

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลที่ได้รวบรวมมาทั้งสิ้น 400 ชุด ได้นำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ต่าง ๆ มาแล้วในบทที่ 3 ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งจะเสนอความสำคัญต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในค่านิยมหาวิชา กำนกิจกรรรมการสอนและค่านิยมและ การนำความรู้ไปใช้ จะปรากฏในตารางที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ
2. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในค่านิยมหาวิชา กำนกิจกรรรมการสอนและค่านิยม และ การนำความรู้ไปใช้ จะปรากฏในตารางที่ 4, 5 และ 6 ตามลำดับ
3. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในค่านิยมหาวิชา กำนกิจกรรรมการสอนและค่านิยม และ การนำความรู้ไปใช้ จะปรากฏในตารางที่ 7, 8 และ 9 ตามลำดับ
4. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในค่านิยมหาวิชา กำนกิจกรรรมการสอนและค่านิยมและ การนำความรู้ไปใช้ จะปรากฏในตารางที่ 10, 11 และ 12 ตามลำดับ
5. ผลการรวบรวมความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยจากคำถามปลายเปิด

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3

นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าในค่านิยมหาวิชา กำนกิจกรรรมการสอนและค่านิยมและ การนำความรู้ไปใช้ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับดังนี้

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของนักวิชานายร้อยชั้นปีที่ 3 เกี่ยวกับเนื้อหา  
หลักสูตร วิชาวิทยาศาสตร์

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>ฟิสิกส์</u>			
<u>วิชากลศาสตร์</u>			
1. พลังงาน (พลังงานจลน์ พลังงานศักย์และกฎทรงพลังงาน)	3.43	0.90	จำเป็นปานกลาง
2. Impulse & Momentum (การคด (Impulse), การกระทบ (Collision) และกฎกำลังสองพหุคูณของนิวตัน)	3.25	0.94	จำเป็นปานกลาง
3. การหมุน (Rotation) (ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ (Translation) และการหมุน (Rotation) พลังงานจลน์ ของการหมุนและโมเมนต์ของความเฉื่อย Angular Momentum and Angular Impulse	3.13	0.86	จำเป็นปานกลาง
4. Radius of Gyration	2.75	0.96	จำเป็นปานกลาง
5. Velocity of precession	2.94	0.97	จำเป็นปานกลาง
6. Simple Harmonic Motion (พลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของอนุภาคใน SHM สมการของ SHM	2.90	0.94	จำเป็นปานกลาง
7. Pendulum แบบต่าง (Simple, Torsion, Physical pendulum)	2.70	0.99	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความถี่เห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชากลศาสตร์ (ต่อ)</u>			
8. Superposition of two SHM และ Damped Oscillation	2.61	0.96	จำเป็นปานกลาง
9. Elasticity (Stress, Strain, Moduli)	3.41	1.04	จำเป็นปานกลาง
10. Hydrostatic (Pressure in fluid, Force of the upstream on Dam, Surface Tension, Capillarity)	3.26	1.16	จำเป็นปานกลาง
11. Hydrodynamic (Streamline flow, The equation of continuity, Bernulli's equation, Torricelli's Theorem)	3.03	1.07	จำเป็นปานกลาง
12. ความหนืด (Viscosity) (Poiseuille's Law, Stokes' Law, Reynolds number, Flow of viscous fluid through a pipe)	2.56	0.92	จำเป็นปานกลาง
<u>วิชาเสียง</u>			
13. คลื่นเสียง (ความเร็วของเสียงในตัวกลางต่าง ๆ การเคลื่อนที่แบบ Simple Harmonic Motion, คลื่นนิ่งชนิดต่าง ๆ	3.28	1.00	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาเสียง (ทอ)</u>			
14. Kund's Tube	2.57	0.94	จำเป็นปานกลาง
15. Beats	2.47	0.90	จำเป็นน้อย
16. Doppler effect	2.57	0.96	จำเป็นปานกลาง
17. การวัดเสียง (ระดับกำลังเสียง (PWL) ระดับความเข้มเสียง (IL), ระดับความ เร็ว (VL))	3.07	1.05	จำเป็นปานกลาง
18. การแทรกสอดของคลื่นเสียงจากจุดกำเนิด สองจุด (Interference)	2.91	0.97	จำเป็นปานกลาง
19. ระดับความดังของเสียง (LL) และเวลา ของการจางหายของเสียง (T)	3.09	1.07	จำเป็นปานกลาง
<u>วิชาแสง</u>			
20. การแทรกสอด (การแทรกสอดของยังและ เฟรสเนล การเปลี่ยนเฟสเนื่องจากการส สะท้อน แก้วที่ไม่สะท้อนแสง การแทรก สอดโดยแผ่นบางรูปสี่เหลี่ยม วงกลมของนิวตัน)	2.79	0.99	จำเป็นปานกลาง



## ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความถี่ให้เห็น		
	X	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาแสง (ต่อ)</u>			
21. การเลี้ยวเบนของแสง (การเลี้ยวเบนที่ช่องแคบ เดี่ยว การเลี้ยวเบนแบบฟรอนโฮเฟอร์ Diffraction Grating, Diffraction of X-rays, Diffraction by a lens, กำลังแยกของเลนซ์และ Fhresnel of half- period Zone)	2.92	1.03	จำเป็นปานกลาง
22. Polarization (มุม polarize, Malus Law, Percentage polarization, Degree of polarization, polarimeter)	2.80	1.01	จำเป็นปานกลาง
<u>วิชาไฟฟ้า</u>			
23. วงจรไฟฟ้ากระแสตรง (ความต้านทานของวัตถุ ระบบการจ่ายไฟฟ้า)	3.74	1.01	จำเป็นมาก
24. สนามไฟฟ้า (Electric field strenght), ศักย์และพลังงานไฟฟ้า)	3.39	0.98	จำเป็นปานกลาง
25. ความจุของตัวนำใด ๆ (ทรงกลมอิสระ สอง ทรงกลมร่วมศูนย์กลาง คอนเดนเซอร์แผ่น ขนาน คอนเดนเซอร์รูปทรงกระบอก ความจุ ระหว่างลวดตัวนำสองเส้นขนานกันและแรงดึงดูด ระหว่างแผ่นขนานของ Capacitor ที่มีประจุ)	3.06	1.01	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความถี่		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาไฟฟ้า (ต่อ)</u>			
26. พลังงานสะสม (พลังงานสะสมใน คอนเดนเซอร์ พลังงานที่สะสมเนื่องในการประจุคอนเดนเซอร์ พลังงานสะสมที่เข้าไปใน Dielectric ขณะประจุ พลังงานที่สูญเสียเมื่อต่อคอนเดนเซอร์ขนานกัน	3.10	0.97	จำเป็นปานกลาง
27. แบบตง ๆ ของ Condensors การนำ ประโยชน์ Condensors ไปใช้และ Dielectric Strenght	3.34	1.01	จำเป็นปานกลาง
28. แม่เหล็กไฟฟ้า (สนามแม่เหล็กไฟฟ้า การ เหนี่ยวนำ (Inductiop) และ Magnetic circuit)	3.38	0.97	จำเป็นปานกลาง
29. การเหนี่ยวนำในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง (Inductance in D.C. Circuit)	3.40	0.98	จำเป็นปานกลาง
30. เครื่องทำไฟฟ้าสลับ (Alternator)(Pure R, L และ C, R, L และ C อนุกรม R, L และ C ขนาน วงจรเปรียบเทียบและการส่งคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าสู่อากาศ)	3.70	0.99	จำเป็นมาก

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความถี่เห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>เคมี</u>			
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี</u>			
1. อะตอมและโมเลกุล (ลักษณะและพฤติกรรมของอะตอม โมเลกุล (โมเลกุลของธาตุและสารประกอบ) สูตรเคมี)	3.01	1.10	จำเป็นปานกลาง
2. น้ำหนักอะตอมและตารางธาตุ (น้ำหนักอะตอม และน้ำหนักโมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ)	2.94	1.09	จำเป็นปานกลาง
3. อนุภาคย่อยของอะตอม (อิเล็กตรอน โปรตอน อนุภาคพื้นฐานอื่นและนิวเคลียส)	2.84	1.05	จำเป็นปานกลาง
4. ระดับพลังงาน (Quantum Level) (การเปล่ง แสงและทฤษฎีอะตอมของบอร์)	2.83	0.96	จำเป็นปานกลาง
5. การกระจายของอิเล็กตรอนในระดับพลังงาน (ระดับพลังงาน (Shell), ระดับพลังงานย่อย (Subshell) และ Pauli Exclusion Principle)	2.78	1.03	จำเป็นปานกลาง
6. พันธะ (Bond)(Ionic bond and ionic compound, Covalent bond and Covalent compound, Dative bond or Coordinate covalent bond, Hydrogen bond and Hybrid bond)	2.83	1.03	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>			
7. ขั้วของพันธะและ Electronegativity	2.75	1.04	จำเป็นปานกลาง
8. Oxidation Number	3.03	1.03	จำเป็นปานกลาง
9. สมบัติของก๊าซ (กฎของบอยล์และกฎของชาร์ล (Boyle's and Charle's Law)), กฎความดันย่อยของดาลกัม กฎการแพร่ของเกรแฮม)	3.08	1.05	จำเป็นปานกลาง
10. กฎของก๊าซ (กฎการรวมปริมาตรของเกย์ลูแซก สมมติฐานของอโวกาโดร)	2.96	1.04	จำเป็นปานกลาง
11. การคำนวณเกี่ยวกับโมลและสมการของก๊าซ	2.82	1.01	จำเป็นปานกลาง
12. การหาสูตรของสาร การหาน้ำหนักโมเลกุลจากสูตร การหาปริมาตรและน้ำหนักของก๊าซจากสมการเคมี	2.86	1.03	จำเป็นปานกลาง
13. ออกซิเจน (Oxygen) (แหล่งเกิด การเตรียม คุณสมบัติ ปฏิริยาของออกซิเจน)	3.36	1.05	จำเป็นปานกลาง
14. ไฮโดรเจน (Hydrogen) (แหล่งเกิด การเตรียม คุณสมบัติ ปฏิริยาของไฮโดรเจน)	3.38	1.05	จำเป็นปานกลาง
15. ของเหลว (สมบัติและลักษณะของของเหลว การควบแน่นและการกลายเป็นไอ)	3.24	1.05	จำเป็นปานกลาง
16. ของแข็ง (ชนิด ขนาด พลังงานโครงผลึก ความดันไอของของแข็ง ของแข็งอสัณฐาน)	3.11	1.02	จำเป็นปานกลาง



ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคึกเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>			
17. ออกไซด์และไฮดรอกไซด์ (Oxide and Hydroxide) (คุณสมบัติของน้ำ Oxide ของโลหะและอโลหะ (Basic and Acidic Oxide) กรดและเบส และการทำให้เป็นกลาง (Neutralization), Peroxide)	3.25	0.92	จำเป็นปานกลาง
18. สารละลาย (ลักษณะของสารละลาย ชนิดของสารละลาย การบอกความเข้มข้นของสารละลาย การกระจายของตัวถูกละลายในตัวทำละลาย 2 ชนิด สารละลายนำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า (Electrolyte and Non-electrolyte), กฎของสารละลาย การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารละลาย)	3.09	0.96	จำเป็นปานกลาง
19. การเปลี่ยนแปลงความร้อนทางเคมี (Thermochemistry) (ความร้อนของปฏิกิริยา (Heat of reaction), กฎของเฮสส์ (Law of Hess) พลังงานพันธะ (Bond energy), ความจุความร้อนของสาร)	3.07	1.01	จำเป็นปานกลาง
20. ความเร็วของปฏิกิริยา (ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยา กฎของอัตรา พลังงานกระตุ้น ภาวโคของปฏิกิริยา)	3.07	1.09	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหา	ความถี่		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<b>วิชาอินทรีย์เคมี (ต่อ)</b>			
21. สมดุลเคมี (Chemical equilibrium) (ปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมี กฎของแวนฮอฟ ทฤษฎีของเลอชาทอลิเย)	2.96	1.02	จำเป็นปานกลาง
22. การนำไฟฟ้าของสารละลาย (สารละลายที่นำไฟฟ้า กฎของฟาราเดย์และประจุอออน ลักษณะของสารละลายที่นำไฟฟ้า)	3.19	1.03	จำเป็นปานกลาง
23. กรดและเบส (การแตกตัวของน้ำ สารละลายกรดและเบส และสารละลายที่เป็นกลาง ความเข้มข้นของไฮโดรเจนอออน ( $H_3O^+$ pH คำนียามของบรอนสเตคและลารี)	3.26	1.03	จำเป็นปานกลาง
<b>วิชาอินทรีย์เคมี</b>			
24. สูตรโครงสร้างและการจำแนกสารอินทรีย์เคมี	2.91	0.98	จำเป็นปานกลาง
25. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกอัลเคนหรือพาราฟิน (Paraffin Hydrocarbon or Alkane)	2.93	1.03	จำเป็นปานกลาง
26. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกอัลคีนหรือโอลีฟิน (Olefin Hydrocarbon or Alkene)	2.89	1.04	จำเป็นปานกลาง
27. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกอัลไคน์ (Alkyne)	2.91	1.01	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความถี่		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาอินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>			
28. น้ำมันปิโตรเลียม (การทำปิโตรเลียมให้มีคุณสมบัติ ก๊าซโซลีนและ Octane Rating หรือ Octane number)	3.75	1.09	จำเป็นมาก
29. อัลคิลเฮไลด์ (Alkylhalide)	2.81	0.99	จำเป็นปานกลาง
30. อัลกอฮอล์ (Alcohol)	3.31	1.07	จำเป็นปานกลาง
31. อีเทอร์ (Ether)	3.14	1.01	จำเป็นปานกลาง
32. อัลดีไฮด์และคีโตน (Aldehyde and Ketone)	2.85	0.98	จำเป็นปานกลาง
33. กรดไขมันหรือกรดโมโนคาร์บอกซิลิก (Fatty acid or Monocarboxylic acid)	2.90	1.02	จำเป็นปานกลาง
34. แอสเทอร์และสารประกอบที่มีสูตรคล้ายคลึงกัน (Ester and Related compound) (ซึ่ง ไขมัน น้ำมัน)	2.81	1.00	จำเป็นปานกลาง
35. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)	3.07	1.04	จำเป็นปานกลาง
36. อนุพันธ์กรด (Acid derivatives)	2.94	0.92	จำเป็นปานกลาง
37. เอมีน (Amine)	2.68	0.72	จำเป็นปานกลาง
38. สารประกอบอโรมาติก (Aromatic compound)	2.71	0.97	จำเป็นปานกลาง
39. อนุพันธ์ของอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Aromatic derivative) (อโรมาติกที่มีธาตุซัลเฟอร์ Sulphonic acid, สารประกอบไนโตร)	2.73	0.97	จำเป็นปานกลาง

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
<b>วิชาอินทรีย์เคมี (ต่อ)</b>			
40. ฟีนอล (Phenol)	2.70	0.97	จำเป็นปานกลาง
41. อโรมาติกอัลกอฮอล์ (Aromatic alcohol)	2.71	0.95	จำเป็นปานกลาง
42. อโรมาติกอัลดีไฮด์และคีโตน (Aromatic Aldehyde and Ketone)	2.62	0.93	จำเป็นปานกลาง
43. กรดอโรมาติก (Aromatic Acid)	2.62	0.90	จำเป็นปานกลาง
44. อโรมาติกเอมีน (Aromatic Amine) (การเตรียมและคุณสมบัติของ Aniline)	2.60	0.94	จำเป็นปานกลาง
45. Polynuclear Hydrocarbon	3.01	1.04	จำเป็นปานกลาง
46. วัตถุระเบิดที่ได้จาก Coal Tar สีและตัวยาต่าง ๆ (T.N.T., ยาแก้ปวด แก้ไข)	4.00	0.97	จำเป็นมาก
47. วิตามิน (Vitamin)	3.64	1.15	จำเป็นมาก
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	3.02	1.05	

จากตารางที่ 1 โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่าหัวข้อเนื้อหาวิชาส่วนใหญ่มีความจำเป็นต่อการศึกษาระดับปานกลาง ยกเว้นวิชาฟิสิกส์ข้อ 23 วงจรไฟฟ้ากระแสตรงข้อ 30 เครื่องทำไฟฟ้าสลับ (Alternator) วิชาเคมีข้อ 28 น้ำมันปิโตรเลียม ข้อ 46 วัตถุระเบิดที่ได้จาก (Coal tar) สีและตัวยาต่าง ๆ ข้อ 47 วิตามิน ซึ่งนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่ามีค่าจำเป็นต่อการศึกษาระดับมาก และวิชาเสียงข้อ 15 Beats นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่ามีค่าจำเป็นต่อการศึกษาระดับน้อย

จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตด้านเนื้อหาวิชาปรากฏว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตรมีความจำเป็นต่อการศึกษาในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยัมเลขคณิตเฉลี่ยทั้งหมดคของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 ซึ่งมีค่ามัธยัมเลขคณิตเฉลี่ย 3.02 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.86 ถึง 1.16



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 เกี่ยวกับกิจกรรม  
การสอน

N = 200

กิจกรรมการสอน	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>ด้านวิธีสอน</u>			
1. สอนแบบบรรยาย	2.73	1.14	เหมาะสมปานกลาง
2. สอนแบบสาธิตประกอบการบรรยาย	4.18	0.93	เหมาะสมมาก
3. สอนแบบอธิบายประกอบการซักถาม	3.34	0.99	เหมาะสมปานกลาง
4. สอนโดยให้นักเรียนทำการทดลอง	3.65	1.13	เหมาะสมมาก
5. สอนโดยใช้คำถามและอภิปราย	3.13	1.04	เหมาะสมปานกลาง
เฉลี่ย	3.41	1.16	
<u>ด้านการใช้อุปกรณ์การสอน</u>			
1. แผ่นใส	2.81	1.07	เหมาะสมปานกลาง
2. แบบจำลอง (Model)	3.59	0.93	เหมาะสมมาก
3. ชองจริง	4.48	0.83	เหมาะสมมาก
4. ภาพยนตร์	4.04	1.20	เหมาะสมมาก
5. แผนภูมิ (Chart)	3.08	1.16	เหมาะสมปานกลาง
เฉลี่ย	3.60	1.21	
<u>ด้านการวัดและประเมินผล</u>			
1. สอบหลังจากจบบทเรียน	3.52	1.30	เหมาะสมปานกลาง
2. สอบระหว่างภาค	3.63	0.98	เหมาะสมมาก
3. สอบประจำภาค	3.65	1.03	เหมาะสมมาก

ตารางที่ 2 (ต่อ)

กิจกรรมการสอน	ความคิดเห็น		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>คำถามการวัดและประเมินผล (ต่อ)</u>			
4. การประเมินผลโดยอิงกลุ่ม	3.43	1.23	เหมาะสมปานกลาง
5. ระยะเวลาในการสอบแก้ตัวหรือสอบซ่อม	3.15	1.18	เหมาะสมปานกลาง
เฉลี่ย	3.47	1.16	
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	3.49	1.18	

จากตารางที่ 2 นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการสอนไว้ดังนี้

คำถามวิธีสอน โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่าการสอนส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ยกเว้นการสอนแบบสาธิตประกอบคำบรรยายและการสอนโดยให้นักเรียนทำการทดลองนั้น นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่าการสอนดังกล่าวมีความเหมาะสมในระดับมาก

คำถามการใช้อุปกรณ์การสอน โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่าการใช้อุปกรณ์การสอนส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในระดับมาก ยกเว้นหัวข้อการใช้แผนที่และแผนภูมินักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่าการใช้อุปกรณ์การสอนดังกล่าวมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

คำถามการวัดและประเมินผล โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่าการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ยกเว้นหัวข้อการสอบระหว่างภาคและการสอบประจำภาค นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่าการวัดและประเมินผลดังกล่าวมีความเหมาะสมในระดับมาก

จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 เกี่ยวกับกิจกรรมการสอน ปรากฏว่านักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่ากิจกรรมการสอนด้านวิธีสอนและการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ยทั้งหมดของแต่ละด้านของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 ซึ่งมีค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ย 3.41 และ 3.47 ตามลำดับ ส่วนความเห็นด้านการใช้อุปกรณ์การสอน นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่าการใช้อุปกรณ์การสอนมีความเหมาะสมในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ยของด้านนี้ทั้งหมด ซึ่งมีค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ย 3.60 และเมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นโดยเฉลี่ยในด้านกิจกรรมการสอนทั้งหมด ปรากฏว่านักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่ากิจกรรมการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ยทั้งหมดของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 ซึ่งมีค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ย 3.49 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.83 ถึง

1.30

ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 เกี่ยวกับประโยชน์  
ของวิชาวิทยาศาสตร์

N = 200

ประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาฟิสิกส์</u>			
1. ใช้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาวิชา วิศวกรรมแขนงอื่น	3.98	0.95	เห็นด้วยมาก
2. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้	3.27	1.14	เห็นด้วยปานกลาง
3. นำความรู้ไปใช้และสอดคล้องกับเหล่าต่าง ๆ ของกองทัพบก	3.16	1.18	เห็นด้วยปานกลาง
4. สามารถที่จะนำไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่ม เติมและศึกษาต่อในระดับสูงต่อไปได้	3.69	1.08	เห็นด้วยมาก
5. เป็นผู้รู้จักหลักการ ใช้เหตุผลในการพิจารณาแก้ ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	3.39	1.10	เห็นด้วยปานกลาง
6. ทันทกับการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการและ เทคโนโลยีใหม่ๆ	3.40	1.15	เห็นด้วยปานกลาง
เฉลี่ย	3.48	1.13	

<u>วิชาเคมี</u>			
1. ใช้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาวิชา วิศวกรรมแขนงอื่น	3.36	1.16	เห็นด้วยปานกลาง
2. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้	3.06	1.15	เห็นด้วยปานกลาง
3. นำความรู้ไปใช้และสอดคล้องกับเหล่าต่าง ๆ ของกองทัพบก	3.05	1.02	เห็นด้วยปานกลาง

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาเคมี (ต่อ)</u>			
4. สามารถที่จะนำไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาต่อในระดับสูงต่อไปได้	3.38	0.97	เห็นด้วยปานกลาง
5. เป็นผู้ที่รู้จักหลักการใช้เหตุผลในการพิจารณาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	2.90	1.08	เห็นด้วยปานกลาง
6. ทันกับการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆ	3.02	1.11	เห็นด้วยปานกลาง
เฉลี่ย	3.13	1.10	
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	3.30	1.13	

จากตารางที่ 3 นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

วิชาฟิสิกส์ โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นด้วยว่าหัวข้อประโยชน์ของวิชาฟิสิกส์ส่วนใหญ่มีประโยชน์ในระดับปานกลาง ยกเว้นหัวข้อใช้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาวิชาวิศวกรรมแขนงอื่น และสามารถที่จะนำไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาต่อในระดับสูงต่อไปได้นั้น นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นว่าหัวข้อดังกล่าวมีประโยชน์ในระดับมาก

วิชาเคมี โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นด้วยว่า ทุกหัวข้อมีประโยชน์ในระดับปานกลาง

จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 เกี่ยวกับ  
 ประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่านักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นด้วยว่า  
 ทั้งวิชาฟิสิกส์และเคมี มีประโยชน์ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยิมเลขคณิต  
 เฉลี่ยทั้งหมดของแต่ละวิชา ซึ่งมีค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ย 3.48 และ 3.13 ตามลำดับ  
 และเมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นโดยเฉลี่ยค่าประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งหมด  
 ปรากฏว่านักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 มีความเห็นด้วยว่าวิชาวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ใน  
 ระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ยทั้งหมดของนักเรียนนายร้อยชั้น  
 ปีที่ 3 ซึ่งมีค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ย 3.30 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง  
 0.95 ถึง 1.18

#### ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4

นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของ  
 โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าในด้านเนื้อหาวิชาด้านกิจกรรมการสอน และด้าน  
 ประโยชน์และการนำความรู้ไปใช้ ทั้งรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 4, 5 และ 6  
 ตามลำดับ ดังนี้

ศูนย์วิทยพัชยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับเนื้อหา  
หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์  
N = 200

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>ฟิสิกส์</u>			
<u>วิชากลศาสตร์</u>			
1. พลังงาน (พลังงานจลน์ พลังงานศักย์และกฎทรงพลังงาน)	3.26	1.03	จำเป็นปานกลาง
2. Impulse & Momentum (การคด (Impulse), การกระทบ (Collision) และกฎกำลังสองผกผันของนิวตัน)	3.16	0.98	จำเป็นปานกลาง
3. การหมุน (Rotation) (ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ (Translation) และการหมุน Rotation) พลังงานจลน์ของการหมุนและโมเมนต์ของความเฉื่อย Angular Momentum and Angular Impulse	3.19	0.92	จำเป็นปานกลาง
4. Radius of Gyration	2.97	0.96	จำเป็นปานกลาง
5. Viclocity of precession	3.12	0.96	จำเป็นปานกลาง
6. Simple Harmonic Motion (พลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของอนุภาคใน SHM สมการของ SHM	3.08	1.02	จำเป็นปานกลาง
7. Pendulum แบบต่าง ๆ (Simple, Torsion, Physical pendulum)	2.97	0.96	จำเป็นปานกลาง



ตารางที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิทยาศาสตร์</u> (ต่อ)			
8. Superposition of two SHM & Damped Oscillation	2.88	0.99	จำเป็นปานกลาง
9. Elasticity (Stress, Strain, Moduli)	3.28	1.06	จำเป็นปานกลาง
10. Hydrostatic (Pressure in fluid, Force of the upstream on Dam, Surface Tension, Capillarity)	3.21	0.97	จำเป็นปานกลาง
11. Hydrodynamic (Streamline flow, The equation of continuity, Bernulli's equation, Torricelli's Theorem)	3.25	1.08	จำเป็นปานกลาง
12. ความหนืด (Viscosity) (Poiseuille's Law, Stokes' Law, Reynolds number, Flow of viscous fluid through a pipe)	3.08	0.91	จำเป็นปานกลาง
<u>วิชาเสียง</u>			
13. คลื่นเสียง (ความเร็วของเสียงในตัวกลางต่าง ๆ การเคลื่อนที่แบบ Simple Harmonic Motion คลื่นนิ่งชนิดต่าง ๆ)	3.18	1.01	จำเป็นปานกลาง
14. Kund's Tube	2.71	0.94	จำเป็นปานกลาง
15. Beats	2.67	0.91	จำเป็นปานกลาง
16. Doppler effect	2.70	0.91	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{x}$	S.D.	
<u>วิชาเสียง (ต่อ)</u>			
17. การวัดเสียง (ระดับกำลังเสียง (PWL) ระดับความเข้มเสียง (IL) ระดับความเร็ว (VL))	3.04	1.07	จำเป็นปานกลาง
18. การแทรกสอดของคลื่นเสียงจากจุดกำเนิดสองจุด (Interference)	2.83	0.94	จำเป็นปานกลาง
19. ระดับความดังของเสียง (LL) และเวลาของการจางหายของเสียง (T)	2.88	0.98	จำเป็นปานกลาง
<u>วิชาแสง</u>			
20. การแทรกสอด (การแทรกสอดของยังและเฟรสเนล การเปลี่ยนเฟสเนื่องจากการสะท้อน แก้วที่ไม่สะท้อนแสง การแทรกสอดโดยแผ่นบางรูปสี่เหลี่ยม วงกลมของนิวตัน)	2.96	0.93	จำเป็นปานกลาง
21. การเลี้ยวเบนของแสง (การเลี้ยวเบนที่ช่องแคบเดี่ยว การเลี้ยวเบนแบบฟรอนโฮเฟอร์ Diffraction Grating, Diffraction of X-rays, Diffraction by a lens, กำลังแยกของเลนซ์ และ Fresnel of half-period Zone)	3.02	0.96	จำเป็นปานกลาง
22. Polarization (How polarize, Malus Law, Percentage polarization, Degree of polarization, polarimeter)	2.93	0.90	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาไฟฟ้า</u>			
23. วงจรไฟฟ้ากระแสตรง (ความต้านทานของวัตถุ ระบบการจ่ายไฟฟ้า)	3.61	1.01	จำเป็นมาก
24. สนามไฟฟ้า (Electric Field strenght) ศักย์และพลังงานไฟฟ้า)	3.33	1.00	จำเป็นปานกลาง
25. ความจุของตัวนำใด ๆ (ทรงกลมอิสระ สอง ทรงกลมร่วมศูนย์กลาง คอนเดนเซอร์แผ่นขนาน คอนเดนเซอร์รูปทรงกระบอก ความจุระหว่างลวดตัวนำสองเส้นขนานกันและแรงดึงดูดระหว่างแผ่นขนานของ Capacitor ที่มีประจุ)	3.28	1.00	จำเป็นปานกลาง
26. พลังงานสะสม (พลังงานสะสมใน คอนเดนเซอร์ พลังงานที่สะสมเนื่องในการประจุ คอนเดนเซอร์ พลังงานสะสมที่เข้าไป Dielectric ขณะประจุและพลังงานที่สูญเสียเมื่อคอคอนเดนเซอร์ขนานกัน)	3.22	0.93	จำเป็นปานกลาง
27. แบบต่าง ๆ ของ Condensors การนำประโยชน์ของ Condensors ไปใช้และ Dielectric Strenght	3.39	1.00	จำเป็นปานกลาง
28. แม่เหล็กไฟฟ้า (สนามแม่เหล็กไฟฟ้า การเหนี่ยวนำ (Induction) และ Magnetic circuit)	3.42	0.97	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาไฟฟ้า (ต่อ)</u>			
29. การเหนี่ยวนำในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง (Inductance in D.C. Circuit)	3.47	1.02	จำเป็นปานกลาง
30. เครื่องทำไฟฟ้าสลับ (Alternator) (Pure R L และ C, R, L และ C อนุกรม R, L, และ C ขนาน วงจรเปรียบเทียบและการส่ง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสู่อวกาศ)	3.58	0.90	จำเป็นมาก
<u>เคมี</u>			
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี</u>			
1. อะตอมและโมเลกุล (ลักษณะและทฤษฎีของ อะตอม โมเลกุล (โมเลกุลของธาตุและสาร ประกอบ) สูตรเคมี)	3.10	0.98	จำเป็นปานกลาง
2. น้ำหนักอะตอมและตารางธาตุ (น้ำหนักอะตอม และน้ำหนักโมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ)	3.00	1.01	จำเป็นปานกลาง
3. อนุภาคย่อยของอะตอม (อิเล็กตรอน โปรตอน อนุภาคพื้นฐานอื่น และนิวเคลียส)	2.89	0.91	จำเป็นปานกลาง
4. ระดับพลังงาน (Quantum Level) (การ เปล่งแสงและทฤษฎีอะตอมของบอร์)	2.93	0.94	จำเป็นปานกลาง



ตารางที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>			
5. การกระจายของอิเล็กตรอนในระดับพลังงาน (ระดับพลังงาน (Shell) ระดับพลังงานย่อย (Subshell) และ Pauli Exclusion Principle)	2.92	0.93	จำเป็นปานกลาง
6. พันธะ (Bond) (Ionic bond and ionic compound, Covalent bond and Covalent compound, Dative bond or Coordinate covalent bond, Hydrogen bond and Hybrid bond)	3.00	0.93	จำเป็นปานกลาง
7. ค่าของพันธะและ Electronegativity	2.86	0.94	จำเป็นปานกลาง
8. Oxidation Number	3.07	0.94	จำเป็นปานกลาง
9. สมบัติของก๊าซ (กฎของบอยล์และกฎของชาร์ล (Boyle's and Charle's Law) กฎความดันย่อยของดาลตัน กฎการแพร่ของเกรแฮม)	3.24	0.86	จำเป็นปานกลาง
10. กฎของก๊าซ (กฎการรวมปริมาตรของเกย์ลูสแซก สมบัติฐานของอวอกาโดร)	3.14	0.91	จำเป็นปานกลาง
11. การคำนวณเกี่ยวกับโมลและสมการของก๊าซ	3.07	0.99	จำเป็นปานกลาง
12. การหาสูตรของสาร การหาน้ำหนักโมเลกุลจากสูตร การหาปริมาตรและน้ำหนักของก๊าซจากสมการเคมี	3.14	0.91	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี (คอ)</u>			
13. ออกซิเจน (Oxygen) (แหล่งเกิด การเตรียม คุณสมบัติ ปฏิกิริยาของออกซิเจน)	3.34	1.01	จำเป็นปานกลาง
14. ไฮโดรเจน (Hydrogen) (แหล่งเกิด การ เตรียม คุณสมบัติ ปฏิกิริยาของไฮโดรเจน)	3.35	0.97	จำเป็นปานกลาง
15. ของเหลว (สมบัติและลักษณะของของเหลว การควบแน่นและการกลายเป็นไอ)	3.15	0.97	จำเป็นปานกลาง
16. ของแข็ง (ชนิด ขนาด พลังงานโครงผลึก ความกั้นไอของของแข็ง ของแข็งอสัณฐาน)	3.12	1.00	จำเป็นปานกลาง
17. ออกไซด์และไฮดรอกไซด์ (Oxide and Hydroxide) (คุณสมบัติของน้ำ Oxide ของ โลหะและอโลหะ (Basic and Acidic Oxide) กรดและเบส และการทำให้เป็นกลาง (Neutralization), Peroxide)	3.32	0.95	จำเป็นปานกลาง
18. สารละลาย (ลักษณะของสารละลาย ชนิดของ สารละลาย การบอกความเข้มข้นของสาร ละลาย การกระจายของตัวถูกละลายในตัวทำ ละลาย 2 ชนิด สารละลายนำไฟฟ้าและไม่นำ ไฟฟ้า (Electrolyte and Non electro- lyte) กฎของสารละลาย การหาน้ำหนัก โมเลกุลของสารในสารละลาย)	3.25	1.06	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาอินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>			
19. การเปลี่ยนแปลงความร้อนทางเคมี (Thermo-chemistry) (ความร้อนของปฏิกิริยา (Heat of reaction) กฎของเฮสส์ (Law of Hess) พลังงานพันธะ (Bond energy) ความจุความร้อนของสาร)	3.27	0.96	จำเป็นปานกลาง
20. ความเร็วของปฏิกิริยา (ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยา กฎของอัตรา พลังงานกระตุ้น กลไกของปฏิกิริยา)	3.10	1.04	จำเป็นปานกลาง
21. สมดุลเคมี (Chemical equilibrium) (ปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมี กฎของแวนฮอฟ ทฤษฎีของเลอชาตาลีเย)	3.10	0.98	จำเป็นปานกลาง
22. การนำไฟฟ้าของสารละลาย (สารละลายที่นำไฟฟ้า กฎของฟาราเดย์และประจุอออน ลักษณะของสารละลายที่นำไฟฟ้า)	3.17	0.99	จำเป็นปานกลาง
23. กรดและเบส (การแตกตัวของน้ำ สารละลายกรดและเบส และสารละลายที่เป็นกลาง ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมอออน ( $H_3O^+$ pH, ค่า नियามของบรอนสเตคและสาร์)	3.24	1.00	จำเป็นปานกลาง
<u>วิชาอินทรีย์เคมี</u>			
24. สูตรโครงสร้างและการจำแนกสารอินทรีย์เคมี	3.07	0.98	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาอินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>			
25. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกอัลเคนหรือพาราฟิน (Paraffin Hydrocarbon Alkane)	3.06	0.87	จำเป็นปานกลาง
26. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกอัลคีนหรือโอลีฟิน (Olefin Hydrocarbon or Alkene)	3.01	0.95	จำเป็นปานกลาง
27. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกอัลไคน์ (Alkyne)	3.02	0.90	จำเป็นปานกลาง
28. น้ำมันปิโตรเลียม (การทำปิโตรเลียมให้บริสุทธิ์ ก๊าซโซลีนและ Octane Rating หรือ Octane number)	3.51	1.04	จำเป็นปานกลาง
29. อัลคิลเฮไลด์ (Alkylhalide)	2.99	0.84	จำเป็นปานกลาง
30. อัลกอฮอล์ (Alcohol)	3.28	0.96	จำเป็นปานกลาง
31. อีเทอร์ (Ether)	3.22	0.91	จำเป็นปานกลาง
32. อัลดีไฮด์และคีโตน (Aldehyde and Ketone)	2.89	0.87	จำเป็นปานกลาง
33. กรดไขมันหรือกรดโมโนคาร์บอกซิลิก (Fatty acid or Monocarboxylic acid)	3.06	0.92	จำเป็นปานกลาง
34. แอสเทอร์และสารประกอบที่มีสูตรคล้ายคลึงกัน (Ester and Related compound) (ซึ่งไขมัน น้ำมัน)	2.95	0.95	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความถี่		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาอินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>			
35. การโบไฮเดรต (Carbohydrate)	3.18	0.92	จำเป็นปานกลาง
36. อนุพันธ์กรด (Acid derivatives)	3.05	0.91	จำเป็นปานกลาง
37. เอมีน (Amine)	2.96	0.86	จำเป็นปานกลาง
38. สารประกอบอโรมาติก (Aromatic compound)	3.04	0.86	จำเป็นปานกลาง
39. อนุพันธ์ของอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Aromatic derivative) (อโรมาติกที่มีธาตุ ซัลโฟนิก Sulphonic acid สารประกอบ ไนโตร)	3.00	0.90	จำเป็นปานกลาง
40. ฟีนอล (Phenol)	2.99	0.85	จำเป็นปานกลาง
41. อโรมาติกแอลกอฮอล์ (Aromatic alcohol)	2.99	0.87	จำเป็นปานกลาง
42. อโรมาติกอัลดีไฮด์และคีโตน (Aromatic Aldehyde and Ketone)	2.91	0.96	จำเป็นปานกลาง
43. กรดอโรมาติก (Aromatic Acid)	2.91	0.91	จำเป็นปานกลาง
44. อโรมาติกเอมีน (Aromatic Amine) (การ เตรียมและคุณสมบัติของ Aniline)	2.86	0.90	จำเป็นปานกลาง
45. Polynuclear Hydrocarbon	2.90	0.89	จำเป็นปานกลาง
46. วัตถุระเบิดที่ได้จาก Coal Tar สีและตัวยา ต่าง ๆ (T.N.T. ยาแก้ปวด แก้ไข)	3.93	1.01	จำเป็นมาก
47. วิตามิน (Vitamin)	3.56	1.07	จำเป็นมาก
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	3.18	0.93	

จากตารางที่ 4 โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าหัวข้อเนื้อหาวิชาส่วนใหญ่มีความจำเป็นต่อการศึกษาระดับปานกลาง ยกเว้นวิชาไฟฟ้าข้อ 23 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ข้อ 30 เครื่องทำไฟฟ้าสลับ (Alternator) และวิชาเคมี ข้อ 46 วัตถุประสงค์ที่ได้จาก Coal Tar สีและตัวยาค่าง ๆ ข้อ 47 วิตามิน นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่ามีค่าจำเป็นต่อการศึกษาระดับมาก

จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตเนื้อหาวิชาปรากฏว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตรมีความจำเป็นต่อการศึกษาระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยเทศคณิตเฉลี่ยทั้งหมดของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 ซึ่งมีค่ามัธยเทศคณิตเฉลี่ย 3.18 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.84 ถึง 1.08

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับกิจกรรม  
การสอน

N = 200

กิจกรรมการสอน	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>ด้านวิธีสอน</u>			
1. สอนแบบบรรยาย	3.06	0.95	เหมาะสมปานกลาง
2. สอนแบบสาธิตประกอบการบรรยาย	4.17	0.75	เหมาะสมมาก
3. สอนแบบอธิบายประกอบการซักถาม	3.73	0.73	เหมาะสมมาก
4. สอนโดยให้นักเรียนทำการทดลอง	3.93	0.92	เหมาะสมมาก
5. สอนโดยใช้คำถามและอภิปราย	3.40	0.91	เหมาะสมปานกลาง
เฉลี่ย	3.66	0.94	
<u>ด้านการใช้อุปกรณ์การสอน</u>			
1. แผ่นใส	2.97	1.01	เหมาะสมปานกลาง
2. แบบจำลอง (Model)	3.55	0.87	เหมาะสมปานกลาง
3. ของจริง	4.31	0.85	เหมาะสมมาก
4. ภาพยนตร์	4.31	0.93	เหมาะสมมาก
5. แผนภูมิ (Chart)	3.30	0.90	เหมาะสมปานกลาง
เฉลี่ย	3.69	1.06	
<u>ด้านการวัดและประเมินผล</u>			
1. สอบหลังจากจบบทเรียน	3.60	1.10	เหมาะสมมาก
2. สอบระหว่างภาค	3.60	0.84	เหมาะสมมาก
3. สอบประจำภาค	3.54	0.81	เหมาะสมปานกลาง

ตารางที่ 5 (ต่อ)

กิจกรรมการสอน	ความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>คำถามการวัดและประเมินผล (ต่อ)</u>			
4. การประเมินผลโดยอิงกลุ่ม	3.36	1.22	เหมาะสมปานกลาง
5. ระยะเวลาในการสอบแก้ตัวหรือสอบซ่อม	3.47	1.08	เหมาะสมปานกลาง
เฉลี่ย	3.47	1.03	
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	3.60	1.02	

จากตารางที่ 5 นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการสอนไว้ดังนี้

คำถามวิธีสอน โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าการสอนส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในระดับมาก ยกเว้นการสอนแบบบรรยายและการสอนโดยใช้คำถามและอภิปราย นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าการสอนดังกล่าวมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

คำถามการใช้อุปกรณ์การสอน โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าการใช้อุปกรณ์การสอนส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ยกเว้นหัวข้อการใช้ของจริงและภาพยนตร์ นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าการใช้อุปกรณ์การสอนดังกล่าวมีความเหมาะสมในระดับมาก

คำถามการวัดและประเมินผล โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ยกเว้นหัวข้อการสอบหลังจากจบบทเรียนและการสอบระหว่างภาค นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็น



ว่า การวัดและประเมินผลดังกล่าว มีความเหมาะสมในระดับมาก

จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับกิจกรรมการสอนปรากฏว่า นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่ากิจกรรมการสอนด้านวิธีสอนและการใช้อุปกรณ์การสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่ามัธยเลขคณิตเฉลี่ยทั้งหมดของแต่ละด้านของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 ซึ่งมีค่ามัธยเลขคณิตเฉลี่ย 3.66 และ 3.69 ตามลำดับ ส่วนความคิดเห็นด้าน การวัดและประเมินผล นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่า การวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยเลขคณิตเฉลี่ยด้านนี้ทั้งหมด ซึ่งมีค่ามัธยเลขคณิตเฉลี่ย 3.47 และเมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นโดยเฉลี่ยในด้านกิจกรรมการสอนทั้งหมด ปรากฏว่า นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่ากิจกรรมการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่ามัธยเลขคณิตเฉลี่ยทั้งหมดของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 ซึ่งมีค่ามัธยเลขคณิตเฉลี่ย 3.60 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.73 ถึง 1.22

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ความคิดเห็นนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับประโยชน์ของ  
วิชาวิทยาศาสตร์

N = 200

ประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์	ความคิดเห็น		
	$\bar{x}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาฟิสิกส์</u>			
1. ใช้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาวิชา วิศวกรรมแขนงอื่น	3.71	0.96	เห็นด้วยมาก
2. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้	3.32	0.90	เห็นด้วยปานกลาง
3. นำความรู้ไปใช้และสอดคล้องกับเหล่าต่าง ๆ ของกองทัพบก	3.20	0.93	เห็นด้วยปานกลาง
4. สามารถที่จะนำไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่ม เติมและศึกษาต่อในระดับสูงต่อไปได้	3.52	0.84	เห็นด้วยปานกลาง
5. เป็นผู้ที่รู้จักหลักการใช้เหตุผลในการพิจารณา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	3.42	0.82	เห็นด้วยปานกลาง
6. ทันทับการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการและ เทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.49	0.95	เห็นด้วยปานกลาง
เฉลี่ย	3.44	0.92	

<u>วิชาเคมี</u>			
1. ใช้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาวิชา วิศวกรรมแขนงอื่น	3.28	0.98	เห็นด้วยปานกลาง
2. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้	3.28	0.98	เห็นด้วยปานกลาง
3. นำความรู้ไปใช้และสอดคล้องกับเหล่าต่าง ๆ ของกองทัพบก	3.05	1.00	เห็นด้วยปานกลาง

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์	ความกึกกั้น		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
<u>วิชาเคมี (ต่อ)</u>			
4. สามารถที่จะนำไปศึกษาค้นคว้าความรู้เพิ่มเติม และศึกษาในระดับสูงต่อไปได้	3.42	0.98	เห็นด้วยปานกลาง
5. เป็นผู้ที่รู้จักหลักการใช้เหตุผลในการพิจารณา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	3.27	0.99	เห็นด้วยปานกลาง
6. ทันกับการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.18	1.01	เห็นด้วยปานกลาง
เฉลี่ย	3.25	1.00	
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	3.34	0.96	

จากตารางที่ 6 นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 แสดงความกึกกั้นเกี่ยวกับ ประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

วิชาฟิสิกส์ โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นด้วยว่าหัวข้อ ประโยชน์ของวิชาฟิสิกส์ส่วนใหญ่มีประโยชน์ในระดับปานกลาง ยกเว้นหัวข้อใช้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาวิชาวิศวกรรมแขนงอื่น นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความ เห็นด้วยว่าหัวข้อดังกล่าวมีประโยชน์ในระดับมาก

วิชาเคมี โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นด้วยว่าทุกหัว ข้อ มีประโยชน์ในระดับปานกลาง

จากผลการวิเคราะห์ทัศนคติเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับ  
 ประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่า นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นคิดว่า  
 ทั้งวิชาฟิสิกส์และเคมีมีประโยชน์ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยเทศ  
 เฉลี่ยทั้งหมดของแต่ละวิชา ซึ่งมีค่ามัธยเทศเฉลี่ย 3.44 และ 3.18 ตามลำดับ  
 และเมื่อวิเคราะห์ทัศนคติเห็นโดยเฉลี่ยค่าประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งหมด  
 ปรากฏว่านักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 4 มีความเห็นคิดว่าวิชาวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ใน  
 ระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยเทศเฉลี่ยทั้งหมดของนักเรียนนายร้อยชั้น  
 ปีที่ 4 ซึ่งมีค่ามัธยเทศเฉลี่ย 3.34 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง  
 0.82 ถึง 1.01

#### ผลการวิเคราะห์ทัศนคติเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4

นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยา-  
 ศาสตร์ของโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าในด้านเนื้อหาวิชาด้านกิจกรรมสอน และ  
 ด้านประโยชน์และการนำความรู้ไปใช้ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 7, 8 และ  
 9 ตามลำดับ ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับเนื้อหาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์

N = 400

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>ฟิสิกส์</u>							
<u>วิชากลศาสตร์</u>							
1. พลังงาน (พลังงานจลน์ พลังงานศักย์และกฎทรงพลังงาน)	3.43	0.90	3.26	1.03	3.35	0.97	จำเป็นปานกลาง
2. Impulse & Momentum (การกล (Impulse) การกระทบ (Collision) และกฎกำลังสองนกผันของนิวตัน)	3.25	0.94	3.16	0.98	3.20	0.96	จำเป็นปานกลาง
3. การหมุน (Rotation) (ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ (Translation) และการหมุน (Rotation) พลังงานจลน์ของการหมุนและโมเมนต์ของความเฉื่อย Angular Momentum and Angular Impulse	3.13	0.86	3.19	0.92	3.16	0.89	จำเป็นปานกลาง
4. Radius of Gyration	2.75	0.96	2.97	0.96	2.86	0.96	จำเป็นปานกลาง
5. Velocity of precession	2.94	0.97	3.12	0.96	3.03	0.97	จำเป็นปานกลาง
6. Simple Harmonic Motion (พลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของอนุภาคใน SHM สมการของ SHM	2.90	0.94	3.08	1.02	2.99	0.98	จำเป็นปานกลาง
7. Pendulum แบบต่าง ๆ (Simple, Torsion, Physical pendulum)	2.70	0.99	2.97	0.96	2.84	0.98	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 7 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความถี่						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิทยาศาสตร์</u> (ต่อ)							
8. Superposition of two SHM and Damped Oscillation	2.61	0.96	2.88	0.99	2.75	0.98	จำเป็นปานกลาง
9. Elasticity (Stress, Strain, Moduli)	3.41	1.04	3.28	1.06	3.34	1.05	จำเป็นปานกลาง
10. Hydrostatic (Pressure in fluid, Force of the upstream on Dam, Surface Tension, Capillarity)	3.26	1.16	3.21	0.97	3.23	1.07	จำเป็นปานกลาง
11. Hydrodynamic (Streamline flow, the equation of continuity, Bernulli's equation, Torricelli's Theorem)	3.03	1.07	3.25	1.08	3.14	1.08	จำเป็นปานกลาง
12. ความหนืด (Viscosity)(Poiseuilli's Law, Stokes' Law, Reynolds number, Flow of viscous fluid through pipe)	2.56	0.92	3.08	0.91	2.82	0.95	จำเป็นปานกลาง

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาเสียง</u>							
13. คลื่นเสียง (ความเร็วของเสียงในตัวกลางต่าง ๆ การเคลื่อนที่แบบ Simple Harmonic Motion, คลื่นนิ่งชนิดต่าง ๆ	3.28	1.00	3.18	1.01	3.23	1.01	จำเป็นปานกลาง
14. Kund's Tube	2.57	0.94	2.71	0.94	2.64	2.64	จำเป็นปานกลาง
15. Beats	2.47	0.90	2.67	0.91	2.57	0.91	จำเป็นปานกลาง
16. Doppler effect	2.57	0.96	2.70	0.91	2.64	0.94	จำเป็นปานกลาง
17. การวัดเสียง (ระดับกำลังเสียง (PWL) ระดับความเข้มเสียง (IL) ระดับความเร็ว (VL))	3.07	1.05	3.04	1.07	3.06	1.06	จำเป็นปานกลาง
18. การแทรกสอดของคลื่นเสียงจากจุดกำเนิดสองจุด (Interference)	2.91	0.97	2.83	0.94	2.87	0.95	จำเป็นปานกลาง
19. ระดับความดังของเสียง (LL) และเวลาของการจางหายของเสียง (T)	3.09	1.07	2.88	0.98	2.98	1.03	จำเป็นปานกลาง



ตารางที่ 7 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาแสง</u>							
20. การแทรกสอด (การแทรกสอดของยังและเฟรสเนล การเปลี่ยนเฟสเนื่องจากการสะท้อน แก้วที่ไม่สะท้อนแสง การแทรกสอดโดยแผ่นบางรูปสี่เหลี่ยม วงกลมของนิวตัน)	2.79	0.99	2.96	0.93	2.87	0.96	จำเป็นปานกลาง
21. การเลี้ยวเบนของแสง (การเลี้ยวเบนที่ช่องแคบเดี่ยว การเลี้ยวเบนแบบฟรอนโฮเฟอร์ Diffraction Grating, Diffraction of X-rays, Diffraction by a lesn, ก่าดิ่งแยกของเลนซ์และ Fhresnel of half-period Zone)	2.92	1.03	3.02	0.96	2.97	0.99	จำเป็นปานกลาง
22. Polarization (มุม polarize, Malus Law, Percentage polarization, Degree of Polarization, Polarimeter)	2.80	1.01	2.93	0.90	2.86	0.96	จำเป็นปานกลาง
<u>วิชาไฟฟ้า</u>							
23. วงจรไฟฟ้ากระแสตรง (ความต้านทานของวัตถุ ระบบการจ่ายไฟฟ้า)	3.74	1.01	3.61	1.01	3.67	1.01	จำเป็นมาก



ตารางที่ 7 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาไฟฟ้า (ต่อ)</u>							
24. สนามไฟฟ้า (Electric field strenght), ศักย์และพลังงานไฟฟ้า)	3.39	0.98	3.33	1.00	3.36	0.99	จำเป็นปานกลาง
25. ความจุของตัวนำใด ๆ (ทรงกลมอิสระ สองทรงกลมรวม ศูนย์กลาง คอนเดนเซอร์แผ่นขนาน คอนเดนเซอร์รูปทรงกระบอก ความจุระหว่างลวดตัวนำสองเส้นขนานกันและแรงดึงดูดระหว่างแผ่นขนานของ capacitor ที่มีประจุ)	3.06	1.01	3.28	1.00	3.17	1.01	จำเป็นปานกลาง
26. พลังงานสะสม (พลังงานสะสมใน คอนเดนเซอร์, พลังงานที่สะสมเนื่องในการประจุคอนเดนเซอร์ พลังงานสะสมที่เข้าไปใน Dielectric ขณะประจุและพลังงานที่สูญเสียเมื่อต่อคอนเดนเซอร์ขนานกัน)	3.10	0.97	3.22	0.93	3.16	0.95	จำเป็นปานกลาง
27. แบบต่าง ๆ ของ condensers การนำประโยชน์ของ Condensors ไปใช้และ Dielectric Strenght	3.34	1.01	3.39	1.00	3.36	1.00	จำเป็นปานกลาง
28. แม่เหล็กไฟฟ้า (สนามแม่เหล็กไฟฟ้า การเหนี่ยวนำ (Induction) และ Magnetic circuit)	3.38	0.97	3.42	0.97	3.40	0.97	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 7 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาไฟฟ้า (ต่อ)</u>							
29. การเหนี่ยวนำในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง (Inductance in D.C. Circuit)	3.40	0.98	3.47	1.02	3.44	1.00	จำเป็นปานกลาง
30. เครื่องทำไฟฟ้าสลับ (Alternator) (Pure R, L และ C, R, L และ C อนุกรม R, L และ C ขนาน วงจรเปรียบเทียบและการส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสู่อวกาศ)	3.70	0.99	3.58	0.90	3.64	0.94	จำเป็นมาก
<u>เคมี</u>							
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี</u>							
1. อะตอมและโมเลกุล (ลักษณะและทฤษฎีของอะตอม โมเลกุล (โมเลกุลของธาตุและสารประกอบ) สูตรเคมี)	3.01	1.10	3.10	0.98	3.05	1.04	จำเป็นปานกลาง
2. น้ำหนักอะตอมและตารางธาตุ (น้ำหนักอะตอมและน้ำหนักโมเลกุล ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ)	2.94	1.09	3.00	1.01	2.97	1.05	จำเป็นปานกลาง
3. อนุภาคย่อยของอะตอม (อิเล็กตรอน โปรตอน นิวตรอน พื้นฐานอื่นและนิวเคลียส)	2.84	1.05	2.99	0.91	2.86	2.86	จำเป็นปานกลาง

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>							
4. ระดับพลังงาน (Quantum Level) (การเปล่งแสงและ ทฤษฎีอะตอมของบอร์)	2.83	0.96	2.93	0.94	2.88	0.95	จำเป็นปานกลาง
5. การกระจายของอิเล็กตรอนในระดับพลังงาน (ระดับ พลังงาน (Shell) ระดับพลังงานย่อย (Subshell) และ Pauli Exclusion Principle)	2.78	1.03	2.92	0.93	2.85	0.99	จำเป็นปานกลาง
6. พันธะ (Bond) (Ionic bond and ionic compound, Covalent bond and Covalent compound, Dative bond or Coordinate covalent bond, Hydrogen bond and Hybrid bond)	2.83	1.02	3.00	0.93	2.91	0.98	จำเป็นปานกลาง
7. ขั้วของพันธะและ Electronegativity	2.75	1.04	2.86	0.94	2.80	0.99	จำเป็นปานกลาง
8. Oxidation Number	3.03	1.03	3.07	0.94	3.05	0.98	จำเป็นปานกลาง
9. สมบัติของก๊าซ (กฎของบอยล์และกฎของชาร์ล (Boyle's and Charle's Law)) กฎความดันย่อยของกาลตัน กฎการแพร่ของเกรแฮม)	3.08	1.05	3.24	0.86	3.16	0.96	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 7 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>							
10. กฎของก๊าซ (กฎการรวมปริมาตรของแก๊สยูแซค สมมติฐานของอวอกาโดร)	2.96	1.04	3.14	0.91	3.05	0.98	จำเป็นปานกลาง
11. การคำนวณเกี่ยวกับโมลและสมการของก๊าซ	2.92	1.01	3.07	0.99	2.94	1.01	จำเป็นปานกลาง
12. การหาสูตรของสาร การหาน้ำหนักโมเลกุลจากสูตร การหาปริมาตรและน้ำหนักของก๊าซจากสมการเคมี	2.86	1.03	3.14	0.91	3.00	0.98	จำเป็นปานกลาง
13. ออกซิเจน (Oxygen) (แหล่งเกิด การเตรียม คุณสมบัติ ปฏิกิริยาของออกซิเจน)	3.36	1.05	3.34	1.01	3.35	1.03	จำเป็นปานกลาง
14. ไฮโดรเจน (Hydrogen) (แหล่งเกิด การเตรียม คุณสมบัติ ปฏิกิริยาของไฮโดรเจน)	3.38	1.05	3.35	0.97	3.36	1.01	จำเป็นปานกลาง
15. ของเหลว (สมบัติและลักษณะของของเหลว การควบแน่น และการกลายเป็นไอ)	3.24	1.05	3.15	0.97	3.19	1.01	จำเป็นปานกลาง
16. ของแข็ง (ชนิด ขนาด พลังงานโครงผลึก ความดันไอของของแข็ง ของแข็งอสัณฐาน)	3.11	1.02	3.12	1.00	3.12	1.01	จำเป็นปานกลาง

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>							
17. ออกไซด์และไฮดรอกไซด์ (Oxide and Hydroxide) (คุณสมบัติของน้ำ Oxide ของโลหะและอโลหะ (Basic and Acidic Oxide) กรดและเบส และการทำให้เป็นกลาง (Neutralization), Peroxide)	3.25	0.92	3.32	0.95	3.28	0.94	จำเป็นปานกลาง
18. สารละลาย (ลักษณะของสารละลาย ชนิดของสารละลาย การบอกความเข้มข้นของสารละลาย การกระจายของตัวถูกละลายในตัวทำละลาย 2 ชนิด สารละลายนำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า (Electrolyte and Non-electrolyte) กฎของสารละลาย การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารในสารละลาย)	3.09	0.96	3.25	1.06	3.17	1.01	จำเป็นปานกลาง
19. การเปลี่ยนแปลงความร้อนทางเคมี (Thermochemistry) (ความร้อนของปฏิกิริยา (Heat of reaction), กฎของเฮสส์ (Law of Hess), พลังงานพันธะ (Bond energy), ความจุความร้อนของสาร)	3.07	1.01	3.27	0.96	3.17	0.99	จำเป็นปานกลาง

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>							
20. ความเร็วของปฏิกิริยา (ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราเร็วกว่าเกิดปฏิกิริยา กฎของอัตรา พลังงานกระตุ้น กลไกของปฏิกิริยา)	3.07	1.09	3.10	1.04	3.08	1.06	จำเป็นปานกลาง
21. สมดุลเคมี (Chemical equilibrium) (ปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมี กฎของแวนฮอฟ ทฤษฎีของเลอชาตาลิเย)	2.96	1.02	3.10	0.98	3.03	1.00	จำเป็นปานกลาง
22. การนำไฟฟ้าของสารละลาย (สารละลายที่นำไฟฟ้า กฎของฟาราเดย์และประจุอออน ลักษณะของสารละลายที่นำไฟฟ้า)	3.19	1.03	3.17	0.99	3.18	1.01	จำเป็นปานกลาง
23. กรดและเบส (การแตกตัวของน้ำ สารละลายกรดและเบส และสารละลายที่เป็นกลาง ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมอออน ( $H_3O^+$ pH, คำนวณของบรอนสเตคและลารี)	3.26	1.03	3.24	1.00	3.25	1.01	จำเป็นปานกลาง
<u>วิชาอินทรีย์เคมี</u>							
24. สูตรโครงสร้างและการจำแนกสารอินทรีย์เคมี	2.91	0.93	3.07	0.98	2.99	0.98	จำเป็นปานกลาง
25. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกอัลเคนหรือพาราฟิน (Paraffin Hydrocarbon or Alkane)	2.93	1.03	3.06	0.87	2.99	0.95	จำเป็นปานกลาง
26. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกอัลคีนหรือโอลีฟิน (Olefin Hydrocarbon or Alkene)	2.89	1.04	3.01	0.95	2.95	0.99	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 7 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความถี่เห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาอินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>							
27. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกอัลไคน์ (Alkyne)	2.91	1.01	3.02	0.90	2.96	0.96	จำเป็นปานกลาง
28. น้ำมันปิโตรเลียม (การทำปิโตรเลียมให้บริสุทธิ์ ก๊าซโซลีน และ Octane Rating หรือ Octane number)	3.75	1.09	3.51	1.04	3.63	1.07	จำเป็นปานกลาง
29. อัลคิลเฮไลด์ (Alkylhalide)	2.81	0.99	2.99	0.84	2.91	0.93	จำเป็นปานกลาง
30. อัลกอฮอล์ (Alcohol)	3.36	1.07	3.28	0.96	3.32	1.01	จำเป็นปานกลาง
31. อีเทอร์ (Ether)	3.14	1.01	3.12	0.91	3.13	0.98	จำเป็นปานกลาง
32. อัลดีไฮด์และคีโตน (Aldehyde and Ketone)	2.85	0.98	2.89	0.87	2.87	0.92	จำเป็นปานกลาง
33. กรดไขมันหรือกรดโมโนคาร์บอกซิลิก (Fatty acid or Monocarboxylic acid)	2.90	1.02	3.06	0.92	2.98	0.97	จำเป็นปานกลาง
34. แอสเทอร์และสารประกอบที่ปฏิกิริยาคล้ายคลึงกัน (Ester and Related compound) (ขี้ผึ้ง ไขมัน น้ำมัน)	2.81	1.00	2.95	0.95	2.88	0.98	จำเป็นปานกลาง
35. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)	3.07	1.04	3.18	0.92	3.12	0.98	จำเป็นปานกลาง
36. อนุพันธ์กรด (Acid derivatives)	2.94	0.93	3.05	0.91	2.99	0.92	จำเป็นปานกลาง
37. เอมีน (Amine)	2.68	0.92	2.96	0.86	2.82	0.90	จำเป็นปานกลาง
38. สารประกอบอะโรมาติก (Aromatic compound)	2.71	0.97	3.04	0.86	2.87	0.93	จำเป็นปานกลาง

ตารางที่ 7 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความถี่เห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาอินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>							
39. อนุพันธ์ของอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Aromatic derivative) (อโรมาติกที่มีธาตูละออง, Sulphonic acid, สารประกอบไนโตร)	2.73	0.97	3.00	0.90	2.87	0.94	จำเป็นปานกลาง
40. ฟีนอล (Phenol)	2.70	0.97	2.99	0.85	2.84	0.92	จำเป็นปานกลาง
41. อโรมาติกแอลกอฮอล์ (Aromatic alcohol)	2.71	0.95	2.99	0.87	2.85	0.92	จำเป็นปานกลาง
42. อโรมาติกอัลดีไฮด์และคีโตน (Aromatic Aldehyde and Ketone)	2.62	0.93	2.91	0.96	2.77	0.96	จำเป็นปานกลาง
43. กรดอโรมาติก (Aromatic Acid)	2.62	0.90	2.91	0.91	2.76	0.92	จำเป็นปานกลาง
44. อโรมาติกเอมีน (Aromatic Amine) (การเตรียมและคุณสมบัติของ Aniline)	2.60	0.94	2.86	0.90	2.73	0.93	จำเป็นปานกลาง
45. Polynuclear Hydrocarbon	3.01	1.04	2.90	0.89	2.95	0.97	จำเป็นปานกลาง
46. วัตถุระเบิดที่ได้จาก Coal Tar สีและตัวยาต่าง ๆ (T.N.T., ยาแก้ปวด แก้ไข)	4.00	0.97	3.93	1.01	3.96	0.99	จำเป็นมาก
47. วิตามิน (Vitamin)	3.64	1.15	3.56	1.07	3.60	1.11	จำเป็นมาก
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	3.02	1.05	3.18	0.93	3.05	1.01	



จากตารางที่ 7 โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่า หัวข้อเนื้อหาวิชาส่วนใหญ่มีความจำเป็นต่อการศึกษาระดับปานกลาง ยกเว้นวิชาไฟฟ้า ข้อ 23 วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ข้อ 30 เครื่องทำไฟฟ้าสลับ (Alternator) และวิชาเคมีข้อ 46 วัตถุประสงค์ที่ได้จาก Coal Tar สีและตัวยาต่าง ๆ ข้อ 47 วิตามิน นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่ามีค่าจำเป็นต่อการศึกษาระดับมาก

จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ค่านเนื้อหาวิชาปรากฏว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นต่อการศึกษาระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ยทั้งหมดของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ซึ่งมีค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ย 3.05 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.92 ถึง 1.11

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับกิจกรรมการสอน

N = 400

กิจกรรมการสอน	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>ความรู้สึสอน</u>							
1. สอนแบบบรรยาย	2.73	1.14	3.06	0.95	2.89	1.06	เหมาะสมปานกลาง
2. สอนแบบสาธิตประกอบการบรรยาย	4.18	0.93	4.27	0.75	4.18	0.85	เหมาะสมมาก
3. สอนแบบอธิบายประกอบการซักถาม	3.34	0.99	3.73	0.73	3.54	0.89	เหมาะสมปานกลาง
4. สอนโดยให้นักเรียนทำการทดลอง	3.65	1.13	3.93	0.92	3.79	1.04	เหมาะสมมาก
5. สอนโดยใช้คำถามและอภิปราย	3.13	1.00	3.40	0.91	3.26	0.99	เหมาะสมปานกลาง
เฉลี่ย	3.41	1.16	3.66	0.94	3.53	1.06	
<u>ด้านการใช้อุปกรณ์การสอน</u>							
1. แผ่นใส	2.81	1.07	2.97	1.01	2.89	1.04	เหมาะสมปานกลาง
2. แบบจำลอง (Model)	3.59	0.93	3.55	0.87	3.57	0.90	เหมาะสมมาก
3. ของจริง	4.48	0.83	4.31	0.85	4.39	0.84	เหมาะสมมาก
4. ภาพยนตร์	4.04	1.20	4.31	0.93	4.18	1.08	เหมาะสมมาก
5. แผนภูมิ (Chart)	3.08	1.16	3.30	0.90	3.19	1.04	เหมาะสมปานกลาง
เฉลี่ย	3.60	1.21	3.69	1.06	3.64	1.14	

ตารางที่ 8 (ต่อ)

กิจกรรมการสอน	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>ด้านการวัดและประเมินผล</u>							
1. สอบหลังจากจบบทเรียน	3.52	1.30	3.60	1.10	3.56	1.21	เหมาะสมปานกลาง
2. สอบระหว่างภาค	3.63	0.98	3.60	0.84	3.62	0.91	เหมาะสมมาก
3. สอบประจำภาค	3.65	1.03	3.54	0.81	3.59	0.93	เหมาะสมมาก
4. การประเมินผลโดยอิงกลุ่ม	3.43	1.23	3.36	1.22	3.39	1.22	เหมาะสมปานกลาง
5. ระยะเวลาในการสอบแก้ตัวหรือสอบซ่อม	3.15	1.18	3.27	1.08	3.21	1.13	เหมาะสมปานกลาง
เฉลี่ย	3.47	1.16	3.47	1.03	3.47	1.10	
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	3.49	1.18	3.60	1.02	3.55	1.10	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 8 นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการสอนไว้ดังนี้

ค่านวิธีสอน โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นว่า การสอนส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ยกเว้นการสอนแบบสาธิตประกอบการบรรยายและการสอนโดยให้นักเรียนทำการทดลอง นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าการสอนดังกล่าวมีความเหมาะสมในระดับมาก

ค่านการใช้อุปกรณ์การสอน โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าการใช้อุปกรณ์การสอนส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในระดับมาก ยกเว้นหัวข้อการใช้แผนที่และแผนภูมิ นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าการใช้อุปกรณ์การสอนดังกล่าวมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ค่านการวัดและประเมินผล โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ยกเว้นหัวข้อการสอบระหว่างภาคและการสอบประจำภาค นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่าการวัดและประเมินผลดังกล่าวมีความเหมาะสมในระดับมาก

จากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับกิจกรรมการสอน ปรากฏว่านักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่ากิจกรรมการสอนค่านวิธีสอนและการวัดและประเมินผลมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยฐานเลขคณิตเฉลี่ยทั้งหมดของแต่ละด้านของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ซึ่งมีค่ามัธยฐานเลขคณิตเฉลี่ย 3.53 และ 3.47 ตามลำดับ ส่วนค่านการใช้อุปกรณ์การสอนนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่ามีค่าเหมาะสมในระดับมาก โดยพิจารณาจากค่ามัธยฐานเลขคณิตเฉลี่ยของค่านนี้ทั้งหมด ซึ่งมีค่ามัธยฐานเลขคณิตเฉลี่ย 3.64 และเมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นโดยเฉลี่ยในค่านกิจกรรมการสอน

ทั้งหมด ปรากฏว่านักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นว่ากิจกรรมการ  
สอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ยทั้ง  
หมดของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ซึ่งมีค่ามัธยิมเลขคณิตเฉลี่ย 3.55  
และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.84 ถึง 1.22



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ความคิดเห็นนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์

N = 200

ประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาฟิสิกส์</u>							
1. ใช้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาวิชาวิศวกรรมแขนงอื่น	3.98	0.95	3.71	0.96	3.84	0.96	เห็นด้วยมาก
2. นำความรู้ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.27	1.14	3.32	0.90	3.30	1.03	เห็นด้วยปานกลาง
3. นำความรู้ ไปใช้และสอดคล้องกับเหล่าทาง ๆ ของกองทัพบก	3.16	1.18	3.20	0.93	3.18	1.06	เห็นด้วยปานกลาง
4. สามารถที่จะนำไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและศึกษา ต่อในระดับสูงต่อไปได้	3.69	1.08	3.52	0.84	3.60	0.97	เห็นด้วยมาก
5. เป็นผู้ที่รู้จักหลักการใช้เหตุผลในการพิจารณาแก้ไขปัญหาที่ เกิดขึ้น	3.39	1.10	3.42	0.82	3.40	0.97	เห็นด้วยปานกลาง
6. ทันกับการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.40	1.15	3.49	0.95	3.45	1.05	เห็นด้วยปานกลาง
เฉลี่ย	3.48	1.13	3.44	0.92	3.46	1.03	
<u>วิชาเคมี</u>							
1. ใช้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาวิชาวิศวกรรมแขนงอื่น	3.36	1.16	3.28	0.98	3.32	1.08	เห็นด้วยปานกลาง
2. นำความรู้ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.06	1.15	3.28	0.98	3.17	1.07	เห็นด้วยปานกลาง
3. นำความรู้ ไปใช้และสอดคล้องกับเหล่าทาง ๆ ของกองทัพบก	3.05	1.02	3.05	1.00	3.05	1.01	เห็นด้วยปานกลาง

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์	ความคิดเห็น						แปลความหมาย
	ชั้น 3		ชั้น 4		รวม		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาเคมี (ต่อ)</u>							
4. สามารถที่จะนำไปศึกษา ค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและศึกษา ท้อในระดับสูงต่อไปได้	3.38	0.97	3.42	0.98	3.40	0.98	เห็นด้วยปานกลาง
5. เป็นผู้รู้จักหลักการใช้เหตุผลในการพิจารณาแก้ไขปัญหาที่ เกิดขึ้น	2.90	1.08	3.27	0.99	3.08	1.05	เห็นด้วยปานกลาง
6. ทันทักับการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.02	1.11	3.18	1.01	3.20	1.06	เห็นด้วยปานกลาง
เฉลี่ย	3.13	1.10	3.25	1.00	3.19	1.05	
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	3.30	1.13	3.34	0.96	3.32	1.05	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 9 นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

วิชาฟิสิกส์ โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นคล้ายว่าหัวข้อประโยชน์ของวิชาฟิสิกส์ส่วนใหญ่มีประโยชน์ในระดับปานกลาง ยกเว้นหัวข้อใช้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาวิชาวิศวกรรมแขนงอื่น และสามารถที่จะนำไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและศึกษาต่อในระดับสูงต่อไปได้ นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นคล้ายว่าหัวข้อดังกล่าวมีประโยชน์ในระดับมาก

วิชาเคมี โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นคล้ายว่าทุกหัวข้อมีประโยชน์ในระดับปานกลาง

จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์ปรากฏว่า นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นคล้ายว่าทั้งวิชาฟิสิกส์และเคมีมีประโยชน์ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยฐานเลขคณิตเฉลี่ยทั้งหมดของแต่ละวิชา ซึ่งมีค่ามัธยฐานเลขคณิตเฉลี่ย 3.46 และ 3.19 ตามลำดับและเมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นโดยเฉลี่ยค่านประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งหมด ปรากฏว่า นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 มีความเห็นคล้ายว่าวิชาวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากค่ามัธยฐานเลขคณิตเฉลี่ยทั้งหมดของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ซึ่งมีค่ามัธยฐานเลขคณิตเฉลี่ย 3.32 และบีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.96 ถึง 1.08

ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4

จากการเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 ที่มีต่อหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในค่านเนื้อหาวิชา ด้านกิจกรรมการสอนและค่านประโยชน์และการนำความรู้ไปใช้ พบว่านักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นทั้งแตกต่างและไม่แตกต่างกันทั้งรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 10, 11 และ 12 ตามลำดับดังนี้



ตารางที่ 10 เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับเนื้อหาหลักสูตร วิชาวิทยาศาสตร์

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>ฟิสิกส์</u>					
<u>วิชากลศาสตร์</u>					
1. พลังงาน (พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ และกฎทรงพลังงาน)	3.43	0.90	3.26	1.03	1.76
2. Impulse & Momentum (การคิด (Impulse), การกระทบ (Collision) และกฎกำลังสองผกผันของนิวตัน)	3.25	0.94	3.16	0.98	0.94
3. การหมุน (Rotation) (ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนที่ (Translation) และการหมุน (Rotation) พลังงานจลน์ของการหมุนและโมเมนต์ของความเฉื่อย Angular Momentum and Angular Impulse	3.13	0.86	3.19	0.92	-0.67
4. Radius of Gyration	2.75	0.96	2.97	0.96	-2.29*
5. Velocity of precession	2.94	0.97	3.12	0.96	-1.88
6. Simple Harmonic Motion (พลังงานศักย์และพลังงานจลน์ของอนุภาคใน SHM สมการของ SHM	2.90	0.94	3.08	1.02	-1.83
7. Pendulum แบบต่าง ๆ (Simple, Torsion, Physical pendulum)	2.70	0.99	2.97	0.96	-2.78*

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชากลศาสตร์ (ต่อ)</u>					
8. Superposition of two SHM และ Damped Oscillation	2.61	0.96	2.88	0.99	-2.78**
9. Elasticity (Stress, Strain, Moduli)	3.41	1.04	3.28	1.06	1.24
10. Hydrostatic (Pressure in fluid, Force of the upstream on Dam, Surface Tension, Capillarity)	3.26	1.16	3.21	0.97	0.47
11. Hydrodynamic (Streamline flow, The equation of continuity, Bernulli's equation, Torricelli's Theorem)	3.03	1.07	3.25	1.08	-2.05*
12. ความหนืด (Viscosity) (Poiseuilli's Law, Stokes' Law, Reynolds number, Flow of viscous fluid through a pipe)	2.56	0.92	3.08	0.91	-5.71**

## ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาเสียง</u>					
13. คลื่นเสียง (ความเร็วของเสียงในทวิกลาง ต่าง ๆ การเคลื่อนที่แบบ Simple Harmonic Motion, คลื่นนิ่งชนิดต่าง ๆ)	3.28	1.00	3.18	1.01	10.00**
14. Kund's Tube	2.57	0.94	2.71	0.94	-1.49
15. Beats	2.47	0.90	2.67	0.91	-2.22*
16. Doppler effect	2.57	0.96	2.70	0.91	-1.40
17. การวัดเสียง (ระดับกำลังเสียง (PWL) ระดับความเข้มเสียง (IL), ระดับความ เร็ว (VL))	3.07	1.05	3.04	1.07	0.28
18. การแทรกสอดของคลื่นเสียงจากจุดกำเนิด สองจุด (Interference)	2.91	0.97	2.83	0.94	0.84
19. ระดับความดังของเสียง (LL) และเวลา ของการจางหายของเสียง (T)	3.09	1.07	2.88	0.98	2.14*
<u>วิชาแสง</u>					
20. การแทรกสอด (การแทรกสอดของยังและ เฟรสเนล การเปลี่ยนเฟสเนื่องจากการ สะท้อน แก้วที่ไม่สะท้อนแสง การแทรก สอดโดยแผ่นบางรูปสี่ม วงกลมของ นิวตัน)	2.79	0.99	2.96	0.93	-1.77

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความถี่เห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาแสง</u>					
21. การเลี้ยวเบนของแสง (การเลี้ยวเบนที่ช่องแคบเดี่ยว การเลี้ยวเบนแบบฟรอนโฮเฟอร์ Diffraction Grating, Diffraction of X-rays, Diffraction by a lens, กำลังแยกของเลนซ์และ Fresnel of half-period Zone)	2.92	1.03	3.02	0.96	-1.01
22. Polarization (มุม polarize, Malus Law, percentage polarization, Degree of polarization, Polarimeter)	2.80	1.01	2.93	0.90	-1.37
<u>วิชาไฟฟ้า</u>					
23. วงจรไฟฟ้ากระแสตรง (ความต้านทานของวัตถุ ระบบการจ่ายไฟฟ้า)	3.74	1.01	3.61	1.01	1.28
24. สนามไฟฟ้า (Electric field strenght), ศักย์และพลังงานไฟฟ้า	3.39	0.98	3.33	1.00	0.61

## ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคึกเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาไฟฟ้า (ต่อ)</u>					
25. ความจุของตัวนำใด ๆ (ทรงกลมอิสระ สองทรงกลมร่วมศูนย์กลาง คอนเดนเซอร์ แผ่นขนาน คอนเดนเซอร์รูปทรงกระบอก ความจุระหว่างลวดตัวนำสองเส้นขนานกัน และแรงดึงดูดระหว่างแผ่นขนานของ Capacitor ที่มีประจุ)	3.06	1.01	3.28	1.00	-2.20*
26. พลังงานสะสม (พลังงานสะสมใน คอนเดนเซอร์ พลังงานที่สะสมเนื่องในการ ประจุคอนเดนเซอร์ พลังงานสะสมที่เข้า ใน Dielectric ขณะประจุและ พลังงานที่สูญเสียไปเมื่อค้อคอนเดนเซอร์ ขนานกัน)	3.10	0.97	3.22	0.93	-1.26
27. แบบต่าง ๆ ของ Condensers การนำ ประโยชน์ของ Condensers ไปใช้และ Dielectric Strenght	3.37	1.01	3.39	1.00	-0.50
28. แม่เหล็กไฟฟ้า (สนามแม่เหล็กไฟฟ้า การเหนี่ยวนำ (Induction) และ Magnetic circuit)	3.38	0.97	3.42	0.97	-0.41
29. การเหนี่ยวนำในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง (Inductance in D.C. Circuit)	3.40	0.98	3.47	1.02	-0.70

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<b>วิชาไฟฟ้า (ต่อ)</b>					
30. เครื่องทำไฟฟ้าสลับ (Alternator) (Pure R, L และ C, R, L และ C อนุกรม R, L และ C ขนาน วงจร เปรียบเทียบและการส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สู่อากาศ)	3.70	0.99	3.58	0.90	1.27
<u>เคมี</u>					
<b>วิชาอนินทรีย์เคมี</b>					
1. อะตอมและโมเลกุล (ลักษณะและทฤษฎีของ อะตอม โมเลกุล (โมเลกุลของธาตุและ สารประกอบ) สูตรเคมี)	3.01	1.10	3.10	0.98	-0.87
2. น้ำหนักอะตอมและตารางธาตุ (น้ำหนัก อะตอมและน้ำหนักโมเลกุล ความสัมพันธ์ ระหว่างโครงสร้างอะตอมและตาราง ธาตุ)	2.94	1.09	3.00	1.01	-0.57
3. อนุภาคย่อยของอะตอม (อิเล็กตรอน โปรตอน อนุภาคพื้นฐานอื่นและนิวเคลียส)	2.84	1.05	2.89	0.91	-0.51
4. ระดับพลังงาน (Quantum Level)(การ เปล่งแสงและทฤษฎีอะตอมของบอร์)	2.83	0.96	2.93	0.94	-1.05



ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>					
5. การกระจายของอิเล็กตรอนในระดับพลังงาน (ระดับพลังงาน (Shell) ระดับพลังงานย่อย (Subshell) และ Pauli Exclusion Principle)	2.78	1.03	2.92	0.93	-1.43
6. พันธะ (Bond) (Ionic bond and ionic compound, Covalent bond and Covalent compound, Dative bond or Coordinate covalent bond, Hydrogen bond and Hybrid bond)	2.83	1.03	3.00	0.93	-1.73
7. ค่าของพันธะและ Electronegativity	2.75	1.04	2.86	0.94	-1.11
8. Oxidation Number	3.03	1.03	3.07	0.94	-0.41
9. สมบัติของก๊าซ (กฎของบอยล์และกฎของชาร์ล (Boyle's and Charle's Law)), กฎความดันย่อยของคาลตัน กฎการแพร่ของเกรแฮม)	3.08	1.05	3.24	0.86	-1.68
10. กฎของก๊าซ (กฎการรวมปริมาตรของเกย์ลูซัก สมบัติฐานของอวอกาโดร)	2.96	1.04	3.14	0.91	-1.86

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
วิชาอนินทรีย์เคมี (ต่อ)					
11. การคำนวณเกี่ยวกับโมลและสมการของ ก๊าซ	2.82	1.01	3.07	0.99	-2.50*
12. การหาสูตรของสาร การหาน้ำหนัก โมเลกุลจากสูตร การหาปริมาตรและน้ำ- หนักของก๊าซจากสมการเคมี	2.86	1.03	3.14	0.91	-2.88**
13. ออกซิเจน (Oxygen) (แหล่งเกิด การ เตรียม คุณสมบัติ ปฏิกริยาของออกซิเจน)	3.36	1.05	3.34	1.01	0.19
14. ไฮโดรเจน (Hydrogen) (แหล่งเกิด การเตรียม คุณสมบัติ ปฏิกริยาของ ไฮโดรเจน)	3.38	1.05	3.35	0.97	0.30
15. ของเหลว (สมบัติและลักษณะของของ เหลว การควบแน่นและการกลายเป็นไอ)	3.24	1.05	3.15	0.97	0.89
16. ของแข็ง (ชนิด ขนาด พลังงานโครงผลึก ความดันไอของของแข็ง ของแข็ง วิสัยรวม)	3.11	1.02	3.12	1.00	-0.10
17. ออกไซด์และไฮดรอกไซด์ (Oxide and Hydroxide) (คุณสมบัติของน้ำ, Oxide ของโลหะและอโลหะ (Basic and Acidic oxide), กรดและเบส และการ ทำให้เป็นกลาง (Neutralization), Peroxide)	3.25	0.92	3.32	0.95	-0.75



ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคึกเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาอนินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>					
18. สารละลาย (ลักษณะของสารละลาย ชนิดของสารละลาย การบอกความเข้มข้น ของสารละลาย การกระจายของตัวถูกละลาย ในตัวทำละลาย 2 ชนิด สารละลายนำไฟฟ้าและไม่นำไฟฟ้า (Electrolyte and Non-electrolyte), กฎของสารละลาย การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารในสารละลาย	3.09	0.96	3.25	1.06	-1.58
19. การเปลี่ยนแปลงความร้อนทางเคมี (Thermochemistry) (ความร้อนของ ปฏิกิริยา (Heat of reaction), กฎของเฮส (Law of Hess), พลังงานพันธะ (Bond energy), ความจุความร้อนของสาร)	3.07	1.01	3.27	0.96	-2.04*
20. ความเร็วของปฏิกิริยา (ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่ออัตราเร็วการเกิดปฏิกิริยา กฎของอัตรา พลังงานกระตุ้น กลไกของปฏิกิริยา)	3.07	1.09	3.10	1.04	-0.28

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความถี่เห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาอินทรีย์เคมี (ต่อ)</u>					
21. สมดุลเคมี (Chemical equilibrium) (ปัจจัยที่มีผลต่อสมดุลเคมี กฎของแวนฮอฟ ทฤษฎีของเลอชาตาลีเย)	2.96	1.02	3.10	0.98	-1.40
22. การนำไฟฟ้าของสารละลาย (สาร ละลายที่นำไฟฟ้า กฎของฟาราเดย์และ ประจุอออน ลักษณะของสารละลายที่นำ ไฟฟ้า)	3.19	1.03	3.17	0.99	0.20
23. กรดและเบส (การแตกตัวของน้ำ สาร ละลายกรดและเบส และสารละลายที่เป็น กลาง ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมอออน ( $H_3O^+$ pH, คำนียามของบรอนสเตคและ ลารี)	3.26	1.03	3.24	1.00	0.20
<u>วิชาอินทรีย์เคมี</u>					
24. สูตรโครงสร้างและการจำแนกสารอินทรีย์ เคมี	2.91	0.98	3.07	0.98	-1.63
25. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกอัลเคนหรือ หรือพาราฟิน (Paraffin Hydrocarbon or Alkane)	2.93	1.03	3.06	0.97	-1.37

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความถี่				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
วิชาอินทรีย์เคมี (ต่อ)					
26. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกอัลคีน หรือโอเลฟิน (Hydrocarbon or Alkene)	2.89	1.04	3.01	0.95	-1.21
27. สารประกอบไฮโดรคาร์บอนพวกอัลไคน์ (Alkyne)	2.91	1.01	3.02	0.90	-1.16
28. น้ำมันปิโตรเลียม (การทำปิโตรเลียมให้ บริสุทธิ์ ก๊าซโซลีนและ Octane Rating หรือ Octane number)	3.75	1.09	3.51	1.04	2.26*
29. อัลคิลเฮไลด์ (Alkylhalide)	2.81	0.99	2.99	0.84	-1.98*
30. อัลกอฮอล์ (Alcohol)	3.36	1.07	3.28	0.96	0.79
31. อีเทอร์ (Ether)	3.14	1.01	3.12	0.91	-0.21
32. อัลดีไฮด์และคีโตน (Aldehyde and Ketone)	2.85	0.98	2.89	0.87	-0.43
33. กรดไขมันหรือกรดโมโนคาร์บอกซิลิก (Fatty acid or Monocarboxylic acid)	2.90	1.02	3.06	0.92	-1.64
34. แอสเทอร์และสารประกอบที่มีสูตรคล้าย คลึงกัน (Ester and Related compound) (ขี้ผึ้ง ไขมัน น้ำมัน)	2.81	1.00	2.95	0.95	-1.44
35. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrate)	3.07	1.04	3.18	0.92	-1.12

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<b>วิชาอินทรีย์เคมี (ต่อ)</b>					
36. อนุพันธ์กรด (Acid derivatives)	2.94	0.93	3.05	0.91	-1.20
37. เอมีน (Amine)	2.68	0.92	2.96	0.86	-3.14**
38. สารประกอบอโรมาติก (Aromatic compound)	2.71	0.97	3.04	0.86	-3.63**
39. อนุพันธ์ของอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (Aromatic derivative) (อโรมาติกที่มีหมู่ซัลโฟนิค, Sulphonic acid, สารประกอบไนโตร)	2.73	0.97	3.00	0.90	-2.90**
40. ฟีนอล (Phenol)	2.70	0.97	2.99	0.85	-3.19**
41. อโรมาติกอัลกอฮอล์ (Aromatic alcohol)	2.71	0.95	2.99	0.87	-3.08**
42. อโรมาติกอัลดีไฮด์และคีโตน (Aromatic Aldehyde and Ketone)	2.62	0.93	2.91	0.96	-3.09**
43. กรดอโรมาติก (Aromatic Acid)	2.62	0.90	2.91	0.91	-3.22**
44. อโรมาติกเอมีน (Aromatic Amine) (การเตรียมและคุณสมบัติของ Aniline)	2.60	0.94	2.86	0.90	-2.83**
45. Polynuclear Hydrocarbon	3.01	1.04	2.90	0.89	1.15

ตารางที่ 10 (ต่อ)

หัวข้อเนื้อหาวิชา	ความคิดเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
วิชาอินทรีย์เคมี (ต่อ)					
46. วัตถุระเบิดที่ได้จาก Coal Tar สีและ ถ้วยต่าง ๆ (T.N.T., ยาแก้ปวด แก้ไข)	4.00	0.97	3.93	1.01	0.71
47. วิตามิน (Vitamin)	3.64	1.15	3.56	1.07	0.72
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	3.02	1.05	3.18	0.93	-1.62

\*  $P < .05$

\*\*  $P < .01$

จากตารางที่ 10 นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 แสดงความคิดเห็น  
ต่อเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์โดยส่วนใหญ่แล้วไม่แตกต่างกัน ยกเว้นหัวข้อในวิชาฟิสิกส์เรื่อง  
Pendulum แบบต่าง ๆ Superposition of two SHM และ Damped Oscilla-  
tion ความหนืด (Viscosity) คลื่นเสียง หัวข้อในวิชาเคมีเรื่อง การหาสูตรของ  
สาร การหาน้ำหนักโมเลกุลจากสูตร การหาปริมาตรและน้ำหนักของก๊าซจากสมการเคมี  
เอมีน (Amine) สารประกอบโรมาติก (Aromatic compound) อนุพันธ์ของอโรมาติก  
ไฮโดรคาร์บอน (Aromatic derivative) ฟีนอล (Phenol) อโรมาติกอัลกอฮอล์  
(Aromatic alcohol) อโรมาติกอัลดีไฮด์และคีโตน (Aromatic aldehyde and  
ketone) กรดอโรมาติก (Aromatic acid) อโรมาติกเอมีน (Aromatic amine)  
ซึ่งนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .01  
และหัวข้อในวิชาฟิสิกส์เรื่อง Radius of Gyration Hydrodynamic Beats รัศมี  
ความถี่ของเสียง (LL) และเวลาของการจางหายของเสียง (T) ความจุของตัวนำ

ใด ๆ หัวข้อในวิชาเคมีเรื่อง การคำนวณเกี่ยวกับโมลและสมการของก๊าซ การเปลี่ยนแปลงความร้อนทางเคมี น้ำมันปิโตรเลียม อัลคิลเฮไลด์ (Alkylhalide) ซึ่งนักเรียน นายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05

จากผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อย ชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นต่อเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน โดยพิจารณาจากค่า  $t$  เฉลี่ยทั้งหมด ซึ่งมีค่า  $t$  เฉลี่ย  $-1.62$



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับกิจกรรมการสอน

กิจกรรมการสอน	ความคิดเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>ด้านวิธีสอน</u>					
1. สอนแบบบรรยาย	2.73	1.14	3.06	0.95	-3.17**
2. สอนแบบสาธิตประกอบการบรรยาย	4.28	0.93	4.17	0.75	0.16
3. สอนแบบอธิบายประกอบการซักถาม	3.34	0.99	3.73	0.73	-4.53**
4. สอนโดยให้นักเรียนทำการทดลอง	3.65	1.13	3.93	0.92	-2.72**
5. สอนโดยใช้คำถามและอภิปราย	3.13	1.04	3.40	0.91	-2.78**
เฉลี่ย	3.41	1.16	3.66	0.94	-2.38*
<u>ด้านการใช้อุปกรณ์การสอน</u>					
1. แผ่นใส	2.81	1.07	2.97	1.01	-1.54
2. แบบจำลอง (Model)	3.59	0.93	3.55	0.87	0.44
3. ของจริง	4.48	0.83	4.31	0.85	2.02*
4. ภาพยนตร์	4.04	1.20	4.31	0.93	-2.52*
5. แผนภูมิ (Chart)	3.08	1.16	3.30	0.90	-2.14*
เฉลี่ย	3.60	1.21	3.69	1.06	-0.80
<u>ด้านการวัดและประเมินผล</u>					
1. สอบหลังจากจบบทเรียน	3.52	1.30	3.60	1.10	-0.67
2. สอบระหว่างภาค	3.63	0.98	3.60	0.84	0.33
3. สอบประจำภาค	3.65	1.03	3.54	0.81	1.20

ตารางที่ 11 (ต่อ)

กิจกรรมการสอน	ความคิดเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ค่านการวัดและประเมินผล (ต่อ)					
4. การประเมินผลโดยอิงกลุ่ม	3.43	1.13	3.36	1.22	0.57
5. ระยะเวลาในการสอบแก้ตัวหรือสอบซ่อม	3.15	1.18	3.27	1.08	-1.06
เฉลี่ย	3.47	1.16	3.47	1.03	0.00
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	3.49	1.18	3.60	1.02	-1.00

\*  $P < .05$ \*\*  $P < .01$ 

จากตารางที่ 11 นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการสอนไว้ดังนี้

ค่านวิธีสอน ส่วนใหญ่แล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นต่อการสอนไว้แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ยกเว้นการสอนแบบสาธิตประกอบการบรรยาย ที่นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

ค่านการใช้อุปกรณ์การสอน ส่วนใหญ่นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นต่อการใช้อุปกรณ์การสอนแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ยกเว้นการใช้แผ่นใสและแบบจำลอง ซึ่งนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน

ค่านการวัดและประเมินผล นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความเห็นต่อการวัดและประเมินผลไม่แตกต่างกัน



จากการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับกิจกรรมการสอน ปรากฏว่าโดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอนไม่แตกต่างกัน โดยพิจารณาจากค่า  $t$  เฉลี่ยทั้งหมด ซึ่งมีค่า  $t$  เฉลี่ย  $-1.00$

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์	ความคิดเห็น				$t$
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาฟิสิกส์</u>					
1. ใช้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาวิชา วิศวกรรมแขนงอื่น	3.98	0.95	3.71	0.96	2.84**
2. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้	3.27	1.14	3.32	0.90	-0.49
3. นำความรู้ไปใช้และสอดคล้องกับเหล่า ต่าง ๆ ของกองทัพบก	3.16	1.18	3.20	0.93	-0.38
4. สามารถที่จะนำไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพิ่มเติมและศึกษาต่อในระดับสูงต่อไปได้	3.69	1.08	3.52	0.84	1.77
5. เป็นผู้รู้จักหลักการใช้เหตุผลในการ พิจารณาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	3.39	1.10	3.42	0.82	-0.31
6. ทันทับการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการและ เทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.40	1.15	3.49	0.95	-0.86
เฉลี่ย	3.48	1.13	3.44	0.92	0.39

ตารางที่ 12 (ต่อ)

ประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์	ความคิดเห็น				t
	ชั้น 3		ชั้น 4		
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
<u>วิชาเคมี</u>					
1. ใช้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาวิชา วิศวกรรมแขนงอื่น	3.36	1.16	3.28	0.98	0.75
2. นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.06	1.15	3.28	0.98	-2.07*
3. นำความรู้ไปใช้และสอดคล้องกับเหล่า ต่าง ๆ ของกองทัพบก	3.05	1.02	3.05	1.00	0.00
4. สามารถที่จะนำไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพิ่มเติมและศึกษาต่อในระดับสูงไปได้	3.38	0.97	3.42	0.98	-0.41
5. เป็นผู้รู้จักหลักการใช้เหตุผลในการ พิจารณาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	2.90	1.08	3.27	0.99	-3.59**
6. ทันทักกับการเปลี่ยนแปลงของวิทยาการและ เทคโนโลยีใหม่ ๆ	3.02	1.11	3.18	1.01	-1.51
เฉลี่ย	3.13	1.10	3.25	1.00	-1.14
รวมเฉลี่ยทั้งหมด	3.30	1.13	3.34	0.96	-0.38

\*  $P < 0.05$

\*\*  $P < 0.01$

จากตารางที่ 12 นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 แสดงความคิดเห็นต่อประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

วิชาฟิสิกส์ นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นต่อประโยชน์ของวิชาฟิสิกส์ไว้ไม่แตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้น หัวข้อใช้เป็นพื้นฐานเบื้องต้นก่อนที่จะศึกษาวิชาวิศวกรรมแขนงอื่น นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .01

วิชาเคมี นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นต่อประโยชน์ของวิชาเคมีไว้ไม่แตกต่างกันเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นหัวข้อเป็นผู้ที่รู้จักหลักการใช้เหตุผลในการพิจารณาแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นและหัวข้อนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .01 และ .05 ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 เกี่ยวกับประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ ปรากฏว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 3 กับชั้นปีที่ 4 มีความคิดเห็นต่อประโยชน์ของวิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน โดยพิจารณาจากค่า  $t$  เฉลี่ยทั้งหมด ซึ่งมีค่า  $t$  เฉลี่ย = 0.38

#### ผลการรวบรวมความคิดเห็นของนักเรียนนายร้อยจากคำถามปลายเปิด

จากแบบสอบถามความคิดเห็นตอนที่ 2 ซึ่งเป็นแบบสอบถามปลายเปิดถามความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการสอน ประโยชน์และการนำความรู้ไปใช้ นักเรียนนายร้อยทั้งชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ตอบแบบสอบถามชั้นละ 200 คน รวม 400 คน นักเรียนนายร้อยบางคนไม่แสดงความคิดเห็นในบางข้อ สำหรับนักเรียนนายร้อยที่แสดงความคิดเห็นมา ผู้วิจัยได้รวบรวมความคิดเห็นไว้ดังนี้

1. หัวข้อหรือเรื่องในวิชาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนนายร้อยแสดงความคิดเห็นว่าต้องการให้มีการสอนเพิ่มขึ้น คือ คอมพิวเตอร์ ฟิสิกส์และเคมีประยุกต์ วัสดุระเบิด ไฟฟ้า ชีววิทยา กลศาสตร์เรื่อง แรง ความเร็วและความเร่ง พลังงานต่าง ๆ นิวเคลียร์ฟิสิกส์ นิวเคลียร์เคมี บีโตร์เลียม ไฟฟ้าปฏิบัติ มลภาวะ อินทรีย์เคมี และ การาราศาสตร์

2. หัวข้อหรือเรื่องในวิชาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนนายร้อยแสดงความคิดเห็นว่าต้องการให้มีการสอนลดลง คือ เสียง อินทรีย์เคมี อินทรีย์เคมี กลศาสตร์ แสง

สารประกอบอโรมาติก ไฮโดรไดนามิก (Hydrodynamic) และควรรคทุกวิชา  
 และหัวข้อในวิชาวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนนายร้อยแสดงความคิดเห็นว่าไม่ต้องการให้มีการสอนเลย คือ วิชากลศาสตร์หัวข้อ Radius of Gyration และหัวข้อ  
 Superposition of two SHM Damped Oscillation

3. นักเรียนนายร้อยแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับปรุงการเรียนการสอน  
 การใช้อุปกรณ์การสอนไว้ดังนี้

3.1 ด้านการสอน ควรใช้การสอนแบบสาธิตประกอบการบรรยาย สอน  
 โดยให้นักเรียนทำการทดลองและมีส่วนร่วมในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ มากขึ้น ปรับปรุง  
 เนื้อหาวิชาและการสอนให้ใหม่อยู่เสมอ การสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ ควรใช้ครูสอนคนเดียว  
 เพื่อความต่อเนื่องของเนื้อหาวิชาในบทเรียนนั้น ๆ ปรับปรุงคุณภาพในการสอนของผู้สอน  
 และปรับปรุงอัตราส่วนของครูสอนกับนักเรียนใหม่ให้มีอัตราส่วนที่เหมาะสมยิ่งขึ้น และควร  
 จัดให้มีการศึกษานอกสถานที่บ้าง

3.2 ด้านการใช้อุปกรณ์การสอน ควรนำของจริงมาแสดงให้เห็นในขณะ  
 ทำการสอน ปรับปรุงเครื่องมือเครื่องใช้และห้องทดลองให้ทันสมัย จัดหาอุปกรณ์การสอน  
 ให้มีจำนวนเพียงพอกับจำนวนนักเรียนและเป็นอุปกรณ์ที่มีมาตรฐานปฏิบัติการเห็นผลจริง  
 ปรับปรุงสภาพห้องเรียนให้มีการถ่ายเทอากาศได้ดี ไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอและอยู่ใน  
 สภาพที่สะอาด และควรจัดเวลาในการสอนให้เหมาะสม

4. นักเรียนนายร้อยแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลไว้ทั้ง  
 เหมาะสมและไม่เหมาะสม และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับปรุงการวัดและประเมิน  
 ผลพอสรุปไว้ดังนี้

4.1 ควรวัดผลเป็นตอน ๆ ถ้าไม่สามารถทำได้ ให้จัดให้มีการสอบพร้อมกัน  
 หกทุกตอน

4.2 ควรวัดผลบ่อย ๆ มีการสอบทุกชั่วโมงที่มีการสอน หรือวัดผลหลังจาก  
 เรียนจบบทเรียนหนึ่ง ๆ เพื่อประเมินผลว่านักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนเพียงใด จะได้อะไร  
 หากทางแก้ไขได้ทันก่อนที่จะสอบปลายภาค

4.3 ไม่ควรให้คะแนนสอบประจำภาคมากเกินไป

4.4 ควรวัดผลโดยใช่คะแนนจากการปฏิบัติหรือทำรายงานส่ง และควร  
ให้คะแนนความสนใจในการเรียนด้วย

4.5 ควรเข้มงวดกวดขันในการสอบให้มาก และควรมีการวัดผลการศึกษา  
ให้เหมือนกับสถานบันภายนอก

4.6 การวัดผลควรวัดผลเป็น 3 กลุ่ม คือ G= ดี P = ผ่าน และ F = ตก  
เท่านั้น

5. นักเรียนนายร้อยแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ว่าวิชา  
วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์มากบ้างน้อยบ้าง ส่วนที่จะแสดงความคิดเห็นว่าวิชา  
วิทยาศาสตร์ไม่มีประโยชน์นั้นไม่มีปรากฏ สำหรับเหตุผลที่นักเรียนนายร้อยแสดงความคิดเห็น  
เห็นว่าวิชาวิทยาศาสตร์มีประโยชน์มากหรือน้อยมีดังนี้

5.1 นักเรียนนายร้อยมีความคิดเห็นว่าวิชาวิทยาศาสตร์มีประโยชน์มาก  
เพราะ นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้เป็นคนมีเหตุผลและละเอียดรอบคอบ ใช้เป็น  
พื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปได้ ช่วยให้เกิดเทคโนโลยีใหม่ ๆ ช่วยให้เข้าใจ  
สิ่งแวดล้อมได้ดียิ่งขึ้น ช่วยพัฒนาสมองและความเป็นอยู่ให้มีความสะดวกสบายมากขึ้น นำมา  
ใช้ประโยชน์ได้มากกว่าสาขาวิชาอื่น ใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงกองทัพ นำไปใช้ได้กับ  
ยุทธศาสตร์สมัยใหม่ได้ ช่วยให้เข้าใจวิทยาการสมัยใหม่ ใช้อธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิต  
ประจำวันได้และมีเหตุผลมากกว่าวิชาอื่น ช่วยให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และการผลิต  
อาวุธต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

5.2 นักเรียนนายร้อยมีความคิดเห็นว่าวิชาวิทยาศาสตร์มีประโยชน์น้อย  
เพราะ นำไปใช้ประโยชน์ได้น้อย ไม่ตรงกับอาชีพ เรียนไปแล้วไม่รู้ว่าจะใช้ให้เป็น  
ประโยชน์ได้อย่างไร ใช้ปกครองทหารไม่ได้และใช้ได้เฉพาะบางเหล่าเท่านั้น

6. เหตุผลของนักเรียนนายร้อยที่แสดงว่าวิชาวิทยาศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่ง  
มีประโยชน์มากที่สุดและน้อยที่สุด

6.1 เหตุผลที่สนับสนุนว่าวิชาวิทยาศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่งมีประโยชน์  
มากที่สุด

6.1.1 ฟิสิกส์ มีประโยชน์มากที่สุดเพราะ เทคโนโลยีต่าง ๆ มัก

เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ทั้งสิ้น และเป็นพื้นฐานในการศึกษา  
ต่อไป

- 6.1.2 เคมี มีประโยชน์มากที่สุดเพราะ ใช้ในชีวิตประจำวันมากที่สุด  
ที่สุด เกี่ยวข้องกับการผลิตวัตถุระเบิดที่ใช้ในทางทหารและ  
สงครามเคมีกำลังมีผลมากในสมรภูมิการรบในปัจจุบัน
- 6.1.3 ไฟฟ้า มีประโยชน์มากที่สุดเพราะ สามารถนำไปใช้ประ  
โยชน์ในอนาคต ในชีวิตประจำวันและใช้ในกองทัพได้  
สามารถนำไปศึกษาต่อในชั้นสูงต่อไปได้ และอาวุธยุทโธ  
ปกรณ์ปัจจุบันเกี่ยวข้องกับไฟฟ้าเป็นส่วนมาก
- 6.1.4 อินทรีย์เคมี มีประโยชน์มากที่สุดเพราะ สามารถนำมา  
ประยุกต์ใช้ได้ง่ายและใช้ในชีวิตประจำวันและกองทัพได้
- 6.1.5 กลศาสตร์ มีประโยชน์มากที่สุดเพราะ เป็นพื้นฐานในการ  
ศึกษาต่อและทำให้รู้จักหลักการของการผ่อนแรง

6.2 เหตุผลที่สนับสนุนว่าวิชาวิทยาศาสตร์สาขาใดสาขาหนึ่งมีประโยชน์

น้อยที่สุด

- 6.2.1 ฟิสิกส์ มีประโยชน์น้อยที่สุดเพราะ ใช้ในชีวิตประจำวัน  
ได้น้อยและไม่รู้ว่าจะนำไปใช้ประโยชน์อะไร
- 6.2.2 เคมี มีประโยชน์น้อยที่สุดเพราะ อาชีพทหารใช้ความรู้เคมี  
น้อยมาก ไม่รู้ว่าจะเอาไปใช้ประโยชน์อะไร
- 6.2.3 อินทรีย์เคมี มีประโยชน์น้อยที่สุดเพราะ ไม่ค่อยได้นำมาใช้  
และศึกษาน้อยจึงนำไปใช้ไม่เป็น
- 6.2.4 อนินทรีย์เคมี มีประโยชน์น้อยที่สุดเพราะ ไม่ค่อยได้ใช้ใน  
ชีวิตประจำวันและบางเรื่องไม่เป็นพื้นฐานในการศึกษาใน  
ระดับสูง
- 6.2.5 เสียง มีประโยชน์น้อยที่สุดเพราะ มีความจำเป็นน้อยที่สุด  
ต่อการเรียน ไม่ค่อยได้นำมาใช้ประโยชน์ ไม่มีการศึกษา

เพิ่มเติมในชั้นสูงและใช้ในชีวิตประจำวันน้อย

6.2.6 แสง มีประโยชน์น้อยที่สุดเพราะ ไม่รู้ว่าจะนำไปประยุกต์  
ใช้อย่างไร และใช้ในชีวิตประจำวันน้อย

6.2.7 กลศาสตร์ มีประโยชน์น้อยที่สุดเพราะ ไม่รู้ว่าจะนำไปใช้  
ประโยชน์อะไรได้บ้าง และใช้ในชีวิตประจำวันน้อย

6.3 เหตุผลที่สนับสนุนว่าวิชาวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ทุกวิชา เพราะ ใต้  
เป็นพื้นฐานและแนวคิดให้แก่ทุกวิชา และสามารถนำไปใช้ได้กับทุกแขนงวิชา



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย