

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ
หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องและความถูกต้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแผนการจัดการเรียนรู้

- | | |
|------------------------|--|
| 1. ผศ.กาญจนา รุ่งราตรี | ข้าราชการบำนาญ
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา |
| 2. ผศ.ประสิทธิ์ มณีไสย | ข้าราชการบำนาญ
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา |
| 3. ดร.กฤษณา คิตติ | ศึกษานิเทศก์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
พระนครศรีอยุธยาเขต 1 |
| 4. นางวรรณช สิริภาพ | ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม จ.อ่างทอง |
| 5. นางธิดารัตน์ กมลสิน | ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย จ.พระนครศรีอยุธยา |



ที่ ศธ.๐๕๕๐.๑๕ / ๖๐๕๓

ศูนย์ประสานการจัดบัณฑิตศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

อ. พระนครศรีอยุธยา จ. พระนครศรีอยุธยา ๑๓๐๐๐

๒๘ ธันวาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยและขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความตรง
เชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และแบบแสดงความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาวปราณี มีพจนานักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
โปรแกรมวิชาการจัดการการเรียนรู้ ของ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ได้รับอนุมัติให้ทำการวิจัยเพื่อเป็น
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT แบบ 4 MAT ร่วมกับเทคนิค TAI (Team Assisted
Individualization) และแบบปกติ ” โดยมีผศ.ดร.สมพร แมลงภู และ ผศ.ศิวพร เชษฐรงค์ เป็นคณะกรรมการ
ควบคุมวิทยานิพนธ์ และขณะนี้อยู่ระหว่างการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการ
ตรวจสอบคุณภาพ ด้านความตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมของเครื่องมือจากผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญในเรื่อง
ดังกล่าว

ศูนย์ประสานการจัดบัณฑิตศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้และความเชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหาเกี่ยวกับการวิจัยข้างต้น จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญในการวิจัย และขอความ
อนุเคราะห์ในการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
ดังมีรายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วยนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และ
ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.อมรรัตน์ สนั่นเสียง)

ผู้อำนวยการศูนย์ประสานการจัดบัณฑิตศึกษา

ภาคผนวก ข
การวิเคราะห์เนื้อหา

ตาราง 20 การวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง เวกเตอร์ในสามมิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำแนกตาม
จุดประสงค์การเรียนรู้

แผนที่	เนื้อหา	จุดประสงค์	เวลา (คาบ)
1	ปริมาณของเวกเตอร์	1. หาผลบวกและผลลบของเวกเตอร์ได้ 2. หาค่าของการคูณของเวกเตอร์ด้วย จำนวนจริงได้	5
2	ระบบพิกัดฉาก	3. บอกพิกัดฉากของจุดใด ๆ ในระบบ พิกัดฉากสามมิติ 4. นำความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์ในระบบ พิกัดฉากสองมิติและสามมิติไปใช้ได้	3
3	เวกเตอร์ในระบบพิกัดฉาก	5. หาขนาดของเวกเตอร์ได้ 6. หาเวกเตอร์หนึ่งหน่วยได้	5
4	ผลคูณเชิงสเกลาร์	7. หาผลคูณเชิงสเกลาร์ได้	3
5	ผลคูณเชิงเวกเตอร์	8. หาผลคูณเชิงเวกเตอร์ของเวกเตอร์ 9. นำความรู้เกี่ยวกับผลคูณเชิงเวกเตอร์ไปใช้ได้	4

ตาราง 21 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องและความถูกต้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ / ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ / ผู้เชี่ยวชาญ					IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
22	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

จากตาราง 21 แสดงผลการประเมินความสอดคล้อง และความถูกต้องของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏผลการประเมินความสอดคล้อง 1.00 ทุกข้อ

ตาราง 22 แสดงค่าวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (KR – 20) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.76	0.59
2	0.69	0.80
3	0.78	0.43
4	0.78	0.63
5	0.76	0.72
6	0.71	0.49
7	0.76	0.65
8	0.71	0.33
9	0.76	0.44
10	0.78	0.54
11	0.69	0.41
12	0.80	0.45
13	0.73	0.47
14	0.69	0.37
15	0.78	0.50
16	0.71	0.42
17	0.37	0.49
18	0.69	0.45
19	0.53	0.50
20	0.71	0.34

ตารางวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจ (r) และค่าความเชื่อมั่น (KR – 20) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏว่า ค่าความยาก (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ค่าความเชื่อมั่น (KR – 20) เท่ากับ 0.84

ตาราง 23 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ โดยใช้โปรแกรม SPSS

ข้อ	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.61
2	0.58
3	0.72
4	0.74
5	0.85

จากตารางวิเคราะห์อำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ปรากฏว่าค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.58-0.85 และมีค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ 0.70

ภาคผนวก ค

การจัดกลุ่มนักเรียนให้มีความสามารถละกัน

การจัดกลุ่มให้นักเรียนมีความสามารถละกัน

การจัดนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย 5 กลุ่มๆละ 8 คน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ภายในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน คือ สูง ปานกลาง ต่ำ เป็นสัดส่วน 1 : 2 : 1 ตามลำดับโดยเรียงลำดับความสามารถจาก สูงสุดไปหาต่ำสุด แล้วจัดนักเรียนเข้ากลุ่มโดยหมุนเวียนตามลำดับที่ดังตาราง 24

ตาราง 24 การจัดกลุ่มนักเรียนให้มีความสามารถละกัน

กลุ่ม	ลำดับที่ของนักเรียนตามคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุด							
1	1	10	11	20	21	30	31	
2	2	9	12	19	22	29	32	39
3	3	8	13	18	23	28	33	38
4	4	7	14	17	24	27	34	37
5	5	6	15	16	25	26	35	36
ระดับความสามารถ	สูง		ปานกลาง				ต่ำ	

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

8. กำหนดจุด A (2, 3) , B (4, 6) , C (-3, 5) และ D (4, -5) แล้ว $\overline{AB} + \overline{CD}$ เท่ากับข้อใด ?

ก. $\begin{bmatrix} -5 \\ 3 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 3 \\ -6 \end{bmatrix}$

ค. $\begin{bmatrix} 9 \\ -7 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} -9 \\ 7 \end{bmatrix}$

9. กำหนดให้ $\vec{u} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$, $\vec{v} = \vec{i} + \vec{j}$, $\vec{w} = 2\vec{i} - \vec{j}$ แล้ว $|\vec{u} + \vec{v} - 3\vec{w}|$ เท่ากับเท่าใด

ก. 7 ข. $\sqrt{13}$ ค. 5 ง. $\sqrt{10}$

10. กำหนด $\vec{u} = 2\vec{i} - 5\vec{j}$ และ $\vec{v} = \vec{i} + 2\vec{j}$ ค่า $|\vec{u} + \vec{v}|$ มีค่าเท่าใด ?

มีค่าเท่าใด

ก. $\sqrt{2}$ ข. $\sqrt{3}$ ค. $3\sqrt{2}$ ง. $2\sqrt{5}$

11. $\frac{4}{5}\vec{i} + \frac{3}{5}\vec{j}$ เป็นเวกเตอร์หนึ่งหน่วยของเวกเตอร์ใด ?

ก. $\frac{1}{5}\begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$ ข. $\begin{bmatrix} 4 \\ 3 \end{bmatrix}$

ค. $\frac{1}{25}\begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$ ง. $\begin{bmatrix} 3 \\ 4 \end{bmatrix}$

12. กำหนด A (-2, 1) และ B (1, 5) เวกเตอร์ 2 หน่วยที่มีทิศทางเดียวกันกับ \overline{AB} คือข้อใด ?

ก. $-\frac{3}{5}\vec{i} - \frac{4}{5}\vec{j}$ ข. $\frac{3}{5}\vec{i} + \frac{4}{5}\vec{j}$

ค. $-\frac{6}{5}\vec{i} - \frac{8}{5}\vec{j}$ ง. $\frac{6}{5}\vec{i} + \frac{8}{5}\vec{j}$

13. กำหนด $\vec{u} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ เวกเตอร์ 12 หน่วย ที่มีทิศทางตรงข้ามกับ \vec{u} คือข้อใด ?

ก. $\frac{36}{5}\vec{i} + \frac{48}{5}\vec{j}$ ข. $-\frac{36}{5}\vec{i} - \frac{48}{5}\vec{j}$

ค. $36\vec{i} + 48\vec{j}$ ง. $-36\vec{i} - 48\vec{j}$

14. กำหนด A (-2, 1) และ B (1, 5) เวกเตอร์หนึ่งหน่วยที่มีทิศทางเดียวกันกับ \overline{AB} คือข้อใด ?

ก. $-\frac{3}{5}\vec{i} - \frac{4}{5}\vec{j}$ ข. $-\frac{6}{5}\vec{i} - \frac{8}{5}\vec{j}$

ค. $\frac{3}{5}\vec{i} + \frac{4}{5}\vec{j}$ ง. $\frac{6}{5}\vec{i} + \frac{8}{5}\vec{j}$

15. ให้ $\vec{u} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$, $\vec{v} = 12\vec{i} - 5\vec{j}$ ค่า $(\vec{u} + \vec{v}) \cdot (\vec{u} - \vec{v})$ เท่ากับข้อใด ?

ก. 144 ข. -144

ค. -8 ง. 136

16. กำหนดให้ $\vec{u} = \vec{i} + \sqrt{3}\vec{j}$
 $\vec{v} = 2\sqrt{3}\vec{i} - 2\vec{j}$
 \vec{u} กับ \vec{v} ทำมุม 60° ค่า $\vec{u} \cdot \vec{v}$ เท่ากับเท่าใด ?
 ก. 4 ข. $4\sqrt{3}$ ค. 2 ง. $2\sqrt{3}$
17. มุมระหว่างเวกเตอร์ \vec{u} และ \vec{v} เมื่อ $\vec{u} = 2\vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ และ $\vec{v} = \vec{i} + 2\vec{j} + 4\vec{k}$
 มีขนาดกี่องศา ?
 ก. 0 ข. 30 ค. 60 ง. 90
18. กำหนด $\vec{u} = k\vec{i} + 2\vec{j}$, $\vec{v} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ ถ้า \vec{u} และ \vec{v} ตั้งฉากกันแล้วค่าของ k เท่ากับข้อใด ?
 ก. 6 ข. 3 ค. -3 ง. -6
19. ให้ $\vec{u} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 3\vec{k}$
 $\vec{v} = 2\vec{i} + 7\vec{j} - 5\vec{k}$
 ค่า $\vec{u} \times \vec{v}$ เท่ากับข้อใด ?
 ก. $4\vec{i} + 8\vec{j} - 6\vec{k}$ ข. $8\vec{i} - 6\vec{j} + 4\vec{k}$
 ค. $6\vec{i} + 4\vec{j} + 8\vec{k}$ ง. $4\vec{i} + 6\vec{j} + 8\vec{k}$
20. ให้ $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$
 $\vec{b} = 2\vec{j} - 4\vec{k}$
 เป็นด้านประกอบของมุมเดียวกัน พื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมเท่ากับข้อใด ?
 ก. $\sqrt{23}$ ข. $\sqrt{31}$
 ค. $\sqrt{46}$ ง. $\sqrt{61}$

.....

เฉลย

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ก | 2. ก | 3. ค | 4. ก | 5. ค |
| 6. ง | 7. ก | 8. ค | 9. ง | 10. ค |
| 11. ข | 12. ง | 13. ข | 14. ค | 15. ข |
| 16. ก | 17. ง | 18. ข | 19. ค | 20. ง |

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบอัตนัย ให้เขียนตอบอย่างอิสระโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้คือ

1.1 คะแนนความคล่องแคล่วในการคิด พิจารณาจากจำนวนคำตอบที่ตอบถูกต้องตามเงื่อนไขของข้อสอบแต่ละข้อ โดยให้คำตอบละ 1 คะแนน แต่ถ้าตอบซ้ำหรือเหมือนเดิมจะไม่ให้คะแนนอีก

1.2 คะแนนความยืดหยุ่นในการคิด พิจารณาจากจำนวนกลุ่มหรือทิศทางของคำตอบ กล่าวคือ นำคำตอบทั้งหมดที่ให้คะแนนความคล่องแคล่วไปแล้วมาจัดเป็นกลุ่มหรือคำตอบที่เป็นทิศทางเดียวกัน หรือความหมายอย่างเดียวกัน เมื่อจัดกลุ่มเรียบร้อยแล้วให้นับจำนวนกลุ่ม โดยให้กลุ่มละ 1 คะแนน

1.3 คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากคำตอบที่แปลกแตกต่างไปจากคำตอบของผู้อื่นโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ

คำตอบซ้ำกัน	คะแนนที่ได้
12 % ขึ้นไป	0
6 – 11%	1
3 – 5 %	2
2 %	3
ไม่เกิน 1 %	4

1.4 คะแนนความคิดละเอียดลออ พิจารณาจากความคิดในรายละเอียด คิดเป็นขั้นตอนสามารถอธิบายหรือขยายความคิดเดิมให้เห็นภาพพจน์ที่ชัดเจนและสมบูรณ์ ให้คะแนนโดยพิจารณาจาก ความคิดในรายละเอียด คิดเป็นขั้นตอน สามารถอธิบายหรือขยายความคิดเดิมให้เห็นภาพพจน์ที่ชัดเจนและสมบูรณ์ให้คำตอบละ 1 คะแนน

คะแนนรวมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากผลบวกของคะแนน ความคล่องแคล่วในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ

2. แบบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ชุดนี้ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ 5 ด้านด้านละ 1 ข้อ ดังนี้คือ

2.1 ความสามารถในการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์

2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่

2.3 ความสามารถในการคาดคะเนถึงผลที่จะเกิดจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

2.4 ความสามารถในการนำหลักการ หรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นกรณี

ทั่วไป

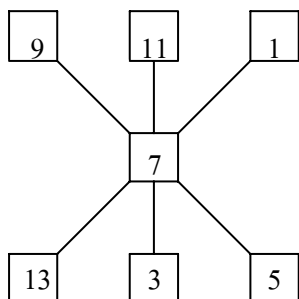
2.5 ความสามารถในการเปลี่ยนแนวทางในการคิดเป็นวิธีการอื่น

3. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบข้อละ 10 นาที

1. ความสามารถในการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์

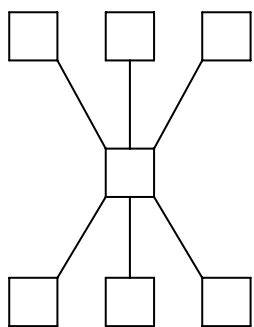
คำสั่ง ให้นักเรียนหาตัวเลขใด ๆ มาใส่ในตารางแล้วทำให้ผลบวกตามแนวนอนเท่ากับ ผลบวกตามแนวตั้ง และเท่ากับผลบวกตามแนวเส้นทแยงมุม โดยใช้ตัวเลขไม่ซ้ำกัน

ตัวอย่าง



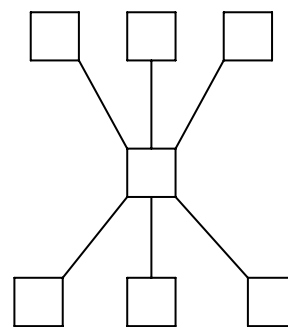
ผลรวมเท่ากับ 21

1.



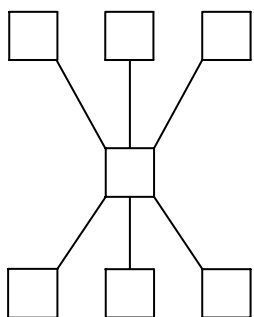
ผลรวมเท่ากับ.....

2.



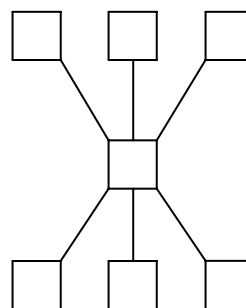
ผลรวมเท่ากับ.....

3.



ผลรวมเท่ากับ.....

4.



ผลรวมเท่ากับ.....

3. ความสามารถในการคาดคะเนถึงผลที่เกิดจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ให้นักเรียนคาดคะเนถึงผลที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้

ตัวอย่าง ใช้ตารางข้างล่างนี้ตอบคำถาม

ตาราง แสดงปริมาณข้าวที่ปลูกได้ในภาคทั้งสี่ของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2540 – 2542
(น้ำหนักคิดเป็นหน่วยล้านตัน)

ปี พ.ศ. \ ภาค	กลาง	ตะวันออกเฉียงเหนือ	เหนือ	ใต้
2540	178	163	150	186
2541	195	183	150	150
2542	199	225	150	143

ถ้าในปี พ.ศ. 2546 รัฐได้ส่งเสริมให้ชาวนาได้ทำนาปีละ 2 ครั้ง ส่วนสภาพอื่น ๆ คล้ายคลึงกับปี พ.ศ. 2542 จากข้อมูลที่กำหนดให้ นักเรียนจะคาดคะเนอะไรได้บ้างกับปริมาณของข้าวที่ปลูกได้

ตัวอย่างคำตอบ

1. ในปี พ.ศ. 2546 ภาคเหนือ คาดว่าจะปลูกข้าวได้ 2×150 ล้านตัน
2. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะยังคงเป็นภาคที่ปลูกข้าวได้ปริมาณมากที่สุด

1. ให้นักเรียนใช้ข้อมูลข้างล่างตอบคำถาม

ตารางแสดงการเปรียบเทียบรายรับรายจ่ายของร้านอาหารแห่งหนึ่ง

ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง กันยายน

เดือน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน
รายรับ(บาท)	2,500	2,800	3,200	3,400	3,500
รายจ่าย(บาท)	2,100	2,400	3,000	2,500	2,200

นักเรียนคาดคะเนอะไรได้บ้างจากรายรับรายจ่ายในแต่ละเดือนของร้านค้านี้

.....

.....

.....

.....

4. ความสามารถในการนำหลักการหรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นกรณีทั่วไป

คำสั่ง

กรณี 1 ให้ * เป็นเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ที่ทำหน้าที่ทำนองเดียวกับ +, -, ×, ÷ สำหรับ $a, b \in I^+ \cup \{0\}$ และ $a, b < 100$ ถ้าทราบว่า

$$6 * 7 = 2$$

$$5 * 4 = 0$$

$$3 * 7 = 1$$

$$6 * 9 = 4$$

กรณีที่ 2 ให้ ⊗ เป็นเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ที่ทำหน้าที่ทำนองเดียวกับ +, -, × และ ÷ สำหรับ $a, b \in I^+ \cup \{0\}$ และ $a, b < 100$ ถ้าทราบว่า

$$7 \otimes 5 = 2$$

$$6 \otimes 4 = 2$$

$$10 \otimes 3 = 7$$

ให้นักเรียนใช้เครื่องหมาย * และ ⊗ และใช้ตั้งแต่ 0 ถึง 9 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ในรูปของสมการให้มากที่สุด และสรุปเป็นกรณีทั่วไป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

สรุปเป็นกรณีทั่วไปได้ดังนี้.....

.....

ภาคผนวก จ
คะแนนนักเรียนจากผลการทดลอง

ตาราง 25 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวกเตอร์ในสามมิติ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร
 การเรียนรู้ จำนวน 42 คน

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน
1	9	18	22	2	7
2	14	20	23	6	3
3	4	16	24	3	10
4	9	18	25	5	10
5	4	11	26	12	19
6	4	8	27	13	18
7	12	19	28	8	16
8	7	18	29	16	20
9	3	20	30	6	15
10	2	6	31	5	13
11	1	13	32	3	17
12	7	13	33	8	20
13	7	18	34	3	10
14	9	19	35	10	20
15	6	15	36	4	16
16	2	14	37	11	18
17	5	16	38	9	19
18	7	16	39	4	17
19	10	19	40	5	8
20	4	17	41	6	12
21	11	12	42	6	17

ตาราง 26 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวกเตอร์ในสามมิติ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร
 การเรียนรู้ร่วมกับ เทคนิค TAI จำนวน 39 คน

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน
1	6	19	21	16	18
2	9	20	22	17	20
3	4	17	23	8	19
4	12	20	24	18	19
5	20	20	25	5	17
6	10	20	26	10	16
7	2	19	27	11	15
8	8	20	28	13	19
9	8	20	29	5	14
10	4	20	30	6	15
11	8	19	31	14	20
12	15	20	32	16	18
13	11	20	33	16	20
14	13	18	34	11	16
15	10	20	35	14	20
16	8	19	36	15	19
17	20	20	37	18	20
18	12	20	38	14	20
19	7	18	39	13	20
20	14	19			

ตาราง 27 คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวกเตอร์ในสามมิติ
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 จำนวน 41 คน

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน
1	13	15	22	2	3
2	15	19	23	12	20
3	7	14	24	4	16
4	6	15	25	4	12
5	13	17	26	4	13
6	8	13	27	5	14
7	7	15	28	6	14
8	6	15	29	3	8
9	8	16	30	13	20
10	7	17	31	8	17
11	10	17	32	11	18
12	4	8	33	6	17
13	4	12	34	5	13
14	12	15	35	4	14
15	8	13	36	3	15
16	8	12	37	1	15
17	13	14	38	1	16
18	3	12	39	4	13
19	1	10	40	5	18
20	8	12	41	6	13
21	5	14			

ตาราง 28 คะแนนวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้
จำนวน 42 คน

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน
1	8	18	22	24	30
2	25	20	23	10	16
3	32	35	24	33	39
4	37	35	25	35	37
5	14	18	26	28	33
6	36	35	27	14	16
7	22	25	28	27	31
8	23	28	29	31	35
9	27	33	30	37	39
10	25	23	31	25	30
11	27	36	32	12	27
12	14	27	33	25	36
13	22	26	34	21	38
14	24	33	35	32	32
15	27	38	36	28	35
16	19	22	37	22	37
17	25	20	38	30	30
18	24	26	39	18	11
19	27	27	40	25	35
20	18	30	41	32	27
21	22	35	42	28	29

ตาราง 29 คะแนนวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับ
เทคนิค TAI จำนวน 39 คน

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน
1	26	33	21	8	36
2	28	39	22	33	33
3	32	39	23	31	35
4	20	31	24	37	39
5	34	43	25	37	39
6	32	43	26	33	42
7	11	39	27	22	34
8	32	43	28	19	30
9	38	41	29	25	35
10	36	40	30	18	34
11	35	49	31	32	39
12	9	30	32	34	42
13	29	39	33	26	31
14	38	39	34	24	24
15	33	40	35	36	39
16	35	39	36	32	33
17	33	36	37	21	35
18	35	35	38	43	43
19	35	38	39	29	38
20	34	38			

ตาราง 30 คะแนนวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 41 คน

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน	คนที่	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน
1	39	38	22	35	40
2	40	41	23	24	31
3	33	35	24	34	33
4	28	33	25	23	33
5	31	41	26	19	36
6	23	39	27	21	30
7	40	41	28	43	47
8	26	30	29	37	18
9	32	39	30	36	38
10	49	51	31	30	22
11	29	35	32	29	38
12	39	40	33	26	30
13	31	37	34	25	59
14	31	46	35	37	33
15	26	41	36	28	31
16	33	30	37	26	29
17	21	33	38	23	35
18	20	33	39	27	39
19	25	27	40	34	44
20	30	38	41	30	38
21	2	0			