

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย ( Descriptive Research ) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับตัวทำนาย หาสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรกับตัวทำนาย และหากกลุ่มตัวทำนายที่ดีที่สุดเพื่อนำมาสร้างสมการทำนายตัวแปรของแต่ละโรงเรียน

ตัวทำนายที่ใช้ในการวิจัย คือ คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ จำนวน คำานเหตุผลเชิงนามธรรม คำานความสัมพันธ์เชิงมิติ การเรียงลำดับตัวอักษร และแผนภาพ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ เกรดเฉลี่ยวิชาคอมพิวเตอร์ที่กลุ่มตัวอย่างเรียนตั้งแต่รายวิชาแรกที่เรียนจนถึงรายวิชาที่เรียนในภาคต้นของปีการศึกษา 2527

#### ประชากร

ประชากรของการวิจัยนี้ คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช. ) ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2527 ซึ่งกำลังเรียนวิชาคอมพิวเตอร์อยู่ในโรงเรียนอาชีวศึกษาของเอกชน เขตกรุงเทพมหานคร

#### กลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากวิชาคอมพิวเตอร์เป็นรายวิชาใหม่ที่ผู้บริหารโรงเรียนอาชีวศึกษาของเอกชนให้ความสนใจ เห็นความสำคัญและความเป็นที่จำเป็นที่จะจัดวิชาคอมพิวเตอร์เป็นรายวิชาหนึ่งในหลักสูตรของโรงเรียน จึงมีโรงเรียนอาชีวศึกษาหลายแห่งที่เปิดสอนวิชาคอมพิวเตอร์ให้แก่ นักเรียนในระดับ ปวช. บางแห่งจัดให้นักเรียนทุกคนได้เรียนวิชาคอมพิวเตอร์ บางแห่งจัดวิชาคอมพิวเตอร์เป็นรายวิชาเลือกให้นักเรียนที่มีความสนใจและมีความต้องการที่จะเรียน แต่การเปิดสอนวิชาคอมพิวเตอร์ต้องใช้

เงินในการลงทุนเป็นจำนวนมาก เพื่อซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ จักรเย็บผ้า และซื้ออุปกรณ์ต่างๆ อีกทั้งวิชาคอมพิวเตอร์ที่เปิดสอนในระดับปวช. เพิ่งจะมาเฟื่องฟูและคึกคักในระยะเวลา 2-3 ปีนี้ ทำให้จำนวนโรงเรียนอาชีวศึกษาของเอกชนที่เปิดสอนวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับปวช. ชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2527 มีจำนวนน้อย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดว่าเป็นนักเรียนระดับปวช. ชั้นปีที่ 3 ซึ่งกำลังเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ในปีการศึกษา 2527 และผ่านการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์มาแล้วอย่างน้อย 1 รายวิชา โรงเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นโรงเรียนที่เป็นศูนย์ของการจัดฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ การเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ( Purposive Sampling )

#### กลุ่มตัวอย่างที่เลือกได้มีดังนี้

1. โรงเรียนโยนออฟอาร์คพัฒนศึกษา เป็นนักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 3 เรียนวิชาคอมพิวเตอร์มาแล้ว 3 รายวิชา จำนวน 124 คน
2. โรงเรียนเทคนิคศรีวิวัฒนา เป็นนักเรียนระดับปวช. ชั้นปีที่ 3 เรียนวิชาคอมพิวเตอร์มาแล้ว 2 รายวิชา จำนวน 142 คน
3. โรงเรียนเซนต์จอห์นเทคนิคกรุงเทพ เป็นนักเรียนระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 เรียนวิชาคอมพิวเตอร์มาแล้ว 3 รายวิชา จำนวน 120 คน

