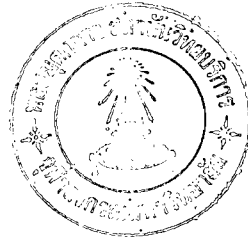


## บรรณานุกรม

หนังสือ

ประคอง วรรณสุต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

มังกร ทองสุคดี. การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เอกสารการนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 229. กรุงเทพมหานคร: กรมการฝึกหัดครู, 2523.

วิเชียร แสนโสภณ. วิธีสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว, 2515.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. กรุงเทพมหานคร: จงเจริญการพิมพ์, 2520.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่มหนึ่ง. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2521.

..... หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่มสอง. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2521.

..... หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มสาม. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2521.

..... หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่มสี่. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2521.

..... แบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2521.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. "รายงานการไปเยี่ยมโรงเรียนในโครงการติดตามผลการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ประจำปีการศึกษา 2522." รวมรายงานของสาขาวิจัยและประเมินผล, 2523. (อัครสำเนา)

### วารสาร

นิตยา สะเพียรชัย. "ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5 (กรกฎาคม 2520) : 3.

ประณีต โภมารกุล ณ นคร. "การสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น." สามัญศึกษา 12(กุมภาพันธ์ 2518): 15 - 16.

### วิทยานิพนธ์และเอกสารอื่น ๆ

ชวลิต วัฒนวงศ์. "การศึกษาสถานภาพและปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง ของสถาบันฝึกหัดครู ปีการศึกษา 2516." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517.

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. "การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

มธุรส วีระกำแหง. เอกสารการอบรมวิชาวิทยาศาสตร์ชุด พ.ม.ปี 2521, 2521 (อัครสำเนา)

สุชุม สุขุมาลพงษ์. "ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ทั่วไปในวิทยาลัยวิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2513." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2517.

อาทิตย์ เหลลาวาณิชวัฒนา. "คณิตศาสตร์ เบื้องต้นที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูงวิชาเอกวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยครูภาคเหนือ." ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2518.

### ภาษาอังกฤษ

#### Books

Garland, Nell, et al. Elementary Science Learning by Investigating. 2nd ed. New York: McGraw-Hill Book Co., 1973.

#### Articles

Ackerson, Paul Berntdt. "A Study of the Relationship between Achievement in PSSC Physic and Experience in Recently Developed Courses in Science and Mathematics." Dissertation Abstracts. 27 (July - September 1966): 44 - A.

Gallagher, James Joseph. "Basic Skill Common to Science and Mathematics." School Science and Mathematics. 8 (November 1979) : 555 - 564.

Kren, Sandra R., and Huntsberger, John P. "Should science be used to teach Mathematical skill?" School Science and Mathematics. 14 (November 1977): 557 - 561.

Pridmore, Brooke McCoy. "Predicting Success in a Non-Calculus Based Physics Course at a State Supported Junior College." Dissertation Abstracts. 39 (January 1979): 4168 - A.

Riban, David Michael. "An Investigation of the Relationship of Gagne's Hierarchical Sequence Model in Mathematics to the Learning of High School Physics." Dissertation Abstracts. 30 (May 1970): 4845 - A.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

สถิติที่ใช้ในการวิจัย และตัวอย่างการคำนวณ

1. คำนวณหาค่ามัธยฐานเลขคณิต ( $\bar{X}$ ) ของระดับปัญหาการล่าับเนื้อเรื่อง และความต่อเนื่องของเนื้อหา

ก. สูตร 
$$\bar{X}_1 = \frac{\sum fX_1}{N_1}$$

เมื่อ  $\bar{X}_1$  แทนค่ามัธยฐานเลขคณิตของระดับปัญหา

$\sum f X_1$  แทนผลรวมของคะแนนแต่ละระดับคุณความดี

$N_1$  แทนจำนวนครู

$$= \frac{15 + 20 + 27 + 24 + 1}{30}$$

$$= 2.90$$

ข. สูตร 
$$\bar{X}_2 = \frac{\sum fX_2}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}_2$  แทนค่ามัธยฐานเลขคณิตของระดับปัญหา

$\sum fX_2$  แทนผลรวมของคะแนนแต่ละระดับคุณความดี

$N_2$  แทนจำนวนนักเรียน

$$\bar{X}_2 = \frac{275 + 364 + 405 + 380 + 29}{400}$$

$$= 3.13$$

2. คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. หรือ  $\sigma$ )

ก. สูตร

$$S.D._1 = \sqrt{\frac{\sum fX_1^2}{N_1} - \left(\frac{\sum fX_1}{N_1}\right)^2}$$

เมื่อ S.D. แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของครู

$fX_1^2$  แทนผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละระดับคูณกับความถี่

$$\begin{aligned} \therefore S.D._1 &= \sqrt{\frac{285}{30} + \frac{87}{30}} \\ &= 1.04 \end{aligned}$$

ข. สูตร  $S.D._2 = \sqrt{\frac{\sum fX_2^2}{N_2} - \left(\frac{\sum fX_2}{N_2}\right)^2}$

เมื่อ S.D. แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของนักเรียน

$fX_2^2$  แทนผลรวมกำลังสองของคะแนนแต่ละระดับคูณกับความถี่

$$\begin{aligned} \therefore S.D._2 &= \sqrt{\frac{4435}{400} + \frac{1253}{400}} \\ &= 3.13 \end{aligned}$$

3. คำนวณความมีนัยสำคัญของระดับปัญหาตามแบบเวียร์น คำนวณระหว่างครูกับนักเรียน

ก. ตั้งสมมติฐาน



$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

ข. คำนวณหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยิม

เลขคณิต

$$\begin{aligned} \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} &= \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}} \\ &= 0.202 \end{aligned}$$

ค. คำนวณหาค่า  $t$

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}} \\ &= \frac{2.59 - 2.26}{0.202} \\ &= 1.63 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05  $t = 1.96$  แต่ค่า  $t$  ที่ได้จากการคำนวณมีค่าน้อยกว่า 1.96 ดังนั้น ผลต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จึงปฏิเสธสมมติฐาน  $H_0$  แต่ยอมรับ  $H_1$  ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05  
คือ ความคิดเห็นในด้านแบบเรียนของครูกับนักเรียนไม่แตกต่างกัน



## ภาคผนวก ก

ตารางที่ 24 แสดงปริมาณปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านเนื้อหา แบบเรียน และการเรียนการสอน จากตัวอย่างประชากรครู

ปัญหา	มีปัญหามาก		มีปัญหาค่อนข้างมาก		มีปัญหาปานกลาง		มีปัญหามาก		ไม่มีปัญหาเลย	
	จำ	รอย	จำ	รอย	จำ	รอย	จำ	รอย	จำ	รอย
	นวน	ละ	นวน	ละ	นวน	ละ	นวน	ละ	นวน	ละ
1. ความยากง่ายของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนที่มีการคำนวณ	5	16.67	6	20.00	10	33.33	6	20.00	3	10.00
2. รายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่มีการคำนวณ	2	6.67	5	16.67	10	33.33	9	30.00	4	13.33
3. ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนที่มีการคำนวณ										
3.1 จุดพัลศรัมี	4	13.33	5	16.67	10	33.33	4	13.33	7	23.33
3.2 ภาวะสมดุล	3	10.00	2	6.67	5	16.67	10	33.33	10	33.33
3.3 หลักรของโมเมนต์	4	13.33	3	10.00	8	26.67	11	36.67	4	13.33
3.4 โมเมนต์รวม	6	20.00	3	10.00	11	36.67	7	23.33	3	10.00
3.5 หลักรการของคาน	5	16.67	3	10.00	9	30.00	8	26.67	5	16.67
3.6 หลักรการของรอก	3	10.00	3	10.00	13	43.33	8	26.67	3	10.00
3.7 หลักรการของพื้นเอียง	3	10.00	2	6.67	5	16.67	14	46.67	6	20.00
3.8 หลักรการของสกรู	2	6.67	3	10.00	14	46.67	8	26.67	3	10.00
3.9 หลักรการของลิ้ม	2	6.67	1	3.33	8	26.67	15	50.00	4	13.33

ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ค่อนข้างมาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย	
	จำ นวน	รอย ละ	จำ นวน	รอย ละ	จำ นวน	รอย ละ	จำ นวน	รอย ละ	จำ นวน	รอย ละ
	3.10 หลักการของลอ และเพลลา	2	6.67	1	3.33	9	30.00	11	36.67	7
3.11 หลักของอาร์คิมิดีส	5	16.67	10	33.33	10	33.33	5	16.67	-	-
3.12 แรงลอยตัว	4	13.33	7	23.33	9	30.00	8	26.67	2	6.67
3.13 ความเร็วของเสียง	2	6.67	1	3.33	9	30.00	13	43.33	5	16.67
3.14 ความถี่ของเสียง	2	6.67	1	3.33	9	30.00	13	43.33	5	16.67
3.15 ความยาวคลื่นเสียง	2	6.67	4	13.33	8	26.67	12	40.00	4	13.33
4. การลำดับเนื้อเรื่องและความ ต่อเนื่องของเนื้อหาในส่วนที่มี การคำนวณ	3	10.00	5	16.67	9	30.00	12	40.00	1	3.33
5. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ในแบบเรียน	2	6.67	3	10.00	6	20.00	16	53.33	3	10.00
6. ภาพประกอบในแบบเรียน	-	-	1	3.33	5	16.67	15	50.00	9	30.00
7. ความเหมาะสมของแบบฝึกหัด ท้ายบท	6	20.00	5	16.67	8	26.67	9	30.00	2	6.67
8. ความชัดเจนของคำอธิบาย เนื้อหาในแบบเรียน	2	6.67	3	10.00	12	40.00	10	33.33	3	10.00
9. ความชัดเจนของคำอธิบายวิธี ปฏิบัติการทดลอง	1	3.33	1	3.33	11	36.67	12	40.00	5	16.67
10. จำนวนนักเรียนในห้องเรียน	9	30.00	5	16.67	7	23.33	5	16.67	4	13.33

ปัญหา	มีปัญหามาก		มีปัญหาค่อนข้างมาก		มีปัญหปานกลาง		มีปัญหาน้อย		ไม่มีปัญหาเลย	
	จำ	ร้อยละ	จำ	ร้อยละ	จำ	ร้อยละ	จำ	ร้อยละ	จำ	ร้อยละ
	นวน	ละ	นวน	ละ	นวน	ละ	นวน	ละ	นวน	ละ
11. จำนวนนักเรียนในแต่ละ กลุ่มการทดลอง	5	16.67	3	10.00	10	33.33	8	26.67	4	13.33
12. การให้ความสนใจของนัก เรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ในส่วนที่มีการคำนวณ	11	36.67	7	23.33	11	36.67	2	6.67	-	-
13. การนำความรู้พื้นฐานทาง คณิตศาสตร์มาใช้ในการ คำนวณวิชาวิทยาศาสตร์	14	46.67	12	40.00	4	13.33	-	-	-	-
14. เทคนิคในการถามคำถาม ของครู	3	10.00	3	10.00	7	23.33	12	40.00	5	16.67
15. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ของนักเรียนในการเรียน การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนที่มีการคำนวณ	8	26.67	13	43.33	8	26.67	1	3.33	-	-
16. การให้ความสนใจต่อการ ปฏิบัติการทดลองของ นักเรียน	3	10.00	9	30.00	9	30.00	7	23.33	2	6.67
17. การสังเกตผลการทดลอง ของนักเรียน	6	20.00	6	20.00	10	33.33	7	23.33	1	3.33
18. การสรุปผลต่าง ๆ จากการ ทดลองของนักเรียน	7	23.33	7	23.33	12	40.00	3	10.00	1	3.33

ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ค่อนข้างมาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย	
	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ
	19. ความสามารถของนักเรียน ในการใช้อุปกรณ์การทดลอง ได้ถูกต้อง	2	6.67	5	16.67	15	50.00	7	23.33	1
20. การปฏิบัติการทดลองเพื่อให้ บรรลุผลสำเร็จ										
20.1 การทดลองเรื่องค่าน และโมเมนต์	3	10.00	2	6.67	9	30.00	11	36.67	5	16.67
20.2 การทดลองเรื่องการ ทำงานของรอกเดี่ยว	3	10.00	1	3.33	7	23.33	8	26.67	11	36.67
20.3 การทดลองเรื่องน้ำ หนักวัตถุเพิ่มหรือลด เมื่อขังในน้ำ	1	3.33	3	10.00	10	33.33	11	36.67	5	16.67
20.4 การทดลองเรื่องทำ อย่างไรดินน้ำมันจึง ลอยได้	2	6.67	2	6.67	9	30.00	10	33.33	7	23.33
21. คุณภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ใน การปฏิบัติการทดลอง										
21.1 การทดลองเรื่องค่าน และโมเมนต์	2	6.67	3	10.00	7	23.33	14	46.67	4	13.33

ปัญหา	มีปัญหามาก		มีปัญหาค่อนข้างมาก		มีปัญหปานกลาง		มีปัญหาน้อย		ไม่มีปัญหาเลย	
	จำ	รอย	จำ	รอย	จำ	รอย	จำ	รอย	จำ	รอย
	นวน	ละ	นวน	ละ	นวน	ละ	นวน	ละ	นวน	ละ
21.2 การทดลองเรื่อง การทำงานของ รอกเดี่ยว	3	10.00	2	6.67	2	6.67	15	50.00	8	26.67
21.3 การทดลองเรื่องน้ำ หนักวัตถุเพิ่มหรือลด เมื่อขังในน้ำ	3	10.00	5	16.67	7	23.33	10	33.33	5	16.67
21.4 การทดลองเรื่องทำ อย่างไรคินน้ำมันจึง ลอยได้	3	10.00	3	10.00	8	26.67	12	40.00	4	13.33
22. ผลการทดลองช่วยทำให้ นักเรียนเข้าใจในบทเรียนได้ดี										
22.1 การทดลองเรื่องคาน และโมเมนต์	1	3.33	1	3.33	7	23.33	14	46.67	7	23.33
22.2 การทดลองเรื่องการ ทำงานของรอกเดี่ยว	3	10.00	1	3.33	6	20.00	12	40.00	8	26.67
22.3 การทดลองเรื่องน้ำ หนักวัตถุเพิ่มหรือลด เมื่อขังในน้ำ	3	10.00	3	10.00	10	33.33	8	26.67	6	20.00
22.4 การทดลองเรื่องทำ อย่างไรคินน้ำมันจึง ลอยได้	3	10.00	2	6.67	7	23.33	12	40.00	6	20.00





	มีปัญหามาก		มีปัญหาค่อนข้างมาก		มีปัญหปานกลาง		มีปัญหาน้อย		ไม่มีปัญหาเลย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
23. การทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับ การคำนวณในวิชาวิทยา ศาสตร์ของนักเรียน	6	20.00	8	26.67	14	46.67	1	3.33	1	3.33
24. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาใน การทำแบบฝึกหัด										
24.1 ความเข้าใจในแบบ ฝึกหัด	3	10.00	10	10.00	12	40.00	3	10.00	2	6.67
24.2 ระยะเวลาที่กำหนด ให้ทำแบบฝึกหัด	3	10.00	7	23.33	5	16.67	10	33.33	5	16.67
24.3 ปริมาณของแบบฝึกหัด ที่ให้ในแต่ละครั้ง	1	3.33	3	10.00	10	33.33	12	40.00	4	13.33
24.4 ความสนใจและความ รับผิดชอบของนัก เรียนในการทำแบบ ฝึกหัด	9	30.00	4	13.33	13	43.33	4	13.33	-	-

ตารางที่ 25 แสดงปริมาณปัญหาการ เรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จากตัวอย่างประชากรครู

ปัญหา	มีปัญหามาก		มีปัญหาค่อนข้างมาก		มีปัญหปานกลาง		มีปัญหาน้อย		ไม่มีปัญหาเลย	
	จำแนก	ร้อยละ	จำแนก	ร้อยละ	จำแนก	ร้อยละ	จำแนก	ร้อยละ	จำแนก	ร้อยละ
1.สามารถใช้สูตรคูณอย่างน้อยถึงแม้ 12 ในการคำนวณได้คล่อง	1	3.33	6	20.00	12	40.00	9	30.00	2	6.67
2.สามารถคำนวณในระบบจำนวนเต็ม										
2.1 บวกและลบจำนวนเต็ม คูณจำนวนคูณจำนวนเต็ม	1	3.33	-	-	4	13.33	16	53.33	9	30.00
2.2 คูณและหารจำนวนเต็ม คูณจำนวนเต็ม	1	3.33	-	-	7	23.33	15	50.00	7	23.33
3.สามารถคำนวณในเรื่องทศนิยม										
3.1 ใสตำแหน่งทศนิยมได้ถูกต้อง	5	16.67	6	20.00	10	33.33	6	20.00	3	10.00
3.2 บวกทศนิยมคูณจำนวนเต็ม	-	-	3	10.00	6	20.00	17	56.67	4	13.33



ปัญหา	มีปัญหามาก		มีปัญหาค่อนข้างมาก		มีปัญหปานกลาง		มีปัญหาน้อย		ไม่มีปัญหาเลย	
	จำ	ร้อยละ	จำ	ร้อยละ	จำ	ร้อยละ	จำ	ร้อยละ	จำ	ร้อยละ
	นวน	ละ	นวน	ละ	นวน	ละ	นวน	ละ	นวน	ละ
3.3 บวบทศนิยมด้วยทศนิยม	-	-	3	10.00	14	46.67	10	33.33	3	10.00
3.4 ลบทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม	-	-	4	13.33	12	40.00	13	43.33	1	3.33
3.5 ลบทศนิยมด้วยทศนิยม	-	-	4	13.33	13	43.33	10	33.33	3	10.00
3.6 คูณทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม	3	10.00	6	20.00	12	40.00	8	26.67	1	3.33
3.7 คูณทศนิยมด้วยทศนิยม	4	13.33	10	33.33	10	33.33	5	16.67	1	3.33
3.8 หารทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม	6	20.00	6	20.00	11	36.67	5	16.67	2	6.67
3.9 หารทศนิยมด้วยทศนิยม	6	20.00	8	26.67	11	36.67	4	13.33	1	3.33
3.10 เปลี่ยนทศนิยมมาอยู่ในรูปเศษส่วน	5	16.67	10	33.33	5	16.67	10	33.33	-	-
4. สามารถคำนวณในเรื่องเศษส่วน										
4.1 บวกเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม	3	10.00	6	20.00	12	40.00	8	26.67	1	3.33
4.2 บวกเศษส่วนด้วยเศษส่วน	2	6.67	6	20.00	15	50.00	6	20.00	1	3.33
4.3 ลบเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม	3	10.00	6	20.00	12	40.00	8	26.67	1	3.33
4.4 ลบเศษส่วนด้วยเศษส่วน	4	13.33	8	26.67	12	40.00	5	16.67	1	3.33

ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ค่อนข้างมาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย	
	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ
	4.5 คุณเศษส่วนควยจำนวน เต็ม	5	16.67	10	33.33	9	30.00	4	13.33	2
4.6 คุณเศษส่วนควยเศษส่วน	4	13.33	9	30.00	12	40.00	3	10.00	2	6.67
4.7 เปลี่ยนเศษส่วนมาอยู่ใน รูปทศนิยม	5	16.67	9	30.00	10	33.33	6	20.00	-	-
5.สามารถคำนวณในเรื่องอัตรา ส่วน										
5.1 เปลี่ยนมาอยู่ในรูปอัตรา ส่วนอย่างต่ำได้	4	13.33	8	26.67	14	46.67	3	10.00	1	3.33
5.2 เปลี่ยนมาอยู่ในรูปอัตรา ส่วนที่เท่ากันได้	5	16.67	8	26.67	12	40.00	5	16.67	-	-
6.สามารถคำนวณในเรื่องร้อยละ ได้	2	6.67	5	16.67	12	40.00	10	33.33	1	3.33
7.สามารถกระจายและทอน มาตราต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	5	16.67	11	36.67	11	36.67	3	10.00	-	-
8.สามารถเปรียบเทียบระหว่าง มาตราได้	6	20.00	12	40.00	8	26.67	4	13.33	-	-
9.สามารถเขียนและใช้เลขยก กำลังแสดงจำนวนได้ถูกต้อง	7	23.33	8	26.67	8	26.67	7	23.33	-	-

ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ค่อนข้างมาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย	
	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ
	10.สามารถใช้สมการทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	10	33.33	10	33.33	8	26.67	1	3.33	1
11.สามารถเปลี่ยนสมการทางคณิตศาสตร์เป็นประโยคทางภาษาได้	10	33.33	10	33.33	7	23.33	3	10.00	-	-
12.สามารถเขียนความสัมพันธ์ของตัวแปรออกมาเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้	9	30.00	13	43.33	6	20.00	2	6.67	-	-
13.สามารถบอกคุณสมบัติของความเท่ากันได้	3	10.00	5	16.67	11	36.67	10	33.33	1	3.33
14.สามารถคำนวณแก้โจทย์สมการได้	8	26.67	5	16.67	10	33.33	6	20.00	1	3.33
15.สามารถแก้เศษทศนิยมได้ถูกต้อง	1	3.33	5	16.67	11	36.67	10	33.33	3	10.00
16.สามารถให้นิยามและอธิบายคำศัพท์ต่าง ๆ ที่ใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนที่มีการคำนวณได้	7	23.33	8	26.67	12	40.00	3	10.00	-	-
17.สามารถบอกสูตรและอธิบายสูตรต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	5	16.67	9	30.00	12	40.00	4	13.33	-	-

ปัญหา	มีปัญหามาก		มีปัญหาคอนข้างมาก		มีปัญหามาก		มีปัญหาน้อย		ไม่มีปัญหาเลย	
	จำ	ร้อยละ	จำ	ร้อยละ	จำ	ร้อยละ	จำ	ร้อยละ	จำ	ร้อยละ
	นวน		นวน		นวน		นวน		นวน	
18. สามารถคำนวณจากความเข้าใจโดยไม่ต้องใช้สูตร	9	30.00	11	36.67	7	23.33	3	10.00	-	-
19. สามารถกำหนดและใช้มาตราส่วนได้ถูกต้อง	7	23.33	6	20.00	12	40.00	5	16.67	-	-
20. สามารถใช้หน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้ถูกต้อง										
20.1 หน่วยของแรง	3	10.00	9	30.00	10	33.33	7	23.33	1	3.33
20.2 หน่วยของงาน	5	16.67	7	23.33	10	33.33	8	26.67	-	-
20.3 หน่วยของปริมาตร	4	13.33	6	20.00	12	40.00	5	16.67	3	10.00
20.4 หน่วยของความหนาแน่น	4	13.33	7	23.33	14	46.67	5	16.67	-	-
21. สามารถนำกฎเกณฑ์และสูตรที่เรียนไปใช้แก้ปัญหาโจทย์ได้	7	23.33	10	33.33	10	33.33	3	10.00	-	-
22. สามารถบอกได้ว่าส่วนใดคือค่าตามของโจทย์ และส่วนใดเป็นส่วนที่กำหนดมาให้ได้	2	6.67	8	26.67	14	46.67	5	16.67	1	3.33
23. สามารถแยกความแตกต่างและรวบรวมความเหมือนกันของเรื่องที่เรียนไปแล้วได้	2	6.67	8	26.67	14	46.67	5	16.67	1	3.33

ตารางที่ 2.6 แสดงปริมาณปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านเนื้อหา แบบเรียน และการเรียนการสอนจากตัวอย่างประชากรนักเรียน

ปัญหา	มีปัญหามาก		มีปัญหาค่อนข้างมาก		มีปัญหาปานกลาง		มีปัญหาน้อย		ไม่มีปัญหาเลย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. ความยากง่ายของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนที่มีการคำนวณ	55	13.75	120	30.00	160	40.00	58	14.50	7	1.75
2. รายละเอียดของเนื้อหาวิชาส่วนที่มีการคำนวณ	54	13.50	115	28.75	150	37.50	71	17.75	10	2.50
3. ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนที่มีการคำนวณ										
3.1 จุดพีคกรัม	27	6.75	52	13.00	107	26.75	138	34.50	76	19.00
3.2 ภาวะสมดุล	16	4.00	33	8.25	109	27.25	141	35.25	101	25.25
3.3 หลักของโมเมนต์	42	10.50	56	14.00	103	25.75	109	27.25	90	22.50
3.4 โมเมนต์รวม	41	10.25	79	19.75	119	29.75	96	24.00	65	16.25
3.5 หลักการของคาน	26	6.50	67	16.75	120	30.00	125	31.25	62	15.50
3.6 หลักการของรอก	50	12.50	82	20.50	108	27.00	121	30.25	39	9.75
3.7 หลักการของพื้นเอียง	21	5.25	56	14.00	96	24.00	128	32.00	99	24.75
3.8 หลักการของสกรู	31	7.75	64	16.00	133	33.25	119	29.75	53	13.25



ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ค่อนข้างมาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย	
	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ
	3.9 หลักการของลิ้ม	24	6.00	35	8.75	136	34.00	131	32.75	74
3.10 หลักการของสอ และเพลลา	33	8.25	52	13.00	130	32.50	133	33.25	52	13.00
3.11 หลักของอารคิมิดีส	43	10.75	82	20.50	95	23.75	121	30.25	59	14.75
3.12 แรงแลยตัว	35	8.75	59	14.75	124	31.00	130	32.50	52	13.00
3.13 ความเร็วของเสียง	22	5.50	55	13.75	118	29.50	149	37.25	56	14.00
3.14 ความถี่ของเสียง	20	5.00	50	12.50	122	30.50	144	36.00	64	16.00
3.15 ความยาวคลื่นเสียง	22	5.50	53	13.25	121	30.25	146	36.50	58	14.50
4. การลำดับเนื้อเรื่องและความ ต่อเนื่องของเนื้อหาในส่วนที่มี การคำนวณ	55	13.75	91	22.75	135	33.75	90	22.50	29	7.25
5. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ในแบบเรียน	10	2.50	18	4.50	86	21.50	153	38.25	133	33.25
6. ภาพประกอบในแบบเรียน	7	1.75	11	2.75	45	11.25	123	30.75	214	53.50
7. ความเหมาะสมของแบบฝึกหัด ท้ายบท	8	2.00	37	9.25	108	27.00	150	37.50	97	24.25
8. ความชัดเจนของคำอธิบาย เนื้อหาในแบบเรียน	17	4.25	44	11.00	103	25.75	149	37.25	87	21.75
9. ความชัดเจนของคำอธิบายวิธี ปฏิบัติการทดลอง	8	2.00	24	6.00	81	20.25	137	34.25	150	37.50

ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ค่อนข้างมาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย	
	จำ นวน	รอย ละ	จำ นวน	รอย ละ	จำ นวน	รอย ละ	จำ นวน	รอย ละ	จำ นวน	รอย ละ
	10. จำนวนนักเรียนในห้องเรียน	18	4.50	39	9.75	62	15.50	107	26.75	174
11. จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม การทดลอง	8	2.00	17	4.25	65	16.25	122	30.50	188	47.00
12. การให้ความสนใจของ นักเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ในส่วนที่มีการคำนวณ	59	14.75	81	20.25	104	26.00	99	24.75	57	14.25
13. การนำความรู้พื้นฐานทาง คณิตศาสตร์มาใช้ในการ คำนวณวิชาวิทยาศาสตร์	51	12.75	58	14.50	129	32.25	104	26.00	58	14.50
14. เทคนิคในการถามคำถาม ของครู	30	7.50	40	10.00	118	29.50	132	33.00	80	20.00
15. ความแตกต่างระหว่างบุคคล ของนักเรียนในการเรียน การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ส่วน ที่มีการคำนวณ	48	12.00	85	21.25	127	31.75	98	24.50	42	10.50
16. การให้ความสนใจต่อการ ปฏิบัติการทดลองของนักเรียน	10	2.50	18	4.50	76	19.00	137	34.25	159	39.75
17. การสังเกตผลการทดลอง ของนักเรียน	9	2.25	20	5.00	87	21.75	172	43.00	112	28.00
18. การสรุปผลต่าง ๆ จากการ ทดลองของนักเรียน	13	3.25	26	6.50	115	28.75	160	40.00	86	21.50



ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ค่อนข้างมาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย	
	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ
	19. ความสามารถของนักเรียน ในการใช้อุปกรณ์การทดลอง ได้ถูกต้อง	9	2.25	17	4.25	84	21.00	170	42.50	120
20. การปฏิบัติกาทดลองเพื่อ ใ้พบบรรลุผลสำเร็จ										
20.1 การทดลองเรื่องคาน และโมเมนต์	24	6.00	40	10.00	102	25.50	131	32.75	103	25.75
20.2 การทดลองเรื่องการ ทำงานของรอกเดี่ยว	20	5.00	38	9.50	105	26.25	129	32.25	108	27.00
20.3 การทดลองเรื่องน้ำ หนักวัตถุเพิ่มหรือลด เมื่อขังในน้ำ	24	6.00	45	11.25	91	22.75	151	37.75	89	22.25
20.4 การทดลองเรื่องทำ อย่างไรดินน้ำมันจึง ลอยได้	20	5.00	21	5.25	78	19.50	138	34.50	143	35.75
21. คุณภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ใน การทดลอง										
21.1 การทดลองเรื่องคาน และโมเมนต์	35	8.75	39	9.75	94	23.50	116	29.00	116	29.00
21.2 การทดลองเรื่องการ ทำงานของรอกเดี่ยว	21	5.25	44	11.00	92	23.00	155	38.75	88	22.00

ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ค่อนข้างมาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย	
	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ
	21.3 การทดลองเรื่องน้ำ หนักวัตถุเพิ่มหรือ ลดเมื่อขังในน้ำ	18	4.50	38	9.50	80	20.00	161	40.25	103
21.4 การทดลองเรื่องทำ อย่างไรคินน้ำมันจึง ลอยได้	14	3.50	23	5.75	78	19.50	138	34.50	147	36.75
22. ผลการทดลองช่วยทำให้ นักเรียนเข้าใจในบทเรียน ได้ดี										
22.1 การทดลองเรื่อง คานและโมเมนต์	23	5.75	50	12.50	111	27.75	132	33.00	84	21.00
22.2 การทดลองเรื่อง การทำงานของรอก เดี่ยว	23	5.75	48	12.00	109	27.25	140	35.00	80	20.00
22.3 การทดลองเรื่องน้ำ หนักวัตถุเพิ่มหรือลด เมื่อขังในน้ำ	17	4.25	42	10.50	98	24.50	154	38.50	89	22.25
22.4 การทดลองเรื่องทำ อย่างไรคินน้ำมัน จึงลอยได้	10	2.50	30	7.50	76	19.00	157	39.25	127	31.75

ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ค่อนข้างมาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย	
	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ
	23. การทำแบบฝึกหัด เกี่ยวกับการคำนวณในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน	53	13.25	75	18.75	147	36.75	93	23.25	32
24. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาในการทำแบบฝึกหัด										
24.1 ความเข้าใจในแบบฝึกหัด	16	4.00	44	11.00	126	31.50	164	41.00	50	12.50
24.2 ระยะเวลาที่กำหนดให้ทำแบบฝึกหัด	22	5.50	40	10.00	97	24.25	133	33.25	108	27.00
24.3 ปริมาณของแบบฝึกหัดที่ให้ในแต่ละครั้ง	25	6.25	40	10.00	91	22.75	127	31.75	117	29.25
24.4 ความสนใจและความรับผิดชอบของนักเรียนในการทำแบบฝึกหัด	14	3.50	28	7.00	99	24.75	134	33.50	125	31.25

ตารางที่ 27 แสดงปริมาณปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จากตัวอย่างประชากรนักเรียน

ปัญหา	มีปัญหามาก		มีปัญหามากปานกลาง		มีปัญหาน้อย		ไม่มีปัญหาเลย			
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
1. สามารถใช้สูตรคูณอย่างน้อยถึงแม่ 12 ในการคำนวณได้คล่อง	9	2.25	27	6.75	48	12.00	105	26.25	211	52.75
2. สามารถคำนวณในระบบจำนวนเต็ม										
2.1 บวกและลบจำนวนเต็มด้วยจำนวนคี่จำนวนเต็ม	6	1.50	13	3.25	48	12.00	96	24.00	237	59.25
2.2 คูณและหารจำนวนเต็มด้วยจำนวนเต็ม	5	1.25	10	2.50	38	9.50	106	26.50	241	60.25
3. สามารถคำนวณในเรื่องทศนิยม										
3.1 ใส่ตำแหน่งทศนิยมได้ถูกต้อง	3	0.75	16	4.00	52	13.00	125	31.25	204	51.00
3.2 บวกทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม	4	1.00	14	3.50	40	10.00	107	26.75	235	58.75
3.3 บวกทศนิยมด้วยทศนิยม	5	1.25	18	4.50	38	9.50	96	24.00	243	60.75

ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ค่อนข้างมาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย	
	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ
	3.4	5	1.25	26	6.50	56	14.00	113	28.25	200
3.5	8	2.00	23	5.75	43	10.75	105	26.25	221	55.25
3.6	8	2.00	23	5.75	56	14.00	102	25.50	211	52.75
3.7	8	2.00	23	5.75	57	14.25	107	26.75	205	51.25
3.8	20	5.00	36	9.00	83	20.75	114	28.50	147	36.75
3.9	24	6.00	50	12.50	81	20.25	115	28.75	130	32.50
3.10	42	10.50	51	12.75	74	18.50	117	29.25	116	29.00
4.สามารถคำนวณในเรื่อง เศษส่วน										
4.1	8	2.00	37	9.25	89	22.25	122	30.50	144	36.00
4.2	12	3.00	35	8.75	66	16.50	122	30.50	165	41.25
4.3	11	2.75	52	13.00	73	18.25	130	32.50	134	33.50
4.4	10	2.50	43	10.75	71	17.75	119	29.75	157	39.25
4.5	14	3.50	36	9.00	70	17.50	128	32.00	152	38.00



ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย			
	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ		
	จำนวน	ละ	จำนวน	ละ	จำนวน	ละ	จำนวน	ละ		
4.6 คุณสมบัติส่วนตัว	9	2.25	40	10.00	74	18.50	113	28.25	164	41.00
4.7 เปลี่ยนคุณสมบัติ ในรูปทัศนียม	28	7.00	41	10.25	77	19.25	125	31.25	129	32.25
5.สามารถคำนวณในเรื่อง อัตราส่วน										
5.1 เปลี่ยนมาอยู่ในรูปอัตรา ส่วนอย่างทำได้	18	4.50	31	7.75	85	21.25	140	35.00	126	31.50
5.2 เปลี่ยนมาอยู่ในรูปอัตรา ส่วนที่เท่ากันได้	19	4.75	46	11.50	108	27.00	144	36.00	83	20.75
6.สามารถคำนวณในเรื่องร้อยละ ได้	17	4.25	27	6.75	84	21.00	143	35.75	129	32.25
7.สามารถกระจายและทอน มาตราต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	23	5.75	54	13.50	115	28.75	131	32.75	77	19.25
8.สามารถเปรียบเทียบระหว่าง มาตราได้	28	7.00	66	16.50	122	30.50	137	34.25	47	11.75
9.สามารถเขียนและใช้เลขยก กำลังแสดงจำนวนได้ถูกต้อง	20	5.00	35	8.75	94	23.50	122	30.50	129	32.25
10.สามารถใช้สมการทางคณิต ศาสตร์ได้ถูกต้อง	35	8.75	56	14.00	111	27.75	129	32.25	69	17.25
11.สามารถเปลี่ยนสมการทาง คณิตศาสตร์เป็นประโยค ทางภาษาได้	41	10.25	62	15.50	113	28.25	119	29.75	65	16.25

ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ค่อนข้างมาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย	
	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ
	12. สามารถเขียนความสัมพันธ์ ของตัวแปรออกมาเป็น สมการทางคณิตศาสตร์ได้	50	12.50	72	18.00	128	32.00	98	24.50	52
13. สามารถบอกคุณสมบัติของ ความเท่ากันได้	30	7.50	60	15.00	106	26.50	130	32.50	74	18.50
14. สามารถคำนวณแก้โจทย์ สมการได้	50	12.50	69	17.25	113	28.25	112	28.00	56	14.00
15. สามารถปักเศษทศนิยมได้ ถูกต้อง	19	4.75	42	10.50	72	18.00	126	31.50	141	35.25
16. สามารถให้นิยามและอธิบาย คำศัพท์ต่าง ๆ ที่ใช้ในวิชา วิทยาศาสตร์ส่วนที่มีการ คำนวณได้	37	9.25	88	22.00	118	29.50	122	30.50	35	8.75
17. สามารถบอกสูตรและอธิบาย สูตรต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	42	10.5	82	20.50	118	29.50	130	32.50	28	7.00
18. สามารถคำนวณจากความ เข้าใจโดยไม่ต้องใช้สูตร	57	14.25	90	22.50	118	29.50	104	26.00	31	7.75
19. สามารถกำหนดและใช้ มาตราส่วนได้ถูกต้อง	41	10.25	79	12.25	120	30.00	121	30.25	39	9.75



ปัญหา	มีปัญหา มาก		มีปัญหา ค่อนข้างมาก		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา น้อย		ไม่มีปัญหา เลย	
	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ	จำ นวน	ร้อยละ
	20.สามารถใช้หน่วยต่าง ๆ ใน การคำนวณได้ถูกต้อง									
20.1 หน่วยของแรง	19	4.75	65	16.25	106	26.50	118	29.50	92	23.00
20.2 หน่วยของงาน	17	4.25	61	15.25	105	26.25	126	31.50	91	22.75
20.3 หน่วยของปริมาตร	15	3.75	42	10.50	102	25.50	130	32.50	111	27.75
20.4 หน่วยของความ หนาแน่น	19	4.75	63	15.75	88	22.00	121	30.25	109	27.25
21.สามารถนำกฎเกณฑ์และสูตร ที่เรียนไปใช้แก้ปัญหาคือ ได้	40	10.00	69	14.75	121	30.25	124	31.00	46	11.50
22.สามารถบอกได้ว่าส่วนใด คือคำถามของโจทย์และ ส่วนใดเป็นส่วนที่กำหนดให้ ได้	22	5.50	50	12.50	93	23.25	134	33.50	101	25.25
23.สามารถแยกความแตกต่าง และรวบรวมความเหมือนกัน ของเรื่องที่เรียนไปแล้วได้	35	8.75	65	16.25	125	31.25	114	28.50	61	15.25

ภาคผนวก ข

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2 กุมภาพันธ์ 2525

เรื่อง ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เรียน อาจารย์ต้นถ้อย

ข้าพเจ้าเป็นนิสิตปริญญาโทปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังทำการวิจัยเรื่อง "ปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ในการนี้จำเป็นต้องขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ซึ่งคำตอบของท่านมีความสำคัญต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง และผลการวิจัยที่ได้จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษาต่อไป

ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งจะได้รับ ความกรุณาจากท่านในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้ และขอขอบพระคุณในความร่วมมือมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



( นางสาวพัชรี พิพัชรวรรณกุล )



10. นอกจากสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้ว

- ( ) ท่านสอนวิชาอื่นด้วย (โปรดระบุ).....
- ( ) ท่านไม่ได้สอนวิชาอื่น

11. ก่อนที่จะสอนท่านเตรียมการสอนอย่างไร

- ( ) เตรียมทั้งบทเรียนตามแบบเรียนและคู่มือครู
- ( ) เตรียมที่ละหน่วยการเรียนตามแบบเรียนและคู่มือครู
- ( ) ไม่ได้เตรียมตามแบบเรียนและคู่มือครู
- ( ) อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

12. ท่านคิดว่ารายละเอียดเนื้อหาวิชาในเรื่องต่อไปนี้เป็นอย่างไรร

ก. ปริมาณของเนื้อหา

- หมายเลข 1 หมายถึง ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้แล้ว
- หมายเลข 2 หมายถึง น้อยเกินไปควรเพิ่มเติมให้มากกว่านี้
- หมายเลข 3 หมายถึง มากเกินไปควรลดเนื้อหาลงไปบ้าง

ข. ความยากง่ายของเนื้อหา

- หมายเลข 4 หมายถึง ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นแล้ว
- หมายเลข 5 หมายถึง ง่ายเกินไปควรเพิ่มเติมให้ยากขึ้น
- หมายเลข 6 หมายถึง ยากเกินไปควรตัดบางหัวข้อออกไปบ้าง

ศูนย์วิจัยทั่วไป  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื้อหา	ปริมาณเนื้อหา			ความยากง่ายของเนื้อหา		
	1	2	3	4	5	6
1. คานและโมเมนต์ .....						
2. งาน .....						
3. รอก .....						
4. พื่นเอียง .....						
5. สกรู .....						
6. ลิ้ม .....						
7. ล้อและเฟลา .....						
8. กฎการลอย-การจมของวัตถุ (ตามหลักอาร์คิมิดีส) .....						
9. เสียง .....						

13. ในการสอนวิทยาศาสตร์ส่วนที่มีการคำนวณเรื่องเครื่องกลในบทที่ 16 กฎการลอย-การจมของวัตถุและเรื่องเสียงในบทที่ 17 ท่านใช้ลำดับชั้นการสอนอย่างไร

- ( ) ครูอธิบายและเพิ่มเนื้อหาโดยนักเรียนไม่จำเป็นต้องใช้แบบเรียน
- ( ) ครูอธิบาย สาธิตการทดลองและสรุปผลด้วยตนเอง
- ( ) ครูอธิบายตามแบบเรียนแล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำการทดลองตามแบบเรียน และนำข้อมูลมาสรุปผล อภิปรายร่วมกัน
- ( ) ครูอธิบายและสาธิตการทดลองตามแบบเรียนแล้วให้นักเรียนสังเกตบันทึกข้อมูล และนำข้อมูลมาสรุปผล อภิปรายร่วมกัน
- ( ) ครูอธิบายและสาธิตการทดลองตามแบบเรียนแล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำการทดลองและนำข้อมูลมาสรุปผล อภิปรายร่วมกัน



- ( ) ครูและนักเรียนอภิปรายก่อนการทดลองแล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำการทดลองตามแบบเรียน
- ( ) ครูและนักเรียนอภิปรายก่อนการทดลองแล้วให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำการทดลองตามแบบเรียนและนำข้อมูลมาสรุปผล อภิปรายอีกครั้ง
- ( ) ให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเองแล้วนำข้อมูลมาสรุปผลและอภิปรายร่วมกัน
- ( ) ให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเองแล้วครูสรุปผลการทดลองและอธิบายเพิ่มเติม
- ( ) อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

14. ในการสอนเรื่องเครื่องกลในบทที่ 16 กฎการลอย-การจมของวัตถุและเรื่องเสียงในบทที่ 17 แต่ละหัวข้อท่านใช้วิธีการใดให้เลือกตอบเพียงหนึ่งหัวข้อ

- |         |   |         |  |
|---------|---|---------|--|
| หมายเลข | 1 | หมายถึง | สอนเนื้อหา การทดลอง และคำนวณตามแบบเรียน          |
| "       | 2 | "       | สอนเนื้อหาและการทดลองตามแบบเรียน                 |
| "       | 3 | "       | สอนเนื้อหาและคำนวณตามแบบเรียน                    |
| "       | 4 | "       | สอนเนื้อหา การทดลอง และคำนวณเพิ่มเติมจากแบบเรียน |
| "       | 5 | "       | สอนเนื้อหาและการทดลองเพิ่มเติมจากแบบเรียน        |
| "       | 6 | "       | สอนเนื้อหาและคำนวณเพิ่มเติมจากแบบเรียน           |

เนื้อหา	1	2	3	4	5	6
1. คานและโมเมนต์ .....						
2. เรื่องงาน .....						
3. รอก .....						
4. ฟันเฟือง .....						
5. สกรู .....						
6. ลิ้ม .....						
7. ล้อและเฟลา .....						
8. กฎการลอย-การจมของวัตถุ (ตามหลักอาร์คิมิดีส) .....						
9. เสียง .....						

15. ในการให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมท่านใช้วิธีการใด

- ( ) ให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมทุกเรื่องที่มีการคำนวณ
- ( ) ให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมเฉพาะบางเรื่องที่ต้องการเน้นเท่านั้น
- ( ) ให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมเฉพาะเรื่องที่มีการปฏิบัติการทดลอง
- ( ) ให้แบบฝึกหัดเฉพาะแบบฝึกหัดท้ายบทเท่านั้น
- ( ) อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ

1. ด้านเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา แบบเรียน และการเรียนการสอน
2. ด้านเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ปัญหาเกี่ยวกับด้านเนื้อหาวิชา แบบเรียน และการเรียนการสอน

ท่านมีปัญหในเรื่องต่อไปนี้มากน้อยเพียงใดโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  
ทางขวามือตามลำดับความมากน้อยของแต่ละปัญหา

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ปัญหา	มีปัญหามาก	มีปัญหาค่อนข้างมาก	มีปัญหากลาง	มีปัญหาน้อย	ไม่มีปัญหาเลย
1. ความยากง่ายของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนที่มีการคำนวณ .....					
2. รายละเอียดของเนื้อหาวิชาส่วนที่มีการคำนวณ .....					
3. ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนที่มีการคำนวณ .....					
3.1 จุดพีคักริม .....					
3.2 ภาวะสมมูล .....					
3.3 หลักของโมเมนต์ .....					
3.4 โมเมนต์รวม .....					
3.5 หลักการของคาน .....					
3.6 หลักการของรอก .....					
3.7 หลักการของพื้นเอียง .....					
3.8 หลักการของสกรู .....					
3.9 หลักการของลิ้ม .....					
3.10 หลักการของลอย และเพลา .....					
3.11 หลักของอาร์คิมิดีส .....					
3.12 แรงลอยตัว .....					
3.13 ความเร็วของเสียง .....					
3.14 ความถี่ของเสียง .....					
3.15 ความยาวคลื่นเสียง .....					

ปัญหา	มีปัญหา มาก	มีปัญหา ค่อนข้างมาก	มีปัญหา ปาน กลาง	มีปัญหา น้อย	ไม่มี ปัญหา เลย
4. การลำดับเนื้อเรื่องและความต่อเนื่อง ของเนื้อหาในส่วนที่มีการคำนวณ .....					
5. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในแบบ เรียน .....					
6. ภาพประกอบในแบบเรียน .....					
7. ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดท้ายบท .....					
8. ความชัดเจนของคำอธิบายเนื้อหาใน แบบเรียน .....					
9. ความชัดเจนของคำอธิบายวิธีปฏิบัติ การทดลอง .....					
10. จำนวนนักเรียนในห้องเรียน .....					
11. จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มการทดลอง .....					
12. การให้ความสนใจของนักเรียนต่อวิชา วิทยาศาสตร์ในส่วนที่มีการคำนวณ .....					
13. การนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการคำนวณวิชาวิทยาศาสตร์ .....					
14. เทคนิคในการถามคำถามของครู .....					
15. ความแตกต่างระหว่างบุคคลของ นักเรียนในการเรียนการสอนวิชา วิทยาศาสตร์ส่วนที่มีการคำนวณ .....					
16. การให้ความสนใจต่อการปฏิบัติการ ทดลองของนักเรียน .....					

ปัญหา	มีปัญหา มาก	มีปัญหา คน ข้างมาก	มีปัญหา ปาน กลาง	มีปัญหา น้อย	ไม่มี ปัญหา เลย
17. การสังเกตผลการทดลองของนักเรียน .....					
18. การสรุปผลต่าง ๆ จากการทดลอง ของนักเรียน .....					
19. ความสามารถของนักเรียนในการใช้ อุปกรณ์การทดลองได้ถูกต้อง .....					
20. การปฏิบัติการทดลองเพื่อให้บรรลุผล สำเร็จ					
20.1 การทดลองเรื่องคานและโมเมนต์ .....					
20.2 การทดลองเรื่องการทำงานของ รอกเดี่ยว .....					
20.3 การทดลองเรื่องน้ำหนักวัตถุเพิ่ม หรือลดเมื่อขังในน้ำ .....					
20.4 การทดลองเรื่องทำอย่างไรดินน้ำ มันจึงลอยได้ .....					
21. คุณภาพของอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติการ ทดลอง					
21.1 การทดลองเรื่องคานและโมเมนต์ .....					
21.2 การทดลองเรื่องการทำงานของ รอกเดี่ยว .....					
21.3 การทดลองเรื่องน้ำหนักวัตถุเพิ่ม หรือลดเมื่อขังในน้ำ .....					

ปัญหา	มีปัญหา มาก	มีปัญหา ค่อนข้างมาก	มีปัญหา ปานกลาง	มีปัญหา น้อย	ไม่มี ปัญหา เลย
21.4 การทดลองเรื่องทำอย่างไรดินน้ำมัน จึงลอยได้ .....					
22. ผลการทดลองช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจใน บทเรียนใดคือ					
22.1 การทดลองเรื่องคานและโมเมนต์ ..					
22.2 การทดลองเรื่องการทำงานของ รอกเดี่ยว .....					
22.3 การทดลองเรื่องน้ำหนักวัตถุเพิ่ม หรือลดเมื่อขังในน้ำ .....					
22.4 การทดลองเรื่องทำอย่างไรดินน้ำมัน จึงลอยได้ .....					
23. การทำแบบฝึกหัด เกี่ยวกับการคำนวณในวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียน .....					
24. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาในการทำแบบฝึกหัด					
24.1 ความเข้าใจในแบบฝึกหัด .....					
24.2 ระยะเวลาที่กำหนดให้ทำแบบฝึกหัด .....					
24.3 ปริมาณของแบบฝึกหัดที่ให้ในแต่ละครั้ง .....					
24.4 ความสนใจและความรับผิดชอบของ นักเรียนในการทำแบบฝึกหัด .....					

2. ปัญหาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

นักเรียนจะประสบปัญหาในการแสดงพฤติกรรมต่อไปนี้เพียงใด โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือตามลำดับมากน้อยของแต่ละปัญหา

พฤติกรรมของนักเรียน	มีปัญหา มาก	มีปัญหา ค่อนข้างมาก	มีปัญหา ปาน กลาง	มีปัญหา น้อย	ไม่มี ปัญหา เลย
1. สามารถใช้สูตรคูณอย่างน้อยถึงแม่ 12 ในการคำนวณใดคดลอง .....					
2. สามารถคำนวณในระบบจำนวนเต็ม					
2.1 บวกและลบจำนวนเต็มด้วยจำนวน ด้วยจำนวนเต็ม .....					
2.2 คูณและหารจำนวนเต็มด้วยจำนวน เต็ม .....					
3. สามารถคำนวณในเรื่องทศนิยม					
3.1 ใส่ตำแหน่งทศนิยมได้ถูกต้อง .....					
3.2 บวกทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม .....					
3.3 บวกทศนิยมด้วยทศนิยม .....					
3.4 ลบทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม .....					
3.5 ลบทศนิยมด้วยทศนิยม .....					
3.6 คูณทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม .....					
3.7 คูณทศนิยมด้วยทศนิยม .....					
3.8 หารทศนิยมด้วยจำนวนเต็ม .....					
3.9 หารทศนิยมด้วยทศนิยม .....					
3.10 เปลี่ยนทศนิยมมาอยู่ในรูปเศษส่วน .....					



พฤติกรรมของนักเรียน	มีปัญหา มาก	มีปัญหา ค่อนข้างมาก	มีปัญหา กลาง	มีปัญหา น้อย	ไม่มี ปัญหา เลย
4. สามารถคำนวณในเรื่อง เศษส่วน					
4.1 บวกเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม					
4.2 บวกเศษส่วนด้วยเศษส่วน					
4.3 ลบเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม					
4.4 ลบเศษส่วนด้วยเศษส่วน					
4.5 คูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม					
4.6 คูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน					
4.7 เปลี่ยนเศษส่วนมาอยู่ในรูป ทศนิยม					
5. สามารถคำนวณในเรื่อง อัตราส่วน					
5.1 เปลี่ยนมาอยู่ในรูปอัตราส่วน อย่างทำได้					
5.2 เปลี่ยนมาอยู่ในรูปอัตราส่วนที่ เท่ากันได้					
6. สามารถคำนวณในเรื่อง ร้อยละได้					
7. สามารถกระจายและหอนมาตราต่างๆ ได้ถูกต้อง					
8. สามารถเปรียบเทียบระหว่างมาตรา ได้					
9. สามารถเขียนและใช้เลขยกกำลังแสดง จำนวน					
10. สามารถใช้สมการทางคณิตศาสตร์ได้ ถูกต้อง					

พฤติกรรมของนักเรียน	มีปัญหา มาก	มีปัญหา ค่อนข้างมาก	มีปัญหา ปานกลาง	มีปัญหา น้อย	ไม่มี ปัญหา เลย
11. สามารถเปลี่ยนสมการทางคณิตศาสตร์เป็นประโยคทางภาษาได้.....					
12. สามารถเขียนความสัมพันธ์ของตัวแปรออกมาเป็นสมการทางคณิตศาสตร์ได้.....					
13. สามารถบอกคุณสมบัติของความเท่ากันได้.....					
14. สามารถคำนวณแก้โจทย์สมการได้.....					
15. สามารถขีดเศษทศนิยมได้ถูกต้อง.....					
16. สามารถให้นิยามและอธิบายคำศัพท์ต่าง ๆ ที่ใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนที่มีการคำนวณได้.....					
17. สามารถบอกสูตรและอธิบายสูตรต่าง ๆ ได้ถูกต้อง.....					
18. สามารถคำนวณจากความเข้าใจโดยไม่ต้องใช้สูตร.....					
19. สามารถกำหนดและใช้มาตราส่วนได้ถูกต้อง.....					
20. สามารถใช้หน่วยต่าง ๆ ในการคำนวณได้ถูกต้อง					
20.1 หน่วยของแรง.....					
20.2 หน่วยของงาน.....					
20.3 หน่วยของปริมาตร.....					

พฤติกรรมของนักเรียน	มีปัญหา มาก	มีปัญหา ค่อนข้างมาก	มีปัญหา ปานกลาง	มีปัญหา น้อย	ไม่มี ปัญหา เลย
20.4 หน่วยของความหนาแน่น .....					
21. สามารถนำกฎเกณฑ์และสูตรที่เรียน ไปใช้แก้ปัญหาโจทย์ได้ .....					
22. สามารถบอกได้ว่าส่วนใดคือค่าตาม ของโจทย์และส่วนใดเป็นส่วนที่กำหนด ให้ได้ .....					
23. สามารถแยกความแตกต่างและรวบรวม รวมความเหมือนกันของเรื่องที่เรียน ไปแล้วได้ .....					

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 . ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้ตอบเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนวิชา  
วิทยาศาสตร์ภาคคำนวณในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง . โปรดแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของปัญหาต่าง ๆ

ก. ความคิดเห็นอื่น ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาและแบบเรียน

.....  
.....  
.....  
.....

ข้อเสนอแนะ .....

.....  
.....

ข. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอน

.....  
.....  
.....  
.....

ข้อเสนอแนะ .....

.....  
.....

ค. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติการทดลองและอุปกรณ์การทดลอง

.....  
.....  
.....  
.....

ข้อเสนอแนะ .....

.....  
.....

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2 กุมภาพันธ์ 2525

เรื่อง ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

นักเรียนที่รัก

ข้าพเจ้าเป็นนิสิตปริญญาโทปีที่ 2 คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังทำการวิจัยเรื่อง "ปัญหาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ภาคคำนวณในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ในการนี้จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากนักเรียนในการตอบแบบสอบถามที่แนบมานี้ทุกข้อ โดยไม่ต้องเขียนชื่อ ซึ่งคำตอบของนักเรียนมีความสำคัญต่อการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างยิ่งและคำตอบของนักเรียนจะใช้ในการวิจัยนี้เท่านั้น ข้าพเจ้ารับรองว่าไม่เปิดเผยให้ผู้ใดทราบ

จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากนักเรียนเป็นอย่างดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบคุณอย่างยิ่ง

  
( นางสาวพัชรี พิฒววรรณกุล )

ศูนย์วิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบสอบถามสำหรับนักเรียน

ตอนที่ 1 เกี่ยวกับสถานภาพของนักเรียนและข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามโดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

- |             |                |                |
|-------------|----------------|----------------|
| 1. เพศ      | ( ) ชาย        | ( ) หญิง       |
| 2. อายุ     | ( ) 11 - 12 ปี | ( ) 13 - 14 ปี |
|             | ( ) 15 - 16 ปี | ( ) 17 - 18 ปี |
| 3. โรงเรียน | ( ) ชาย        | ( ) หญิง       |
|             | ( ) สหศึกษา    |                |

4. นักเรียนคิดว่ารายละเอียดเนื้อหาวิชาในเรื่องต่อไปนี้เป็นอย่างไรร

ก. ปริมาณของเนื้อหา

- |           |         |  |
|-----------|---------|--|
| หมายเลข 1 | หมายถึง | ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้แล้ว |
| " 2       | หมายถึง | น้อยเกินไปควรเพิ่มเติมให้มากกว่านี้        |
| " 3       | หมายถึง | มากเกินไปควรลดเนื้อหาลงไปบ้าง              |

ข. ความยากง่ายของเนื้อหา

- |           |         |                                    |
|-----------|---------|------------------------------------|
| หมายเลข 4 | หมายถึง | ความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นแล้ว |
| " 5       | หมายถึง | ง่ายเกินไปควรเพิ่มเติมให้ยากขึ้น   |
| " 6       | หมายถึง | ยากเกินไปควรตัดบางหัวข้อออกไปบ้าง  |

เนื้อหา	ปริมาณเนื้อหา			ความยากง่ายของเนื้อหา		
	1	2	3	4	5	6
1. คานและโมเมนต์ .....						
2. งาน .....						
3. รอก .....						
4. พื่นเอียง .....						
5. สกรู .....						
6. ลิ้ม .....						
7. ลวดและเฟลา .....						
8. กฎการลดย การจมของวัตถุ (ตามหลักอาร์คิมิดีส) .....						
9. เลียง .....						

5. นักเรียนปฏิบัติอย่างไรในการทำแบบฝึกหัดวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนที่มีการคำนวณ

5.1 การส่งแบบฝึกหัด

( ) ไม่เคยส่งเลย

( ) ส่งทุกครั้ง

( ) ส่งในบางครั้ง

5.2 การทำแบบฝึกหัด (เลือกตอบได้หลายข้อ)

( ) ทำแบบฝึกหัดโดยคิดด้วยตนเองทุกครั้ง

( ) ทำแบบฝึกหัดโดยคิดร่วมกับเพื่อนทุกครั้ง

( ) ทำแบบฝึกหัดโดยลอกจากเพื่อนทุกครั้ง

( ) ทำแบบฝึกหัดโดยคิดด้วยตนเองในบางครั้ง

( ) ทำแบบฝึกหัดโดยคิดร่วมกับเพื่อนในบางครั้ง

( ) ทำแบบฝึกหัดโดยลอกจากเพื่อนในบางครั้ง

( ) ไม่เคยทำแบบฝึกหัดเลย

## ภาคผนวก ค

รายชื่อโรงเรียนรัฐบาลในกรุงเทพมหานครที่นักเรียนและครูเป็นประชากร  
ตัวอย่างในการวิจัย

1. โรงเรียนจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม
2. โรงเรียนจันทร์หุ่นบำเพ็ญ
3. โรงเรียนเบญจมราชาลัย
4. โรงเรียนวชิรธรรมสาธิต
5. โรงเรียนวัดไตรมิตรวิทยาลัย
6. โรงเรียนวัดกนวลนรดิศ
7. โรงเรียนวัดเบญจมบพิตร
8. โรงเรียนศรีอยุธยา
9. โรงเรียนสาयน้ำผึ้ง
10. โรงเรียนสุวรรณสุทธารามวิทยา

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจปรับปรุงแบบสอบถาม

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุพา วีระไวทยะ อาจารย์ภาควิชาการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. อาจารย์กาญจนา คุ้มมานนท์ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย และผู้เชี่ยวชาญสาขาอุตสาหกรรมสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. อาจารย์จินดารัตน์ สุวิกรม อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)
4. อาจารย์อำไพ จิตต์วัชฌ์ อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์โรงเรียนมัธยมสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
5. อาจารย์พีระ ชัยศิริ อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ นางสาวพัชร พิพิธวรรณกุล

วุฒิทางการศึกษา การศึกษามัธยมศึกษา (กศ.ม) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
วิทยาเขตประสานมิตร

ตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3

สถานที่ทำงาน โรงเรียนยานนาเวศวิทยาคม



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย