

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้แบ่งการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ คือระยะที่ 1 การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยดำเนินการสอบแบบปรับระดับขึ้น และ ระยะที่ 2 การประเมินแบบทดสอบปรับระดับขึ้นที่สร้างขึ้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยดำเนินการสอบแบบปรับระดับขึ้น

จุดสำคัญของการดำเนินการวิจัยในระยะนี้ อยู่ที่การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมการดำเนินการสอบ ให้เป็นไปตามรูปแบบของการทดสอบแบบปรับระดับขึ้น ข้อสอบที่นำมาทดลองใช้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังกล่าว เป็นข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เลขยกกำลัง จำนวน 300 ข้อและได้ทำการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้ทฤษฎีคุณลักษณะแฝง รายละเอียดสำหรับการสร้างแบบทดสอบปรับระดับขึ้นมีดังนี้

3.1.1 การเตรียมข้อสอบที่จะใช้กับแบบทดสอบปรับระดับขึ้น

ลักษณะการทดสอบแบบปรับระดับขึ้นนั้น จะต้องมีการเตรียมข้อสอบไว้เป็นกลุ่ม ๆ โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยข้อสอบหลาย ๆ ข้อที่มีค่าความยากใกล้เคียงกัน แล้วเรียงลำดับกลุ่มจากกลุ่มที่มีค่าความยากต่ำไปหากลุ่มที่มีค่าความยากสูง ซึ่งจะเรียกแต่ละกลุ่มว่า ชั้น (Strata) และในแต่ละชั้นนี้จะเรียงลำดับข้อตามค่าอำนาจจำแนกจากมากไปหาน้อย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกลุ่มของข้อสอบดังนี้

3.1.1.1 นำข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เลขยกกำลัง ซึ่งผ่านการทดลองใช้และวิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้ทฤษฎีคุณลักษณะแฝงแล้ว จำนวน 300 ข้อ มาคัดเลือกไว้เพื่อจัดกลุ่มข้อสอบ โดยเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30 ขึ้นไป

3.1.1.2 เรียงลำดับข้อสอบที่คัดเลือกไว้ตามค่าความยากจากน้อยไปหามาก แล้วจัดแบ่งช่วงของข้อสอบเป็น 9 กลุ่มหรือชั้น โดยแต่ละชั้นจะมีค่าความยากใกล้เคียงกัน และกำหนดให้ชั้นที่มีข้อสอบง่ายที่สุดเป็นชั้นที่ 1 แล้วลำดับชั้นความยากของข้อสอบสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ จนถึงชั้นที่ 9 ซึ่งจะเป็นชั้นที่มีข้อสอบยากที่สุด

3.1.1.3 จัดเรียงลำดับข้อสอบในแต่ละชั้นตามค่าอำนาจจำแนกจากมากไปหาน้อย

ผลจากการคัดเลือกข้อสอบและจัดชั้นตามความยากของข้อสอบตามวิธีการข้างต้น ทำให้ได้ข้อสอบที่จะนำไปทดลองใช้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 เป็นการแสดงโครงสร้างของกลุ่มข้อสอบที่นำมาทดลองใช้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของแบบทดสอบปรับระดับชั้น ซึ่งจะมีรายละเอียดเกี่ยวกับ ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแต่ละข้อ ค่าความยากสูงสุด ต่ำสุด ค่าความยากเฉลี่ย และจำนวนข้อสอบในแต่ละชั้น เช่น ในชั้นที่ 1 ซึ่งเป็นชั้นที่มีระดับชั้นความยากต่ำที่สุด มีข้อสอบจำนวน 13 ข้อ ความยากของข้อสอบมีค่าต่ำสุดเป็น -4.8016 มีค่าสูงสุดเป็น -1.6997 ความยากเฉลี่ยของชั้นเป็น -2.9909 ส่วนในชั้นที่ 9 มีข้อสอบ จำนวน 11 ข้อ ความยากสูงสุดเท่ากับ 5.6905 ความยากต่ำสุดเท่ากับ 2.0140 และความยากเฉลี่ยเป็น 3.9727 ระดับชั้นที่มีจำนวนข้อสอบมากที่สุดคือชั้นที่ 3 และ 6 มีข้อสอบอยู่ 21 ข้อ รวมข้อสอบที่คัดเลือกไว้มีจำนวนทั้งสิ้น 146 ข้อ

3.1.2 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการดำเนินการสอบแบบปรับระดับชั้น

วิธีการสอบของแบบทดสอบปรับระดับชั้นนั้น หากจะใช้วิธีการพิมพ์ข้อสอบลงในกระดาษตามแบบทดสอบชนิดดั้งเดิมที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ก็จะต้องใช้กระดาษคำตอบชนิดที่ทำขึ้นเป็นพิเศษ คือเมื่อผู้สอบเลือกตอบตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งแล้ว จะต้องรู้ทันทีว่าจะได้ไปทำข้อสอบข้อใดต่อไป จากนี้ผู้สอบจะต้องไปค้นหาอีกว่าข้อสอบที่จะต้องทำต่อไปนั้นอยู่ที่ใดในแบบทดสอบฉบับนี้ ซึ่งเป็นเรื่องยุ่งยากและเสียเวลามากสำหรับผู้สอบ และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดทำกระดาษคำตอบชนิดพิเศษนั้นเป็นจำนวนมากด้วย แต่ถ้าใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการดำเนินการสอบ ผู้สอบก็就不用ยุ่งยากอะไรมากนัก เพราะเมื่อผู้สอบเลือกตอบตัวเลือกใดโดยการกดแป้นตัวเลข คอมพิวเตอร์ก็จะตรวจข้อสอบให้ และนำข้อสอบข้อต่อไปมาแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์เอง ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดพิมพ์ข้อสอบและกระดาษคำตอบ เพียงแต่ต้องลงทุนด้านเครื่องคอมพิวเตอร์ในระยะแรก ๆ แต่ก็สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยงานด้านอื่น ๆ ได้อีกอย่างคุ้มค่า

TABLE 2. MEAN ANNUAL TEMPERATURES (°C) AT STATION 11, 1961-1970

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mean Annual Temperature (°C)	1.6997	-1.4745	-0.4950	-0.1165	0.3036	0.7060	1.1408	2.0140	3.0261
Standard Deviation (°C)	0.6970	0.4950	0.3278	0.0632	0.4076	0.0378	1.3715	2.2415	3.9727

Station	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mean Annual Temperature (°C)	1.6997	-1.4745	-0.4950	-0.1165	0.3036	0.7060	1.1408	2.0140	3.0261
Standard Deviation (°C)	0.6970	0.4950	0.3278	0.0632	0.4076	0.0378	1.3715	2.2415	3.9727
Correlation Coefficient	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997
Mean Annual Precipitation (mm)	1.6997	-1.4745	-0.4950	-0.1165	0.3036	0.7060	1.1408	2.0140	3.0261
Standard Deviation (mm)	0.6970	0.4950	0.3278	0.0632	0.4076	0.0378	1.3715	2.2415	3.9727
Correlation Coefficient	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997
Mean Annual Wind Speed (km/h)	1.6997	-1.4745	-0.4950	-0.1165	0.3036	0.7060	1.1408	2.0140	3.0261
Standard Deviation (km/h)	0.6970	0.4950	0.3278	0.0632	0.4076	0.0378	1.3715	2.2415	3.9727
Correlation Coefficient	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997
Mean Annual Humidity (%)	1.6997	-1.4745	-0.4950	-0.1165	0.3036	0.7060	1.1408	2.0140	3.0261
Standard Deviation (%)	0.6970	0.4950	0.3278	0.0632	0.4076	0.0378	1.3715	2.2415	3.9727
Correlation Coefficient	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997

สำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อควบคุมการดำเนินการสอบแบบปรับระดับอัตโนมัติ
ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

3.1.2.1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและทำความเข้าใจกับกระบวนการทดสอบของแบบทดสอบปรับระดับ-
ขั้นโดยละเอียดแล้ว เขียนขั้นตอนต่างๆ เริ่มตั้งแต่ผู้สอบนั่งลงที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ดังนี้

- 1) ผู้สอบจะต้องแจ้งเลขประจำตัวของผู้สอบ
- 2) ผู้สอบแจ้งระดับผลการเรียนของวิชาคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้วในชั้น ม.1 ถึง ม.2

(ค 101 ค 102 ค 203 และ ค 204)

- 3) เครื่องคอมพิวเตอร์จะคำนวณระดับผลการเรียนเฉลี่ย ของวิชาคณิตศาสตร์ดังกล่าว

4) คอมพิวเตอร์กำหนดชั้นของข้อสอบขั้นแรกเพื่อเริ่มทำข้อสอบ โดยพิจารณาจากระดับผลการ
เรียนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์ต่อไปนี้

ช่วงระดับผลการเรียนเฉลี่ย	ชั้นที่ เริ่มทำข้อสอบ
3.76-4.00	9
3.51-3.75	8
3.26-3.50	7
3.01-3.25	6
2.76-3.00	5
2.51-2.75	4
2.26-2.50	3
2.01-2.25	2
2.00 หรือน้อยกว่า	1

เช่น สมมติว่า ค่าณระดับผลการเรียนเฉลี่ยของวิชาคณิตศาสตร์ได้ 2.75 ก็จะกำหนดชั้น
แรกที่จะไปทำข้อสอบเป็นชั้นที่ 5 เป็นต้น

5) เลือกข้อสอบข้อแรกในชั้นแรกให้ผู้สอบทำ โดยการแสดงตัวข้อคำถามและตัวเลือกบนจอ
ภาพคอมพิวเตอร์

6) ผู้สอบคิดหาคำตอบของข้อสอบ (มีกระดาษทดเลขให้) แล้วตอบคำถามโดยการเลือกกด
แป้นตัวเลข (1-5) ที่ตรงกับตัวเลขหน้าคำตอบที่ต้องการ

7) คอมพิวเตอร์จะถามผู้สอบว่าต้องการแก้ไขคำตอบหรือไม่ หากต้องการแก้ไขก็จะให้
โอกาสเปลี่ยนแปลงคำตอบได้อีกหนึ่งครั้ง

8) คอมพิวเตอร์จะตรวจคำตอบว่าถูกหรือไม่แล้วบันทึกผลการตอบเอาไว้

9) คำนวณสัดส่วนในการตอบถูกของแต่ละชั้น

10) ตรวจสอบว่าแบบ ขึ้นสูงสุดของผู้สอบแล้วหรือยัง ถ้าแบบก็จะยุติการสอบแต่ถ้าไม่แบบก็จะดำเนินการสอบต่อไป

11) เลือกข้อสอบข้อต่อไปมาให้ผู้สอบทำ โดยมีเงื่อนไขในการเลือกว่า ถ้าข้อสอบข้อที่แล้ว ผู้สอบตอบถูกก็จะได้ข้อสอบที่อยู่ในชั้นที่มีความยากสูงขึ้น 1 ชั้น แต่ถ้าหากตอบผิดก็จะได้ข้อสอบที่อยู่ในชั้นที่มีความยากต่ำลง 1 ชั้น เป็นข้อต่อไป

12) ในกรณีที่ผู้สอบได้ทำข้อสอบในชั้นที่ 9 และตอบถูก ข้อสอบข้อต่อไปที่ได้ทำก็จะอยู่ในชั้นที่ 9 เหมือนเดิม และในกรณีที่ผู้สอบได้ทำข้อสอบในชั้นที่ 1 และตอบผิด ข้อสอบข้อต่อไปก็จะอยู่ในชั้นที่ 1 เหมือนเดิม

13) ถ้าหากตรวจไม่พบ ขึ้นสูงสุดของผู้สอบ แต่ข้อสอบที่จะได้รับในชั้นต่อไปยังถูกใช้ไปหมดแล้ว การดำเนินการสอบก็จะยุติลงเช่นกัน

14) การคิดคะแนน เมื่อการทดสอบยุติลงแล้ว คะแนนของผู้สอบก็คือค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูกในชั้นที่ต่ำกว่า ขึ้นสูงสุดของผู้สอบอยู่ 1 ชั้น แต่ถ้าการทดสอบ ยุติลงเพราะข้อสอบในชั้นที่จะได้รับต่อไปหมดก่อน กรณีนี้จะไม่มี ขึ้นสูงสุดของผู้สอบ คะแนนที่ได้จะคิดจากค่าความยากเฉลี่ยของข้อสอบที่ตอบถูก ในชั้นความยากสูงที่สุดที่ผู้สอบเคยได้รับและต้องมีส่วนในการตอบถูกในชั้นนี้ ไม่ต่ำกว่า 0.60

15) ในกรณีที่ผู้สอบทำข้อสอบในชั้นที่ 9 ถูกติดต่อกัน 5 ข้อ การทดสอบก็จะยุติลงและไม่มี การคิดคะแนนให้ หรือในกรณีที่ผู้สอบทำข้อสอบในชั้นที่ 1 ผิดติดต่อกัน 5 ข้อ การทดสอบก็จะยุติลง และไม่มีการคิดคะแนนให้อีกเช่นกัน เหตุที่ไม่คิดคะแนนให้ก็เพราะความสามารถของผู้สอบอาจสูงหรือต่ำกว่าช่วงค่าความยากของแบบทดสอบปรับระดับชั้นที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ก็ได้ แบบทดสอบก็เหมือนกับเครื่องมือวัดต่างๆ ซึ่งจะต้องมีขีดจำกัดความสามารถในการวัดของตนเอง เช่น เครื่องชั่งน้ำหนักบางเครื่องจะชั่ง น้ำหนักสิ่งของได้ไม่เกิน 100 กิโลกรัม ไม้บรรทัด จะวัดสิ่งของที่มีความยาวได้ไม่เกิน 12 นิ้ว เป็นต้น ซึ่งในแบบทดสอบปรับระดับชั้นชุดนี้ จะวัดความสามารถของผู้สอบที่อยู่ในช่วง -0.67 ถึง 4.50 เท่านั้น ส่วนคนที่มีความสามารถสูงหรือต่ำกว่าช่วงนี้จะวัดไม่ได้

16) เมื่อคิดคะแนนเสร็จแล้ว คอมพิวเตอร์ก็จะรายงานผลการสอบให้ผู้สอบทราบทางจอภาพ ดังภาพที่ 10 โดยมีรายการดังนี้

เลขประจำตัวผู้สอบ

ลำดับที่ข้อสอบที่ผู้สอบได้รับ

ผลการตอบว่าถูก (T) หรือ ผิด (F) ในแต่ละข้อ

ชั้นความยากของข้อสอบ

สัดส่วนในการตอบถูกในแต่ละระดับชั้น

สัดส่วนในการตอบถูกทั้งหมด

++ รายงานผลการสอบ ++

เลขประจำตัวนักเรียน : 123

ข้อที่	ชั้นที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1						T				
2							T			
3								T		
4									F	
5								T		
6									F	
7								T		
8									F	
9								F		
10							T			
11								T		
12									F	
13								F		
14							T			
15								F		
16							T			
17								F		
18							T			
19								T		
20									F	

=====
 สัดส่วนการตอบถูก +++++ +++++ +++++ +++++ 1.00 1.00 0.56 0.00 +++

สัดส่วนในการตอบถูกต้องทั้งหมด = .550

คะแนนที่ได้ = 1.28

เวลาเริ่มทำการสอบ ; 23:02:51

เวลาเมื่อสอบเสร็จ ; 23:14:53

ภาพที่ 10 ตัวอย่างการรายงานผลการสอบจากแบบทดสอบปรับระดับขั้นด้วยคอมพิวเตอร์

คะแนนที่ได้

เวลาเมื่อเริ่มและยุติการสอบ

จากขั้นตอนในการดำเนินการสอบดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้เขียนเป็นผังงาน (Flowchart) แสดงขั้นตอนในการดำเนินการสอบ แล้วเขียนโปรแกรมดำเนินการสอบแบบปรับระดับขึ้นเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ (ผังงานและโปรแกรมคอมพิวเตอร์แสดงไว้ในภาพที่ 12) ภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ครั้งนี้เป็นภาษา dBASE III ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 bit มีแผงควบคุมการแสดงผลเป็นภาษาไทยบนจอภาพ แบบ 25 บรรทัด รหัสภาษาไทยที่ใช้เป็นของ สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (สมอ.)

3.1.3 การทดสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ควบคุมการดำเนินการสอบแบบปรับระดับขึ้น

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังกล่าว โดยให้อาจารย์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 จำนวนหนึ่งในโรงเรียนสาธิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และเพื่อน ๆ นักศึกษาของผู้วิจัย ทดลองสอบพร้อมกับสอบถามความคิดเห็นต่าง ๆ เพื่อเป็น ประโยชน์ในการปรับปรุงก่อนที่จะใช้ทดสอบจริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยจัดสภาพการทดสอบเหมือนกับการทดสอบจริง คือผู้วิจัยเปิดเครื่องและติดตั้งโปรแกรมเอาไว้ให้พร้อมที่จะทำการทดสอบ แล้วให้ผู้สอบพิมพ์เลขประจำตัวผู้สอบ พิมพ์ระดับผลการเรียนของวิชาคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้ว แล้ว (โดยสมมติขึ้นเอง) และเริ่มทำข้อสอบต่อไปจนกว่าการทดสอบจะยุติลงเอง โดยให้ผู้สอบแต่ละคนนั้นอ่านคำชี้แจงต่าง ๆ ในจอภาพเองแล้วปฏิบัติตาม

3.2 การประเมินผลการทดลองใช้แบบทดสอบปรับระดับขึ้นที่สร้างขึ้น

ในการประเมินแบบทดสอบปรับระดับขึ้นครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เกณฑ์ในการประเมิน

2 ประเภท คือ

1) เกณฑ์เชิงความเป็นไปได้ (Possibility Criteria) ซึ่งได้แก่การหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบปรับระดับขึ้น 2 ครั้ง และการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบปรับระดับขึ้นกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบดั้งเดิม

2) เกณฑ์เชิงจิต-สังคม (Psycho-Social Criteria) เป็นการศึกษาผลกระทบที่เกิดจากกระบวนการทดสอบที่มีต่อคุณลักษณะทางจิตวิทยาในตัวผู้สอบ เช่น การจูงใจ (Motivation) และความวิตกกังวล (Anxiety) ในการทดสอบ ตลอดจนผลกระทบที่มีต่อสังคม

ซึ่งในการประเมินแบบทดสอบโดยเกณฑ์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามรายละเอียดต่อไปนี้

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การประเมินผลการทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของแบบทดสอบปรับระดับขั้นครั้งนี้ เพื่อความสะดวกในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2531 จำนวนทั้งสิ้น 94 คน แต่การทดลองครั้งนี้ได้ให้นักเรียนกลุ่มดังกล่าวอาสาสมัครเป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าทำการทดสอบเพียง 40 คน เป็นนักเรียนชาย 22 คน นักเรียนหญิง 18 คน มีนักเรียนที่เคยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนที่จะทำการทดลองสอบครั้งนี้เพียง 9 คน เป็นนักเรียนชาย 7 คนและนักเรียนหญิง 2 คน โดยมีเลขประจำตัวนักเรียนและระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้วในชั้น ม.1 และ ม.2 ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ข.

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.2.1 แบบทดสอบปรับระดับขั้นที่สร้างขึ้น

3.2.2.2 เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ของภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 10 เครื่อง

3.2.2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้สอบที่มีต่อการทดสอบแบบปรับระดับขั้นที่ดำเนินการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์ ข้อความในแบบสอบถามจะเกี่ยวกับเรื่องคำชี้แจง วิธีดำเนินการทดสอบ การสนใจ และความวิตกกังวลในการสอบ และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบ ข้อคำถามจะมีจำนวน 20 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาตอบตามความคิดเห็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยกับข้อความนั้นอย่างยิ่ง เห็นด้วยกับข้อความนั้น ไม่น่าใจ ไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น และไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้นอย่างยิ่ง ในด้านคุณภาพของแบบสอบถามนั้น ไม่สามารถปรับปรุงความเที่ยงของแบบสอบถามให้ดีกว่าการใช้จริง ๆ ได้ เนื่องจากแบบสอบถามดังกล่าวต้องใช้กับผู้ที่เคยสอบด้วยแบบทดสอบปรับระดับขั้นมาก่อน ส่วนของความตรงเชิงโครงสร้างของแบบสอบถามนั้นผู้วิจัยได้ขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

การให้คะแนนแบบสอบถาม เนื่องจากข้อความในแบบสอบถามมีความหมายทั้งในทางนิยามและนิเสธ ดังนั้นการให้คะแนนจึงกำหนดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การให้คะแนนระดับความพึงพอใจแบบสอบถาม

ระดับความพึงพอใจ	ค่าคะแนน	
	ข้อความทางนิยาม	ข้อความทางนิเสธ
เห็นด้วยกับข้อความนี้อย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วยกับข้อความนี้	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นด้วยกับข้อความนี้	2	4
ไม่เห็นด้วยกับข้อความนี้อย่างยิ่ง	1	5

3.2.2.4 แบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง ซึ่งเป็นแบบทดสอบดั้งเดิม ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ข้อสอบดังกล่าวคัดเลือกรวบรวมจากข้อสอบที่เหลือจากการคัดเลือกไปใช้สร้างแบบทดสอบปรับระดับขึ้น และหลังจากการทดลองสอบกับนักเรียนชั้น ม.3 ของโรงเรียนสาธิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พบว่ามีความเที่ยง ชนิดความคงที่ภายในแบบ KR-20 = 0.79

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ลักษณะการทดสอบแบบปรับระดับขึ้นที่ดำเนินการสอบด้วยคอมพิวเตอร์นั้น สามารถจะดำเนินการสอบได้ทั้งแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มบุคคล เพราะผู้สอบแต่ละคนนั้น ไม่จำเป็นต้องได้ชุดของข้อสอบที่เหมือนกัน และข้อสอบที่จะปรากฏเฉพาะบนจอภาพเท่านั้น ดังนั้นการรู้เอดของข้อสอบจึงไม่มี แต่การจะเลือกดำเนินการสอบแบบรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มนั้นขึ้นอยู่กับว่าจะสามารถหาเครื่องคอมพิวเตอร์ได้มากน้อยเท่าใด สำหรับการดำเนินการสอบเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.2.3.1 ติดตั้งซอฟต์แวร์เรื่องไมโครคอมพิวเตอร์ และสถานที่สอบ จากภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3.2.3.2 รับอาสาสมัครจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสาธิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งมีนักเรียนอาสาสมัครมาจำนวน 40 คน

3.2.3.3 กำหนดวันเวลาในการทดสอบ โดยจัดให้มีการสอบ 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 2 สัปดาห์ ซึ่งครั้งแรกจะทำการทดสอบในวันเสาร์ที่ 27 สิงหาคม 2531 และครั้งที่ 2 วันเสาร์ที่ 10 กันยายน 2531

3.2.3.4 จัดตารางเวลาสอบ ให้ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน แจ้งให้นักเรียนทราบ และทำหนังสือขออนุญาตผู้ปกครองให้นักเรียนไปสอบตามวันและเวลาที่กำหนดไว้

3.2.3.5 ดำเนินการสอบครั้งแรก ตามวัน เวลา และสถานที่ที่กำหนด โดยผู้วิจัยและเพื่อน ๆ เป็นผู้ควบคุมและดำเนินการ

3.2.3.6 เมื่อให้นักเรียนแต่ละคนสอบด้วยคอมพิวเตอร์ครั้งที่ 2 เสร็จแล้ว ก็ให้นักเรียนกรอกแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการทดสอบ แล้วส่งคืนผู้วิจัยทันที

3.2.3.7 ทำการทดสอบด้วยแบบทดสอบดั้งเดิมอีกครั้ง ในวันศุกร์ที่ 23 กันยายน 2531

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบปรับระดับขึ้นดังนี้

3.2.4.1 ความเที่ยง ของแบบทดสอบ โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson Product Moment ระหว่างคะแนนความสามารถของผู้สอบที่ได้จากการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง

3.2.4.2 ความตรงเชิงเปรียบเทียบเทียบกับเกณฑ์ ของแบบทดสอบ โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson Product Moment ระหว่างคะแนนความสามารถของผู้สอบที่ได้จากการทดสอบแบบปรับระดับขึ้นกับคะแนนที่ได้จากการสอบด้วยแบบทดสอบดั้งเดิม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง จำนวน 30 ข้อ ซึ่งถือเป็นคะแนนเกณฑ์

3.2.4.3 ประเมินความคิดเห็นของผู้สอบที่มีต่อแบบทดสอบ จากแบบสอบถามความคิดเห็น โดยการวิเคราะห์เป็นรายข้อคำถาม หาค่าร้อยละของแต่ละระดับความคิดเห็น และค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับความคิดเห็นในแต่ละข้อความ

3.2.4.4 แสดงตัวอย่างการนิจารพาสารสนเทศต่าง ๆ ที่ได้จากผลการสอบ โดยยกตัวอย่างรายงานผลการสอบของนักเรียนเพียง 5 คน