สำหรับโรงเรียนเซนต์จอห์นเทคนิคกรุงเทพใช้นักเรียนระดับ ปวส. เพราะนักเรียนระดับปวช. ชั้นปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2527 ของโรงเรียนแห่งนี้ไม่ได้เรียนวิชาคอมพิวเตอร์ และผู้วิจัยมีความเห็นว่าการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ในระดับปวช. และ ปวส. ของโรงเรียนแห่งนี้อยู่ในระยะเริ่มต้น อีกทั้งอายุและระดับสติปัญญาของนักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 3 กับระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 ไม่แตกต่างกันมากนัก ผู้วิจัยจึงใช้นักเรียนระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 1 ของโรงเรียนนี้แทนนักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 3

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแบบทดสอบ 6 ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ ( Verbal Reasoning ) เป็นแบบทดสอบฉบับหนึ่งของแบบทดสอบคีเอที พอร์มแอล ( DAT Form L : Differential Aptitude Tests ) ของยอร์จ เค เบเนเนท์ ฮาโรล จี ซีซอร์ และอเล็กซานเดอร์ จี เวสแมน ( George K. Bennett , Harold G. Seashore and Alexander G. Wesman ) พัฒนาเป็นฉบับภาษาไทยโดย สมถวิล แผลมสัถ์ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ มี 5 ตัวเลือก จำนวน 48 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสันสูตรที่ 20 และ 21 ( Kuder - Richardson Formula 20 and 21 ) เมื่อกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.802 และ 0.783 ตามลำดับ และเมื่อกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.826 และ 0.804 ตามลำดับ ค่าความตรงของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ใน วิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษเป็นเกณฑ์ เมื่อกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.4359 และ 0.4161 ตามลำดับ เมื่อกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.4948 และ 0.5180 ตามลำดับ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบนี้มาใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 3 จำนวน 41 คน แล้วคำนวณค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรคูเคอร์-ริชาร์ดสันสูตรที่ 20 ( Kuder - Richardson Formula 20 ) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.7621 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 3.0878

2. แบบทดสอบความถนัดด้านจำนวน ( Numerical Ability ) เป็นแบบทดสอบฉบับหนึ่งของแบบทดสอบคีเอที พอร์มแอล ( DAT Form L : Differential Aptitude Tests ) สร้างโดย ยอร์จ เค เบเนเนท์ ฮาโรล จี ซีซอร์ และอเล็กซานเดอร์ จี เวสแมน ( George K. Bennett , Harold G. Seashore and Alexander G. Wesman ) พัฒนาเป็นฉบับภาษาไทยโดย ชลลดา ชินะศิริกุล ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบ

เลือกตอบ มี 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 40 นาที ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสันสูตรที่ 20 และ 21 ( Kuder - Richardson Formula 20 and 21 ) เมื่อกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.703 และ 0.675 ตามลำดับ เมื่อกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.828 และ 0.812 ตามลำดับ ค่าความตรงของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.61 และสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.51 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบนี้มาใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 3 จำนวน 41 คน แล้วคำนวณค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสันสูตรที่ 20 ( Kuder - Richardson Formula 20 ) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.8812 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 2.5086

3. แบบทดสอบความถนัดคัดค้านเหตุผลเชิงนามธรรม ( Abstract Reasoning ) เป็นแบบทดสอบฉบับหนึ่งของแบบทดสอบเคไอที พอร์มแอล ( DAT Form L : Differential Aptitude Tests ) ซึ่งสร้างโดย ยอร์จ เค เบเนทท์ ฮาโรลด์ จี ซีซอร์ และอเล็กซานเดอร์ จี เวสแมน ( George K. Bennett , Harold G. Seashore and Alexander G. Wesman ) พัฒนาเป็นฉบับภาษาไทยโดย กฤตกร กล่อมจิต ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ มี 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้สูตรคูเดอร์ - ริชาร์ดสันสูตรที่ 20 และ 21 ( Kuder - Richardson Formula 20 ) เมื่อกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.924 และ 0.921 ตามลำดับ เมื่อกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.926 และ 0.922 ตามลำดับ ค่าความตรงของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ เมื่อกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.3099 และ 0.3150 ตามลำดับ เมื่อกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

มีค่าเท่ากับ 0.3013 และ 0.2761 ตามลำดับ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบนี้มาใช้กับ  
กลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 3 จำนวน 43 คน แล้วคำนวณค่า  
ความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตรคูเดอร์ - ริชาร์ดสันสูตรที่ 20 ( Kuder -  
Richardson Formula 20 ) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.8664 และ  
ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 2.9133

4. แบบทดสอบความถนัดด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ ( Space  
Relation ) เป็นแบบทดสอบฉบับหนึ่งของแบบทดสอบดีเอที พอร์มแอล  
( DAT Form L. : Differential Aptitude Tests )  
ซึ่งสร้างโดย ยอร์จ เค เบเนตต์ ฮาโรลด์ จี ซีซอร์ และอเล็กซานเดอร์  
จี เวสแมน ( George, K. Bennett , Harold G. Seashore  
and Alexander G. Wesman ) พัฒนาเป็นฉบับภาษาไทยโดย สมจิตต์  
ทิพย์สุวรรณศิริ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ มี 5 ตัวเลือก จำนวน  
38 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที ค่าความเที่ยงของแบบ  
ทดสอบคำนวณโดยใช้สูตรคูเดอร์ - ริชาร์ดสันสูตรที่ 20 และ 21  
( Kuder - Richardson Formula 20 and 21 ) เมื่อกลุ่มตัวอย่าง  
เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.853 และ 0.843 ตาม  
ลำดับ เมื่อกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ  
0.873 และ 0.863 ตามลำดับ ค่าความตรงของแบบทดสอบคำนวณโดยใช้  
คะแนนผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาภาษาไทยเป็นเกณฑ์ เมื่อกลุ่มตัวอย่าง  
เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.351 และ 0.249 ตามลำดับ  
เมื่อกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.217 และ  
0.216 ตามลำดับ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับปวช.

ชั้นปีที่ 3 จำนวน 41 คน แล้วคำนวณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสันที่ 20 ( Kuder-Richardson 20 ) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.8093 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 2.7086

5. แบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษร ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยมีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

(1) ศึกษาแบบทดสอบ Letter Series จากแบบทดสอบซีพีเอบี ( CPAB : Computer Programmer Aptitude Battery ) ศึกษาตัวอย่างแบบทดสอบ Letter Series ของแบบทดสอบซีพีเอที ( CPAT : IBM Computer Programmer Aptitude Test ) จากหนังสือคอมพิวเตอร์ในแวดวงธุรกิจ ศึกษาการสร้างและตัวอย่างของแบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษร จากคำรที่เกี่ยวกับการวัดความถนัดและการสร้างแบบทดสอบความถนัด ตลอดจนศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษร

(2) กำหนดลักษณะและเนื้อหาของแบบทดสอบ

(3) สร้างแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ ( Multiple Choice ) มี 5 ตัวเลือก จำนวน 43 ข้อ

(4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ( รายชื่ออยู่ในภาคผนวก ) ตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหา ( Content Validity ) รวมทั้งพิจารณาข้อคำถาม ให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

(5) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบครั้งที่ 1 เป็นขั้นก่อนการทดสอบ ( Pretest 1 ) โดยนำแบบทดสอบไปดำเนินการสอบเบื้องต้นกับกลุ่มตัวอย่างเล็กๆของกลุ่มประชากรที่ตั้งใจจะใช้เป็นประชากรจริง จำนวน 86 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของคำสั่ง โจทย์และคำถาม รวมทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ การสอบในขั้นนี้ไม่มีการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อให้ได้ค่าสถิติที่สมบูรณ์ แต่ถ้าข้อกระทงใดมีคุณภาพ

ไม่เหมาะสม เช่น มีระดับความยาก ( level of difficulty ) มากกว่า .80 ขึ้นไปก็จะตัดข้อกระทง ( item ) นั้นทิ้งไป จากนั้นนำข้อกระทงที่เหลือมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ เช่น คำถาม ตัวลวง เป็นต้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างของการทดสอบครั้งที่ 1 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
ชนกิจพัฒนชยการ	35
พัฒนชยการราชคําเนิน : ชนบุรี	51
รวม	86

