

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

A DEVELOPMENT OF COMPUTER PROGRAM FOR GRADING

ทศม์ สัจจันนท์

TODD SUJCHANONT

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2545

ISBN 974-648-744-2

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

A DEVELOPMENT OF COMPUTER PROGRAM FOR GRADING

ทศม์ สัจจานนท์
TODD SUJCHANONT

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 43347
วัน, เดือน, ปี 29 ส.ค. 2545

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2545

ISBN 974-648-744-2

A DEVELOPMENT OF COMPUTER PROGRAM FOR GRADING

TODD SUJCHANONT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN
VOCATIONAL CURRICULUM AND INSTRUCTION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2002

ISBN 974-648-744-2

COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน
นักศึกษา	ทศม์ สัจจานนท์
รหัสประจำตัว	43064735
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา
พ.ศ.	2545
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ดร.ผดุงชัย กุ์พัฒน์
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน โดยมีขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนา ดังนี้ คือ วิเคราะห์สภาพปัญหาของการกำหนดระดับผลการเรียน ศึกษาหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดระดับผลการเรียน เลือกรหัสคอมพิวเตอร์และออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทดสอบและทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ พัฒนาขึ้นโดยใช้ชุดคำสั่งภาษาออบเจกต์ปาสคาลจากโปรแกรมแปลภาษาคอมพิวเตอร์ชื่อ เดลไฟ 6 ทำการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนในสังกัดโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษาต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนจำนวน 20 คน ในด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลจากการวิจัยในครั้งนี้ คือ

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ที่มีความสามารถในการสร้างแฟ้มข้อมูล จัดเก็บบันทึกข้อมูล คำนวณผลการกำหนดระดับผลการเรียน และสามารถจัดพิมพ์รายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนทั้งทางจอภาพและทางเครื่องพิมพ์
2. ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ในภาพรวมและด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดี

Thesis Title	A Development Of Computer Program For Grading
Student	Todd Sujchanont
Student ID.	43064735
Degree	Master Of Industrial Education
Programme	Vocational Curriculum And Instruction
Year	2002
Thesis Advisor	Dr. Phadungchai Pupat
Thesis Co-Advisor	Assist.Prof.Dr. Lertlak Klinhom

ABSTRACT

The purposes of this research were to survey teachers' opinion towards the development of data concerning the use of computer program for grading, its efficiency and handbook for user were collected from 20 teachers of private vocational schools. The research and development process were : problem analysis, study of grading concept, computer program design and computer language selection, program writing, writing of handbook for program user, trial of computer program. Object Pascal of Delphi version 6 was used to develop this program.

The results of this research were :

1. The computer program for grading could set up data files, storage data, calculate for grading and report of the grading in both computer on-screen and printed form.
2. The overall of teachers' opinion towards computer program for grading and handbook for user were in the highest level, but computer program interface and efficiency aspects were in moderately high level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.ศุภชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เสถียรลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำต่าง ๆ ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่อง จนกระทั่งวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วง ได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สมพร ไชยะ ผศ.ดร.อรสา โกศลานันทกุล และ ดร. กานดา นาคะเวช คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.วิชัย สุรเชิดเกียรติ รองอธิการบดี และหัวหน้าภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านหลักสถิติโดยละเอียด

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.คมสร วงษ์รักษา ดร.องอาจ พงษ์พิสุทธิบุบผา และ ผศ.ดร.อรสา โกศลานันทกุล ที่กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไข เพื่อการปรับปรุงให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพสูงสุด ตลอดจนเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบผลการคำนวณการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลชั้นมัธยมศึกษา จังหวัด นครราชสีมา ผู้อำนวยการ โรงเรียนคาราสุมุทบริหารธุรกิจ จังหวัดชลบุรี และผู้อำนวยการ โรงเรียน กุลศิริเทคโนโลยี กรุงเทพมหานคร ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจน อาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้และตอบแบบสอบถาม ด้วยความร่วมมืออย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง ที่ได้ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือทุกด้าน และเป็นแบบอย่างที่ดีในการปฏิบัติงานทั้งด้านความอดทน ความมานะ อุทิศพระ และความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน

ขอกราบขอบพระคุณบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ให้การสนับสนุน ตลอดจน ได้ให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์นี้

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ คุณพ่อ คุณแม่ และ อาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ด้วยความเคารพยิ่ง

ทสม์ สัจจานนท์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 แนวคิดในการพัฒนารูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียน.....	9
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	57
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	60
3.1 วิเคราะห์สภาพปัญหาของการกำหนดระดับผลการเรียน.....	62
3.2 ศึกษาหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดระดับผลการเรียน.....	63
3.3 เลือกภาษาคอมพิวเตอร์และออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	65
3.4 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	67
3.5 จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	82
3.6 ทดสอบและทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	82
3.7 ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	89
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	94
4.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน.....	94
4.2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน.....	96

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	101
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	101
5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	101
5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	101
5.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	102
5.5 สรุปผลการวิจัย.....	105
5.6 อภิปรายผลการวิจัย.....	106
5.7 ข้อเสนอแนะ.....	110
บรรณานุกรม.....	112
ภาคผนวก.....	114
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	115
ภาคผนวก ข ราชนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ตอบแบบสอบถาม.....	122
ภาคผนวก ค ตารางพิสัยของเปอร์เซ็นต์ไทล์ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนใช้ในการแปลงเปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ.....	125
ภาคผนวก ง ตารางเปรียบเทียบพื้นที่ใต้โค้งปกติ คะแนนมาตรฐานซี คะแนนมาตรฐานที่ และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์.....	127
ภาคผนวก จ ภาพการแจกแจงโค้งปกติจาก Test Service Bulletin No. 48.....	129
ภาคผนวก ฉ การคำนวณค่าพื้นที่ใต้โค้งจากโปรแกรม MathCAD 2000.....	131
ภาคผนวก ช เอกสารอ้างอิงการคำนวณพื้นที่ใต้โค้งด้วยโปรแกรม MathCAD 2000.....	133
ภาคผนวก ซ ตัวเลขสุ่มแบบยูนิฟอร์ม (Uniform Distribution) จำนวน 500 ตัวอย่าง และผลการทดสอบความเป็นเลขสุ่ม Runs Test และ ข้อมูลจำลองแจกแจงแบบปกติและแจกแจงแบบเบ้.....	137
ภาคผนวก ฌ แบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน.....	150
ภาคผนวก ฉ คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน KMITL Grading Version 1.0.....	153
ประวัติผู้เขียน.....	183

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	เปรียบเทียบการวัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม.....23
2.2	สรุปความแตกต่างระหว่างการประเมินผลการเรียนแบบอิงเกณฑ์ และแบบอิงกลุ่ม.....26
2.3	คะแนนสอบของนักศึกษาและการกำหนดระดับผลการเรียน ตามช่องว่างคะแนน.....28
2.4	คะแนนสอบของนักศึกษาและการกำหนดระดับผลการเรียน โดยใช้วิธีการใช้อันดับที่ (Rank) รูปแบบที่ 2.....31
2.5	แสดงผลหารระหว่างคะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุด (R) จำนวนระดับผลการเรียน และตัวเลขที่จะนำไปหารพิสัย.....32
2.6	คะแนนและความถี่ของคะแนนในการสอบของนักศึกษา ที่จะใช้กำหนดระดับผลการเรียน.....32
2.7	แสดงการแจกแจงของคะแนนตามระดับความสามารถของนักศึกษา 7 กลุ่ม ตามวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนของ Dewey B. Stuit.....37
2.8	ข้อมูลคะแนนสอบและความถี่ของคะแนนที่จะกำหนดระดับผลการเรียน โดยวิธีของ Dewey B. Stuit.....38
2.9	ข้อมูลคะแนนสอบและความถี่ของคะแนนที่จะกำหนดระดับผลการเรียน โดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติ.....41
2.10	พารามิเตอร์สำหรับกำหนดค่าความเบ้ของการแจกแจงแบบเบ้ เมื่อความแปรปรวนเท่ากับ 1.....57
3.1	พารามิเตอร์สำหรับกำหนดค่าความเบ้ของการแจกแจงแบบเบ้ เมื่อความแปรปรวนเท่ากับ 1.....85
4.1	แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของอาจารย์ ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในภาพรวม.....96
4.2	แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของอาจารย์ ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....97
4.3	แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของอาจารย์ ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์.....98
4.4	แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของอาจารย์ ผู้สอนต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....99

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	ลักษณะการแจกแจงคะแนนสอบของแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย.....17
2.2	เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใต้โค้งปกติ.....18
2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการแจกแจงโค้งปกติกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์.....21
2.4	เปรียบเทียบการแจกแจงของตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์กับ โค้งปกติ.....21
2.5	เปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้แต่ละระดับผลการเรียนแบ่งตามพื้นที่ใต้โค้งปกติ เมื่อมีขมิ้มเลขคณิตของกลุ่มจัดอยู่ในระดับปานกลาง.....35
2.6	เปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้แต่ละระดับผลการเรียนแบ่งตามพื้นที่ใต้โค้งปกติ เมื่อมีขมิ้มเลขคณิตของกลุ่มจัดอยู่ในพวกคิเลิส.....36
3.1	ผังงานแสดงขั้นตอนต่าง ๆ ของระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนาในการดำเนินการวิจัย.....61
3.2	ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการเริ่มต้นใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....67
3.3	แสดงหน้าหลักของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการเริ่มต้นใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....68
3.4	ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่ การป้อนข้อมูล และการบันทึกข้อมูล.....69
3.5	การเปลี่ยนแปลงของปุ่มต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลังการเลือกสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่.....70
3.6	แบบฟอร์มสำหรับกรอกรายละเอียดข้อมูลทั่วไป.....71
3.7	แบบฟอร์มสำหรับกรอกรายละเอียดชื่อ รหัสประจำตัว และคะแนนสอบของนักศึกษา.....71
3.8	การกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ สำหรับวิธีในการกำหนดระดับผลการเรียน.....72
3.9	โปรแกรมคอมพิวเตอร์แสดงข้อความสอบถามอาจารย์ผู้สอน ว่าต้องการบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำหลักหรือไม่.....72
3.10	ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการแก้ไขข้อมูล ที่ได้ป้อนไว้แล้ว และการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขแทนข้อมูลเดิม.....73
3.11	การเปิดเพิ่มข้อมูลจากพาธ (Path) หรือ ไดเรคทอรี (Directory) ที่เพิ่มข้อมูลถูกเก็บบันทึกอยู่.....74

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.12 การกรอกข้อมูลรายละเอียดทั่วไปที่เรียกคืนลงในแบบฟอร์มโดยอัตโนมัติ.....	74
3.13 การกรอกข้อมูลคะแนนสอบรายบุคคลที่เรียกคืนลงในแบบฟอร์มโดยอัตโนมัติ.....	75
3.14 การกรอกข้อมูลรายละเอียดในการกำหนดระดับผลการเรียน ที่เรียกคืนลงในแบบฟอร์มโดยอัตโนมัติ.....	75
3.15 การกำหนดพิสัยของระดับผลการเรียนแต่ละระดับในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ ในกรณีเลือกการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์.....	76
3.16 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการคำนวณ และการดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน และแสดงผลทางจอภาพ.....	78
3.17 การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ.....	79
3.18 แผนภูมิแบบแท่ง แสดงการแจกแจงความถี่ของระดับผลการเรียนระดับต่าง ๆ.....	79
3.19 แผนภูมิแบบวงกลม แสดงอัตราส่วนของระดับผลการเรียนระดับต่าง ๆ.....	80
3.20 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการจัดพิมพ์เอกสารรายงาน คะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียน.....	80
3.21 แสดงการกำหนดข้อกำหนดการพิมพ์รายงาน ผลการกำหนดระดับผลการเรียน.....	81

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ จุดมุ่งหมายทางการศึกษา การจัดประสบการณ์เรียน และการประเมินผลการเรียน ซึ่งในการจัดการศึกษานั้น จำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ทางการศึกษา เพื่อช่วยกำหนดคุณลักษณะของนักศึกษาที่พึงประสงค์ หลังจากได้รับการเรียนการสอน โดยจุดมุ่งหมายทางการศึกษาจะเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงแนวทางการจัดประสบการณ์เรียนรู้หรือกิจกรรมการเรียนการสอน และแนวทางในการประเมินผลการเรียนของนักศึกษา ส่วนการจัดประสบการณ์เรียนรู้จะเป็นกิจกรรมที่พยายามตอบสนองให้เกิดผลลัพธ์ตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษา ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้และความเหมาะสมของจุดมุ่งหมายทางการศึกษา รวมทั้งให้กรอบของการประเมินผลการเรียนอย่างเป็นรูปธรรมอีกด้วย ในขณะเดียวกัน การประเมินผลการเรียนจะช่วยเป็นสารสนเทศย้อนกลับ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความเหมาะสม และประสิทธิภาพของการจัดประสบการณ์เรียนรู้ รวมทั้งช่วยตัดสินผลการเรียนที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาว่าเป็นไปตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาหรือไม่และมากน้อยเพียงไร สารสนเทศที่ได้จากการประเมินผลการเรียนจะช่วยปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งเสริมการเรียนของนักศึกษา และพัฒนากระบวนการทางการศึกษาให้มีความเหมาะสมและอยู่บนพื้นฐานของการศึกษาที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่ง ๆ ขึ้นไป (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2536 : 1)

ศรีไพโร ศักดิ์รุ่งพงศากุล (2534 : 2) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียน เป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษา เพราะผลจากการประเมินผลการเรียน จะเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจของอาจารย์ผู้สอนและนักการศึกษา เพื่อใช้ในการปรับปรุงวิธีการสอน การแนะนำ การประเมินผลการเรียน การใช้อุปกรณ์การเรียนการสอน ตลอดจนการจัดระบบการบริหาร โดยทั่วไปของสถานศึกษา นอกจากนี้ผลจากการประเมินผลการเรียนยังทำให้นักศึกษารู้จักตนเอง ในด้านการเรียน และเป็นแนวทางให้นักศึกษาได้ปรับปรุงตนเองในด้านการเรียนอีกด้วย การประเมินผลการเรียนจึงเป็นกระบวนการตัดสินคุณค่าการเรียนของนักศึกษา โดยการเปรียบเทียบกับความสามารถของกลุ่มหรือเกณฑ์มาตรฐาน การประเมินผลการเรียนที่ดีจะต้องอาศัยการวัดอันหลากหลายที่มีผลการวัดแม่นยำ น่าเชื่อถือ มีวิธีการแปลความหมายการวัดผลการเรียนที่เหมาะสม และใช้วิธีตัดสินคุณค่าที่ยุติธรรม ซึ่งอาจารย์ผู้สอนที่ทำการกำหนดระดับผลการเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์และเทคนิคของการประเมินผลการเรียนเป็นอย่างดี

ในทางปฏิบัติ ปัญหาของการกำหนดระดับผลการเรียนสามารถเกิดขึ้นได้หลายประการ ดังเช่น เกิดจากคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวัด การกำหนดน้ำหนักความสำคัญของการสอบ แต่ละครั้ง การเลือกวิธีการแปลความหมายของคะแนนสอบ การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการตัดสินผลการเรียน รวมไปถึงการดำเนินงานที่ไม่เป็นระบบและขาดหลักการที่แน่นอน ซึ่งจะพบว่า การตัดสินผลการเรียนส่วนใหญ่จะเป็นไปในลักษณะการประเมินผลการเรียน แบบอิงตนเอง (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2536 : 2) และมาตรฐานของการตัดสินผลการเรียนยังหลากหลาย ถึงแม้ว่าอาจารย์ผู้สอนส่วนใหญ่จะให้ความสนใจกับการกำหนดระดับผลการเรียนมาก และมีจิตสำนึกที่จะทำการประเมินผลการเรียนให้ถูกต้อง เหมาะสมกับการจัดประสบการณ์ และยึดธรรมชาติตามหลักวิชาการในการประเมินผลและกำหนดระดับผลการเรียน แต่ยังคงขาดความมั่นใจในวิธีการประเมินผลการเรียนตามที่ตนปฏิบัติอยู่

เมื่อเป็นดังนี้ การกำหนดระดับผลการเรียนที่เป็นไปตามหลักวิชาการในการกำหนดระดับผลการเรียน จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากที่สุดอย่างหนึ่งของกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียน เพราะหากว่าการวัดและการประเมินผลการเรียนมีความถูกต้องและมีความเที่ยงตรงในทุกขั้นตอน แต่หากทำการกำหนดระดับผลการเรียนผิดพลาดแล้ว ย่อมเกิดผลเสียหายต่อกระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนที่ผ่านมาในทุก ๆ ขั้นตอน ในเรื่องนี้ Terwilliger. (อ้างใน สุพัฒน์ สุขมกลสันต์. 2542 : 217) ได้กล่าวไว้ว่า “ความผิดพลาดของอาจารย์ผู้สอนที่มีความหายนะมากมายกว่า การกำหนดระดับผลการเรียนนั้นมีน้อย” และได้เสนอว่า การที่อาจารย์ผู้สอนจะสามารถกำหนดระดับผลการเรียนได้ถูกต้องและเที่ยงตรงคืนั้น ประการแรกจะต้องเข้าใจนิยามของการกำหนดระดับผลการเรียนให้ดีเสียก่อน

คำย เชียงฉี (2531 : 1) กล่าวถึงการกำหนดระดับผลการเรียนไว้ว่า การกำหนดระดับผลการเรียนในฐานะที่เป็นการประเมินผลการเรียน จะต้องอาศัยข้อมูลจากการวัดผลการเรียน ของนักศึกษาตามแผนการวัดผลการเรียนที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้า การกำหนดระดับผลการเรียนที่ดีจึงขึ้นอยู่กับผลการวัดผลการเรียนที่เชื่อถือได้ ถ้าการวัดผลการเรียนเชื่อถือไม่ได้แล้ว การนำผลคะแนนนั้นมากำหนดระดับผลการเรียนย่อมมีปัญหา นอกจากนั้นกระบวนการในการกำหนดระดับผลการเรียนที่ดี จะต้องสามารถช่วยแก้ปัญหาที่มักเกิดขึ้นในทางปฏิบัติดังที่กล่าวมาแล้ว ได้เป็นอย่างดีอีกด้วย โดยการดำเนินงานในการกำหนดระดับผลการเรียนจะต้องเป็นไปอย่างมีระบบ มีการกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินผลการเรียนที่ได้มาตรฐาน อยู่บนพื้นฐานของความถูกต้อง เหมาะสมกับการจัดประสบการณ์ และยึดธรรมชาติตามหลักวิชาการ โดยที่การกำหนดระดับผลการเรียนนั้นจะสามารถบรรลุเป้าหมายได้เป็นอย่างดี ถ้ามีอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่สามารถส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการดังกล่าว ซึ่งนั่นคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

ปัจจุบันการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในประเทศไทย ได้ขยายตัวออกไปอย่างรวดเร็ว ทั้งในหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน แนวโน้มในการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผล นับวันจะมีมากขึ้น ทั้งนี้เพราะไมโครคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการทำงานด้วยความเร็วสูง มีความถูกต้องและแม่นยำ อีกทั้งยังสามารถเก็บและประมวลผลข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ กล่าวคือ การปฏิบัติงานจะทำได้สำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ในช่วงเวลาที่กำหนดโดยใช้ทรัพยากรน้อยที่สุดและเกิดก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด (ขวัญชัย คณะรัตน์. 2521 : 2)

Vincent. (อ้างใน ศรีไพโร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2534 : 2) ได้วิจัยเปรียบเทียบวิธีการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์และการใช้บุคคลประมวลผลในเรื่องการมาเรียนของนักศึกษาเมืองไพเนลลัส (Pinellas) มลรัฐฟลอริดา (Florida) ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า

1. ไมโครคอมพิวเตอร์ ช่วยลดเวลาในการทำงานให้น้อยลงได้
2. ไมโครคอมพิวเตอร์ ช่วยให้ผู้บริหารสถานศึกษาได้รับข้อมูลสำหรับการแก้ไขปัญหาของนักศึกษาได้เร็วขึ้น
3. ข้อมูลที่ได้จากไมโครคอมพิวเตอร์ มีความถูกต้อง แม่นยำ และมีความเป็นปัจจุบัน สำหรับอาจารย์ผู้สอนและผู้บริหารสถานศึกษา

จากงานวิจัยของฤดี กรุดทอง (2528 : 85) พบว่า การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ทำการจัดตารางสอนสำหรับนักศึกษาในสถานศึกษา สามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้กว่าห้าตัวเมื่อเทียบกับการใช้กำลังคนจัด และที่น่าสนใจมากคือ ไมโครคอมพิวเตอร์สามารถจัดตารางสอนได้เร็วกว่าการจัดด้วยกำลังคนถึง 10 เท่า

จากความสำคัญดังกล่าวจะเห็นได้ว่าไมโครคอมพิวเตอร์สามารถช่วยงานต่างๆ ให้ทำงานได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ ช่วยลดเวลาในการทำงาน อีกทั้งยังช่วยเก็บข้อมูลไว้ให้อาจารย์ผู้สอนและผู้บริหารสถานศึกษาใช้ในการตัดสินใจ อย่างไรก็ตามก็ตีตราสถานศึกษาต่าง ๆ ยังไม่สามารถนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพนัก อาจเนื่องมาจากปัญหาหลายด้านด้วยกัน คือ การขาดแคลนบุคลากรผู้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานไมโครคอมพิวเตอร์ และการขาดแคลนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้งานในด้านการศึกษา ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในด้านธุรกิจ จะมีในด้านการศึกษาบ้างแต่ก็ยังไม่เพียงพอกับความต้องการและการใช้งาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในด้านการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน โดยยึดพื้นฐานตามหลักวิชาการเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียน ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกแก่อาจารย์ผู้สอนในการเลือกรูปแบบของการกำหนดระดับผลการเรียน และสามารถดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียนได้อย่างเหมาะสม อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอน และ

การประเมินผลการเรียน อีกทั้งนอกจากจะก่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว และถูกต้องแล้ว ยังจะสามารถนำมาใช้เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอเอกสารรายงานคะแนน และระดับผลการเรียน ของนักศึกษาได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ในด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

1.3 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่ได้พัฒนาขึ้นใช้กรอบแนวคิดในการเลือกวิธีการกำหนดระดับผลการเรียน และรูปแบบต่าง ๆ ของระดับผลการเรียน ดังต่อไปนี้

1. วิธีการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถกำหนดระดับผลการเรียนได้ 2 วิธี ดังนี้

1.1 การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced)

โดยใช้คะแนนในระบบเปอร์เซ็นต์ที่อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้กำหนดขึ้นเป็นเกณฑ์ในการกำหนดระดับผลการเรียน (ต่าย เขียงฉี. 2531 : 4)

1.2 การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม (Norm-referenced)

โดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-score) เป็นเกณฑ์ในการกำหนดระดับผลการเรียน (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2536 : 14)

2. รูปแบบของระดับผลการเรียนที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถเลือกใช้ได้ 3 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

2.1 ระดับผลการเรียนแบบ 8 ระดับ ประกอบด้วยระดับต่าง ๆ คือ A, B+, B, C+, C, D, D+ และ F

2.2 ระดับผลการเรียนแบบ 5 ระดับ ประกอบด้วยระดับต่าง ๆ คือ A, B, C, D และ F

2.3 ระดับผลการเรียนแบบ 5 ระดับ แบบตัวเลข ประกอบด้วยระดับต่าง ๆ คือ 4, 3,

2, 1 และ 0

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน และศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

2. ตัวแปรที่ใช้ศึกษา คือ ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในด้าน

2.1 ด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.2 ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.3 ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

3. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนในสังกัดโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษา ที่เคยใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนในสังกัดโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษา ที่เคยใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จำนวน 20 คนจากโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษาจำนวน 3 แห่ง ดังนี้

3.2.1 โรงเรียนเทคโนโลยีชนะเลิศ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 10 คน

3.2.2 โรงเรียนคาราสมุทรบริหารธุรกิจ จังหวัดชลบุรี จำนวน 5 คน

3.2.3 โรงเรียนกุลสตรีเทคโนโลยี กรุงเทพมหานคร จำนวน 5 คน

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับนักศึกษาระดับต่างๆ ที่มีลักษณะการกำหนดระดับผลการเรียนที่สอดคล้องกับรูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียนของ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้ได้กับ ไมโครคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็ม (IBM) หรือไมโครคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็มคอมแพททิเบิล (IBM Compatible) ที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้

2.1 ใช้หน่วยประมวลผลกลางหรือไมโครโปรเซสเซอร์อินเทล เพนเทียม ขึ้นไป หรือชนิดอื่นที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่า เช่น เอ เอ็ม ดี เลซิกส์ ขึ้นไป

2.2 หน่วยความจำหลัก (Random Access Memory) อย่างน้อย 16 เมกกะไบต์ขึ้นไป

2.3 การ์ดแสดงผล (VGA Card) และจอภาพที่สามารถแสดงผลได้ 256 สีขึ้นไป

2.4 เครื่องขับคอมแพคต์ดีสก์ (CD-ROM Drive) ความเร็วในการอ่านข้อมูล 2X ขึ้นไป เพื่อใช้ในการติดตั้ง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนจากแผ่นเก็บข้อมูล ชนิดคอมแพคต์ดีสก์ให้กับ ไมโครคอมพิวเตอร์ที่ต้องการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชุดนี้ไปใช้งาน

2.5 เครื่องพิมพ์ชนิดเข็ม (Dot Matrix Printer) เครื่องพิมพ์ชนิดอิงค์เจ็ต (Ink Jet Printer) หรือเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ (Laser Printer) ชนิดใดชนิดหนึ่งเพื่อใช้ในการจัดพิมพ์และนำเสนอรายงาน ผลการกำหนดระดับผลการเรียน

2.6 ใช้ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ระบบใดระบบหนึ่ง ดังต่อไปนี้

2.6.1 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 หรือ วินโดวส์ 95 โอเอสอาร์ 2

2.6.2 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 98 หรือ วินโดวส์ 98 เอสอี

2.6.3 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็มอี หรือ เอ็กซ์พี

2.6.4 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็น ที 4 หรือวินโดวส์ 2000

ซึ่งคุณสมบัติขั้นต่ำต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้กับ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนด ระดับผลการเรียนนี้ เป็นคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สถานศึกษาโดยทั่วไปมีใช้อยู่ก่อนที่จะทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชุดนี้

3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่ได้พัฒนาขึ้น ใช้คำสั่งภาษา ออบเจกต์ปาสคาล (Object Pascal) โดยใช้โปรแกรมแปลภาษาคอมพิวเตอร์ชื่อ เดลไฟ 6 (Delphi 6) ของบริษัท บอร์แลนด์ อินโฟริส คอร์ปอเรชั่น จำกัด สามารถนำไปใช้กับ ไมโครคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็ม หรือ ไอบีเอ็มคอมแพคทิเบิล ที่ใช้งานในสถานศึกษาทั่วไปได้โดยไม่ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์เสริม ทั้งด้านฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์เพิ่มเติมจากที่ใช้งานอยู่เดิมแต่อย่างใด

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. การกำหนดระดับผลการเรียน หมายถึง การวินิจฉัยตัดสินคุณค่าของผลการเรียน แบ่งเป็นระดับตามความสามารถของนักศึกษา โดยใช้ระดับผลการเรียนเป็นเครื่องแบ่งคุณค่าของผลการเรียน

2. ระดับผลการเรียน หมายถึง การจัดระดับคะแนนจากการวัดและประเมินผลการเรียน ตามความสามารถของนักศึกษา โดยอาจจัดระดับเป็นตัวอักษร เช่น A, B, C เป็นต้น หรืออาจจัดระดับเป็นตัวเลข เช่น 4, 3, 2 เป็นต้น ซึ่งหมายถึงว่านักศึกษาค้นใดที่ได้ระดับ A หรือ 4 จะถือได้ว่า นักศึกษาค้นนั้นเป็นเยี่ยมในวิชานั้น ๆ หรืออีกนัยหนึ่งนั้น ระดับผลการเรียน หมายถึง สัจญ์ลักษณะ ที่แสดงถึงความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา หรือแสดงการเปรียบเทียบความสามารถระหว่างนักศึกษา

3. ผลการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถ หรือพฤติกรรมในทิศทางที่พึงประสงค์ ของหลักสูตร อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่พัฒนาขึ้นจากชุดของคำสั่งภาษาออบเจกต์ปาสคาล โดยพัฒนาขึ้นจากโปรแกรมแปลภาษาคอมพิวเตอร์ชื่อ เดลไฟ 6 (Delphi 6)

5. ประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง ความสามารถในการแสดงคุณภาพด้านต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ดังต่อไปนี้

5.1 ความถูกต้องและความเชื่อถือได้ในการคำนวณผลการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง การที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนสามารถคำนวณและดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียนจากข้อมูลที่อาจารย์ผู้สอนป้อนให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามหลักวิชาการวัดและประเมินผลการเรียน อีกทั้งมีความยุติธรรมและสอดคล้องกับแผนการสอน การจัดประสบการณ์เรียน และการวัดและประเมินผลการเรียน

5.2 การสั่งงานให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงานได้ตามความต้องการ หมายถึง การที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนสามารถรับคำสั่งต่าง ๆ จากอาจารย์ผู้สอนแล้วสามารถดำเนินการตามคำสั่งนั้น ๆ ได้ถูกต้อง

5.3 การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ขณะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง การที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนสามารถป้องกันไม่ให้ข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น ทั้งจากการสั่งงานของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือจากข้อผิดพลาดอื่น ๆ ที่เกิดจากไมโครคอมพิวเตอร์เอง เป็นเหตุทำให้ไมโครคอมพิวเตอร์หยุดการทำงานหรือทำงานผิดพลาดจนไม่สามารถใช้งานต่อไปได้

5.4 ความเร็วในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง การที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนสามารถคำนวณผลการกำหนดระดับผลการเรียน และจัดพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียน โดยใช้เวลาในการประมวลผลด้วยช่วงเวลาอันสั้น โดยกำหนดช่วงเวลาในการประเมินผลไม่เกิน 5 วินาที และยังทำให้การทำงานของอาจารย์ผู้สอนเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่เกิดการหยุดชะงักเพื่อรอคอยผลการคำนวณการกำหนดระดับผลการเรียน และการจัดพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5.5 การพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียน หมายถึง การที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนสามารถสั่งงานให้เครื่องพิมพ์ที่เชื่อมต่ออยู่กับไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นสามารถพิมพ์ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกเป็นเอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษาได้

6. ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน และคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน โดยแบ่งความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในด้านต่าง ๆ ได้ดังนี้

6.1 ด้านรูปแบบการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในส่วนของ การป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การบันทึกข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเรียกคืนข้อมูลเดิมที่เคยบันทึกไว้เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ การแก้ไขข้อมูลเดิมและการบันทึกข้อมูลที่ผ่านการแก้ไขเข้าแทนที่ข้อมูลเดิม การดำเนินการตามขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่เกิดความสับสน และมีความชัดเจนในขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทั้งทางจอภาพ และทางเครื่องพิมพ์

6.2 ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในส่วนของความถูกต้องและความเชื่อถือได้ในการคำนวณผลการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การสั่งงานให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงานได้ตามต้องการ การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ขณะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ความเร็วในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และการพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียน

6.3 ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนที่มีต่อคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในส่วนของความสอดคล้องระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การอธิบายวิธีการใช้และลำดับขั้นตอนในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการใช้ภาษาและการสื่อให้เกิดความเข้าใจในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

7. อาจารย์ผู้สอน หมายถึง อาจารย์ผู้ทำหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอน และรับผิดชอบในการกำหนดระดับผลการเรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ทำการกำหนดระดับผลการเรียนให้กับนักศึกษา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

- 2.1 แนวคิดในการพัฒนารูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียน
- 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดในการพัฒนารูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียน

ผู้วิจัยได้จัดหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียนไว้เป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1.1 วิธีวัดและประเมินผลการเรียน
- 2.1.2 การแปลความหมายของคะแนนในเชิงพฤติกรรมการเรียน
- 2.1.3 ความหมาย ทฤษฎี และวิธีการกำหนดระดับผลการเรียน
- 2.1.4 ค่าสถิติที่ใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียน
- 2.1.5 ทฤษฎีของโค้งปกติและการแจกแจงปกติ
- 2.1.6 ทฤษฎีการสร้างข้อมูลจำลองในการจำลองสถานการณ์สำหรับรายละเอียดแต่ละหัวข้อ มีดังนี้

2.1.1 วิธีวัดและประเมินผลการเรียน

อุทุมพร จามรมาน (2535 : 29) กล่าวถึงวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนไว้ว่า วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนนั้น จะต้องเชื่อมโยงกับจุดมุ่งหมายทางการศึกษา และการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ อาจารย์ผู้สอนมักจะตั้งความหวังก่อนทำการสอนไว้ว่า ต้องการจะให้ นักศึกษาได้เรียนรู้อะไร เกิดพฤติกรรมอะไร หรือสามารถทำอะไรได้บ้างหลังจากเกิดการเรียน ความหวังนี้เรียกว่า จุดมุ่งหมายทางการศึกษา ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ด้านด้วยกัน คือ พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เมื่อผู้สอนตั้งความหวังไว้แล้วก็ดำเนินการสอนเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าว การที่จะทดสอบได้นักศึกษาสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าวได้หรือไม่ นั้น สามารถทำได้ โดยการจัดให้มีการทดสอบ การตรวจสอบและการวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

จากข้อความดังกล่าว สรุปได้ว่า วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนจะต้องเกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายทางการศึกษา กิจกรรมการเรียนการสอน นักศึกษา อาจารย์ผู้สอน รวมทั้งการทดสอบและการวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ซึ่งจำแนกออกเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การวางแผนร่วมกันระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ผู้สอน
2. การแปลงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาให้เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
3. การกำหนดเครื่องมือวัดผลการเรียน
4. การจัดให้มีการทดสอบและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเรียน
5. การจัดกระทำข้อมูล
6. การกำหนดระดับผลการเรียน

ซึ่งได้นำเสนอรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนไว้ดังนี้

1. การวางแผนร่วมกันระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539 : 162) ให้ความหมายของการวางแผนการสอนว่า ก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนการสอน นักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนควรปรึกษากันว่า จะมีกิจกรรมการเรียนการสอนอะไรบ้าง จึงจะสามารถบรรลุถึงเป้าประสงค์ของหลักสูตรได้โดยทั้งนักศึกษา และอาจารย์ผู้สอนจะต้องพิจารณาสาระของหลักสูตรว่า ต้องการจะให้นักศึกษาบรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาอะไรบ้าง

จากความหมายดังกล่าว พบว่า อาจารย์ผู้สอนจะต้องมีเอกสารซึ่งแสดงถึงเนื้อหาและ กิจกรรมการเรียนการสอน นำมามอบให้นักศึกษาในช่วงต้นภาคการศึกษา ซึ่งสรุปได้ว่าในเอกสารนั้น จะต้องมีรายการที่ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อวิชา รหัสวิชา และจำนวนหน่วยกิต
2. ชื่ออาจารย์ผู้สอน
3. วัน เวลา และสถานที่เรียน
4. เนื้อหาสาระของวิชา หรือคำอธิบายรายวิชาตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร
5. วัตถุประสงค์ของวิชา
6. กิจกรรมการเรียนการสอน
7. การแบ่งเนื้อหาสาระออกเป็นกิจกรรมหรือหน่วยย่อย
8. เกณฑ์และวิธีการวัดและประเมินผลการเรียน
9. ข้อตกลงอื่น ๆ ระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน
10. เอกสารอ้างอิง

การตกลงกันระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอนในชั้นภาคการศึกษาเช่นนี้ เป็นการวางแผนร่วมกัน ทำให้นักศึกษามองเห็นภาพว่าในวิชานี้จะมีการเรียนการสอนอย่างไร นักศึกษามีสิทธิ์ที่จะขอปรับและเปลี่ยนแปลงรายการ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของนักศึกษา แต่ทั้งนี้ต้องทำความเข้าใจในกลุ่มระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน

2. การแปลงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ชมพันธ์ กุญชร ณ อยุธยา (2540 : 18) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาไว้ว่า จุดมุ่งหมายทางการศึกษาประกอบด้วย 3 ด้าน (Domain) ดังนี้

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain)
2. จิตพิสัย (Affective Domain)
3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain)

อาจารย์ผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าว่า ต้องการจะให้นักศึกษาสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านใดและขั้นใด โดยเขียนเนื้อหาสาระย่อยของแต่ละด้านให้เป็นหน่วยย่อย แล้วกำหนดระดับความสำคัญของเนื้อหาสาระย่อยในแต่ละด้านนั้น ๆ

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า เมื่อสามารถกำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาให้สอดคล้องกับเนื้อหาย่อยตามหน่วยต่าง ๆ ได้แล้ว ก็จะได้ทิศทางของอาจารย์ผู้สอนว่า เมื่อสอนไปแล้วต้องการที่จะให้นักศึกษาเรียนรู้อะไรบ้าง หรือทำอะไรได้บ้าง โดยเฉพาะถ้าต้องการให้นักศึกษาแสดงพฤติกรรมอะไรได้บ้างนั้น จะต้องมีการระบุพฤติกรรมให้ชัดเจนอย่างละเอียด การแปลงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมาก เพราะจะช่วยให้อาจารย์ผู้สอนมีความชัดเจนมากขึ้นในสิ่งที่หวังจะให้เกิดขึ้นแก่นักศึกษา

3. การกำหนดเครื่องมือวัดผลการเรียน

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539 : 97) กล่าวถึงการกำหนดเครื่องมือวัดผลการเรียนไว้ว่า เครื่องมือวัดผลการเรียน จะต้องสามารถวัดคุณลักษณะหรือพฤติกรรมของนักศึกษาได้ตรงตามความต้องการอย่างครบถ้วน เนื่องจากเครื่องมือวัดผลการเรียนมีอยู่หลายประเภท บางประเภทก็เหมาะสมกับพฤติกรรมบางชนิด ดังนั้นการวัดในแต่ละครั้งจึงต้องเลือกเครื่องมือที่เหมาะสม โดยอาจต้องใช้เครื่องมือหลาย ๆ ประเภทประกอบกัน เพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนด้านต่าง ๆ ให้ครบทุกด้านตามวัตถุประสงค์

4. การจัดให้มีการทดสอบและการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเรียน

การจัดให้มีการทดสอบและการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเรียน เป็นขั้นตอนที่กระทำ หลังจากการกำหนดเครื่องมือวัดผลการเรียน โดยเมื่อสร้างเครื่องมือวัดผลการเรียนแล้ว จึงจะนำเครื่องมือวัดผลการเรียนนั้น ไปทดลองใช้เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ได้จริง โดยมีสาระครอบคลุมเนื้อหา มีการใช้ภาษาที่อ่านเข้าใจได้ง่ายหรือสื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน มีการกำหนดเวลาให้ตอบเพียงพอและเหมาะสมกับกลุ่มนักศึกษาระดับปานกลาง แล้วจึงจะสามารถนำเครื่องมือ นั้น ไปใช้เพื่อรวบรวมข้อมูลการเรียนต่อไป

อุทุมพร จามรمان (2535 : 40) กล่าวถึงการจัดให้มีการทดสอบว่า การจัดให้มีการทดสอบ นั้นจะประกอบไปด้วย นักศึกษา อาจารย์ผู้สอน และสถานที่ ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ และบรรยากาศ โดยจะต้องเตรียมสถานที่และบรรยากาศให้พร้อม เพื่อให้ นักศึกษาสามารถทำแบบทดสอบตามความสามารถ และให้ข้อเท็จจริงมากที่สุด

อย่างไรก็ตาม การจัดให้มีการทดสอบมีหลายแบบ เช่น ทดสอบรายบุคคลที่ละคน ทดสอบเป็นกลุ่ม นำแบบทดสอบไปทำที่ห้องสมุดหรือที่บ้าน การทดสอบดังกล่าวมีจุดประสงค์ต่างกัน เช่น ถ้าเป็นการทดสอบรายบุคคลก็เพื่อต้องการดูความสามารถเฉพาะตัว แต่ถ้าเป็นการทดสอบเป็นกลุ่มก็เพื่อต้องการทำงานเป็นกลุ่ม คะแนนที่ให้ก็เป็นคะแนนของกลุ่ม การทดสอบแบบปิดหนังสือสอบและการทดสอบแบบเปิดหนังสือสอบก็มีความหมายต่างกัน การให้ปิดหนังสือสอบก็เพื่อให้ นักศึกษาได้เตรียมตัว โดยการจำความรู้ในหนังสือไปสอบ แต่ถ้าเป็นการเปิดหนังสือสอบก็เพื่อวัดความสามารถอื่น ๆ ที่มีได้ในหนังสือ

ส่วนการรวบรวมข้อมูลที่อื่นที่ไม่ใช่การทดสอบ ก็อาจทำได้ในห้องเรียนตั้งแต่เริ่มต้น ภาคการศึกษาจนจบภาคการศึกษา ซึ่งสามารถสรุปการรวบรวมข้อมูลได้ 2 วิธี ดังนี้

1. ระหว่างการเรียนการสอน ข้อมูลนี้จะช่วยให้เห็นปัญหาในการเรียนการสอน ซึ่งจะช่วยให้อาจารย์ผู้สอนทำการแก้ไขกิจกรรมการเรียนการสอนได้
2. ระยะเวลาสิ้นสุดการศึกษา ข้อมูลนี้จะช่วยให้สรุปผลการเรียนการสอนตลอดช่วงเวลาที่มีการเรียนการสอน เป็นการสรุปผลการเรียนของนักศึกษา และผลการสอนของอาจารย์ผู้สอน

5. การจัดกระทำข้อมูล

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 299) กล่าวถึงการจัดกระทำข้อมูลไว้ว่า ในการจัดกระทำข้อมูลเพื่อประเมินผลการเรียน มีจุดมุ่งหมายสำคัญอยู่ 2 ประเด็น คือ

1. เพื่อต้องการบรรยายข้อมูลเกี่ยวกับนักศึกษาเป็นรายบุคคล หรือต้องการบรรยายข้อมูลเป็นกลุ่ม เช่น ต้องการบรรยายความสามารถในการเรียนของนักศึกษาแต่ละคน หรือต้องการบรรยายความสามารถในการเรียนของนักศึกษาทั้งกลุ่ม

2. เพื่อต้องการบรรยายนักศึกษาเฉพาะกลุ่ม หรือต้องการสรุปอ้างอิงไปถึงกลุ่มใหญ่ โดยอาศัยกลุ่มที่ศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่าง

ในการจัดกระทำข้อมูลสำหรับนักศึกษาแต่ละคน โดยเทียบกับเกณฑ์หรือกลุ่ม ก็เพื่อแสดงให้เห็นจุดอ่อนและจุดแข็งของนักศึกษา ส่วนการจัดกระทำสำหรับนักศึกษาเป็นกลุ่มก็เพื่อให้เห็นภาพโดยรวมว่าเป็นเช่นไร คณะนั้นมีการเกาะกลุ่มกันอย่างไร ซึ่งการบรรยายที่เป็นกลุ่มนี้ สามารถใช้สถิติเชิงบรรยาย (Descriptive Statistics) มาช่วยได้ และถ้าต้องการอ้างอิงผลจากกลุ่มตัวอย่างไปหาประชากรก็ใช้สถิติเชิงสรุปอ้างอิง (Inferential Statistics) อย่างไรก็ตามการใช้สถิติทั้งเชิงบรรยายและเชิงสรุปอ้างอิงจะเหมาะสมก็ต่อเมื่อได้ข้อมูลที่เหมาะสม เช่น มัชฌิมเลขคณิตมักจะเหมาะสมกับข้อมูลที่จัดอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval Scale) แต่มัธยฐานจะเหมาะสมกับข้อมูลที่จัดอยู่ในมาตราเรียงอันดับ (Ordinal Scale) และฐานนิยม (Mode) จะเหมาะสมกับข้อมูลที่จัดอยู่ในมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) เป็นต้น

ซึ่งสามารถสรุปสถิติเชิงบรรยายที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ได้ ดังนี้

1. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Tendency Measurement) ได้แก่
 - 1.1 ฐานนิยม (Mode)
 - 1.2 มัธยฐาน (Median)
 - 1.3 มัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean)
2. การวัดการกระจาย (Dispersion) ได้แก่
 - 2.1 พิสัย (Range)
 - 2.2 ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (Quartile Deviation)
 - 2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
 - 2.4 ความแปรปรวน (Variance)
3. การแจกแจง (Distribution) เป็นการบอกลักษณะของข้อมูลทั้งชุด นิยมเสนอในรูปแบบ
 - 3.1 กราฟ ซึ่งมีความเบ้ (Skewness) และความโด่ง (Kurtosis)
 - 3.2 ตารางแจกแจงความถี่
 - 3.3 รูปภาพ เช่น แผนภูมิ เป็นต้น
4. การเปรียบเทียบด้วยตำแหน่งหรือด้วยความถี่สะสม ได้แก่
 - 4.1 เปอร์เซ็นไทล์ (Percentile)
 - 4.2 เดไซล์ (Decile)
 - 4.3 ควอไทล์ (Quartile)
5. การเปรียบเทียบด้วยคะแนน ได้แก่ การแปลงเป็นคะแนนมาตรฐาน
 - 5.1 คะแนนมาตรฐานซี (Z-Score)
 - 5.2 คะแนนมาตรฐานที (T-Score)
 - 5.3 คะแนนมาตรฐานสแตนไดน์ (Stanine)

6. การกำหนดระดับผลการเรียน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2536 : 2) กล่าวว่า การกำหนดระดับผลการเรียน ในฐานะที่เป็น การประเมินผลการเรียน จะต้องอาศัยข้อมูลจากการวัดผลการเรียนตามแผนการวัดผลการเรียน ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า การกำหนดระดับผลการเรียนที่ดีจึงขึ้นอยู่กับผลการวัดผลการเรียนที่เชื่อถือได้ ถ้าการวัดผลการเรียนเชื่อถือไม่ได้ การนำผลคะแนนนั้นมากำหนดระดับผลการเรียนย่อมมีปัญหา นอกจากนั้นกระบวนการของการกำหนดระดับผลการเรียนที่ดีจะต้องสามารถช่วยแก้ปัญหา ที่มักเกิดขึ้นในทางปฏิบัติได้ โดยการดำเนินงานในการกำหนดระดับผลการเรียนจะต้องเป็นไป อย่างมีระบบ มีการกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินที่ได้มาตรฐาน อยู่บนพื้นฐานของความถูกต้อง เหมาะสมและยุติธรรมตามหลักวิชาการการวัดผลการเรียน

อุทุมพร จามรมาน (2535 : 43) กล่าวถึงการกำหนดระดับผลการเรียนไว้ว่า การกำหนดระดับ ผลการเรียน คือ การประเมินผลการเรียนการสอนของนักศึกษาที่แพร่หลายมากที่สุด และในปัจจุบัน การกำหนดระดับผลการเรียนจะเข้ามามีบทบาทต่อการประเมินผลการเรียนหลังจากที่มีการ รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนแล้ว มีการวิเคราะห์ข้อมูล และจัดกระทำในเชิงคะแนนรวม ของนักศึกษาแต่ละคนออกมา แล้วจึงนำมาพิจารณากำหนดระดับผลการเรียนของแต่ละคน การกำหนดระดับผลการเรียนอาจกระทำเฉพาะผลการเรียนแต่ละตอนแต่ละครั้ง เช่น การกำหนดระดับ ผลการเรียนในการสอบย่อยแต่ละครั้ง การกำหนดระดับผลการเรียนของงานที่ทำมาส่ง หรือ การกำหนดระดับผลการเรียนในตอนท้ายของบทเรียนหรือหลักสูตรก็ได้ การกำหนดระดับ ผลการเรียนอาจเสนอในรูปแบบตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ใด ๆ ก็ได้ แต่ต้องมีความหมาย กำกับไว้ด้วยเสมอ

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การกำหนดระดับผลการเรียนเป็นกิจกรรมที่ซับซ้อน สำหรับอาจารย์ผู้สอน แม้ว่าการกำหนดระดับผลการเรียนจะมีผลต่อนักศึกษามาก แต่สถานศึกษา เกือบทุกแห่ง ก็มีได้ให้แนวทางแก่อาจารย์ผู้สอนในการกำหนดระดับผลการเรียนให้เป็นมาตรฐาน เดียวกัน ทำให้อาจารย์ผู้สอนแต่ละคนหาแนวทางของตนเอง ซึ่งก่อให้เกิดผลก็คือ ระดับ ผลการเรียนของวิชาหนึ่งจะแตกต่างกับระดับผลการเรียนของอีกวิชาหนึ่ง

การวิจัยของ Geisinger. (อ้างใน อุทุมพร จามรมาน. 2535 : 44) พบข้อสรุปของตัวแปร ที่เกี่ยวกับแนวทางในการกำหนดระดับผลการเรียนของอาจารย์ผู้สอนในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งใน สหรัฐอเมริกา คือ

1. ขนาดของห้องเรียน (จำนวนนักศึกษา)
2. ความสนใจ และความพยายามของนักศึกษา
3. การทำรายงานและโครงการพิเศษของนักศึกษา
4. การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม
5. การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ของอาจารย์ผู้สอน
6. การรับรู้ล่วงหน้าเกี่ยวกับผลกระทบของระดับผลการเรียนต่อนักศึกษา

2.1.2 การแปลความหมายของคะแนนในเชิงพฤติกรรมการเรียนรู้

ในการแปลความหมายของคะแนนในเชิงพฤติกรรมเรียนนั้น สามารถแปลความหมายโดยใช้วิธีการทางสถิติ ซึ่งจัดแบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1. การแปลความหมายของพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้มัชฌิมเลขคณิต มัชยฐาน และฐานนิยม
2. การแปลความหมายของพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้การแจกแจงปกติ
3. การแปลความหมายของพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

1. การแปลความหมายของพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ค่ามัชฌิมเลขคณิต มัชยฐาน และฐานนิยม

ชวาล แพร์ตกุล (2508 : 285) กล่าวถึงการแปลความหมายของพฤติกรรมการเรียนรู้ว่า ในการทดสอบแต่ละครั้ง ผลการทดสอบที่วัดได้นั้นมักจะเป็นตัวเลขหรือที่เรียกกันว่า “คะแนน” ซึ่งเป็นคะแนนดิบ คะแนนดิบดังกล่าวเป็นสิ่งที่บอกปริมาณพฤติกรรมเรียนรู้ของนักศึกษา คะแนนดังกล่าวไม่มีความหมายสมบูรณ์ในตัวเอง เช่น การที่นักศึกษาคคนหนึ่งสอบวิชาหนึ่ง ๆ ได้คะแนนเป็นศูนย์ไม่ได้หมายความว่านักศึกษาคคนนั้นไม่มีความรู้ในวิชานั้น ๆ เลย อันที่จริงก็ยังมีความรู้ในวิชานั้นอยู่บ้าง

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2532 : 131) อธิบายการแปลความหมายของพฤติกรรมเรียนรู้โดยใช้มัชฌิมเลขคณิต มัชยฐาน และฐานนิยมไว้ว่า การวัดแนวโน้มน้ำเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจายของคะแนนกลุ่มหนึ่ง ๆ จะทำให้สามารถทราบตัวกลางที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของกลุ่ม และอธิบายลักษณะหรือพฤติกรรมของกลุ่มคะแนนนั้น ๆ ได้อย่างกว้าง ๆ การใช้ค่าสถิติชนิดนี้มีเหตุผลว่าคะแนนที่ได้มาจากการวัดผลสัมฤทธิ์เป็นคะแนนดิบซึ่งไม่มีศูนย์แท้ ซึ่งไม่ได้มีความหมายว่านักศึกษาไม่มีความรู้เลย แต่อาจจะเป็นที่มิได้วัดความรู้ในสิ่งที่เขารู้ จึงจำเป็นต้องใช้ค่าสถิติของการวัดแนวโน้มน้ำเข้าสู่ส่วนกลาง อันได้แก่ มัชฌิมเลขคณิต มัชยฐาน และฐานนิยมเป็นค่ากำหนดช่วงคะแนน ค่าสถิติที่เป็นตัวแทนและเป็นตัวกำหนดการกระจายที่นิยมจะใช้กันเป็นคู่ ๆ เพื่ออธิบายกลุ่มของคะแนน หรือพฤติกรรมที่ได้จากการทดสอบ ได้แก่

1. มัชฌิมเลขคณิต ใช้คู่กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. มัชยฐาน ใช้คู่กับส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ หรือใช้คู่กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในกรณีที่คะแนนกลุ่มนั้น ๆ มีค่ามัชฌิมเลขคณิตและมัชยฐานเป็นค่าเดียวกัน
3. ฐานนิยม ใช้คู่กับพิสัย

การแปลความหมายของค่าสถิติเหล่านี้ อธิบายได้ 2 ลักษณะ คือ

1. อธิบายในรูปพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยเฉลี่ยทั้งกลุ่ม กล่าวคือ อธิบายว่า นักศึกษาทั้งหมดในกลุ่มนั้น ๆ มีความรู้เรื่องดังกล่าวโดยเฉลี่ยเท่าใด และระดับความรู้ของนักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มมีลักษณะการกระจายเป็นอย่างไเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม

2. อธิบายในรูปพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละคน เมื่อเปรียบเทียบกับ นักศึกษาในกลุ่มนั้น ๆ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า นักศึกษาคนนั้นมีระดับความรู้ในเรื่องดังกล่าว เป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับระดับความรู้โดยเฉลี่ยจากมัชฌิมเลขคณิตของนักศึกษาในกลุ่มนั้น

จากความหมายดังกล่าว สรุปเป็นตัวอย่างเป็นได้ดังนี้

ตัวอย่าง

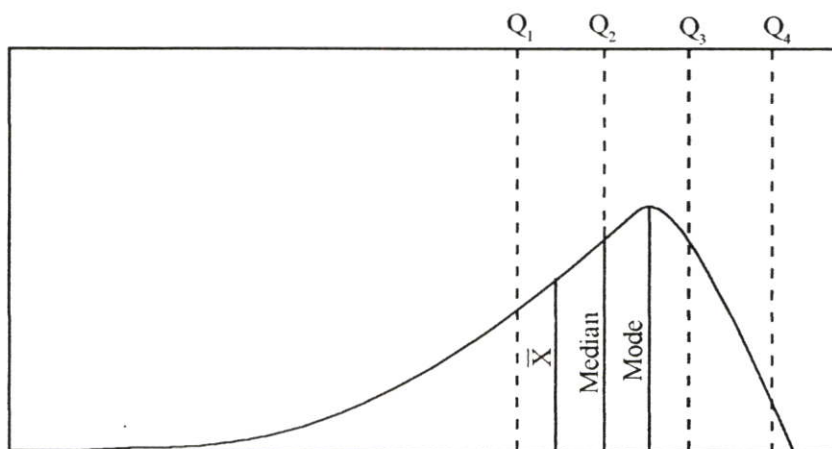
ในการทดสอบปลายภาคของนักศึกษาชั้นหนึ่ง มีนักศึกษาทั้งสิ้น 150 คน โดยใช้แบบทดสอบ ที่อาจารย์ผู้สอนได้สร้างขึ้น ซึ่งมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน จากการทดสอบของนักศึกษากลุ่มนี้ เมื่อได้ตรวจคะแนนแล้วคำนวณค่าสถิติได้ดังนี้

มัชฌิมเลขคณิต	64.5 คะแนน
มัธยฐาน	67 คะแนน
ฐานนิยม	70 คะแนน
พิสัย	57 คะแนน
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	12.7
ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์	11

จากข้อมูลที่มีอยู่ประกอบกับการพิจารณาจากภาพที่ 2.1 สรุปในรูปพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. มัชฌิมเลขคณิตของนักศึกษากลุ่มนี้เท่ากับ 64.5 คะแนน โดยมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งคะแนนเต็มนี้ถือว่าเป็นขอบเขตของคะแนนทั้งหมด จะเห็นได้ว่า มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มมากกว่า 50 คะแนน อันเป็นครึ่งหนึ่งของขอบเขตความรู้ดังกล่าว จึงสามารถสรุปได้ว่า นักศึกษากลุ่มนี้มีระดับความรู้โดยรวมมากกว่าครึ่งหนึ่งของขอบเขตความรู้ทั้งหมดที่มีในแบบทดสอบดังกล่าว

2. ถ้าพิจารณาจากมัชฌิมเลขคณิตของนักศึกษาในกลุ่มนี้ซึ่งเท่ากับ 64.5 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 12.5 และนักศึกษาในกลุ่มนี้มีทั้งสิ้น 150 คน แสดงว่าคะแนนมีการกระจายพอสมควร สรุปได้ว่าระดับความรู้ของนักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มนี้มีความแตกต่างกันพอสมควร แต่ไม่มากจนเกินไป
3. มัชฐานของนักศึกษาในกลุ่มนี้ มีค่าคะแนนมากกว่ามัชฌิมเลขคณิต จึงสรุปได้ว่านักศึกษาในกลุ่มนี้มีอย่างน้อยครึ่งหนึ่ง (75 คน) ที่ระดับความรู้สูงกว่าระดับความรู้โดยเฉลี่ยของนักศึกษาในกลุ่มเดียวกัน
4. ถ้าพิจารณาค่ามัชฐานของนักศึกษาในกลุ่มนี้เท่ากับ 67 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์เท่ากับ 11 และนักศึกษาในกลุ่มนี้มีทั้งสิ้น 150 คน แสดงว่าคะแนนมีการกระจายพอสมควร สรุปได้ว่าระดับความรู้ของนักศึกษาแต่ละคนในกลุ่มนี้มีความแตกต่างกันพอสมควร แต่ไม่มากจนเกินไป
5. ฐานนิยมของนักศึกษาในกลุ่มนี้เท่ากับ 70 คะแนน มีค่าคะแนนมากกว่ามัชฌิมเลขคณิต สรุปได้ว่านักศึกษาส่วนใหญ่ได้คะแนนสูง และสูงกว่ามัชฌิมเลขคณิต
6. ถ้าพิจารณาจากค่าฐานนิยมของนักศึกษาในกลุ่มนี้เท่ากับ 70 คะแนน พิสัยของคะแนนของนักศึกษาในกลุ่มนี้เท่ากับ 57 คะแนน และนักศึกษาในกลุ่มนี้มีทั้งสิ้น 150 คน แสดงว่าคะแนนมีการกระจายสูงมากพอสมควร ซึ่งพอจะกล่าวได้ว่านักศึกษาที่มีความรู้ในแบบทดสอบนี้มากที่สุด และน้อยที่สุดมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก และมีนักศึกษาในกลุ่มหนึ่งได้คะแนนสูงสุด และคะแนนสูงสุดนี้ก็สูงกว่าค่ามัชฌิมเลขคณิต
7. ลักษณะการแจกแจงแสดงว่าเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย เป็นดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ลักษณะการแจกแจงคะแนนสอบของแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย

ถ้าหากทราบว่านักศึกษาคนหนึ่งทำการทดสอบได้ 76 คะแนน ก็จะสามารถสรุปได้กว้าง ๆ ว่านักศึกษานั้นมีความรู้ในเรื่องนี้ (ซึ่งวัดด้วยแบบทดสอบดังกล่าว) สูงกว่าระดับความรู้โดยเฉลี่ยของนักศึกษาในกลุ่มนี้ (มัชฌิมเลขคณิตเท่ากับ 64.5 คะแนน) และสูงกว่าระดับความรู้ของนักศึกษาที่มีระดับความรู้อยู่ตรงกึ่งกลางของกลุ่ม (มัชฐานเท่ากับ 67 คะแนน)

ในการทำงานเดียวกัน ถ้าหากทราบว่านักศึกษาอีกคนหนึ่งสอบได้คะแนน 45 คะแนน ก็สรุปได้ว่านักศึกษาคณะนี้มีความรู้เรื่องนี้ต่ำกว่าระดับความรู้โดยเฉลี่ยของกลุ่มมาก และยังต่ำกว่าระดับความรู้ของนักศึกษาที่มีความรู้ถูกต้องตรงกึ่งกลางของกลุ่มอีกด้วย เป็นต้น

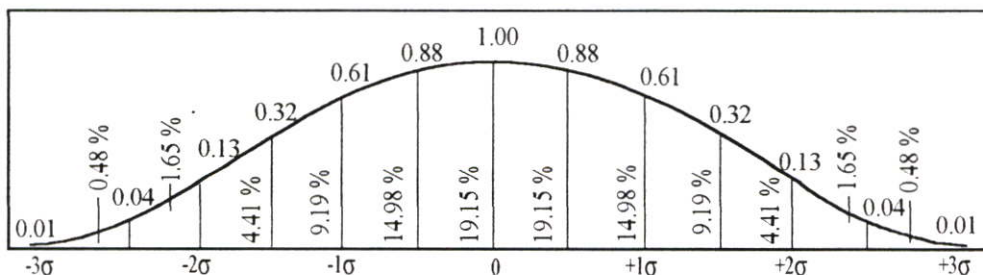
2. การแปลความหมายของพฤติกรรมการณ์เรียนโดยใช้การแจกแจงปกติ

ประคอง วรรณสูต (2529 : 64) กล่าวถึงการแปลความหมายของพฤติกรรมการณ์เรียนโดยใช้การแจกแจงปกติไว้ว่า โดยทั่วไปคะแนนที่ได้จากการสอบแต่ละครั้งจะมีการแจกแจงที่ใกล้เคียงกับโค้งปกติ จึงทำให้สามารถนำคุณสมบัติต่าง ๆ ของโค้งปกติมาใช้ประโยชน์ในการแปลความหมายของคะแนนโดยการแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน ซึ่งจะหมายความว่าความถี่ห่างจากมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนแต่ละบุคคลในรูปของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คะแนนมาตรฐานที่นิยมใช้กันมีอยู่หลายแบบ เช่น คะแนนมาตรฐานซี (Z-Score) คะแนนมาตรฐานที (T-Score) และคะแนนมาตรฐานสแตนไนน์ (Stanine) เป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปในการนำเสนอคะแนนมาตรฐาน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปตารางหรือผลการคำนวณจะมีพื้นฐานการคิดคำนวณมาจากคะแนนมาตรฐานซีแทบทั้งสิ้น ซึ่งทำให้การแปลความหมายของคะแนนมาตรฐานอื่น ๆ มีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมากอีกด้วย จึงจะขออธิบายลักษณะของการแปลความหมายของคะแนนมาตรฐานซี ดังนี้

คะแนนมาตรฐานซี คือ คะแนนมาตรฐานที่มีการแจกแจงแปลงรูปไปจากคะแนนดิบ โดยให้ค่ามัชฌิมเลขคณิตเท่ากับ 0 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1 สามารถคำนวณได้โดยใช้ตารางที่กำหนดเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักศึกษา ที่ตรงกับความแตกต่างของระยะส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานกับมัชฌิมเลขคณิตของโค้งปกติ

ในการแปลความหมายของคะแนนมาตรฐานซี จะอธิบายในรูปของเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักศึกษาในกลุ่มของผู้เข้ารับการทดสอบที่ได้คะแนนต่ำกว่านักศึกษาคณะนั้น ๆ ซึ่งค่าเปอร์เซ็นต์เหล่านี้ ได้มาโดยอาศัยคุณสมบัติของโค้งปกติ ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 เปอร์เซนต์ของพื้นที่ใต้โค้งปกติ

(Test Service Bulletin No.48 อ้างใน ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 305)

ผู้ที่สอบได้คะแนนมาตรฐานซึ่งเป็น 0 มีความหมายว่าเขาได้คะแนนตรงกับมัชฌิมเลขคณิต และทำคะแนนได้ดีกว่านักศึกษาคนอื่นถึงร้อยละ 50 ของนักศึกษาในกลุ่มนั้น ทั้งนี้เนื่องจากโค้งปกติ มีคุณสมบัติอย่างหนึ่งว่ามีมัชฌิมเลขคณิตเป็น 0 นี้ จะแบ่งพื้นที่ใต้โค้งออกเป็นสองส่วนเท่า ๆ กัน คือ 50 เปอร์เซนต์ ถ้านักศึกษาได้คะแนนมาตรฐานซึ่งเป็น -1 ก็ จะหมายความว่าสอบได้คะแนนดีว่า นักศึกษาคนอื่นประมาณ 16 เปอร์เซนต์ (หรือ 50 ลบด้วย 34) ของนักศึกษาในกลุ่ม และถ้าสอบได้ คะแนนมาตรฐานซึ่งเท่ากับ +1 ก็ จะมีความหมายในทางตรงกันข้าม กล่าวคือ จะหมายความว่าสอบได้ คะแนนดีว่านักศึกษาคนอื่นประมาณ 84 เปอร์เซนต์ (หรือ 50 บวกด้วย 34) ของนักศึกษาในกลุ่ม เป็นต้น

การหาเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักศึกษา สามารถดูได้จากตารางเปรียบเทียบพื้นที่ใต้โค้งปกติ ในภาคผนวก ง ส่วนลักษณะของการแจกแจงของโค้งปกติแสดงไว้คงภาพที่ 2.2

จากความหมายดังกล่าว ได้แสดงตัวอย่างการแปลความหมายของพฤติกรรมการเรียน โดยใช้การแจกแจงปกติ ดังนี้

ตัวอย่าง

นักศึกษาคณะหนึ่งสอบได้คะแนน 60 คะแนน ซึ่งมีผู้เข้ารับการทดสอบทั้งสิ้น 180 คน และเมื่อนำคะแนนของนักศึกษาทั้งกลุ่มมาคำนวณ แล้วหาคะแนนมาตรฐานซึ่งของนักศึกษาคณะนี้ ปรากฏว่าได้เท่ากับ 0

จากข้อมูลข้างต้น พบว่าพื้นที่ใต้โค้งที่อยู่ทางซ้ายของเส้นที่ลากจากเส้นโค้งมาตั้งฉาก กับฐานที่ค่า $Z = 0.00$ มีค่าเท่ากับ 0.5000 (ซึ่งสามารถหาได้จากตารางในภาคผนวก ง) และสามารถ แปลความหมายได้ว่า ในจำนวนนักศึกษาที่เข้ารับการทดสอบทั้งหมด 180 คน จะมีผู้ที่ได้คะแนน ต่ำกว่า 60 คะแนนอยู่เท่ากับ 0.50×180 เท่ากับ 90 คน หรือจะแปลความหมายอีกรูปหนึ่งได้ว่า นักศึกษาคณะนี้มีความรู้มากกว่านักศึกษาที่เข้ารับการทดสอบคนอื่น ๆ ในกลุ่มนี้ประมาณ 90 คน จากการทดสอบครั้งนี้

ข้อสังเกตสำหรับคะแนนมาตรฐาน

1. สามารถเปรียบเทียบคะแนนในวิชาเดียวกันของนักศึกษากลุ่ม หรือคะแนนของ นักศึกษากลุ่มเดียวกันแต่ต่างวิชากันได้ โดยการแปลงคะแนนสอบหรือคะแนนดิบดังกล่าว ให้เป็นคะแนนมาตรฐาน
2. คะแนนมาตรฐาน จะบอกให้ทราบได้ว่านักศึกษาคณะนี้ได้คะแนนดังกล่าว มีความสามารถมากกว่าหรือน้อยกว่านักศึกษาคณะอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกันเป็นร้อยละเท่าใดของคนในกลุ่ม ซึ่งสามารถคำนวณออกมาเป็นจำนวนคนได้

3. การแปลความหมายของพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

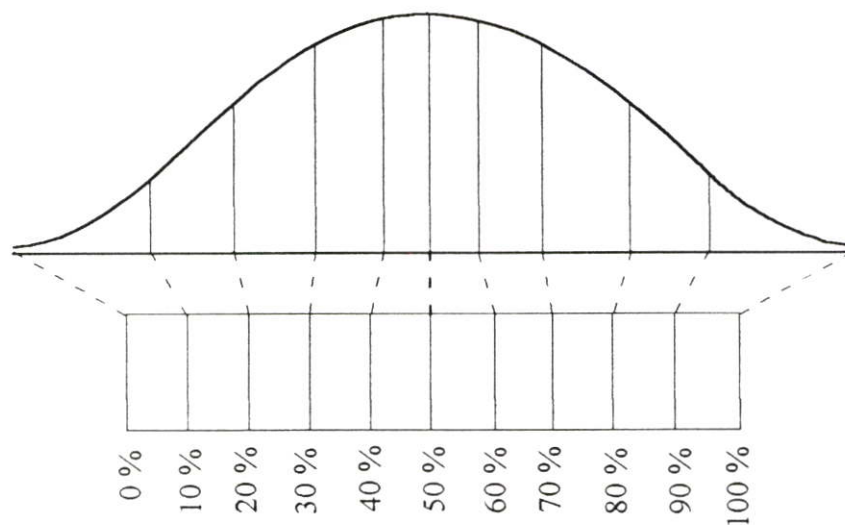
ชวาล แพร์ตกุล (2508 : 333) กล่าวถึงการแปลงคะแนนดิบให้อยู่ในรูปตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ไว้ว่าการแปลงคะแนนดิบให้อยู่ในรูปของตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์นั้น ถ้าอาจารย์ผู้สอนขาดความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องของความหมายแล้ว อาจจะทำให้เกิดความสับสนกับเปอร์เซ็นต์ได้

จึงจะขอเสนอเนื้อหาและความหมายของทั้งสองคำนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ดังนี้
เปอร์เซ็นต์ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ผู้เข้าสอบแต่ละคน ได้รับจากแบบทดสอบชุดนั้น เช่น เมื่อทำคะแนนได้เต็มจะได้คะแนนเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเปอร์เซ็นต์เป็นความสามารถในการเรียนรู้เปรียบเทียบกับเนื้อหาของแบบทดสอบนั้น

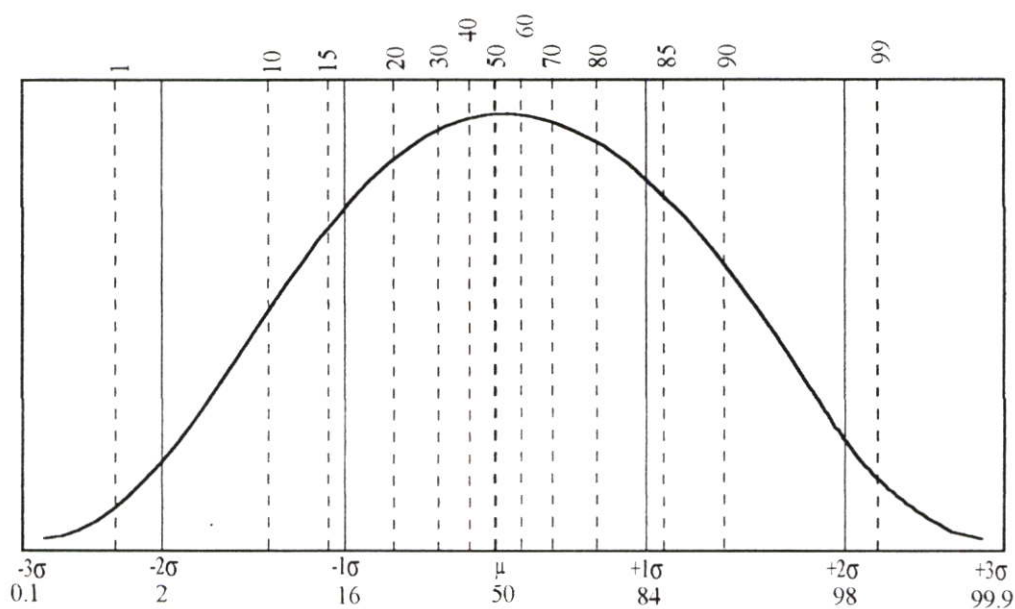
ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของนักศึกษาที่เข้ารับการทดสอบแต่ละคนกับคะแนนของนักศึกษาที่เข้ารับการทดสอบคนอื่น ๆ ในกลุ่มนั้น ๆ หรือเป็นตำแหน่งที่แสดงให้ทราบว่า มีนักศึกษากี่เปอร์เซ็นต์ในกลุ่มนั้นที่มีคะแนนต่ำกว่าคะแนนในตำแหน่งนั้น ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์มีพิสัยตั้งแต่ 1 ถึง 100 โดยไม่คำนึงว่านักศึกษาที่เข้ารับการทดสอบกลุ่มนั้น ๆ จะได้คะแนนดิบสูงหรือต่ำเพียงใด

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2532 : 136) กล่าวถึงการแปลความหมายของพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ไว้ว่า ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์มีการแจกแจงเป็นกราฟรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Distributed) แตกต่างจากการแจกแจงของคะแนนแบบอื่นทั่วไป ซึ่งส่วนใหญ่จะมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติดังภาพที่ 2.3 และเมื่อนำการแจกแจงของตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์มาเปรียบเทียบกับโค้งปกติดังภาพที่ 2.4 จะสังเกตเห็นว่า พื้นที่ใต้โค้งปกติระหว่างตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 40 และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 จะเท่ากับพื้นที่ใต้โค้งระหว่างตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20 แม้ว่าระยะที่เส้นฐานของช่วงตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ของทั้งสองช่วงจะไม่เท่ากัน คือ ระยะระหว่างตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 40 และเปอร์เซ็นต์ไทล์ 50 จะสั้นกว่าระยะระหว่างตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 10 และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 20

ดังนั้น ในการแปลความหมายของตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ จึงสามารถบอกได้แต่เพียงว่า ผู้ที่สอบได้คะแนนในตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์หนึ่ง ๆ จะมีนักศึกษาร้อยละเท่าใดของนักศึกษาในกลุ่มนั้นที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนนั้น (สำหรับการทดสอบวิชาหนึ่ง ๆ เท่านั้น) แต่ไม่สามารถบอกได้ว่า นักศึกษาคคนนั้นมีระดับความสามารถเท่าใด



ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะแจกแจงโค้งปกติกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
(สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. 2532 : 136)



ภาพที่ 2.4 เปรียบเทียบการแจกแจงของตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์กับโค้งปกติ
(Test Service Bulletin No.48 อ่างโน ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 305)

จากข้อความดังกล่าว สามารถสรุปเป็นตัวอย่างได้ดังนี้

ตัวอย่าง

ในการทดสอบครั้งหนึ่ง นักศึกษาคนที่ 1 สอบได้ 60 คะแนน นักศึกษาคนที่ 2 สอบได้ 40 คะแนน ในกลุ่มนี้มีนักศึกษาที่เข้ารับการทดสอบทั้งสิ้นจำนวน 200 คน และเมื่อคำนวณหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์แล้ว นักศึกษาคนที่ 1 ได้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 72 และคนที่ 2 ได้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50

จากตัวอย่างนี้ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 72 มีความหมายว่าในจำนวนนักศึกษา 100 คน จะมีนักศึกษาที่ได้คะแนนต่ำกว่าจุดดังกล่าวถึง 72 คน นั่นคือในจำนวนนักศึกษา 200 คน ที่เข้ารับการทดสอบครั้งนี้ จะมีนักศึกษา 144 คน ที่ได้คะแนนต่ำกว่า 60 คะแนน หรืออาจกล่าวได้ว่า นักศึกษาผู้ที่มีความรู้ในการสอบครั้งนี้มากกว่าคนอื่น ๆ ถึง 144 คน จากจำนวนนักศึกษา 200 คน

ในขณะที่ขมวดกันข้อมูลของนักศึกษาคนที่ 2 ก็สามารถกล่าวได้ว่า มีนักศึกษา 100 คน ที่ได้คะแนนต่ำกว่า 40 คะแนน หรือจะกล่าวว่่านักศึกษาคนที่ 2 มีระดับความรู้ในการสอบครั้งนี้มากกว่าคนอื่นเพียง 100 คนเท่านั้น เป็นต้น

2.1.3 ความหมาย ทฤษฎี และวิธีการกำหนดเกรดผลการเรียน

โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวชชัย (2518 : 4) กล่าวว่า หน้าที่สำคัญของอาจารย์ผู้สอนที่ต้องทำควบคู่ไปกับการสอนก็คือ การตัดสินผลการเรียนของนักศึกษาหลังจากการทดสอบปลายภาคเรียนเสร็จสิ้นว่านักศึกษาคนใด ควรจะได้ระดับผลการเรียนอะไร เนื่องจากการกำหนดระดับผลการเรียนสูงหรือต่ำจะมีผลต่อนักศึกษามาก การได้ระดับผลการเรียนต่ำ แม้จะผ่านก็จริงแต่ก็อาจจะทำให้ขาดโอกาสที่จะศึกษาต่อ ซึ่งเป็นการตัดทางก้าวหน้าของนักศึกษา และการได้ระดับผลการเรียนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดจะเป็นผลทำให้ให้นักศึกษาผู้นั้น จะต้องออกจากสถานศึกษาโดยมิได้รับวุฒิทางการศึกษาแต่อย่างใด ผลที่เกิดต่อเนื่องจากความล้มเหลวทางการศึกษานี้ ย่อมติดอยู่กับนักศึกษาผู้นั้นตลอดไป ซึ่งจะทำให้เกิดปมด้อยและมีความรู้สึกไม่มั่นใจตนเอง ส่งผลให้เกิดผลเสียอย่างอื่นตามมา ซึ่งจะไม่เป็นผลดีต่อนักศึกษาและสังคมแต่อย่างใดเลย จากผลที่กล่าวข้างต้นนี้ถ้าได้มาจากการตัดสินที่รอบคอบยุติธรรม คือหมายถึงว่า นักศึกษาผู้ที่ได้รับผลการตัดสินนั้นยอมรับในความผิดพลาดบกพร่อง โดยเฉพาะความสามารถที่ด้อยของตนเองแล้วก็ไม่มีปัญหา แต่ถ้าผลเกิดจากการตัดสินที่ไม่รอบคอบ ขาดความยุติธรรม หรือโดยเฉพาะการกำหนดระดับผลการเรียนที่ได้มาจากการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบที่ไม่มีคุณภาพ ตามลักษณะเครื่องมือวัดที่ดีแล้ว ผลเสียย่อมเกิดขึ้น ได้มาก และผู้ที่ต้องรับผิดชอบก็คือ อาจารย์ผู้สอนนั่นเอง

ดังนั้น อาจารย์ผู้สอนจะต้องกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษาโดยวิธีกำหนดระดับผลการเรียนอย่างรอบคอบยุติธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งคะแนนที่ใช้การกำหนดระดับผลการเรียนที่ได้จากการทดสอบนั้น จะต้องเป็นคะแนนมาจากเครื่องมือที่มีคุณภาพดี คือ เครื่องมือที่มีความตรง (Validity) และมีความเป็นปรนัย (Objectivity) การทำเครื่องมือให้มีคุณภาพดีตามหลักการที่กล่าวนั้น เป็นเรื่องสำคัญแต่ในการวิจัยครั้งนี้จะไม่ขอกล่าวถึงเรื่องการสร้างเครื่องมือที่มีคุณภาพ แต่จะกล่าวถึงเฉพาะเรื่องการกำหนดระดับผลการเรียนจากคะแนนที่ได้มาจากเครื่องมือที่มีคุณภาพดีแล้วเท่านั้น

1. ความหมายของคะแนน

ชวาล แพร์ตกุล (2508 : 324) กล่าวว่า การวัดเป็นการกำหนดตัวเลขเพื่ออธิบายคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของวัตถุ บุคคล หรือเหตุการณ์อย่างมีเกณฑ์ สิ่งที่เราจะทำการวัดนั้น อาจจะเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม การให้ตัวเลขเพื่ออธิบายคุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นรูปธรรม เรียกว่าเป็นการวัดแบบกายภาพ ซึ่งสามารถวัดได้โดยตรง เช่น การวัดความยาว ความสูง น้ำหนัก ฯลฯ และมีหน่วยของการวัดเป็น เมตร เซนติเมตร นิ้ว กิโลกรัม ฯลฯ ส่วนการให้ตัวเลขเพื่ออธิบายคุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นนามธรรม ซึ่งไม่สามารถวัดได้โดยตรง เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เชาวปัญญา ความถนัด ฯลฯ ส่วนใหญ่มักจะให้หน่วยเป็นคะแนน ดังนั้น คะแนนจึงเป็นหน่วยของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยทำการสรุปเปรียบเทียบการวัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม เพื่อให้เข้าใจความหมายของคะแนนดียิ่งขึ้น ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบการวัดสิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม

รายการ	การวัดสิ่งที่เป็นรูปธรรม	การวัดสิ่งที่เป็นนามธรรม
หัวเรื่องของการวัด	การวัดความยาว	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
สิ่งที่ต้องการวัด	ความยาว	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
สิ่งที่ได้จากการวัด	ตัวเลขของความยาว	ตัวเลขคะแนนผลสัมฤทธิ์
ระดับของการวัด	มาตราอัตราส่วน (Ratio Scale)	มาตราอันดับภาค (Interval Scale)
เครื่องมือที่ใช้ในการวัด	ไม้เมตร, แถบวัด ฯลฯ	แบบทดสอบ ฯลฯ
หน่วยของการวัด	เมตร, เซนติเมตร ฯลฯ	คะแนน

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2532 : 164) กล่าวไว้ว่า คะแนนไม่ใช่หน่วยของการวัดผลการเรียนที่สมบูรณ์ ไม่สามารถแทนสิ่งที่ต้องการวัดอย่างครบถ้วน และเป็นหน่วยของการวัดผลการเรียนในมาตราอันตรภาค (Interval Scale) เท่านั้น เช่น นักศึกษาที่สอบได้ 20 คะแนน ไม่ได้แสดงว่ามีความรู้เป็นสองเท่าของนักศึกษาที่สอบได้ 10 คะแนน เพียงแต่บอกได้ว่ามีความรู้มากกว่าเท่านั้น ส่วนนักศึกษาที่สอบได้ 0 คะแนน ก็ไม่ได้หมายความว่า ไม่มีความรู้เลย ซึ่งผิดกับหน่วยของการวัดทางกายภาพ เช่น วัตถุใด ๆ หนัก 20 กิโลกรัม ช่อมหนักเป็น 2 เท่าของวัตถุที่หนัก 10 กิโลกรัมเสมอ

ดังที่กล่าวแล้วว่าคะแนนไม่ได้แทนสิ่งที่วัดอย่างแท้จริง ในการวัดทางกายภาพ ถ้าต้องการวัดน้ำหนักของวัตถุชิ้นหนึ่ง ก็ทำได้โดยยกวัตถุนั้นขึ้นชั่ง ก็จะได้น้ำหนักของวัตถุ แต่ถ้าต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ไม่สามารถที่จะใช้แบบทดสอบที่สามารถวัดความรู้ทั้งหมดของนักศึกษาได้ แบบทดสอบที่อาจารย์ผู้สอนสร้างขึ้น เป็นเพียงการสุ่มเนื้อหาที่คาดว่าจะสามารถเป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหาทั้งหมดได้เท่านั้น และแบบทดสอบก็ไม่ได้มีความเที่ยงและความตรง 100 เปอร์เซ็นต์เสมอไปจึงอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดได้ ดังนั้นคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ก็คือคะแนนที่แท้จริงรวมกับคะแนนความคลาดเคลื่อน ดังสูตร

$$\text{สูตร} \quad \text{คะแนนจากการสังเกต} = \text{คะแนนที่แท้จริง} + \text{คะแนนความคลาดเคลื่อน}$$

ซึ่งในทางปฏิบัติแล้ว เราไม่มีโอกาสที่จะทราบคะแนนที่แท้จริงได้เลย

จากข้อความดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า คะแนนเป็นหน่วยของการวัดที่ไม่คงตัวในการวัดทางกายภาพ เช่น วัตถุชิ้นหนึ่งหนัก 1 กิโลกรัม วัตถุอีกชิ้นหนึ่งหนัก 1 กิโลกรัมแล้ว วัตถุทั้งสองจะหนักเท่ากัน และถ้านำมารวมกันก็จะมีน้ำหนักเป็น 2 กิโลกรัม แต่หน่วยของการวัดที่เป็นคะแนนจะไม่มีลักษณะเช่นนี้ การได้คะแนน 1 คะแนนในวิชาที่หนึ่ง กับการได้คะแนน 1 คะแนนในวิชาที่สอง ใช้ความสามารถทางสมองไม่เท่ากัน การนำ 1 คะแนนของวิชาแรกมารวมกับ 1 คะแนนของวิชาที่สองจึงไม่สามารถบอกความหมายได้ การแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐานเท่านั้นที่จะทำให้หน่วยของคะแนนมีความเท่ากันได้

2. ความหมายของการกำหนดระดับผลการเรียน

พิตร ทองชั้น (2524 : 112) ให้ความหมายของการกำหนดระดับผลการเรียนไว้ว่า การกำหนดระดับผลการเรียน เป็นการประเมินผลการเรียนซึ่งผู้ประเมินจะต้องสรุปข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการวัดผลการเรียนอย่างระมัดระวัง ใช้ดุลพินิจตัดสินใจกำหนดระดับผลการเรียน ดังนั้น คะแนนที่ได้จากการวัดผลการเรียนจะต้องมีความเชื่อถือได้ โดยเครื่องมือที่ใช้วัดจะต้องมีความเที่ยง และความตรง อีกทั้งการใช้ดุลพินิจจะต้องใช้คุณธรรมอันสูงส่ง ให้ความเป็นธรรมแก่นักศึกษาทุกคน เพราะการกำหนดระดับผลการเรียนมิได้มีหลักการตายตัวว่าจะต้องกำหนดระดับผลการเรียนที่ระดับ ผู้ที่จะประเมินผลได้ดีที่สุดก็คือ อาจารย์ผู้สอน เพราะเป็นผู้ใกล้ชิดกับนักศึกษา เข้าใจปัญหาและ สภาพของการเรียนการสอนมากที่สุด

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2532 : 164) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนโดยการกำหนดระดับ ผลการเรียนนั้น เป็นการสร้างความหมายให้แก่คะแนนโดยการนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยปกติแล้วคะแนนจะไม่มี ความหมายอะไรเลย เช่น นักศึกษาคนหนึ่ง สอบวิชาหนึ่งได้ 40 คะแนน นั้น จะไม่สามารถบอกได้ว่า นักศึกษาคณนี้เก่ง อ่อน หรือปานกลางแต่อย่างใด แต่ถ้าบอกว่า นักศึกษาคณนี้สอบได้ 40 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน หรือสอบได้ 40 คะแนน เป็นคะแนนสูงที่สุดในชั้นเรียนจะมีความหมายมากขึ้น เพราะมีการเปรียบเทียบคะแนนที่สอบได้ กับคะแนนเต็ม หรือเปรียบเทียบคะแนนที่สอบได้กับเกณฑ์ที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบ ซึ่งเกณฑ์ในการ กำหนดระดับผลการเรียนนั้นมี 2 ลักษณะ คือ เกณฑ์ภายนอก และเกณฑ์ภายใน

การกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้คะแนนเปรียบเทียบกับเกณฑ์ภายนอก นิยมเรียกว่า การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นการกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้คะแนนเทียบกับมาตรฐาน ที่อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้กำหนด เช่น การตัดสินผลการเรียนของนักศึกษาในประเทศไทยสมัยก่อน จะกำหนดเกณฑ์ 50 เปอร์เซนต์ขึ้นไป หมายถึงว่าสอบได้ หรือตั้งเกณฑ์ไว้ว่านักศึกษาที่สอบได้ คะแนน 85 เปอร์เซนต์ ขึ้นไปจะได้ระดับผลการเรียนระดับ A หรือ ระดับผลการเรียนระดับ 4 และนักศึกษาที่สอบได้คะแนนต่ำกว่า 40 เปอร์เซนต์นั้นถือว่า ได้ระดับผลการเรียนระดับ F หรือระดับ ผลการเรียนระดับ 0

การกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้คะแนนเปรียบเทียบกันภายในกลุ่มของนักศึกษา นิยมเรียกว่าการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการกำหนดระดับผลการเรียนโดยเปรียบเทียบคะแนน ของนักศึกษาที่จะถูกประเมินกับนักศึกษาคณอื่น ๆ ในกลุ่มที่เรียนวิชาเดียวกัน ในกรณีนี้ระดับ ผลการเรียนจะสามารถบอกได้ว่านักศึกษาคณผู้ถูกประเมินนั้นอยู่ในระดับใดในกลุ่มนักศึกษาคณด้วยกัน แต่ไม่สามารถบอกได้ว่านักศึกษาคณได้เรียนอะไร หรือสามารถทำอะไรได้บ้าง การประเมินผล การเรียนโดยวิธีนี้เหมาะในการที่จะใช้คัดเลือกตัวบุคคล

สรุปข้อแตกต่างระหว่าง การประเมินผลการเรียนแบบอิงเกณฑ์และแบบอิงกลุ่ม ได้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 สรุปความแตกต่างระหว่างการประเมินผลการเรียนแบบอิงเกณฑ์และแบบอิงกลุ่ม

การประเมินผลการเรียนแบบอิงเกณฑ์	การประเมินผลการเรียนแบบอิงกลุ่ม
<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นการประเมินผลการเรียนที่เปรียบเทียบความสามารถของนักศึกษา กับวัตถุประสงค์ของการเรียน 2. เป็นการประเมินทั้งตัวนักศึกษาและวิธีการสอนที่ใช้กับนักศึกษา 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัด (แบบทดสอบ) จะต้องมีความตรงตามเนื้อหาเป็นสำคัญ 4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้วัด (แบบทดสอบ) สร้างเพื่อที่จะวัดจุดประสงค์ของการเรียนการสอน 5. เหมาะสมกับการเรียนการสอน และการวินิจฉัย 6. สามารถนำผลของการวัดไปประเมินผลการเรียนรู้ตามแบบอิงกลุ่มได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นการประเมินผลการเรียนที่เปรียบเทียบความสามารถของนักศึกษา กับคนอื่น ๆ ที่เรียนด้วยกันทั้งกลุ่ม 2. เป็นการประเมินตัวนักศึกษาเป็นส่วนใหญ่ 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวัด (แบบทดสอบ) จะต้องมีความตรงทุกประเภทเป็นสำคัญ 4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้วัด (แบบทดสอบ) เน้นเป็นตัวแทนของเนื้อหาความรู้ทั้งหมด 5. เหมาะสำหรับกับการคัดเลือก 6. ไม่สามารถนำผลของการวัดไปประเมินผลตามวิธีประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ได้

(สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. 2532 : 165)

3. ข้อตกลงเบื้องต้นในการกำหนดระดับผลการเรียน

ประคอง วรรณสุต และวิรัตน์ ธรรมาภรณ์ (2523 : 2) ให้แนวคิดเกี่ยวกับข้อตกลงเบื้องต้นในการกำหนดระดับผลการเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์และสรุปได้ ดังนี้

1. ในการวัดคุณลักษณะหรือความสามารถทางความรู้ หากทำการวัดกับนักศึกษาจำนวนมากแล้ว นักศึกษาที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น อายุเท่าเทียมกันหรือศึกษาอยู่ในชั้นเดียวกัน อาจจะมีรู้ความสามารถในเรื่องที่ศึกษานั้น ๆ ไม่เท่าเทียมกัน

2. ถ้าเครื่องมือที่ใช้วัดเป็นเครื่องมือที่ดีและเหมาะสมกับนักศึกษาในกลุ่มนั้น จะสามารถวัดความรู้ความสามารถให้ออกมาเป็นมาตราคะแนน (Scale) และการกระจายของคะแนนจะใกล้เคียงกับการกระจายของโค้งปกติ (Normal Distribution) คือ ผู้ที่ได้คะแนนมากก็จะมีผู้น้อยคน และผู้ที่ได้คะแนนน้อยก็จะมีผู้น้อยคนเช่นกัน

4. หลักการในการกำหนดระดับผลการเรียน

อุทุมพร จามรมาน (2535 : 44) ได้ให้หลักการในการกำหนดระดับผลการเรียนไว้ซึ่งสามารถนำหลักการนั้นสังเคราะห์และสรุปได้ ดังนี้

1. การกำหนดระดับผลการเรียนจะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของความยุติธรรม
2. การกำหนดระดับผลการเรียนจะต้องยึดเกณฑ์ เช่น นักศึกษาสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนได้หรือไม่
3. การกำหนดระดับผลการเรียนจะต้องอาศัยข้อมูลที่มีความเชื่อถือได้
4. การกำหนดระดับผลการเรียนควรอิงปัจจัย 3 ข้อ คือ ความรอบรู้ในเนื้อหาวิชา ความสามารถเมื่อเทียบกับกลุ่มปกติ และความเจริญก้าวหน้าเมื่อเทียบกับตนเองในช่วงก่อนและหลังการเรียน

5. ทฤษฎีในการกำหนดระดับผลการเรียน

หลักการและทฤษฎีในการกำหนดระดับผลการเรียนนั้น มีอยู่หลายวิธี สำหรับการวิจัยครั้งนี้ จะขอเสนอทฤษฎีการกำหนดระดับผลการเรียนตามแบบที่ได้สังเคราะห์จากรูปแบบของ โกวิท ประวาลพฤษย์ และสมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์ (2518 : 37-38) โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

- 5.1 วิธีการกำหนดระดับผลการเรียนโดยไม่ใช้ระเบียบวิธีทางสถิติ
- 5.2 วิธีการกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้ระเบียบวิธีทางสถิติ

5.1 วิธีการกำหนดระดับผลการเรียนโดยไม่ใช้ระเบียบวิธีทางสถิติ

วิธีที่ 1 การกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้คะแนนดิบจัดกลุ่มตามธรรมชาติ (The Natural Grouping Method) มีวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. นำคะแนนที่นักศึกษาสอบได้ (คะแนนดิบ) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย
2. สังเกตช่องว่าง (Gap) ของกลุ่มคะแนน และให้ถ้อยคำนั้นเป็นจุดแบ่งระดับผลการเรียน เช่น ข้อมูลดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 คะแนนสอบของนักศึกษาและการกำหนดระดับผลการเรียนตามช่องว่างคะแนน

คะแนนสอบ	การกำหนดระดับผลการเรียน
158 153 150	4
144 143 142 141 140 139	3
128 127 123 123 122 120 119	2
111 109	1

(โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2518 : 37)

แต่ตามข้อเท็จจริงนั้น เมื่อทำการทดสอบกับนักศึกษาจำนวนมาก ๆ โอกาสที่จะมีช่องว่างข้อมเป็นไปได้อย่าง วิธีที่อาจารย์ผู้สอนจะทำได้ คือ พยายามใช้แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบมาก ๆ ซึ่งจะมีความเที่ยงสูงกว่าแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบน้อยข้อ แต่ละข้อจัดให้มีอำนาจการจำแนกสูงๆ เพื่อให้คะแนนสอบของนักศึกษากระจายออก ส่วนจะประเมินว่ากลุ่มใดจะได้รับคะแนนใดนั้นขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นสำคัญด้วย

วิธีที่ 2 การใช้อันดับที่ (Rank)

พิตร ทองชั้น (2524 : 121) กล่าวถึงการกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้อันดับที่ไว้ว่า การกำหนดระดับผลการเรียนด้วยวิธีนี้ ใช้อันดับเป็นเกณฑ์ในการตัดสิน ซึ่งจะแนบจากการทดสอบ จะเป็นเพียงข้อมูลที่จะใช้สำหรับเรียงอันดับที่เท่านั้น วิธีการคือหลังจากตรวจให้คะแนนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้เรียงคะแนนจากสูงสุดจนถึงต่ำสุด การกำหนดระดับผลการเรียนจะให้ตามเปอร์เซ็นต์การแจกแจงของโค้งปกติ และมักจะกำหนดระดับผลการเรียนครบทุกระดับทุกครั้ง เช่น ถ้าใช้ระบบการกำหนดระดับผลการเรียนแบบ 5 ระดับ ก็จะใช้ระดับผลการเรียนครบทั้ง 5 ระดับ

โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สนิธธุระเวชญ์ (2518 : 38) เสนอรูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียนแบบใช้อันดับที่ไว้หลายรูปแบบ ดังนี้

รูปแบบที่ 1 เสนอว่าควรกำหนดระดับผลการเรียนสำหรับ 100 คน ดังนี้

ระดับผลการเรียนระดับ 4	มี 10 %	ตั้งแต่อันดับที่ 1 ถึง 10
ระดับผลการเรียนระดับ 3	มี 20 %	ตั้งแต่อันดับที่ 11 ถึง 30
ระดับผลการเรียนระดับ 2	มี 40 %	ตั้งแต่อันดับที่ 31 ถึง 70
ระดับผลการเรียนระดับ 1	มี 20 %	ตั้งแต่อันดับที่ 71 ถึง 90
ระดับผลการเรียนระดับ 0	มี 10 %	ตั้งแต่อันดับที่ 91 ถึง 100

รูปแบบที่ 2 เสนอว่าควรกำหนดระดับผลการเรียนสำหรับ 100 คน ดังนี้

ระดับผลการเรียนระดับ 4	มี 7 %	ตั้งแต่อันดับที่ 1 ถึง 7
ระดับผลการเรียนระดับ 3	มี 24 %	ตั้งแต่อันดับที่ 8 ถึง 31
ระดับผลการเรียนระดับ 2	มี 38 %	ตั้งแต่อันดับที่ 32 ถึง 69
ระดับผลการเรียนระดับ 1	มี 24 %	ตั้งแต่อันดับที่ 70 ถึง 93
ระดับผลการเรียนระดับ 0	มี 7 %	ตั้งแต่อันดับที่ 94 ถึง 100

รูปแบบที่ 3 เสนอว่าระดับ 4 และระดับ 0 ไม่จำเป็นต้องมีเปอร์เซ็นต์เท่ากันก็ได้ ดังนี้

ระดับผลการเรียนระดับ 4	มี 15 %	ตั้งแต่อันดับที่ 1 ถึง 15
ระดับผลการเรียนระดับ 3	มี 25 %	ตั้งแต่อันดับที่ 16 ถึง 40
ระดับผลการเรียนระดับ 2	มี 35 %	ตั้งแต่อันดับที่ 41 ถึง 75
ระดับผลการเรียนระดับ 1	มี 15 %	ตั้งแต่อันดับที่ 76 ถึง 90
ระดับผลการเรียนระดับ 0	มี 10 %	ตั้งแต่อันดับที่ 91 ถึง 100

รูปแบบที่ 4 เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนสามารถยืดหยุ่นในการกำหนดระดับผลการเรียนได้ จึงเสนอแนะว่าระดับผลการเรียนระดับ 4 หรือระดับผลการเรียนระดับ 0 อาจมีอัตราส่วนเป็น 0% ก็ได้ ดังนี้

ระดับผลการเรียนระดับ 4	มีช่วงระหว่าง	0% ถึง 15%
ระดับผลการเรียนระดับ 3	มีช่วงระหว่าง	20% ถึง 30%
ระดับผลการเรียนระดับ 2	มีช่วงระหว่าง	40% ถึง 50%
ระดับผลการเรียนระดับ 1	มีช่วงระหว่าง	10% ถึง 20%
ระดับผลการเรียนระดับ 0	มีช่วงระหว่าง	0% ถึง 10%

จากข้อความดังกล่าว ได้เสนอตัวอย่างการกำหนดระดับผลการเรียนวิธีนี้ไว้ดังนี้

ตัวอย่าง

การกำหนดระดับผลการเรียนรูปแบบที่ 2 โดยใช้ข้อมูลและการกำหนดระดับผลการเรียน ดังตารางที่ 2.4 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. เรียงคะแนนสอบจากมากไปหาน้อย
2. เทียบอัตราส่วนนักศึกษาตามการแบ่งเปอร์เซ็นต์ พบว่า มีนักศึกษาเข้าสอบ 152 คน ดังนั้นจะสามารถกำหนดระดับผลการเรียนแต่ละระดับตามจำนวนนักศึกษาได้ดังนี้

ระดับผลการเรียนระดับ 4	เท่ากับ 11 คน
ระดับผลการเรียนระดับ 3	เท่ากับ 36 คน
ระดับผลการเรียนระดับ 2	เท่ากับ 58 คน
ระดับผลการเรียนระดับ 1	เท่ากับ 36 คน
ระดับผลการเรียนระดับ 0	เท่ากับ 11 คน

3. เมื่อได้จำนวนนักศึกษาในแต่ละระดับผลการเรียนแล้ว ให้นำจากนักศึกษาที่ได้คะแนนสูงสุดลงไปจำนวน 11 คน เป็นระดับผลการเรียนระดับ 4 จากนั้นนับต่อลงไปอีก 36 คน เป็นระดับผลการเรียนระดับ 3 ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนครบ

โดยข้อเท็จจริงแล้ว คะแนนของนักศึกษามักจะเกาะกลุ่มกัน จึงยากแก่การกำหนดระดับผลการเรียนตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นในแต่ละระดับผลการเรียน จำนวนนักศึกษา จึงอาจจะมากบ้างน้อยบ้างไม่เป็นไปตามที่กำหนด ปัญหาที่ตามมาคืออาจารย์ผู้สอนจะต้องเตรียมคำตอบให้กับนักศึกษาว่า คะแนนของนักศึกษายางคน ต่างจากคนอื่นที่ได้ระดับผลการเรียนระดับที่สูงกว่าเพียง 1 คะแนน อาจารย์จะช่วยให้ได้ระดับผลการเรียนเลื่อนระดับขึ้นไปได้หรือไม่ และการที่นักศึกษาได้คะแนนต่างกันเพียง 1 คะแนน อาจเกิดได้จากความคลาดเคลื่อนของการวัดก็ อาจเป็นได้

ตารางที่ 2.4 คะแนนสอบของนักศึกษาและการกำหนดระดับผลการเรียน
โดยใช้วิธีการใช้อันดับที่ (Rank) รูปแบบที่ 2

คะแนนสอบ	ความถี่	การกำหนดระดับผลการเรียน	จำนวนนักศึกษา
33	1	4	11
32	3		
31	2		
30	5		
29	8	3	32
28	12		
27	12		
26	13		
25	11	2	65
24	10		
23	9		
22	13		
21	9		
20	10		
19	10	1	34
18	9		
17	5		
16	4		
15	3	0	10
13	1		
12	1		
11	1		

วิธีที่ 3 การใช้วิธีของคักลาส (Douglas Method)

ถ่าย เชียงฉี (2531 : 13) กล่าวถึงการกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้วิธีของคักลาสว่า การกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้วิธีนี้ ไม่ค่อยยุ่งยากเหมือนวิธีอื่น ๆ คือ กำหนดจำนวนระดับผลการเรียนโดยใช้ผลหารของคะแนนต่ำสุด นำมาหารด้วยคะแนนสูงสุด ถ้าผลหารที่ได้มีค่ามาก จำนวนระดับผลการเรียนก็จะน้อย ถ้าผลหารมีค่าน้อยจำนวนระดับผลการเรียนก็จะมากเป็นลำดับ การกำหนดระดับผลการเรียนโดยวิธีของคักลาสมีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

1. เรียงคะแนนจากมากไปหาน้อย
2. หาผลหาร (R) ของคะแนนต่ำสุดหารด้วยคะแนนสูงสุดของการทดสอบ โดยใช้สูตร

$$\text{สูตร} \quad R = \frac{\text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{คะแนนสูงสุด}}$$

3. จากค่า R ที่คำนวณได้ นำไปเทียบกับตารางที่ 2.5 เพื่อตรวจสอบว่าจากการคำนวณดังกล่าวนี้ จะต้องทำการกำหนดระดับผลการเรียนเป็นกี่ระดับ

ตารางที่ 2.5 แสดงผลหารระหว่างคะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุด (R) จำนวนระดับผลการเรียน และตัวเลขที่จะนำไปหารพิสัย

ผลหารระหว่างคะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุด (R)	จำนวนระดับผลการเรียน	ตัวเลขที่จะนำไปหารพิสัย (S)
0.95 ขึ้นไป	1	1
0.90 ถึง 0.94	2	2
0.70 ถึง 0.89	3	3
0.50 ถึง 0.69	4	4
0.49 ลงไป	5	5

(ถ่าย เชียงฉี. 2531 : 14)

4. คำนวณพิสัยของคะแนนในแต่ละระดับผลการเรียน (K)

$$\text{สูตร} \quad K = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{S}$$

5. กำหนดพิสัยของแต่ละระดับผลการเรียน ให้เท่ากับค่า K

จากข้อความดังกล่าว ได้เสนอตัวอย่างการกำหนดระดับผลการเรียน ไว้ดังนี้

ตัวอย่าง

การกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้วิธีของคักลาส ใช้ข้อมูลตัวอย่างจากตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 คะแนนและความถี่ของคะแนนในการทดสอบของนักศึกษาที่จะใช้กำหนดระดับผลการเรียน

คะแนนดิบ	ความถี่	คะแนนดิบ	ความถี่
48	1	28	2
46	1	27	2
39	2	26	1
36	2	25	1
35	3	26	1
34	3	23	1
33	2	22	1
32	2	21	1
31	1	20	1
30	2		

วิธีดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน

1. คำนวณพิสัย (Range) ดังนี้

$$\text{พิสัย} = 48 - 20 = 28$$

2. หากเกณฑ์ตัดสินว่าควรกำหนดระดับผลการเรียนกี่ระดับ โดยการหารคะแนนที่น้อยที่สุด ด้วยคะแนนที่มากที่สุด จะได้ผลหาร ดังนี้

$$R = 20 / 48 = 0.416$$

นำค่าที่ได้ไปเทียบกับตารางที่ 2.5 ว่าควรกำหนดระดับผลการเรียนกี่ระดับ

จากตัวอย่าง ค่า 0.416 น้อยกว่า 0.49 แสดงว่าต้องกำหนดระดับผลการเรียน 5 ระดับ คือ A, B, C, D และ F ดังนั้น ค่า S ที่จะนำไปหารพิสัย = 5

3. คำนวณค่า K เพื่อหาช่วงของแต่ละระดับผลการเรียน

$$K = 28 / 5 = 5.6$$

จำนวนนักศึกษาในตัวอย่างจะตกอยู่ในแต่ละช่วงระดับ ดังนี้

ระดับผลการเรียนระดับ A มีจำนวน 2 คน คือ ผู้ได้คะแนน 42.40 - 48.00

ระดับผลการเรียนระดับ B มีจำนวน 2 คน คือ ผู้ได้คะแนน 36.80 - 42.39

ระดับผลการเรียนระดับ C มีจำนวน 12 คน คือ ผู้ได้คะแนน 31.20 - 36.79

ระดับผลการเรียนระดับ D มีจำนวน 8 คน คือ ผู้ได้คะแนน 25.60 - 31.19

ระดับผลการเรียนระดับ F มีจำนวน 6 คน คือ ผู้ได้คะแนน 20.00 - 25.59

ในการใช้ตารางแสดงจำนวนว่าควรกำหนดระดับผลการเรียนกี่ระดับ ดังกล่าวนี้อาจารย์ผู้สอนจะต้องพิจารณาเสียก่อนว่า จะให้ระดับผลการเรียนของนักศึกษาระดับใดบ้าง เช่น ผลหารระหว่างคะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุด กำหนดว่าเป็น 4 ระดับ ระดับผลการเรียนที่จะตัดสินใจนั้นควรจะเป็น A, B, C, D หรือ B, C, D, F ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิจระณญาณของอาจารย์ผู้สอน โดยดูได้จากคะแนนสูงสุดกับคะแนนต่ำสุด และต้องยึดถือความยุติธรรมเป็นหลัก

ข้อเสียของการนำคะแนนดิบมาใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียน

1. คะแนนดิบไม่มีความหมายในการแปลงคะแนนไปเป็นตำแหน่ง
2. แบบทดสอบที่ใช้ในการวัด อาจจะมีระดับความยากง่ายไม่พอดีกับคะแนนดิบนั้น ถ้าแบบทดสอบง่าย เปอร์เซ็นต์จากคะแนนดิบจะสูง หรือถ้าแบบทดสอบยาก เปอร์เซ็นต์จากคะแนนดิบจะต่ำ การกำหนดระดับผลการเรียนจากคะแนนดิบจึงวางมาตรฐานได้ยาก

5.2 วิธีการกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้ระเบียบวิธีทางสถิติ

วิธีที่ 1 การใช้วิธีของ Dewey B. Stuit

ประกอบ กรรณสูต และวิรัตน์ ชรรมาภรณ์ (2523 : 48) กล่าวถึงการกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้วิธีของ Dewey B. Stuit ไว้ว่า เป็นการกำหนดระดับผลการเรียนที่มีระบบและเหตุผลดีพอที่จะยึดเป็นแนวในการกำหนดระดับผลการเรียนได้วิธีหนึ่ง ซึ่งรูปแบบของการกำหนดระดับผลการเรียนก็เป็นไปตามที่นิยมกำหนด คือ A, B, C, D และ F ในแต่ละระดับจะห่างกันหนึ่งเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ไม่ต้องมีปรับคะแนนให้มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ เพราะการแจกแจงของผลการเรียนระดับ A, B, C, D และ F โดยวิธีนี้มีลักษณะเป็นโค้งปกติโดยประมาณอยู่แล้ว กล่าวคือ นักศึกษาในกลุ่มอาจจะไม่มีใครได้ระดับผลการเรียนระดับ A และระดับผลการเรียนระดับ F เลย หรืออาจจะไม่ได้เลยโดยวิธีหนึ่งก็ได้ การกำหนดระดับผลการเรียนวิธีนี้จะใช้ได้ทั้งการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม และการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ ทั้งยังกำหนดมัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มได้อีกด้วย

การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางที่ใช้ คือ มัชฐาน (Median) ซึ่งเป็นค่ากลาง ๆ ที่คิดง่ายและคงที่ไม่ว่าการแจกแจงจะเป็นอย่างไรก็ใช้ได้ ถ้าการแจกแจงของคะแนนเป็นโค้งปกติ มัชฐานก็ใช้แทนมัชฌิมเลขคณิตได้ การกระจายของคะแนนที่ใช้กำหนดช่วงคะแนน คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

$$\text{สูตร} \quad SD = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

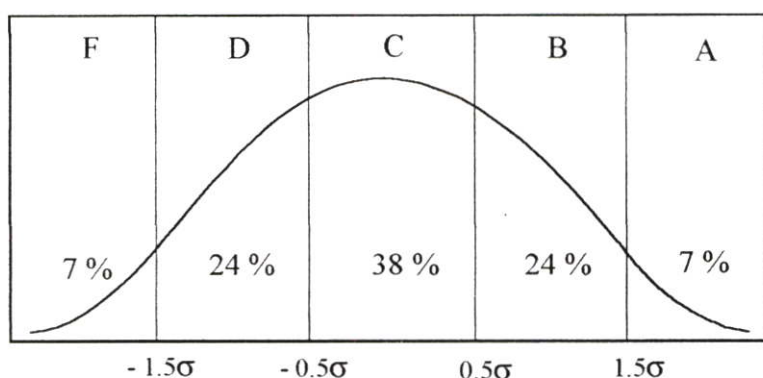
เมื่อให้คะแนนความสามารถในการเรียนเป็นระดับผลการเรียนระดับ A, B, C, D และ F กลุ่มนักศึกษาที่มีความสามารถในระดับกลาง (Average Group) ก็จะได้ค่ามัชฌิมเลขคณิตของระดับผลการเรียนอยู่ในระดับ C หรือ 2 หน่วย ถ้ากำหนดให้ระดับผลการเรียนระดับ A = 4, ระดับ B = 3, ระดับ C = 2, ระดับ D = 1 และระดับ F = 0

Dewey B. Stuit ได้ทดลองแบ่งพื้นที่ได้โค้งปกติเมื่อกำหนดให้ระดับผลการเรียนระดับ A, B, C, D และ F มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ พบว่า ถ้าให้คะแนนต่ำสุดของระดับผลการเรียนระดับ A เป็น 1.5 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเหนือค่ามัชฌิมเลขคณิต แล้วลดลงมาที่ละหนึ่งเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คะแนนต่ำสุดของระดับผลการเรียนระดับ B จะเป็น 0.5 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเหนือค่ามัชฌิมเลขคณิต คะแนนต่ำสุดของระดับผลการเรียนระดับ C จะเป็น 0.5 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำกว่าค่ามัชฌิมเลขคณิต และคะแนนต่ำสุดของระดับผลการเรียนระดับ D จะเป็น 1.5 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำกว่าค่ามัชฌิมเลขคณิต และต่ำกว่านี้ไปจะเป็นระดับผลการเรียนระดับ F

เมื่อทำการเทียบเปอร์เซ็นต์ของผู้สอบที่ได้แต่ละระดับผลการเรียนจากตารางเปรียบเทียบพื้นที่ใต้โค้งปกติโดยใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เปรียบเทียบกับจำนวนเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ใช้ตารางในภาคผนวก ง โดยใช้คะแนนมาตรฐานชี้แทนจำนวนเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) พบว่า

- 7 เปอร์เซนต์ (จากตารางจะได้ว่า $1 - 93.32 = 6.7$ หรือประมาณ 7 %) จะได้ระดับ A
- 24 เปอร์เซนต์ (จากตารางจะได้ว่า $93.32 - 69.15 = 24.1$ หรือประมาณ 24 %) จะได้ระดับ B
- 38 เปอร์เซนต์ (จากตารางจะได้ว่า $69.15 - 30.85 = 38.3$ หรือประมาณ 38 %) จะได้ระดับ C
- 24 เปอร์เซนต์ (จากตารางจะได้ว่า $30.85 - 6.68 = 24.2$ หรือประมาณ 24 %) จะได้ระดับ D
- 7 เปอร์เซนต์ (จากตารางเท่ากับ 6.68) จะได้ระดับ F

เปอร์เซ็นต์ของผู้สอบที่ได้แต่ละระดับผลการเรียนนำมาแบ่งส่วนใต้โค้งปกติ จะได้ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 เปอร์เซนต์ของนักศึกษาที่ได้แต่ละระดับผลการเรียนแบ่งตามพื้นที่ใต้โค้งปกติ เมื่อมัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มจัดอยู่ในระดับปานกลาง

จากภาพที่ 2.5 Dewey B. Stuit ได้คำนวณมัชฌิมเลขคณิตของกลุ่ม ไว้ดังนี้

$$\frac{(7 \times 4) + (24 \times 3) + (38 \times 2) + (24 \times 1) + (7 \times 0)}{100} = 200 / 100 = 2 \text{ (เท่ากับระดับผลการเรียนระดับ C)}$$

กรณีที่กลุ่มนักศึกษาจัดเป็นพวกคี่เลข มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มจะไม่เท่ากับ 2 หรือ C แต่มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มจะขึ้นไปเป็นระดับใกล้เคียงระดับผลการเรียนระดับ B เมื่อแบ่งอัตราส่วน เปอร์เซนต์ของนักศึกษาที่ได้ระดับผลการเรียนต่าง ๆ จะพบว่า คะแนนต่ำสุดของระดับผลการเรียนต่าง ๆ จะเปลี่ยนไป โดยที่คะแนนต่ำสุดของระดับผลการเรียนระดับ A จะเปลี่ยนเป็น 0.7 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเหนือค่ามัชฌิมเลขคณิต คะแนนต่ำสุดของระดับ B จะเป็น 0.3 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำกว่าค่ามัชฌิมเลขคณิต คะแนนต่ำสุดของระดับ C จะเป็น 1.3 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำกว่าค่ามัชฌิมเลขคณิต และคะแนนต่ำสุดของระดับ D จะเป็น 2.3 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำกว่าค่ามัชฌิมเลขคณิต และต่ำกว่านี้ไปจะเป็นระดับ F

เมื่อทำการเทียบเปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้แต่ละระดับผลการเรียนอีกครั้ง แต่เปลี่ยนเป็นกลุ่มที่จัดเป็นพวกคิเลส จากตารางเปรียบเทียบพื้นที่ใต้โค้งปกติ โดยใช้ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เปรียบเทียบกับจำนวนเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ใช้ตารางในภาคผนวก ง) พบว่า

24 เปอร์เซนต์ (จากตารางจะได้ว่า $1 - 75.8 = 24.2$ หรือประมาณ 24 %) จะได้ระดับ A

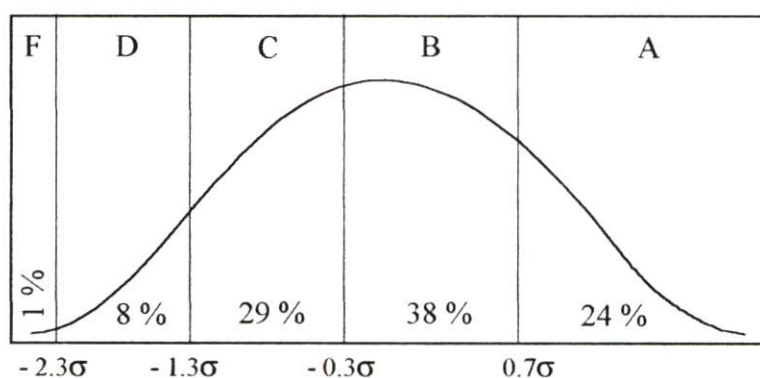
38 เปอร์เซนต์ (จากตารางจะได้ว่า $75.80 - 38.21 = 37.59$ หรือประมาณ 38 %) จะได้ระดับ B

29 เปอร์เซนต์ (จากตารางจะได้ว่า $38.21 - 9.68 = 28.53$ หรือประมาณ 29 %) จะได้ระดับ C

8 เปอร์เซนต์ (จากตารางจะได้ว่า $9.68 - 1.07 = 8.61$ หรือประมาณ 8 %) จะได้ระดับ D

1 เปอร์เซนต์ (จากตารางเท่ากับ 1.07) จะได้ระดับ F

เปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาที่ได้แต่ละระดับผลการเรียนนำมาแบ่งส่วนใต้โค้งปกติ จะได้ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 เปอร์เซนต์ของนักศึกษาที่ได้แต่ละระดับผลการเรียนแบ่งตามพื้นที่ใต้โค้งปกติ เมื่อมีมัธยเลขคณิตของกลุ่มจัดอยู่ในพวกคิเลส

จากภาพที่ 2.6 Dewey B. Stuit ได้คำนวณมัธยเลขคณิตของกลุ่ม ไว้ดังนี้

$$\frac{(24 \times 4) + (38 \times 3) + (29 \times 2) + (8 \times 1) + (1 \times 0)}{100} = 276 / 100 = 2.76 \text{ (ใกล้เคียงกับระดับผลการเรียนระดับ B)}$$

เมื่อมีมัธยเลขคณิตของกลุ่มสามารถแบ่งออกตามความสามารถของกลุ่ม ดิวอี้ บี สตุต จึงแบ่งกลุ่มออกเป็นหลายกลุ่มมีวิธีการแบ่งกลุ่มโดยแบ่งกลุ่มนักศึกษาระหว่างพวกคิเลส ซึ่งมีคะแนนต่ำสุดของระดับ A อยู่ที่ 0.7 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กับกลุ่มปานกลาง ซึ่งมีคะแนนต่ำสุดของระดับ A อยู่ที่ 1.5 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้กลุ่มที่มีคะแนนต่ำสุดของระดับ A ห่างกัน 0.2 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอีก 3 กลุ่ม คือ กลุ่มดีมาก กลุ่มดี และกลุ่มดีพอใช้ และยังได้เพิ่มกลุ่มที่ต่ำกว่ากลุ่มปานกลางอีก 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอ่อน และกลุ่มอ่อนมาก รวมทั้งสิ้น 7 กลุ่ม ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 แสดงการแจกแจงของคะแนนตามระดับความสามารถของนักศึกษา 7 กลุ่ม ตามวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนของ Dewey B. Stuit

ระดับความสามารถ	จำนวนเท่าของ σ ณ ตำแหน่งที่เป็นค่าต่ำสุดของ A	เปอร์เซ็นต์ของนักศึกษาในระดับผลการเรียนระดับต่าง ๆ					มัชฌิมเลขคณิต
		A	B	C	D	F	
ดีเลิศ	0.7	24	38	29	8	1	2.8
ดีมาก	0.9	18	36	32	12	2	2.6
ดี	1.1	14	32	36	15	3	2.4
ดีพอใช้	1.3	10	29	37	20	4	2.2
ปานกลาง	1.5	7	24	38	24	7	2.0
อ่อน	1.7	4	20	37	29	10	1.8
อ่อนมาก	1.9	3	15	36	32	14	1.6

(อ้างใน ประคอง กรรมสุด และวิรัตน์ ธรรมภรณ์. 2523 : 51)

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2532 : 171) กล่าวถึงลำดับขั้นตอนในการกำหนดระดับผลการเรียนตามวิธีของ Dewey B. Stuit ไว้ดังนี้

1. ประเมินว่ากลุ่มที่จะทำการกำหนดระดับผลการเรียนมีระดับความสามารถอยู่ในระดับใด ดีเลิศ ดีมาก ดีพอใช้ ดี ปานกลาง อ่อน หรืออ่อนมาก โดยอาจพิจารณาจากมัชฌิมเลขคณิตของทั้งกลุ่มในภาคการศึกษาที่ผ่านมา หรือปีการศึกษาที่ผ่านมา เช่น ถ้ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มเป็น 2.2 ก็ถือว่าจัดอยู่ในกลุ่มดีพอใช้ เป็นต้น

2. คำนวณหามัชฌิมฐาน
3. คำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
4. หาคะแนนต่ำสุดที่จะได้ระดับ A ที่มีหน่วยเป็นจำนวนเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
5. จัดคะแนนดิบเป็นช่วง ๆ โดยคะแนนที่ต่ำสุดของระดับ A คำนวณได้จากสูตรส่วนระดับผลการเรียนอื่น ๆ คำนวณโดยใช้หนึ่งเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตร คะแนนที่ต่ำที่สุดของระดับ A =
 มัชฌิมฐาน + (คะแนนต่ำสุดของระดับผลการเรียนระดับ A ที่ได้จากราย $\times \sigma$)

จากข้อความดังกล่าว ได้เสนอตัวอย่างการกำหนดระดับผลการเรียนไว้ดังนี้

ตัวอย่าง

ผลการสอบวิชาหนึ่งของนักศึกษาจำนวน 45 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีระดับความสามารถปานกลาง มีข้อมูลดังตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 ข้อมูลคะแนนสอบและความถี่ของคะแนนที่จะกำหนดระดับผลการเรียน
โดยวิธีของ Dewey B. Stuit

คะแนนสอบ	ความถี่	คะแนนสอบ	ความถี่
30	1	17	4
29	0	16	3
28	0	15	3
27	1	14	2
26	2	13	3
25	1	12	2
24	2	11	1
23	2	10	2
22	3	9	0
21	2	8	1
20	2	7	0
19	3	6	1
18	4		

นำข้อมูลจากตารางคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1. มัชฐานเท่ากับ 17.25
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.31
3. คำนวณหาคะแนนต่ำสุดของแต่ละระดับผลการเรียนได้ดังนี้

$$\text{คะแนนต่ำสุดของระดับ A} = 17.25 + (1.5 \times 5.31) = 25.22$$

$$\text{คะแนนต่ำสุดของระดับ B} = 17.25 + (0.5 \times 5.31) = 19.91$$

$$\text{คะแนนต่ำสุดของระดับ C} = 17.25 - (0.5 \times 5.31) = 14.60$$

$$\text{คะแนนต่ำสุดของระดับ D} = 17.25 - (1.5 \times 5.31) = 9.29$$

ดังนั้น ช่วงคะแนนของระดับผลการเรียนระดับต่าง ๆ จะจัดได้ ดังนี้

ระดับผลการเรียนระดับ A อยู่ในช่วงคะแนน 25.22 - 30.00

ระดับผลการเรียนระดับ B อยู่ในช่วงคะแนน 19.91 - 25.21

ระดับผลการเรียนระดับ C อยู่ในช่วงคะแนน 14.60 - 19.90

ระดับผลการเรียนระดับ D อยู่ในช่วงคะแนน 9.29 - 14.59

ระดับผลการเรียนระดับ F อยู่ในช่วงคะแนน 6.00 - 9.28

วิธีที่ 2 การใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Score) และคะแนนมาตรฐานอื่นๆ ชาวลา แพร์ตกุล (2508 : 372) กล่าวถึงการกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้คะแนนมาตรฐานไว้ว่า การกำหนดระดับผลการเรียนโดยวิธีการแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐานเสียก่อนนั้นมีอยู่หลายวิธี โดยวิธีที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไป คือ การกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติ (T-Score) และคะแนนมาตรฐานสแตนไนน์ (Stanine) ส่วนการกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้คะแนนมาตรฐานอื่น ๆ ก็มีหลักเกณฑ์ที่คล้ายคลึงกันเพราะคะแนนมาตรฐานส่วนใหญ่แปลงจากคะแนนมาตรฐานซี (Z-Score) แทบทั้งสิ้น

ผู้วิจัยสังเคราะห์การกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติได้ว่าการกำหนดระดับผลการเรียนตามวิธีนี้จะต้องนำคะแนนดิบที่นักศึกษาทำได้มาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติเสียก่อน แล้วจึงนำคะแนนมาตรฐานที่ปกติมาจัดแบ่งพิสัย เพื่อกำหนดระดับผลการเรียนในระดับต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำคะแนนดิบที่นักศึกษาทำได้มาคำนวณหาคะแนนมาตรฐานที่ได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบที่ 1 คำนวณหาคะแนนมาตรฐานที่โดยการคำนวณค่าดัชนี $cf+1/2f$ มีขั้นตอนดังนี้

1.1 นำคะแนนดิบที่นักศึกษาทำได้มาคำนวณหาความถี่ของคะแนน (f : Frequency) และ ความถี่สะสมของคะแนน (cf : Cumulative Frequency)

1.2 นำค่าความถี่ของคะแนน และค่าความถี่สะสมมาคำนวณค่าดัชนี $cf+1/2f$ เพื่อนำค่าที่ได้ไปเปิดตารางคะแนนมาตรฐานที่ปกติ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ตารางคะแนนมาตรฐานที่ปกติของบุญเลิศ จันทศิริชัย (2515 : 13-187) และนิโลบล นิมกิงรัตน์ (2526 : 1-83)

คะแนนมาตรฐานที่ได้จากวิธีนี้จะเป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ

รูปแบบที่ 2 คำนวณหาคะแนนมาตรฐานที่โดยการคำนวณพื้นที่ใต้โค้งมาตรฐาน มีขั้นตอน ดังนี้

2.1 นำคะแนนดิบที่นักศึกษาทำได้มาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานซี (Z-Score)

2.2 นำคะแนนมาตรฐานซีที่คำนวณได้ทุกค่ามาคำนวณหาพื้นที่ใต้โค้งของคะแนนมาตรฐานซีนั้น ๆ โดยใช้วิธีการอินทิเกรต (Integration Method)

2.3 เมื่อได้พื้นที่ใต้โค้ง หรือค่าสัดส่วน (Proportion) นำค่าที่ได้ไปเปิดตารางเพื่อแปลงค่าสัดส่วนไปเป็นค่าคะแนนมาตรฐานที่

คะแนนมาตรฐานที่ได้จากวิธีนี้จะเป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ

รูปแบบที่ 3 คำนวณหาคะแนนมาตรฐานที่ใช้สมการ

3.1 นำคะแนนดิบที่นักศึกษาทำได้มาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานซี (Z-Score)

3.2 นำคะแนนมาตรฐานซีที่คำนวณได้ทุกค่ามาคำนวณหาค่าคะแนนมาตรฐานที (T-Score)

คะแนนมาตรฐานทีที่ได้จากการคำนวณวิธีนี้ เป็นคะแนนมาตรฐานทีเชิงเส้น (Linear T-Score) ไม่ใช่คะแนนมาตรฐานทีปกติ (Normalized T-Score) จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียน เนื่องจากคะแนนมาตรฐานทีเชิงเส้นนั้นมีได้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของคะแนนให้สอดคล้องกับการแจกแจงปกติ (Normal Distribution) ซึ่งคะแนนที่ได้จะไม่ได้ออกแปลงให้เป็นคะแนนอันดับหรือตำแหน่งภายในกลุ่มที่แท้จริง

การแปลงคะแนนให้สอดคล้องกับหลักการแจกแจงแบบปกตินั้น เป็นการเรียงลำดับของคะแนนที่สัมพันธ์กับพื้นที่ใต้โค้งของการแจกแจงปกติซึ่งมีลักษณะการแจกแจงที่เป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยมีใช้การนำคะแนนมาตรฐานมาเรียงตามลำดับมากน้อยหรือเรียงตามลำดับเลขตัวเลข ดังที่ได้จากคะแนนมาตรฐานทีเชิงเส้น

ชวาล แพร์ตกุล (2508 : 366) ได้อธิบายเรื่องคุณค่าของคะแนนในการแจกแจงปกติเป็นตัวอย่างไว้ว่า การทดสอบนักศึกษาครั้งหนึ่งผลการทดสอบปรากฏว่าได้คะแนนดิบต่างกันอยู่ที่ละ 4 คะแนนเท่า ๆ กัน ผลเป็นดังนี้ก็มิได้หมายความว่า การเรียงลำดับของคะแนนของนักศึกษาเหล่านี้จะสูงขึ้นทีละ 1 อันดับขึ้นไป

เพราะเหตุว่าทั้ง ๆ ที่ 1 ช่วงคะแนนมาตรฐานนี้ ต่างก็มีค่าเท่ากับคะแนนดิบ 4 คะแนนเท่ากัน แต่โอกาสที่จะได้ 4 คะแนนดิบของแต่ละช่วงนี้ไม่เท่ากัน ดังจะเห็นได้จากการแจกแจงของโค้งปกติ

ขั้นตอนที่ 2 เมื่อแปลงคะแนนดิบไปเป็นคะแนนมาตรฐานที่ได้ทุกค่าแล้ว จึงนำคะแนนมาตรฐานที่ทั้งหมดมาคำนวณหาพิสัย โดยการนำคะแนนมาตรฐานทีที่มีค่าสูงสุดลบด้วยคะแนนมาตรฐานทีที่มีค่าต่ำที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 นำพิสัยมาหารด้วยจำนวนเกรดผลการเรียนรู้อันต้องการกำหนดระดับผลการเรียน เพื่อหาพิสัยย่อยสำหรับระดับผลการเรียนแต่ละระดับ แล้วใช้คะแนนมาตรฐานทีที่ 50 เป็นหลัก จากนั้นจึงทำการแบ่งช่วงของแต่ละระดับผลการเรียนตามพิสัยย่อยที่คำนวณได้

จากข้อความดังกล่าว ได้เสนอตัวอย่างการกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้คะแนนมาตรฐานทีปกติ ไว้ดังตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 ข้อมูลคะแนนสอบและความถี่ของคะแนนที่จะกำหนดระดับผลการเรียน โดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติ

คะแนนสอบ	ความถี่ (f)	ความถี่สะสม (cf)	cf + 1/2f	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนมาตรฐานที่ปกติ
85	1	60	59.5	99.17	74
83	1	59	58.5	97.50	70
82	2	58	57	95.00	66
81	1	56	55.5	92.50	64
80	1	55	54.5	90.83	63
79	2	54	53	88.33	62
78	1	52	51.5	85.83	61
77	2	51	50	83.33	60
76	3	49	47.5	79.17	58
75	5	46	43.5	72.50	56
74	2	41	40	66.67	54
73	7	39	35.5	59.17	52
72	6	32	29	48.33	50
71	4	26	24	40.00	47
70	4	22	20	33.33	46
69	3	18	16.5	27.50	44
68	3	15	13.5	22.50	42
65	①	12	①1.5	19.17	41
64	2	①1	10	16.67	40
62	2	9	8	13.33	39
61	②	7	⑥	10.00	37
60	1	⑤	4.5	7.50	36
59	3	4	2.5	4.17	33
56	①	1	①0.5	0.83	26

①

จากข้อมูลในตารางที่ 2.9 สามารถดำเนินการหาค่าต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1. แปลงค่า $cf + 1/2 f$ เป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยการนำ $cf + 1/2 f$ หารด้วยจำนวนข้อมูลคะแนนทั้งหมด แล้วคูณด้วย 100 จะได้ผลลัพธ์เป็นตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ ซึ่งในที่นี้เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่คะแนนต่าง ๆ จะเท่ากับ $(cf + 1/2 f) / 60 \times 100$
2. แปลงเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ โดยใช้ตารางในภาคผนวก ง ได้คะแนนมาตรฐานที่ปกติสูงสุดเท่ากับ 74 และต่ำสุดเท่ากับ 26
3. คำนวณพิสัย ได้เท่ากับ $74 - 26 = 48$
4. ถ้ากำหนดระดับของระดับผลการเรียนเป็น 5 ระดับ จะได้ช่วงระดับผลการเรียนแต่ละช่วงเท่ากับ $48 / 5 = 9.6$ คะแนนมาตรฐานที่ปกติ

การกำหนดระดับผลการเรียนต้องยึดคะแนนมาตรฐานที่ 50 เป็นหลัก คือใช้ระดับผลการเรียนซึ่งเป็นระดับผลการเรียนที่อยู่ช่วงกลาง (เกรด C) เป็นหลัก ดังนั้น จะต้องนับจากคะแนนมาตรฐานที่ 50 ขึ้นไปอีก 4.8 คะแนนมาตรฐานที่ (ได้จากการคำนวณด้วย $9.6/2$) และนับลงอีก 4.8 คะแนนมาตรฐานที่ ซึ่งช่วงของคะแนนที่จะได้ระดับผลการเรียนระดับ C จึงอยู่ระหว่างคะแนนมาตรฐานที่ปกติที่ 45.2 ถึง 54.8 ต่อจากนี้ให้คำนวณช่วงคะแนนมาตรฐานที่ปกติของระดับผลการเรียนอื่น ๆ ต่อไป

ช่วงคะแนนมาตรฐานที่ปกติและช่วงคะแนนดิบของระดับผลการเรียนระดับต่าง ๆ ที่คำนวณได้มีดังนี้

ระดับ A ช่วงคะแนนมาตรฐานที่ = 64.5 - 74.0 ช่วงคะแนนดิบ = 82 - 85

ระดับ B ช่วงคะแนนมาตรฐานที่ = 54.9 - 64.4 ช่วงคะแนนดิบ = 75 - 81

ระดับ C ช่วงคะแนนมาตรฐานที่ = 45.2 - 54.8 ช่วงคะแนนดิบ = 70 - 74

ระดับ D ช่วงคะแนนมาตรฐานที่ = 35.6 - 45.1 ช่วงคะแนนดิบ = 60 - 69

ระดับ F ช่วงคะแนนมาตรฐานที่ = 26.0 - 35.5 ช่วงคะแนนดิบ = 56 - 59

ถ้าอาจารย์ผู้สอนตัดสินใจกำหนดระดับผลการเรียนเพียง 4 ระดับ แต่ละระดับจะตกอยู่ในช่วง $48/4 = 12$ คะแนนมาตรฐานที่ปกติ ดังนั้นช่วงคะแนนมาตรฐานที่ปกติที่จะได้ระดับ B ก็จะต้องเริ่มตั้งแต่คะแนนมาตรฐานที่ปกติที่ 50 ไปจนถึงคะแนนมาตรฐานที่ปกติที่ 62 เป็นต้น

วิธีที่ 3 การใช้วิธีอิงเกณฑ์อิงกลุ่ม (Criterion-referenced / Norm-referenced)

กังวล เทียนกัทธ์เทศน์ (2536 : 185) กล่าวถึงการกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้วิธีอิงเกณฑ์อิงกลุ่มว่าการกำหนดระดับผลการเรียนตามวิธีนี้ จะใช้วิธีแบ่งระดับของระดับผลการเรียนแต่ละระดับออกเป็นพิสัยตามอัตราส่วนต่าง ๆ ตามเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

ระดับ A ได้คะแนน 80-100 เปอร์เซนต์

ระดับ B ได้คะแนน 70-79 เปอร์เซนต์

ระดับ C ได้คะแนน 60-69 เปอร์เซนต์

ระดับ D ได้คะแนน 50-59 เปอร์เซนต์

ระดับ F ได้คะแนนต่ำกว่า 50 เปอร์เซนต์

โดยอาจารย์ผู้สอนจะต้องแจ้งให้นักศึกษารับทราบถึงข้อตกลงในเกณฑ์การกำหนดระดับผลการเรียนและกำหนดจำนวนระดับผลการเรียนให้นักศึกษาทราบก่อน

จากข้อความดังกล่าว ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างสำหรับการกำหนดจำนวนระดับผลการเรียนที่จะทำการกำหนดระดับผลการเรียนนั้น โดยใช้เกณฑ์ว่าเปอร์เซ็นต์สูงสุดและเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดที่นักศึกษาทำได้อยู่ในพิสัยช่วงใด ถ้าอยู่ในพิสัยเดียวกันจะทำการกำหนดระดับผลการเรียนตามพิสัยนั้น ๆ เพียงระดับเดียว เช่น เปอร์เซนต์ที่นักศึกษาสอบได้สูงสุดเท่ากับ 75 % และเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดเท่ากับ 70 % ใช้เกณฑ์การกำหนดระดับผลการเรียนเพียงระดับเดียว คือ เกรด B หรืออีกกรณีหนึ่ง เช่น เปอร์เซนต์ที่นักศึกษาสอบได้สูงสุดเท่ากับ 78 % และเปอร์เซ็นต์ต่ำสุดเท่ากับ 55 % ใช้เกณฑ์การกำหนดระดับผลการเรียน 3 ระดับ คือ ระดับ B ระดับ C และระดับ D เป็นต้น

2.1.4 ค่าสถิติที่ใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียน

ดังนี้

ค่าสถิติที่ใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียน โดยทั่วไปจะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 หมวด

1. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency)
2. การวัดการกระจาย (Measures of Dispersion or Variability)
3. คะแนนมาตรฐาน (Standard Score)

1. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measures of Central Tendency)

ประกอบ กรรณสูตร (2541 : 51) ให้ความหมายของการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางไว้ว่า การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง คือ วิธีการหาค่าเฉลี่ยที่เหมาะสมในการบรรยายลักษณะของคะแนนหรือของข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ ตามปกติแล้วการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางมี 3 ชนิด คือ

1. ค่าเฉลี่ยจากคะแนน (Mean) มี 3 ชนิด คือ
 - 1.1 มัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean)
 - 1.2 มัชฌิมฮาร์โมนิก (Harmonic Mean)
 - 1.3 มัชฌิมเรขาคณิต (Geometric Mean)

ในการวิจัยนี้ จะใช้และกล่าวถึงมัชฌิมเลขคณิตเท่านั้น

2. มัชฌิมฐาน (Median)
3. ฐานนิยม (Mode)

มัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean)

มัชฌิมเลขคณิต คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เป็นจุดสมดุทธ์ของคะแนนในกลุ่มและผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละจำนวนกับค่าเฉลี่ยจะมีค่าเป็นศูนย์ คำนวณมัชฌิมเลขคณิตได้โดยการรวมคะแนนทั้งหมดแล้วหารด้วยจำนวนคะแนน

1. เมื่อคะแนนไม่เป็นหมวดหมู่ (Ungrouped Data)

คำนวณมัชฌิมเลขคณิตได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \bar{x} = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n)}{N} = \frac{\Sigma x}{N}$$

เมื่อ \bar{x} หมายถึง มัชฌิมเลขคณิต

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ หมายถึง คะแนนที่ต้องการนำมาหามัชฌิมเลขคณิต

N หมายถึง จำนวนคะแนนทั้งหมด

2. เมื่อคะแนนแจกแจงความถี่เป็นหมวดหมู่ (Grouped Data)

ถ้าคะแนนที่เก็บรวบรวมได้มีการแจกแจงความถี่ของคะแนนที่ซ้ำกันไว้แล้ว จะสามารถคำนวณมัชฌิมเลขคณิตได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \bar{x} = \frac{(f_1 x_1 + f_2 x_2 + f_3 x_3 + \dots + f_n x_n)}{N} = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ \bar{x} หมายถึง มัชฌิมเลขคณิต

x_n หมายถึง คะแนนที่ต้องการนำมาหามัชฌิมเลขคณิตตัวที่ n

f_n หมายถึง ความถี่ของคะแนนที่ต้องการนำมาหามัชฌิมเลขคณิตตัวที่ n

N หมายถึง จำนวนคะแนนทั้งหมด

มัชฌิมฐาน (Median)

มัชฌิมฐาน คือ คะแนน ณ ตำแหน่งที่แสดงว่ามีจำนวนครึ่งหนึ่งของจำนวนคะแนนในกลุ่มนั้นต่ำกว่าคะแนนที่เป็นมัชฌิมฐาน และอีกครึ่งหนึ่งของจำนวนคะแนนในกลุ่มนั้นสูงกว่าคะแนนที่เป็นมัชฌิมฐาน ซึ่งในอีกความหมายหนึ่งมัชฌิมฐานก็คือ เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50

1. เมื่อคะแนนไม่เป็นหมวดหมู่ (Ungrouped Data)

หาค่าแห่งมัชฌิมฐานได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \text{ตำแหน่งมัชฌิมฐาน} = N / 2$$

เมื่อ N หมายถึง จำนวนคะแนนทั้งหมด

จากสูตรดังกล่าว สามารถสรุปเพิ่มเติมได้ว่าถ้าจำนวนคะแนนเป็นเลขคู่ เมื่อเรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย ค่ามัชฌิมฐานจะตรงกับตำแหน่งที่คำนวณได้บวกกับตำแหน่งถัดไปอีกหนึ่งตำแหน่งแล้วหารด้วย 2

ถ้าจำนวนคะแนนเป็นเลขคี่เมื่อหาค่าแห่งของมัชฌิมฐานจะได้ค่าเป็นเลขทศนิยมให้ปัดเศษขึ้นไปเป็นจำนวนเต็ม จะได้ค่ามัชฌิมฐานของคะแนนเท่ากับคะแนนที่อยู่ในตำแหน่งนั้น

2. เมื่อคะแนนแจกแจงความถี่เป็นหมวดหมู่ (Grouped Data)

คำนวณวิธีเกี่ยวกับการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \text{มัชฌิมฐาน} = L_0 + [i \{ (N/2) - f_1 \} / f_2]$$

เมื่อ L_0 หมายถึง ขีดจำกัดล่างที่แท้จริงของคะแนนชั้นที่มีมัชฌิมฐาน

N หมายถึง จำนวนคะแนนทั้งหมด

i หมายถึง พิสัยของอันตรภาคชั้น

f_1 หมายถึง ความถี่จากคะแนนต่ำสุดถึงคะแนนที่เป็นขีดจำกัดบนของคะแนนในชั้นก่อนชั้นที่มีมัชฌิมฐาน

f_2 หมายถึง ความถี่ในชั้นที่มีมัชฌิมฐาน

ฐานนิยม (Mode)

ฐานนิยม คือ คะแนนที่มีความถี่สูงสุดในข้อมูลคะแนนชุดหนึ่ง ๆ อาจหาฐานนิยมได้ 2 วิธี คือ

1. หากจากคะแนนดิบที่ไม่ได้จัดหมวดหมู่ ทำได้โดยการนับจำนวนคะแนนที่มีค่าซ้ำกันมากที่สุด

2. หากจากมัชฌิมเลขคณิตและมัชฐาน โดยใช้สูตร

$$\text{สูตร} \quad \text{ฐานนิยม} = 3 (\text{มัชฐาน}) - 2 (\text{มัชฌิมเลขคณิต})$$

(ประกอบ กรรณสูตร. 2541 : 61)

2. การวัดการกระจาย (Measures of Dispersion or Variability)

ชัชวาล เรื่องประพันธ์ (2541 : 48) ให้ความหมายของการวัดการกระจายไว้ว่า การวัดการกระจาย คือ วิธีการหาดัชนีที่เหมาะสมเพื่อบรรยายลักษณะของข้อมูลคะแนนชุดหนึ่ง ๆ ซึ่งในการสรุปลักษณะของข้อมูลคะแนนที่เกี่ยวข้องรวบรวมนั้น วิธีง่าย ๆ ก็คือ เสนอค่าแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางพร้อมกับการกระจาย โดยที่ตามปกติแล้วจะใช้มัชฌิมเลขคณิตและค่าที่บรรยายลักษณะที่คะแนนแต่ละตัวกระจายห่างจากแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

ค่าที่ใช้ในการวัดการกระจายมีดังนี้

1. พิสัย (Range)
2. ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (Quartile Deviation)
3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

พิสัย (Range)

พิสัย คือ การเสนอความห่างระหว่างคะแนนต่ำสุดและสูงสุดในกลุ่มคะแนนที่เป็นข้อมูล

$$\text{สูตร} \quad R = x_h - x_l$$

เมื่อ R หมายถึง พิสัย

x_h, x_l หมายถึง คะแนนสูงสุดและคะแนนต่ำสุด

พิสัยมักใช้คู่กับฐานนิยม ในกรณีที่ไม่ต้องการความละเอียดมากนัก

ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ (Quartile Deviation)

ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ คือ การกระจายโดยเฉลี่ยที่คะแนนแต่ละจำนวนห่างจากมัธยฐาน

สูตร $Q_D = (Q_3 - Q_1) / 2$

เมื่อ Q_D หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์

Q_1 หมายถึง ควอไทล์ที่ 1

Q_3 หมายถึง ควอไทล์ที่ 3

ค่า Q_1 ถึง Q_3 เป็นพิสัยระหว่างควอไทล์ซึ่งมีคะแนนเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งของกลุ่ม

ค่าของส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์นี้เป็นการกระจายที่มักใช้คู่กับมัธยฐาน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ การกระจายโดยเฉลี่ยที่คะแนนแต่ละจำนวนเบนห่างออกจากมัชฌิมเลขคณิต เป็นการวัดการกระจายที่ใช้กันมากที่สุดในการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถเล็งปัญหาเรื่องเครื่องหมายได้โดยการยกกำลังสองของผลต่างระหว่างคะแนนทุกจำนวนในข้อมูลคะแนนชุดหนึ่งกับมัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลคะแนนชุดนั้น เฉลี่ยแล้วถอดรากที่ 2 (Square Root)

สามารถคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ 2 วิธี คือ

1. คำนวณจากข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจง

สูตร $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \mu)^2}{N}}$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

โดยที่ σ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

SD คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

μ คือ มัชฌิมเลขคณิตของประชากร

\bar{x} คือ มัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

N คือ จำนวนประชากร

n คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

x คือ คะแนนดิบ

ถ้าขนาดของประชากรน้อยกว่า 30 จะทำให้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้ต่ำกว่าค่าจริงของประชากร และถ้าต้องการได้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณจากกลุ่มตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร หรือในกรณีที่ต้องการศึกษากลุ่มตัวอย่างเพื่ออ้างอิงสรุปไปยังประชากรก็ต้องแก้ค่าที่เอนเอียง (Bias) ด้วยการปรับสูตร โดยใช้ $n - 1$ แทน N

2. คำนวณจากคะแนนที่แจกแจงความถี่ หรือจัดเป็นหมวดหมู่

$$\text{สูตร} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum f(x - \mu)^2}{N}}$$

และสูตรคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเมื่อแก้ความเอนเอียง

$$\text{สูตร} \quad SD = \sqrt{\frac{\sum f(x - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

3. คะแนนมาตรฐาน (Standard Score)

การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐานนั้นเป็นการแปลงค่าแบบเส้นตรง (Linear Transformation) ซึ่งจะไม่ทำให้การแจกแจงของคะแนนชุดที่ทำการแปลงนั้นเปลี่ยนไป และอาจกล่าวได้ว่า ค่าคะแนนมาตรฐานมีหน่วยคงที่และจะมีการแจกแจงเหมือนกับคะแนนดิบ ดังนั้นคะแนนมาตรฐานของคะแนนดิบต่างชุดกัน จึงสามารถเปรียบเทียบกันได้เพราะมีหน่วยเดียวกัน

ในการวิจัยครั้งนี้จะกล่าวถึงคะแนนมาตรฐาน 2 ชนิด ดังนี้

1. คะแนนมาตรฐานซี (Z-Score)

ซัชวาล เรื่องประพันธ์ (2541 : 62) กล่าวถึงคะแนนมาตรฐานซีไว้ว่า คะแนนมาตรฐานซี (Z-Score) เป็นคะแนนที่แสดงว่า คะแนนดิบที่อยู่เหนือกว่าหรือต่ำกว่ามัชฌิมเลขคณิตของการแจกแจงนั้นๆ มีค่าเป็นกี่เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยที่คะแนนมาตรฐานซีสามารถคำนวณได้โดยใช้สูตรดังนี้

สูตร	คะแนนมาตรฐานของประชากร	$Z = (x - \mu) / \sigma$
	คะแนนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง	$Z = (x - \bar{x}) / SD$

เมื่อ	Z	หมายถึง	คะแนนมาตรฐานซี
	x	หมายถึง	คะแนนดิบ
	μ	หมายถึง	มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนประชากร
	\bar{x}	หมายถึง	มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง
	σ	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร
	SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

คุณสมบัติที่สำคัญของคะแนนมาตรฐานซี มี 3 ประการ คือ

1. มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนมาตรฐานของข้อมูลคะแนนทุกชุดเป็นศูนย์ จากสูตรดังที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าคะแนนดิบที่มีค่าต่ำกว่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่ม จะมีค่าเป็นคะแนนมาตรฐานซีทางลบ และคะแนนดิบที่มีค่าสูงกว่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่ม จะมีค่าเป็นคะแนนมาตรฐานซีทางบวก
2. ความแปรปรวนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนมาตรฐานซีของข้อมูลคะแนนทุกชุดมีค่าเป็น 1
3. การแจกแจงของคะแนนมาตรฐานซีชุดใด ๆ ก็จะมีรูปร่างอย่างเดียวกันกับการแจกแจงของคะแนนดิบของข้อมูลชุดเดียวกันนั้น

2. คะแนนมาตรฐานที (T-Score)

ชวาล แพร์ตกุล (2508 : 360) กล่าวถึงเหตุผลที่มีการสร้างคะแนนมาตรฐานที (T-Score) เพิ่มเติมจากการใช้คะแนนมาตรฐานซี ก็ด้วยเหตุผลที่ว่าคะแนนมาตรฐานซีมีขนาดของหน่วยในการวัดที่เป็นเลขทศนิยม จึงไม่สะดวกนักในการที่จะทำการวัด และคะแนนมาตรฐานซียังมีบางช่วงที่เป็นช่วงที่มีค่าเป็นลบ ซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสนในเรื่องของคะแนนที่คิดลบได้ ดังนั้นจึงมีการสร้างคะแนนมาตรฐานทีที่ใช้พิสัยในการวัดตั้งแต่ 0 ถึง 100 แทนพิสัยของคะแนนมาตรฐานซีในช่วงพิสัย -5.0 ถึง 5.0 โดยสามารถปรับคะแนนมาตรฐานซีให้เป็นคะแนนมาตรฐานทีได้โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\text{สูตร} \quad T = 10Z + 50$$

เมื่อ T หมายถึง คะแนนมาตรฐานที (T-Score)

Z หมายถึง คะแนนมาตรฐานซี (Z-Score)

นอกจากคะแนนมาตรฐานซีและคะแนนมาตรฐานทีแล้ว ยังมีคะแนนมาตรฐานชนิดอื่น ๆ ที่มีใช้อยู่บ้างแต่ไม่เป็นที่นิยมนัก เช่น คะแนนมาตรฐาน Stanine คะแนนมาตรฐาน Wechsler IQ และคะแนนมาตรฐาน Stanford - Binet IQ ซึ่งจะไม่ขอกล่าวรายละเอียดในการวิจัยครั้งนี้ แต่ได้นำเสนอพิสัยของคะแนนมาตรฐานดังกล่าว รวมทั้งคะแนนมาตรฐานอื่น ๆ จากภาพการแจกแจงโค้งปกติ (Test Service Bullentine No. 48) ในภาคผนวก จ

2.1.5 ทฤษฎีของโค้งปกติและการแจกแจงปกติ

1. ลักษณะทั่วไปของโค้งปกติ

ประกอบ กรรณสูตร (2541 : 103) กล่าวถึงโค้งปกติไว้ว่า โค้งปกติ (Normal Curve) หรือ บางครั้งเรียกว่า โค้งมาตรฐาน เป็นโมเดลทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) ที่เป็นฟังก์ชันของการแจกแจงปกติ (Normal Distribution) มีลักษณะโค้งเป็นรูปประฆังคว่ำที่มีความสมมาตร (Symmetry) คือ มีความเท่ากันทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของรูปโค้ง มีจุดสูงสุดอยู่ที่มัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มคะแนน และมีลักษณะที่ต่อเนื่อง

ลักษณะของโค้งปกติตามทฤษฎีกล่าวไว้ว่า เป็นโค้งที่ส่วนปลาย (Tails) ทั้งสองข้างของเส้นโค้งจะไม่สัมผัสกับแกนนอน และจะยาวไปถึงจุดอนันต์ (Infinity) ซึ่งเรียกลักษณะเช่นนี้ว่า Asymptotic อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าปลายทั้งสองข้างของโค้งปกติจะยาว ไปถึงจุดอนันต์ คือยาวไม่รู้จบสิ้น แต่ขนาดที่เป็น 3 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานทั้งสองด้านจากจุดสูงสุดของโค้งปกติบนแกนนอนก็สามารถครอบคลุมกรณีศึกษาได้ครบทั้งหมด (Fielding and Gilbert. 2000 : 142)

พื้นที่ใต้โค้งปกติทั้งหมดจะถือเป็น 1 หน่วย ซึ่งในเชิงของข้อมูลคะแนนที่เก็บรวบรวมได้จะถือว่า พื้นที่ใต้โค้งปกติก็คือ ความถี่สะสมทั้งหมดของกลุ่มคะแนนนั่นเอง

ข้อมูลคะแนนจากการวัดทางพฤติกรรมศาสตร์ที่นำมาศึกษามักจะถูกสมมติว่ามีการแจกแจงเป็นการแจกแจงปกติและการทดสอบสมมติฐานทางสถิติหลายอย่างต่างก็มีข้อตกลงกันว่าข้อมูลคะแนนจะต้องมาจากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ โค้งปกติจึงมีความสำคัญต่อการใช้งานทางสถิติมาก

2. พื้นที่ใต้โค้งปกติ

โค้งปกติของข้อมูลคะแนนทุกชุด จะมีสัดส่วนระหว่างความสูงตามแนวแกนตั้งที่แต่ละระยะของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ต่อความสูงตามแนวแกนตั้งที่ตำแหน่งมัธยฐานเลขคณิตเป็นค่าคงที่ เช่น ที่ตำแหน่ง 1σ จากมัธยฐานเลขคณิต จะมีความสูงเป็น 0.60653 หรือประมาณ 60.7 เปอร์เซ็นต์ของความสูงตามแนวแกนตั้งที่ตำแหน่งมัธยฐานเลขคณิต เป็นต้น

เนื่องจากทั้งสองด้านของโค้งปกติจะเท่ากัน และมีสัดส่วนคงที่ ไม่ว่าโค้งปกตินั้นจะเป็นของข้อมูลคะแนนชุดใด นักสถิติจึงทำตารางสำเร็จแสดงพื้นที่ใต้โค้งปกติเป็นสัดส่วนต่อ 1 หน่วยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่จุดคะแนนต่าง ๆ จากจุดของมัธยฐานเลขคณิตไว้ใช้งาน และเพื่อให้ตารางสามารถใช้ได้กับข้อมูลคะแนนทุกชุด จึงแสดงข้อมูลในตารางด้วยคะแนนมาตรฐานซึ่งผู้ใช้ตารางดังกล่าวจึงต้องแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐานซึ่ง ด้วยมัธยฐานเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนชุดเดียวกันนั้นก่อน จึงจะอ่านค่าพื้นที่ใต้โค้งปกติได้หรือเมื่อทราบค่าพื้นที่ใต้โค้งปกติก็จะอ่านคะแนนมาตรฐานซึ่งจากตารางได้เช่นเดียวกัน

ผู้วิจัยได้นำเสนอตารางสำหรับเปรียบเทียบค่าระหว่างพื้นที่ใต้โค้งปกติกับคะแนนมาตรฐานซึ่ง และคะแนนมาตรฐานที่ รวมทั้งตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ไว้ในภาคผนวก ง

3. ฟังก์ชันของการแจกแจงปกติ

Abraham De Moivre. (อ้างใน ชัซวาล เรื่องประพันธ์. 2541 : 173) เป็นบุคคลแรกที่ค้นพบฟังก์ชันของการแจกแจงปกติ โดยการคำนวณจากลิมิตของฟังก์ชันการแจกแจงแบบทวินาม (Binomial Distribution) เมื่อปี ค.ศ. 1733 แต่การค้นพบครั้งนั้นของ Moivre ไม่ปรากฏหลักฐานที่แน่ชัดก่อนที่ Carl Friedrich Gauss (อ้างใน ชัซวาล เรื่องประพันธ์. 2541 : 173) จะค้นพบฟังก์ชันดังกล่าวด้วยเช่นกัน โดยที่ Gauss ได้ค้นพบฟังก์ชันนี้จากการวัดความคลาดเคลื่อนในการสังเกตทางดาราศาสตร์ ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้เรียกการแจกแจงปกติในอีกชื่อหนึ่งว่า การแจกแจงแบบ Gaussian (Gaussian Distribution)

แสดงฟังก์ชันของการแจกแจงปกติ ไว้ดังสูตร

$$\text{สูตร} \quad f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\left[\frac{1}{2}\right]Z^2} \quad \text{เมื่อ} \quad Z = \frac{x-\mu}{\sigma}$$

(Fielding and Gillbert. 2000 : 140)

เมื่อ $f(x)$	หมายถึง	ฟังก์ชันของการแจกแจงปกติ
x	หมายถึง	โดเมนของฟังก์ชัน
π	หมายถึง	Pi มีค่าประมาณ 3.1415926
σ	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
μ	หมายถึง	มัธยฐานเลขคณิต
Z	หมายถึง	คะแนนมาตรฐานซี (Z-Score)

4. การคำนวณพื้นที่ใต้โค้งปกติโดยใช้วิธีการอินทิเกรต

ในการคำนวณพื้นที่ใต้โค้งปกตินั้น สามารถทำได้โดยการประยุกต์ใช้การอินทิเกรต (Integration) โดยทำการอินทิเกรตฟังก์ชันของการแจกแจงปกติในช่วงพิสัยที่กำหนด ดังสูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตร} \quad f(x) dx = \int_a^b \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\left[\frac{1}{2}\right]\left[\frac{x-\mu}{\sigma}\right]^2} dx$$

(Taha. 1996 : 140)

เมื่อ $f(x) dx$	หมายถึง	พื้นที่ใต้โค้งปกติ
x	หมายถึง	โดเมนของฟังก์ชัน
π	หมายถึง	พาย (Pi) มีค่าเท่ากับ 3.1415926
e	หมายถึง	ฐานธรรมชาติ (Natural Log Base) มีค่าเท่ากับ 2.718281828
σ	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
μ	หมายถึง	มัธยฐานเลขคณิต
a	หมายถึง	พิสัยล่างของฟังก์ชันการแจกแจงปกติที่ต้องการคำนวณพื้นที่ใต้โค้งปกติ
b	หมายถึง	พิสัยบนของฟังก์ชันการแจกแจงปกติที่ต้องการคำนวณพื้นที่ใต้โค้งปกติ

5. การวัดความเบ้ (Measures of Skewness)

ประคอง กรรณสูต (2541 : 82) กล่าวถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวัดความเบ้ไว้ว่า ข้อมูลคะแนนที่มีการแจกแจงไม่เป็นปกติก็จะมีลักษณะไม่สมมาตร เมื่อโค้งปกติเบ้ไปทางขวา (Positively Skewness) ข้อมูลคะแนนชุดนั้นโดยส่วนใหญ่จะเป็นคะแนนที่มีค่าต่ำกว่ามัชฌิมเลขคณิต และเมื่อโค้งปกติของการแจกแจงปกติเบ้ไปทางซ้าย (Negatively Skewness) ของข้อมูลคะแนนชุดนั้นส่วนใหญ่ก็จะเป็นคะแนนที่มีค่าสูงกว่ามัชฌิมเลขคณิตของข้อมูลคะแนนชุดเดียวกัน

ค่าของความเบ้แทนด้วย sk คือ อัตราส่วนระหว่างค่าเฉลี่ยของกำลังสามของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ x จาก \bar{x} กับกำลังสามของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือคืออัตราส่วนระหว่างโมเมนต์ที่ 3 กับกำลัง $(3/2)$ ของโมเมนต์ที่ 2

$$\text{สูตร} \quad sk = \frac{m_3}{[\sqrt{m_2}]^3} = \frac{\frac{\sum x^3}{N}}{\left[\sqrt{\frac{\sum x^2}{N}} \right]^3}$$

(Sprinthall. 1996 : 471)

เมื่อค่า sk ยิ่งสูงขึ้น คะแนนชุดนั้นก็จะมียิ่งมีความเบ้มากขึ้น เครื่องหมายบวกหรือลบ เป็นเครื่องหมายทิศทางของความเบ้ ถ้าการแจกแจงของข้อมูลมีลักษณะเป็น โค้งปกติ คือมีลักษณะสมมาตร (Symetry) ค่า $\sum (x - \bar{x})^3$ ที่อยู่เหนือกว่าและต่ำกว่า \bar{x} จะเท่ากัน ดังนั้น $(\sum x^3)/N$ ทั้งหมดในกรณีนี้จะเป็น 0 นั่นคือความเบ้เท่ากับ 0

ถ้าการแจกแจงของคะแนนมีลักษณะเบ้ขวา ค่า $\sum (x - \bar{x})^3$ ที่อยู่เหนือ \bar{x} จะมีค่ามากกว่าค่าที่อยู่ต่ำกว่า \bar{x} เป็นผลให้ค่าความเบ้มีค่าเป็นบวก

ถ้าการแจกแจงของคะแนนมีลักษณะเบ้ซ้าย ค่า $\sum (x - \bar{x})^3$ ที่อยู่เหนือ \bar{x} จะมีค่าน้อยกว่าค่าที่อยู่ต่ำกว่า \bar{x} เป็นผลให้ค่าความเบ้มีค่าเป็นลบ

6. การวัดความโด่ง (Measures of Kurtosis)

ชัชวาล เรื่องประพันธ์ (2541 : 162) กล่าวถึงเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการวัดความโด่งไว้ว่า ค่าความโด่งจะแทนด้วยสัญลักษณ์ Ku เป็นค่าที่แสดงความสูงของส่วนยอดโค้งของการแจกแจงของคะแนนแต่ละชุด เส้นโค้งที่มีลักษณะเป็นปกตินอกจากเป็นรูปประฆังคว่ำและไม่เบ้แล้ว ยังจะต้องมีความโด่งได้สัดส่วนอีกด้วย

ประคอง กรรณสูต (2541 : 83) กล่าวว่า ความโด่ง คือ อัตราส่วนระหว่างค่าเฉลี่ยของกำลังสี่ของส่วนเบี่ยงเบนของ x รอบ \bar{x} กับกำลังสองของความแปรปรวนลบด้วย 3 ซึ่งนั่นก็คือโมเมนต์ที่ 4 กับกำลังสองของโมเมนต์ที่ 2 หักออก 3 ดังสูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตร} \quad Ku = \frac{m_4}{\left[\frac{m_2}{N} \right]^2} - 3 = \frac{\frac{\sum x^4}{N}}{\left[\frac{\sum x^2}{N} \right]^2} - 3$$

(Sprinthall. 1996 : 472)

เมื่อค่า Ku เป็น 0 เส้นโค้งจะมีลักษณะเป็น โค้งปกติ เรียกการแจกแจงนี้ว่า “Mesokurtic”

เมื่อค่า Ku เป็น - เส้นโค้งจะมีความโค้งต่ำกว่าโค้งปกติ เรียกการแจกแจงนี้ว่า “Platykurtic”

เมื่อค่า Ku เป็น + เส้นโค้งจะมีความโค้งสูงกว่าโค้งปกติ เรียกการแจกแจงนี้ว่า “Leptokurtic”

2.1.6 ทฤษฎีการสร้างข้อมูลจำลองในการจำลองสถานการณ์

การจำลองสถานการณ์ (Simulation Method)

วิชย สุรมเชิดเกียรติ (2544 : 4) กล่าวถึง การจำลองสถานการณ์ว่า การจำลองสถานการณ์ หมายถึง การสร้างข้อมูลจำลองจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือการสร้างข้อมูลจำลองจากระบบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ศึกษาระบบการทำงานจริง ซึ่งหลักการในการจำลองสถานการณ์จะต้องใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ในการสร้างข้อมูลจำลอง ซึ่งระเบียบวิธีการจำลองสถานการณ์ที่นิยมใช้ในการสร้างข้อมูลจำลองโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้าง ได้แก่ ระเบียบวิธีมอนติคาร์โล

ระเบียบวิธีมอนติคาร์โล (Monte Carlo Method)

เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม (2532 : 78) กล่าวถึง ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลว่า ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลนั้น จัดเป็นรูปแบบหนึ่งของการจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) ซึ่งมีพื้นฐานมาจากการสุ่มตัวอย่างและหลักของความน่าจะเป็น โดยทำการศึกษายบนตัวเลขสุ่มซ้ำแล้วซ้ำอีกเป็นจำนวนมาก ๆ ครั้ง เพื่อที่จะได้ข้อสรุปมาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในสถานการณ์จริง ซึ่งโดยทั่วไปแล้วมักจะนิยมใช้ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และฟิสิกส์

สมมเมอร์สตีลย์ และแฮนคัมม์ (อ้างใน สมชัย ยืนนาน. 2528 : 27) กล่าวถึง ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลว่าเป็นสาขาหนึ่งของคณิตศาสตร์เชิงทดลอง ซึ่งหลักการของระเบียบวิธีมอนติคาร์โลนั้นจะใช้ตัวเลขสุ่ม (Random Number) มาช่วยในการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการ

ชื่อและการพัฒนาระเบียบวิธีมอนติคาร์โล เริ่มมีการกล่าวถึงเมื่อประมาณ ค.ศ. 1944 ซึ่งได้มีผู้ใช้ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเช่น มีนักทดลองกลุ่มหนึ่งได้ทำการทดลองโยนเข็มอย่างสุ่มบนกระดาษแข็งที่มีเส้นขนานขีดอยู่ แล้วคำนวณหาค่าความน่าจะเป็นที่เข็มนั้นจะสัมผัสหรือตัด (Intersection) กับเส้นขนานเส้นใดเส้นหนึ่ง ซึ่งค่าความน่าจะเป็นนี้มีค่าทางทฤษฎีเป็น $(2L) / (\pi d)$ โดยที่ d คือ ระยะห่างระหว่างเส้นขนาน L คือ ความยาวของเข็ม จากค่าความน่าจะเป็นที่ได้นี้พวกเขาสามารถที่จะหาค่า π ได้ ซึ่งจากการทดลอง

ในลักษณะเดียวกันนี้ ปรากฏว่าในปี ค.ศ. 1850 โวลเซอร์ ได้ค่า π จากการทดลองเป็น 3.1596 (สมชัย ยืนนาน. 2528 : 27)

ในต้นศตวรรษที่ 20 โรงเรียนสอนสถิติในประเทศอังกฤษ ได้เก็บรวบรวมผลงานที่เกี่ยวข้องกับระเบียบวิธีมอนติคาร์โลไว้มากมาย แต่ลักษณะของผลงานที่ได้นี้เป็นผลงานที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนมากกว่าที่จะใช้ในการวิจัยหรือการค้นพบ

สำหรับการพัฒนาการใช้ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลกันอย่างจริงจังนั้นเริ่มเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1944 (เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2532 : 78) และชื่อ “มอนติคาร์โล” นี้ Neumann และ Ulam ได้เป็นผู้ตั้งขึ้นในระหว่างสงครามโลกครั้งที่สอง ซึ่งเป็นชื่อรหัสลับของงานที่จัดตั้งขึ้นใน ลอส อลามอส (Los Alamos) ซึ่งตั้งมาจากชื่อเมืองที่เป็นแหล่งคาสิโนของประเทศโมนาโก (Monaco) โดยงานนี้เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างระเบิดปรมาณูในครั้งแรก Neumann และ Ulam ได้นำระเบียบวิธีมอนติคาร์โลมาใช้เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับระเบิดปรมาณู คือนำมาใช้ในการหาผลการแพร่อย่างสุ่มของนิวตรอนในวัสดุเชื้อเพลิง นับว่าเป็นการทดลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหาผลของคำตอบก่อนการทดลองจริง ซึ่งเป็นการลดอันตรายและช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าการทดลองจริง นับจากสงครามโลกครั้งที่สองเป็นต้นมา ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลก็ได้รับการพัฒนาเรื่อยมา และนำมาใช้กันอย่างกว้างขวาง เพื่อวิเคราะห์ปัญหาที่มีความซับซ้อนในทางฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ และสถิติ โดยเฉพาะในทางสถิตินั้น ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลนับว่ามีความสำคัญมาก เพราะได้ช่วยให้มีการขยายความรู้อย่างกว้างขวางในเชิงทฤษฎี

ขั้นตอนของระเบียบวิธีมอนติคาร์โล

เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม (2532 : 80) กล่าวถึงขั้นตอนของระเบียบวิธีมอนติคาร์โลไว้ว่ามีขั้นตอนอยู่ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างตัวเลขสุ่ม

การใช้ตัวเลขสุ่มจะเป็นสิ่งสำคัญมากในระเบียบวิธีมอนติคาร์โล ทั้งนี้เพราะว่า หลักการของระเบียบวิธีมอนติคาร์โลนั้นจะใช้ตัวเลขสุ่มมาช่วยในการหาคำตอบของปัญหา การใช้ตัวเลขสุ่มนี้จะทำให้การเลือกตัวอย่างเป็นไปอย่างไม่มี ความลำเอียง สำหรับการสร้างตัวเลขสุ่มนั้นมีอยู่หลายวิธี อาจจะกระทำได้จากการทดลอง เช่น การใช้เหรียญโยนหัวก้อย การทอคลูกเต๋า การออกสลากโดยใช้วงล้อหมุน ซึ่งการสร้างเลขสุ่มโดยวิธีดังกล่าวนี้จะได้ตัวเลขสุ่มแท้ และทุก ๆ จำนวนมีความเป็นอิสระกันอย่างแท้จริง ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วถ้าต้องการใช้จำนวนตัวเลขสุ่มเป็นจำนวนมาก ๆ จะต้องทำการทดลองหลาย ๆ ครั้งตามจำนวนที่ต้องการทำให้เสียเวลาในการสร้างตัวเลขสุ่มอย่างมาก ส่วนการจำลองสถานการณ์หรือการสร้างตัวเลขสุ่มด้วยคอมพิวเตอร์นั้นถึงแม้ว่าจะกระทำได้รวดเร็ว แต่ก็เป็นการยากที่จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเรียกตัวเลขสุ่มเหล่านั้นไปใช้ได้เมื่อมีความต้องการ นอกจากนั้นยังเป็นการยากที่จะทำให้เครื่องมือสร้างตัวเลขสุ่มออกมาเป็นชุดเดิม

เมื่อต้องการเปรียบเทียบวิธีการต่าง ๆ ภายใต้เงื่อนไขของระบบชุดเดียวกัน

สำหรับวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาดังกล่าว คือ การใช้ตัวเลขสุ่มเทียม (Pseudorandom Number) ซึ่งได้มีผู้คิดค้นวิธีการสร้างตัวเลขสุ่มเหล่านี้โดยอาศัยสูตรทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะมีคุณสมบัติทางสถิติ ว่าเป็นตัวเลขสุ่ม แต่ตัวเลขเหล่านั้นมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นซ้ำแบบเดิมได้ หากมีการใส่ข้อมูลหรือค่าต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณชุดเดิมเข้าไปในสมการที่ใช้ในการสร้างตัวเลขแบบสุ่มนั้น

วิธีการสร้างตัวเลขสุ่มเทียมนั้น มีอยู่หลายวิธี แต่วิธีที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันได้แก่ วิธีการใช้เศษเหลือ (Congruential Method) ในปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างตัวเลขสุ่มได้หลายโปรแกรม ผู้ใช้จะสามารถนำตัวเลขสุ่มที่ได้ไปใช้ได้โดยไม่ต้องมีการเขียนโปรแกรมสร้างตัวเลขสุ่มเองแต่อย่างไรก็ตาม วิธีการต่าง ๆ หรือโปรแกรมต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างตัวเลขสุ่มนั้น ผู้ใช้จะต้องพิจารณาว่า วิธีดังกล่าวมีความเหมาะสมหรือไม่ โดยพิจารณาจากองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 ตัวเลขสุ่มที่ได้มานั้นจะต้องมีลักษณะของการแจกแจงเป็นแบบสม่ำเสมอ
- 1.2 ตัวเลขสุ่มที่ได้จะต้องเป็นอิสระต่อกัน
- 1.3 อนุกรมของตัวเลขสุ่มที่ได้ จะต้องสามารถสร้างซ้ำเดิมได้
- 1.4 อนุกรมของตัวเลขสุ่มจะต้องไม่ซ้ำเดิมในช่วงที่ต้องการนำตัวเลขสุ่มนั้นไปใช้ หรืออาจกล่าวได้ว่าขนาดความยาวของอนุกรมตัวเลขสุ่มจะต้องยาวพอสำหรับการใช้งาน
- 1.5 ต้องใช้เวลาสั้น ๆ ในการสร้างตัวเลขสุ่ม
- 1.6 ต้องใช้หน่วยความจำของระบบคอมพิวเตอร์น้อย

2. การแปลงตัวเลขสุ่มให้เป็นข้อมูลจำลองที่สอดคล้องกับการแจกแจงทางสถิติ (Statistics Distribution)

การแจกแจงของความน่าจะเป็นที่ใช้ในการวิจัยนั้นมีหลายรูปแบบ เช่น การแจกแจงปกติ การแจกแจงแบบเบ้ ฯลฯ สำหรับการแปลงตัวเลขสุ่มให้เป็นข้อมูลจำลองในแต่ละการแจกแจงนั้น จะมีวิธีการ โดยเฉพาะสำหรับการแจกแจงแต่ละแบบ

3. การประยุกต์ปัญหาของการวิจัยมาใช้กับข้อมูลจำลอง
ขั้นตอนนี้จะขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาที่ต้องการทำการวิจัย
4. การทดลองกระทำ

เมื่อประยุกต์ปัญหาให้ใช้กับข้อมูลจำลองได้แล้วขั้นตอนนี้ต่อไปก็คือ การทดลอง โดยใช้กระบวนการของการสุ่ม (Random Process) ทำกระทำในลักษณะที่ซ้ำ ๆ กัน (Replication) เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการศึกษา

การใช้ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลเพื่อหาคำตอบของปัญหาต่าง ๆ นั้น มักจะกระทำโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถที่จะให้ผลการคำนวณได้อย่างแม่นยำ รวดเร็ว และละเอียด ดังนั้นประสิทธิภาพของผลงานที่ใช้ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลนั้นจึงขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่อย่างไรก็ตามเครื่องคอมพิวเตอร์นับว่าเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการใช้ระเบียบวิธีมอนติคาร์โลเป็นอย่างมาก

การทดสอบความเป็นเลขคู่ของตัวเลขคู่

วิชัย สุรเชิดเกียรติ (2544 : 148) กล่าวถึง วิธีการทดสอบความเป็นเลขคู่โดยใช้การทดสอบแบบต่าง ๆ ซึ่งจำแนกได้เป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มหนึ่งสำหรับทดสอบความสม่ำเสมอของเลขคู่ และอีกกลุ่มหนึ่งสำหรับทดสอบความเป็นอิสระของเลขคู่ โดยเสนอวิธีการแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. การทดสอบความสม่ำเสมอของตัวเลขคู่

1.1 การทดสอบการแจกแจง (Distribution Test) ใช้วิธีแบบโคโมกรอฟ-สมียร์นอฟ ไคสแควร์ (Chi Square : χ^2) เปรียบเทียบการแจกแจงของตัวเลขคู่ที่สร้างขึ้นกับการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม $U(0,1)$ (Uniform Distribution)

2. การทดสอบความเป็นอิสระของตัวเลขคู่

2.1 การทดสอบรันส์ (Runs Test) ทดสอบจำนวนรันส์อัพ (Runs Up) หรือ รันส์ดาวน์ (Runs Down) หรือ จำนวนรันส์อะโบฟ (Runs Above) และรันส์บีโลว์ (Runs Below) จากค่ามัธยฐานเลขคณิต โดยเปรียบเทียบจำนวนรันส์ที่นับได้จากตัวอย่างกับจำนวนที่คาดหวัง

2.2 การทดสอบความสัมพันธ์กันเอง (Autocorrelation Test) ทดสอบสหสัมพันธ์ (Correlation) หรือความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลข โดยคาดว่าสหสัมพันธ์เป็นศูนย์

2.3 การทดสอบช่องว่าง (Gap Test) โดยการนับจำนวนเลขโดดที่อยู่ระหว่างตัวเลขคู่ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และใช้วิธีทดสอบ k-s เพื่อเปรียบเทียบจำนวนช่องว่างที่คาดหวัง

การสร้างข้อมูลจำลองจากค่าความน่าจะเป็นสะสม

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ (2535 : 74) กล่าวถึง เทคนิคในการสร้างข้อมูลจำลองโดยไม่คำนึงถึงพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของการแจกแจงของข้อมูล เช่น ค่ามัธยฐานเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมทั้งค่าความเบ้ และความโค้งของแผนภูมิการแจกแจงข้อมูล แต่เป็นการสร้างข้อมูลจำลอง โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่ในรูปของแผนภูมิที่ได้ทำสถิติบันทึกไว้ หรือตารางความน่าจะเป็นสะสมของการแจกแจงข้อมูลร่วมกับตัวเลขคู่ ซึ่งตัวเลขคู่ที่ใช้ อาจได้มาจากตารางตัวเลขคู่ (Random Numbers Table) จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป หรือจากเครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ ซึ่งสามารถสร้างตัวเลขที่มีลักษณะการกระจายของความน่าจะเป็นแบบสม่ำเสมอ

ส่วนค่าความน่าจะเป็นสะสม หมายถึง ค่าความน่าจะเป็นสะสมของข้อมูลจำลองที่ต้องการ อันอาจได้มาจากข้อมูลในอดีตจากการทดลอง หรือทราบจากลักษณะการกระจายของความน่าจะเป็น

เมื่อได้ตัวเลขทั้งสองค่า ก็จะสามารถนำมาสร้างข้อมูลจำลองที่ต้องการได้ โดยมีขั้นตอนในการสร้างข้อมูลจำลอง ดังนี้

1. สร้างแผนภูมิ หรือตารางของค่าความน่าจะเป็นสะสมของข้อมูลจำลองที่ต้องการ
2. เลือกตัวเลขสุ่ม ให้มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 โดยใช้ตารางเลขสุ่ม หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เช่น MathCAD 2000 เป็นต้น
3. ทำการแปลงตัวเลขสุ่มให้เป็นข้อมูลจำลอง โดยใช้ตัวเลขสุ่มที่ได้จากข้อ 2 แทนค่าเป็นค่าของความน่าจะเป็นสะสมแล้วอ่านค่าของข้อมูลจำลองจากกราฟหรือจากตารางค่าความน่าจะเป็นสะสมค่าที่ได้นี้คือค่าของข้อมูลจำลองที่ต้องการ
4. กระทำซ้ำจากข้อ 2 ถึงข้อ 3 จนกว่าจะได้ข้อมูลจำลองตามจำนวนที่ต้องการ
5. นำข้อมูลจำลองที่ได้มาคำนวณมัธยฐานเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าความเบ้ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อมูลจำลองที่สร้างขึ้นกับกราฟหรือตารางของค่าความน่าจะเป็นสะสม

การสร้างข้อมูลจำลองจากพารามิเตอร์ของการแจกแจงข้อมูล

การสร้างข้อมูลจำลองจากพารามิเตอร์ของการแจกแจงข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ใช้การแจกแจงข้อมูลในการสร้างข้อมูลจำลอง 2 แบบ คือ การแจกแจงข้อมูลแบบปกติ (Normal Distribution) และการแจกแจงแบบเบ้ (Generalized Lambda Distribution) (Ramberg and Schmeiser. อ้างใน King. 2002) [Internet] ดังนั้นจะเสนอฟังก์ชันในการสร้างข้อมูลจำลองจากการแจกแจงทั้ง 2 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

1. ฟังก์ชันการแจกแจงปกติ (Normal Distribution) มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad f(P) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{P-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad \text{เมื่อ} \quad Z = \frac{P-\mu}{\sigma}$$

(Fielding and Gillbert. 2000 : 140)

- เมื่อ $f(P)$ หมายถึง ฟังก์ชันของการแจกแจงปกติ
 P หมายถึง ตัวเลขสุ่ม
 π หมายถึง Pi มีค่าประมาณ 3.1415926
 σ หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 μ หมายถึง มัธยฐานเลขคณิต
 Z หมายถึง คะแนนมาตรฐานซี (Z-Score)

2. ฟังก์ชันการแจกแจงแบบเบ้ (Generalized Lambda Distribution) (Ramberg and Schmeiser. อ้างใน King. 2002) [Internet] มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad f(P) = \lambda_1 + \frac{P^{\lambda_3} - (1-P)^{\lambda_4}}{\lambda_2}$$

เมื่อ	$f(P)$	หมายถึง	ฟังก์ชันของการแจกแจงแบบเบ้
	λ_1	หมายถึง	พารามิเตอร์ของช่วงของการแจกแจง (Location Parameter)
	λ_2	หมายถึง	พารามิเตอร์ของความแปรปรวน (Scale Parameter)
	λ_3	หมายถึง	พารามิเตอร์ของความเบ้ตัวที่ 1 (Shape Determine Parameter)
	λ_4	หมายถึง	พารามิเตอร์ของความเบ้ตัวที่ 2 (Shape Determine Parameter)
	P	หมายถึง	ตัวเลขสุ่ม

ฟังก์ชันจะมีค่าความเบ้ (Skewness) ตามที่ต้องการกำหนด เมื่อกำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของฟังก์ชันดังตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.10 พารามิเตอร์สำหรับกำหนดค่าความเบ้ของการแจกแจงแบบเบ้ เมื่อความแปรปรวนเท่ากับ 1

ค่าความเบ้ (Skewness)	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4
-0.5	0.180	0.155	0.150	0.058
0.5	-0.180	0.155	0.058	0.150
-1.0	1.140	0.126	0.150	0.018
1.0	-1.140	0.126	0.018	0.150

เมื่อทำการแทนค่าตัวเลขสุ่มลงในฟังก์ชันของการแจกแจง ก็จะได้ข้อมูลจำลองในรูปคะแนนมาตรฐานซี (Z-Score) จากนั้นจึงนำคะแนนมาตรฐานซีแปลงค่าให้ได้ข้อมูลจำลองสอดคล้องกับข้อมูลของการวิจัยต่อไป

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ต่าย เชิญฉวี (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อกำหนดเกรดผลการเรียนรู้ตามรูปแบบที่นิยมใช้ในการประเมินผลทางการศึกษา โดยใช้ชื่อโปรแกรมสำเร็จรูปชุดนี้ว่า "TC Grading Version 1.00" ซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูปชุดนี้สามารถกำหนดเกรดผลการเรียนรู้ด้วยวิธีที่นิยมใช้ในการประเมินผลการศึกษา 5 วิธี

งานวิจัยประกอบด้วยคู่มือการใช้โปรแกรม 1 เล่ม และโปรแกรมย่อย 13 โปรแกรม มีรายละเอียด โปรแกรมต่าง ๆ ดังนี้

1. โปรแกรมสำหรับแสดงรายการหลัก
2. โปรแกรมย่อยสำหรับแสดงรายการเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลคะแนน
3. โปรแกรมย่อยสำหรับสร้างแฟ้มจัดเก็บข้อมูลคะแนน
4. โปรแกรมย่อยสำหรับอ่านข้อมูลคะแนน
5. โปรแกรมย่อยสำหรับแก้ไขข้อมูลคะแนน
6. โปรแกรมย่อยสำหรับแทรกข้อมูลคะแนน
7. โปรแกรมย่อยสำหรับลบข้อมูลคะแนน
8. โปรแกรมย่อยสำหรับเพิ่มเติมข้อมูลคะแนน
9. โปรแกรมย่อยสำหรับกำหนดเกรดผลการเรียนรู้โดยใช้มัชฌิมเลขคณิต
10. โปรแกรมย่อยสำหรับกำหนดเกรดผลการเรียนรู้โดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติ
11. โปรแกรมย่อยสำหรับกำหนดเกรดผลการเรียนรู้โดยใช้วิธีของคิอวี บี สตุค
12. โปรแกรมย่อยสำหรับกำหนดเกรดผลการเรียนรู้โดยใช้วิธีของคักลาส
13. โปรแกรมย่อยสำหรับกำหนดเกรดผลการเรียนรู้โดยใช้วิธีของฮิลด์ส

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเขียนด้วยภาษาเบสิก ใช้โปรแกรมแปลภาษาชื่อ ไมโครซอฟท์ควิกเบสิก ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการดอส

โปรแกรมย่อยทั้งหมดหลังจากสร้าง ทดลองใช้ และแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ได้ทดลอง ประมวลผลการกำหนดเกรดผลการเรียนรู้ทั้ง 5 วิธี แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลการศึกษำจำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของผลที่ได้จากการประมวลผล ปรากฏว่าผลที่ได้ตรงกับทฤษฎี และหลักการกำหนดเกรดผลการเรียนรู้ในแต่ละวิธี นอกจากนี้ ยังได้นำเอาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ชุดนี้ไปให้กลุ่มตัวอย่างซึ่งสุ่มมาจากผู้ที่เคยใช้ ไมโครคอมพิวเตอร์มาแล้วจำนวน 5 ท่าน ได้ทดลองใช้ ปรากฏว่าทุกคนสามารถทำตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในคู่มือได้ทุกขั้นตอน และผลการประเมินของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้คู่มือ กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับความสะดวกในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ความชัดเจนของคำสั่งที่แจ้งต่าง ๆ ทั้งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์และในคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของทั้ง 13 โปรแกรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.60 ถึง 4.80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมากถึงดีมากที่สุด

ศรีไพร สักคีรุ่งพงสากุล (2534 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่องานประเมินผลการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์

โดยมีขั้นตอนในการวิจัยและพัฒนา คือ ศึกษาปัญหาของระบบประเมินผลการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียน วิเคราะห์ปัญหาของโรงเรียน ออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เลือกภาษาคอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประเมินคุณภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และจัดทำเอกสารประกอบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเขียนด้วยคำสั่งของโปรแกรม dbase III Plus โดยใช้โปรแกรมแปลภาษาชื่อ Clipper แปลโปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อใช้กับระบบปฏิบัติการดอส ทำให้โปรแกรมมีความเร็วในการทำงานมากกว่าเดิม

การดำเนินงานของโปรแกรมแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การสร้างแฟ้มข้อมูล การป้อนหรือแก้ไขข้อมูล การประมวลผล และการรายงานผล การประมวลผลข้อมูล

จากการวิจัยและพัฒนาทำให้ได้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในงานประเมินผล การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมีความสามารถในการสร้างแฟ้มข้อมูล จัดเก็บคะแนนของนักเรียน ประมวลผล คำนวณค่าสถิติต่าง ๆ และรายงานผลทั้งทางจอภาพ และเครื่องพิมพ์ ทำให้ได้เอกสารงานประเมินผลการศึกษาซึ่งมีรูปแบบที่สวยงาม

จากการประเมินผลโปรแกรมคอมพิวเตอร์พบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความถูกต้องในการทำงานตามต้องการ มีความเชื่อถือได้ในการนำไปใช้ มีความรวดเร็วในการประมวลผลข้อมูล และมีประสิทธิภาพในการทำงาน นอกจากนี้โปรแกรมยังสามารถทำงานต่อไปได้ แม้ว่าผู้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะตั้งงานผิดพลาดก็ตาม

ศิริชัย กาญจนวาที (2536 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกำหนดเกรดผลการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยยึดหลักพื้นฐานทางการวัดและประเมินผล การเรียนรู้และความยุติธรรม

ผลการวิจัยทำให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ชื่อ "Grading" ใช้กับระบบปฏิบัติการดอส ที่สามารถเก็บบันทึกคะแนนการวัดผลย่อย คำนวณคะแนนรวมตามน้ำหนักความสำคัญของการวัดผล การเรียนรู้ กำหนดเกรดผลการเรียนรู้ของนักศึกษาตามแนวทางที่มีให้เลือก 26 รูปแบบ ตลอดจนเสนอแฟ้มรายงานคะแนนและผลการกำหนดเกรดผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

จากการประเมินผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความครอบคลุมรูปแบบการกำหนดเกรดผลการเรียนรู้ สามารถกำหนดเกรดผลการเรียนรู้ได้ถูกต้องตามรูปแบบที่เลือก นำไปใช้ได้สะดวกและเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก

บทที่ 3

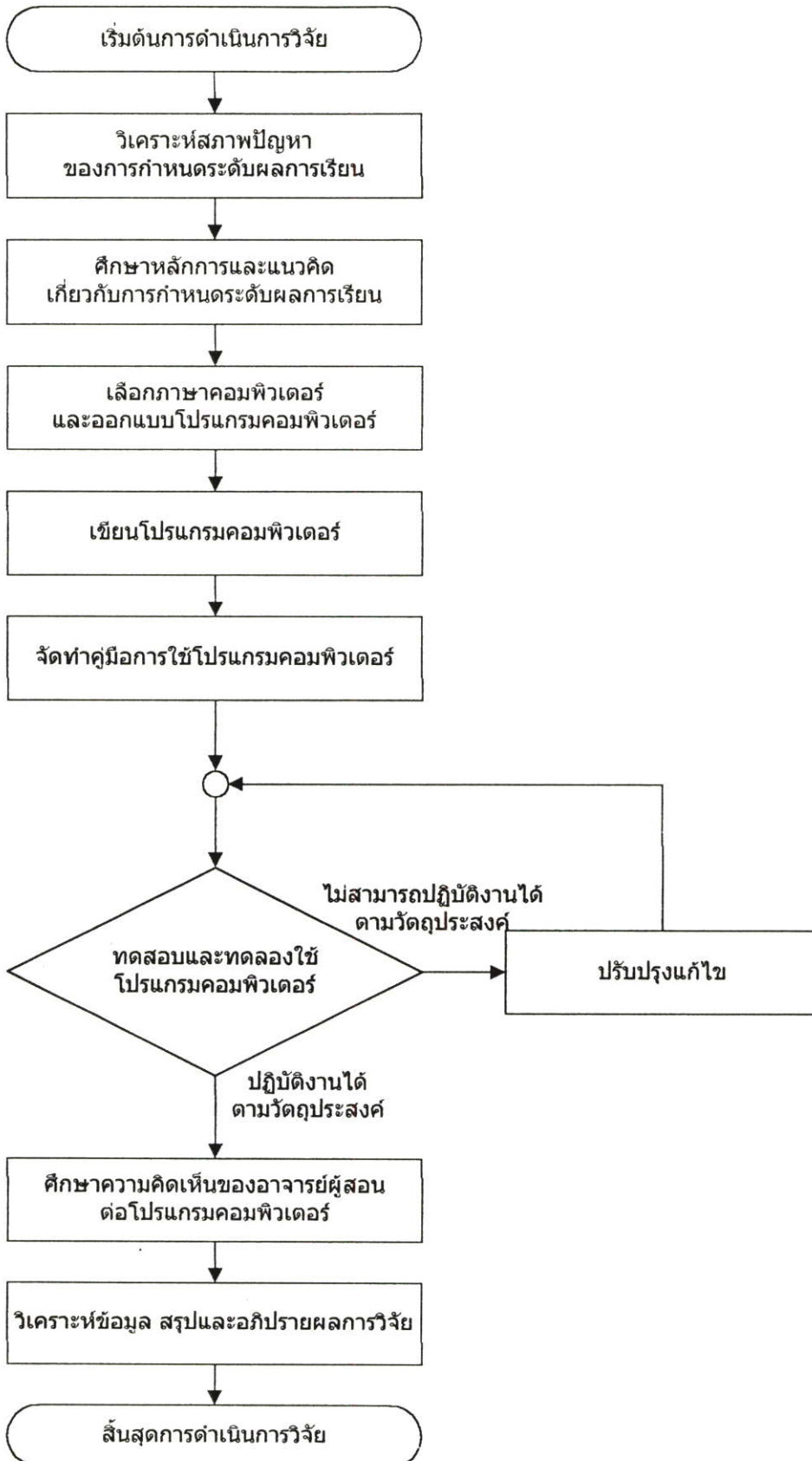
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน โดยที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ชุดนี้สามารถทำการจัดเก็บข้อมูลคะแนนสอบของนักศึกษาทำการแก้ไขข้อมูลทั่วไปและข้อมูลคะแนนของนักศึกษา ดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียนทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม รวมทั้งสามารถเป็นเครื่องมือช่วยในการจัดพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนสอบและผลการกำหนดระดับผลการเรียน

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนาในการดำเนินการวิจัย โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 วิเคราะห์สภาพปัญหาของการกำหนดระดับผลการเรียน
- 3.2 ศึกษาหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดระดับผลการเรียน
- 3.3 เลือกภาษาคอมพิวเตอร์และออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 3.4 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 3.5 จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 3.6 ทดสอบและทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 3.7 ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 3.8 วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

เมื่อนำขั้นตอนต่าง ๆ ของระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนาในการดำเนินการวิจัย มาสร้างเป็นผังงาน จะได้ ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ผังงานแสดงขั้นตอนต่าง ๆ ของระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนาในการดำเนินการวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนาในการดำเนินการวิจัย มีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

3.1 วิเคราะห์สภาพปัญหาของการกำหนดระดับผลการเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์สภาพปัญหาของการกำหนดระดับผลการเรียน โดยการสังเกตและสอบถามจากอาจารย์ผู้สอนระดับอาชีวศึกษาในโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษาดัง ๆ หลายท่านพบว่านโยบายในด้านที่เกี่ยวข้องกับระบบการกำหนดระดับผลการเรียนในแต่ละสถานศึกษายังมิได้กำหนดเป็นที่แน่ชัด สถานศึกษาบางแห่งยังคงใช้การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ โดยใช้คะแนนในระบบเปอร์เซ็นต์ที่อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้กำหนดขึ้น และสถานศึกษาบางแห่งใช้การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม โดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติ ซึ่งนอกจากรูปแบบวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนของแต่ละสถานศึกษาที่แตกต่างกันแล้ว ยังพบอีกว่าเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียนในแต่ละสถานศึกษานั้นยังไม่มีรูปแบบที่แน่ชัดอีกด้วย อาจารย์ผู้สอนแต่ละท่านอาจใช้วิธีการกำหนดระดับผลการเรียนที่ต่างกันในวิชาเดียวกัน โดยใช้รูปแบบและวิธีการตามที่ตนเองเข้าใจ ซึ่งอาจจะมีขั้นตอนบางขั้นที่ดำเนินการคลาดเคลื่อนหรือมิได้เป็นไปตามหลักวิชาการในการวัดและประเมินผลการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการที่จะพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนนำไปใช้ในสถานศึกษา โดยคาดว่าจะสามารถช่วยให้ระบบการกำหนดระดับผลการเรียนเป็นไปในทิศทางเดียวกัน และยังสามารถกำหนดระดับผลการเรียนได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

อย่างไรก็ตาม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นนี้ จะต้องสามารถนำไปใช้ได้กับรูปแบบวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนทั้งแบบอิงเกณฑ์โดยใช้คะแนนระบบเปอร์เซ็นต์ และแบบอิงกลุ่มโดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ ตามรูปแบบที่สถานศึกษาแต่ละแห่งเลือกใช้อีกด้วย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นนี้ จะต้องมีส่วนเลือกสำหรับการกำหนดระดับผลการเรียนทั้ง 2 แบบ ให้อาจารย์ผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบตามที่ต้องการในการกำหนดระดับผลการเรียนได้ สำหรับรูปแบบของการกำหนดระดับผลการเรียนที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถคำนวณเพื่อกำหนดระดับได้นั้น ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดไว้ในหัวข้อที่ 3.2

3.2 ศึกษาหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดระดับผลการเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดระดับผลการเรียนรูปแบบต่าง ๆ ที่เสนอโดยนักวัดผลทางการศึกษาหลายท่าน พิจารณาข้อดีและข้อเสีย เพื่อนำมาจัดประเภท และปรับปรุงให้สอดคล้องกับการเลือกใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ตามหลักวิชาการ โดยให้ความสำคัญ ตั้งแต่การวางแผนการสอน แผนการวัดผลการเรียน และแผนการประเมินผลการเรียน เพื่อกำหนดรูปแบบการบันทึกข้อมูล การวัดผลการเรียนที่เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียน และการจัดประสบการณ์เรียนหรือกิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นจึงได้วางแนวทางในรูปแบบ และพิจารณาเลือกรูปแบบ ดังนี้

3.2.1 การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced)

โดยใช้คะแนนในระบบเปอร์เซ็นต์ที่อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้กำหนดขึ้น

3.2.2 การกำหนดระดับแบบผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม (Norm-referenced)

โดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-score)

3.2.1 การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced) โดยใช้

คะแนน ในระบบเปอร์เซ็นต์ที่อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้กำหนดขึ้น

การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ จะใช้การแบ่งระดับผลการเรียนแต่ละระดับ ออกเป็นพิสัยตามอัตราส่วนต่าง ๆ ซึ่งจะขึ้นกับความเหมาะสมและจุดประสงค์ของการเรียน การสอนและการจัดประสบการณ์เรียน โดยอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้กำหนดเกณฑ์ขึ้นเองและแจ้งให้นักศึกษารับทราบถึงข้อตกลงในการกำหนดระดับผลการเรียนตามวิธีดังกล่าว

ในการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์นี้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะต้องสามารถรับข้อมูลพิสัยของระดับผลการเรียนแต่ละระดับจากอาจารย์ผู้สอน โดยอาจารย์ผู้สอนจะเป็นผู้ระบุพิสัยของระดับผลการเรียนแต่ละระดับให้ตรงตามจุดประสงค์ตามที่ได้จัดทำแผนการประเมินผลการเรียนของนักศึกษาไว้

3.2.2 การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม (Norm-referenced) โดยใช้

คะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-score)

การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม จะต้องนำคะแนนดิบที่นักศึกษาทำได้ มาแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติเสียก่อน แล้วจึงนำคะแนนมาตรฐานที่ปกติมาจัดแบ่งพิสัย เพื่อกำหนดระดับผลการเรียนในระดับต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนและวิธีต่าง ๆ ดังที่เสนอในบทที่ 2 เรื่องวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้ระเบียบวิธีทางสถิติ วิธีที่ 2 เรื่องการใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Score)

ในการคำนวณค่าพื้นที่ใต้โค้ง หรือค่าสัดส่วนโค้งปกติในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปชื่อ MathCAD 2000 ของบริษัทแม็ทซซอฟท์ (Mathsoft) ในการคำนวณพื้นที่ใต้โค้งปกติ และคะแนนมาตรฐานที่ปกติ โดยกำหนดพิสัยของคะแนนมาตรฐานซี ใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad f(Z) dZ = \int_a^b \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{Z-\mu}{\sigma}\right)^2} dZ$$

เมื่อ Z หมายถึง คะแนนมาตรฐานซี (Z-Score)

จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม MathCAD 2000 ได้ทดลองคำนวณช่วงพิสัยของคะแนนมาตรฐานซี (Z-Score) ตั้งแต่ช่วง -5.00 จนถึง 5.00 โดยการแทนค่า a ด้วย -5.00 และแทนค่า b ด้วย 5.00 ได้ผลการคำนวณจากโปรแกรมว่า พื้นที่ใต้โค้งของคะแนนมาตรฐานซีในช่วง -5.00 ถึง 5.00 มีค่าเท่ากับ 0.99999943 หน่วย หรือประมาณ 1 หน่วยตามทฤษฎี

สูตรและฟังก์ชันที่ใช้คำนวณพื้นที่ใต้โค้งปกติและผลการคำนวณที่ได้จากโปรแกรม MathCAD 2000 ได้นำเสนอรายงานไว้ในภาคผนวก จ และคู่มือการใช้ฟังก์ชันเฉพาะส่วนของการคำนวณพื้นที่ใต้โค้งปกติของโปรแกรม MathCAD 2000 ในภาคผนวก ช

ตารางแปลงค่าพื้นที่ใต้โค้งปกติเป็นคะแนนมาตรฐานซี และคะแนนมาตรฐานที่นั้น ใช้ตารางของการ์เรต (อ้างใน ชวาล แพร์ตกุล. 2508 : 364 ; ประคอง กรรณสูตและวิรัตน์ ธรรมาภรณ์. 2523 : 23-47) ซึ่งได้เรียบเรียงและจัดทำตารางการแปลงค่าของการ์เรตไว้ใน ภาคผนวก ง

ในการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะต้องมีความสามารถในการแปลงคะแนนดิบของนักศึกษาเป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์ก่อน แล้วจึงจะทำการแปลงเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ ซึ่งจะสามารถนำคะแนนมาตรฐานที่ปกตินั้นมาสร้างเป็นพิสัยเพื่อกำหนดระดับผลการเรียนในแต่ละระดับได้

ผู้วิจัยได้จัดทำตารางพิสัยของเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนจะนำมาใช้ในการคำนวณเพื่อแปลงเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติไว้ในภาคผนวก ค

3.3 เลือกภาษาคอมพิวเตอร์และออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับระบบปฏิบัติการวินโดวส์หลายภาษา เช่น ภาษาซี พลัสพลัส (Visual C++) ภาษาเบสิก (Visual Basic) ภาษาจาวา (Java) และภาษาออบเจกต์ปาสคาล (Object Pascal) เมื่อทำการเปรียบเทียบศักยภาพของแต่ละภาษาคอมพิวเตอร์ พบว่าภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาษาออบเจกต์ปาสคาล (Object Pascal) โดยใช้โปรแกรมแปลภาษาคอมพิวเตอร์ชื่อ เดลไฟ 6 (Delphi 6) ซึ่งมีเหตุผลหลายประการในการสนับสนุนการเลือกใช้ ดังต่อไปนี้

1. เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ถูกกำหนดไว้ในหลักสูตรระดับอุดมศึกษา ซึ่งนักศึกษาสาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องทำการศึกษา และจะต้องสามารถใช้งานได้ อันจะเป็นผลให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะพัฒนาขึ้นในครั้งนี้ สามารถที่จะนำไปพัฒนาต่อเนื่องได้ โดยผู้ที่นำไปพัฒนาต่อไม่จำเป็นต้องศึกษารูปแบบและ โครงสร้างของภาษาคอมพิวเตอร์เพิ่มเติมอีก
2. เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องให้มีประสิทธิภาพสูงในระดับแนวหน้าในปัจจุบัน โดยสามารถพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถใช้งานกับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และแตกต่างจากภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาอื่น ๆ บางภาษา เช่น ฟอแทรน หรือ โคบอล ที่มีได้มีการพัฒนาต่อเนื่องมาแต่อย่างใด อันเป็นผลทำให้ภาษาคอมพิวเตอร์ดังกล่าว สามารถพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์และใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการรุ่นเก่า คือ ระบบปฏิบัติการคอสได้เท่านั้น และเหตุผลที่สำคัญคือ ในปัจจุบันนี้มาตรฐานในการใช้งานระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ได้เปลี่ยนมาตรฐานจากการใช้งานระบบปฏิบัติการคอสมาเป็นระบบปฏิบัติการวินโดวส์แล้ว ดังจะเห็นได้จากว่าปัจจุบันไม่มีผู้ผลิตซอฟต์แวร์รายใดทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้กับระบบปฏิบัติการคอสอีกแล้ว จึงเป็นผลให้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานได้เฉพาะกับระบบปฏิบัติการคอสเช่น ฟอแทรน และ โคบอลถูกลดความนิยมในการใช้งานตามไปด้วย
3. เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ไม่ต้องการใช้งานทรัพยากรของระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Resource) มากนัก ทำให้สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นไปใช้งานกับไมโครคอมพิวเตอร์ทั่วไปที่มีอยู่ตามสถานศึกษาต่าง ๆ ได้ โดยไม่ต้องปรับปรุงหรือเพิ่มเติมระบบคอมพิวเตอร์แต่อย่างใด
4. เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ และการคำนวณที่ใช้ตัวเลขเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ถูกออกแบบและสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณทางวิทยาศาสตร์
5. เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วในการทำงานในระดับสูง ทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงตามการทำงานของตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์ไปด้วย

ก่อนที่จะทำการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้นั้น จำเป็นต้องมีการกำหนดลำดับของขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพราะหากไม่ได้มีการกำหนดลำดับของขั้นตอนในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไว้ก่อนล่วงหน้านั้น จะทำให้ทั้งขั้นตอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการทำงานของตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์เองเกิดข้อผิดพลาดได้มาก ดังนั้นงานในส่วนนี้ผู้วิจัยจะต้องทำการออกแบบลักษณะการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ว่าจะต้องมีขั้นตอนตั้งแต่เริ่มต้นการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์จนกระทั่งเสร็จสิ้นการทำงานว่ามีการทำงานอย่างไรบ้าง และมีลำดับในการทำงานก่อนหรือหลังอย่างไร

วิธีการออกแบบในขั้นตอนนี้ นักวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ได้คิดค้นไว้หลายวิธี เช่น การเขียนอัลกอริทึม (Algorithm) ซึ่งหมายถึง การอธิบายการทำงานของแต่ละขั้นตอนด้วยคำศัพท์ หรือประโยคที่สามารถสื่อความหมายให้เข้าใจได้โดยง่าย ทำให้สามารถอ่านและเข้าใจการทำงานได้ง่าย หรืออาจจะมีการใช้ประโยคและโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับการเขียนคำสั่งคอมพิวเตอร์ซึ่งเรียกว่า คำสั่งเทียม (Pseudo Code)

วิธีการออกแบบที่สำคัญอีกวิธีหนึ่ง คือ การเขียนผังงาน (Flowchart Diagram) เป็นการใช้สัญลักษณ์รูปทรงเรขาคณิตแทนขั้นตอนในการทำงานขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยตัดสินใจใช้การเขียนผังงานในการออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้พัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากมีความสะดวกในการออกแบบและสามารถตรวจสอบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้โดยง่าย

การออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในขั้นก่อนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ จะช่วยให้สามารถออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง มีความรัดกุม และที่สำคัญคือ เป็นการแยกความยุ่งยากในส่วนของการทำงานในขั้นตอนต่าง ๆ ออกจากการเขียนคำสั่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องเขียนให้ถูกต้องตามกฎเกณฑ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ และยังคงต้องเก็บผลการออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ไว้สำหรับการทำความเข้าใจขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในภายหลัง ซึ่งจะสะดวกในการทำความเข้าใจได้มากกว่าการอ่านจากภาษาคอมพิวเตอร์ในตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยตรง หลักฐานในการออกแบบขั้นตอนนี้จะแสดงประกอบไว้ในขั้นตอนการดำเนินการวิจัยด้วย

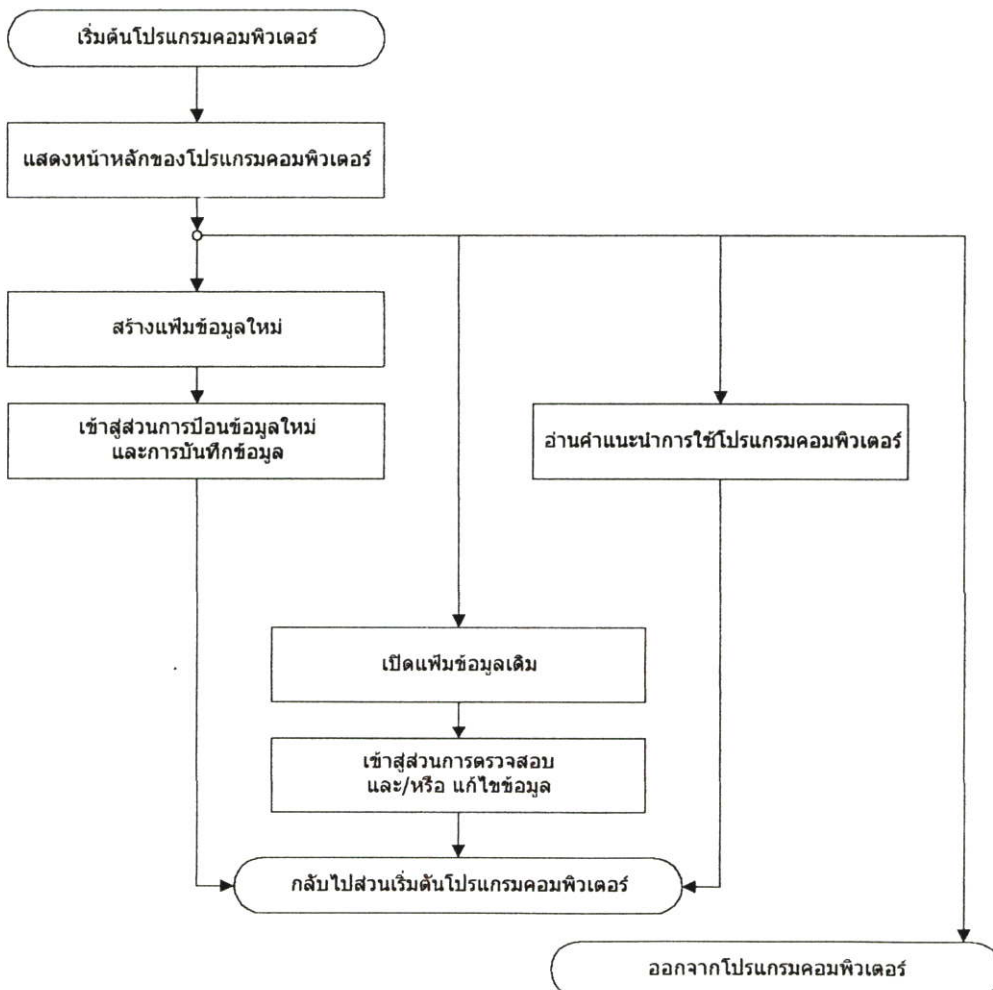
3.4 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในขั้นตอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยทำการแบ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกเป็นโปรแกรมย่อย 5 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนการเริ่มต้นใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. ส่วนการสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ การป้อนข้อมูล และการบันทึกข้อมูล
3. ส่วนการแก้ไขข้อมูลที่ได้อ่านไว้แล้ว และการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขแทนข้อมูลเดิม
4. ส่วนการคำนวณและการดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน และแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ
5. ส่วนการจัดพิมพ์เอกสารรายงานคะแนน และผลการกำหนดระดับผลการเรียน

3.4.1 ส่วนการเริ่มต้นใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในส่วนการเริ่มต้นใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการเริ่มต้นใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากภาพที่ 3.2 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการเริ่มต้นใช้โปรแกรมได้ดังนี้

1. เมื่อเริ่มค้นเรียกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างหลัก ดังภาพที่ 3.3 เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนได้เลือกใช้ว่าต้องการที่จะเลือกใช้ในส่วนใดดังต่อไปนี้

- 1.1 สร้างเพิ่มข้อมูลใหม่
- 1.2 เปิดเพิ่มข้อมูลเดิมที่เคยทำการบันทึกข้อมูลไว้แล้ว
- 1.3 อ่านคำแนะนำการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 1.4 ออกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 3.3 แสดงหน้าต่างหลักของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการเริ่มต้นใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. กรณีที่อาจารย์ผู้สอนเลือกสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่ โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสร้างแบบฟอร์มเปล่า เพื่อเตรียมให้อาจารย์ผู้สอนป้อนข้อมูลต่าง ๆ หลังจากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการป้อนข้อมูลและการบันทึกข้อมูล ในหัวข้อ 3.4.2

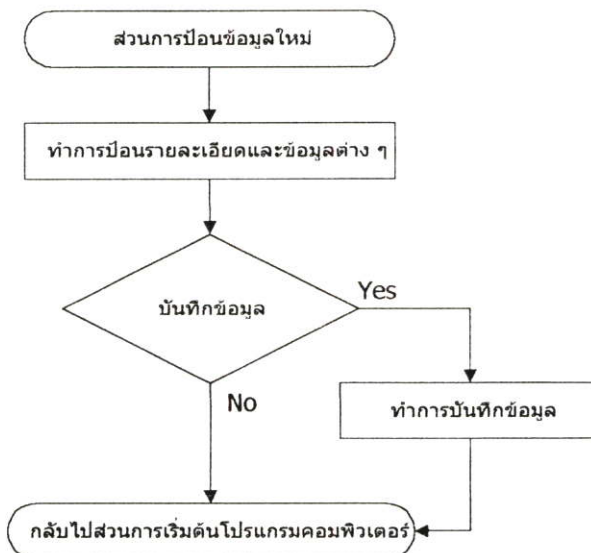
3. กรณีที่อาจารย์ผู้สอนเลือกการเปิดเพิ่มข้อมูลเดิม โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำข้อมูลจากหน่วยความจำมากรอกลงในแบบฟอร์มชุดเดียวกันกับข้อ 2 โดยโปรแกรมจะกรอกข้อมูลลงในทุก ๆ ช่องให้โดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการแก้ไขข้อมูลเดิมที่ได้ป้อนไว้แล้ว และการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขแทนข้อมูลที่มีอยู่เดิม ในหัวข้อ 3.4.3

4. กรณีที่อาจารย์ผู้สอนเลือกอ่านคำแนะนำการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยเลือกที่เมนู “ช่วยเหลือ” โปรแกรมจะแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งานในทุกขั้นตอน เมื่ออ่านจบแล้วจะกลับเข้าสู่หน้าต่างหลักอีกครั้ง เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนเลือกการทำงานในหัวข้ออื่น ๆ ต่อไป

5. กรณีที่อาจารย์ผู้สอนเลือกออกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะเป็นการยุติการทำงาน of โปรแกรม

3.4.2 ส่วนการสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่ การป้อนข้อมูล และการบันทึกข้อมูล

แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมในส่วนการป้อนข้อมูล การสร้างเพิ่มข้อมูลและการบันทึกข้อมูล ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่ การป้อนข้อมูล และการบันทึกข้อมูล

จากภาพที่ 3.4 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการป้อนข้อมูล การสร้างเพิ่มข้อมูล และการบันทึกข้อมูลได้ ดังนี้

1. หลังจากที่อาจารย์ผู้สอนเลือกสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้สร้างแบบฟอร์มเปล่าไว้แล้วนั้น อาจารย์ผู้สอนจะทำการป้อนข้อมูลต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์มที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างขึ้น

2. อาจารย์ผู้สอนจะต้องกรอกรายละเอียดต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์ม ดังรายการต่อไปนี้
 - 2.1 ชื่อสถานศึกษา
 - 2.2 ชื่อวิชา รหัสวิชา และจำนวนหน่วยกิตทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
 - 2.3 ชื่อแผนก ระดับชั้น ชั้นปี และห้องเรียน ที่จะทำการกำหนดเกรดผลการเรียนรู้
 - 2.4 จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียน และจำนวนนักศึกษาที่มีสิทธิ์เข้าสอบ
 - 2.5 ชื่ออาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ที่ปรึกษา
 - 2.6 จำนวนครั้งในการสอบย่อย และการกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนของการสอบย่อยแต่ละครั้ง รวมทั้งการกำหนดค่าน้ำหนักคะแนนของการสอบกลางภาค ปลายภาค และคะแนนจิตพิสัย
 - 2.7 ชื่อและรหัสประจำตัวของนักศึกษาทั้งหมดที่ต้องการกำหนดเกรดผลการเรียนรู้
 - 2.8 คะแนนของการสอบกลางภาค ปลายภาค และคะแนนสอบย่อย รวมทั้งคะแนนจิตพิสัยของนักศึกษาแต่ละคน

2.9 รูปแบบในการกำหนดระดับผลการเรียน (แบบอิงเกณฑ์ หรือแบบอิงกลุ่ม) รวมทั้งจำนวนระดับผลการเรียนที่ต้องการกำหนด และพิสัยของแต่ละระดับผลการเรียน (ในกรณีที่เป็นการกำหนดระดับผลการเรียนแบบอิงเกณฑ์)

หลังจากที่ได้เลือกการสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่จากหัวข้อ 3.4.1 โดยการกดปุ่มสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่จากหน้าหลักของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 3.3 แล้ว โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะทำการเปลี่ยนปุ่มต่าง ๆ ในหน้าหลักของโปรแกรมเป็นดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 การเปลี่ยนแปลงของปุ่มต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลังการเลือกสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่

จากภาพที่ 3.5 อาจารย์ผู้สอนสามารถที่จะกดปุ่ม “กรอกรายละเอียดข้อมูลทั่วไป” เพื่อให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างแบบฟอร์มเปล่าสำหรับกรอกข้อมูล หรืออาจจะยกเลิกการสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่เพื่อเปลี่ยนปุ่มต่าง ๆ ให้กลับเป็นดังรูปที่ 3.3 โดยกดปุ่ม “ยกเลิกขั้นตอน เพื่อเปลี่ยนข้อมูลใหม่” หรือจะเลิกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยกดปุ่ม “ออกจากโปรแกรม” ก็ได้ ส่วนปุ่มอื่น ๆ ที่เหลือจะยังไม่สามารถทำการกดเลือกเพื่อใช้งานได้ในขั้นตอนนี้

หลังจากที่อาจารย์ผู้สอนกดปุ่มกรอกรายละเอียดทั่วไปแล้ว โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสร้างแบบฟอร์มสำหรับกรอกรายละเอียดข้อมูลทั่วไปตามรายการในข้อ 2.1 ถึง 2.6 ดังภาพที่ 3.6 และสร้างแบบฟอร์มสำหรับกรอกรายละเอียดข้อ รหัสประจำตัว และคะแนนสอบของนักศึกษาตามรายการในข้อ 2.7 และ 2.8 ดังภาพที่ 3.7

รายละเอียดข้อมูลทั่วไป

ช่วยเพื่อ

ข้อมูลทั่วไป

โรงเรียน

วิชา รหัสวิชา

หน่วยกิต : ทฤษฎี หน่วย จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียน คน
ปฏิบัติ หน่วย จำนวนนักศึกษามีสิทธิ์สอบ คน

แผนก ระดับ

ชั้นปีที่ ห้อง

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ประจำวิชา

น้ำหนักของคะแนนในการสอบ

	น้ำหนัก	คะแนนเต็ม
ร้อยละกลางภาค	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="0"/>
ร้อยละปลายภาค	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="0"/>
คะแนนจิตพิสัย	<input type="text" value="0"/> %	<input type="text" value="0"/>

จำนวนข้อสอบย่อย ชุด

ยกเลิก ดำเนินการต่อไป

ภาพที่ 3.6 แบบฟอร์มสำหรับกรอกรายละเอียดข้อมูลทั่วไป

รายละเอียดคะแนนสอบของนักศึกษา

ช่วยเพื่อ

ลำดับ	รหัสประจำตัว	ชื่อ - สกุล	ปลายภาค	จิตพิสัย	สอบย่อย 1
1			0	0	0
2			0	0	0
3			0	0	0
4			0	0	0
5			0	0	0
6			0	0	0
7			0	0	0
8			0	0	0
9			0	0	0
10			0	0	0

ยกเลิก ดำเนินการต่อไป

ภาพที่ 3.7 แบบฟอร์มสำหรับกรอกรายละเอียดชื่อ รหัสประจำตัว และคะแนนสอบของนักศึกษา

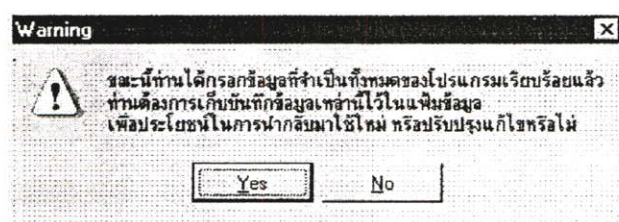
ในกรณีนี้ เป็นแบบฟอร์มสำหรับการกำหนดระดับผลการเรียนที่ใช้คะแนนจากการสอบปลายภาค และคะแนนจากการสอบย่อยเพียง 1 ครั้ง ร่วมกับคะแนนจิตพิสัยเท่านั้น สำหรับกรณีอื่นที่มีรายละเอียดคะแนนอื่น ๆ อีก เช่น คะแนนสอบกลางภาค หรือคะแนนจากการสอบย่อยอื่น ๆ แบบฟอร์มจะมีช่องกรอกเพิ่มเติมให้อีกตามการกำหนดรายละเอียดในแบบฟอร์มรายละเอียดข้อมูลทั่วไป

สำหรับข้อมูลในข้อ 2.9 ซึ่งเป็นวิธีที่จะใช้ในการกำหนดเกรดผลการเรียนรู้นั้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะแสดงส่วนของโปรแกรมย่อยสำหรับเลือกรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับวิธีที่จะใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียน ดังภาพที่ 3.8

ภาพที่ 3.8 การกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ สำหรับวิธีในการกำหนดระดับผลการเรียน

ในกรณีของภาพที่ 3.8 เป็นการกำหนดให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการกำหนดระดับผลการเรียน โดยใช้วิธีการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม (Norm - referenced) โดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Score) ในการกำหนดระดับผลการเรียน

หลังจากที่อาจารย์ผู้สอนกรอกข้อมูลทั้งหมดแล้ว จะเข้าสู่ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำหลัก เช่น แผ่นดิสก์ หรือฮาร์ดดิสก์ ในขั้นตอนนี้อาจารย์ผู้สอนมีสิทธิ์ที่จะเลือกทำการบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำหลักชนิดใดชนิดหนึ่งดังที่กล่าวมาแล้ว โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะแสดงข้อความสอบถามอาจารย์ผู้สอนว่าต้องการที่จะทำการบันทึกข้อมูลหรือไม่ ดังภาพที่ 3.9

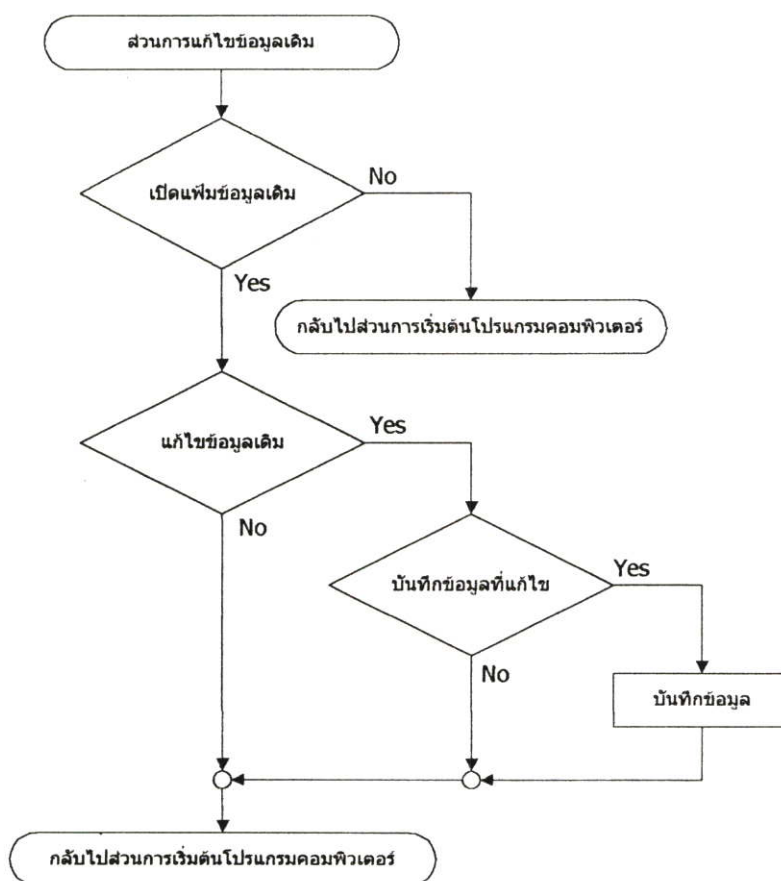


ภาพที่ 3.9 โปรแกรมคอมพิวเตอร์แสดงข้อความสอบถามอาจารย์ผู้สอนว่าต้องการบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำหลักหรือไม่

3. กรณีที่อาจารย์ผู้สอนเลือกที่จะทำการบันทึกข้อมูล โปรแกรมจะทำการบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำหลักให้ และกลับสู่หน้าโปรแกรมหลัก ดังภาพที่ 3.5 อีกครั้ง เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนสามารถดำเนินการต่อไปยังขั้นตอนการคำนวณและการกำหนดเกรดในหัวข้อ 3.4.4 โดยการกดปุ่ม “ดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน”

ในกรณีที่อาจารย์ผู้สอนต้องการเพียงแต่ทดลองการกำหนดระดับผลการเรียน โดยไม่ต้องการบันทึกข้อมูล ก็อาจปฏิเสธการบันทึกนั้น แล้วดำเนินการในขั้นต่อไปได้ทันที แต่จะไม่สามารถนำข้อมูลนี้กลับมาใช้ได้อีก

3.4.3 ส่วนการแก้ไขข้อมูลที่ได้ป้อนไว้แล้ว และการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขแทนข้อมูลเดิม
แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการแก้ไขข้อมูลที่ได้ป้อนไว้แล้ว และการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขแทนข้อมูลเดิม ดังภาพที่ 3.10

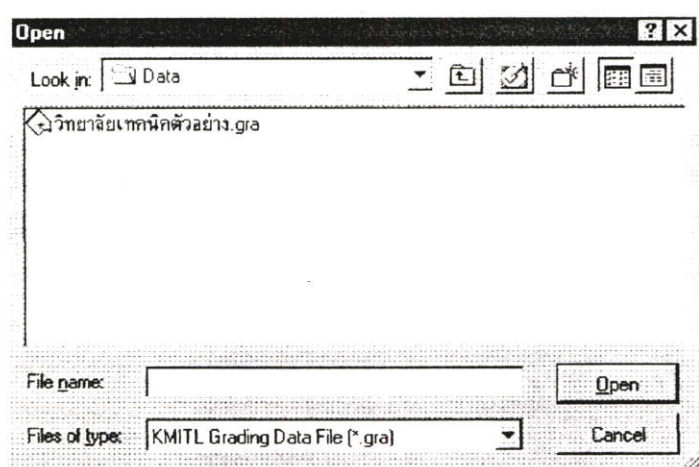


ภาพที่ 3.10 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการแก้ไขข้อมูลที่ได้ป้อนไว้แล้ว และการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขแทนข้อมูลเดิม

จากภาพที่ 3.10 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการแก้ไขข้อมูลที่ได้ป้อนไว้แล้ว และการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขแทนข้อมูลเดิม ได้ ดังนี้

1. หลังจากที้อาจารย์ผู้สอนเลือกเปิดเพิ่มข้อมูลที่เคยทำการบันทึกไว้แล้วจากขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการเริ่มต้นใช้โปรแกรม (หัวข้อ 3.4.1) โดยเลือกกดปุ่ม “เปิดเพิ่มข้อมูลเดิม” (ภาพที่ 3.3) โปรแกรมจะทำการแสดงแบบฟอร์มเช่นเดียวกันกับที่แสดงในขั้นตอนการป้อนข้อมูลใหม่ (หัวข้อ 3.4.2) แต่โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะทำการเรียกคืน และป้อนข้อมูลที่มีอยู่ลงในแบบฟอร์มให้โดยอัตโนมัติ

ในการเปิดเพิ่มข้อมูลเดิมนั้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้เลือกเพิ่มข้อมูลจากพาธ (Path) หรือ ไคลเรคทอรี (Directory) ที่เพิ่มข้อมูลถูกเก็บบันทึกอยู่ ดังแสดงในภาพที่ 3.11 แล้วทำการกรอกแบบฟอร์มให้โดยอัตโนมัติดังภาพที่ 3.12, 3.13 และ 3.14



ภาพที่ 3.11 การเปิดเพิ่มข้อมูลจากพาธ (Path) หรือ ไคลเรคทอรี (Directory) ที่เพิ่มข้อมูลถูกเก็บบันทึกอยู่

รายละเอียดข้อมูลทั่วไป

รายละเอียด

ข้อมูลทั่วไป

โรงเรียน: วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา กรุงเทพมหานคร

วิชา: ระบบปฏิบัติการ รหัสวิชา: 2301-2004

หน่วยกิต: ทฤษฎี 3 หน่วย จำนวนนักศึกษาถึงลงทะเบียน 20 คน
ปฏิบัติ 0 หน่วย จำนวนนักศึกษารับสิทธิ์สอบ 20 คน

แผนก: เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ระดับ: ปวส.

ชั้นปีที่: 2 ชั้น: 4

อาจารย์ที่ปรึกษา: อ.ศิริรัตน์ ศรีสวย

อาจารย์ประจำวิชา: อ.กมล สิงจานนท์

น้ำหนักของคะแนนในการสอบ

	น้ำหนัก	คะแนนเต็ม		น้ำหนัก	คะแนนเต็ม
ข้อสอบกลางภาค	30 %	50	ข้อสอบย่อยชุดที่ 1	5 %	15
ข้อสอบปลายภาค	35 %	60	ข้อสอบย่อยชุดที่ 2	5 %	20
คะแนนจิตพิสัย	10 %	10	ข้อสอบย่อยชุดที่ 3	5 %	10
จำนวนข้อสอบย่อย	5 ชุด		ข้อสอบย่อยชุดที่ 4	5 %	10
			ข้อสอบย่อยชุดที่ 5	5 %	20

ดำเนินการต่อไป

ภาพที่ 3.12 การกรอกข้อมูลรายละเอียดทั่วไปที่เรียกคืนลงในแบบฟอร์มโดยอัตโนมัติ

รายละเอียดคะแนนสอบของนักศึกษา										
ช่วยเหลือ										
ลำดับ	รหัสประจำตัว	ชื่อ - สกุล	กลางภาค	ปลายภาค	จิตพิสัย	สอบย่อย1	สอบย่อย2	สอบย่อย3	สอบย่อย4	สอบย่อย5
1	4205001	นางสาววิมลรัตน์ จันทกรคติ	42	51	10	12	17	8	7	15
2	4205002	นางสาววิบูลย์ศิริ กวดขัน	38	48	10	11	16	8	8	18
3	4205003	นางสาววิไลวัน แสนศรีมน	41	50	8	12	18	7	7	16
4	4205004	นางสาวศิริมา รัตนวัน	35	52	10	10	18	7	8	20
5	4205005	นางสาวสมหญิง พระมาลัย	37	45	8	13	17	8	7	18
6	4205006	นางสาวสาลี กออินกำเนต	44	54	10	14	16	6	6	18
7	4205007	นางสาวศิริวิภากร สงฆ์เจริญธรรม	43	50	10	12	14	7	7	17
8	4205008	นางสาวสุนิสา สิบสวน	40	48	10	11	12	8	8	20
9	4205009	นางสาวสุปิ่น จันทะนบ	35	47	10	12	10	7	7	16
10	4205010	นางสาวสุพัตนา เสาะสิงาม	36	45	8	11	16	8	8	14
11	4205011	นางสาวสุพิศรา สุพร	45	50	10	12	17	7	8	17
12	4205012	นางสาวอัจฉรา ปะชะวงษ์	45	52	10	11	18	8	7	18
13	4205013	นางสาวอินทิดา ความเพียร	42	51	10	11	18	7	8	18
14	4205014	นางสาวอุบล ไชยดี	38	48	10	12	14	6	7	17
15	4205015	นายทนายศักดิ์ ไชยาค	40	45	10	14	16	8	7	17

ดำเนินการต่อไป

ภาพที่ 3.13 การกรอกข้อมูลคะแนนสอบรายบุคคลที่เรียกคืนลงในแบบฟอร์มโดยอัตโนมัติ

ในภาพที่ 3.13 เป็นแบบฟอร์มสำหรับการกำหนดระดับผลการเรียนที่ใช้คะแนนจากการสอบเต็มรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กล่าวคือมีการเก็บคะแนนสอบกลางภาค คะแนนสอบปลายภาค คะแนนจากการสอบย่อย รวม 5 ครั้ง และคะแนนจิตพิสัย

วิธีการกำหนดระดับผลการเรียน	
ช่วยเหลือ	
วิธีการกำหนดระดับผลการเรียน	
<input type="radio"/>	กำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced) ใช้พิสัยของเปอร์เซ็นต์ในการกำหนดระดับผลการเรียน
<input checked="" type="radio"/>	กำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม (Norm-referenced) ใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติในการกำหนดระดับผลการเรียน
รูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียน	
<input checked="" type="radio"/>	แบบ 6 ระดับ รูปแบบ : A, B+, B, C+, C, D+, D และ F
<input type="radio"/>	แบบ 5 ระดับ รูปแบบ : A, B, C, D และ F
<input type="radio"/>	แบบ 5 ระดับ รูปแบบ : 4, 3, 2, 1 และ 0
จำนวนระดับผลการเรียน	
จำนวนระดับผลการเรียนที่ต้องการกำหนด	<input type="text" value="3"/> ระดับ
ระดับผลการเรียนสูงสุดที่ต้องการกำหนด	<input type="text" value="A"/>
ดำเนินการต่อไป	

ภาพที่ 3.14 การกรอกข้อมูลรายละเอียดในการกำหนดระดับผลการเรียนที่เรียกคืนลงในแบบฟอร์มโดยอัตโนมัติ

โดยที่ในภาพที่ 3.14 นั้นเป็นการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม ใช้รูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียนแบบ 8 ระดับ คือ ใช้ระดับ A, B+, B, C+, C, D+, D และ F แต่จำนวนระดับผลการเรียนที่ต้องการได้ถูกกำหนดไว้เพียง 3 ระดับ และระดับสูงสุดเป็นระดับ A ดังนั้นจะได้ระดับผลการเรียนที่ใช้ในการกำหนดระดับผลเรียนครั้งนี้ 3 ระดับ คือ A, B+ และ B เท่านั้น

ส่วนกรณีที่เลือกรูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียนเป็นแบบ 5 ระดับ จะมีระดับผลการเรียนที่ใช้ คือ A, B, C, D และ F และอีกกรณีที่เหลือจะมีระดับผลการเรียนที่ใช้เป็น 4, 3, 2, 1 และ 0 ซึ่งในการกำหนดรูปแบบนี้ จะมีประโยชน์ในการรายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนและการพิมพ์เอกสารรายงานการกำหนดระดับผลการเรียนในภายหลัง

สำหรับตัวเลือกวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนนั้น ถ้าอาจารย์ผู้สอนเลือกวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้อาจารย์ผู้สอนกำหนดคutoff ของระดับผลการเรียนแต่ละระดับในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ ดังแสดงใน ภาพที่ 3.15

กำหนดคutoff ของระดับผลการเรียน	
ดำเนินการ: ช่วยเหลือ	
กำหนดคutoff ของระดับผลการเรียนในแต่ละระดับ	
ระดับ A คutoff = 85.00% - 100.00%	<input type="range"/>
ระดับ B+ คutoff = 80.00% - 84.99%	<input type="range"/>
ระดับ B คutoff = น้อยกว่าหรือเท่ากับ 79.99%	<input type="range"/>
ยกเลิก และเปลี่ยนเป็นแบบอิงกลุ่ม (Norm-referenced) ดำเนินการต่อ	

ภาพที่ 3.15 การกำหนดคutoff ของระดับผลการเรียนแต่ละระดับในรูปแบบเปอร์เซ็นต์
ในกรณีเลือกการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์

ภาพที่ 3.15 แสดงถึงการกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้รูปแบบ 8 ระดับ คือ ใช้ระดับ A, B+, B, C+ ไปจนถึง F แต่เลือกใช้เพียง 3 ระดับ คือ A, B+ และ B และกำหนดคutoff ของแต่ละระดับผลการเรียนไว้ดังนี้

1. ถ้านักศึกษาทำคะแนนสอบรวมได้ 85.00 ถึง 100.00 เปอร์เซนต์ จะได้ระดับ A
2. ถ้านักศึกษาทำคะแนนสอบรวมได้ 80.00 ถึง 84.99 เปอร์เซนต์ จะได้ระดับ B+
3. ถ้านักศึกษาทำคะแนนสอบได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 79.99 เปอร์เซนต์จะได้ระดับ B

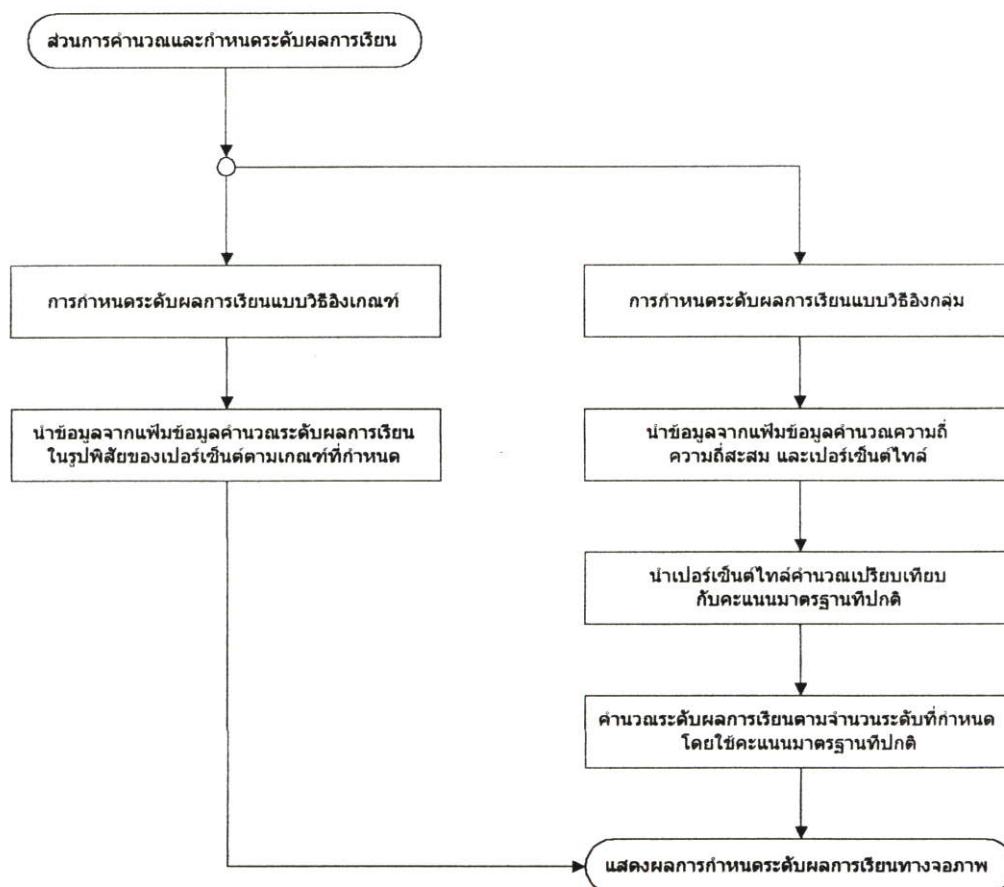
2. หลังจากที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการกรอกแบบฟอร์มลงในช่องต่าง ๆ ให้โดยอัตโนมัติ อาจารย์ผู้สอนจะสามารถแก้ไขรายละเอียดต่าง ๆ ในแบบฟอร์มได้ดังรายการต่อไปนี้

- 2.1 ชื่อสถานศึกษา
- 2.2 ชื่อวิชา รหัสวิชา และจำนวนหน่วยกิตทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
- 2.3 ชื่อแผนก ระดับชั้น ชั้นปี และห้องเรียน ที่จะทำการกำหนดเกรดผลการเรียนรู้
- 2.4 จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียน และจำนวนนักศึกษาที่มีสิทธิ์เข้าสอบ
- 2.5 ชื่ออาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ที่ปรึกษา
- 2.6 จำนวนครั้งในการสอบย่อย และการกำหนดน้ำหนักคะแนนของการสอบย่อยแต่ละครั้ง รวมทั้งการกำหนดน้ำหนักคะแนนของการสอบกลางภาค ปลายภาค และคะแนนจิตพิสัย
- 2.7 ชื่อและรหัสประจำตัวของนักศึกษาทั้งหมดที่ต้องการกำหนดเกรดผลการเรียนรู้
- 2.8 คะแนนของการสอบกลางภาค ปลายภาค และคะแนนสอบย่อย รวมทั้งคะแนนจิตพิสัยของนักศึกษาแต่ละคน
- 2.9 วิธีที่จะใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียน (แบบวิธีอิงเกณฑ์ หรือแบบวิธีอิงกลุ่ม) รวมทั้งจำนวนระดับผลการเรียนที่ต้องการกำหนดและพิสัยของแต่ละระดับ (ในกรณีที่เป็น การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์)

หลังจากที่อาจารย์ผู้สอนได้ทำการแก้ไขข้อมูลทั้งหมดแล้ว หรืออาจจะยังคงข้อมูลไว้ตามเดิมก็ตาม โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะเข้าสู่ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลลงหน่วยความจำหลักให้โดยอัตโนมัติ

3.4.4 ส่วนการคำนวณและการดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน และแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ

แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการคำนวณ และการดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน และแสดงผลทางจอภาพ ดังภาพที่ 3.16



ภาพที่ 3.16 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการคำนวณ และการดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน และแสดงผลทางจอภาพ

จากภาพที่ 3.16 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการคำนวณและการกำหนดระดับผลการเรียนได้ว่า หลังจากที่อาจารย์ผู้สอนผ่านขั้นตอนการสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ (หัวข้อ 3.4.2) หรือขั้นตอนการเปิดแฟ้มข้อมูลเดิมที่เคยทำการบันทึกไว้แล้ว (หัวข้อ 3.4.3) โดยมีข้อมูลต่างๆ ที่จะต้องใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียนครบถ้วนแล้ว ก็จะสามารถเข้าสู่ขั้นตอนการคำนวณและการกำหนดระดับผลการเรียนได้ โดยการกดปุ่ม “ดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน” (รูปที่ 3.5) โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ ดังภาพที่ 3.17

รายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียน

ช่วยเหลือ

วิทยาลัยเทคนิคตัวอย่าง กรุงเทพมหานคร

วิชา ระบบปฏิบัติการ : 2301-2004 ทฤษฎี 3 หน่วยกิต
 แผนก : เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
 ระดับ : ปวช. ชั้นปีที่ 2 ห้อง 4

อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ศิริรัตน์ ศรีสวย
 อาจารย์ประจำวิชา : อ.ทศม์ อัจฉานนท์

ลำดับ	รหัสประจำตัว	ชื่อ - สกุล	เปอร์เซ็นต์	คะแนนดิบ	ระดับ
12	4205012	นางสาวอังดา ประระนันท์	87.5	66	A
6	4205006	นางสาวสำลี อันทักเนียด	87.07	66	A
11	4205011	นางสาวสุพิศรา สุพร	86.17	62	A
20	4205020	นายสุวิทย์ เพชรลา	85.4	58	B
13	4205013	นางสาวอินทรา ความเพียร	85.12	58	B
1	4205001	นางสาววิมลรัตน์ จันทร์ศรี	84.45	55	B
17	4205017	นายบุญมี อิงนาม	84.28	55	B
7	4205007	นางสาวสิริภรณ์ สมเจริญธรรม	83.72	53	C
19	4205019	นายสมารถ แดงศิริ	82.4	52	C
4	4205004	นางสาวศิริมา รัตนวัน	81.67	49	C
8	4205008	นางสาวสุนิสา อีสวน	81.67	49	C
3	4205003	นางสาววิไลวัน แสนศรีมน	81.27	49	C

การแสดงผลในการนำเสนอรายงาน

แสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียน
 แสดงคะแนนสอบของนักศึกษา

การจัดลำดับในการนำเสนอรายงาน

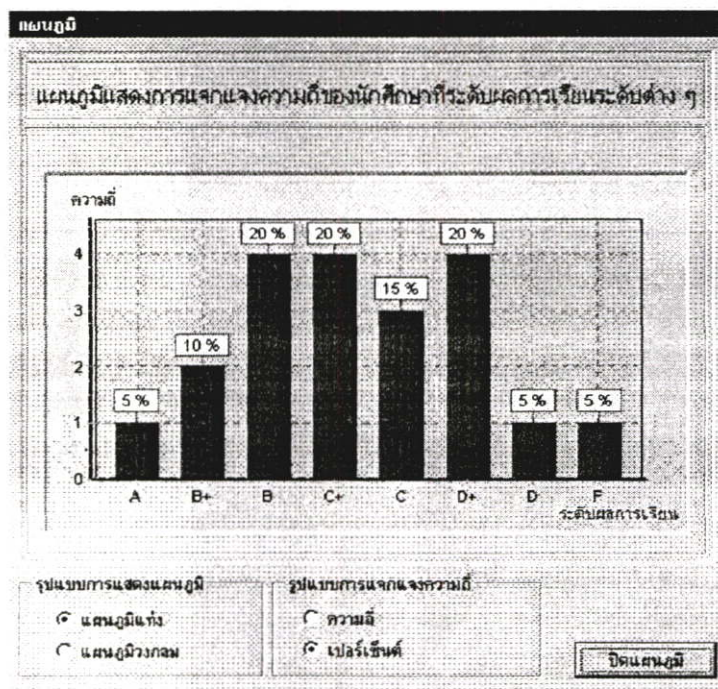
เรียงตามลำดับในระเบียบ
 เรียงตามลำดับระดับผลการเรียน

จัดพิมพ์รายงาน

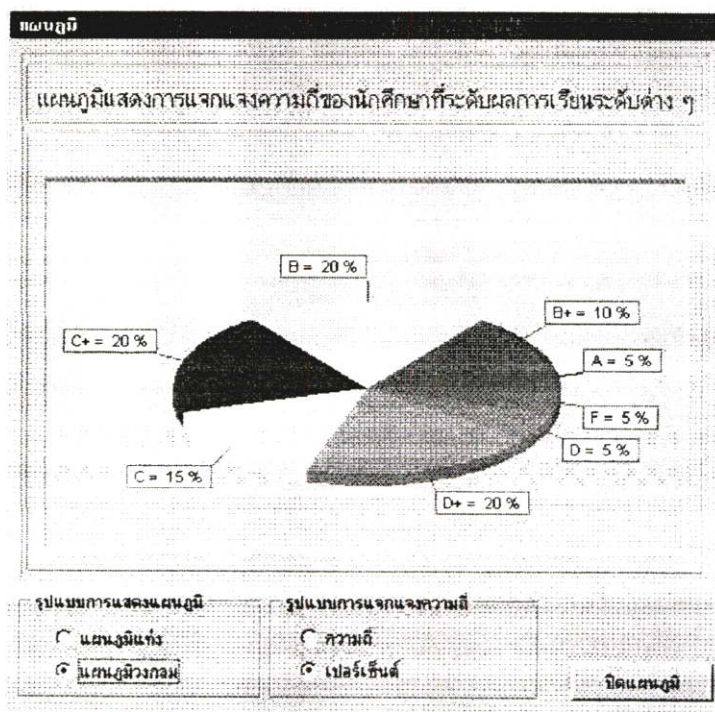
แสดงแผนภูมิ
 กรอบไม่ทำหลัก

ภาพที่ 3.17 การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ

และสามารถทำให้โปรแกรมแสดงแผนภูมิการแจกแจงความถี่ของระดับผลการเรียนแต่ละระดับได้ โดยการกดปุ่ม “แสดงแผนภูมิ” ซึ่งจะ ได้ภาพแผนภูมิทั้งแบบแท่งและแบบวงกลม ดังภาพที่ 3.18 และ 3.19



ภาพที่ 3.18 แผนภูมิแบบแท่ง แสดงการแจกแจงความถี่ของระดับผลการเรียนระดับต่าง ๆ



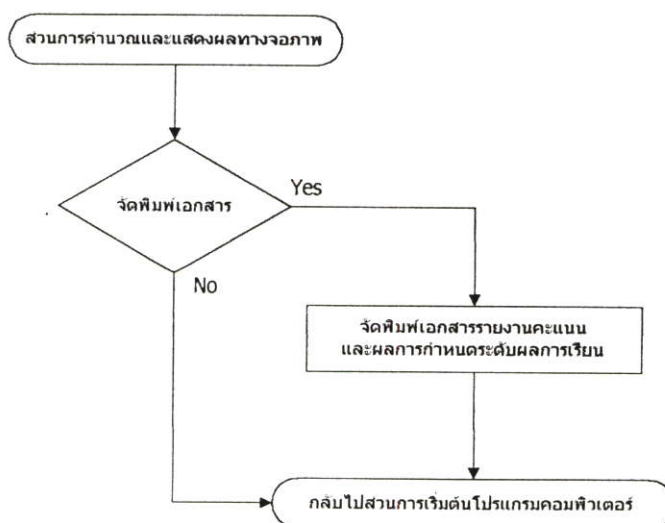
ภาพที่ 3.19 แผนภูมิแบบวงกลม แสดงอัตราส่วนของระดับผลการเรียนระดับต่าง ๆ

การแสดงผลแผนภูมิทั้งสองรูปแบบนี้ อาจารย์ผู้สอนสามารถเลือกที่จะให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แสดงการแจกแจงความถี่ของระดับผลการเรียนแต่ละระดับเป็นค่าความถี่หรืออัตราส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของแต่ละระดับผลการเรียนก็ได้ โดยการเลือกที่ “รูปแบบการแจกแจงความถี่”

หลังจากนี้ อาจารย์ผู้สอนสามารถที่จะกำหนดให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดพิมพ์เอกสารรายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนออกทางเครื่องพิมพ์ได้ ดังขั้นตอนที่ 3.4.5

3.4.5 ส่วนการจัดพิมพ์เอกสารรายงานคะแนน และผลการกำหนดระดับผลการเรียน

แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการจัดพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียน ดังภาพที่ 3.18

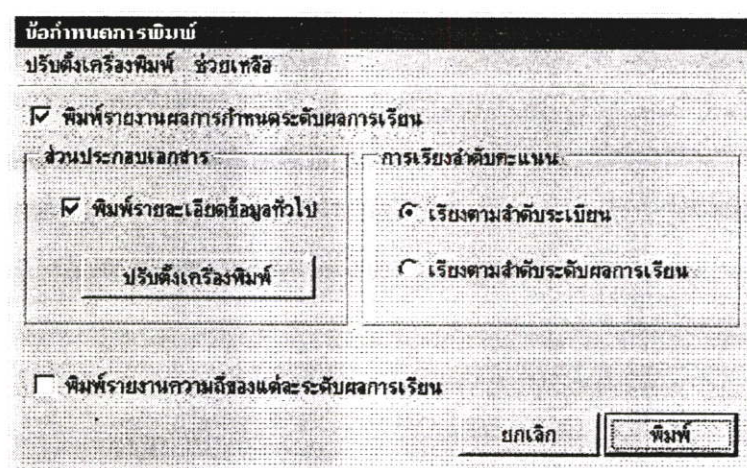


ภาพที่ 3.20 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการจัดพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียน

จากภาพที่ 3.20 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนการจัดพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียนได้ว่า หลังจากที่อาจารย์ผู้สอนผ่านขั้นตอนการคำนวณและการกำหนดระดับผลการเรียน (หัวข้อ 3.4.4) มาแล้ว อาจารย์ผู้สอนสามารถที่จะจัดพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียน ได้ทางเครื่องพิมพ์ โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะจัดพิมพ์และแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 ชื่อสถานศึกษา
- 2.2 ชื่อวิชา รหัสวิชา และจำนวนหน่วยกิตทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ
- 2.3 ชื่อแผนก ระดับชั้น ชั้นปี และห้องเรียน ที่จะทำการกำหนดเกรดผลการเรียนรู้
- 2.4 จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียน และจำนวนนักศึกษาที่มีสิทธิ์เข้าสอบ
- 2.5 ชื่ออาจารย์ผู้สอน และอาจารย์ที่ปรึกษา
- 2.6 ชื่อและรหัสประจำตัวของนักศึกษาทั้งหมดที่ต้องการกำหนดเกรดผลการเรียนรู้
- 2.7 คะแนนของการสอบกลางภาค ปลายภาค และคะแนนสอบย่อย รวมทั้งคะแนนจิตพิสัยของนักศึกษาแต่ละคน
- 2.8 ระดับผลการเรียนที่นักศึกษาแต่ละคนได้รับ

ในการจัดพิมพ์เอกสารรายงานนี้ อาจารย์ผู้สอนสามารถที่จะเลือกรูปแบบการพิมพ์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ว่าต้องการให้พิมพ์ผลรายงานการกำหนดระดับผลการเรียนแบบเรียงตามระเบียบหรือเรียงตามลำดับระดับผลการเรียนได้ จากการกำหนดการพิมพ์ ดังภาพที่ 3.21



ภาพที่ 3.21 แสดงการกำหนดข้อกำหนดการพิมพ์รายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียน

นอกจากนี้ยังกำหนดให้พิมพ์รายงานความถี่ของแต่ละระดับผลการเรียนได้โดยเลือก “พิมพ์รายงานความถี่ของแต่ละระดับผลการเรียน” เพิ่มเติมในข้อกำหนดการพิมพ์

3.5 จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

3.5.1 คำนำ

3.5.2 ตอนที่ 1 ข้อกำหนดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

3.5.3 ตอนที่ 2 การติดตั้งและการถอดถอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

3.5.4 ตอนที่ 3 การเรียกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

3.5.5 ตอนที่ 4 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างการป้อนข้อมูลลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ตัวอย่างการกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษา และตัวอย่างการแสดงผลการจัดพิมพ์เอกสารรายงานการกำหนดระดับผลการเรียนทางเครื่องพิมพ์

3.6 ทดสอบและทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

เมื่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เขียนขึ้นผ่านขั้นตอนการแปลภาษาคอมพิวเตอร์ได้เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พร้อมใช้งานแล้ว ก็ได้เป็นการแสดงว่าการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามความต้องการเสมอไป เพราะโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น อาจจะมีขั้นตอนที่ทำงานได้ไม่ถูกต้อง หรือมีการกำหนดการทำงานไม่ตรงกับที่ต้องการ ดังนั้น เพื่อให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เชื่อถือได้ จำเป็นต้องมีการทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เสียก่อน

วิธีการทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำได้โดยการสั่งให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่งต่าง ๆ ถ้าในโปรแกรมนั้น มีการกำหนดให้ไมโครคอมพิวเตอร์รับข้อมูลเข้าไปประมวลผล ก็ต้องนำข้อมูลจำลองที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ หรือข้อมูลจริงป้อนเข้าไป แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปตรวจสอบกับผลลัพธ์ที่ถูกต้องซึ่งได้มาจากวิธีการอื่น เช่น จากการคำนวณโดยผู้เชี่ยวชาญ หรือจากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป และควรมีการทดสอบหลาย ๆ ครั้ง โดยส่งข้อมูลเข้าประมวลผลหลาย ๆ ชุด ถ้าได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงกัน จึงจะสามารถยอมรับได้ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นใช้งานได้ แต่ถ้าผลลัพธ์ไม่ตรงกันจะต้องพิจารณาว่า ความผิดพลาดนี้ เกิดจากข้อมูลหรือเกิดจากตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์เอง ถ้าข้อมูลผิดพลาดก็แก้ไขข้อมูลแล้วส่งเข้าประมวลผลใหม่ จากนั้นจึงดำเนินการเปรียบเทียบผลลัพธ์เช่นเดิมอีก แต่ถ้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ผิดพลาดเอง จะต้องค้นหาว่าผิดที่ใด ผิดอย่างไร โดยข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากการกำหนดการคำนวณที่ผิดพลาด มีการสลับลำดับหรือสลับขั้นตอนในการทำงาน หรือขั้นตอนไม่ครบถ้วน เป็นต้น ซึ่งข้อผิดพลาดเหล่านี้จะค้นหาได้จากขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประกอบไปกับผลที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์แสดงออกมา

ในการทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น ได้ทำการจำลองข้อมูลคะแนน โดยใช้ระเบียบวิธีมอนติคาร์โล เพื่อใช้ทดลองการกำหนดระดับผลเรียนในการทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. สร้างตัวเลขสุ่ม (Random Number) และทดสอบความเป็นตัวเลขสุ่ม

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MathCAD 2000 สร้างตัวเลขสุ่มจำนวน 500 ตัวอย่าง จากการแจกแจงแบบยูนิฟอร์ม (Uniform Distribution) โดยใช้ฟังก์ชัน `runif` ในโปรแกรม MathCAD 2000 (Keller and Crandall. 1998 : 296) ซึ่งมีรูปแบบของคำสั่งในการใช้ฟังก์ชัน ดังนี้

$$\text{runif}(500,0,1)$$

คำสั่งดังกล่าวมีความหมายว่า ให้โปรแกรมสำเร็จรูป MathCAD 2000 ทำการสร้างตัวเลขสุ่มจากการแจกแจงแบบยูนิฟอร์มจำนวน 500 ตัวอย่าง โดยที่ค่าของตัวเลขสุ่มที่จะสร้างขึ้นต้องอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 กล่าวคือ มีโอกาสที่จะได้ตัวเลขสุ่มตั้งแต่ 0.001 จนกระทั่งถึง 0.999 ตัวเลขสุ่มทั้ง 500 ตัวอย่าง ที่ได้สร้างขึ้นได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข

หลังจากที่ได้ตัวเลขสุ่มทั้ง 500 ตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความเป็นตัวเลขสุ่มของกลุ่มตัวเลขสุ่มที่สร้างขึ้น โดยใช้การทดสอบสมมติฐานแบบนอนพารามเมตริก (Nonparametric Test) เนื่องจากการสร้างตัวเลขสุ่มนั้นเข้าหลักเกณฑ์ของสถิติแบบนอนพารามเมตริกที่ว่าเป็นการสร้างตัวเลขที่ไม่ทราบการแจกแจงของประชากรและไม่มีพารามิเตอร์ในการสร้างตัวเลขสุ่ม นักวิชาการบางท่านได้ใช้การทดสอบความเป็นตัวเลขสุ่มโดยใช้การทดสอบแบบไคสแควร์ (Chi Square : χ^2) (ประคองกรรมสตุต. 2541 : 203) ซึ่งไม่สะดวกนักในการที่จะต้องแบ่งตัวเลขสุ่มออกเป็นกลุ่มๆ และทำการทดสอบค่าสังเกต (Observed : O) และค่าคาดหวัง (Expected : E) ซึ่งจะต้องแบ่งค่าคาดหวังออกเป็นอัตราส่วนที่เท่าๆ กันในแต่ละกลุ่มอีกด้วย จากเหตุผลดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การทดสอบความเป็นตัวเลขสุ่มโดยการทดสอบสมมติฐานแบบนอนพารามเมตริก

การทดสอบความเป็นตัวเลขสุ่มโดยการทดสอบสมมติฐานแบบนอนพารามเมตริกในครั้งนี้ ใช้การทดสอบรันส์ (Runs Test) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows 10.01 โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

- 1.1 กำหนดสมมติฐานหลัก H_0 : ตัวเลขสุ่มที่สร้างขึ้นมีความเป็นตัวเลขสุ่ม
- กำหนดสมมติฐานอื่น H_1 : ตัวเลขสุ่มที่สร้างขึ้นไม่มีความเป็นตัวเลขสุ่ม

- 1.2 กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$

- 1.3 หลังจากป้อนตัวเลขสุ่มที่สร้างขึ้นเข้าในโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว เลือกคำสั่งคำนวณ

Analyze / Nonparametric Tests / Runs โดยทำการเปรียบเทียบกับ Cutting Point คือ ค่ามัธยฐาน (Median)

- 1.4 ได้ผลลัพธ์จากการคำนวณค่าสถิติ Z เท่ากับ 1.433 และค่า Sig. (2-tailed) เท่ากับ 0.152

1.5 หาค่าสถิติ $Z_{(\alpha/2)}$ จากตารางสถิติ (Wiersma. 1991 : 411-412) ทราบว่าค่าพื้นที่ใต้โค้งมาตรฐานที่ตำแหน่ง 0.4750 ซึ่งมาจากครึ่งหนึ่งของพื้นที่ใต้โค้ง (0.5000) ลบด้วยครึ่งหนึ่งของระดับนัยสำคัญ ($\alpha/2 = 0.0250$) มีค่าสถิติ $Z_{(\alpha/2)}$ เท่ากับ 1.96 เพราะฉะนั้นค่าวิกฤตในกรณีนี้คือ -1.96 และ 1.96

1.6 สรุปผลที่คำนวณได้ ดังนี้

1.6.1 เมื่อนำค่าสถิติ Z ที่ได้จากการคำนวณเปรียบเทียบกับ ค่าสถิติ $Z_{(\alpha/2)}$ จากตาราง พบว่า ค่าที่คำนวณได้มีได้คอยู่ภายในบริเวณวิกฤต ดังนั้น จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 และสรุปได้ว่า ตัวเลขส้อมที่สร้างขึ้นมีความเป็นตัวเลขส้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha = 0.05$

1.6.2 ค่า Sig. (2-tailed) ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.152 มากกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ดังนั้น จึงยอมรับสมมติฐานหลัก H_0 และสรุปได้ว่า ตัวเลขส้อมที่สร้างขึ้นมีความเป็นตัวเลขส้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha = 0.05$

ในขั้นตอนต่อไป จะทำการจำลองข้อมูลจากตัวเลขส้อม 50 ตัว และ 100 ตัวด้วย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความเป็นตัวเลขส้อม และคำนวณค่าสถิติ Z ของตัวเลขส้อมกลุ่มต่าง ๆ ได้ดังนี้

กลุ่ม 50 ตัวอย่างแรก คำนวณค่าสถิติ Z ได้เท่ากับ -0.286 ค่า Sig. (2-tailed) เท่ากับ 0.775

กลุ่ม 100 ตัวอย่างแรก คำนวณค่าสถิติ Z ได้เท่ากับ 0.804 ค่า Sig. (2-tailed) เท่ากับ 0.421

กลุ่ม 500 ตัวอย่าง คำนวณค่าสถิติ Z ได้เท่ากับ 1.433 ค่า Sig. (2-tailed) เท่ากับ 0.152

จากการคำนวณดังกล่าว สรุปได้ว่า ตัวเลขส้อมทุกกลุ่มที่จะนำไปจำลองข้อมูลนั้น มีความเป็นตัวเลขส้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha = 0.05$

2. การแปลงตัวเลขส้อมให้เป็นข้อมูลจำลองที่สอดคล้องกับการแจกแจงทางสถิติ (Statistics Distribution)

ในการสร้างข้อมูลจำลองเพื่อทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดให้มีการแจกแจงของข้อมูลจำลองเป็น 2 แบบ คือ การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) และการแจกแจงแบบเบ้ (Generalised Lambda Distribution) (Ramberg and Schmeiser. อ้างใน King. 2002) [Internet] โดยที่กำหนดระดับ ความเบ้ (Skewness) ไว้ที่ 4 ค่า คือ -0.5, 0.5, -1.0 และ 1.0 และกำหนดความแปรปรวน (Variance) เท่ากับ 1 สร้างสมการสำหรับการแจกแจงต่าง ๆ ได้ ดังนี้

2.1 การแจกแจงปกติ (Normal Distribution) มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad f(P) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\left[\frac{1}{2}\right]Z^2} \quad \text{เมื่อ} \quad Z = \frac{P - \mu}{\sigma}$$

(Fielding and Gillbert. 2000 : 140)

เมื่อ	$f(P)$	หมายถึง	ฟังก์ชันของการแจกแจงปกติ
	P	หมายถึง	ตัวเลขสุ่ม
	π	หมายถึง	Pi มีค่าประมาณ 3.1415926
	σ	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	μ	หมายถึง	มัธยฐานเลขคณิต
	Z	หมายถึง	คะแนนมาตรฐานซี (Z-Score)

2.2 การแจกแจงแบบเบ้ (Generalized Lambda Distribution) (Ramberg and Schmeiser. อ้างใน King. 2002) [Internet] มีสูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad f(P) = \lambda_1 + \frac{P^{\lambda_3} - (1-P)^{\lambda_4}}{\lambda_2}$$

เมื่อ	$f(P)$	หมายถึง	ฟังก์ชันของการแจกแจงแบบเบ้
	λ_1	หมายถึง	พารามิเตอร์ของช่วงของการแจกแจง (Location Parameter)
	λ_2	หมายถึง	พารามิเตอร์ของความแปรปรวน (Scale Parameter)
	λ_3	หมายถึง	พารามิเตอร์ของความเบ้ตัวที่ 1 (Shape Determine Parameter)
	λ_4	หมายถึง	พารามิเตอร์ของความเบ้ตัวที่ 2 (Shape Determine Parameter)
	P	หมายถึง	ตัวเลขสุ่ม

ฟังก์ชันจะมีค่าความเบ้ (Skewness) ตามที่ต้องการกำหนด เมื่อกำหนดพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของฟังก์ชันดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 พารามิเตอร์สำหรับกำหนดค่าความเบ้ของการแจกแจงแบบเบ้ เมื่อความแปรปรวนเท่ากับ 1

ค่าความเบ้ (Skewness)	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4
-0.5	0.180	0.155	0.150	0.058
0.5	-0.180	0.155	0.058	0.150
-1.0	1.140	0.126	0.150	0.018
1.0	-1.140	0.126	0.018	0.150

เมื่อนำตัวเลขสุ่มแทนค่าลงในฟังก์ชันการแจกแจงทั้ง 2 แบบ จะได้พิสัยของคะแนนมาตรฐานซี (Z-Score) ซึ่ง จะนำไปแปลงเป็นข้อมูลจำลองในรูปคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์เพื่อใช้เป็นข้อมูลจำลองของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

3. การประยุกต์ปัญหาของการวิจัยมาใช้กับข้อมูลจำลอง

ปัญหาของการวิจัย คือ การสร้างข้อมูลจำลองในรูปคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ที่นักศึกษาแต่ละคนทำได้ ซึ่งจะต้องแปลงข้อมูลคะแนนมาตรฐานซี (Z-Score) ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 ซึ่งมีพิสัยระหว่าง -5.0 ถึง 5.0 มาเป็นเปอร์เซ็นต์ (พิสัยเท่ากับ 0 ถึง 100) โดยใช้สูตรแปลงคะแนนมาตรฐานซีเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \text{Percent} = 10 Z + 50$$

เมื่อ Z หมายถึง คะแนนมาตรฐานซี (Z-Score)

Percent หมายถึง ข้อมูลจำลองในรูปเปอร์เซ็นต์ที่นักศึกษาแต่ละคนทำได้

การจำลองข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย จะทำการจำลองข้อมูลชุดต่าง ๆ เพื่อใช้ในการทดสอบและทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 15 สถานการณ์ ดังนี้

3.1 จำลองข้อมูลที่ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 50 คน 5 สถานการณ์ ดังนี้

1. สถานการณ์ที่ 1 การแจกแจงคะแนนจากข้อสอบแบบปกติ โดยใช้ตัวเลขสุ่ม 50 ชุดแรก แทนค่าลงในฟังก์ชันการแจกแจงปกติ แล้วนำคะแนนมาตรฐาน (Z-Score) มาแปลงเป็นข้อมูลจำลอง ซึ่งจะได้ข้อมูลจำลองที่อยู่ในรูปคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ที่มีการแจกแจงแบบปกติ จำนวน 50 ชุด

2. สถานการณ์ที่ 2 การแจกแจงคะแนนจากข้อสอบค่อนข้างง่าย ซึ่งมีความเบ้เท่ากับ -0.5 (เบ้ซ้าย) โดยใช้ตัวเลขสุ่ม 50 ชุดแรก แทนค่าลงในฟังก์ชันการแจกแจงแบบเบ้ และกำหนดพารามิเตอร์ของการแจกแจงแบบเบ้ ที่มีความเบ้เท่ากับ -0.5 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 ดังที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.1 แล้วนำคะแนนมาตรฐาน (Z-Score) มาแปลงเป็นข้อมูลจำลอง ซึ่งจะได้ข้อมูลจำลองที่อยู่ในรูปคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่มีการแจกแจงแบบเบ้ จำนวน 50 ชุด

3. สถานการณ์ที่ 3 การแจกแจงคะแนนจากข้อสอบค่อนข้างง่าย ซึ่งมีความเบ้เท่ากับ -1.0 (เบ้ซ้าย) โดยใช้ตัวเลขสุ่ม 50 ชุดแรก แทนค่าลงในฟังก์ชันการแจกแจงแบบเบ้ และกำหนดพารามิเตอร์ของการแจกแจงแบบเบ้ ที่มีความเบ้เท่ากับ -1.0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 ดังที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.1 แล้วนำคะแนนมาตรฐาน (Z-Score) มาแปลงเป็นข้อมูลจำลอง ซึ่งจะได้ข้อมูลจำลองที่อยู่ในรูปคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่มีการแจกแจงแบบเบ้ จำนวน 50 ชุด

4. สถานการณ์ที่ 4 การแจกแจงคะแนนจากข้อสอบค่อนข้างยาก ซึ่งมีความเบ้เท่ากับ 0.5 (เบ้ขวา) โดยใช้ตัวเลขสุ่ม 50 ชุดแรก แทนค่าลงในฟังก์ชันการแจกแจงแบบเบ้ และกำหนดพารามิเตอร์ของการแจกแจงแบบเบ้ ที่มีความเบ้เท่ากับ 0.5 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 ดังที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.1 แล้วนำคะแนนมาตรฐาน (Z-Score) มาแปลงเป็นข้อมูลจำลอง ซึ่งจะได้ข้อมูลจำลองที่อยู่ในรูปคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่มีการแจกแจงแบบเบ้ จำนวน 50 ชุด

3.3 จำลองข้อมูลที่ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 500 คน 5 สถานการณ์ ดังนี้

1. สถานการณ์ที่ 11 การแจกแจงคะแนนจากข้อสอบแบบปกติ โดยใช้ตัวเลขสุ่มทั้ง 500 ชุด แทนค่าลงในฟังก์ชันการแจกแจงปกติ แล้วนำคะแนนมาตรฐาน (Z-Score) มาแปลงเป็นข้อมูลจำลอง ซึ่งจะได้ข้อมูลจำลองที่อยู่ในรูปคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ที่มีการแจกแจงแบบปกติ จำนวน 500 ชุด

2. สถานการณ์ที่ 12 การแจกแจงคะแนนจากข้อสอบค่อนข้างง่าย ซึ่งมีความเบ้เท่ากับ -0.5 (เบ้ซ้าย) โดยใช้ตัวเลขสุ่มทั้ง 500 ชุด แทนค่าลงในฟังก์ชันการแจกแจงแบบเบ้ และกำหนดพารามิเตอร์ของการแจกแจงแบบเบ้ ที่มีความเบ้เท่ากับ -0.5 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 ดังที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.1 แล้วนำคะแนนมาตรฐาน (Z-Score) มาแปลงเป็นข้อมูลจำลอง ซึ่งจะได้ข้อมูลจำลองที่อยู่ในรูปคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่มีการแจกแจงแบบเบ้ จำนวน 500 ชุด

3. สถานการณ์ที่ 13 การแจกแจงคะแนนจากข้อสอบค่อนข้างง่าย ซึ่งมีความเบ้เท่ากับ -1.0 (เบ้ซ้าย) โดยใช้ตัวเลขสุ่มทั้ง 500 ชุด แทนค่าลงในฟังก์ชันการแจกแจงแบบเบ้ และกำหนดพารามิเตอร์ของการแจกแจงแบบเบ้ ที่มีความเบ้เท่ากับ -1.0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 ดังที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.1 แล้วนำ คะแนนมาตรฐาน (Z-Score) มาแปลงเป็นข้อมูลจำลอง ซึ่งจะได้ข้อมูลจำลองที่อยู่ในรูปคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่มีการแจกแจงแบบเบ้ จำนวน 500 ชุด

4. สถานการณ์ที่ 14 การแจกแจงคะแนนจากข้อสอบค่อนข้างยาก ซึ่งมีความเบ้เท่ากับ 0.5 (เบ้ขวา) โดยใช้ตัวเลขสุ่มทั้ง 500 ชุด แทนค่าลงในฟังก์ชันการแจกแจงแบบเบ้ และกำหนดพารามิเตอร์ของการแจกแจงแบบเบ้ ที่มีความเบ้เท่ากับ 0.5 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 ดังที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.1 แล้วนำคะแนนมาตรฐาน (Z-Score) มาแปลงเป็นข้อมูลจำลอง ซึ่งจะได้ข้อมูลจำลองที่อยู่ในรูปคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่มีการแจกแจงแบบเบ้ จำนวน 500 ชุด

5. สถานการณ์ที่ 15 การแจกแจงคะแนนจากข้อสอบค่อนข้างยาก ซึ่งมีความเบ้เท่ากับ 1.0 (เบ้ขวา) โดยใช้ตัวเลขสุ่มทั้ง 500 ชุด แทนค่าลงในฟังก์ชันการแจกแจงแบบเบ้ และกำหนดพารามิเตอร์ของการแจกแจงแบบเบ้ ที่มีความเบ้เท่ากับ 1.0 และความแปรปรวนเท่ากับ 1 ดังที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3.1 แล้วนำคะแนนมาตรฐาน (Z-Score) มาแปลงเป็นข้อมูลจำลอง ซึ่งจะได้ข้อมูลจำลองที่อยู่ในรูปคะแนนเป็นเปอร์เซ็นต์ ที่มีการแจกแจงแบบเบ้ จำนวน 500 ชุด

ในขั้นตอนนี้จะถือว่าข้อมูลจำลองที่ได้ เป็นคะแนนในรูปเปอร์เซ็นต์ทั้งหมดที่ใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษาแต่ละคน และจะนำไปใช้กับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเพื่อทดสอบและทดลองใช้โปรแกรมในขั้นตอนต่อไป

3.7.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้อาจารย์ผู้สอนได้เลือกตอบข้อคำถามต่าง ๆ ในแบบสอบถามตามความคิดเห็นต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

เป็นการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 การป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 1.2 การบันทึกข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 1.3 การเรียกคืนข้อมูลเดิมที่เคยบันทึกไว้เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่
- 1.4 การแก้ไขข้อมูลเดิมและการบันทึกข้อมูลที่ผ่านการแก้ไขเข้าแทนที่ข้อมูลเดิม
- 1.5 การดำเนินการตามขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่เกิดความสับสน

และมีความชัดเจนในขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

- 1.6 การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ
- 1.7 การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางเครื่องพิมพ์

2. ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เป็นการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 ความถูกต้องและความเชื่อถือได้ในการคำนวณผลการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 2.2 การสั่งงานให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงานได้ตามต้องการ
- 2.3 การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ในขณะที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 2.4 ความเร็วในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 2.5 การพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียน

3. ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

เป็นการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 ความสอดคล้องระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับคู่มือการใช้โปรแกรม

คอมพิวเตอร์

3.2 การอธิบายวิธีการใช้และลำดับขั้นตอนในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของคู่มือการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.3 การใช้ภาษา และการสื่อให้เกิดความเข้าใจในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของคู่มือการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์

แบบสอบถามได้แบ่งเกณฑ์ที่ใช้วัดความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนตามแบบมาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert's Scale) ไว้ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 2 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับต่ำ

ระดับ 5 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับต่ำมาก

และก่อนที่จะนำแบบสอบถามไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้นั้น จะต้องทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามโดยทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามโดยใช้ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC : Index of Item - Objective Congruence) ผู้วิจัยจะนำแบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบและประเมินความเป็นปรนัย ความชัดเจน และความครอบคลุมเนื้อหา เพื่อกำหนดค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ว่าข้อคำถามในแต่ละข้อนั้นสามารถวัดได้ตรงกับนิยามที่กำหนดหรือไม่ ดังมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบสอบถามกับนิยาม ดังต่อไปนี้

1.1 ดร.คมสร วงษ์รักษา

ตำแหน่ง อาจารย์ระดับ 7 วิทยาลัยเทคนิคนครนายก

1.2 ดร.องอาจ พงษ์พิสุทธิบุบผา

ตำแหน่ง อาจารย์ระดับ 7 วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี

1.3 ผศ.ดร.อรสา โกศลานันท์กุล

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาเขตกรณ
ในพระบรมราชูปถัมภ์

โดยที่ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละท่านจะให้คะแนนความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบสอบถาม กับนิยามตามเกณฑ์ ดังนี้

ให้ 1 คะแนนในข้อนั้น ถ้าข้อคำถามสามารถวัดได้ตรงตามนิยาม

ให้ 0 คะแนนในข้อนั้น ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามนิยามหรือไม่

ให้ -1 คะแนนในข้อนั้น ถ้าข้อคำถามไม่สามารถวัดได้ตรงตามนิยาม

ค่า IOC ที่ได้จากการตรวจแบบสอบถามในแต่ละข้อจากผู้ทรงคุณวุฒิจะต้องมากกว่า หรือ เท่ากับ 0.5 โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

(นภาพร สิงห์ทัด. 2540. [CD-ROM])

เมื่อ $\sum R$ หมายถึง คะแนนรวมในแต่ละข้อจากผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน
 N หมายถึง จำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิ

การแปลความหมายค่า IOC

$\text{IOC} > 0.5$ หมายถึง มีความตรงเชิงเนื้อหา นำข้อคำถามนั้นไปใช้ได้

$\text{IOC} < 0.5$ หมายถึง ไม่มีความตรงเชิงเนื้อหา ต้องปรับแก้ข้อคำถามนั้น ๆ

กรณีที่ค่า IOC ที่หาได้จากแบบสอบถามมีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ในข้อใดข้อหนึ่ง จะต้องมีการปรับแก้ข้อคำถามที่ใช้ในแบบสอบถาม เพื่อให้ข้อคำถามข้อนั้น ๆ มีความตรงเชิงเนื้อหา เพิ่มขึ้น

แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แสดงไว้ในภาคผนวก ฉ

3.7.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ขอนหนังสือจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้บริหารระดับสูงของโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษา ที่กลุ่มตัวอย่างสังกัดอยู่ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

2. นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน และคู่มือการใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่พัฒนาขึ้น ส่งมอบให้กับอาจารย์ผู้สอนที่เป็น กลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 คน เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาและทดลองใช้

3. หลังจากที่ได้ส่งมอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน และคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนให้กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้เป็นเวลาอย่างน้อย 7 วันแล้ว จะขอนัดพบกับกลุ่มตัวอย่างและนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 คน

4. เมื่อกลุ่มตัวอย่างได้ทำการตอบแบบสอบถามจนแล้วเสร็จ จะขอเก็บรวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดเพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

3.7.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม เป็นข้อมูลชนิดเลือกตอบตามแบบมาตราวัดของลิเคิร์ต (Likert's Scale) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติโดยใช้การแจกแจงความถี่ มัชฌิมเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อใช้สรุปผลการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

3.7.5 การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว นำผลที่ได้มาทำการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้พิสัยของมัชฌิมเลขคณิตเป็นเกณฑ์ในการแปลผลว่าอาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างไร ดังต่อไปนี้

มัชฌิมเลขคณิตอยู่ในช่วง 4.50-5.00 หมายถึง อาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับดีมาก

มัชฌิมเลขคณิตอยู่ในช่วง 3.50-4.49 หมายถึง อาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับดี

มัชฌิมเลขคณิตอยู่ในช่วง 2.50-3.49 หมายถึง อาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง

มัชฌิมเลขคณิตอยู่ในช่วง 1.50-2.49 หมายถึง อาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับต่ำ

มัชฌิมเลขคณิตอยู่ในช่วง 1.00-1.49 หมายถึง อาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับต่ำมาก

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลในด้านการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และด้านการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ซึ่งนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

4.2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

4.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

จากการดำเนินการวิจัยตามระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนาในการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

4.1.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้ ทำให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่สามารถกำหนดระดับผลการเรียนได้ทั้งแบบวิธีอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced) และแบบวิธีอิงกลุ่ม (Norm-referenced) โดยสามารถกำหนดรูปแบบของระดับผลการเรียนได้ 3 รูปแบบ คือ ระดับผลการเรียนแบบ 8 ระดับ (A, B+, B, C+, C, D, D+ และ F) ระดับผลการเรียนแบบ 5 ระดับ (A, B, C, D และ F) และระดับผลการเรียนแบบ 5 ระดับ แบบตัวเลข (4, 3, 2, 1 และ 0)

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่พัฒนาขึ้น มีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. สามารถทำงานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows Operating System)
2. สามารถสร้างเพิ่มข้อมูลและจัดเก็บเพิ่มข้อมูลเพื่อใช้เป็นสารสนเทศได้อีกทั้งยังสามารถนำสารสนเทศที่ได้มาปรับเปลี่ยนแก้ไขและกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษาซ้ำอีกได้
3. สามารถรายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษาได้ทั้งทางจอภาพ และทางเครื่องพิมพ์

4.1.2 ผลทดสอบและทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และทำการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ จำนวน 5 ด้าน ได้ผลการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังต่อไปนี้

1. ความถูกต้องและความเชื่อถือได้ในการคำนวณผลการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลการตรวจสอบความถูกต้องและความเชื่อถือได้ในการคำนวณการกำหนดระดับผลการเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถทำการคำนวณเปอร์เซ็นต์ของคะแนนรวมของนักศึกษา คะแนนที่ปกติของนักศึกษา และดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษาได้อย่างถูกต้อง เป็นไปตามหลักวิชาการวัดและประเมินผลการเรียน รวมถึงมีความยุติธรรม และสอดคล้องกับแผนการสอน การจัดประสบการณ์เรียน และการวัดและประเมินผลการเรียน

2. การสั่งงานให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงานได้ตามความต้องการ

ผลการตรวจสอบการสั่งงานให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงาน พบว่าเมื่อเลือกการสั่งงานโดยการกดปุ่มหรือเลือกเมนูต่าง ๆ ที่ปรากฏที่หน้าหลักหรือแบบฟอร์มต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์แล้ว โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถดำเนินการได้ตามคำสั่งที่ได้รับจากกดปุ่มหรือเลือกเมื่อนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามขั้นตอนในการสั่งงาน

3. การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ขณะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลการตรวจสอบการป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ขณะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยทดลองป้อนข้อมูลที่ผิดพลาด เช่น ป้อนตัวอักษรในช่องที่จะต้องป้อนเป็นตัวเลขหรือพยายามใช้คำสั่งที่ฝ่าฝืนลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถป้องกันข้อผิดพลาดในการทำงานได้ในทุกขั้นตอน และจะแสดงข้อความเตือนเพื่อให้ทำการแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ เหล่านั้นก่อนที่จะดำเนินการใด ๆ ต่อไปได้ ซึ่งจะไม่ส่งผลให้ไมโครคอมพิวเตอร์หยุดการทำงานจนไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้

4. ความเร็วในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผลการตรวจสอบความเร็วในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าช่วงเวลาที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้ในการประมวลผลและทำการคำนวณผลการกำหนดระดับผลการเรียนจะใช้เวลามากหรือน้อยนั้น จะสัมพันธ์กับจำนวนชุดของข้อมูล ซึ่งเมื่อใช้ข้อมูลจำนวน 50 ตัวอย่าง จะใช้เวลาในการประมวลผลสั้นมาก (น้อยกว่า 1 วินาที) และเมื่อเปลี่ยนจำนวนข้อมูลเป็น 500 ตัวอย่าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะใช้เวลาในการประมวลผลที่นานขึ้น แต่อย่างไรก็ตามช่วงเวลาที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้ในการประมวลผลจะไม่มากกว่า 5 วินาที สำหรับความเร็วในการพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียนนั้นจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์แต่ละชนิด มิได้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5. การพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียน

ผลการตรวจสอบการพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถจัดพิมพ์เอกสารรายงานออกทางเครื่องพิมพ์ที่เชื่อมต่ออยู่กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้ โดยที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถควบคุมเครื่องพิมพ์ทุกรุ่นและทุกชนิดที่ได้ทำการต่อเชื่อมกับ ไมโครคอมพิวเตอร์ไว้

4.2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ซึ่งทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากข้อมูลความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอน โดยแบ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในภาพรวม
การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในภาพรวม ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณมัชฌิมเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อคำถามต่าง ๆ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในภาพรวม

ด้าน	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.46	0.31	ดี
2. ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.49	0.33	ดี
3. ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.70	0.36	ดีมาก
รวม	4.52	0.28	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่าอาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.52$) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า มีค่ามัชฌิมเลขคณิตอยู่ระหว่าง 4.46 - 4.70 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก 1 รายการ และอยู่ในระดับดี 2 รายการ โดยมีค่ามัชฌิมเลขคณิตเรียงตามลำดับ ดังนี้ ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.70$) ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.49$) และด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$)

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อคำถามต่าง ๆ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

รูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. การป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.40	0.50	ดี
2. การบันทึกข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.15	0.59	ดี
3. การเรียกคืนข้อมูลเดิมที่เคยบันทึกไว้เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่	4.50	0.51	ดีมาก
4. การแก้ไขข้อมูลเดิมและการบันทึกข้อมูลที่ผ่านการแก้ไขเข้าแทนที่ข้อมูลเดิม	4.35	0.49	ดี
5. การดำเนินการตามขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่เกิดความสับสน และมีความชัดเจนในขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.35	0.81	ดี
6. การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ	4.80	0.41	ดีมาก
7. การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางเครื่องพิมพ์	4.65	0.49	ดีมาก
รวม	4.46	0.31	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่าอาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.46$) เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อพบว่ามีความเข้มข้นเลขคณิตอยู่ระหว่าง 4.15 - 4.80 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก 3 รายการ และอยู่ในระดับดี 4 รายการ

สำหรับข้อที่ค่ามีความเข้มข้นเลขคณิตสูงสุด คือ การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมา คือ การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางเครื่องพิมพ์ ($\bar{X} = 4.65$) สำหรับข้อที่ค่ามีความเข้มข้นเลขคณิตต่ำสุด คือ การบันทึกข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ($\bar{X} = 4.15$)

4.2.3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิตและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อคำถามต่าง ๆ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงค่ามัธยฐานเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความถูกต้องและความเชื่อถือได้ในการคำนวณการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.50	0.51	ดีมาก
2. การสั่งงานให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงานได้ตามต้องการ	4.55	0.69	ดีมาก
3. การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ขณะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.25	0.64	ดี
4. ความเร็วในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.65	0.49	ดีมาก
5. การพิมพ์เอกสารรายงานคะแนน และผลการกำหนดระดับผลการเรียน	4.50	0.51	ดีมาก
รวม	4.49	0.33	ดี

จากตารางที่ 4.3 พบว่าอาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดี ($\bar{X}=4.49$) เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อพบว่ามีความถี่ของคำตอบอยู่ระหว่าง 4.25 - 4.65 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก 4 รายการ และอยู่ในระดับดี 1 รายการ

สำหรับข้อที่มีความถี่ของคำตอบสูงสุด คือ ความเร็วในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ($\bar{X} = 4.65$) รองลงมา คือ การสั่งงานให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงานได้ตามต้องการ ($\bar{X} = 4.55$) สำหรับข้อที่มีความถี่ของคำตอบต่ำสุด คือ การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ขณะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ($\bar{X}=4.25$)

4.2.4 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณค่ามัธยฐานและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อคำถามต่าง ๆ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงค่ามัธยฐานและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	\bar{X}	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ความสอดคล้องระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.70	0.47	ดีมาก
2. การอธิบายวิธีการใช้และลำดับขั้นตอนในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.80	0.41	ดีมาก
3. การใช้ภาษาและการสื่อสารให้เกิดความเข้าใจในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.60	0.50	ดีมาก
รวม	4.70	0.36	ดีมาก

จากตารางที่ 4.4 พบว่าอาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.70$) เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อพบว่ามีความซับซ้อนอยู่ระหว่าง 4.60 - 4.80 ซึ่งอยู่ในระดับดีมากทั้ง 3 รายการ

สำหรับข้อที่มีค่ามัชฌิมเลขคณิตสูงสุด คือ การอธิบายวิธีการใช้และลำดับขั้นตอนในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมา คือ ความสอดคล้องระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ($\bar{X} = 4.70$) สำหรับข้อที่มีค่ามัชฌิมเลขคณิตต่ำสุด คือ การใช้ภาษาและการสื่อให้เกิดความเข้าใจในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ($\bar{X} = 4.60$)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมุ่งศึกษาวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนทั้งการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced) และการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม (Norm-referenced) และพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่ใช้กับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows Operating System) รวมทั้งศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ในด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนในสังกัดโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษา

5.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนในสังกัดโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษาที่เคยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์จำนวน 20 คน โดยทำการสุ่มตัวอย่างจากประชากรแบบจำเพาะเจาะจงและคัดเลือกจากโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษาจำนวน 3 แห่ง ดังนี้

1. โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลชั้น ๓ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 10 คน
2. โรงเรียนคาราสุมุทบริหารธุรกิจ จังหวัดชลบุรี จำนวน 5 คน
3. โรงเรียนกุลสตรีเทคโนโลยี กรุงเทพมหานคร จำนวน 5 คน

5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

5.4 วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนาในการดำเนินการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

5.4.1 วิเคราะห์สภาพปัญหาของการกำหนดระดับผลการเรียน

เพื่อให้ทราบถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาในการกำหนดระดับผลการเรียนของสถานศึกษาต่าง ๆ และการแก้ปัญหาในการกำหนดระดับผลการเรียน

5.4.2 ศึกษาหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดระดับผลการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนรูปแบบวิธีต่าง ๆ ดังที่ได้มีการนำเสนอรูปแบบวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนไว้โดยนักการศึกษาหลายท่าน และผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญ และมุ่งเน้นในการศึกษาวิธีการกำหนดระดับผลการเรียน ดังที่ได้กำหนดไว้ในกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยเป็นสำคัญ คือ การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced) และการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม (Norm-referenced)

5.4.3 เลือกภาษาคอมพิวเตอร์และออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่เลือกใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ภาษาออบเจกต์ปาสคาล (Object Pascal) โดยใช้โปรแกรมแปลภาษาคอมพิวเตอร์ชื่อ เดลฟี 6 (Delphi 6) และเลือกใช้วิธีการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบการเขียนผังงาน (Flowchart Diagram)

5.4.4 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้ทำการแบ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ออกเป็นโปรแกรมย่อย 5 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนการเริ่มต้นใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. ส่วนการสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ การป้อนข้อมูล และการบันทึกข้อมูล
3. ส่วนการแก้ไขข้อมูลที่ป้อนไว้แล้ว และการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขแทนข้อมูลเดิม
4. ส่วนการคำนวณและการดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน และแสดงผลการ

กำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ

5. ส่วนการจัดพิมพ์เอกสารรายงานคะแนน และผลการกำหนดระดับผลการเรียน

5.4.5 จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นซึ่งมีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. คำนำ
2. ตอนที่ 1 ข้อกำหนดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน
3. ตอนที่ 2 การติดตั้งและการถอดถอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนด

ระดับผลการเรียน

4. ตอนที่ 3 การเรียกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

5. ตอนที่ 4 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างการป้อนข้อมูลลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ตัวอย่างการกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษา และตัวอย่าง การแสดงผลการจัดพิมพ์เอกสารรายงานการกำหนดระดับผลการเรียนทางเครื่องพิมพ์

5.4.6 ทดสอบและทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ในการทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น ได้ทำการจำลองข้อมูลคะแนนโดยใช้ระเบียบวิธีมอนติคาร์โล (Monte Carlo Method) (เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2532 : 78) เพื่อใช้ทดลอง การกำหนดระดับผลเรียนในการทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. สร้างตัวเลขสุ่ม (Random Number) และทดสอบความเป็นตัวเลขสุ่ม

ดำเนินการสร้างตัวเลขสุ่มจำนวน 500 ตัวอย่าง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MathCAD 2000 และจัดกลุ่มตัวเลขสุ่มเป็น 3 ชุด ดังนี้

1.1 ชุดที่ 1 ใช้ตัวเลขสุ่ม 50 ตัวอย่างแรกจาก 500 ตัวอย่างที่สร้างขึ้น เพื่อนำไปใช้สำหรับสร้างคะแนนจำลองของนักศึกษาจำนวน 50 คน

1.2 ชุดที่ 2 ใช้ตัวเลขสุ่ม 100 ตัวอย่างแรกจาก 500 ตัวอย่างที่สร้างขึ้น เพื่อนำไปใช้สำหรับสร้างคะแนนจำลองของนักศึกษาจำนวน 100 คน

1.3 ชุดที่ 3 ใช้ตัวเลขสุ่มทั้ง 500 ตัวอย่าง เพื่อนำไปใช้สำหรับสร้าง คะแนนจำลองของนักศึกษาจำนวน 500 คน

เมื่อได้กลุ่มตัวเลขสุ่มทั้ง 3 ชุดแล้ว ดำเนินการทดสอบความเป็นตัวเลขสุ่ม โดยการทดสอบสมมติฐานแบบนอนพารามตริก ด้วยการทดสอบรันส์ (Runs Test) ใช้โปรแกรม สำเร็จรูป SPSS for Windows 10.01 (รายละเอียดในภาคผนวก ช)

2. การแปลงตัวเลขสุ่มให้เป็นข้อมูลจำลองที่สอดคล้องกับการแจกแจงทางสถิติ (Statistics Distribution)

ดำเนินการแปลงตัวเลขสุ่มทั้ง 3 ชุด (50 ตัวอย่าง 100ตัวอย่าง และ 500 ตัวอย่าง) ให้สอดคล้องกับการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) และการแจกแจงแบบเบ้ (Generalised Lambda Distribution) ที่กำหนดความเบ้ (Skewness) ไว้ 4 ค่า คือ -0.5, 0.5, -1.0 และ 1.0 รวมเป็นการแจกแจงทางสถิติ 5 แบบ ซึ่งจะทำได้ข้อมูลจำลองจำนวน 15 ชุด (ตัวเลขสุ่ม 3 ชุด คูณด้วยการแจกแจงทางสถิติ 5 แบบ)

หลังจากที่ดำเนินการแปลงตัวเลขสุ่มทั้ง 3 ชุด ให้เป็นข้อมูลจำลองตามการแจกแจง ทั้ง 5 แบบนี้ จะทำให้ตัวเลขสุ่มที่มีพิสัยระหว่าง 0.001 ถึง 0.999 กลายเป็นคะแนนมาตรฐานซี (Z-Score) ที่มีพิสัยระหว่าง -5.0 ถึง 5.0

3. การประยุกต์ปัญหาของการวิจัยมาใช้กับข้อมูลจำลอง

เป็นการประยุกต์โดยปรับคะแนนมาตรฐานซี (Z-Score) ที่ได้มาให้เป็นคะแนนจำลอง ที่มีพิสัยในช่วง 0 คะแนนถึง 100 คะแนน เพื่อใช้เป็นคะแนนจำลองสำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

ในสถานการณ์จำลองต่าง ๆ จำนวน 15 สถานการณ์ ดังต่อไปนี้

- 3.1 สถานการณ์ที่ 1 แจกแจงแบบปกติ จำนวนนักศึกษา 50 คน
- 3.2 สถานการณ์ที่ 2 แจกแจงแบบเบ้ ความเบ้ -0.5 จำนวนนักศึกษา 50 คน
- 3.3 สถานการณ์ที่ 3 แจกแจงแบบเบ้ ความเบ้ -1.0 จำนวนนักศึกษา 50 คน
- 3.4 สถานการณ์ที่ 4 แจกแจงแบบเบ้ ความเบ้ 0.5 จำนวนนักศึกษา 50 คน
- 3.5 สถานการณ์ที่ 5 แจกแจงแบบเบ้ ความเบ้ 1.0 จำนวนนักศึกษา 50 คน
- 3.6 สถานการณ์ที่ 6 แจกแจงแบบปกติ จำนวนนักศึกษา 100 คน
- 3.7 สถานการณ์ที่ 7 แจกแจงแบบเบ้ ความเบ้ -0.5 จำนวนนักศึกษา 100 คน
- 3.8 สถานการณ์ที่ 8 แจกแจงแบบเบ้ ความเบ้ -1.0 จำนวนนักศึกษา 100 คน
- 3.9 สถานการณ์ที่ 9 แจกแจงแบบเบ้ ความเบ้ 0.5 จำนวนนักศึกษา 100 คน
- 3.10 สถานการณ์ที่ 10 แจกแจงแบบเบ้ ความเบ้ 1.0 จำนวนนักศึกษา 100 คน
- 3.11 สถานการณ์ที่ 11 แจกแจงแบบปกติ จำนวนนักศึกษา 50 คน
- 3.12 สถานการณ์ที่ 12 แจกแจงแบบเบ้ ความเบ้ -0.5 จำนวนนักศึกษา 500 คน
- 3.13 สถานการณ์ที่ 13 แจกแจงแบบเบ้ ความเบ้ -1.0 จำนวนนักศึกษา 500 คน
- 3.14 สถานการณ์ที่ 14 แจกแจงแบบเบ้ ความเบ้ 0.5 จำนวนนักศึกษา 500 คน
- 3.15 สถานการณ์ที่ 15 แจกแจงแบบเบ้ ความเบ้ 1.0 จำนวนนักศึกษา 500 คน

4. ทดลองกระทำ

นำข้อมูลจำลองทั้ง 15 สถานการณ์ป้อนเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนเพื่อดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน และจัดพิมพ์เอกสารรายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนที่คำนวณได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากนั้นนำเสนอเอกสารรายงานดังกล่าวให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องในการกำหนดระดับผลการเรียน

5.4.7 ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่ได้สร้างขึ้น นำเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (IOC: Index of Item - Objective Congruency)

เมื่อแบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีคุณภาพและมีความตรงเชิงเนื้อหา ผ่านตามเกณฑ์และสามารถนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้แล้ว จึงนำแบบสอบถามดังกล่าวไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาจารย์ผู้สอนในสังกัดโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษาที่เคยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 คน

5.4.8 วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows 10.01 ทำการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผลการวิจัย

5.5 สรุปผลการวิจัย

5.5.1 ผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่พัฒนาขึ้น สามารถกำหนดระดับผลการเรียนได้ทั้งแบบวิธีอิงเกณฑ์(Criterion-referenced)และแบบวิธีอิงกลุ่ม(Norm-referenced) โดยสามารถกำหนดรูปแบบระดับผลการเรียนได้ 3 รูปแบบ คือ ระดับผลการเรียนแบบ 8 ระดับ (A, B+, B, C+, C, D, D+ และ F) ระดับผลการเรียนแบบ 5 ระดับ (A, B, C, D และ F) และระดับผลการเรียนแบบ 5 ระดับแบบตัวเลข (4, 3, 2, 1 และ 0) และมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1.1 สามารถทำงานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows Operating System)

1.2 สามารถสร้างเพิ่มข้อมูลและจัดเก็บเพิ่มข้อมูลเพื่อใช้เป็นสารสนเทศได้อีกทั้งยังสามารถนำสารสนเทศที่ได้มาปรับเปลี่ยนแก้ไขและกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษาซ้ำอีกได้

1.3 สามารถรายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษาได้ทั้งทางจอภาพและทางเครื่องพิมพ์

2. ผลทดสอบและทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และทำการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในด้านต่าง ๆ จำนวน 5 ด้าน ได้ผลการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังต่อไปนี้

2.1 ผลการตรวจสอบความถูกต้องและความเชื่อถือได้ในการคำนวณการกำหนดระดับผลการเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถทำการคำนวณการกำหนดระดับผลการเรียนได้อย่างถูกต้องและมีความเชื่อถือได้

2.2 ผลการตรวจสอบการสั่งงานให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงาน พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถดำเนินการได้ตามคำสั่งที่ได้รับได้อย่างถูกต้องและเป็นไปตามขั้นตอนในการสั่งงาน

2.3 ผลการตรวจสอบการป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ขณะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถป้องกันข้อผิดพลาดในการทำงานได้ในทุกขั้นตอนและจะแสดงข้อความเตือนเพื่อให้ทำการแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

2.4 ผลการตรวจสอบความเร็วในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าช่วงเวลาที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้ในการประมวลผลจะไม่มากกว่า 5 วินาที ส่วนความเร็วในการพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียนนั้นจะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเครื่องพิมพ์แต่ละชนิดมิได้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.5 ผลการตรวจสอบการพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถทำการจัดพิมพ์เอกสารรายงานการกำหนดระดับผลการเรียนได้และสามารถควบคุมเครื่องพิมพ์ได้ทุกรุ่นและทุกชนิด

5.5.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

อาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในภาพรวมว่าอยู่ในระดับดีมาก และมีความคิดเห็นต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์รายด้านทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดี
2. ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดี
3. ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับดีมาก

5.6 อภิปรายผลการวิจัย

5.6.1 อภิปรายผลการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

การวิจัยในครั้งนี้ทำให้ได้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่นอกจากจะสามารถนำไปใช้กับสถานศึกษาต้นสังกัดของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้แก่ โรงเรียนเอกชน อาชีวศึกษาได้เป็นอย่างดีแล้ว ยังสามารถที่จะนำไปใช้กับสถานศึกษาในสังกัดอื่น ๆ ที่มีการจัดการเรียนการสอนและมีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับรูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ได้อีกด้วย และยังเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกสำหรับอาจารย์ผู้สอนที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษาให้สามารถดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียนได้ถูกต้องตามหลักการวัดและประเมินผลทางการศึกษานอกจากนี้ยังสามารถช่วยลดเวลาในการคำนวณการกำหนดระดับผลการเรียนของอาจารย์ผู้สอนทำให้อาจารย์ผู้สอนสามารถปฏิบัติภารกิจอื่น ๆ ได้ เช่น มีเวลาในการเตรียมการสอนมากขึ้น อนึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถจัดพิมพ์เอกสารรายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษาได้อีกด้วย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอนในโอกาสต่อไปได้เป็นอย่างดี

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาโดยยึดรูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียนที่นิยมใช้ทั่วไป กล่าวคือ ใช้วิธีการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced) และแบบวิธีอิงกลุ่ม (Norm-referenced) และยังใช้รูปแบบของระดับที่ใช้กันโดยทั่วไป ทั้งแบบ 8 ระดับ (A, B+, B, C+, C, D, D+ และ F) แบบ 5 ระดับ (A, B, C, D และ F) และแบบ 5 ระดับ แบบตัวเลข (4, 3, 2, 1 และ 0)

ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ อาจารย์ผู้สอนไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นผู้ที่เคยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์มาก่อน ก็สามารถใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้รับการออกแบบไว้ให้อาจารย์ผู้สอนทำงานเป็นลำดับขั้นตอน โดยที่อาจารย์ผู้สอนจะสามารถเข้าใจขั้นตอนการทำงานได้ โดยการสังเกตจากปุ่มคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการสั่งงานให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงาน และในกรณีที่มีข้อผิดพลาดในการใช้งานนั้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็จะแสดงข้อผิดพลาดต่าง ๆ ให้อาจารย์ผู้สอนทราบถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งแนะนำวิธีปฏิบัติในการใช้งานต่อไป

ความถูกต้องของข้อมูลที่ป้อนเข้าไปนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยเหตุว่าหากข้อมูลที่นำเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในขั้นแรกเกิดข้อผิดพลาดขึ้นแล้ว การประมวลผลในขั้นตอนต่อ ๆ ไป ย่อมผิดพลาดตามไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรายงานผลในรูปของเอกสารรายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ถ้าเอกสารที่จัดพิมพ์ขึ้นเหล่านั้นเกิดข้อผิดพลาด ย่อมจะนำความเสียหายมาสู่สถานศึกษาได้ ดังนั้นในการป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในส่วนการป้อนข้อมูลนำเข้านั้น อาจารย์ผู้สอนที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะต้องมีการตรวจทานคะแนนที่จะทำการป้อนเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ก่อนที่จะนำข้อมูลคะแนนเหล่านั้นไปดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียนต่อไป

ข้อมูลที่ทำให้การจัดเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลนั้น สามารถที่จะ เรียกใช้เป็นการสนทนาในภายหลังได้ ดังนั้น เพื่อเป็นการป้องกันการสูญหายของข้อมูลไม่ว่าจะด้วยสาเหตุอันใดก็ตาม อาจารย์ผู้สอนควรจะทำการจัดเก็บและสำรองข้อมูลไว้ทุกครั้ง เมื่อมีการป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากการทดสอบและทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน จะเห็นได้ว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังกล่าวสามารถนำไปใช้งานได้จริง จึงน่าจะเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำไปใช้กับงานประเมินผลการศึกษาในส่วนของกำหนระดับผลการเรียนของนักศึกษาไม่ว่าจะเป็นระดับอาชีวศึกษา หรือระดับอื่น ๆ ที่มีการกำหนดระดับผลการเรียนที่สอดคล้องกัน

5.5.2 อภิปรายผลการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

จากผลการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณสมบัติต่าง ๆ ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีทั้งรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ดี โดยเฉพาะเรื่องการแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียน

ทางจอภาพ มีประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ดี โดยเฉพาะในเรื่องความเร็วในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และมีคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ดีมาก โดยเฉพาะในเรื่องการอธิบายวิธีการใช้และลำดับขั้นตอนในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถอภิปรายผลเป็นรายด้านโดยละเอียด ได้ดังนี้

1. ด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ว่ามีคุณสมบัติอยู่ในระดับดี

โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าความคิดเห็นที่เห็นว่าคุณสมบัติที่ดีที่สุด คือ การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการแสดงผลสามารถเลือกที่จะตรวจสอบระดับผลการเรียนของนักศึกษาได้ทั้งแบบเรียงตามลำดับในระเบียบและแบบเรียงตามลำดับคะแนนที่นักศึกษาแต่ละคนสามารถทำคะแนนได้และยังสามารถที่จะทำการสลับการแสดงผลเพื่อตรวจสอบคะแนนในการสอบครั้งต่าง ๆ ของนักศึกษาคนนั้น ๆ ซึ่งสามารถเปรียบเทียบคะแนนที่สอบได้กับระดับผลการเรียนได้ในทันที

ส่วนความคิดเห็นที่เห็นว่ามีความสัมพันธ์ต่ำที่สุด คือ การบันทึกข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ต้องการให้ผู้ใช้ที่ไม่เคยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์มาก่อน สามารถที่จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ชุดนี้ได้เป็นอย่างดีโดยไม่ต้องมีการบันทึกข้อมูลที่ป้อนเข้ามาใหม่ เมื่อได้ทำการป้อนข้อมูลทั้งหมดเป็นที่เรียบร้อยแล้วเท่านั้น ซึ่งผู้ใช้ที่ไม่เคยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์มาก่อนจะขาดความรู้และความคุ้นเคยในการที่จะต้องสั่งให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการบันทึกข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่มีความสามารถในการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์อยู่ก่อนแล้ว และมีความคุ้นเคยในเรื่องการสั่งให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำการบันทึกข้อมูลได้โดยตรงด้วยตนเองจึงอาจเกิดความคิดเห็นว่าเป็นคุณสมบัติที่ไม่ดีนัก นอกจากนี้ อาจเนื่องมาจากการที่ผู้วิจัยได้ออกแบบรูปแบบการบันทึกข้อมูลเป็นเพียงแฟ้มข้อความธรรมดา (Text File) ทำให้ขาดความสามารถในเชิงการใช้ข้อมูลในรูประบบฐานข้อมูล (Database System) ซึ่งผู้วิจัยต้องการให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปใช้กับสถานศึกษาได้ทุกแห่งโดยไม่จำเป็นต้องใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมสำเร็จรูปซับซ้อน เช่น โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่มีราคาสูง และต้องมีระบบการจัดการในการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ซับซ้อนเพื่อให้สอดคล้องกับระบบฐานข้อมูลนั้น ๆ ซึ่งนอกจากจะต้องใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่มีราคาสูงและติดกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้ได้กับระบบคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่แล้วในสถานศึกษาต่าง ๆ โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มเติมทั้งซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์แต่อย่างใด

2. ด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ว่ามีคุณสมบัติอยู่ในระดับดี

โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าความคิดเห็นที่เห็นว่าคุณสมบัติที่ดีที่สุด คือ ความเร็วในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คือ ภาษาออบเจกต์ปาสคาล (Object Pascal) ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ไม่ต้องการทรัพยากรของระบบ (Computer System Resource) มากนัก จึงทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว และภาษาออบเจกต์ปาสคาลยังเป็นภาษาที่ได้รับการออกแบบเพื่อใช้ในการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ จึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการคำนวณทางสถิติ และการคำนวณการกำหนดระดับผลการเรียน นอกจากนี้อาจเนื่องมาจากการใช้รูปแบบการเก็บข้อมูลในรูปของแฟ้มข้อความธรรมดา (Text File) ที่ไม่ต้องการการเรียกข้อมูลต่าง ๆ จากฐานข้อมูล หรือจากหน่วยความจำอื่น ๆ เช่น แผ่นดิสก์ (Diskette) หรือ ฮาร์ดดิสก์ (Harddisk) จึงทำให้การประมวลผลข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว

ส่วนความคิดเห็นที่เห็นว่ามีความปลอดภัยที่สุด คือ การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ขณะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีหลายประเภท กล่าวคือ ข้อผิดพลาดที่เกิดจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์เอง และข้อผิดพลาดที่เกิดจากปัจจัยภายนอก เช่น กระแสไฟฟ้าขัดข้อง ซึ่งในส่วนของ การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์เองนั้น โดยปกติผู้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่อาจที่จะทำการป้องกันข้อผิดพลาดได้ครอบคลุมอย่างสมบูรณ์ จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นที่เห็นว่าการป้องกันข้อผิดพลาดได้อย่างครอบคลุมและครบถ้วนนั้นเป็นคุณสมบัติที่เป็นไปได้ยากของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ส่วนการป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้จากปัจจัยภายนอก ในกรณีที่เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้องและมีได้เตรียมระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองจะเป็นผลให้ข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ยังมิได้ทำการบันทึกไว้ก่อนหน้านั้นสูญหายทั้งหมด ซึ่งจะสามารถป้องกันได้ หากทำการบันทึกข้อมูลด้วยตนเองทุก ๆ ระยะของการป้อนข้อมูล แต่จากการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ต้องการให้อาจารย์ผู้สอนสามารถทำงานเป็นลำดับขั้นตอน แล้วจึงทำการบันทึกข้อมูลเมื่อป้อนข้อมูลได้เสร็จสิ้น ดังเหตุผลที่อภิปรายไว้ในด้านรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น จึงทำให้ไม่สามารถทำการบันทึกข้อมูลทุก ๆ ระยะได้ กลุ่มตัวอย่างจึงเห็นว่าเป็นคุณสมบัติที่ไม่ดีนัก และจะต้องแก้ไขในการวิจัยครั้งต่อไป แต่ยังคงคงแนวคิดในการออกแบบรูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้เป็นลำดับขั้นตอนไว้ด้วย

3. ด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์ผู้สอนมีความคิดเห็นต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในด้านคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ว่ามีคุณสมบัติอยู่ในระดับดีมาก

โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าความคิดเห็นที่เห็นว่าคุณสมบัติที่ดีที่สุดในด้าน

คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ คือ การอธิบายวิธีการใช้และลำดับขั้นตอนในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนาคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นอย่างละเอียดทุกขั้นตอน ตั้งแต่ข้อกำหนดต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วิธีการติดตั้งและถอดถอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานร่วมกับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows Operating System) การเรียกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลังจากทำการติดตั้งแล้ว และวิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างละเอียดทุกขั้นตอน โดยมีข้อเสนอแนะและภาพประกอบที่ชัดเจน รวมทั้งได้ทำการรวบรวมตัวอย่างการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และตัวอย่างผลการกำหนดระดับผลการเรียนไว้ด้วย

ส่วนความคิดเห็นที่เห็นว่าคุณสมบัติที่ดีที่สุด คือ การใช้ภาษาและการสื่อสารให้เกิดความเข้าใจในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากวิธีการอธิบายการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นต้องมีการใช้คำทับศัพท์และศัพท์ทางวิชาการด้านคอมพิวเตอร์ (Technical Term) เป็นจำนวนมาก ซึ่งหากมิได้อธิบายความหมายของศัพท์ดังกล่าวอย่างละเอียดแล้ว ย่อมทำให้ผู้ที่ขาดความรู้และความเข้าใจในระบบ ไมโครคอมพิวเตอร์ เกิดความสับสนหรือไม่สามารถสื่อความหมายให้เข้าใจในข้อความที่อธิบายไว้ในคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

5.7 ข้อเสนอแนะ

5.7.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

มีข้อเสนอแนะเพื่อนำผลที่ได้จากการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในครั้งนี้ไปใช้ ดังนี้

1. การประยุกต์ใช้ สามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษาในระดับต่าง ๆ และสถานศึกษาต่าง ๆ ที่มีรูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียนสอดคล้องกัน ได้ทันทีเพียงแต่เปลี่ยนชื่อสถานศึกษา ชื่อแผนก และจำนวนห้องเรียนในแต่ละระดับชั้น รวมทั้งรายวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนเรียนในแต่ละระดับชั้น

2. รูปแบบการบันทึกข้อมูลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้รับการออกแบบให้สามารถดำเนินการบันทึกข้อมูลเมื่อกรอกข้อมูลทั้งหมดเสร็จสิ้นแล้วเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนที่ไม่คุ้นเคยกับการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงควรป้อนข้อมูลทั้งหมดให้เสร็จสิ้น แล้วทำการบันทึกข้อมูลทันทีที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์แจ้งค่าเตือนว่าให้ทำการบันทึกข้อมูล

3. วิธีการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบวิธีอิงกลุ่มนั้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะแนะนำคะแนนในรูปเปอร์เซ็นต์รวมของนักศึกษามาเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ที่ได้จากการคำนวณพื้นที่ใต้โค้งปกติโดยใช้ฟังก์ชันการแจกแจงปกติ (Normal Distribution) ซึ่งสามารถคำนวณได้ละเอียดกว่าการใช้ตารางคะแนนที่ปกติสำเร็จรูปที่คำนวณแบ่งอันตรภาคชั้น

ของเปอร์เซ็นต์ไทด์ (ในรูป $cf+1/2f$) ไว้ช่วงละ 0.5 และมีการปิดเศษทศนิยม ดังนั้นคะแนนที่ปกติที่คำนวณได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในบางค่าจะไม่ตรงกับคะแนนที่ปกติของตารางสำเร็จรูปที่ทำการปิดทศนิยมของเปอร์เซ็นต์ไทด์ไว้

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

มีข้อเสนอแนะในการทำวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในครั้งต่อ ๆ ไป ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง ถูกจำกัดอยู่ในกลุ่มของอาจารย์ผู้สอนในสังกัดโรงเรียนเอกชน อาชีวศึกษาเท่านั้น และได้มีการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนในระดับอื่น ๆ อีกเช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษา หรือระดับอุดมศึกษา จึงควรจะมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษาหรือนักเรียนในระดับการศึกษาในระดับอื่น ๆ และทำการศึกษาความคิดเห็นของครู หรืออาจารย์ผู้สอนที่มีต่อ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นด้วย

2. จากการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนในครั้งนี้ ทำให้เห็นคุณประโยชน์ของไมโครคอมพิวเตอร์ว่าสามารถช่วยอำนวยความสะดวกต่ออาจารย์ผู้สอน ทำให้อาจารย์ผู้สอนมีเวลาในการเตรียมการสอนได้มากขึ้น ดังนั้น หากมีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในด้านอื่น ๆ อีก เช่น การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์คลังข้อสอบ หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็จะสามารถอำนวยความสะดวกให้อาจารย์ผู้สอนได้มากขึ้น และทำให้อาจารย์ผู้สอนมีเวลาในการจัดการและเตรียมการสอนได้มากขึ้นอีกด้วย

บรรณานุกรม

- กมล สุกประเสริฐ. 2534. เอกสารการสอนชุดวิชาสถิติ วิจัย และการประเมินผล
การศึกษา 20302 หน่วยที่ 1-8. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- กั้วล เทียนกันท์เทศน์. 2536. การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษา. กรุงเทพฯ :
ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. 2518. การตัดเกรด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
เจริญพัฒนา.
- ขวัญชัย คณะรัตน์. 2521. การวิเคราะห์และการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ทวีกิจ
การพิมพ์.
- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. 2539. การพัฒนาหลักสูตร : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
อลีน เพรส.
- ชมพันธ์ ญุฑธร ณ อุษรยา. 2540. การพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ข่าวทหารอากาศ.
- ชวาล แพรัตกุล. 2508. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- ชัชวาล เรื่องประพันธ์. 2541. สถิติพื้นฐาน พร้อมตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม MINITAB
SPSS และ SAS. พิมพ์ครั้งที่ 3. ขอนแก่น : โรงพิมพ์พระธรรมจันต์.
- ถ่าย เชียงฉี. 2531. รายงานการวิจัยการสร้างโปรแกรมสำเร็จรูปไมโครคอมพิวเตอร์ เรื่อง
การตัดเกรดที่นิยมใช้ในการประเมินผลการศึกษา. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นภาพร สิงห์ทนต์. 2540. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย. [CD-ROM].
- นิโลบล นุ่มกิ่งรัตน์. 2526. ตารางคะแนนที่ Normalized T-Score. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์
วัฒนาพานิช จำกัด.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2542. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- บุญเลิศ จันทหิรัญ. 2515. ตารางคะแนน Normalized T-Score. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
วัฒนาพานิช.
- ประคอง วรรณสุด และวิรัตน์ ธรรมาภรณ์. 2523. การจัดระดับคะแนนเป็นตัวอักษร.
กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- ประคอง วรรณสุด. 2529. สถิติศาสตร์สำหรับครู. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช
จำกัด.
- ประคอง วรรณสุด. 2541. สถิติเพื่อการวิจัย คำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิตร ทองชั้น. 2524. หลักการวัดผล. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเคียนสโตร์.

- ฤดี กรุดทอง. 2528. “การจัดตารางสอนของวิทยาลัยครูด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก”
 ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
 ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม. 2532. “การศึกษาความคลาดเคลื่อนชนิดที่ 1 และอำนาจของการทดสอบใน
 แบบแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งทดลองกับบล็อก.”
 ปรินญาณิพนธ์การศึกษาศุษุภบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- วิชัย สุรเชิดเกียรติ. 2544. การจำลองเชิงคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สกายบุ๊กส์.
- ศรีไพร ศักดิ์รุ่งพงศากุล. 2534. “การพัฒนาโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่องานประเมินผล
 การศึกษา.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. 2535. การจำลองปัญหา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2536. รายงานการวิจัยการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดเกรด
 การเรียนรู้ของนักศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมชัย ยืนนาน. 2528. “การศึกษาโดยวิธีมอนติคาร์โล เปรียบเทียบอำนาจของการทดสอบ
 การเท่ากันของความแปรปรวนระหว่างประชากรสองกลุ่ม.”
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถิติ บัณฑิตวิทยาลัย
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. 2532. เอกสารการสอนชุดวิชาสถิติ วิจัย และการประเมินผล
 การศึกษา 20302 หน่วยที่ 11-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สุพัฒน์ สุกมลสันต์. 2542. การวิเคราะห์ข้อสอบและตัดเกรดด้วยคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : บริษัท
 พิมพ์ดี จำกัด.
- อุทุมพร จามรมาน. 2535. การวัดและประเมินการเรียนระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วน
 จำกัด ฟีนี พับลิชชิง.
- Fielding, J.L. and Gilbert, G.N. 2000. **Understanding Social Statistics**. London :
 Sage Publications.
- Hopkins, K. 1996. **Basic Statistics for The Behavioral Sciences**. 3rd ed. Massachusetts :
 Allyn & Bacon.
- Keller, H. and Crandall, J.G. 1998. **Mastering MathCAD Version 7**. New York :
 McGraw-Hill.
- King, R. 2002. **The Generalized Lambda Distribution**. [Internet]. Available :
<http://maths.newcastle.edu.au/~rking/gld/index.html>.
- Sprinthall, R.C. 1996. **Basic Statistical Analysis**. Massachusetts : McGraw-Hill.

Taha, H.A. 1996. **Simulation Modeling and Simnet**. New Jersey : Prentice Hall Inc.

Wiersma, W. 1991. **Research Methods in Educaton : An Introduction**. 5th ed.

Massachusetts : Allyn & Bacon.

ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการ
- ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ตอบแบบสอบถาม
- ภาคผนวก ค ตารางพิสัยของเปอร์เซ็นต์ไทล์ซึ่งโปรแกรมกำหนดระดับผลการเรียนใช้ในการแปลงเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ
- ภาคผนวก ง ตารางเปรียบเทียบพื้นที่ใต้โค้งปกติ คะแนนมาตรฐานจี คะแนนมาตรฐานที และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
- ภาคผนวก จ โค้งปกติ (Test Service Bullentin No. 48)
- ภาคผนวก ฉ การคำนวณค่าพื้นที่ใต้โค้งจากโปรแกรม MathCAD 2000
- ภาคผนวก ช เอกสารอ้างอิงการคำนวณพื้นที่ใต้โค้งด้วยโปรแกรม MathCAD 2000
- ภาคผนวก ซ ตัวเลขสุ่มแบบยูนิฟอร์ม (Uniform Distribution) จำนวน 500 ตัวอย่าง และผลการทดสอบความเป็นตัวเลขสุ่ม Runs Test
- ภาคผนวก ฌ แบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายทศม์ สัจจานนท์ รหัสประจำตัว 43064735 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน (A DEVELOPMENT OF COMPUTER PROGRAM FOR GRADING)" โดยมี ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2544

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ.2544

(รศ. ดร.บุญวัฒน์ อัดชู)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ทม 1504 / 3886

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ กันยายน 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นกรรมการสอบหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาปริญญาโท

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำสั่งแต่งตั้งกรรมการสอบหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ตามคำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษาที่ ๕๓๕ / 2544 แต่งตั้งท่านเป็นกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ชื่อ นายทศม์ สัจจานนท์ ซึ่งจะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดเกรดผลการเรียนรู้ ”

ประธานคณะกรรมการเห็นสมควรให้มีการประชุมคณะกรรมการ วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2544 เวลา 08.00 น. ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุดมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดเข้าร่วมประชุมตามวันเวลาดังกล่าวด้วยจักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ รวีวรรณ ชินะตระกูล)

กณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทรสาร 3269040

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692



ที่ ทม 1504 / 3886

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ กันยายน 2544

เรื่อง ขออนุญาตให้ข้าราชการเข้าร่วมประชุมพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
ของนักศึกษาปริญญาโท

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำสั่งแต่งตั้งกรรมการพิจารณาสอบหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

ตามคำสั่งคณะกรรมการอุดมศึกษาที่ 235 / 2544 แต่งตั้งเป็นให้ ดร. _____
เป็นกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ของนักศึกษา ชื่อ นายทศม์ สัจจานนท์ ซึ่งจะทำ
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดเกรดผลการเรียนรู้ ”

ประธานคณะกรรมการเห็นสมควรให้มีการประชุมคณะกรรมการ วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2544
เวลา 08.00 น. ณ ห้องสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุญาตให้ ดร. _____ เข้าร่วมประชุมตามวันเวลาดังกล่าว
ด้วยจักษอบุคคลยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วีรธรรม ชินะตระกูล)

กณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทรสาร 3269040

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692



ที่ ทม 1504 / 4677

คณะกรรมการอุดมศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๕ พฤศจิกายน 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม เพื่อการวิจัย 1 ชุด

ด้วย นายทศม์ สัจจานนท์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับและการเรียน ”

คณะกรรมการอุดมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัยตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของนายทศม์ สัจจานนท์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร.3269040



ที่ ทม 1504 / 0650

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

18 กุมภาพันธ์ 2545

เรื่อง ขอความร่วมมือให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
 2. แบบสอบถามเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายทศม์ สัจจานนท์ นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ” และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2544 ในการทำวิจัยเรื่องนี้ นักศึกษาจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และแบบสอบถาม ภายในสถานศึกษาของท่านคณะกรรมการอุดมศึกษาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาทำการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดี ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 327-1199 , 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร 3269040

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้ตอบแบบสอบถาม

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ในการตรวจสอบความสอดคล้องของข้อกำหนดของแบบสอบถามกับนิยาม
และ ตรวจสอบความถูกต้องของการกำหนดระดับผลการเรียน
ที่คำนวณได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

1. ดร.คมสร วงษ์รักษา
ตำแหน่ง อาจารย์ระดับ 7 วิทยาลัยเทคนิคนครนายก
2. ดร.องอาจ พงษ์พิสุทธิบุบผา
ตำแหน่ง อาจารย์ระดับ 7 วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี
3. ผศ.ดร.อรสา โกศลานันทกุล
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาสงครณี
ในพระบรมราชูปถัมภ์

รายนามกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามในการศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อ
โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลชั้นมัธยมศึกษา จังหวัดนครราชสีมา

1. อาจารย์ศิริพร	พันธุ์เงิน	หัวหน้างานวัดผลและประเมินผล
2. อาจารย์เกรียงศิลป์	เย็นเหนือ	หัวหน้าศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
3. อาจารย์รจนา	กระโทกนอก	หัวหน้าแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
4. อาจารย์กัญญา	วิมาโคกกรวด	หัวหน้างานวิชาการแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
5. อาจารย์จันทังค์	สีแก้วสี่	อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
6. อาจารย์จุฑามาศ	มีกุดเวียน	อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
7. อาจารย์สุนันทา	กลั่นถาวร	อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
8. อาจารย์เบญจพร	สันชนรักษาวศ	อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
9. อาจารย์ณัฐฐา	ศรีอร่าม	อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
10. อาจารย์ณัฐนนท์	มงคลเคหา	อาจารย์ประจำแผนกเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

โรงเรียนคาราสุมุทบริหารธุรกิจ จังหวัดชลบุรี

1. อาจารย์ขวัญใจ	สอนศิริ	หัวหน้าภาควิชาบริหารธุรกิจ
2. อาจารย์ศิริพร	สงบภัย	หัวหน้าหมวดคอมพิวเตอร์
3. อาจารย์กิตติวิษ	ชูวิทย์สกุลเลิศ	อาจารย์ประจำหมวดคอมพิวเตอร์
4. อาจารย์สุรรัช	วงศ์เวทย์เสถียร	อาจารย์ประจำหมวดคอมพิวเตอร์
5. อาจารย์มานพ	งามขำ	อาจารย์ประจำหมวดคอมพิวเตอร์

โรงเรียนกุลสตรีเทคโนโลยี กรุงเทพมหานคร

1. อาจารย์กิตติณัย	นันทเกิดผล	หัวหน้าแผนกพัฒนาเทคโนโลยี
2. อาจารย์วสันทร	ไพบุลย์วิพุธ	อาจารย์ประจำแผนกอิเล็กทรอนิกส์
3. อาจารย์เพ็ญรุ่ง	สุทธิวิริยะกุล	อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์
4. อาจารย์วนิดา	สกุลเจริญไพโรจน์	อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์
5. อาจารย์พันธิการ์	วัฒนกุล	อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์

ภาคผนวก ก

ตารางพิสัยของเปอร์เซ็นต์ไทล์
ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน
ใช้ในการแปลงเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ

ตารางพิสัยของเปอร์เซ็นต์ไทล์
ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน
ใช้ในการแปลงเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ

พิสัยของเปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ	พิสัยของเปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ
≤ 0.0047	10	53.983 - 57.925	51
0.0048 - 0.0068	11	57.926 - 61.790	52
0.0069 - 0.010	12	61.791 - 65.541	53
0.011 - 0.015	13	65.542 - 69.145	54
0.016 - 0.022	14	69.146 - 72.574	55
0.023 - 0.033	15	72.575 - 75.803	56
0.034 - 0.047	16	75.804 - 78.813	57
0.048 - 0.068	17	78.814 - 81.593	58
0.069 - 0.096	18	81.594 - 84.133	59
0.097 - 0.134	19	84.134 - 86.432	60
0.135 - 0.186	20	86.433 - 88.492	61
0.187 - 0.254	21	88.493 - 90.319	62
0.255 - 0.346	22	90.320 - 91.923	63
0.347 - 0.465	23	91.924 - 93.318	64
0.466 - 0.620	24	93.319 - 94.519	65
0.621 - 0.819	25	94.520 - 95.542	66
0.820 - 1.071	26	95.543 - 96.406	67
1.072 - 1.389	27	96.407 - 97.128	68
1.390 - 1.785	28	97.129 - 97.724	69
1.786 - 2.274	29	97.725 - 98.213	70
2.275 - 2.871	30	98.214 - 98.609	71
2.872 - 3.592	31	98.610 - 98.927	72
3.593 - 4.456	32	98.928 - 99.179	73
4.457 - 5.479	33	99.180 - 99.378	74
5.480 - 6.680	34	99.379 - 99.533	75
6.681 - 8.075	35	99.534 - 99.652	76
8.076 - 9.679	36	99.653 - 99.743	77
9.680 - 11.506	37	99.744 - 99.812	78
11.507 - 13.566	38	99.813 - 99.864	79
13.567 - 15.864	39	99.865 - 99.902	80
15.865 - 18.405	40	99.903 - 99.930	81
18.406 - 21.185	41	99.931 - 99.951	82
21.186 - 24.195	42	99.952 - 99.965	83
24.196 - 27.424	43	99.966 - 99.976	84
27.425 - 30.853	44	99.977 - 99.983	85
30.854 - 34.457	45	99.984 - 99.988	86
34.458 - 38.208	46	99.989 - 99.9926	87
38.209 - 42.073	47	99.9927 - 99.9951	88
42.074 - 46.016	48	99.9952 - 99.9967	89
46.017 - 49.999	49	≥ 99.9968	90
50.000 - 53.982	50		

ภาคผนวก ง

ตารางเปรียบเทียบพื้นที่ได้กึ่งปกติ คะแนนมาตรฐานจี
คะแนนมาตรฐานที และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

ตารางเปรียบเทียบ

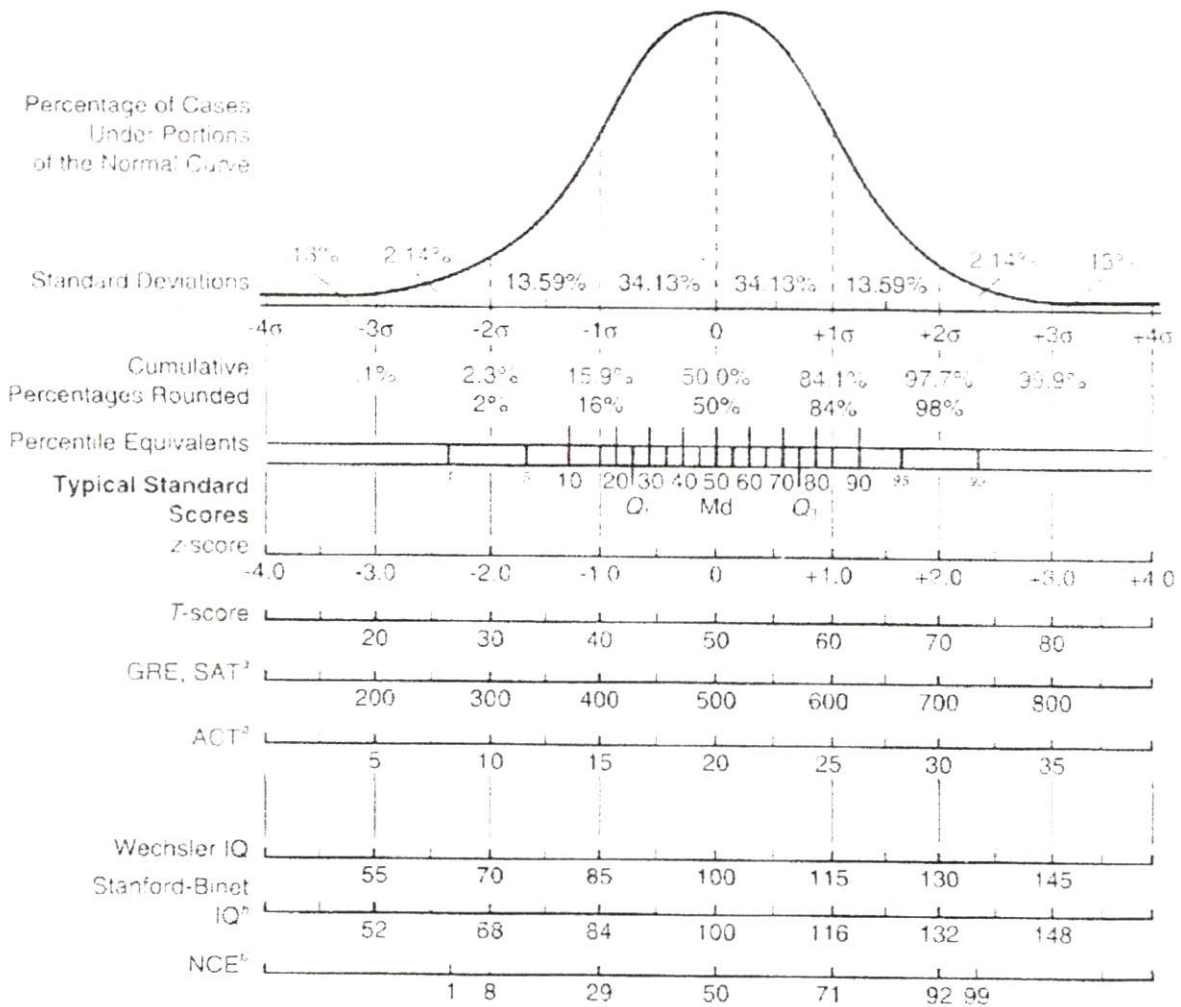
พื้นที่ใต้โค้งปกติ คะแนนมาตรฐานซี คะแนนมาตรฐานที และตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

คัดแปลงจากตารางของการ์เรต (อ้างอิงใน ประคอง กรรณสูต และวิรัตน์ ธรรมภรณ์. 2523 : 23-47)

พื้นที่ ใต้โค้งปกติ	คะแนน มาตรฐานซี	คะแนน มาตรฐานที	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์	พื้นที่ ใต้โค้งปกติ	คะแนน มาตรฐานซี	คะแนน มาตรฐานที	ตำแหน่ง เปอร์เซ็นต์ไทล์
0.000032	-4.0	10	0.0032	0.5398	0.1	51	53.983
0.000048	-3.9	11	0.0048	0.5793	0.2	52	57.926
0.00007	-3.8	12	0.0069	0.6179	0.3	53	61.791
0.00011	-3.7	13	0.011	0.6554	0.4	54	65.542
0.00016	-3.6	14	0.016	0.6915	0.5	55	69.146
0.00023	-3.5	15	0.023	0.7257	0.6	56	72.575
0.00034	-3.4	16	0.034	0.7580	0.7	57	75.804
0.00048	-3.3	17	0.048	0.7881	0.8	58	78.814
0.00069	-3.2	18	0.069	0.8159	0.9	59	81.594
0.00097	-3.1	19	0.097	0.8413	1.0	60	84.134
0.0013	-3.0	20	0.135	0.8643	1.1	61	86.433
0.0019	-2.9	21	0.187	0.8849	1.2	62	88.493
0.0026	-2.8	22	0.255	0.9032	1.3	63	90.320
0.0035	-2.7	23	0.347	0.9192	1.4	64	91.924
0.0047	-2.6	24	0.466	0.9332	1.5	65	93.319
0.0062	-2.5	25	0.621	0.9452	1.6	66	94.520
0.0082	-2.4	26	0.820	0.9554	1.7	67	95.543
0.0107	-2.3	27	1.072	0.9641	1.8	68	96.407
0.0139	-2.2	28	1.390	0.9713	1.9	69	97.128
0.0179	-2.1	29	1.786	0.9772	2.0	70	97.725
0.0228	-2.0	30	2.275	0.9821	2.1	71	98.214
0.0287	-1.9	31	2.872	0.9861	2.2	72	98.610
0.0359	-1.8	32	3.593	0.9893	2.3	73	98.928
0.0446	-1.7	33	4.457	0.9918	2.4	74	99.180
0.0548	-1.6	34	5.480	0.9938	2.5	75	99.379
0.0668	-1.5	35	6.681	0.9953	2.6	76	99.534
0.0808	-1.4	36	8.076	0.9965	2.7	77	99.653
0.0968	-1.3	37	9.680	0.9974	2.8	78	99.744
0.1151	-1.2	38	11.510	0.9981	2.9	79	99.813
0.1357	-1.1	39	13.567	0.99865	3.0	80	99.865
0.1587	-1.0	40	15.865	0.99903	3.1	81	99.903
0.1841	-0.9	41	18.406	0.99931	3.2	82	99.931
0.2119	-0.8	42	21.186	0.99952	3.3	83	99.952
0.2420	-0.7	43	24.196	0.99966	3.4	84	99.966
0.2743	-0.6	44	27.425	0.99977	3.5	85	99.977
0.3085	-0.5	45	30.854	0.99984	3.6	86	99.984
0.3446	-0.4	46	34.458	0.99989	3.7	87	99.989
0.3821	-0.3	47	38.209	0.999927	3.8	88	99.9927
0.4207	-0.2	48	42.074	0.999952	3.9	89	99.9952
0.4602	-0.1	49	46.017	0.999968	4.0	90	99.9968
0.5000	0.0	50	50.000				

ภาคผนวก จ

โค้งปกติ (Test Service Bullentin No. 48)



THE NORMAL CURVE, PERCENTILES, AND STANDARD SCORES

From Test Service Bullentin No.48, January, 1955, The Psychology Corporation, New York.

(Hopkins. 1996 : 77)

ภาคผนวก จ

การคำนวณค่าพื้นที่ใต้โค้งจากโปรแกรม MathCAD 2000

ตัวอย่างการคำนวณคะแนนมาตรฐานซี (Z-Score) และพื้นที่ใต้โค้งของการแจกแจงปกติ โดยใช้โปรแกรม MathCAD 2000

ข้อมูลในกรอบสี่เหลี่ยมเป็นข้อมูลที่พิมพ์จากโปรแกรม MathCAD 2000

$$P(a,b) := \int_a^b \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{x-\mu}{\sigma}\right]^2} dx$$

$$P(-5,5) = 0.99999943 \blacksquare$$

P หมายถึง (percentile / 100) หรือพื้นที่ใต้โค้งปกติ
รูปแบบการใช้งานคำสั่ง : P(Z-Score₁, Z-Score₂)

$$\text{pnorm}(5,0,1) = 1 \blacksquare$$

pnorm เป็นฟังก์ชันที่ใช้คำนวณพื้นที่ใต้โค้งปกติจาก Z-Score
โดยสามารถกำหนดมัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มคะแนนตัวอย่างได้
รูปแบบการใช้งานคำสั่ง

$$\text{pnorm}(Z\text{-Score}, \text{มัชฌิมเลขคณิต}, \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน})$$

$$\text{cnorm}(5) = 1 \blacksquare$$

cnorm เป็นฟังก์ชันที่ใช้คำนวณพื้นที่ใต้โค้งปกติจาก Z-Score
โดยมัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มคะแนนตัวอย่าง = 0 และ
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มคะแนนตัวอย่าง = 1
รูปแบบการใช้งานคำสั่ง

$$\text{cnorm}(Z\text{-Score})$$

$$\text{qnorm}(0.99999971340,1) = 5 \blacksquare$$

qnorm เป็นฟังก์ชันที่ใช้คำนวณ Z-Score จากพื้นที่ใต้โค้งปกติ หรือเปอร์เซ็นต์ไทล์ / 100
รูปแบบการใช้งานคำสั่ง

$$\text{qnorm}(\text{พื้นที่ใต้โค้งปกติ}, \text{มัชฌิมเลขคณิต}, \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน})$$

ภาคผนวก ช

เอกสารอ้างอิงการคำนวณพื้นที่ได้โดยใช้โปรแกรม MathCAD 2000



STATISTICS

Probability Distributions

This QuickSheet provides some examples of using Mathcad's built-in probability distributions in place of tables.

95th percentile for the standard normal distribution:

$$\text{qnorm}(0.95, 0, 1) = 1.645$$

Probability that a standard normal variable exceeds 1.0:

$$1 - \text{pnorm}(1.0, 0, 1) = 0.159$$

Probability that a chi-square variable with 7 degrees of freedom (dof) is less than 5.6:

$$\text{pchisq}(5.6, 7) = 0.413$$

95th percentile for the F distribution with 9 and 8 dof:

$$\text{qF}(0.95, 9, 8) = 3.388$$

99th percentile for the t distribution with 6 dof:

$$\text{qt}(.99, 6) = 3.143$$

Given a chi-square variable with 11 dof, the probability density at 5.5:

$$\text{dchisq}(5.5, 11) = 0.058$$

Given a t variable with 4 dof, the probability density at -1.56:

$$\text{dt}(-1.56, 4) = 0.114$$

Probability that a binomial variable with size 15 and parameter 0.6 is less than or equal to 10:

$$\text{pbinom}(10, 15, .6) = 0.783$$

Probability that a beta variable with $\alpha=3$ and $\beta=2$ exceeds 0.8:

$$1 - \text{pbeta}(0.8, 3, 2) = 0.181$$

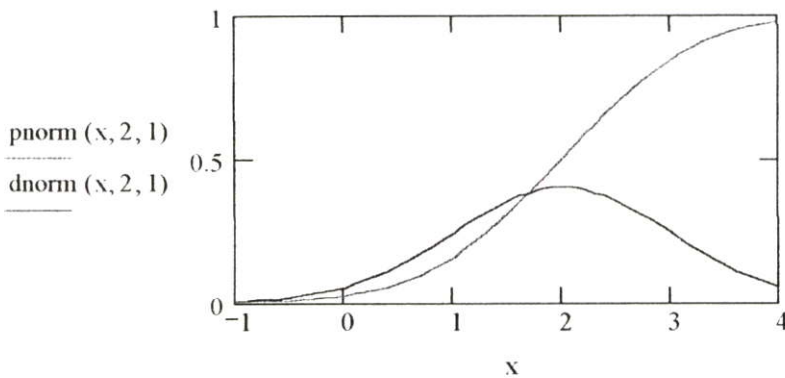


STATISTICS

Probability Density and Cumulative Distribution

This QuickSheet demonstrates the distinction between various probability functions.

$$x := -2, -1.9 .. 4$$



The **dnorm** function generates the familiar bell curve, here shown with mean = 2.

The **pnorm** function is the running area under the **dnorm** curve.

How big does x have to be before the area under the curve reaches 0.5? As expected, this is the mean, 2:

$$\text{qnorm}(.5, 2, 1) = 2$$

$$\int_{-25}^{25} x \cdot \text{dnorm}(x, 2, 1) \, dx = 2$$

Plugging this back into **pnorm** shows that the two functions are inverses of each other.

$$\text{pnorm}(2, 2, 1) = 0.5$$

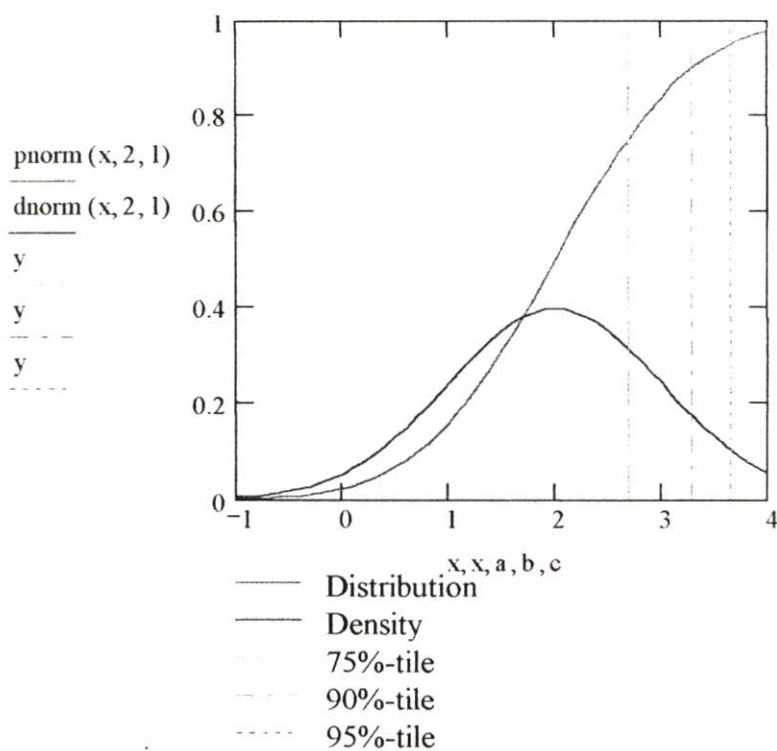
The 75th, 90th, and 95th percentiles of the normal (2,1) distribution:

$$a := \text{qnorm}(.75, 2, 1) \quad a = 2.674$$

$$b := \text{qnorm}(.90, 2, 1) \quad b = 3.282$$

$$c := \text{qnorm}(.95, 2, 1) \quad c = 3.645$$

$$y := 0..1$$



ภาคผนวก ซ

ตัวเลขสุ่มแบบยูนิฟอร์ม (Uniform Distribution) จำนวน 500 ตัวอย่าง
ผลการทดสอบความเป็นเลขสุ่ม Runs Test
และข้อมูลจำลองแจกแจงแบบปกติ และแจกแจงแบบเบ้

**ตัวเลขสุ่มแบบยูนิฟอร์ม (Uniform Distribution) จำนวน 500 ตัวอย่าง
ที่สร้างจากโปรแกรม MathCAD 2000**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0.075	0.915	0.755	0.102	0.678	0.824	0.271	0.870	0.971	0.221
10	0.205	0.193	0.957	0.739	0.680	0.921	0.844	0.105	0.904	0.893
20	0.957	0.331	0.888	0.433	0.267	0.528	0.794	0.487	0.559	0.347
30	0.911	0.368	0.211	0.050	0.249	0.145	0.608	0.197	0.762	0.636
40	0.174	0.963	0.198	0.047	0.036	0.082	0.569	0.219	0.305	0.411
50	0.252	0.509	0.988	0.122	0.707	0.295	0.525	0.517	0.829	0.104
60	0.947	0.474	0.919	0.365	0.660	0.507	0.280	0.791	0.858	0.464
70	0.442	0.379	0.558	0.837	0.009	0.041	0.256	0.708	0.133	0.857
80	0.218	0.313	0.607	0.956	0.387	0.237	0.592	0.017	0.917	0.224
90	0.966	0.400	0.335	0.625	0.290	0.899	0.328	0.460	0.413	0.121
100	0.149	0.112	0.690	0.491	0.653	0.640	0.831	0.878	0.962	0.726
110	0.374	0.853	0.744	0.236	0.784	0.563	0.124	0.414	0.171	0.241
120	0.225	0.698	0.643	0.330	0.321	0.163	0.276	0.236	0.625	0.583
130	0.712	0.714	0.701	0.126	0.381	0.864	0.495	0.672	0.350	0.764
140	0.006	0.748	0.794	0.724	0.539	0.102	0.097	0.162	0.671	0.888
150	0.569	0.111	0.733	0.488	0.801	0.349	0.998	0.948	0.630	0.146
160	0.458	0.049	0.742	0.651	0.234	0.995	0.893	0.892	0.616	0.731
170	0.756	0.405	0.717	0.886	0.395	0.488	0.762	0.336	0.360	0.081
180	0.997	0.397	0.415	0.270	0.225	0.642	0.879	0.412	0.964	0.342
190	0.603	0.894	0.236	0.532	0.568	0.511	0.971	0.702	0.104	0.466
200	0.049	0.117	0.740	0.004	0.956	0.751	0.678	0.663	0.071	0.861
210	0.889	0.152	0.574	0.175	0.834	0.859	0.983	0.709	0.816	0.974
220	0.314	0.206	0.948	0.250	0.866	0.206	0.753	0.375	0.631	0.736
230	0.389	0.980	0.328	0.627	0.490	0.268	0.065	0.454	0.647	0.266
240	0.625	0.102	0.497	0.704	0.372	0.961	0.455	0.521	0.791	0.738
250	0.052	0.991	0.643	0.901	0.915	0.480	0.758	0.745	0.363	0.822
260	0.435	0.082	0.626	0.326	0.485	0.562	0.696	0.402	0.889	0.607
270	0.801	0.815	0.081	0.983	0.499	0.567	0.862	0.990	0.403	0.399
280	0.931	0.278	0.526	0.917	0.048	0.289	0.258	0.352	0.818	0.322
290	0.961	0.934	0.103	0.227	0.191	0.897	0.054	0.719	0.548	0.109
300	0.773	0.320	0.145	0.327	0.598	0.926	0.710	0.072	0.015	0.997
310	0.305	0.135	0.187	0.377	0.677	0.708	0.123	0.731	0.228	0.134
320	0.457	0.612	0.613	0.289	0.858	0.157	0.963	0.584	0.068	0.398
330	0.734	0.597	0.564	0.206	0.179	0.320	0.835	0.856	0.443	0.048
340	0.301	0.221	0.290	0.872	0.843	0.585	0.446	0.818	0.965	0.088
350	0.577	0.593	0.581	0.789	0.882	0.968	0.418	0.359	0.317	0.782
360	0.061	0.398	0.445	0.569	0.606	0.375	0.906	0.812	0.948	0.197
370	0.514	0.825	0.691	0.397	0.983	0.253	0.681	0.951	0.271	0.203
380	0.170	0.722	0.557	0.996	0.598	0.525	0.833	0.551	0.005	0.817
390	0.131	0.382	0.065	0.016	0.370	0.230	0.746	0.439	0.827	0.320
400	0.597	0.873	0.236	0.234	0.655	0.760	0.511	0.420	0.984	0.022
410	0.093	0.317	0.832	0.494	0.920	0.113	0.418	0.996	0.030	0.118
420	0.340	0.020	0.781	0.776	0.614	0.053	0.698	0.286	0.330	0.510
430	0.945	0.861	0.940	0.307	0.425	0.605	0.166	0.049	0.503	0.015
440	0.537	0.849	0.349	0.117	0.549	0.766	0.918	0.209	0.448	0.874
450	0.539	0.250	0.643	0.954	0.145	0.858	0.741	0.806	0.118	0.943
460	0.203	0.198	0.761	0.954	0.634	0.423	0.395	0.767	0.692	0.498
470	0.084	0.182	0.621	0.979	0.981	0.056	0.414	0.398	0.302	0.052
480	0.596	0.334	0.923	0.026	0.636	0.104	0.600	0.021	0.979	0.076
490	0.821	0.904	0.710	0.614	0.277	0.616	0.839	0.645	0.959	0.051

ผลการทดสอบความเป็นตัวเลขสุ่ม Runs Test ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows version 10.01

*NPar Tests**Descriptive Statistics*

	500 ตัวอย่าง	100 ตัวอย่าง	50 ตัวอย่าง
N	500	100	50
Mean	.519	.497	.497
Std. Deviation	.295	.302	.319
Minimum	.004	.009	.036
Maximum	.998	.988	.971

Runs Test

	500 ตัวอย่าง	100 ตัวอย่าง	50 ตัวอย่าง
Test Value ^a	.52700	.46700	.46000
Cases < Test Value	250	50	25
Cases >= Test Value	250	50	25
Total Cases	500	100	50
Number of Runs	267	55	25
Z	1.433	.804	-.286
Asymp. Sig. (2-tailed)	.152	.421	.775

a. Median

ข้อมูลจำลองแจกแจงปกติ จำนวน 500 ตัวอย่าง

ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน
1	35.60	51	43.32	101	39.59	151	51.74	201	33.45
2	63.72	52	50.23	102	37.84	152	37.79	202	38.10
3	56.90	53	72.57	103	54.96	153	56.22	203	56.43
4	37.30	54	38.35	104	49.77	154	49.70	204	23.48
5	54.62	55	55.45	105	53.93	155	58.45	205	67.06
6	59.31	56	44.61	106	53.58	156	46.12	206	56.78
7	43.90	57	50.63	107	59.58	157	78.78	207	54.62
8	61.26	58	50.43	108	61.65	158	66.26	208	54.21
9	68.96	59	59.50	109	67.74	159	53.32	209	35.32
10	42.31	60	37.41	110	56.01	160	39.46	210	60.85
11	41.76	61	66.16	111	46.79	161	48.95	211	62.21
12	41.33	62	49.35	112	60.49	162	33.45	212	39.72
13	67.17	63	63.98	113	56.56	163	56.50	213	51.87
14	56.40	64	46.55	114	42.81	164	53.88	214	40.65
15	54.68	65	54.12	115	57.86	165	42.74	215	59.70
16	64.12	66	50.18	116	51.59	166	75.76	216	60.76
17	60.11	67	44.17	117	38.45	167	62.43	217	71.20
18	37.46	68	58.10	118	47.83	168	62.37	218	55.50
19	63.05	69	60.71	119	40.50	169	52.95	219	59.00
20	62.43	70	53.75	120	42.97	170	56.16	220	69.43
21	67.17	71	48.54	121	43.41	171	56.93	221	45.15
22	45.63	72	46.92	122	55.19	172	47.60	222	41.80
23	62.16	73	51.46	123	53.66	173	55.74	223	66.26
24	48.31	74	59.82	124	45.60	174	62.06	224	43.26
25	43.78	75	26.34	125	45.35	175	47.34	225	61.08
26	50.70	76	32.61	126	40.18	176	49.70	226	41.80
27	58.20	77	43.44	127	44.05	177	57.13	227	56.84
28	49.67	78	55.48	128	42.81	178	45.77	228	46.81
29	51.48	79	38.88	129	53.19	179	46.42	229	53.35
30	46.07	80	60.67	130	52.10	180	36.02	230	56.31
31	63.47	81	42.21	131	55.59	181	77.48	231	47.18
32	46.63	82	45.13	132	55.65	182	47.39	232	70.54
33	41.97	83	52.72	133	55.27	183	47.85	233	45.55
34	33.55	84	67.06	134	38.54	184	43.87	234	53.24
35	43.22	85	47.13	135	46.97	185	42.45	235	49.75
36	39.42	86	42.84	136	60.98	186	53.64	236	43.81
37	52.74	87	52.33	137	49.87	187	61.70	237	34.86
38	41.48	88	28.80	138	54.45	188	47.78	238	48.84
39	57.13	89	63.85	139	46.15	189	67.99	239	53.77
40	53.48	90	42.41	140	57.19	190	45.93	240	43.75
41	40.62	91	68.25	141	24.88	191	52.61	241	53.19
42	67.87	92	47.47	142	56.68	192	62.48	242	37.30
43	41.51	93	45.74	143	58.20	193	42.81	243	49.92
44	33.25	94	53.19	144	55.95	194	50.80	244	55.36
45	32.01	95	44.47	145	50.98	195	51.71	245	46.73
46	36.08	96	62.76	146	37.30	196	50.28	246	67.62
47	51.74	97	45.55	147	37.01	197	68.96	247	48.87
48	42.24	98	49.00	148	40.14	198	55.30	248	50.53
49	44.90	99	47.80	149	54.43	199	37.41	249	58.10
50	47.75	100	38.30	150	62.16	200	49.15	250	56.37

ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน
251	33.74	301	57.49	351	51.94	401	52.46	451	50.98
252	73.66	302	45.32	352	52.35	402	61.41	452	43.26
253	53.66	303	39.42	353	52.04	403	42.81	453	53.66
254	62.87	304	45.52	354	58.03	404	42.74	454	66.85
255	63.72	305	52.48	355	61.85	405	53.99	455	39.42
256	49.50	306	64.47	356	68.52	406	57.06	456	60.71
257	57.00	307	55.53	357	47.93	407	50.28	457	56.46
258	56.59	308	35.39	358	46.39	408	47.98	458	58.63
259	46.50	309	28.30	359	45.24	409	71.44	459	38.15
260	59.23	310	77.48	360	57.79	410	29.86	460	65.80
261	48.36	311	44.90	361	34.54	411	36.77	461	41.69
262	36.08	312	38.97	362	47.41	412	45.24	462	41.51
263	53.21	313	41.11	363	48.62	413	59.62	463	57.10
264	45.49	314	46.87	364	51.74	414	49.85	464	66.85
265	49.62	315	54.59	365	52.69	415	64.05	465	53.42
266	51.56	316	55.48	366	46.81	416	37.89	466	48.06
267	55.13	317	38.40	367	63.17	417	47.93	467	47.34
268	47.52	318	56.16	368	58.85	418	76.52	468	57.29
269	62.21	319	42.55	369	66.26	419	31.19	469	55.02
270	52.72	320	38.92	370	41.48	420	38.15	470	49.95
271	58.45	321	48.92	371	50.35	421	45.88	471	36.21
272	58.96	322	52.85	372	59.35	422	29.46	472	40.92
273	36.02	323	52.87	373	54.99	423	57.76	473	53.08
274	71.20	324	44.44	374	47.39	424	57.59	474	70.34
275	49.97	325	60.71	375	71.20	425	52.90	475	70.75
276	51.69	326	39.93	376	43.35	426	33.84	476	34.11
277	60.89	327	67.87	377	54.70	427	55.19	477	47.83
278	73.26	328	52.12	378	66.55	428	44.35	478	47.41
279	47.54	329	35.09	379	43.90	429	45.60	479	44.81
280	47.44	330	47.41	380	41.69	430	50.25	480	33.74
281	64.83	331	56.25	381	40.46	431	65.98	481	52.43
282	44.11	332	52.46	382	55.89	432	60.85	482	45.71
283	50.65	333	51.61	383	51.43	433	65.55	483	64.26
284	63.85	334	41.80	384	76.52	434	44.96	484	30.57
285	33.35	335	40.81	385	52.48	435	48.11	485	53.48
286	44.44	336	45.32	386	50.63	436	52.66	486	37.41
287	43.50	337	59.74	387	59.66	437	40.30	487	52.53
288	46.20	338	60.63	388	51.28	438	33.45	488	29.66
289	59.08	339	48.57	389	24.24	439	50.08	489	70.34
290	45.38	340	33.35	390	59.04	440	28.30	490	35.67
291	67.62	341	44.78	391	38.78	441	50.93	491	59.19
292	65.06	342	42.31	392	47.00	442	60.32	492	63.05
293	37.35	343	44.47	393	34.86	443	46.12	493	55.53
294	42.51	344	61.36	394	28.56	444	38.10	494	52.90
295	41.26	345	60.07	395	46.68	445	51.23	495	44.08
296	62.65	346	52.15	396	42.61	446	57.59	496	52.95
297	33.93	347	48.64	397	56.62	447	63.92	497	59.90
298	55.80	348	59.08	398	48.46	448	41.90	498	53.72
299	51.21	349	68.12	399	59.42	449	49.70	499	67.39
300	37.68	350	36.47	400	45.32	450	61.46	500	33.65

ข้อมูลจำลองแจกแจงแบบเบ้ความเบ้เท่ากับ -0.5 จำนวน 500 ตัวอย่าง

ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน
1	31.32	51	40.83	101	36.37	151	49.64	201	28.51
2	59.54	52	48.19	102	34.18	152	34.12	202	34.51
3	54.19	53	66.28	103	52.54	153	53.62	203	53.80
4	33.49	54	34.83	104	47.75	154	47.67	204	15.48
5	52.25	55	52.96	105	51.65	155	55.45	205	62.06
6	56.14	56	42.30	106	51.33	156	43.96	206	54.09
7	41.50	57	48.58	107	56.35	157	71.31	207	52.25
8	57.67	58	48.39	108	57.96	158	61.45	208	51.89
9	63.49	59	56.29	109	62.57	159	51.10	209	30.95
10	39.65	60	33.64	110	53.44	160	36.21	210	57.34
11	39.00	61	61.38	111	44.68	161	46.92	211	58.39
12	38.49	62	47.32	112	57.07	162	28.51	212	36.53
13	62.14	63	59.74	113	53.90	163	53.85	213	49.76
14	53.77	64	44.43	114	40.24	164	51.60	214	37.67
15	52.30	65	51.81	115	54.97	165	40.16	215	56.45
16	59.84	66	48.14	116	49.50	166	68.82	216	57.28
17	56.77	67	41.80	117	34.95	167	58.56	217	65.21
18	33.71	68	55.17	118	45.78	168	58.52	218	53.01
19	59.03	69	57.24	119	37.48	169	50.76	219	55.90
20	58.56	70	51.48	120	40.42	170	53.57	220	63.85
21	62.14	71	46.51	121	40.94	171	54.22	221	42.90
22	43.43	72	44.82	122	52.74	172	45.53	222	39.04
23	58.35	73	49.38	123	51.41	173	53.21	223	61.45
24	46.28	74	56.54	124	43.40	174	58.27	224	40.75
25	41.36	75	19.15	125	43.12	175	45.26	225	57.52
26	48.66	76	27.40	126	37.09	176	47.67	226	39.04
27	55.25	77	40.97	127	41.67	177	54.38	227	54.14
28	47.65	78	52.99	128	40.24	178	43.58	228	44.71
29	49.40	79	35.49	129	50.98	179	44.28	229	51.12
30	43.90	80	57.21	130	49.98	180	31.85	230	53.70
31	59.35	81	39.54	131	53.09	181	70.23	231	45.10
32	44.51	82	42.87	132	53.14	182	45.32	232	64.70
33	39.25	83	50.55	133	52.82	183	45.80	233	43.34
34	28.64	84	62.06	134	35.07	184	41.46	234	51.02
35	40.72	85	45.04	135	44.88	185	39.81	235	47.72
36	36.16	86	40.27	136	57.45	186	51.38	236	41.39
37	50.57	87	50.19	137	47.85	187	58.00	237	30.35
38	38.66	88	22.36	138	52.10	188	45.72	238	46.82
39	54.38	89	59.64	139	43.99	189	62.76	239	51.50
40	51.24	90	39.77	140	54.43	190	43.76	240	41.32
41	37.63	91	62.96	141	17.26	191	50.45	241	50.98
42	62.66	92	45.40	142	54.01	192	58.60	242	33.49
43	38.71	93	43.55	143	55.25	193	40.24	243	47.90
44	28.25	94	50.98	144	53.39	194	48.75	244	52.89
45	26.61	95	42.14	145	48.92	195	49.62	245	44.62
46	31.94	96	58.81	146	33.49	196	48.24	246	62.48
47	49.64	97	43.34	147	33.13	197	63.49	247	46.84
48	39.58	98	46.97	148	37.04	198	52.84	248	48.49
49	42.62	99	45.75	149	52.08	199	33.64	249	55.17
50	45.69	100	34.76	150	58.35	200	47.12	250	53.75

ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน
251	28.89	301	54.67	351	49.83	401	50.31	451	48.92
252	67.14	302	43.09	352	50.21	402	57.78	452	40.75
253	51.41	303	36.16	353	49.93	403	40.24	453	51.41
254	58.90	304	43.31	354	55.11	404	40.16	454	61.90
255	59.54	305	50.33	355	58.12	405	51.69	455	36.16
256	47.48	306	60.10	356	63.16	406	54.32	456	57.24
257	54.27	307	53.04	357	45.88	407	48.24	457	53.83
258	53.93	308	31.04	358	44.25	408	45.93	458	55.60
259	44.37	309	21.70	359	43.00	409	65.40	459	34.57
260	56.08	310	70.23	360	54.92	410	23.76	460	61.11
261	46.33	311	42.62	361	29.93	411	32.83	461	38.92
262	31.94	312	35.60	362	45.34	412	43.00	462	38.71
263	51.00	313	38.22	363	46.59	413	56.39	463	54.35
264	43.28	314	44.76	364	49.64	414	47.82	464	61.90
265	47.60	315	52.23	365	50.52	415	59.79	465	51.19
266	49.47	316	52.99	366	44.71	416	34.25	466	46.01
267	52.69	317	34.89	367	59.12	417	45.88	467	45.26
268	45.45	318	53.57	368	55.78	418	69.44	468	54.51
269	58.39	319	39.93	369	61.45	419	25.53	469	52.59
270	50.55	320	35.54	370	38.66	420	34.57	470	47.92
271	55.45	321	46.90	371	48.31	421	43.70	471	32.11
272	55.87	322	50.67	372	56.17	422	23.24	472	38.00
273	31.85	323	50.69	373	52.57	423	54.89	473	50.88
274	65.21	324	42.10	374	45.32	424	54.75	474	64.55
275	47.95	325	57.24	375	65.21	425	50.71	475	64.86
276	49.59	326	36.79	376	40.86	426	29.01	476	29.37
277	57.38	327	62.66	377	52.32	427	52.74	477	45.78
278	66.83	328	50.00	378	61.67	428	42.00	478	45.34
279	45.48	329	30.65	379	41.50	429	43.40	479	42.53
280	45.37	330	45.34	380	38.92	430	48.22	480	28.89
281	60.38	331	53.65	381	37.44	431	61.24	481	50.29
282	41.74	332	50.31	382	53.34	432	57.34	482	43.52
283	48.61	333	49.52	383	49.35	433	60.92	483	59.94
284	59.64	334	39.04	384	69.44	434	42.68	484	24.70
285	28.38	335	37.86	385	50.33	435	46.07	485	51.24
286	42.10	336	43.09	386	48.58	436	50.50	486	33.64
287	41.04	337	56.48	387	56.42	437	37.24	487	50.38
288	44.05	338	57.17	388	49.21	438	28.51	488	23.50
289	55.96	339	46.54	389	16.44	439	48.05	489	64.55
290	43.15	340	28.38	390	55.93	440	21.70	490	31.41
291	62.48	341	42.49	391	35.37	441	48.87	491	56.05
292	60.55	342	39.65	392	44.90	442	56.94	492	59.03
293	33.57	343	42.14	393	30.35	443	43.96	493	53.04
294	39.89	344	57.74	394	22.04	444	34.51	494	50.71
295	38.40	345	56.74	395	44.57	445	49.16	495	41.70
296	58.73	346	50.02	396	40.01	446	54.75	496	50.76
297	29.13	347	46.61	397	53.96	447	59.69	497	56.61
298	53.26	348	55.96	398	46.43	448	39.17	498	51.45
299	49.14	349	62.86	399	56.23	449	47.67	499	62.31
300	33.98	350	32.43	400	43.09	450	57.81	500	28.77

ข้อมูลจำลองแจกแจงแบบเบ้ความเบ้เท่ากับ -1.0 จำนวน 500 ตัวอย่าง

ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน
1	35.96	51	46.99	101	41.91	151	56.16	201	32.59
2	63.79	52	54.76	102	39.35	152	39.28	202	39.74
3	60.11	53	67.33	103	58.76	153	59.65	203	59.80
4	38.54	54	40.11	104	54.33	154	54.25	204	16.71
5	58.51	55	59.11	105	57.98	155	61.08	205	65.21
6	61.57	56	48.62	106	57.71	156	50.42	206	60.02
7	47.73	57	55.14	107	61.73	157	69.78	207	58.51
8	62.62	58	54.96	108	62.82	158	64.88	208	58.19
9	65.95	59	61.68	109	65.48	159	57.49	209	35.51
10	45.67	60	38.71	110	59.51	160	41.73	210	62.41
11	44.94	61	64.84	111	51.18	161	53.50	211	63.09
12	44.35	62	53.90	112	62.22	162	32.59	212	42.10
13	65.25	63	63.91	113	59.88	163	59.84	213	56.27
14	59.78	64	50.91	114	46.33	164	57.94	214	43.42
15	58.55	65	58.13	115	60.71	165	46.24	215	61.79
16	63.97	66	54.72	116	56.02	166	68.56	216	62.36
17	62.02	67	48.07	117	40.25	167	63.19	217	66.81
18	38.79	68	60.86	118	52.33	168	63.17	218	59.15
19	63.49	69	62.34	119	43.20	169	57.19	219	61.40
20	63.19	70	57.83	120	46.54	170	59.61	220	66.13
21	65.25	71	53.08	121	47.11	171	60.13	221	49.28
22	49.84	72	51.33	122	58.93	172	52.08	222	44.98
23	63.07	73	55.91	123	57.77	173	59.32	223	64.88
24	52.84	74	61.86	124	49.81	174	63.01	224	46.91
25	47.58	75	21.20	125	49.51	175	51.79	225	62.53
26	55.22	76	31.25	126	42.75	176	54.25	226	44.98
27	60.93	77	47.15	127	47.92	177	60.25	227	60.07
28	54.23	78	59.13	128	46.33	178	50.01	228	51.21
29	55.93	79	40.88	129	57.39	179	50.76	229	57.51
30	50.36	80	62.31	130	56.47	180	36.59	230	59.71
31	63.66	81	45.54	131	59.22	181	69.24	231	51.62
32	51.00	82	49.24	132	59.26	182	51.85	232	66.56
33	45.22	83	57.00	133	58.99	183	52.35	233	49.75
34	32.75	84	65.21	134	40.40	184	47.70	234	57.43
35	46.87	85	51.56	135	51.39	185	45.85	235	54.30
36	41.66	86	46.37	136	62.48	186	57.75	236	47.62
37	57.02	87	56.67	137	54.43	187	62.84	237	34.80
38	44.55	88	25.13	138	58.38	188	52.27	238	53.39
39	60.25	89	63.85	139	50.45	189	65.57	239	57.86
40	57.62	90	45.81	140	60.30	190	50.20	240	47.54
41	43.36	91	65.68	141	18.89	191	56.91	241	57.39
42	65.53	92	51.93	142	59.96	192	63.22	242	38.54
43	44.60	93	49.97	143	60.93	193	46.33	243	54.47
44	32.27	94	57.39	144	59.46	194	55.31	244	59.05
45	30.29	95	48.44	145	55.47	195	56.13	245	51.12
46	36.70	96	63.35	146	38.54	196	54.81	246	65.43
47	56.16	97	49.75	147	38.11	197	65.95	247	53.42
48	45.58	98	53.55	148	42.69	198	59.01	248	55.05
49	48.97	99	52.30	149	58.36	199	38.71	249	60.86
50	52.24	100	40.03	150	63.07	200	53.70	250	59.75

ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน
251	33.05	301	60.48	351	56.34	401	56.78	451	55.47
252	67.74	302	49.48	352	56.69	402	62.69	452	46.91
253	57.77	303	41.66	353	56.42	403	46.33	453	57.77
254	63.40	304	49.71	354	60.82	404	46.24	454	65.12
255	63.79	305	56.80	355	62.91	405	58.03	455	41.66
256	54.05	306	64.12	356	65.78	406	60.21	456	62.34
257	60.17	307	59.17	357	52.44	407	54.81	457	59.82
258	59.90	308	35.63	358	50.73	408	52.49	458	61.18
259	50.85	309	24.33	359	49.38	409	66.90	459	39.81
260	61.53	310	69.24	360	60.67	410	26.84	460	64.69
261	52.90	311	48.97	361	34.30	411	37.75	461	44.84
262	36.70	312	41.02	362	51.88	412	49.38	462	44.60
263	57.41	313	44.05	363	53.16	413	61.75	463	60.23
264	49.68	314	51.27	364	56.16	414	54.40	464	65.12
265	54.18	315	58.49	365	56.98	415	63.94	465	57.58
266	56.00	316	59.13	366	51.21	416	39.43	466	52.57
267	58.88	317	40.18	367	63.54	417	52.44	467	51.79
268	51.99	318	59.61	368	61.31	418	68.86	468	60.36
269	63.09	319	45.98	369	64.88	419	28.98	469	58.80
270	57.00	320	40.95	370	44.55	420	39.81	470	54.50
271	61.08	321	53.47	371	54.88	421	50.13	471	36.90
272	61.38	322	57.11	372	61.59	422	26.20	472	43.79
273	36.59	323	57.13	373	58.78	423	60.65	473	57.30
274	66.81	324	48.40	374	51.85	424	60.55	474	66.48
275	54.52	325	62.34	375	66.81	425	57.15	475	66.64
276	56.11	326	42.40	376	47.03	426	33.20	476	33.62
277	62.43	327	65.53	377	58.57	427	58.93	477	52.33
278	67.59	328	56.49	378	65.00	428	48.29	478	51.88
279	52.02	329	35.16	379	47.73	429	49.81	479	48.86
280	51.91	330	51.88	380	44.84	430	54.79	480	33.05
281	64.28	331	59.67	381	43.14	431	64.77	481	56.76
282	48.00	332	56.78	382	59.42	432	62.41	482	49.94
283	55.17	333	56.04	383	55.89	433	64.59	483	64.03
284	63.85	334	44.98	384	68.86	434	49.04	484	27.98
285	32.43	335	43.63	385	56.80	435	52.63	485	57.62
286	48.40	336	49.48	386	55.14	436	56.95	486	38.71
287	47.23	337	61.81	387	61.77	437	42.92	487	56.84
288	50.51	338	62.29	388	55.75	438	32.59	488	26.52
289	61.44	339	53.11	389	17.89	439	54.62	489	66.48
290	49.55	340	32.43	390	61.42	440	24.33	490	36.07
291	65.43	341	48.83	391	40.74	441	55.43	491	61.51
292	64.38	342	45.67	392	51.42	442	62.13	492	63.49
293	38.63	343	48.44	393	34.80	443	50.42	493	59.17
294	45.94	344	62.67	394	24.74	444	39.74	494	57.15
295	44.25	345	61.99	395	51.06	445	55.70	495	47.96
296	63.30	346	56.51	396	46.07	446	60.55	496	57.19
297	33.34	347	53.19	397	59.92	447	63.88	497	61.90
298	59.36	348	61.44	398	53.00	448	45.12	498	57.81
299	55.68	349	65.62	399	61.64	449	54.25	499	65.34
300	39.12	350	37.29	400	49.48	450	62.72	500	32.90

ข้อมูลจำลองแจกแจงแบบเบ้ ความเบ้เท่ากับ 0.5 จำนวน 500 ตัวอย่าง

ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน
1	39.95	51	45.99	101	43.00	151	53.78	201	38.33
2	67.81	52	52.25	102	41.65	152	41.61	202	41.84
3	59.43	53	79.44	103	57.22	153	58.64	203	58.89
4	41.23	54	42.04	104	51.81	154	51.73	204	30.56
5	56.85	55	57.77	105	56.10	155	61.25	205	72.17
6	62.28	56	47.09	106	55.72	156	48.40	206	59.28
7	46.48	57	52.65	107	62.61	157	87.31	207	56.85
8	64.69	58	52.45	108	65.17	158	71.11	208	56.39
9	74.67	59	62.52	109	73.07	159	55.43	209	39.73
10	45.16	60	41.32	110	58.40	160	42.90	210	64.17
11	44.72	61	70.99	111	49.00	161	51.01	211	65.88
12	44.37	62	51.39	112	63.73	162	38.33	212	43.10
13	72.31	63	68.15	113	59.03	163	58.96	213	53.91
14	58.85	64	48.79	114	45.57	164	56.04	214	43.83
15	56.91	65	56.30	115	60.55	165	45.52	215	62.76
16	68.32	66	52.20	116	53.62	166	83.56	216	64.06
17	63.26	67	46.71	117	42.11	167	66.15	217	77.64
18	41.36	68	60.83	118	49.95	168	66.09	218	57.83
19	66.94	69	64.00	119	43.71	169	55.04	219	61.91
20	66.15	70	55.89	120	45.70	170	58.57	220	75.30
21	72.31	71	50.62	121	46.07	171	59.47	221	47.55
22	47.97	72	49.12	122	57.47	172	49.74	222	44.75
23	65.82	73	53.49	123	55.80	173	58.10	223	71.11
24	50.41	74	62.91	124	47.94	174	65.68	224	45.94
25	46.38	75	32.86	125	47.72	175	49.50	225	64.46
26	52.73	76	37.69	126	43.46	176	51.73	226	44.75
27	60.96	77	46.10	127	46.61	177	59.69	227	59.35
28	51.71	78	57.80	128	45.57	178	48.09	228	49.02
29	53.52	79	42.44	129	55.29	179	48.67	229	55.46
30	48.35	80	63.95	130	54.15	180	40.26	230	58.75
31	67.49	81	45.08	131	57.93	181	85.71	231	49.36
32	48.86	82	47.53	132	58.00	182	49.55	232	76.76
33	44.89	83	54.79	133	57.57	183	49.98	233	47.90
34	38.40	84	72.17	134	42.19	184	46.46	234	55.35
35	45.91	85	49.31	135	49.17	185	45.27	235	51.78
36	42.86	86	45.60	136	64.34	186	55.78	236	46.41
37	54.82	87	54.39	137	51.91	187	65.24	237	39.39
38	44.49	88	34.79	138	56.66	188	49.91	238	50.91
39	59.69	89	67.98	139	48.43	189	73.39	239	55.92
40	55.60	90	45.25	140	59.76	190	48.23	240	46.35
41	43.80	91	73.74	141	31.69	191	54.68	241	55.29
42	73.23	92	49.62	142	59.17	192	66.22	242	41.23
43	44.52	93	48.06	143	60.96	193	45.57	243	51.95
44	38.18	94	55.29	144	58.33	194	52.83	244	57.67
45	37.24	95	46.96	145	53.00	195	53.75	245	48.95
46	40.31	96	66.58	146	41.23	196	52.30	246	72.91
47	53.78	97	47.90	147	41.01	197	74.67	247	50.93
48	45.11	98	51.05	148	43.42	198	57.60	248	52.55
49	47.33	99	49.93	149	56.63	199	41.32	249	60.83
50	49.88	100	42.00	150	65.82	200	51.20	250	58.82

ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน
251	38.55	301	60.11	351	53.99	401	54.52	451	53.00
252	80.85	302	47.70	352	54.41	402	64.87	452	45.94
253	55.80	303	42.86	353	54.09	403	45.57	453	55.80
254	66.72	304	47.87	354	60.75	404	45.52	454	71.89
255	67.81	305	54.55	355	65.43	405	56.15	455	42.86
256	51.54	306	68.77	356	74.10	406	59.61	456	64.00
257	59.54	307	57.86	357	50.05	407	52.30	457	58.92
258	59.06	308	39.79	358	48.64	408	50.10	458	61.47
259	48.74	309	34.40	359	47.63	409	77.96	459	41.88
260	62.19	310	85.71	360	60.46	410	35.60	460	70.52
261	50.45	311	47.33	361	39.15	411	40.84	461	44.66
262	40.31	312	42.51	362	49.57	412	47.63	462	44.52
263	55.32	313	44.19	363	50.69	413	62.66	463	59.65
264	47.85	314	49.07	364	53.78	414	51.88	464	71.89
265	51.66	315	56.82	365	54.76	415	68.23	465	55.55
266	53.59	316	57.80	366	49.02	416	41.69	466	50.17
267	57.41	317	42.07	367	67.10	417	50.05	467	49.50
268	49.67	318	58.57	368	61.73	418	84.52	468	59.88
269	65.88	319	45.35	369	71.11	419	36.62	469	57.28
270	54.79	320	42.48	370	44.49	420	41.88	470	51.98
271	61.25	321	50.98	371	52.38	421	48.19	471	40.41
272	61.87	322	54.93	372	62.33	422	35.30	472	44.04
273	40.26	323	54.96	373	57.25	423	60.42	473	55.18
274	77.64	324	46.94	374	49.55	424	60.23	474	76.50
275	52.00	325	64.00	375	77.64	425	54.99	475	77.04
276	53.72	326	43.26	376	46.02	426	38.62	476	38.82
277	64.23	327	73.23	377	56.94	427	57.47	477	49.95
278	80.34	328	54.17	378	71.49	428	46.86	478	49.57
279	49.69	329	39.56	379	46.48	429	47.94	479	47.26
280	49.60	330	49.57	380	44.66	430	52.28	480	38.55
281	69.25	331	58.68	381	43.68	431	70.75	481	54.49
282	46.66	332	54.52	382	58.26	432	64.17	482	48.04
283	52.68	333	53.65	383	53.46	433	70.18	483	68.50
284	67.98	334	44.75	384	84.52	434	47.38	484	36.15
285	38.26	335	43.95	385	54.55	435	50.22	485	55.60
286	46.94	336	47.70	386	52.65	436	54.74	486	41.32
287	46.15	337	62.81	387	62.71	437	43.55	487	54.60
288	48.47	338	63.90	388	53.31	438	38.33	488	35.45
289	62.00	339	50.65	389	31.18	439	52.10	489	76.50
290	47.75	340	38.26	390	61.96	440	34.40	490	40.00
291	72.91	341	47.23	391	42.37	441	52.95	491	62.14
292	69.55	342	45.16	392	49.19	442	63.52	492	66.94
293	41.27	343	46.96	393	39.39	443	48.40	493	57.86
294	45.33	344	64.81	394	34.60	444	41.84	494	54.99
295	44.31	345	63.21	395	48.90	445	53.26	495	46.63
296	66.43	346	54.20	396	45.41	446	60.23	496	55.04
297	38.69	347	50.72	397	59.10	447	68.06	497	63.01
298	58.16	348	62.00	398	50.55	448	44.83	498	55.86
299	53.23	349	73.56	399	62.42	449	51.73	499	72.60
300	41.52	350	40.60	400	47.70	450	64.93	500	38.48

ข้อมูลจำลองแจกแจงแบบเบ้ ความเบ้เท่ากับ 1.0 จำนวน 500 ตัวอย่าง

ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน
1	35.91	51	40.04	101	37.82	151	47.21	201	35.00
2	63.01	52	45.67	102	36.93	152	36.91	202	37.06
3	53.30	53	77.07	103	50.86	153	52.42	203	52.69
4	36.68	54	37.18	104	45.24	154	45.16	204	31.14
5	50.45	55	51.45	105	49.64	155	55.35	205	68.22
6	56.53	56	40.93	106	49.24	156	42.06	206	53.13
7	40.43	57	46.07	107	56.91	157	86.72	207	50.45
8	59.32	58	45.87	108	59.89	158	66.95	208	49.96
9	71.26	59	56.80	109	69.31	159	48.94	209	35.78
10	39.39	60	36.73	110	52.15	160	37.76	210	58.72
11	39.05	61	66.80	111	42.59	161	44.46	211	60.72
12	38.80	62	44.83	112	58.21	162	35.00	212	37.89
13	68.40	63	63.41	113	52.85	163	52.77	213	47.35
14	52.65	64	42.40	114	39.70	164	49.58	214	38.41
15	50.52	65	49.87	115	54.55	165	39.66	215	57.08
16	63.61	66	45.62	116	47.05	166	82.11	216	58.59
17	57.66	67	40.62	117	37.23	167	61.04	217	74.87
18	36.75	68	54.88	118	43.46	168	60.96	218	51.53
19	61.98	69	58.53	119	38.32	169	48.52	219	56.11
20	61.04	70	49.43	120	39.81	170	52.34	220	72.02
21	68.40	71	44.09	121	40.10	171	53.34	221	41.32
22	41.68	72	42.70	122	51.14	172	43.27	222	39.07
23	60.65	73	46.92	123	49.33	173	51.82	223	66.95
24	43.89	74	57.25	124	41.66	174	60.49	224	40.00
25	40.35	75	32.26	125	41.47	175	43.05	225	59.05
26	46.15	76	34.66	126	38.14	176	45.16	226	39.07
27	55.02	77	40.12	127	40.54	177	53.59	227	53.21
28	45.14	78	51.49	128	39.70	178	41.79	228	42.61
29	46.95	79	37.45	129	48.79	179	42.29	229	48.97
30	42.02	80	58.46	130	47.59	180	36.09	230	52.53
31	62.62	81	39.33	131	51.63	181	84.76	231	42.92
32	42.46	82	41.30	132	51.71	182	43.09	232	73.80
33	39.18	83	48.26	133	51.24	183	43.49	233	41.62
34	35.04	84	68.22	134	37.28	184	40.41	234	48.85
35	39.98	85	42.87	135	42.74	185	39.47	235	45.21
36	37.73	86	39.73	136	58.92	186	49.30	236	40.37
37	48.29	87	47.84	137	45.33	187	59.97	237	35.59
38	38.88	88	33.19	138	50.25	188	43.42	238	44.37
39	53.59	89	63.20	139	42.08	189	69.71	239	49.46
40	49.12	90	39.45	140	53.67	190	41.91	240	40.33
41	38.38	91	70.12	141	31.69	191	48.15	241	48.79
42	69.51	92	43.16	142	53.01	192	61.13	242	36.68
43	38.90	93	41.76	143	55.02	193	39.70	243	45.38
44	34.92	94	48.79	144	52.08	194	46.25	244	51.35
45	34.43	95	40.83	145	46.43	195	47.18	245	42.55
46	36.12	96	61.54	146	36.68	196	45.72	246	69.12
47	47.21	97	41.62	147	36.54	197	71.26	247	44.39
48	39.35	98	44.51	148	38.12	198	51.28	248	45.97
49	41.14	99	43.44	149	50.22	199	36.73	249	54.88
50	43.40	100	37.16	150	60.65	200	44.64	250	52.61

ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน	ลำดับ	คะแนน
251	35.12	301	54.06	351	47.43	401	47.98	451	46.43
252	78.80	302	41.45	352	47.87	402	59.53	452	40.00
253	49.33	303	37.73	353	47.54	403	39.70	453	49.33
254	61.71	304	41.60	354	54.78	404	39.66	454	67.89
255	63.01	305	48.01	355	60.19	405	49.71	455	37.73
256	44.97	306	64.15	356	70.56	406	53.50	456	58.53
257	53.42	307	51.56	357	43.55	407	45.72	457	52.73
258	52.89	308	35.81	358	42.27	408	43.60	458	55.60
259	42.36	309	33.00	359	41.39	409	75.26	459	37.09
260	56.42	310	84.76	360	54.46	410	33.60	460	66.24
261	43.93	311	41.14	361	35.45	411	36.43	461	39.01
262	36.12	312	37.50	362	43.11	412	41.39	462	38.90
263	48.82	313	38.67	363	44.16	413	56.97	463	53.55
264	41.58	314	42.66	364	47.21	414	45.31	464	67.89
265	45.09	315	50.42	365	48.24	415	63.51	465	49.06
266	47.02	316	51.49	366	42.61	416	36.96	466	43.66
267	51.07	317	37.21	367	62.16	417	43.55	467	43.05
268	43.20	318	52.34	368	55.90	418	83.29	468	53.80
269	60.72	319	39.54	369	66.95	419	34.11	469	50.93
270	48.26	320	37.47	370	38.88	420	37.09	470	45.40
271	55.35	321	44.44	371	45.80	421	41.87	471	36.18
272	56.06	322	48.41	372	56.58	422	33.44	472	38.56
273	36.09	323	48.44	373	50.89	423	54.42	473	48.67
274	74.87	324	40.80	374	43.09	424	54.19	474	73.48
275	45.43	325	58.53	375	74.87	425	48.47	475	74.14
276	47.16	326	38.01	376	40.06	426	35.16	476	35.27
277	58.79	327	69.51	377	50.55	427	51.14	477	43.46
278	78.17	328	47.62	378	67.41	428	40.74	478	43.11
279	43.22	329	35.69	379	40.43	429	41.66	479	41.07
280	43.13	330	43.11	380	39.01	430	45.70	480	35.12
281	64.72	331	52.46	381	38.30	431	66.52	481	47.95
282	40.58	332	47.98	382	52.00	432	58.72	482	41.74
283	46.10	333	47.08	383	46.89	433	65.83	483	63.82
284	63.20	334	39.07	384	83.29	434	41.18	484	33.87
285	34.96	335	38.49	385	48.01	435	43.71	485	49.12
286	40.80	336	41.45	386	46.07	436	48.21	486	36.73
287	40.16	337	57.14	387	57.03	437	38.21	487	48.07
288	42.12	338	58.40	388	46.74	438	35.00	488	33.52
289	56.21	339	44.11	389	31.44	439	45.53	489	73.48
290	41.49	340	34.96	390	56.16	440	33.00	490	35.94
291	69.12	341	41.05	391	37.40	441	46.37	491	56.37
292	65.08	342	39.39	392	42.76	442	57.96	492	61.98
293	36.70	343	40.83	393	35.59	443	42.06	493	51.56
294	39.52	344	59.46	394	33.10	444	37.06	494	48.47
295	38.75	345	57.60	395	42.51	445	46.68	495	40.56
296	61.37	346	47.65	396	39.58	446	54.19	496	48.52
297	35.20	347	44.18	397	52.93	447	63.30	497	57.37
298	51.89	348	56.21	398	44.02	448	39.14	498	49.40
299	46.66	349	69.91	399	56.69	449	45.16	499	68.75
300	36.86	350	36.29	400	41.45	450	59.60	500	35.08

ภาคผนวก ฅ

แบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อ
โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน



แบบสอบถาม ความคิดเห็นของอาจารย์ผู้สอนต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

คำชี้แจง กรุณาทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

โดยมีเกณฑ์ที่ใช้วัดความคิดเห็นต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับดีมาก
 ระดับ 4 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับดี
 ระดับ 3 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับปานกลาง
 ระดับ 2 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับต่ำ
 ระดับ 1 หมายถึง มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติในข้อคำถามนั้น ๆ อยู่ในระดับต่ำมาก

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์					
1.1 การป้อนข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์					
1.2 การบันทึกข้อมูลที่ป้อนเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์					
1.3 การเรียกคืนข้อมูลเดิมที่เคยบันทึกไว้เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่					
1.4 การแก้ไขข้อมูลเดิมและการบันทึกข้อมูลผ่านการแก้ไขเข้าแทนที่ข้อมูลเดิม					
1.5 การดำเนินการตามขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยไม่เกิดความสับสน และมีความชัดเจนในขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์					
1.6 การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ					
1.7 การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางเครื่องพิมพ์					
2. ประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์					
2.1 ความถูกต้องและความเชื่อถือได้ในการคำนวณผลการกำหนด ระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์					
2.2 การสั่งงานให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำงานได้ตามต้องการ					
2.3 การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ขณะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์					
2.4 ความเร็วในการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์					
2.5 การพิมพ์เอกสารรายงานคะแนนและผลการกำหนดระดับผลการเรียน					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์					
3.1 ความสอดคล้องระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์					
3.2 การอธิบายวิธีการใช้และลำดับขั้นตอนในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์					
3.3 การใช้ภาษา และการสื่อให้เกิดความเข้าใจในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ของคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ญ

คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน
KMITL Grading Version 1.0

คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน KMITL Grading Version 1.0



นายทศม์ ัจฉานนท์
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำนำ

คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน (A Development Of Computer Program For Grading) โดย นายทศม์ สัจจานนท์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน อาชีวศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมี ดร. ผดุงชัย ภูพัฒน์ เป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนนี้ ประกอบด้วย ส่วนประกอบและเนื้อหาในตอนต่าง ๆ ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อกำหนดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

ตอนที่ 2 การติดตั้งและการถอดถอน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

ตอนที่ 3 การเรียกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

ตอนที่ 4 ตัวอย่าง ประกอบด้วยตัวอย่างการป้อนข้อมูลลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ตัวอย่างการกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษา และตัวอย่างการแสดงผลการจัดพิมพ์เอกสารรายงานการกำหนดระดับผลการเรียนทางเครื่องพิมพ์

ผู้วิจัยหวังว่าคู่มือการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนฉบับนี้ จะมีประโยชน์ต่อผู้ที่จะนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ไปใช้ในการกำหนดระดับผลการเรียนของนักศึกษา เพื่อจะสามารถนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นายทศม์ สัจจานนท์

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	155
สารบัญ	156
ตอนที่ 1 ข้อกำหนดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน	157
1.1 ลิขสิทธิ์	157
1.2 การนำไปใช้งาน	157
1.3 คุณสมบัติของไมโครคอมพิวเตอร์	157
1.4 รูปแบบในการกำหนดระดับผลการเรียนที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้	158
ตอนที่ 2 การติดตั้งและการถอดถอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับ	
ผลการเรียน	159
2.1 วิธีการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน	159
2.2 วิธีการถอดถอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน	164
ตอนที่ 3 การเรียกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน	166
3.1 การเรียกใช้โปรแกรมกำหนดระดับผลการเรียน	166
3.2 วิธีการใช้งานโปรแกรมกำหนดระดับผลการเรียน	167
3.3 การเปิดอ่านรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมกำหนดระดับผลการเรียน	177
ตอนที่ 4 ตัวอย่าง	178
4.1 ตัวอย่างการป้อนข้อมูลลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์	
สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน	178
4.2 ตัวอย่างการกำหนดระดับผลการเรียน	181

ตอนที่ 1

ข้อกำหนดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

1.1 ลิขสิทธิ์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและผู้วิจัย ห้ามลอกเลียนแบบส่วนใดส่วนหนึ่งของโปรแกรมคอมพิวเตอร์และคู่มือการใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนไม่ว่ารูปแบบหรือวิธีการใด ๆ ในกระบวนการทางอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ การบันทึก หรือวิธีการใด ๆ โดยมิได้รับอนุญาต

1.2 การนำไปใช้งาน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่ได้พัฒนาขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับนักศึกษาระดับต่าง ๆ ที่มีลักษณะการกำหนดระดับผลการเรียนเป็นไปตามรูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กล่าวคือ มีการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ หรือ การกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม

1.3 คุณสมบัติของไมโครคอมพิวเตอร์

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการกำหนดระดับผลการเรียนที่ได้พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็ม (IBM) หรือไมโครคอมพิวเตอร์ไอบีเอ็ม คอมแพททิเบิล (IBM Compatible) ที่มีคุณสมบัติขั้นต่ำ ดังนี้

1. ใช้หน่วยประมวลผลกลางหรือ ไมโคร โปรเซสเซอร์อินเทล เพนเทียม ขึ้นไป หรือชนิดอื่นที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่า เช่น เอ เอ็ม ดี เคจิกส์ ขึ้นไป
 2. หน่วยความจำหลัก (RAM) อย่างน้อย 16 เมกกะไบต์ขึ้นไป
 3. การ์ดแสดงผล (VGA Card) และจอภาพที่สามารถแสดงผลได้ 256 สีขึ้นไป
 4. เครื่องขับคอมแพคต์ดิสก์ (CD-ROM Drive) ความเร็วในการอ่านข้อมูล 2X ขึ้นไป
- เพื่อใช้ในการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนจากแผ่นเก็บข้อมูลชนิดคอมแพคต์ดิสก์ ให้กับไมโครคอมพิวเตอร์ที่ต้องการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชุดนี้ไปใช้งาน

5. เครื่องพิมพ์ชนิดเข็ม (Dot Matrix Printer) เครื่องพิมพ์ชนิดอิงค์เจ็ท (Ink Jet Printer) หรือเครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ (Laser Printer) ชนิดใดชนิดหนึ่ง เพื่อใช้ในการจัดพิมพ์และนำเสนอรายงาน ผลการกำหนดระดับผลการเรียน

6. ใช้ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ระบบใดระบบหนึ่ง ดังต่อไปนี้

- 6.1 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95
- 6.2 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 95 โอ เอส อาร์ 2
- 6.3 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 98
- 6.4 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ 98 เอส อี
- 6.5 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็ม อี หรือ เอ็กซ์ พี หรือ 2000
- 6.6 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ เอ็น ที รุ่นที่ 4 ขึ้นไป

ซึ่งคุณสมบัติขั้นต่ำต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนนี้ เป็นคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สถานศึกษาโดยทั่วไปมิใช้อยู่ก่อนที่ จะทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชุดนี้

1.4 รูปแบบในการกำหนดระดับผลการเรียนที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ใช้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนที่ได้พัฒนาขึ้น สามารถเสนอ แนวทางการเลือกวิธีสำหรับการกำหนดระดับผลการเรียน ได้ 2 วิธี ดังต่อไปนี้

1. วิธีกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced)

โดยใช้คะแนนในระบบเปอร์เซ็นต์ที่อาจารย์ผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบในการกำหนดระดับ ผลการเรียนเป็นผู้กำหนดขึ้นเป็นเกณฑ์ในการกำหนดระดับผลการเรียน

2. วิธีกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม (Norm-referenced)

โดยใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-score) เป็นเกณฑ์ในการกำหนดระดับ ผลการเรียน

และสามารถกำหนดระดับผลการเรียนรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. รูปแบบ 8 ระดับ ได้แก่ A, B+, B, C+, C, D+, D และ F
2. รูปแบบ 5 ระดับ ได้แก่ A, B, C, D และ F
3. รูปแบบ 5 ระดับแบบตัวเลข ได้แก่ 4, 3, 2, 1 และ 0

ตอนที่ 2

การติดตั้งและการถอดถอน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

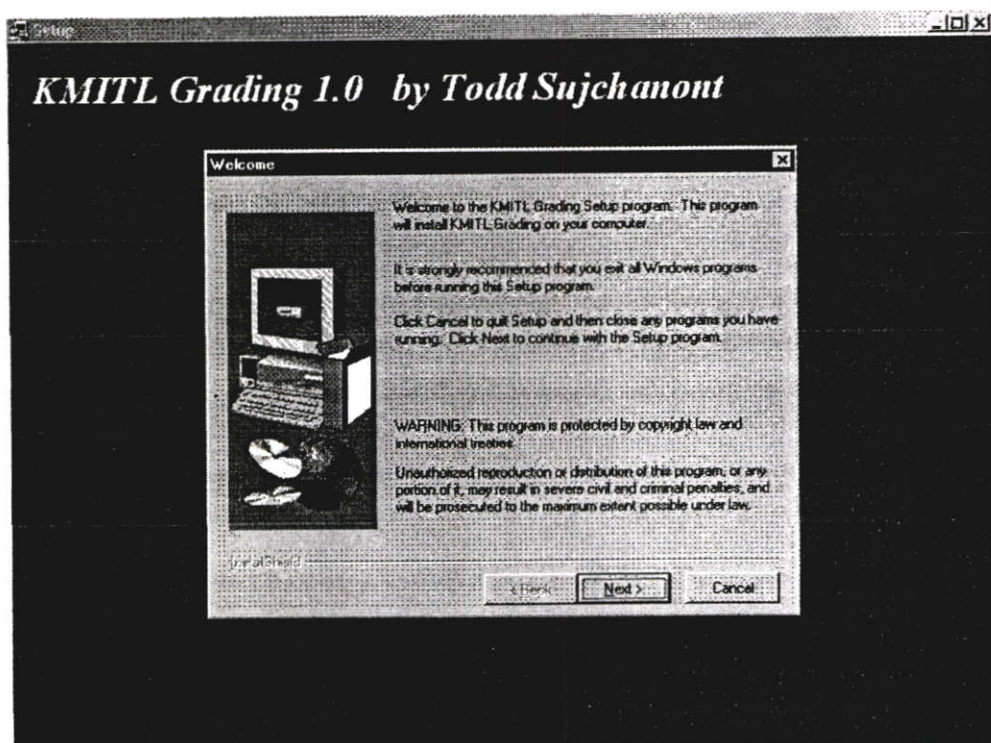
2.1 วิธีการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

ในการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนนี้ แบ่งขั้นตอนการติดตั้งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเข้าสู่ชุดคำสั่งติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 2. การดำเนินการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- มีรายละเอียดในการดำเนินการในแต่ละขั้น ดังนี้

1. การเข้าสู่ชุดคำสั่งติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ให้นำแผ่นคอมแพคต์ดิสก์ (แผ่นซีดีที่ใช้ในการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน) ใส่ในเครื่องอ่านแผ่นคอมแพคต์ดิสก์ (CD-ROM Drive) จากนั้นให้รอประมาณไม่เกิน 20 วินาที ระบบปฏิบัติการวินโดวส์จะอ่านข้อมูลในการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากแผ่นคอมแพคต์ดิสก์แล้วนำเข้าสู่ชุดคำสั่งในการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยอัตโนมัติ ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 การเข้าสู่ชุดคำสั่งติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์

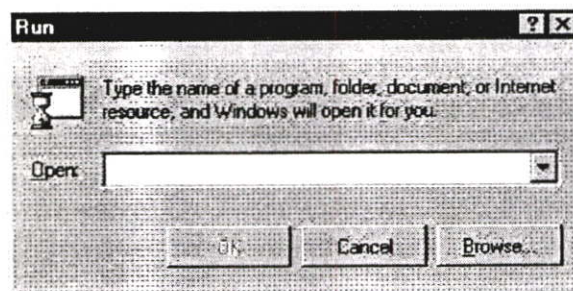
ในกรณีที่รื้อเวลาจนกระทั่งเกิน 20 วินาทีแล้ว ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ยังไม่สามารถเข้าสู่ชุดคำสั่งติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยอัตโนมัติได้ ซึ่งอาจเนื่องมาจากเครื่องอ่านแผ่นคอมแพคต์ดิสก์ไม่ได้ถูกกำหนดให้อ่านข้อมูลจากแผ่นคอมแพคต์ดิสก์แบบอัตโนมัติ ให้ทำการเรียกชุดคำสั่งติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยตัวท่านเอง ดังนี้

1. ใช้เมาส์กดปุ่ม “Start”
2. เลือกเมนู “Run...” ดังภาพที่ 2.2



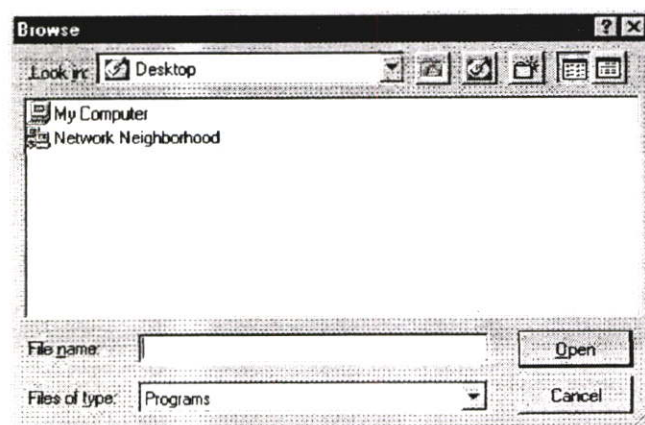
ภาพที่ 2.2 การกดปุ่ม “Start” และเลือกเมนู “Run...”

3. หลังจากเลือกเมนู “Run...” แล้วจะได้กรอบหน้าต่าง “Run” ดังภาพที่ 2.3



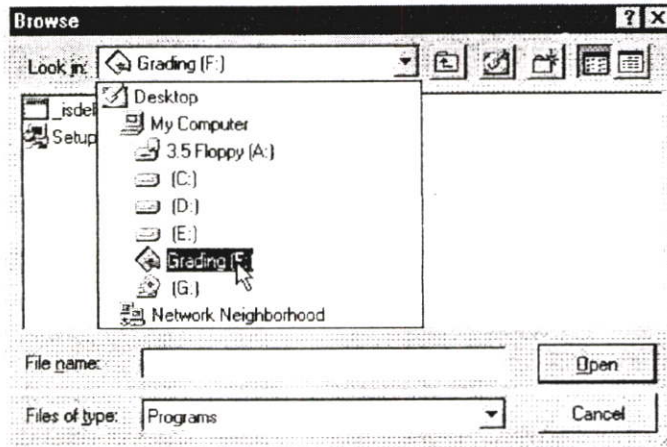
ภาพที่ 2.3 กรอบหน้าต่าง “Run”

4. ให้กดปุ่ม “Browse...” จะได้กรอบหน้าต่างใหม่สำหรับเรียกเปิดไฟล์ ดังภาพที่ 2.4



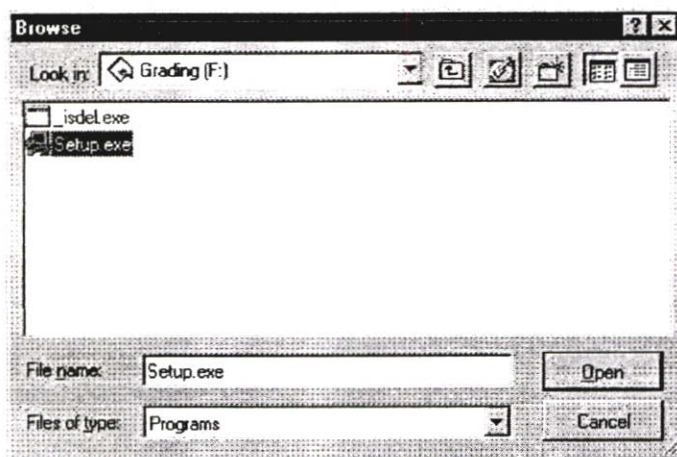
ภาพที่ 2.4 กรอบหน้าต่างสำหรับเลือกเปิดไฟล์

5. ในช่อง “Look in” ให้คลิกปุ่ม  แล้วเลือกไปที่เครื่องอ่านแผ่นคอมแพคต์ดิสก์ (CD-ROM Drive) ในกรณีดังตัวอย่างนี้ จะเลือกไปที่ “Drive F” ดังภาพที่ 2.5



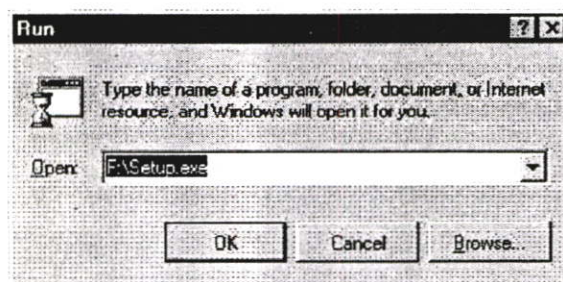
ภาพที่ 2.5 การเลือกเครื่องอ่านแผ่นคอมแพคต์ดิสก์ (CD-ROM Drive)

6. เลือกไฟล์ชื่อ “Setup” โดยนำมาใส่ไปกดที่ชื่อไฟล์ให้มีแถบสีครอบชื่อไฟล์ จะสังเกตเห็นว่าในช่อง “File name” จะมีชื่อไฟล์ “Setup” กรอกลงในช่องให้โดยอัตโนมัติ ดังภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 การเลือกไฟล์ชื่อ “Setup”

7. เมื่อคลิกปุ่ม “Open” จะได้กรอบหน้าต่าง “Run” พร้อมกับกรอกชื่อไฟล์สำหรับเรียกชุดคำสั่งในการติดตั้งโปรแกรมโดยอัตโนมัติ ดังภาพที่ 2.7



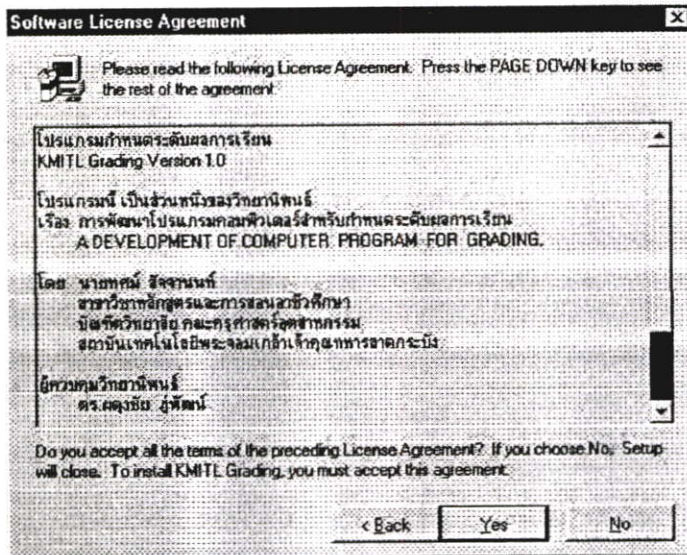
ภาพที่ 2.7 การกรอกชื่อไฟล์สำหรับเรียก ชุดคำสั่งในการติดตั้งโปรแกรมโดยอัตโนมัติ

8. เมื่อคลิกปุ่ม “OK” ก็จะมีเข้าสู่ชุดคำสั่งในการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 2.1

2. การดำเนินการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์

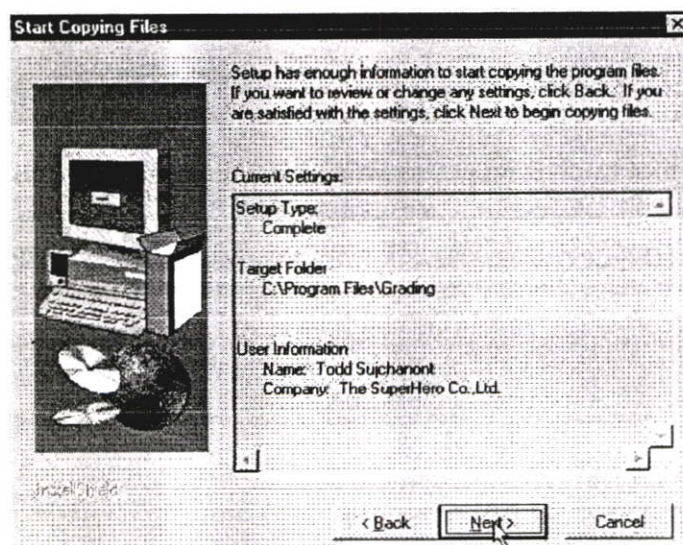
ในภาพที่ 2.1 นั้นจะเป็นการแสดงความต้อนรับเข้าสู่ชุดคำสั่งในการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ให้ท่านดำเนินการในการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังต่อไปนี้

1. กดปุ่ม “Next” จะได้กรอบหน้าต่างแสดงรายละเอียดและลิขสิทธิ์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 2.8



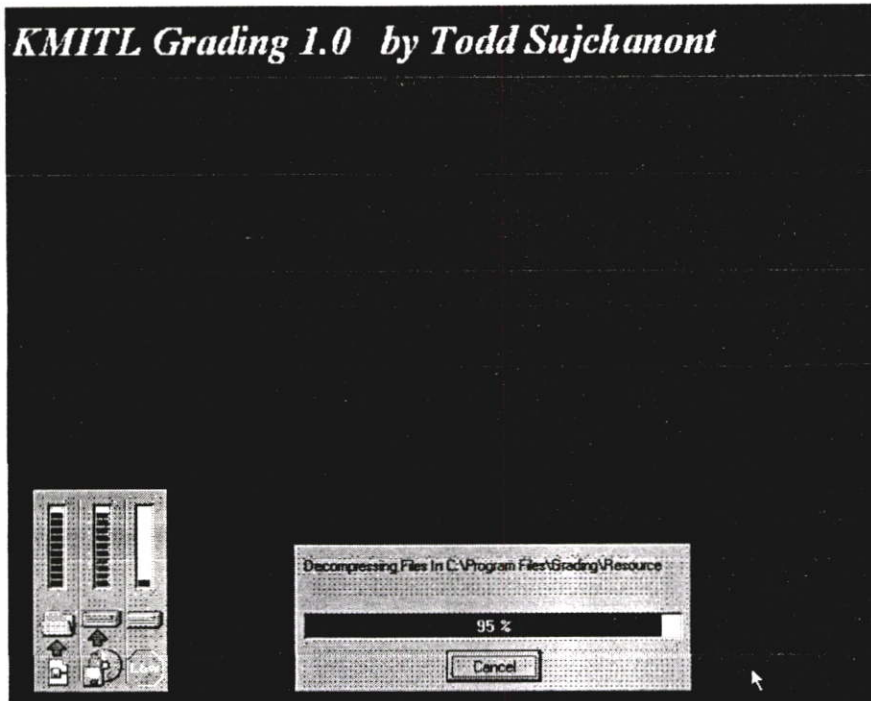
ภาพที่ 2.8 รายละเอียดและลิขสิทธิ์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. ให้กดปุ่ม “Yes” เพื่อเป็นการตอบรับทราบถึงรายละเอียดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และลิขสิทธิ์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นชุดคำสั่งติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะแสดงตำแหน่งที่จะติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ลงในไมโครคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 2.9



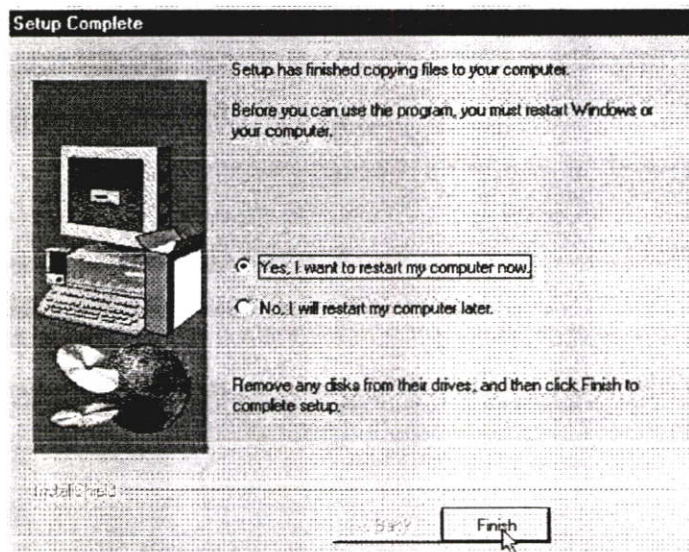
ภาพที่ 2.9 ตำแหน่งที่จะติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ลงในไมโครคอมพิวเตอร์

3. ให้กดปุ่ม “Next” ชุดคำสั่งติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะทำการถ่ายโอน (Copy) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ลงในไมโครคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 การถ่ายโอน (Copy) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ลงในไมโครคอมพิวเตอร์

4. เมื่อขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์เสร็จสิ้นลงแล้ว ชุดคำสั่งติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะร้องขอให้ท่านทำการทำการ “Restart” เพื่อปรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้พร้อมใช้งาน ดังภาพที่ 2.11 (กรณีที่ใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ Me ให้ยกเลิกการ “Restart” โดยเลือก “No, I...”)



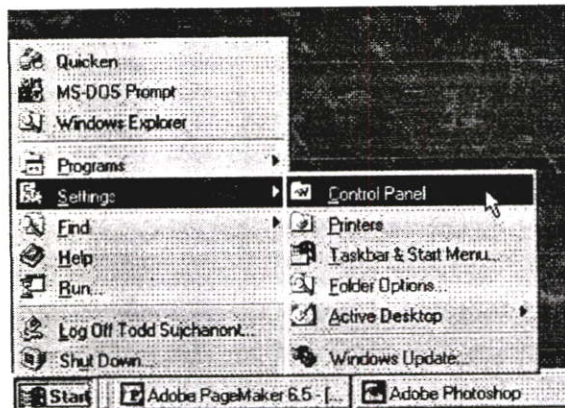
ภาพที่ 2.11 การ “Restart” เพื่อปรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้พร้อมใช้งาน

5. หลังจากทำการ “Restart” แล้ว โปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็จะพร้อมที่จะเรียกใช้งานต่อไป

2.2 วิธีการถอดถอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

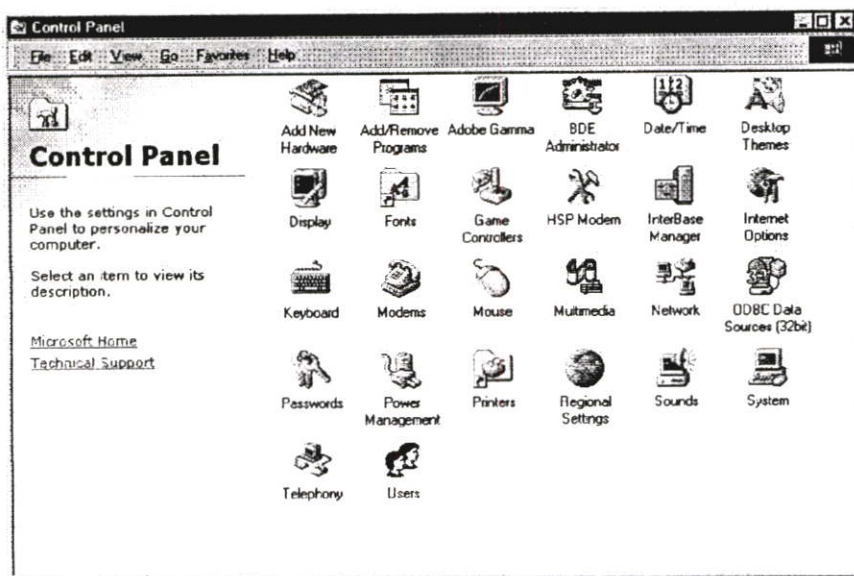
ในการถอดถอน (Uninstall) โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ให้ท่านปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ใช้เมาส์กดที่ปุ่ม “Start”
2. เลือกเมนู “Setting” และ “Control Panel” ดังภาพที่ 2.12



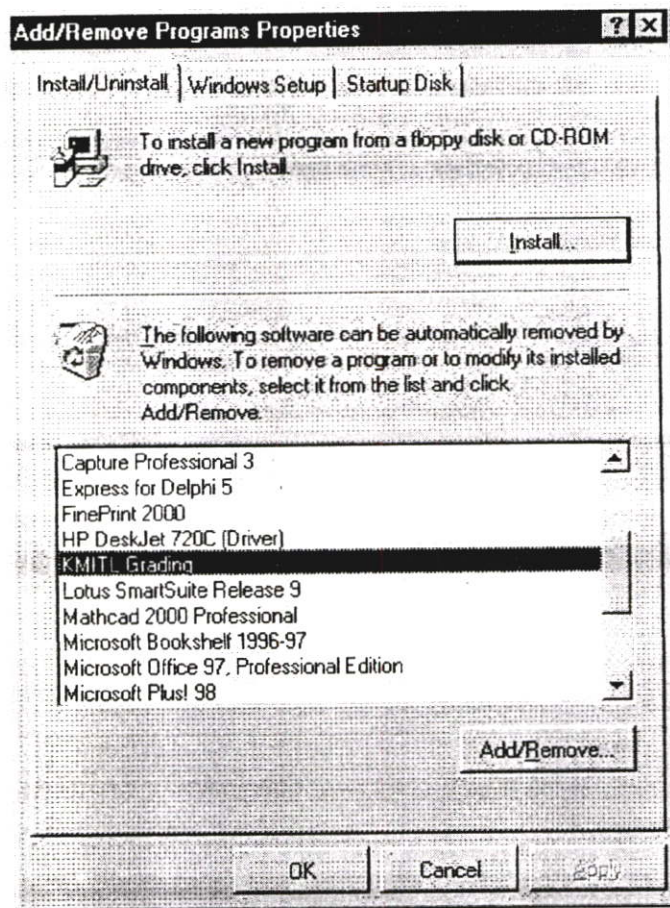
ภาพที่ 2.12 การเลือกเมนู “Setting” และ “Control Panel”

3. จะได้กรอบหน้าต่าง “Control Panel” ดังภาพที่ 2.13



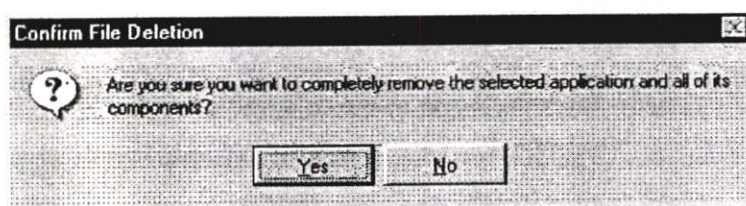
ภาพที่ 2.13 กรอบหน้าต่าง “Control Panel”

4. เลือก “Add/Remove Programs” โดยกด 2 ครั้ง (Double Click) จะได้กรอบหน้าต่าง “Add/Remove Programs Properties” ดังภาพที่ 2.14



ภาพที่ 2.14 กรอบหน้าต่าง “Add/Remove Programs Properties”

5. ให้ใช้เมาส์กดที่ชื่อ “KMITL Grading” ให้มีสี่กรอบดำ ดังในภาพที่ 2.14 แล้วกดปุ่ม “OK” ระบบปฏิบัติการวินโดวส์จะ让您ยืนยันความต้องการที่จะถอดถอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนออกจากระบบ ดังภาพที่ 2.15 ให้ท่านกดปุ่ม “Yes” ก็จะเสร็จสิ้นการถอดถอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 3.14 ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ร้องขอให้ยืนยันความต้องการที่จะถอดถอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

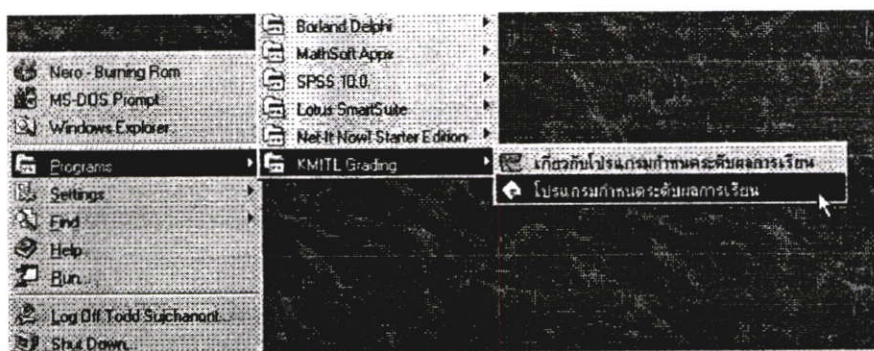
ตอนที่ 3 การเรียกใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

3.1 การเรียกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

ในการเรียกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนนี้ จะสามารถเรียกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ก็ต่อเมื่อท่านได้ผ่านขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในตอนที่ผ่านมาแล้ว โดยให้ท่านเรียกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ดังนี้

1. ใช้เมาส์กดที่ปุ่ม “Start”
2. เลือกเมนู “Program” / “KMITL Grading” / “โปรแกรมกำหนดระดับผลการเรียน”

ดั่งภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 การเรียกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

3. จะเข้าสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ดั่งภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 กรอบหน้าต่างหลักของโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

3.2 วิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

ในส่วนของการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียนนี้ จะขอแบ่งวิธีการใช้งานออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนการเริ่มต้นใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. ส่วนการสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ การป้อนข้อมูล และการบันทึกข้อมูล
3. ส่วนการแก้ไขข้อมูลที่ได้ป้อนไว้แล้ว และการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขแทนข้อมูลเดิม
4. ส่วนการคำนวณและการดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน และแสดงผลการ

กำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ

5. ส่วนการจัดพิมพ์เอกสารรายงานคะแนน และผลการกำหนดระดับผลการเรียน โดยจะกล่าวถึงรายละเอียดของแต่ละส่วน ดังนี้

1. ส่วนการเริ่มต้นใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

เมื่อเริ่มต้นเรียกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ท่านสามารถที่จะเลือกใช้ในส่วนต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1.1 สร้างแฟ้มข้อมูลใหม่

โดยการใช้เมาส์กดที่ปุ่ม “สร้างแฟ้มข้อมูลใหม่” โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสร้างแบบฟอร์มเปล่า เพื่อเตรียมให้ท่านป้อนข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจะกล่าวต่อไปในส่วนที่ 2 เรื่องการสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ การป้อนข้อมูล และการบันทึกข้อมูล

1.2 เปิดแฟ้มข้อมูลเดิมที่เคยทำการบันทึกข้อมูลไว้แล้ว

โดยการใช้เมาส์กดที่ปุ่ม “เปิดแฟ้มข้อมูลเดิม” โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้จากดิสก์เกตต์หรือฮาร์ดดิสก์มากรอกลงในแบบฟอร์มต่าง ๆ โดยโปรแกรมจะกรอกข้อมูลลงในทุก ๆ ช่องให้โดยอัตโนมัติ หลังจากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนในส่วนที่ 3 เรื่องการแก้ไขข้อมูลเดิมที่ได้ป้อนไว้แล้ว และการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขแทนข้อมูลที่มีอยู่เดิม

1.3 ออกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์

โดยการใช้เมาส์กดที่ปุ่ม “ออกจากโปรแกรม”

2. ส่วนการสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ การป้อนข้อมูล และการบันทึกข้อมูล

หลังจากที่ได้เลือกการสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ โดยการใช้เมาส์กดที่ปุ่ม “สร้างแฟ้มข้อมูลใหม่” จากหน้าหลักของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 3.2 แล้ว โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะทำการเปลี่ยนปุ่มต่าง ๆ ในหน้าหลักของโปรแกรมเป็นดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 การเปลี่ยนแปลงของปุ่มต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลังการเลือกสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่

จากภาพที่ 3.3 ท่านสามารถที่จะกดปุ่ม “กรอกรายละเอียดข้อมูลทั่วไป” เพื่อให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างแบบฟอร์มเปล่าสำหรับกรอกข้อมูล ท่านอาจจะคลิกการสร้างเพิ่มข้อมูลใหม่เพื่อเปลี่ยนปุ่มต่าง ๆ ให้กลับเป็นดังภาพที่ 3.2 โดยกดปุ่ม “ยกเลิกขั้นตอน เพื่อเปลี่ยนข้อมูลใหม่” หรือจะเลิกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยกดปุ่ม “ออกจากโปรแกรม” ก็ได้ ส่วนปุ่มอื่น ๆ ที่เหลือจะยังไม่สามารถทำการกดเลือกเพื่อใช้งานได้ในขั้นตอนนี้

หลังจากที่ท่านกดปุ่ม “กรอกรายละเอียดข้อมูลทั่วไปแล้ว” โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสร้างแบบฟอร์มสำหรับกรอกรายละเอียดข้อมูลทั่วไป ดังภาพที่ 3.4

ภาพที่ 3.4 แบบฟอร์มสำหรับกรอกรายละเอียดข้อมูลทั่วไป

การกรอกรายละเอียดต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์มนั้น เมื่อท่านกรอกข้อมูลในแต่ละช่องเสร็จแล้ว ท่านสามารถที่จะกดปุ่ม “Enter” บนแป้นพิมพ์เพื่อกรอกในช่องถัดไปได้ หรือจะใช้เมาส์คลิกเลือกช่องที่ต้องการจะกรอกข้อมูลก็ได้ โดยข้อมูลทั้งหมดที่กรอกลงในแบบฟอร์มนี้จะปรากฏในรายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนที่พิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์

หมายเหตุ ในบางกรณีที่ไม่ต้องการพิมพ์รายงานทางเครื่องพิมพ์ หรือกรณีที่ต้องการทดลองกำหนดระดับผลการเรียน ท่านอาจไม่ต้องกรอกข้อมูลครบทุกช่อง โดยอาจกรอกเฉพาะช่องข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

1. จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียน
2. จำนวนนักศึกษาที่มีสิทธิ์สอบ
3. น้้าหนัก และคะแนนเต็มของข้อสอบทุกชุด

เมื่อกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มครบถ้วนแล้ว ให้ท่านกดปุ่ม “ดำเนินการต่อไป” โปรแกรมจะกลับมาที่หน้าต่างหลักดังภาพที่ 3.3 อีกครั้ง จากนั้นจึงกดปุ่ม “กรอกรายละเอียดคะแนน” ซึ่งจะได้แบบฟอร์มใหม่ ดังภาพที่ 3.5

รายละเอียดคะแนนสอบของนักศึกษา					
ช่วยเหลือ					
ลำดับ	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	ปลายภาค	จิตพิสัย	สอบย่อย1
1			0	0	0
2			0	0	0
3			0	0	0
4			0	0	0
5			0	0	0
6			0	0	0
7			0	0	0
8			0	0	0
9			0	0	0
10			0	0	0

ยกเลิก ดำเนินการต่อไป

ภาพที่ 3.5 แบบฟอร์มสำหรับกรอกรายละเอียดชื่อ รหัสประจำตัว และคะแนนสอบของนักศึกษา

ให้ท่านกรอกข้อมูลรหัสประจำตัว ชื่อ-สกุล และคะแนนสอบจากการสอบครั้งต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์มและกดปุ่ม “Enter” เมื่อกรอกข้อมูลในแต่ละช่องเสร็จแล้ว ในการกรอกข้อมูลนี้ ท่านสามารถที่จะใช้ปุ่มลูกศรทิศทางต่าง ๆ ประกอบเพื่อความสะดวกในการกรอกข้อมูล หรืออาจใช้เมาส์คลิกเลือกช่องที่ต้องการกรอกข้อมูลก็ได้

หมายเหตุ ในกรณีของภาพที่ 3.5 เป็นแบบฟอร์มสำหรับการกำหนดระดับผลการเรียนที่ใช้คะแนนจากการสอบปลายภาค และคะแนนจากการสอบย่อยเพียง 1 ครั้ง รวมกับคะแนน จิตพิสัยเท่านั้น

เมื่อกรอกข้อมูลลงในแบบฟอร์มครบถ้วนแล้ว ให้ท่านกดปุ่ม “ดำเนินการต่อไป” โปรแกรมจะกลับมาที่หน้าต่างหลัก ดังภาพที่ 3.3 อีกครั้ง จากนั้นจึงกดปุ่ม “กำหนดรูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียน” ซึ่งจะได้แบบฟอร์มใหม่ ดังภาพที่ 3.6

ภาพที่ 3.6 การกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ สำหรับวิธีในการกำหนดระดับผลการเรียน

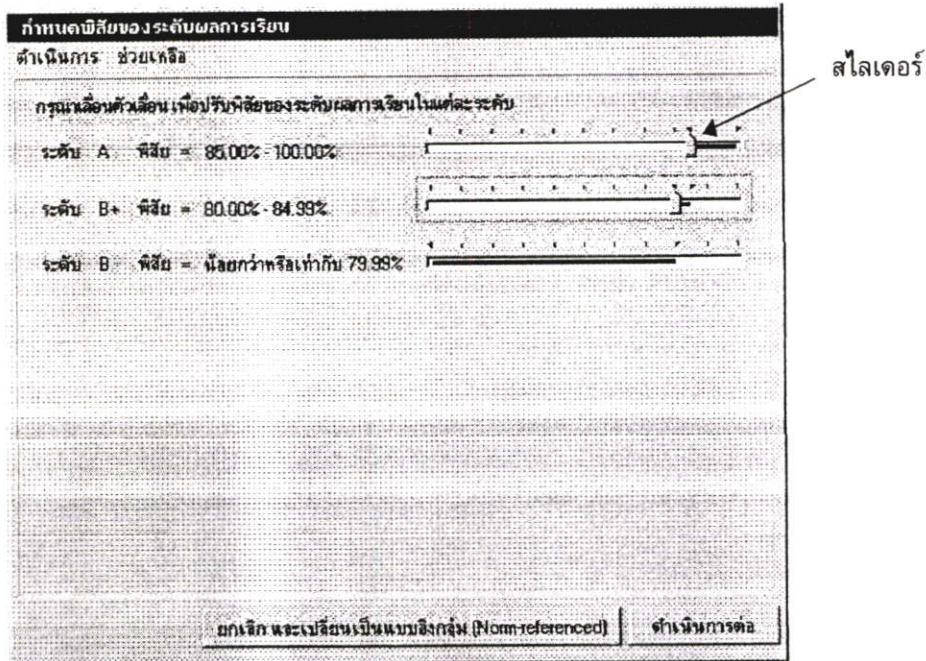
ท่านสามารถเลือกวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนได้ 2 วิธี คือ วิธีกำหนดระดับแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced) ซึ่งจะสามารถกำหนดคพิสัยในรูปเปอร์เซ็นต์ของแต่ละระดับได้ตามต้องการและเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน ส่วนวิธีกำหนดระดับแบบอิงกลุ่ม (Norm-referenced) จะแปลงคะแนนของนักศึกษาในรูปเปอร์เซ็นต์ให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Score) แล้วกำหนดระดับผลการเรียนจากคะแนนมาตรฐานที่ปกติ

ส่วนรูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียนนั้น ท่านก็สามารถเลือกได้ว่าจะใช้รูปแบบ 8 ระดับ (A, B+, B, C+, C, D+, D และ F) รูปแบบ 5 ระดับ (A, B, C, D และ F) หรือจะใช้รูปแบบ 5 ระดับแบบตัวเลข (4, 3, 2, 1 และ 0)

การกำหนดจำนวนระดับผลการเรียน จะใช้เมื่อไม่ต้องการกำหนดระดับผลการเรียนแบบเต็มรูปแบบ เช่น กำหนดรูปแบบไว้เป็น 8 ระดับ แต่ต้องการกำหนดระดับเพียง 3 ระดับ คือ A, B+ และ B เท่านั้น ก็ให้เลือก “กำหนดจำนวนระดับผลการเรียน” เป็น “3” และเลือก “กำหนดระดับผลการเรียนสูงสุดที่ต้องการกำหนด” เป็น “A”

ถ้าต้องการกำหนดระดับแบบ 5 ระดับแบบตัวเลข และกำหนดเพียง 3 ระดับ คือ 2, 1 และ 0 ก็ให้เลือก “กำหนดจำนวนระดับผลการเรียน” เป็น “3” และเลือก “กำหนดระดับผลการเรียนสูงสุดที่ต้องการกำหนด” เป็น “2” เป็นต้น

ส่วนกรณีที่เลือกวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์นั้น โปรแกรมจะแสดงแบบฟอร์มให้ท่านกำหนดพิสัยในรูปเปอร์เซ็นต์ของแต่ละระดับ ดังภาพที่ 3.7

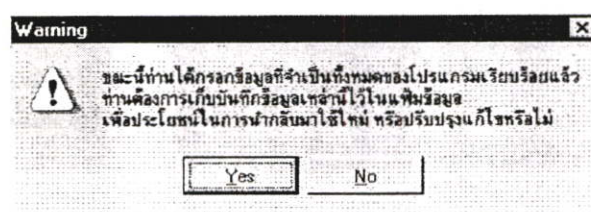


ภาพที่ 3.7 การกำหนดพิสัยของระดับผลการเรียนแต่ละระดับในรูปแบบเปอร์เซ็นต์
ในกรณีเลือกการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์

จากภาพที่ 3.7 ท่านสามารถที่จะปรับพิสัยของแต่ละระดับ โดยเลื่อน “สไลเดอร์” ปรับแต่งพิสัยได้ตามต้องการ จากกรณีตัวอย่างในภาพที่ 3.7 เป็นการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ 3 ระดับ คือ A, B+, และ B โดยที่พิสัยของระดับ A คือ 85.00% - 100.00% พิสัยของระดับ B+ คือ 80.00% - 84.99% และพิสัยของระดับ B คือ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 79.99%

หมายเหตุ หากเห็นว่าไม่เหมาะสมที่จะกำหนดระดับผลการเรียนโดยใช้วิธีอิงเกณฑ์หรือไม่ต้องการดำเนินการที่ยุ่งยากในการกำหนดพิสัยของแต่ละระดับก็สามารถคลิกปุ่ม “ยกเลิกและ เปลี่ยนเป็นแบบอิงกลุ่ม” ก็จะกลับไปสู่การกำหนดระดับแบบวิธีอิงกลุ่มได้

เมื่อเลือกการกำหนดค่าต่าง ๆ ตามต้องการแล้ว ให้ท่านกดปุ่ม “ดำเนินการต่อ” โปรแกรมจะกลับมาที่หน้าต่างหลัก ดังภาพที่ 3.3 อีกครั้ง และ โปรแกรมจะแสดงข้อความให้ท่านทำการบันทึกข้อมูลลงแฟ้มข้อมูลใหม่ ดังภาพที่ 3.8

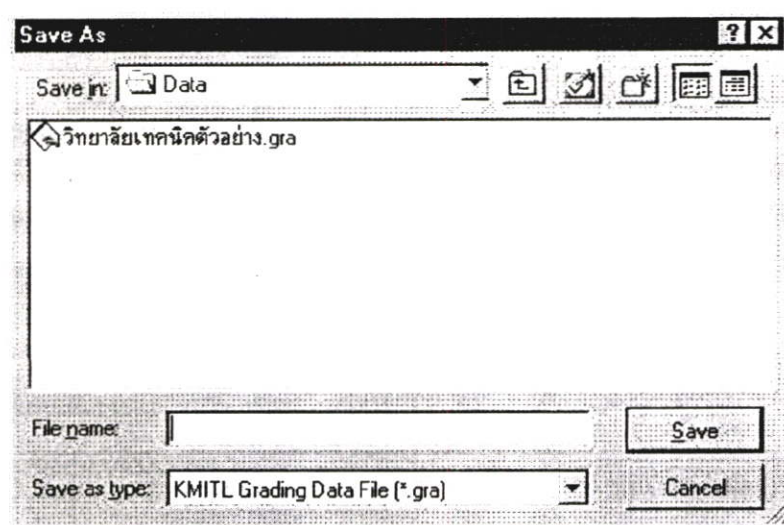


ภาพที่ 3.8 โปรแกรมแจ้งข้อความเตือนให้ทำการบันทึกแฟ้มข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่

ถ้าท่านต้องการบันทึกเพิ่มข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่นี้ ให้กดปุ่ม “Yes” เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการบันทึกเพิ่มข้อมูล แต่ถ้าไม่ต้องการบันทึกเพิ่มข้อมูลนี้ ให้กดปุ่ม “No” โปรแกรมจะยกเลิกการบันทึก แต่ท่านยังสามารถดำเนินการต่อไปได้ โดยที่เพิ่มข้อมูลไม่ได้ถูกบันทึกไว้

หมายเหตุ หากท่านเลือกที่จะไม่บันทึกเพิ่มข้อมูล ท่านจะไม่สามารถนำข้อมูลต่าง ๆ ที่กรอกไว้ในแบบฟอร์มของโปรแกรมกลับมาใช้ได้อีก

เมื่อท่านเลือกที่จะทำการบันทึกเพิ่มข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่นี้ โปรแกรมจะให้ท่านกรอกชื่อเพิ่มข้อมูล และทำการบันทึก ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 ตั้งชื่อเพิ่มข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่

ให้ท่านกรอกชื่อเพิ่มข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่ลงในช่อง “File name” เช่น “ปวส1ห้อง2” โดยมีข้อกำหนดในการตั้งชื่อเพิ่มข้อมูลเป็นไปตามข้อกำหนดของการใช้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ กล่าวคือ ห้ามใช้อักขระพิเศษในการตั้งชื่อเพิ่มข้อมูล เช่น < > * \ / ? ! “ ” ‘ ’ | เป็นต้น

เมื่อกรอกชื่อเพิ่มข้อมูลแล้ว ให้กดปุ่ม “Save” โปรแกรมจะทำการบันทึกเพิ่มข้อมูลไว้ที่ฮาร์ดดิสก์ของท่าน

หมายเหตุ ท่านสามารถที่จะบันทึกเพิ่มข้อมูลไว้ที่แผ่นดิสก์เกตต์ก็ได้ โดยเลือกไดรฟ์ ในช่อง “Save in” เป็น “3.5 Floppy (A:)”

หลังจากที่บันทึกเพิ่มข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่แล้ว โปรแกรมจะกลับสู่หน้าหลัก และพร้อมที่จะดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียนในส่วนที่ 4 “ส่วนการคำนวณและการดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียนและแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ” ต่อไป โดยการกดปุ่ม “ดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน”

3. ส่วนการแก้ไขข้อมูลที่ได้ป้อนไว้แล้ว และการบันทึกข้อมูลที่แก้ไขแทนข้อมูลเดิม

หลังจากที่ได้เลือกการเปิดเพิ่มข้อมูลเดิม โดยการกดปุ่ม “เปิดเพิ่มข้อมูลเดิม” จากหน้าหลักของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังภาพที่ 3.2 แล้ว โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะทำการเปลี่ยนปุ่มต่าง ๆ ในหน้าหลักของโปรแกรมเป็นดังภาพที่ 3.10



ภาพที่ 3.10 การเปลี่ยนแปลงของปุ่มต่าง ๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลังการเลือกเปิดเพิ่มข้อมูลเดิม

ท่านสามารถที่จะแก้ไขข้อมูลทั่วไปได้โดยกดปุ่ม “ตรวจ/แก้ไขรายละเอียดข้อมูลทั่วไป” หรือแก้ไขข้อมูลคะแนน โดยกดปุ่ม “ตรวจ/แก้ไขรายละเอียดคะแนน” หรือเปลี่ยนแปลงวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนและรูปแบบของระดับผลการเรียน โดยกดปุ่ม “ตรวจ/แก้ไขวิธีการกำหนดระดับผลการเรียน”

หลังจากที่ตรวจ/แก้ไขรายละเอียดและข้อกำหนดของเพิ่มข้อมูลเดิมแล้ว โปรแกรมจะพร้อมดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียนในส่วนที่ 4 “ส่วนการคำนวณและการดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียนและแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ” ต่อไป โดยการกดปุ่ม “ดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน”

4. ส่วนการคำนวณและการดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน และแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ

หลังจากที่ท่านกดปุ่ม “ดำเนินการกำหนดระดับผลการเรียน” โปรแกรมจะรายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ท่านได้กำหนดไว้ทางจอภาพ ดังภาพที่ 3.12

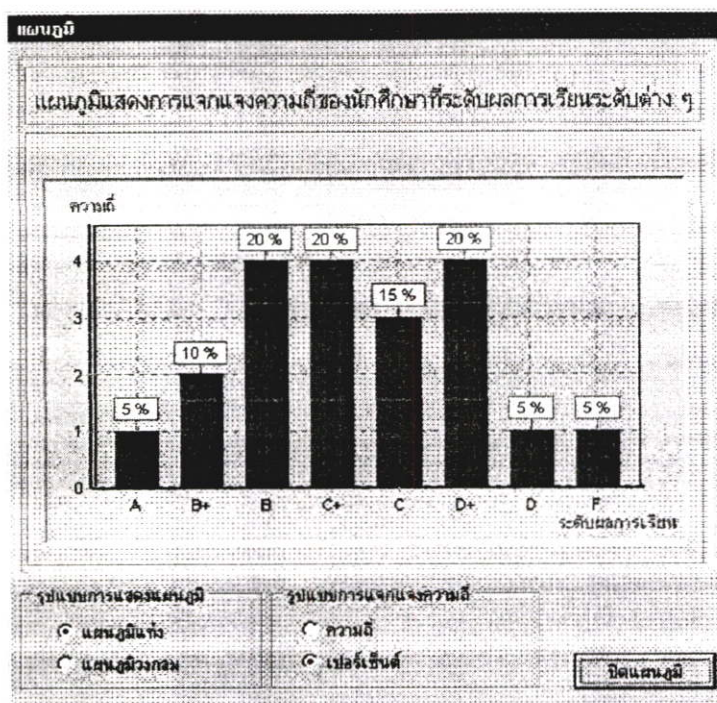
รายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียน					
ช่วยเหลือ					
วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา กรุงเทพมหานคร วิชา ระบบปฏิบัติการ 2301-2004 ทฤษฎี 3 หน่วยกิต แผนก : เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ระดับ : ปวส ชั้นปีที่ 2 ห้อง 4 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ศิริรัตน์ ศรีสวย อาจารย์ประจำวิชา : อ.ทศม์ ชัยจามานนท์					
ลำดับ	รหัสประจำตัว	ชื่อ - สกุล	เปอร์เซ็นต์	คะแนนที่ปกติ	ระดับ
12	4205012	นางสาวฉัจฉรา ประวะวัง	87.5	66	A
6	4205006	นางสาวสำลี กอังก์เกษิต	87.07	66	A
11	4205011	นางสาวสุภัตรา สุพร	86.17	62	A
20	4205020	นายสุวิทย์ เพชรลา	85.4	58	B
13	4205013	นางสาวฉันทิรา ความเพียร	85.12	58	B
1	4205001	นางสาววิมณฑ์ จันทร์คดี	84.45	55	B
17	4205017	นายบุญมี ยิงนาม	84.28	55	B
7	4205007	นางสาวสิริภัทร สงฆ์เจริญธรรม	83.72	53	C
19	4205019	นายสามารถ แดงศิริ	82.4	52	C
4	4205004	นางสาวศิริมา รัตนวัน	81.67	49	C
8	4205008	นางสาวสุนิสา ชัยชวน	81.67	49	C
3	4205003	นางสาววิไลวัน แสงศรีมน	81.27	49	C

การแสดงผลในการนำเสนอรายงาน <input checked="" type="radio"/> แสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียน <input type="radio"/> แสดงคะแนนสอบของนักศึกษา	การจัดลำดับในการนำเสนอรายงาน <input type="radio"/> เรียงตามลำดับในระเบียบ <input checked="" type="radio"/> เรียงตามลำดับระดับผลการเรียน	จัดพิมพ์รายงาน <input type="checkbox"/> แสดงแผนภูมิ <input type="checkbox"/> กลับไปหน้าหลัก
---	---	---

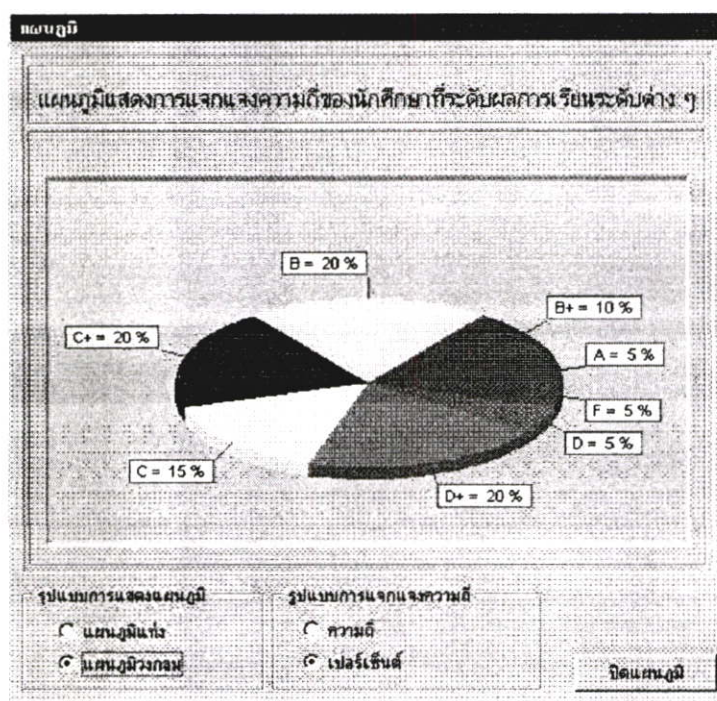
ภาพที่ 3.12 การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ

การแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียน จะแสดงผลเรียงตามลำดับระเบียบขึ้น หากท่านต้องการที่จะให้โปรแกรมเรียงตามลำดับผลการเรียน ให้ท่านใช้เมาส์เลือกที่ “เรียงตามลำดับผลการเรียน” หรือถ้าต้องการที่จะตรวจสอบคะแนนข้อสอบชุดต่าง ๆ ของนักศึกษาแต่ละคนก็สามารถทำได้โดยการเลือกที่ “แสดงคะแนนสอบของนักศึกษา”

โปรแกรมสามารถแสดงแผนภูมิการแจกแจงความถี่ของระดับผลการเรียนระดับต่าง ๆ ได้ โดยท่านใช้เมาส์กดปุ่ม “แสดงแผนภูมิ” ซึ่งจะได้ผลการแสดงแผนภูมิแบบแท่ง ดังภาพที่ 3.11 และแสดงแผนภูมิแบบวงกลม ดังภาพที่ 3.12



ภาพที่ 3.11 แผนภูมิแบบแท่ง แสดงการแจกแจงความถี่ของระดับผลการเรียนระดับต่าง ๆ



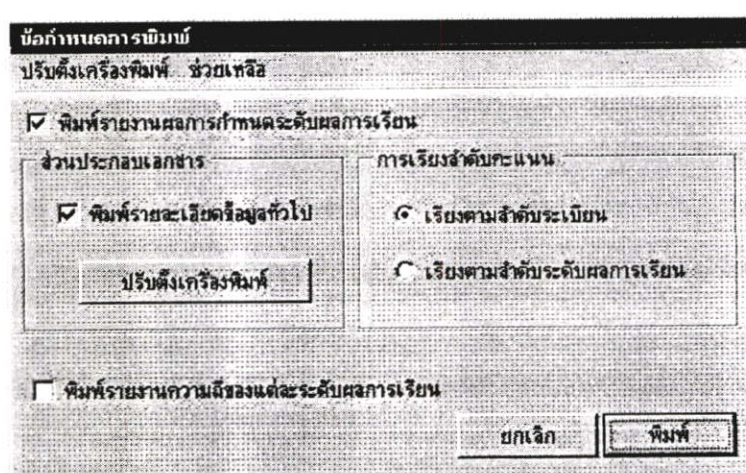
ภาพที่ 3.12 แผนภูมิแบบวงกลม แสดงอัตราส่วนของระดับผลการเรียนระดับต่าง ๆ

ทั้งแผนภูมิแบบแท่งและแผนภูมิแบบวงกลมนี้ ท่านสามารถที่จะเลือกการแสดงผลความถี่ของแต่ละระดับผลการเรียน ให้แสดงจำนวนความถี่ หรือแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ก็ได้ และสามารถดำเนินการต่อได้ โดยใช้เมาส์คลิกปุ่ม “ปิดแผนภูมิ” โปรแกรมจะกลับไปที่ส่วนการแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียน ดังภาพที่ 3.8 อีกครั้ง

เมื่อกลับมายังส่วนการแสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียนแล้ว ท่านสามารถที่จะสั่งให้โปรแกรมเข้าสู่ส่วนการจัดพิมพ์รายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนได้ โดยคลิกปุ่ม “จัดพิมพ์รายงาน” หรืออาจจะกลับไปยังหน้าหลัก โดยคลิกปุ่ม “กลับไปหน้าหลัก” แล้วจึงสั่งพิมพ์จากหน้าหลัก โดยคลิกปุ่ม “จัดพิมพ์เอกสารการกำหนดระดับผลการเรียน” จากหน้าหลักก็ได้

5. ส่วนการจัดพิมพ์เอกสารรายงานคะแนน และผลการกำหนดระดับผลการเรียน

หลังจากที่ท่านสั่งให้โปรแกรมดำเนินการพิมพ์รายงานผลการกำหนดระดับ โดยคลิกปุ่ม “จัดพิมพ์เอกสารการกำหนดระดับผลการเรียน” โปรแกรมจะ让您กำหนดรูปแบบการพิมพ์รายงาน ดังภาพที่ 3.13



ภาพที่ 3.13 แสดงการกำหนดข้อกำหนดการพิมพ์รายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียน

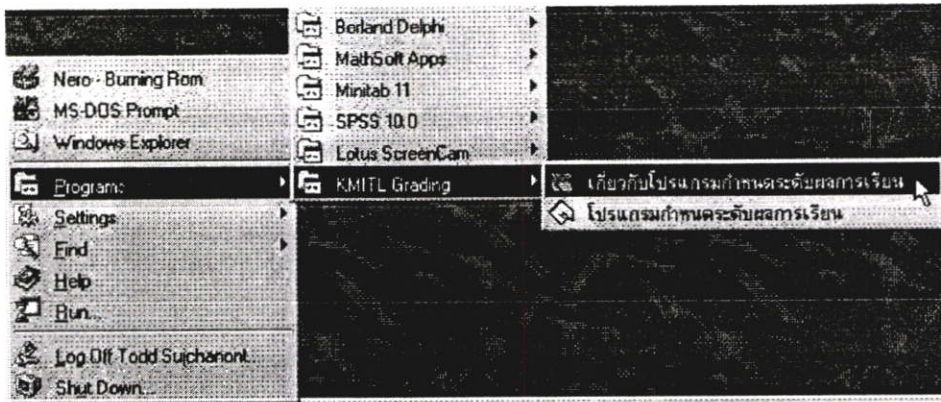
นอกจากนี้ยังกำหนดให้พิมพ์รายงานความถี่ของแต่ละระดับผลการเรียนได้โดยเลือก “พิมพ์รายงานความถี่ของแต่ละระดับผลการเรียน” เพิ่มเติมในข้อกำหนดการพิมพ์

หลังจากเครื่องพิมพ์ได้จัดพิมพ์รายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะกลับมาที่หน้าหลักอีกครั้ง ท่านก็จะสามารถที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ หรือเปลี่ยนวิธีการกำหนดระดับ หรือรูปแบบการกำหนดระดับได้ตามต้องการ และยังสามารถที่จะสร้างแฟ้มข้อมูลใหม่ต่อเนื่องอีก หรือจะเปิดแฟ้มข้อมูลเดิมเพื่อแก้ไขข้อมูล หรือจะยกเลิกการทำงานก็ได้

3.3 การเปิดอ่านรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

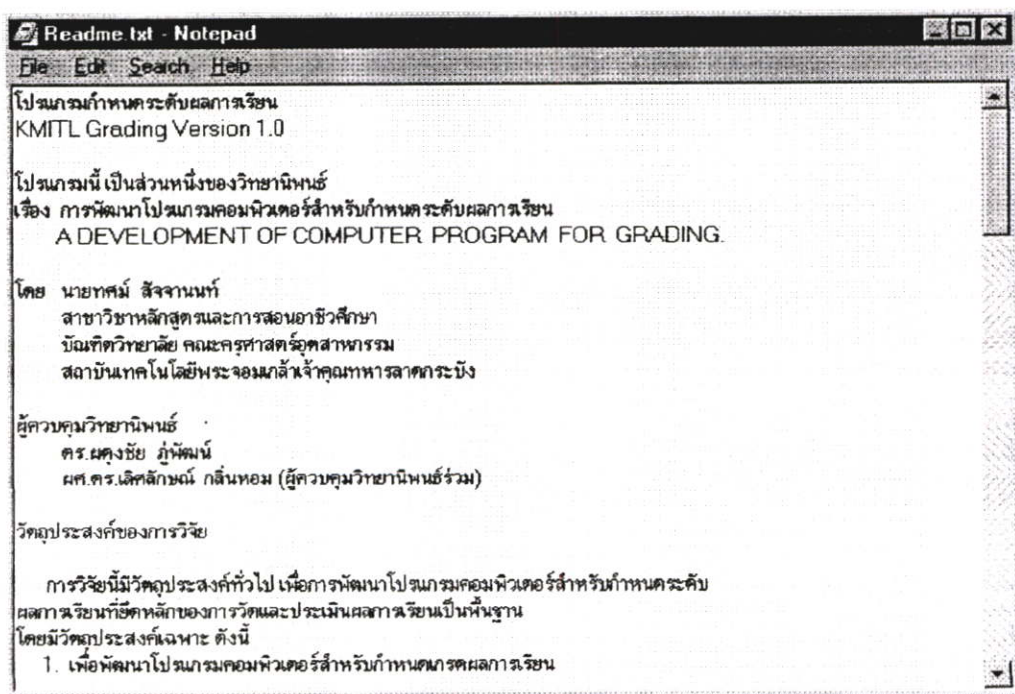
ท่านสามารถเปิดอ่านรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ได้ดังนี้

1. ใช้น้ำสักดที่ปุ่ม “Start”
2. เลือกเมนู “Program” / “KMITL Grading” / “เกี่ยวกับโปรแกรมกำหนดระดับผลการเรียน” / “โปรแกรมกำหนดระดับผลการเรียน” ดังภาพที่ 3.14



ภาพที่ 3.14 การเปิดอ่านรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

3. โปรแกรมจะเปิดเอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน ดังภาพที่ 3.15



ภาพที่ 3.15 โปรแกรมเปิดเอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

ตอนที่ 4

ตัวอย่าง

4.1 ตัวอย่างการป้อนข้อมูลลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดระดับผลการเรียน

รายละเอียดข้อมูลทั่วไป

ช่วยเหลือ

ข้อมูลทั่วไป

โรงเรียน

วิชา รหัสวิชา

หน่วยกิต: ทฤษฎี หน่วย จำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียน คน

ปฏิบัติ หน่วย จำนวนนักศึกษามีสิทธิ์สอบ คน

แผนก ระดับ

ชั้นปีที่ ห้อง

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ประจำวิชา

น้ำหนักของคะแนนในการสอบ

	น้ำหนัก	คะแนนเต็ม		น้ำหนัก	คะแนนเต็ม
ข้อสอบกลางภาค	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="50"/>	ข้อสอบย่อยชุดที่ 1	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="15"/>
ข้อสอบปลายภาค	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="60"/>	ข้อสอบย่อยชุดที่ 2	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="20"/>
คะแนนจิตพิสัย	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="10"/>	ข้อสอบย่อยชุดที่ 3	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="10"/>
จำนวนข้อสอบย่อย	<input type="text" value="5"/>	ชุด	ข้อสอบย่อยชุดที่ 4	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="10"/>
			ข้อสอบย่อยชุดที่ 5	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="20"/>

ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างการกรอกรายละเอียดข้อมูลทั่วไป

จากภาพที่ 4.1 เป็นการกรอกรายละเอียดข้อมูลทั่วไป ซึ่งข้อมูลทั้งหมดจะปรากฏอยู่ในรายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนที่พิมพ์จากเครื่องพิมพ์

2. ตัวอย่างการกรอกรายละเอียดคะแนน ดังภาพที่ 4.2

รายละเอียดคะแนนสอบของนักศึกษา										
ช่วยเหลื										
ลำดับ	รหัสประจำตัว	ชื่อ-สกุล	กลางภาค	ปลายภาค	จิตพิสัย	สอบย่อย1	สอบย่อย2	สอบย่อย3	สอบย่อย4	สอบย่อย5
1	4205001	นางสาววิมณฑ์ จันทรดดี	42	51	10	12	17	8	7	15
2	4205002	นางสาววิบูลย์ศิริ กวดขัน	38	48	10	11	16	8	8	18
3	4205003	นางสาววิไลวัน แสงศรีมน	41	50	8	12	18	7	7	16
4	4205004	นางสาวศิริมา รัตนวัน	35	52	10	10	18	7	8	20
5	4205005	นางสาวสมหญิง พระมาลัย	37	45	8	13	17	8	7	18
6	4205006	นางสาวสำลี กอันทักเน็ด	44	54	10	14	16	6	6	18
7	4205007	นางสาวสิริภรกร สงฆ์เจริญธรรม	43	50	10	12	14	7	7	17
8	4205008	นางสาวสุนิสา ธิบสวน	40	48	10	11	12	8	8	20
9	4205009	นางสาวสุนันท์ จันทะนบ	35	47	10	12	10	7	7	16
10	4205010	นางสาวสุพิศธนา เสาะสืบงาม	36	45	8	11	16	8	8	14
11	4205011	นางสาวสุพิศตรา สุพร	45	50	10	12	17	7	8	17
12	4205012	นางสาวอัญญา ประชะวณิช	45	52	10	11	18	8	7	18
13	4205013	นางสาวอินทิรา ความเพียร	42	51	10	11	18	7	8	18
14	4205014	นางสาวอุบล ไซยดี	38	48	10	12	14	6	7	17
15	4205015	นายทองศักดิ์ โยมาจ	40	45	10	14	16	8	7	17

ดำเนินการต่อไป

ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างการกรอกรายละเอียดคะแนน

ภาพที่ 4.2 เป็นตัวอย่างการกรอกรายละเอียดคะแนนในการสอบย่อยแต่ละครั้งของนักศึกษาแต่ละคน โดยที่มีการกำหนดการสอบย่อยต่าง ๆ เพิ่มรูปแบบ คือ มีการสอบกลางภาค การสอบปลายภาค การให้คะแนนจิตพิสัย การสอบย่อยอีก 5 ครั้ง

3. ตัวอย่างการกำหนดข้อกำหนดต่าง ๆ ในการกำหนดระดับผลการเรียน

วิธีการกำหนดระดับผลการเรียน	
ช่วยเหลื	
วิธีการกำหนดระดับผลการเรียน	
<input type="radio"/>	กำหนดระดับผลการเรียนแบบอ้างอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced) ใช้ศิษย์ของเปอร์เซ็นต์ในการกำหนดระดับผลการเรียน
<input checked="" type="radio"/>	กำหนดระดับผลการเรียนแบบอ้างอิงกลุ่ม (Norm-referenced) ใช้คะแนนมาตรฐานที่ปกติในการกำหนดระดับผลการเรียน
รูปแบบการกำหนดระดับผลการเรียน	
<input checked="" type="radio"/>	แบบ 8 ระดับ รูปแบบ : A, B+, B, C+, C, D+, D และ F
<input type="radio"/>	แบบ 5 ระดับ รูปแบบ : A, B, C, D และ F
<input type="radio"/>	แบบ 5 ระดับ รูปแบบ : 4, 3, 2, 1 และ 0
จำนวนระดับผลการเรียน	
จำนวนระดับผลการเรียนที่ต้องการกำหนด	3 ▾ ระดับ
ระดับผลการเรียนสูงสุดที่ต้องการกำหนด	A ▾
ดำเนินการต่อไป	

ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างการกำหนดข้อกำหนดต่าง ๆ ในการกำหนดระดับผลการเรียน

ภาพที่ 4.3 เป็นตัวอย่างการกำหนดข้อกำหนดต่าง ๆ ในการกำหนดระดับผลการเรียน จากภาพจะเห็นว่าเป็นการกำหนดวิธีการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงกลุ่ม (Norm-referenced) และใช้รูปแบบในการกำหนดระดับผลการเรียนแบบ 8 ระดับ แต่กำหนดไว้ว่าต้องการกำหนดระดับเพียง 3 ระดับเท่านั้น และระดับที่ต้องการกำหนดสูงสุดคือ ระดับ A ดังนั้น ระดับผลการเรียนที่ได้จากการกำหนดระดับผลการเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในครั้งนี้จะมียังมีเพียง 3 ระดับ คือ A, B+ และ B

4. ตัวอย่างการกำหนดพิสัยของแต่ละระดับผลการเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์ ในกรณีใช้วิธีการกำหนดระดับผลการเรียนแบบวิธีอิงเกณฑ์ (Criterion-referenced) ดังภาพที่ 4.4

กำหนดพิสัยของระดับผลการเรียน

ดำเนินการ ช่วยเหลือ

กรุณาคือค่าคั่นเพื่อรับพิสัยของระดับผลการเรียนในแต่ละระดับ

ระดับ A	พิสัย = 85.00% - 100.00%	<input type="text"/>
ระดับ B+	พิสัย = 80.00% - 84.99%	<input type="text"/>
ระดับ B	พิสัย = น้อยกว่าหรือเท่ากับ 79.99%	<input type="text"/>

ยกเลิก และเปลี่ยนเป็นแบบอิงกลุ่ม (Norm-referenced) ดำเนินการต่อ

ภาพที่ 4.4 การกำหนดพิสัยของแต่ละระดับผลการเรียนเป็นเปอร์เซ็นต์

จากภาพที่ 4.4 เป็นการกำหนดพิสัยของระดับ A อยู่ในช่วง 85.00% ถึง 100.00% กำหนดพิสัยของระดับ B+ อยู่ในช่วง 80.00% ถึง 84.99% และระดับ B อยู่ในช่วงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 79.99%

4.2 ตัวอย่างการกำหนดระดับผลการเรียน

1. ตัวอย่างการรายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ ดังภาพที่ 4.5

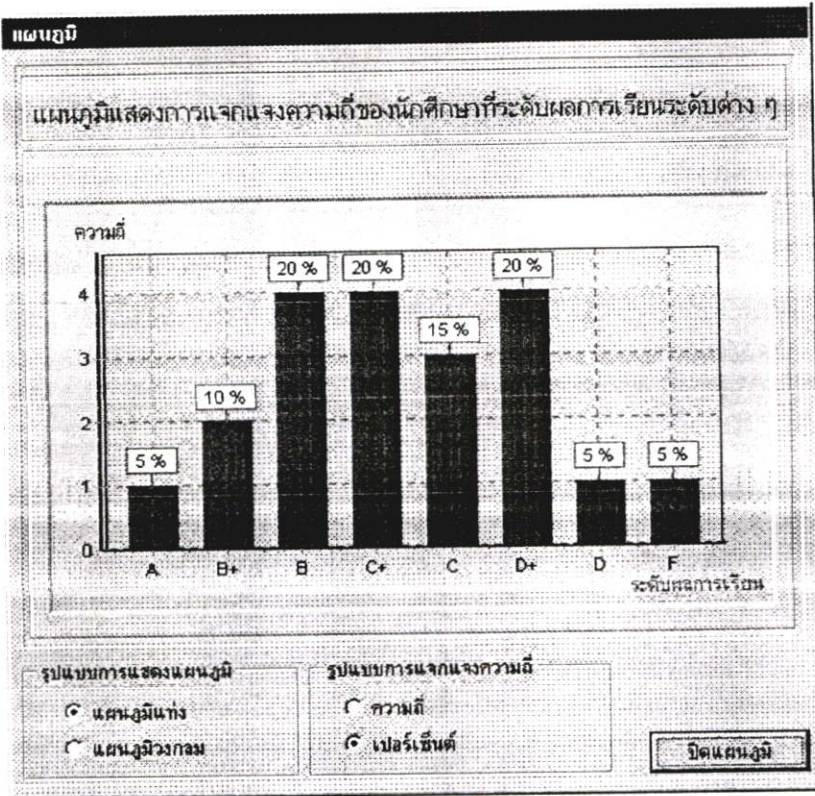
รายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียน					
ช่วยเหลือ					
วิทยาลัยเทคนิคตัวอย่าง กรุงเทพมหานคร วิชา ระบบปฏิบัติการ : 2301-2004 ทฤษฎี 3 หน่วยกิต แผนก : เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ระดับ : ปวส. ชั้นปีที่ 2 ห้อง 4 อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ศิริรัตน์ ศรีสวย อาจารย์ประจำวิชา : อ.ทศม์ สัจจานนท์					
ลำดับ	รหัสประจำตัว	ชื่อ - สกุล	เปอร์เซ็นต์	คะแนนที่ปกติ	ระดับ
12	4205012	นางสาวอัจฉรา ประชะวงษ์	87.5	66	A
6	4205006	นางสาวสาวิ กลิ่นกำเนิด	87.07	66	A
11	4205011	นางสาวสุพัตรา สุพร	86.17	62	A
20	4205020	นายสุวิทย์ เพชรลา	85.4	58	B
13	4205013	นางสาวอินทิรา ความเพียร	85.12	58	B
1	4205001	นางสาววิมณฑ์ จันทร์คดี	84.45	55	B
17	4205017	นายบุญมี ยิงนาม	84.28	55	B
7	4205007	นางสาวสิริภัทร สงฆ์เจริญธรรม	83.72	53	C
19	4205019	นายสามารถ แดงศิริ	82.4	52	C
4	4205004	นางสาวศิริมา รัตนวัน	81.67	49	C
8	4205008	นางสาวสุนิลา สืบสวน	81.67	49	C
3	4205003	นางสาววิไลวัน แสนศรีมน	81.27	49	C

การแสดงผลในการนำเสนอรายงาน <input checked="" type="radio"/> แสดงผลการกำหนดระดับผลการเรียน <input type="radio"/> แสดงคะแนนสอบของนักศึกษา	การจัดลำดับในการนำเสนอรายงาน <input type="radio"/> เรียงตามลำดับในระเบียน <input checked="" type="radio"/> เรียงตามลำดับระดับผลการเรียน	จัดพิมพ์รายงาน <input type="button" value="แสดงแผนภูมิ"/> <input type="button" value="กลับไปหน้าหลัก"/>
---	---	---

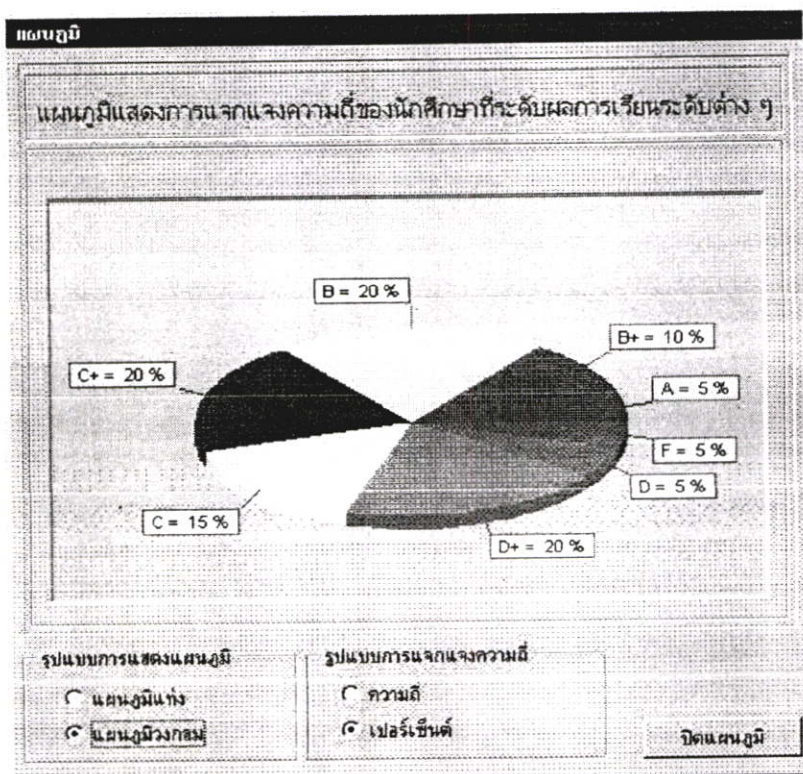
ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างรายงานผลการกำหนดระดับผลการเรียนทางจอภาพ

ภาพที่ 4.5 เป็นการรายงานผลภายใต้เงื่อนไขที่เรียงรายชื่อนักศึกษาตามลำดับระเบียน หรือตามลำดับที่กรอกข้อมูลลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. ตัวอย่างการแสดงผลแผนภูมิแจกแจงความถี่ของแต่ละระดับผลการเรียน ดังภาพที่ 4.6 และ 4.7



ภาพที่ 4.6 แผนภูมิแบบแท่งแสดงความถี่ของแต่ละระดับผลการเรียนในรูปแบบเปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 4.7 แผนภูมิแบบวงกลมแสดงความถี่ของแต่ละระดับผลการเรียนในรูปแบบเปอร์เซ็นต์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายทศม์ สัจจานนท์
วัน เดือน ปี เกิด	7 มีนาคม พ.ศ.2514
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 155 หมู่ที่ 20 ตำบลหนองสาหร่าย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 30130
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.), 2530. วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (เทคนิคไทย-เยอรมัน) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร), 2535. คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ครุศาสตรบัณฑิต (หลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา), 2545. บัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2536 - 2540 องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) ตำแหน่ง นักผลิตภัณฑ์ ระดับ 4 และระดับ 5 พ.ศ. 2540 - 2541 บริษัท เอ พี วี ประเทศไทย จำกัด ตำแหน่ง วิศวกรระบบควบคุมอัตโนมัติ (ระบบพีแอลซี) พ.ศ. 2541 - 2543 บริษัท คิวว่า เทคโนโลยี จำกัด ตำแหน่ง วิศวกรระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (แลนและอินเทอร์เน็ต) พ.ศ. 2543 โรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลชั้นมัธยมศึกษา ตำแหน่ง อาจารย์ประจำแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประจำวิชาระบบปฏิบัติการ, ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาซีและปาสคาล