรมีพื้นที่ว่าง อย่างน้อย 60 MB

1. เปิด My computer หรือ Windows Explorer ดับเบิลคลิกที่ drive CD แล้วเข้าไปใน Folder ชื่อ SetupCAI แล้วดับเบิลคลิกที่ file ชื่อ setup
2. ให้ destination directory เป็น c:\Isa
3. เลือกการติดตั้งแบบ Full โปรแกรมจะทำการติดตั้งตัวเองจนเสร็จ

หลังจากติดตั้งโปรแกรมแล้วให้ติดตั้ง Fonts โดย

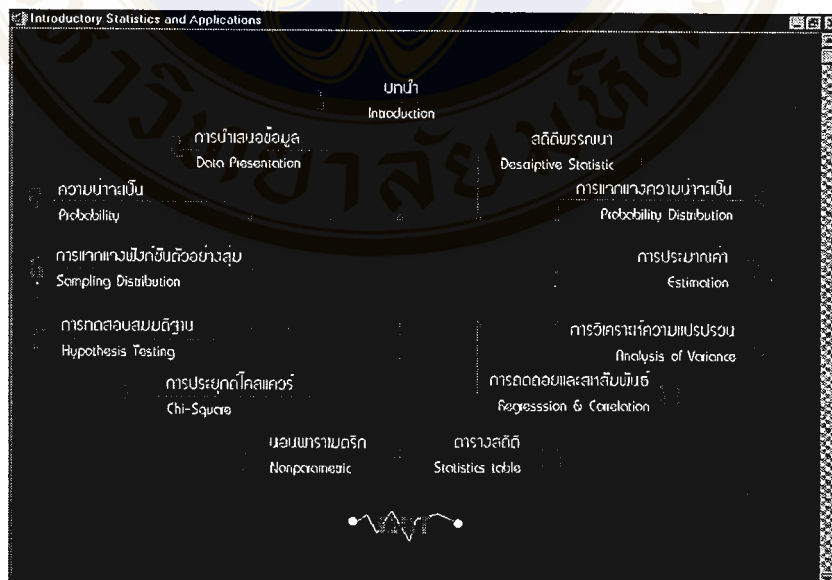
1. เปิด My computer ดับเบิลคลิกที่ Control Panel แล้วดับเบิลคลิกที่ Fonts
2. ไปที่เมนู File แล้วเลือก Install New Font
3. เลือก drive C: และ Folder คือ C:\Isa\cai_font
4. รอจนแสดงรายชื่อ font จนเสร็จ แล้วกดปุ่ม Select All แล้วกดปุ่ม OK

การใช้งานโปรแกรม

1. เปิด drive C: แล้วเปิด Folder ชื่อ Isa จากนั้นดับเบิลคลิกที่ file ชื่อ Isa.Exe โปรแกรมก็จะถูกเปิดขึ้นมาดังรูป



2. ให้คลิกที่คำว่า START โปรแกรมก็จะไปยังหน้าเมนูหลักซึ่งแสดงชื่อบทเรียนต่าง ๆ ดังรูป

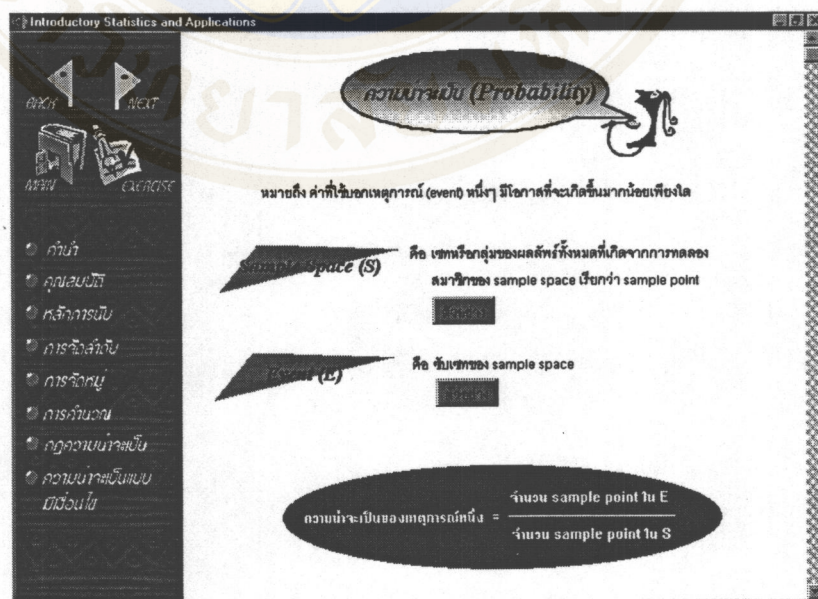


3. เมื่อเลือกคลิกที่บทใด ๆ ในหน้าเมนูหลัก ก็จะไปที่บทนั้น เช่น คลิกที่บทความน่าจะเป็น โปรแกรมก็จะไปยังหน้าแนะนำชื่อบทความน่าจะเป็น ดังรูป



ที่มุมขวาล่างจะมีปุ่ม BACK ซึ่งเมื่อกดก็จะไปยังบทก่อนหน้า และปุ่ม NEXT เมื่อกดจะไปยังหน้าต่อไปของบทนี้

4. จากข้อ 2 เมื่อกดปุ่ม NEXT จะเข้าสู่หน้าที่ 2 ของบทดังรูป



ด้านขวาเป็นเนื้อหาของบท และด้านซ้ายแสดงหัวข้อต่าง ๆ ของบทนี้ซึ่งเมื่อกดที่หัวข้อใดก็จะไปยังหัวข้อนั้น ส่วนมุมบนซ้ายแสดงเมนูทำงาน ดังนี้

NEXT คือ ให้ไปยังหน้าต่อไป

BACK คือ ให้ไปยังหน้าก่อนหน้า

MAIN คือ ให้ไปยังเมนูหลัก

EXERCISE คือ ให้ไปยังหน้าแบบฝึกหัด

TABLE คือ ให้เปิดหน้าต่างตารางสถิติขึ้นมา

5. เมื่อคลิกที่ EXERCISE จะไปยังหน้าแบบฝึกหัดของบทนั้น ๆ ดังรูป



ด้านบนแสดงชื่อแบบฝึกหัดของบทใด ด้านขวามีปุ่ม SCORE เมื่อจะแสดงคะแนนที่ผู้ใช้ทำแบบฝึกหัดได้ และมีเมนูทำงาน

NEXT คือ ให้ไปยังหน้าต่อไป

BACK คือ ให้ไปยังหน้าก่อนหน้า

MAIN คือ ให้ไปยังหน้าแรกของบทนั้นๆ

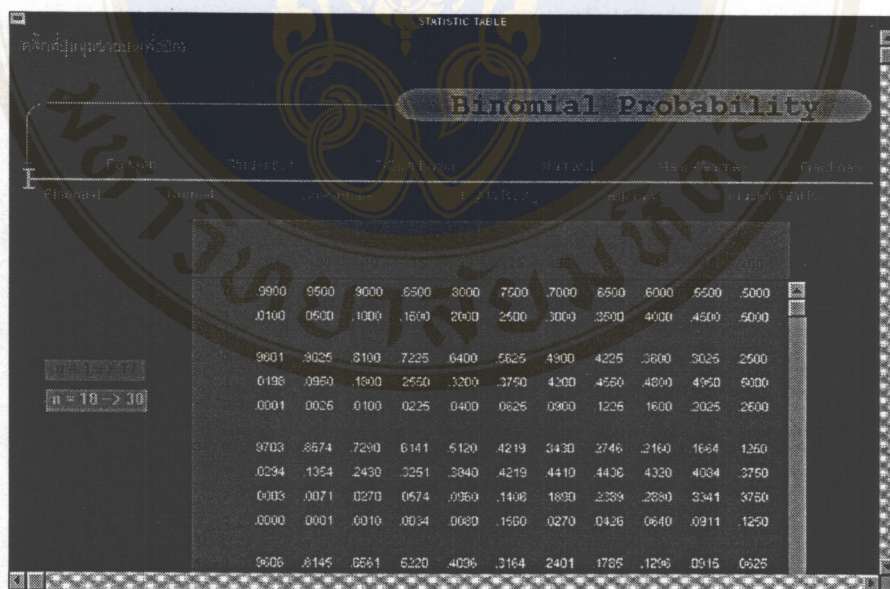
TABLE คือ ให้เปิดหน้าต่างตารางสถิติขึ้นมา

ด้านซ้ายมีปุ่มชื่อของแบบฝึกหัดซึ่งเมื่อกดก็จะเปิดแบบฝึกหัดข้อนั้นขึ้นมา

6. เมื่อกดที่เมนู TABLE จะแสดงหน้าต่างตารางสถิติ ดังรูป



หน้าต่างตารางสถิติแสดงรายชื่อตารางต่าง ๆ ซึ่งเมื่อกดก็จะไปยังตารางนั้น ดังรูป



ด้านบนแสดงชื่อตาราง และรายชื่อตารางต่าง ๆ ซึ่งเมื่อกดที่ชื่อนั้นก็จะไปยังตารางนั้น ส่วนการปิดหน้าต่างตารางสถิติทำได้โดยการกดที่ปุ่มมุมซ้ายบน

7. การออกจากโปรแกรมทำได้โดยการไปที่หน้าเมนูหลักแล้วคลิกที่ EXIT

BIOGRAPHY

| | |
|------------------------------|--|
| NAME | Miss Nuengruethai Boonyanoppakoon |
| DATE OF BIRTH | 29 September 1975 |
| PLACE OF BIRTH | Lamphun, Thailand |
| INSTITUTIONS ATTENDED | Chiangmai University, 1993 – 1997 : Bachelor of Science (Statistics) Mahidol University, 1997 – 2000 : Master of Science (Technology of Information System Management) |