การทดสอบครั้งที่ 2 เป็นขั้นทดลองสอบ ( Pretest2 ) โดยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 3 เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของคำสั่ง คำถาม ตัวลวง และคุณภาพของข้อกระทง ( คำอานาจจำแนกและระดับความยาก ) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้มีขนาดเล็กและวิธีวิเคราะห์ข้อสอบที่ดีที่สุด คือ การวิเคราะห์ข้อสอบแบบเทคนิค 50 % ดังนั้นผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ข้อสอบครั้งนี้โดยใช้เทคนิค 50 % การวิเคราะห์ข้อสอบในขั้นนี้เพื่อให้ได้ค่าวิเคราะห์ทางสถิติที่ละเอียดและถูกต้อง ( accuracy ) มากขึ้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างของการทดสอบครั้งที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
ชนกิจพัฒนชยการ	33
คุสสิกพัฒนชยการ	44
พัฒนชยการนครหลวง	51
รวม	128



การทดสอบครั้งที่ 3 เป็นชั้นทดลองดำเนินการสอบ ( Trial Administration ) โดยนำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 35 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนระดับปวช. ชั้นปีที่ 3 เพื่อคัดเลือกข้อกระทงที่มีความยากของข้อสอบ ( Item Difficulty ) ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ( Item Discrimination ) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อสอบวิธีที่ดีที่สุดคือใช้เทคนิค 50 % แต่การใช้วิธีนี้ในกรณีของกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมากไม่เหมาะสม เพราะต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์ข้อสอบนานมาก จึงได้มีการคิดค้นวิธีวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้เทคนิค 27 % การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้เทคนิค 27 % นั้นเราต้องยอมรับว่าผลการสอบของนักเรียนกระจายเป็นโค้งปกติ มีผู้เสนอแนะว่าจำนวน 27 % นั้นควรจะเป็นจำนวนนักเรียนอย่างน้อย 100 คน ค่าต่างๆที่วิเคราะห์ออกมาจึงจะใกล้เคียงกับค่านวนจากนักเรียนทั้งหมด นั่นก็หมายความว่า จำนวนนักเรียนที่สอบจะต้องไม่น้อยกว่า 370 คน ( เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ และเอนกกุล กรีแสง 2522 : 220 ) ดังนั้นผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ข้อสอบครั้งนี้โดยใช้เทคนิค 27 % จำนวนกลุ่มตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 3

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
สหพานิชย์	50
กิตติพานิชย์	51
คูสิทพานิชยการ	48
วิมลพานิชยการ	54
พานิชยการนครหลวง	51
พานิชยการจรัสสินทวงศ์	73
พานิชยการราชดำเนิน ถนนบุรี	45
รวม	372



(6) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 28 ข้อ ไปเวลาในการทำแบบทดสอบ 35 นาที ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 43 คน แล้วคำนวณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร คูเคอร์-ริชาร์ดสันที่ 20 (Kuder-Richardson 20) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.8725 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 1.9384

6. แบบทดสอบแผนภาพ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยมีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบทดสอบดังนี้

(1) ศึกษาแบบทดสอบ Diagramming จากแบบทดสอบซีพีเอบี (CPAB : Computer Programmer Aptitude Battery) ศึกษาการเขียนผังงาน (Flowchart) และโปรแกรม (Program) รวมทั้งตัวอย่างผังงานและโปรแกรมจากหนังสือที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

(2) กำหนดลักษณะและเนื้อหาของแบบทดสอบ

(3) สร้างแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) มี 5 ตัวเลือก จำนวน 8 ข้อใหญ่ รวม 32 ข้อย่อย

(4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (รายชื่ออยู่ในภาคผนวก) ตรวจสอบความตรง (Validity) รวมทั้งพิจารณาข้อคำถามให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

(5) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบครั้งที่ 1 เป็นขั้นก่อนการทดลองสอบ (Pretest 1) โดยนำแบบทดสอบไปดำเนินการสอบเบื้องต้นกับกลุ่มตัวอย่างเล็กๆ จำนวน 97 คน ที่ผ่านการเรียนวิชาการเขียนผังงาน (Flowchart) มาแล้ว เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของคำสั่ง โจทย์และคำถาม รวมทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ การสอบในขั้นนี้ไม่มีการวิเคราะห์ข้อสอบให้ค่าสถิติที่ถูกต้อง และสมบูรณ์ เนื่องจากข้อกระทง (item) ของแบบทดสอบมีความเกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกัน ผู้วิจัยจึงมิได้ตัดข้อกระทงใดทิ้งภายหลังจากวิเคราะห์ข้อสอบ ผู้วิจัยเพียงแต่ปรับปรุงแก้ไขคำสั่ง สถานการณ์และคำถามให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น พร้อมทั้งปรับปรุงตัวลวงให้มีคุณภาพดีขึ้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
วิมลพิชญการ	44
ปัญญาพาณิชย์	53
รวม	97

การทดสอบครั้งที่ 2 เป็นขั้นทดลองสอบ (Pretest 2) โดยนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 8 ข้อใหญ่ รวม 32 ข้อย่อย ไปทดสอบกับนักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 3 ที่ผ่านการเรียนวิชาการเขียนผังงาน (Flowchart) มาแล้ว เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของคำสั่ง คำถาม คำลวง และคุณภาพของข้อกระทง ( ค่าอำนาจจำแนกและระดับความยาก ) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบมีขนาดเล็กและวิธีวิเคราะห์ข้อสอบที่ดีที่สุด คือ การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้เทคนิค 50 % ดังนั้นผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ข้อสอบครั้งนี้โดยใช้เทคนิค 50 % จำนวนกลุ่มตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
สหพาณิชย์	46
ปัญญาพาณิชย์	54
รวม	100

การทดสอบครั้งที่ 3 เป็นขั้นทดลองดำเนินการสอบ ( Trial Administration ) โดยนำแบบทดสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 7 ข้อใหญ่ รวม 27 ข้อย่อย ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการเรียนวิชาการเขียนผังงาน ( Flowchart ) มาแล้ว เพื่อคัดเลือกข้อกระทงที่มีความยากของข้อสอบ ( Item Difficulty ) ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนก ( Item

Discrimination ) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้มีขนาดเล็ก และวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบที่ดีที่สุด คือ การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้เทคนิค 50 % ดังนั้น ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ข้อสอบครั้งนี้โดยใช้เทคนิค 50 % จำนวนกลุ่มตัวอย่างจึงแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 3

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
กิตติพาณิชย์	51
วิมลพาณิชย์การ	46
ปัญญาพาณิชย์	54
รวม	151

(6) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขจำนวน 7 ข้อใหญ่ รวม 24 ข้อย่อย ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที ไปทดสอบกับนักเรียนระดับ ปวช. ชั้นปีที่ 3 จำนวน 41 คน ที่ผ่านการเรียนการเขียนผังงาน ( Flowchart ) มาแล้ว คำนวณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสันที่ 20 ( Kuder-Richardson 20 ) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.7318 และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเท่ากับ 2.0388

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล - ดังนี้

1. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในช่วงต้นของภาคปลาย ปีการศึกษา 2527 เนื่องจากแบบทดสอบมีจำนวนมากฉบับ และใช้เวลาในการทำแบบทดสอบมาก ผู้วิจัยจึงแบ่งแบบทดสอบตามความเหมาะสมของแต่ละโรงเรียน

2. คัดลอกเอกสารวิชาคอมพิวเตอร์ที่กลุ่มตัวอย่างเรียนมาทั้งหมด เพื่อนำมาหาเกรดเฉลี่ย

- 3. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับมาตรวจให้คะแนนตามหลักเกณฑ์ ดังนี้  
 ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
- 4. นำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมาจัดหมวดหมู่ โดยนักเรียนแต่ละคน  
 ต้องมีคะแนนจากแบบทดสอบครบทั้ง 6 ฉบับ นักเรียนที่ขาดคะแนนจากแบบทดสอบฉบับ  
 ใดฉบับหนึ่ง ถือว่าข้อมูลที่ไ้มาจากนักเรียนผู้นั้นไม่สมบูรณ์ จะไม่นำข้อมูลนี้มา  
 วิเคราะห์
- 5. นำข้อมูลที่ไ้จากข้อ 4 มาเจาะลงมีตรคอมพิวเตอร์ เพื่อทำการ  
 วิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากแบบทดสอบความถนัดด้านเหตุผลเชิงถ้อยคำ ด้านจำนวน ด้าน  
เหตุผลเชิงนามธรรม และด้านความสัมพันธ์เชิงมิติ เป็นเครื่องมือที่ผู้อื่นได้พัฒนา  
อย่างค้แล้ว ผู้วิจัยจึงเพียงแต่นำแบบทดสอบทั้ง 4 ฉบับไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างใหม่  
เพื่อหาค่าความเที่ยงและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

ส่วนแบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษรและแบบทดสอบแผนภาพ ซึ่งผู้วิจัย  
สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อสอบ ( Item Analysis ) หาค่า  
อำนาจจำแนกและระดับความยาก แล้วคัดเลือกข้อกระทงที่จะนำไปใช้จริงกับกลุ่ม  
ตัวอย่าง ก่อนที่จะนำไปใช้จริงก็ได้นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหา  
ค่าความเที่ยงและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

การวิเคราะห์ข้อสอบ มีดังนี้

- 1. หาค่าความยากของข้อสอบ ( Item Difficulty ) คำนวณ  
 จากสูตร ( อนันต์ ศรีโสภา 2524 : 150 )

$$p = \frac{R}{T}$$

เมื่อ p แทน ระดับความยากของข้อสอบ  
 R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก  
 T แทน จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

2. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ( Item Discriminating Power ) คำนวณจากสูตร ( อนันต์ ศรีโสภกา 2524 : 151 )

$$D = \frac{R_u - R_l}{T/2}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ  
 $R_u$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มบน  
 $R_l$  แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มล่าง  
 T แทน จำนวนนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์

3. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสันที่ 20 ( Kuder-Richardson 20 ) เนื่องจากการให้คะแนนเป็นแบบ 0-1 ค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อกระทงไม่เท่ากัน สูตรที่ใช้ในการคำนวณ คือ ( Guilford 1978 : 427 )

$$r_{tt} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s_t^2 - \sum pq}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ  
 n แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ  
 p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ  
 q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (  $q = 1-p$  )  
 $s_t^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

4. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด ( Standard Error of Measurement ) โดยใช้สูตร ( Guilford 1978 : 413 )

$$SE_{meas} = s_t \sqrt{1 - r_{tt}}$$

เมื่อ  $SE_{meas}$  แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด  
 $s_t$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งหมด  
 $r_{tt}$  แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ

การวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเอสพีเอสเอสเอ็กซ์  
( SPSS<sup>X</sup> : Statistical Package for the Social Sciences )  
ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. คำนวณค่าสถิติพื้นฐาน คือ คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบน  
มาตรฐาน ( SD ) ของคะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ

2. คำนวณค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ( Coefficient of  
Variation ) โดยใช้สูตร ( Garrett 1973 : 57 )

$$V = \frac{100 \sigma}{M}$$

เมื่อ V แทน สัมประสิทธิ์การกระจาย

$\sigma$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( Standard deviation )

M แทน คะแนนเฉลี่ย ( Mean )

3. คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระหว่างตัวทำนาย และระหว่าง  
ตัวทำนายกับตัวเกณฑ์ โดยใช้สูตรของเพียร์สัน ( Pearson Product Moment  
Correlation Coefficient ) ดังนี้ ( Ferguson 1981 : 113 )

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

X แทน คะแนนของตัวแปรตัวที่หนึ่ง

Y แทน คะแนนของตัวแปรตัวที่สอง

N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ โดย  
การทดสอบค่าที ( t-test ) ( Ferguson 1981 : 195 )

$$t = \frac{r \sqrt{N - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

โดยมีชั้นแห่งความเป็นอิสระ ( degree of freedom ) ของค่าทีเป็น N - 2

เมื่อ t แทน ค่าที

r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N แทน จำนวนตัวอย่าง

## 5. วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ ( Multiple Regression Analysis )

5.1 หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ( R ) แบบใช้ตัวแปรอิสระทุกตัวพร้อมๆกัน ( Enter ) โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับเป็นตัวทำนาย และเกรดเฉลี่ยวิชาคอมพิวเตอร์เป็นตัวเกณฑ์

5.2 หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ( R ) แบบสเต็ปไวส์ ( Stepwise ) โดยเลือกตัวทำนายจากกลุ่มตัวทำนายทั้งหมด ให้มีจำนวนตัวทำนายน้อยที่สุด แต่มีประสิทธิภาพในการทำนายที่ดีที่สุด

การหากลุ่มตัวทำนายที่ดีในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ ใช้วิธีวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบสเต็ปไวส์ ( Stepwise Multiple Regression ) วิธีการมีดังนี้ ( บุญเรียง ขจรศิลป์ 2527 : 21 - 22 )

(1) คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ ( Independent Variable ) ทุกตัวกับตัวแปรตาม ( Dependent Variable ) และเลือกตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากที่สุดเข้าสู่สมการถดถอย สมมติว่าเป็น  $x_1$

(2) สร้างสมการถดถอยโดยใช้ตัวแปรอิสระที่ได้รับเลือกจากขั้นที่หนึ่งเป็นตัวทำนาย แล้วทดสอบความมีนัยสำคัญของการพยากรณ์ ถ้ามีนัยสำคัญทางสถิติ ตัวแปรอิสระตัวนั้นยังคงอยู่ในสมการถดถอย

(3) คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ส่วนย่อย ( Partial Correlation Coefficients ) ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระทุกตัวที่ยังไม่อยู่ในสมการ เลือกตัวแปรอิสระที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ส่วนย่อยสูงที่สุดเข้าสู่สมการถดถอยต่อไป สมมติว่าเป็น  $x_2$

(4) สร้างสมการถดถอยโดยใช้ตัวแปรอิสระ  $x_1$  และ  $x_2$  เป็นตัวทำนาย แล้วทดสอบความมีนัยสำคัญของการพยากรณ์โดยใช้  $x_1$  และ  $x_2$  ร่วมกัน ซึ่งการทดสอบใช้ F - test ถ้ามีนัยสำคัญแสดงว่าหลังจากใช้  $x_1$  ในการพยากรณ์ตัวแปร Y แล้ว เมื่อเพิ่ม  $x_2$  เข้าไป  $x_2$  นั้นสามารถที่จะใช้อธิบายความแปรปรวน

ของ Y เพิ่มขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นทั้ง  $x_2$  และ  $x_1$  จะอยู่ในสมการถดถอยทั้งคู่ แต่ถ้าไม่มีนัยสำคัญก็ให้ตัดตัวแปรอิสระตัวหลังทิ้ง

(5) ดำเนินการตามข้อ 3 และข้อ 4 สำหรับตัวแปรอื่นๆที่ยังไม่เข้าสู่สมการ จนกว่าจะไม่มีตัวแปรอิสระใดที่จะรวมอยู่ในสมการ และไม่มีตัวแปรอิสระใดที่จะถูกตัดออกจากสมการ ก็จะได้สมการถดถอยที่ดีที่สุด

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณแบบสลับไวส์ ( Coefficient of Stepwise Multiple Regression ) สูตรในการคำนวณ คือ

( Kerlinger and Pedhazur 1973 : 36 )

$$R = \sqrt{\frac{SS_{reg}}{SS_t}}$$

เมื่อ R แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

$SS_{reg}$  แทน ผลบวกกำลังสองของการถดถอย ( Sum Squares Regression )

$SS_t$  แทน ผลบวกกำลังสองของทั้งหมด ( Sum Squares Total )

5.3 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ( R ) ที่คำนวณได้ โดยใช้สูตร ( Kerlinger and Pedhazur 1973 : 37 )

$$F = \left( \frac{R^2}{1 - R^2} \right) \left( \frac{N - k - 1}{k} \right)$$

เมื่อ F แทน ค่าเอฟ

$R^2$  แทน สัมประสิทธิ์การทำนาย ( กำลังสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ )

N แทน จำนวนตัวอย่าง

k แทน จำนวนตัวทำนาย

โดยมีชั้นแห่งความเป็นอิสระ ( Degree of freedom ) เป็น k และ

$$N - k - 1$$



5.4 ทดสอบความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์การถ่วงน้ำหนัก ( $R^2$ ) เมื่อเพิ่มตัวทำนายทีละตัว โดยใช้สูตร ( Kerlinger and Pedhazur 1973 : 70 )

$$F = \frac{(R_{y.123}^2 - R_{y.12}^2)(N - k_1 - 1)}{(1 - R_{y.123}^2)(k_1 - k_2)}$$

เมื่อ	F	แทน	ค่าเอฟ
	$R_{y.123}^2$	แทน	สัมประสิทธิ์การถ่วงน้ำหนักที่มีตัวทำนายมากกว่า
	$R_{y.12}^2$	แทน	สัมประสิทธิ์การถ่วงน้ำหนักที่มีตัวทำนายน้อยกว่า
	N	แทน	จำนวนตัวอย่าง
	$k_1$	แทน	จำนวนตัวทำนายที่มากกว่า
	$k_2$	แทน	จำนวนตัวทำนายที่น้อยกว่า

โดยมีชั้นแห่งความเป็นอิสระ ( degree of freedom ) เป็น  $k_1 - k_2$  และ  $N - k_1 - 1$

5.5 ทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายในรูปคะแนนดิบ ( b ) โดยใช้สูตร ( Pedhazur 1982 : 28 )

$$t = \frac{b}{s_b}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที
	b	แทน	สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายในรูปคะแนนดิบ
	$s_b$	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ b

โดยมีชั้นแห่งความเป็นอิสระ ( degree of freedom ) เป็น  $N - k - 1$

เมื่อ	N	แทน	จำนวนตัวอย่าง
	k	แทน	จำนวนตัวแปรอิสระ ( independent variables )

5.6 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย

( Standard Error of Estimate ) โดยใช้สูตร ( Best 1981 : 409 )

$$SE_{est} = S_y \sqrt{1 - R^2}$$

- เมื่อ  $SE_{est}$  แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย
- $S_y$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวเกณฑ์
- $R$  แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

5.7 สร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์

ในรูปคะแนนมาตรฐาน มีดังนี้ ( วิเชียร เกตุสิงห์ 2526 :

41 )

$$Z'_y = \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + \beta_3 Z_3 + \dots + \beta_k Z_k$$

- เมื่อ  $Z'_y$  แทน คะแนนมาตรฐานของตัวเกณฑ์ที่ได้จากการทำนาย
- $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_k$  แทน ค่าน้ำหนักเบต้า (Beta Weight) หรือ สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายแต่ละตัว
- $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_k$  แทน คะแนนมาตรฐานของตัวทำนายแต่ละตัว

ในรูปคะแนนดิบ มีดังนี้ ( Pedhazur 1982 : 46 )

$$Y' = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots + b_k X_k$$

- เมื่อ  $Y'$  แทน คะแนนของตัวเกณฑ์ที่ได้จากการทำนาย
- $a$  แทน ค่าคงที่ในสมการ
- $b_1, b_2, b_3, \dots, b_k$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวทำนายแต่ละตัว
- $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$  แทน คะแนนของตัวทำนายแต่ละตัว

เนื่องจากการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ของแต่ละโรงเรียน และเนื้อหาวิชาที่กำหนดให้เรียนในแต่ละโรงเรียนไม่เหมือนกัน อีกทั้งการคัดเลือกของแต่ละโรงเรียนไม่เป็นมาตรฐานอย่างเดียวกัน ทำให้ไม่สามารถนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ของแต่ละโรงเรียนมาทำการวิเคราะห์ร่วมกัน ผู้วิจัยจึงแยกวิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายโรงเรียน



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย