

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนอายุ 13-15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนในโรงเรียนที่ตั้งในเขตชุมชนต่างๆ และมีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวต่างกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของ สุมาลี กาญจนชาติรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนอายุ 13-15 ปี นับถึงวันที่ 15 กรกฎาคม 2535 ในจังหวัด ขอนแก่น สกลนคร เลย อุบลราชธานี ร้อยเอ็ด มุกดาหาร นครราชสีมา สุรินทร์ ศรีสะเกษ จำนวน 1,134 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Sampling) ผลการวิจัยแยกเป็น 4 ตอน ดังต่อไปนี้

4.1 การศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีช่วงอายุต่างกัน

4.1.1 การศึกษาระดับความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีช่วงอายุต่างกัน

4.1.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีช่วงอายุต่างกัน

4.2 การศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 13-15 ปี ที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวต่างกัน

4.2.1 การศึกษาระดับความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีอายุ 13-15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวต่างกัน

4.2.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีอายุ 13-15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของ ครอบครัวต่างกัน

4.3 การศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 13-15 ปี ที่เรียนจากโรงเรียนในเขตชุมชนต่างกัน

4.3.1 การศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ คล่องในการคิด
ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ของนักเรียนที่มีอายุ 13-15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ที่เรียนจาก โรงเรียนในเขตชุมชนต่างกัน

4.3.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนที่มีอายุ 13-15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เรียนจากโรงเรียนในเขตชุมชน
ต่างกัน

4.4 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเสนอตามลำดับต่อไปนี้

4.1 การศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีช่วงอายุต่างกัน

ผลการศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีช่วงอายุต่างกัน
ได้ผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสูงสุด-ต่ำสุดของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แยกตามช่วงอายุนักเรียน

ช่วงอายุ (ปี/เดือน)	จำนวน นักเรียน	ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์			
		$\bar{X}$	S.D.	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
13	126	40.118	11.783	76.00	8.00
13/3	125	38.547	11.545	75.00	20.00
13/6	126	35.385	10.040	63.00	17.00
13/9	126	39.104	9.824	74.00	19.00
14	126	39.238	8.840	66.00	15.00
14/3	126	45.421	13.246	99.00	13.00
14/6	126	43.564	13.929	101.00	19.00
14/9	126	41.095	11.448	73.00	18.00
15	126	38.802	12.281	81.00	17.00

จากตารางที่ 9 จะเห็นว่านักเรียนที่มีช่วงอายุ 14 ปี 3 เดือน ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงที่สุด คือได้ 45.421 ส่วนนักเรียนที่มีช่วงอายุ 13 ปี 6 เดือน ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำที่สุด คือ 35.385

4.1.1 การศึกษาระดับความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีช่วงอายุต่างกัน

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และค่าสูงสุด-ต่ำสุดของคะแนนความคล่องในการคิด แยกตามช่วงอายุนักเรียนได้ผลดังนี้

ช่วงอายุ (ปี/เดือน)	จำนวน นักเรียน	ความคล่องในการคิด			
		$\bar{X}$	S.D.	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
13	126	26.262	8.534	50.00	4.00
13/3	126	25.017	8.000	47.00	12.00
13/6	126	22.189	7.259	41.00	9.00
13/9	126	27.576	8.218	57.00	12.00
14	126	27.682	7.660	51.00	10.00
14/3	126	29.079	9.130	66.00	8.00
14/6	126	26.667	8.901	63.00	11.00
14/9	126	25.318	8.365	52.00	10.00
15	126	23.256	7.481	44.00	10.00

จากตารางจะเห็นว่า นักเรียนที่มีช่วงอายุ 14 ปี 3 เดือน ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคล่องในการคิดมากที่สุดคือ 29.079 ส่วนนักเรียนที่มีช่วงอายุ 13 ปี 6 เดือน ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคล่องในการคิดต่ำที่สุด คือ 22.189

ตารางที่ 11 แลวงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และค่าสูงสุด-ต่ำสุด
ของคะแนนความคิดยืดหยุ่น แยกตามช่วงอายุนักเรียน

