บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และสร้างเกณฑ์ปกติของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนอายุ 13-15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อให้การวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์ จึงได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายและหญิงอายุ 13-15 ปี นับถึงวันที่ 15 กรกฎาคม 2535 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ได้ตัวแทนที่ดีที่สุดของประชากรในการสร้างเกณฑ์ปกติของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนอายุ 13-15 ปีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของ สุมาลี กาญจนชาตรี (2525) ไปทดสอบกับ นักเรียนที่มีอายุ 13 - 15 ปี ใน 3 จังหวัด จาก 3 เขตการศึกษา คือ ขอนแก่น (9) ร้อยเอ็ด (10) นครราชสีมา (11) จำนวน 18 โรงเรียน จากเขตชุมชน ทั้ง 3 ประเภท คือ เทศบาล สุขาภิบาล และนอกเขต(เทศบาลและสุขาภิบาล) รวมทั้งสิ้น 297 คน เพื่อคำนวณหาความแปรปรวนของประชากร

3.2.2 นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งหมดมาคำนวนหาความแปรปรวน (Variance) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC$^+$ ได้ค่า S^2 = 193.09941

3.2.3 คำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรดังนี้ (ประคอง , 2525)

$$N = \left[\frac{Zc\sigma}{e_m} \right]^2$$

N = แทนจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

Zc = แทนคะแนน Z ตามระดับความมีนัยสำคัญ ที่ .05

e_m = แทนค่าความคลาดเคลื่อนมากที่สุดที่จะยอมรับได้

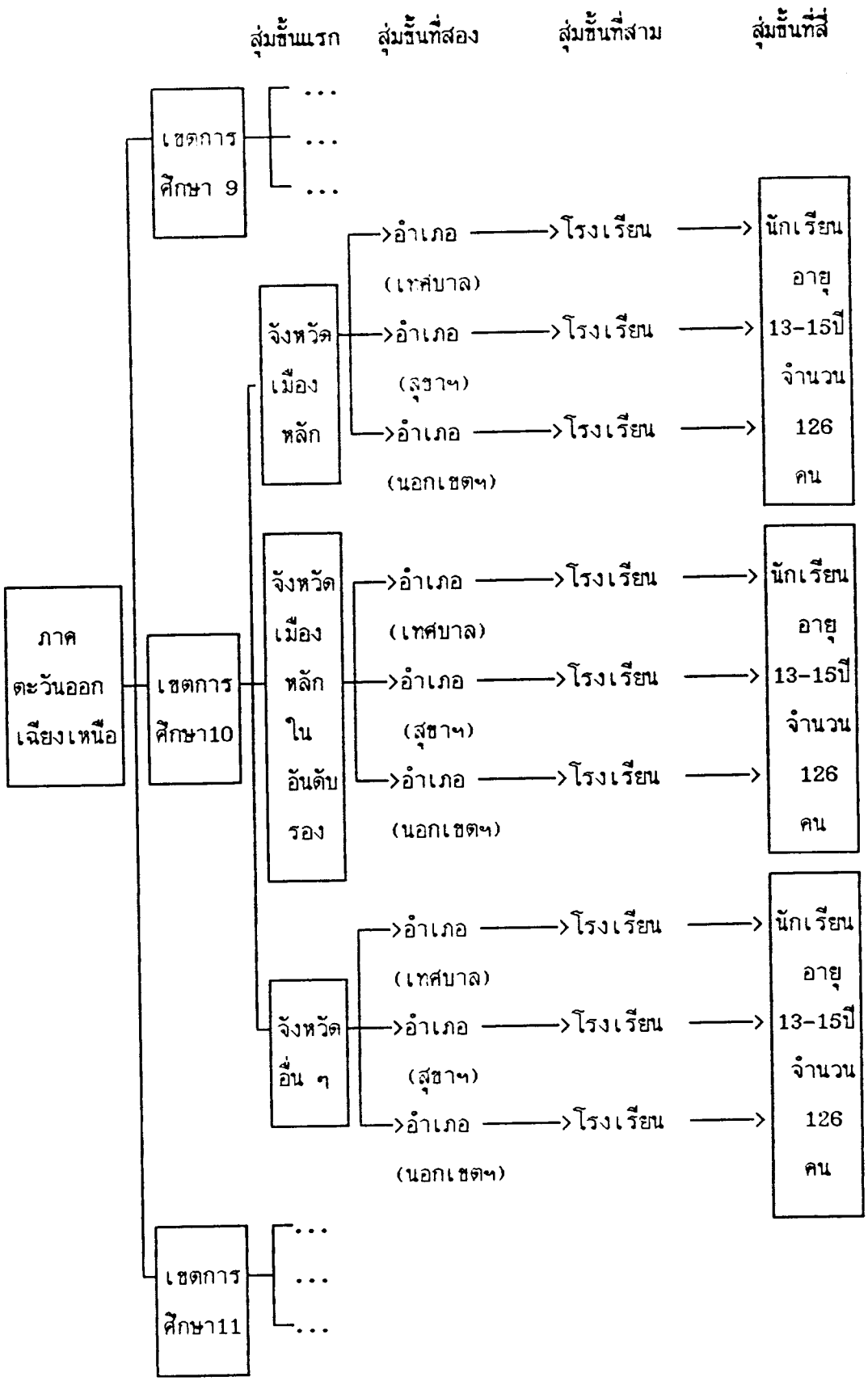
σ = แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างจาก Pilot Study

$$\text{แทนค่า } N = \left[\frac{(1.96)(13.896)}{1} \right]^2$$

$$= 741.808$$

ดังนั้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต้องไม่น้อยกว่า 742 คน

จึงได้ดำเนินการสุ่มตัวอย่างโดยอาศัยวิธีการเลือกตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) ซึ่งหน่วยของการสุ่มตัวอย่างสามารถแสดงเป็นแผนภูมิได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงหน่วยของการสุ่มตัวอย่าง

จากแผนภูมิในภาพที่ 2 สามารถอธิบายรายละเอียดในการสุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

3.2.4 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย 3 เขตการศึกษา คือ เขตการศึกษา 9, 10 และ 11 ซึ่งแต่ละเขตการศึกษาประกอบด้วยจังหวัดต่าง ๆ ที่สามารถกำหนดให้เป็นเมืองหลัก เมืองหลักในอันดับรอง และจังหวัดอื่น ๆ ตามแนวนโยบายของรัฐในการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 และ 6 (ธนาคารแห่งประเทศไทย สาขาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2532) รายละเอียดดังแสดงใน ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงรายละเอียดของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เขตการศึกษา	จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		
	เมืองหลัก	เมืองหลักในอันดับรอง	อื่น ๆ
9	ขอนแก่น อุดรธานี	สกลนคร	เลย หนองคาย
10	อุบลราชธานี	ร้อยเอ็ด	มหาสารคาม นครพนม กาฬสินธุ์ มุกดาหาร
11	นครราชสีมา	สุรินทร์	ชัยภูมิ ศรีสะเกษ บุรีรัมย์

สุ่มกลุ่มตัวอย่างขั้นแรก (First Stage Sampling) โดยวิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มจังหวัดในแต่ละเขตการศึกษา โดยสุ่มจังหวัดที่เป็นเมืองหลัก เมืองหลักในอันดับรองและจังหวัดอื่น ๆ มาอย่างละ 1 จังหวัด จากทุกเขตการศึกษา ได้จังหวัดที่เป็นกลุ่มตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงจังหวัดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

เขตการศึกษา	จังหวัดกลุ่มตัวอย่าง		
9	ขอนแก่น	สกลนคร	เลย
10	อุบลราชธานี	ร้อยเอ็ด	มุกดาหาร
11	นครราชสีมา	สุรินทร์	ศรีสะเกษ

3.2.5 สุ่มกลุ่มตัวอย่างขั้นที่สอง (Second Stage Sampling) โดยวิธีสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มอำเภอจากจังหวัดในตารางที่ 6 ซึ่งในแต่ละจังหวัดสามารถแบ่งออกได้ 3 ชั้นภูมิคือ

- อำเภอที่มีเขตชุมชนเทศบาล
- อำเภอที่มีเฉพาะเขตชุมชนสุขาภิบาล
- อำเภอที่ไม่มีเขตชุมชนเทศบาล และ เขตชุมชนสุขาภิบาล

โดยในแต่ละชั้นภูมิได้กำหนดเกณฑ์จำนวนอำเภอในการสุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงเกณฑ์ในการสุ่มตัวอย่างอำเภอ

จังหวัด	จำนวนกลุ่มตัวอย่างอำเภอ			รวม
	เทศบาล	สุขาภิบาล	นอกเขต	
เมืองหลัก	2	3	1	6
เมืองหลักในอันดับรอง	1	2	1	4
อื่น ๆ	1	1	1	3

เมื่อได้จำนวนอำเภอกลุ่มตัวอย่างในแต่ละจังหวัดจากตารางที่ 7 แล้ว จึงสุ่มรายชื่ออำเภอต่างๆ ให้กระจายทั่วทั้งจังหวัด โดยใช้แผนที่ประกอบการสุ่มรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงรายละเอียดของอำเภอกลุ่มตัวอย่าง

จังหวัด (เขต)	อำเภอกลุ่มตัวอย่าง		
	เทศบาล	สุขาภิบาล	นอกเขต
ขอนแก่น (9)	เมือง ชุมแพ	หนองสองห้อง หนองเรือ เขาสวนกวาง	แวงใหญ่
สกลนคร (9)	เมือง	สว่างแดนดิน กุสุมาลย์	คำตากล้า
เลย (9)	เมือง	ด่านซ้าย	(กิ่ง)ภูหลวง
อุบลราชธานี (10)	เมือง พิบูลมังสาหาร	อำนาจเจริญ เดชอุดม บุญฑริก	โพธิ์ไทร
ร้อยเอ็ด (10)	เมือง	หนองพอก เกษตรวิสัย	โพนทราย
มุกดาหาร (10)	เมือง	นิคมคำสร้อย	(กิ่ง) หนองสูง
นครราชสีมา (11)	เมือง ปากช่อง	ด่านขุนทด พิมาย เสิงสาง	บ้านเหลื่อม
สุรินทร์ (11)	เมือง	ท่าตูม สำโรงทาบ	กาบเชิง
ศรีสะเกษ (11)	เมือง	กันทรลักษณ์	โนนคูณ

3.2.6 สุ่มกลุ่มตัวอย่างขั้นที่สาม (Third Stage Sampling) โดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มโรงเรียนจากอำเภอในตารางที่ 8 โดยสุ่มโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา อย่างละ 1 โรงเรียน

3.2.7 สุ่มกลุ่มตัวอย่างขั้นที่สี่ (Fourth Stage Sampling) โดยการสุ่มแบบกำหนดสัดส่วน(Quota Sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มนักเรียนจากโรงเรียนในข้อ 3.2.6 ชั้นละ 1 ห้องเรียน แล้วจึงนำมาคัดนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 13-15 ปี จำนวนช่วงอายุๆ ละ 126 คน รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 1,134 คน จะเห็นได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวนมากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการคำนวณในข้อ 3.2.3

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ สุมาลี กาญจนชาตรี (2525) ซึ่งสร้างตามแนวแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ ทัศนีย์ พฤกษชลธาร

3.3.1 แบบสอบความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ มี 3 ข้อ คือ

ข้อ 1. "การใช้ประโยชน์" : กำหนดสภาพที่เป็นภาพเกี่ยวกับธรรมชาติและให้บอกการใช้ประโยชน์ของสิ่งที่กำหนดให้ (ตามหมายเลข)

ข้อ 2. "นักประดิษฐ์" : กำหนดอุปกรณ์ให้ ให้เลือกอุปกรณ์ที่กำหนดให้นั้นมาประกอบเป็นเครื่องมือเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

ข้อ 3. "นักค้นคว้า" : กำหนดปัญหาและอุปกรณ์ให้ ให้วางแผนและออกแบบการทดลองเพื่อแก้ปัญหานั้น

แบบสอบชุดนี้มีความตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) สูง กล่าวคือ มีผู้ทรงคุณวุฒิ 16 ใน 20 ท่าน เห็นว่าแบบสอบนี้สามารถวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 11-15 ปีได้ และจากการนำแบบสอบชุดดังกล่าวไป Try Out ปรากฏว่าแบบสอบนี้มีสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับเป็น .6049 ซึ่งหาโดยวิธีของ Hoyt (Hoyt อ้างถึงในสุมาลี, 2525) และเป็นค่าที่สูงกว่าที่ สุมาลี กาญจนชาตรี ทดลองกับนักเรียนในกรุงเทพฯ แบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 ข้อ จะใช้เวลาในการทำแบบสอบข้อละ 15 นาที รวมทั้งสิ้น 45 นาที

3.3.2 เกณฑ์ในการให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ข้อ แต่ละข้อจะตรวจให้คะแนน 3 ด้านดังนี้คือ

3.3.2.1 คะแนนความคล่องในการคิด พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของแบบสอบ โดยให้คะแนนคำตอบที่เป็นไปได้ คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

3.3.2.2 คะแนนความยืดหยุ่นในการคิดพิจารณาจากการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีคิดที่แตกต่างกันแล้วให้คะแนนคำตอบกลุ่มละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่

3.3.2.3 คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาโดยหาความถี่จากคำตอบของนักเรียนทั้งหมดตามเกณฑ์ดังนี้

คำตอบที่มีความถี่	มากกว่า	5	ขึ้นไป	0	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่	เป็น	5	ให้	1	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่	เป็น	4	ให้	2	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่	เป็น	3	ให้	3	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่	เป็น	2	ให้	4	คะแนน
คำตอบที่มีความถี่	เป็น	1	ให้	5	คะแนน

3.3.2.4 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละข้อ หาได้จากผลบวกของคะแนนความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิดและความคิดริเริ่ม

3.3.2.5 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หาได้จากผลรวมของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 ข้อ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

3.4.1 ทำหนังสือ เพื่อขอใช้แบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ สุมาลี กาญจนชาตรี จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.4.2 ทำหนังสือขอความร่วมมือไปยังโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อกำหนดวัน เวลาในการสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

3.4.3 นำแบบสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างตามวัน เวลาที่กำหนดด้วยตนเอง พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลกลับคืนในวันเดียวกัน โดยกำหนดช่วงระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดระหว่างวันที่ 15 พฤษภาคม - 30 มิถุนายน 2535

3.4.4 นำแบบสอบที่ได้ทดสอบกับนักเรียนแล้วมาคัดตามช่วงอายุต่าง ๆ ตามวัน เดือน ปีเกิดของนักเรียน แล้วนำแบบสอบแต่ละช่วงอายุมาคัดเลือกฉบับที่ตอบครบทั้ง 3 ข้อ นำแบบสอบฉบับสมบูรณ์มาคัดเลือกตามเขตชุมชนต่าง ๆ ไม่ต่ำกว่าชุมชนละ 42 คน

3.5 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากการสุ่มตัวอย่าง ได้นำมาวิเคราะห์ตามลักษณะของข้อมูลและวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรม SPSS/PC$^+$ ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 ค่าสถิติพื้นฐาน

3.5.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (Marija, n.d.)

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

X_i แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูลที่ศึกษา

3.5.1.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (Marija, n.d.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}(X_i - \bar{X})^2}{N-1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X_i แทน คะแนนแต่ละตัวของข้อมูลที่ศึกษา

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนข้อมูลที่ศึกษา

3.5.1.3 เปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีพื้นฐานด้านเศรษฐกิจของครอบครัวต่างกัน คือ ต่ำ ปานกลาง สูง และเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนจากโรงเรียนในเขตชุมชนต่างกัน 3 เขตชุมชน คือ เทศบาล สุขาภิบาล และนอกเขต (เทศบาลและสุขาภิบาล) ถ้าพบว่าความแปรปรวนไม่แตกต่างกัน จึงสามารถใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way

Analysis of Variance) ดังต่อไปนี้

Source of Variance	df	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	F-ratio
Between Group	k-1	$SSB=\sum_{i=1}^{k} N_1(X_1-X)^2$	MSB=SSB/k-1	MSB/MSW
Within Group	N-k	$SSW=\sum_{i=1}^{k}(N_1-1)S_1^2$	MSW=SSW/N-1	
Total	N-1	SST=SSB+SSW		

ที่มา: Marija (n.d.)

เมื่อ F แทน ค่าการแจกแจงของ F- Distribution
MSB แทน ค่าความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
SS แทน ผลรวมกำลังสอง
k แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง
df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
MSW แทน ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม

เมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของ Newman-Keuls

3.5.2 สร้างเกณฑ์ปกติ (Norm)

การสร้างเกณฑ์ปกติของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนอายุ 13-15

ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในรูปของคะแนน T ปกติ ซึ่งการแปลงคะแนนดิบ เป็นคะแนน T ปกติ มีวิธีทำเป็นขั้น ๆ ดังนี้ (สมบูรณ์ และสำเริง ,2524)

1. เรียงคะแนนตามลำดับจากคะแนนสูงสุดไปหาคะแนนต่ำสุดทีละบรรทัด จากข้างล่าง เช่น ถ้าคะแนนเต็ม 30 แต้ม ก็ต้องเขียนเลข 30-0 รวมเป็น 31 บรรทัด

2. นับดูว่าแต่ละคะแนนนั้นมีคนทำได้กี่คน แล้วให้ใส่ค่านั้นลงในช่องความถี่ (Frequency)

3. หาความถี่สะสมโดยให้ถือเสมือนหนึ่งว่ามีเลข 0 อยู่ข้างล่างของคะแนนต่ำสุด จากนั้นก็รวมกันขึ้นไปเรื่อย ๆ โดยค่าของความถี่สะสมแต่ละตัว จะเท่ากับผลรวมของความถี่ที่อยู่ในบรรทัดเดียวกันและต่ำกว่ารวมกัน ความถี่สะสมหรือ Cumulative Frequency นี้ จะมีตัวสูงสุดเท่ากับจำนวนคนทั้งหมด

4. หาค่าความถี่สะสม + ครึ่งของความถี่ (Cf+ 1/2 f) ในการทำนั้น ความถี่สะสมต้องเป็นความถี่ที่อยู่บรรทัดที่ต่ำกว่า รวมเข้ากับครึ่งหนึ่งของความถี่ที่อยู่บรรทัดที่ต้องการ จะเห็นได้ว่า ค่าที่ได้นี้จะเท่ากับการเอาความถี่สะสมที่อยู่บรรทัดเดียวกัน แล้วลบออกเสียด้วยครึ่งหนึ่งของความถี่ในบรรทัดนั้น

5. ค่าเปอร์เซนต์ไทล์ (Percentile) ซึ่งหาได้โดยการที่เอาค่า

$\frac{100}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$ หรือ $\frac{100}{N}$ ไปคูณกับ(ความถี่สะสม + ครึ่งหนึ่งของความถี่)

หรือ $\frac{100}{N} \times (Cf+1/2f)$

ค่าของเปอร์เซนต์ไทล์นี้เป็นตำแหน่งร้อยละที่จะบอกให้ทราบว่า ในจำนวนผู้เข้าสอบทั้ง 100 คนนั้น ผู้ที่ทำคะแนนได้เท่านั้นจะมีความสามารถเหนือกว่าหรือต่ำกว่าผู้อื่นกี่คน เช่น ผู้สอบได้คะแนนดิบ 25 ตรงกับตำแหน่งเปอร์เซนต์ไทล์ที่ 79 ก็หมายถึงว่าจำนวนผู้เข้าสอบ 100 คน เขามีความสามารถสูงกว่าคนอื่น 79 คน และขณะเดียวกันก็มีคนที่เก่งกว่าเขาอีก 21 คน

6. หาค่าคะแนน T โดยใช้ตารางพื้นที่ภายใต้โค้งปกติหรือโดยเปิดจากตารางสำเร็จรูป Normalized T-Score