ช่วงอายุ (ปี/เดือน)	จำนวน นักเรียน	ความคิดยืดหยุ่น			
		$\bar{X}$	S.D.	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
13	126	11.396	2.291	19.00	4.00
13/3	126	11.174	2.346	18.00	3.00
13/6	126	10.566	2.435	18.00	5.00
13/9	126	10.944	2.133	17.00	6.00
14	126	11.071	1.833	15.00	5.00
14/3	126	12.079	2.522	28.00	5.00
14/6	126	11.587	2.274	17.00	7.00
14/9	126	11.190	2.272	17.00	6.00
15	126	11.151	2.329	17.00	6.00

จากตารางจะเห็นว่า นักเรียนที่มีช่วงอายุ 14 ปี 3 เดือน ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนน
ความคิดยืดหยุ่นสูงที่สุด คือ 12.079 ส่วนนักเรียนที่มีช่วงอายุ 13 ปี 6 เดือนได้ค่าเฉลี่ย
ของคะแนนความคิดยืดหยุ่นต่ำที่สุด คือ 10.566

ตารางที่ 12 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด
ของคะแนนความคิดริเริ่มแยกตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ (ปี/เดือน)	จำนวน นักเรียน	ความคิดริเริ่ม			
		$\bar{X}$	S.D.	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
13	126	2.523	3.749	16.00	0.00
13/3	125	2.301	3.839	20.00	0.00
13/6	126	2.629	3.775	22.00	0.00
13/9	126	0.584	1.745	10.00	0.00
14	126	0.484	1.412	6.00	0.00
14/3	126	4.262	5.486	26.00	0.00
14/6	126	5.310	6.789	48.00	0.00
14/9	126	4.587	4.369	23.00	0.00
15	126	4.365	5.741	26.00	0.00

จากตารางจะเห็นว่า นักเรียนที่มีช่วงอายุ 14 ปี 6 เดือน ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนน
ความคิดริเริ่มสูงที่สุด คือ 5.310 ส่วนนักเรียนที่มีช่วงอายุ 14 ปี ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนน
ความคิดริเริ่มต่ำที่สุดคือ 0.484

4.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีช่วงอายุต่างกัน คือ 13 ปี 13 ปี 3 เดือน 13 ปี 6 เดือน 13 ปี 9 เดือน 14 ปี 14 ปี 3 เดือน 14 ปี 6 เดือน 14 ปี 9 เดือน และ 15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยใช้วิธีของ Newman-Keuls ดังแสดงในตารางที่ 13-14

ตารางที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีช่วง อายุ 13-15 ปี

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	8	8757.781	1094.723	8.216*
ภายในกลุ่ม	1125	149897.211	133.242	
รวม	1133	158654.992		

* $p < .05$

จากตารางที่ 13 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีช่วงอายุ 13-15 ปี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่านักเรียนช่วงอายุใดบ้าง ที่มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ต่างกัน จึงได้วิเคราะห์ต่อไปโดยใช้เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ตามวิธีของ Newman-Keuls ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนที่มีช่วงอายุต่างกันคือ 13-15 ปี โดยการเปรียบเทียบความแตกต่าง
รายคู่ของ Newman-Keuls

ช่วงอายุ (ปี/เดือน)	13/6	13/3	15/0	13/9	14/0	13/0	14/9	14/6	14/3
$\bar{X}$	35.386	38.548	38.802	39.104	39.238	40.183	41.095	43.564	45.421
13/6	35.386	-	3.162*	3.416	3.718	3.825	4.797*	5.709*	8.178*
13/3	38.548	-	-	0.254	0.556	0.69	1.635	2.547	5.016*
15/0	38.802	-	-	-	0.302	0.436	1.381	2.293	4.762*
13/9	39.104	-	-	-	-	0.134	1.079	1.991	4.460*
14	39.238	-	-	-	-	-	0.945	1.857	4.326*
13	40.183	-	-	-	-	-	-	0.192	3.381
14/9	41.095	-	-	-	-	-	-	-	2.469
14/6	43.564	-	-	-	-	-	-	-	-
14/3	45.421	-	-	-	-	-	-	-	-

* $p < .05$

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
ที่มีช่วงอายุ 13-15 ปี โดยการทดสอบเป็นรายคู่พบว่า

นักเรียนที่มีช่วงอายุ 13 ปี มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียน
ที่มีช่วงอายุ 13 ปี 6 เดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนที่มีช่วงอายุ 13 ปี 3 เดือน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า
นักเรียนที่มีช่วงอายุ 13 ปี 6 เดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนที่มีช่วงอายุ 14 ปี 3 เดือน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่า
นักเรียนที่มีช่วงอายุ 13 ปี 13 ปี 3 เดือน 13 ปี 6 เดือน 13 ปี 9 เดือน 14 ปี

14 ปี 9 เดือน และ 15 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนที่มีช่วงอายุ 14 ปี 6 เดือน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีช่วงอายุ 13 ปี 3 เดือน 13 ปี 6 เดือน 13 ปี 9 เดือน 14 ปี และ 15 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

นักเรียนที่มีช่วงอายุ 14 ปี 9 เดือน มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีช่วงอายุ 13 ปี 6 เดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ส่วนคู่อื่น ๆ ไม่มีความแตกต่าง

4.2 การศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 13-15 ปี ที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจต่างกัน

4.2.1 การศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ของนักเรียนอายุ 13-15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวต่างกัน คือ ครอบครัวที่มีฐานะต่ำ ฐานะปานกลาง และ ฐานะสูง โดยใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด (RANGE) ของคะแนน ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม แยกตามพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวนักเรียน

		พื้นฐานทางเศรษฐกิจ					
		ต่ำ	ปานกลาง	สูง			
		(n=541)	(n=277)	(n=316)			
$\bar{X}$	ความคิดสร้างสรรค์	38.775	39.708	42.877			
	ความคล่องในการคิด	24.856	25.942	27.642			
	ความคิดยืดหยุ่น	11.035	11.195	11.630			
	ความคิดริเริ่ม	2.882	2.570	3.604			
S.D.	ความคิดสร้างสรรค์	11.079	11.004	13.277			
	ความคล่องในการคิด	7.965	8.103	9.126			
	ความคิดยืดหยุ่น	2.262	2.284	2.357			
	ความคิดริเริ่ม	4.329	4.095	55.688			
RANGE		ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด		ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด		ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด	
	ความคิดสร้างสรรค์	92	15	81	18	101	8
	ความคล่องในการคิด	66	10	57	10	63	4
	ความคิดยืดหยุ่น	18	3	28	6	19	4
	ความคิดริเริ่ม	26	0	25	0	48	0

จากตาราง 15 จะเห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 ของนักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวต่างกันในด้านต่าง ๆ เป็นดังนี้

- **ความคิดสร้างสรรค์** นักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวสูง ได้ค่าเฉลี่ย
 ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงสุดคือ 42.877 ส่วนนักเรียนที่มีพื้นฐาน
 ทางเศรษฐกิจของครอบครัวต่ำ ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
 ต่ำสุด คือ 38.775

- **ความคล่องในการคิด** นักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวสูงได้ค่าเฉลี่ย
 ของคะแนนความคล่องในการคิดสูงสุด คือ 27.642 ส่วนนักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของ
 ครอบครัวต่ำ ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคล่องในการคิดต่ำสุด คือ 24.856

- **ความคิดยืดหยุ่น** นักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวสูงได้ค่าเฉลี่ยของ
 คะแนนความคิดยืดหยุ่นสูงสุด คือ 11.630 ส่วนนักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของ
 ครอบครัวต่ำ ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดยืดหยุ่นต่ำสุด คือ 11.035

- **ความคิดริเริ่ม** นักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวสูง ได้ค่าเฉลี่ยของ
 คะแนนความคิดริเริ่มสูงสุด คือ 3.604 ส่วนนักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัว
 ปานกลาง ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดริเริ่มต่ำสุด คือ 2.570

4.2.2 เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์คิดสร้างสรรค์ทาง
 วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีช่วง อายุ 13-15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีพื้นฐานทาง
 เศรษฐกิจของครอบครัวต่างกัน คือ ครอบครัวที่มีฐานะต่ำ ปานกลาง และสูง โดยการ
 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) แล้วเปรียบเทียบ
 ความแตกต่างรายคู่โดยใช้วิธีของ Newman-Keuls

ตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	3427.003	1713.502	12.485*
ภายในกลุ่ม	1131	155227.989	137.248	
รวม	1133	158654.992		

* $p < .05$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 16 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวต่างกัน มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่านักเรียนจากครอบครัวใด มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ต่างกันบ้าง จึงทำการวิเคราะห์ต่อไปโดยใช้วิธีเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ตามวิธีของ Newman-Keuls ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน จากครอบครัวที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจต่างกันโดยการเปรียบเทียบ ความแตกต่างรายคู่ โดยวิธีการของ Newman-Keuls

พื้นฐานทางเศรษฐกิจ		ต่ำ	ปานกลาง	สูง
	X	38.775	39.708	42.877
ต่ำ	38.775	-	0.923	4.102*
ปานกลาง	39.708	-	-	3.169*
สูง	42.877	-	-	-

* $p < .05$

ผลการวิเคราะห์แสดงว่า นักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวสูงได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีพื้นฐานทางเศรษฐกิจของครอบครัวปานกลาง และ ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 การศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน อายุ 13-15 ปี ที่เรียนจากโรงเรียนในเขตชุมชนต่างกัน

4.3.1 การศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ของนักเรียนที่มีอายุ 13-15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เรียนจากโรงเรียนในเขตชุมชนต่างกัน คือ เขตเทศบาล เขตสุขาภิบาล และนอกเขต (เทศบาลและสุขาภิบาล) โดยใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ ค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 18 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด
ของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์แยกตามเขตชุมชนต่างๆ

เขตชุมชน	จำนวน นักเรียน	ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์			
		$\bar{X}$	S.D.	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
เทศบาล	396	41.296	13.458	101.00	8.00
สุขาภิบาล	378	42.384	10.615	92.00	15.00
นอกเขต	360	36.531	10.223	77.00	17.00

จากตารางจะเห็นว่านักเรียนในเขตสุขาภิบาลได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สูงที่สุด คือ 42.384 รองลงมาคือนักเรียนจากโรงเรียนในเขตเทศบาล ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 41.296 ส่วนนักเรียนจากโรงเรียนนอกเขตเทศบาล และนอกเขตสุขาภิบาล ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่ำที่สุด คือ 36.531

ตารางที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด
ของคะแนนความคล่องในการคิด แยกตามเขตชุมชนต่างๆ

เขตชุมชน	จำนวน นักเรียน	ความคล่องในการคิด			
		$\bar{X}$	S.D.	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
เทศบาล	396	26.515	9.073	63.00	4.00
สุขาภิบาล	378	27.476	8.003	66.00	9.00
นอกเขต	360	23.564	7.587	53.00	10.00

จากตารางจะเห็นว่า นักเรียนในเขตสุขาภิบาล ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคล่องในการคิดสูงที่สุด คือ 27.476 ส่วนรองลงมาคือนักเรียนจากโรงเรียนในเขตเทศบาล ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคล่องในการคิด 26.515 ส่วนนักเรียนจากโรงเรียนนอกเขตเทศบาลและนอกเขตสุขาภิบาล ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคล่องในการคิดต่ำที่สุดคือ 23.564

ตารางที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุดของคะแนนความคิดยืดหยุ่นแยกตามเขตชุมชนต่างๆ

เขตชุมชน	จำนวน นักเรียน	ความคิดยืดหยุ่น			
		$\bar{X}$	S.D.	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
เทศบาล	396	11.452	2.405	19.00	4.00
สุขาภิบาล	378	11.571	2.242	28.00	5.00
นอกเขต	360	10.658	2.152	18.00	3.00

จากตารางจะเห็นว่า นักเรียนในเขตสุขาภิบาล ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดยืดหยุ่นสูงที่สุด คือ 11.571 ส่วนรองลงมาคือนักเรียนจากโรงเรียนในเขตเทศบาล ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดยืดหยุ่น คือ 11.452 ส่วนนักเรียนจากโรงเรียนนอกเขตเทศบาล และนอกเขตสุขาภิบาล ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดยืดหยุ่นต่ำที่สุด คือ 10.658

ตารางที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุด
ของคะแนนความคิดริเริ่มแยกตามเขตชุมชนต่างๆ

เขตชุมชน	จำนวน นักเรียน	ความคิดริเริ่ม			
		$\bar{X}$	S.D.	ค่าสูงสุด	ค่าต่ำสุด
เทศบาล	396	3.328	5.508	48.00	0.00
สุขาภิบาล	378	3.336	4.484	26.00	0.00
นอกเขต	360	2.308	3.838	20.00	0.00

จากตารางจะเห็นว่านักเรียนในเขตสุขาภิบาล ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดริเริ่ม
สูงที่สุด คือ 3.336 รองลงมาคือนักเรียนจากโรงเรียนในเขตเทศบาล ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนน
ความคิดริเริ่มรองลงมา คือ 3.328 ส่วนนักเรียนจากโรงเรียนนอกเขตเทศบาลและนอกเขต
สุขาภิบาล ได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดริเริ่มต่ำที่สุด คือ 2.308

4.3.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของ
นักเรียนที่มีอายุ 13-15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เรียนจากโรงเรียนในเขตชุมชน
ต่างกัน คือ เขตเทศบาล เขตสุขาภิบาล และนอกเขต(เทศบาลและสุขาภิบาล) โดยการ
วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) แล้วเปรียบเทียบ
ความแตกต่างรายคู่โดยใช้วิธีของ Newman-Keuls

ตารางที่ 22 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนที่เรียนจากโรงเรียนในเขตชุมชนต่างๆ

แหล่งแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างกลุ่ม	2	7121.518	3560.759	26.576*
ภายในกลุ่ม	1131	151533.474	133.982	
รวม	1133	158654.992		

* $p < .05$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 22 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากโรงเรียน ในเขตเทศบาล สุขาภิบาล นอกเขต (เทศบาลและสุขาภิบาล) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

เพื่อให้ทราบว่านักเรียนจากในเขตชุมชนใดมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ต่างกันจึงทำการวิเคราะห์ต่อไป โดยใช้วิธีเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ ตามวิธีของ Newman-Keuls ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนจากโรงเรียนในเขตชุมชนต่าง ๆ โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ของ Newman-Keuls

ชุมชน	$\bar{X}$	นอกเขต	เทศบาล	สุขาภิบาล
		36.531	41.296	42.384
นอกเขต	36.531	-	4.765*	5.853*
เทศบาล	41.296	-	-	1.088
สุขาภิบาล	42.384	-	-	-

* $p < .05$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตารางที่ 23 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากโรงเรียน ในเขตเทศบาลและเขตสุขาภิบาล สูงกว่านักเรียนจากนอกเขต (เทศบาลและสุขาภิบาล) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติ

การสร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีอายุ 13-15 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบความสามารถของผู้สอบให้เป็นหน่วยเดียวกัน ซึ่งอยู่ในรูปของคะแนน T ปกติ (Normalized T-Score) โดยแยกออกเป็น 9 ช่วงอายุ คือ 13 ปี 13 ปี 3 เดือน 13 ปี 6 เดือน 13 ปี 9 เดือน 14 ปี 14 ปี 3 เดือน 14 ปี 6 เดือน 14 ปี 9 เดือน และ 15 ปี ตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 24 เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีช่วง
อายุ 13-15 ปี ในรูปของคะแนน T ปกติ (Normalized T-Score)

คะแนน	คะแนน T ปกติ ของนักเรียนอายุ (ปี/เดือน)									คะแนน
ดิบ	13	13/3	13/6	13/9	14	14/3	14/6	14/9	15	ดิบ
101	77	77	77	77	77	77	77	77	77	101
100	77	77	77	77	77	77	73	77	77	100
99	77	77	77	77	77	77	73	77	77	99
98	77	77	77	77	77	73	73	77	77	98
97	77	77	77	77	77	73	73	77	77	97
96	77	77	77	77	77	73	71	77	77	96
95	77	77	77	77	77	73	71	77	77	95
94	77	77	77	77	77	73	71	77	77	94
93	77	77	77	77	77	73	70	77	77	93
92	77	77	77	77	77	73	70	77	77	92
91	77	77	77	77	77	70	70	77	77	91
90	77	77	77	77	77	70	70	77	77	90
89	77	77	77	77	77	70	70	77	77	89
88	77	77	77	77	77	70	70	77	77	88
87	77	77	77	77	77	70	70	77	77	87
86	77	77	77	77	77	70	70	77	77	86
85	77	77	77	77	77	70	70	77	77	85
84	77	77	77	77	77	70	70	77	77	84
83	77	77	77	77	77	70	70	77	77	83
82	77	77	77	77	77	70	70	77	77	82
81	77	77	77	77	77	70	70	77	77	81
80	77	77	77	77	77	70	70	77	73	80

ตารางที่ 24 เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีช่วงอายุ 13-15 ปี ในรูปของคะแนน T ปกติ (Normalized T-Score) (ต่อ)

คะแนน ดิบ	คะแนน T ปกติ ของนักเรียนอายุ (ปี/เดือน)									คะแนน ดิบ
	13	13/3	13/6	13/9	14	14/3	14/6	14/9	15	
79	77	77	77	77	77	70	70	77	73	79
78	77	77	77	77	77	70	70	77	73	78
77	77	77	77	77	77	70	70	77	73	77
76	77	77	77	77	77	69	70	77	73	76
75	73	77	77	77	77	69	70	77	73	75
74	73	73	77	77	77	69	70	77	73	74
73	73	73	77	73	77	69	70	77	73	73
72	69	73	77	73	77	69	70	73	73	72
71	69	73	77	73	77	68	70	73	73	71
70	69	73	77	73	77	68	70	73	73	70
69	69	73	77	73	77	68	69	73	71	69
68	69	71	77	73	77	68	69	73	69	68
67	69	68	77	73	77	68	69	73	69	67
66	69	68	77	73	77	68	68	73	68	66
65	69	68	77	71	73	66	68	73	68	65
64	69	68	77	71	73	64	68	71	68	64
63	67	66	77	71	73	64	66	68	67	63
62	67	66	73	71	73	63	66	68	66	62
61	67	66	73	71	70	61	65	66	66	61
60	66	66	70	71	70	61	63	66	65	60
59	66	66	70	71	70	61	62	66	65	59
58	64	66	70	71	70	60	62	66	65	58

ตารางที่ 24 เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีช่วงอายุ 13-15 ปี ในรูปของคะแนน T ปกติ (Normalized T -Score) (ต่อ)

คะแนน ดิบ	คะแนน T ปกติ ของนักเรียนอายุ (ปี/เดือน)									คะแนน ดิบ
	13	13/3	13/6	13/9	14	14/3	14/6	14/9	15	
57	64	65	68	71	70	59	61	63	64	57
56	63	64	68	68	70	59	61	61	63	56
55	62	63	67	67	68	58	60	61	63	55
54	62	62	67	67	67	57	59	60	62	54
53	62	61	66	66	67	56	58	59	62	53
52	61	61	65	64	65	56	57	59	61	52
51	60	60	64	51	63	55	57	58	61	51
50	59	59	63	61	62	54	56	57	60	50
49	59	59	63	60	61	53	55	57	59	49
48	57	59	62	59	60	53	54	56	58	48
47	56	58	61	58	59	53	53	55	57	47
46	55	57	61	57	58	52	52	54	56	46
45	54	56	61	56	56	51	52	54	55	45
44	53	55	59	55	54	50	51	53	55	44
43	52	54	58	54	53	49	49	52	54	43
42	52	53	57	53	53	48	49	51	53	42
41	50	53	56	52	52	47	48	50	53	41
40	49	53	54	50	50	46	48	50	52	40
39	49	52	53	50	50	45	47	48	52	39
38	49	51	53	49	50	45	47	47	51	38
37	48	50	52	48	49	44	46	47	49	37
36	47	49	51	47	48	43	45	46	48	36

ตารางที่ 24 เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่มีช่วง
อายุ 13-15 ปี ในรูปของคะแนน T ปกติ (Normalized T-Score) (ต่อ)

คะแนน	คะแนน T ปกติ ของนักเรียนอายุ (ปี/เดือน)									คะแนน
ดัด	13	13/3	13/6	13/9	14	14/3	14/6	14/9	15	ดัด
35	46	48	50	47	47	42	45	46	48	35
34	45	47	49	46	45	41	43	45	47	34
33	44	47	49	45	43	39	42	44	46	33
32	42	46	48	44	42	38	42	43	45	32
31	42	45	47	43	41	37	41	42	44	31
30	41	43	45	42	39	36	39	41	43	30
29	40	42	44	41	38	35	38	40	43	29
28	39	42	43	40	37	34	38	39	42	28
27	39	41	43	38	36	34	37	38	41	27
26	38	39	41	36	34	34	36	37	39	26
25	37	38	41	35	32	32	34	36	37	25
24	37	35	40	34	30	32	33	36	37	24
23	36	32	39	32	27	32	32	34	35	23
22	34	26	36	29	24	29	30	30	35	22
21	33	26	32	27	24	29	26	30	34	21
20	32	26	30	27	24	27	26	27	32	20
19	31	10	27	24	24	10	26	24	30	19
18	29	10	24	10	24	10	10	24	27	18
17	27	10	24	10	24	10	10	10	24	17
16	27	10	10	10	24	10	10	10	10	16
15	24	10	10	10	24	10	10	10	10	15
14	24	10	10	10	23	10	10	10	10	14

ตารางที่ 24 เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีช่วงอายุ 13-15 ปี ในรูปของคะแนน T ปกติ (Normalized T-Score) (ต่อ)

คะแนน	คะแนน T ปกติ ของนักเรียนอายุ (ปี/เดือน)									คะแนน
ดิบ	13	13/3	13/6	13/9	14	14/3	14/6	14/9	15	ดิบ
13	24	10	10	10	10	23	10	10	10	13
12	24	10	10	10	10	10	10	10	10	12
11	24	10	10	10	10	10	10	10	10	11
10	24	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9	24	10	10	10	10	10	10	10	10	9
8	24	10	10	10	10	10	10	10	10	8
7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	7
6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6
5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5
4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	4
3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	3
2	10	10	10	10	10	10	10	10	10	2
1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1
0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0

จากตารางที่ 24 เกณฑ์ปกติของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีช่วงอายุ 13-15 ปี พบว่านักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดทุกช่วงอายุมีคะแนน T ปกติ 77 และนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำสุดเกือบทุกช่วงอายุมีคะแนน T ปกติ 24 ยกเว้นช่วงอายุ 13 ปี 3 เดือน และ 14 ปี 6 เดือน มีคะแนน T ปกติ 26 และ ช่วงอายุ 14 ปี 3 เดือน มีคะแนน T ปกติ 23

วิธีการนำคะแนนเกณฑ์ปกติจากตารางไปใช้

มีวิธีการดังนี้

1. นำแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของ สุมาลี กาญจนชาติ (2525) ซึ่งมี 3 ข้อ คือ (ในภาคผนวก ก.)

ข้อ 1. "การใช้ประโยชน์" : กำหนดสถานที่เป็นงานเกี่ยวกับธรรมชาติและให้บอกการใช้ประโยชน์ของสิ่งที่กำหนดให้ (ตามหมายเลข)

ข้อ 2. "นักประดิษฐ์" : กำหนดอุปกรณ์ให้ ให้เลือกอุปกรณ์ที่กำหนดให้ขึ้นมาประกอบเป็นเครื่องมือเพื่อใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ

ข้อ 3. "นักค้นคว้า" : กำหนดปัญหาและอุปกรณ์ให้ ให้วางแผนและออกแบบการทดลองเพื่อแก้ปัญหา

แบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 ข้อ จะใช้เวลาในการทำแบบสอบข้อละ 15 นาที รวมทั้งสิ้น 45 นาที

2. เกณฑ์ในการให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ แบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ข้อ แต่ละข้อจะตรวจให้คะแนน 3 ด้านดังนี้คือ

2.1 คะแนนความคล่องในการคิด พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไขของแบบสอบ โดยให้คะแนนคำตอบที่เป็นไปได้ คำตอบละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่ (ในภาคผนวก จ)

2.2 คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด พิจารณาจากการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีคิดที่แตกต่างกันแล้วให้คะแนนคำตอบกลุ่มละ 1 คะแนน ไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับผู้อื่นหรือไม่ (ในภาคผนวก ง)

2.3 คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาโดยหาความถี่จากคำตอบของนักเรียนทั้งหมดตามเกณฑ์ดังนี้ (ในภาคผนวก จ)

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

2.4 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละข้อ หาได้

2.5 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หาได้จากผลรวมของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 ข้อ

3. นำคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จาก ข้อ 2.5 ซึ่งถือว่าเป็นคะแนนดิบมาหาค่าของคะแนน T ปกติ โดยนำมาเทียบกับตารางที่ 23 ของในแต่ละช่วงอายุ

4. นำคะแนน T ปกติ ที่ได้ ไปประเมินค่าหรือแปลความหมายดังนี้

เมื่อทราบว่าคุณเรียนคนใดได้คะแนน T เท่าใด ต่อไปเป็นการตีค่าของคะแนนเหล่านั้นว่ามีคุณภาพ สูง-ต่ำ หรือ ดี-ด้อย ปานใด อันเป็นการประเมินค่าโดยสรุปให้กับนักเรียนผู้นั้น เรื่องนี้คือการลงความเห็นตัดสินชี้ขาดว่า ควรจะยกย่องเขาเป็นผู้มีความสามารถเทียบเท่ากับระดับใด ซึ่งตามหลักสากลนิยมแบ่งออกเป็น 5 ระดับ เรียงตั้งแต่สูงไปหาต่ำ ดังนี้ (ชวาล และคนอื่นๆ ,2520)

ตั้งแต่ T 65 และสูงกว่า	แปลว่า ดีมาก
ตั้งแต่ T 55 - 65	แปลว่า ดี
ตั้งแต่ T 45 - 55	แปลว่า พอใช้
(เฉพาะตรง T 50	แปลว่า มีความสามารถปานกลาง)
ตั้งแต่ T 35 - 45	แปลว่า ยังไม่พอใช้
ตั้งแต่ T 35 และต่ำกว่า	แปลว่า อ่อน

จะสังเกตเห็นว่า การแบ่งระดับดังข้างต้นนี้จะมีคะแนน T บางตัวซ้ำกันที่ตรงหัวและท้ายของช่วงคะแนน ถ้านักเรียนคนใดได้คะแนน T ตรงจุดแบ่งเขตเหล่านั้นพอดี คือที่ T 35, 45, 55 และ 65 แล้ว วิธีแก้ไขเรื่องนี้ก็ให้ถือเป็นหลักไว้ว่าให้เลื่อนนักเรียนที่คาบเส้นผู้นั้นขึ้นไปอยู่ในกลุ่มสูงที่ติดไปเสมอ

ตัวอย่าง นาย ก. อายุ 13 ปี สอบได้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ 23 คะแนน ซึ่งตรงกับคะแนน T ปกติ 36 แสดงว่า นาย ก. มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ยังไม่พอใช้หรือค่อนข้างอ่อน หรือถ้าแปลความหมายเป็นในรูปของเปอร์เซ็นต์ที่เห็นผู้อื่นดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 ซึ่งคะแนน T ปกติ 36 จะตรงกับเปอร์เซ็นต์ที่เหนือกว่าคนอื่น ๆ อยู่ 8.08 % คือ ใน 100 คน เขาจะมีความรู้สูงกว่าเด็กอื่นอยู่ 8 คน และมีผู้อยู่สูงกว่าเขามากอีก 92 คน เมื่อเทียบกับนักเรียนในกลุ่มช่วงอายุ 13 ปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นครูผู้สอนหรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรต้องตระหนัก และหาทางแก้ไขปรับปรุงโดยจัดการเรียนการสอนหรือกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้นักเรียน ได้มีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ให้เพิ่มสูงมากยิ่งขึ้นต่อไป