



ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ก. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากครูวิทยาศาสตร์ แบ่ง เป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สถานภาพของครูวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารหลักสูตร จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลของวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นอื่น ๆ และข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามปลายเปิดของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการบริหารหลักสูตร เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลของวิชาวิทยาศาสตร์

ข. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากครูช่าง แบ่ง เป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สถานภาพของครูช่าง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูช่าง เกี่ยวกับเนื้อหาของรายวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นอื่น ๆ และข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามปลายเปิดของครูช่าง เกี่ยวกับเนื้อหาของรายวิชาวิทยาศาสตร์

ก. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากครูวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สถานภาพของครูวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่เป็นครูวิทยาศาสตร์จำแนกตามสถานภาพ

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	47	70.15
หญิง	20	29.85
2. ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์		
1 - 5 ปี	21	31.34
6 - 10 ปี	19	28.36
11 ปี ขึ้นไป	27	40.30
3. วุฒิการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	1	1.49
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	61	91.04
สูงกว่าปริญญาตรี	5	7.46
4. วิชาเอกที่ไปศึกษามา		
เคมี	12	17.91
ชีววิทยา	3	4.48
ฟิสิกส์	34	50.75
วิทยาศาสตร์ทั่วไป	15	22.39
วิศวกรรมศาสตร์	1	1.49
บริหารการศึกษา	1	1.49
คณิตศาสตร์	1	1.49

ตารางที่ 4 (ต่อ)

สถานภาพ	จำนวน ร้อยละ	
5. การเข้าร่วมประชุมสัมมนาหรืออบรมเกี่ยวกับรายวิชา วิทยาศาสตร์		
เคย	23	34.33
ไม่เคย	44	65.67

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่า ตัวอย่างประชากรที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะเป็นเพศชาย มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ 11 ปีขึ้นไป มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ศึกษาวิชาเอกฟิสิกส์ และไม่เคยเข้าร่วมประชุม สัมมนาหรืออบรมเกี่ยวกับรายวิชาวิทยาศาสตร์

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการบริหารหลักสูตร จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลของวิชาวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 5 ความนิยมและคุณค่าและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการบริหารหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อ	ข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
1.	สถานศึกษาได้วางแผนล่วงหน้า เกี่ยวกับการนำวิชาวิทยาศาสตร์มาใช้	2.48	1.01	น้อย
2.	สถานศึกษาได้มีการเตรียมบุคลากรให้พร้อมสำหรับ การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์	3.35	0.94	ปานกลาง
3.	สถานศึกษาได้มีการจัดอบรมบุคลากรสำหรับการนำวิชาวิทยาศาสตร์มาใช้	2.57	1.24	น้อย
4.	สถานศึกษาได้เตรียมความพร้อมทางค่านสื่อการเรียนการสอน เช่น เครื่องฉายสไลด์ อุปกรณ์การทดลอง	2.79	1.05	ปานกลาง
5.	สถานศึกษาได้เตรียมความพร้อมทางค่านเอกสารหลักสูตร เช่น แบบเรียน คู่มือครู คู่มือการประเมินผล	2.86	1.01	ปานกลาง
6.	สถานศึกษาได้เตรียมความพร้อมทางค่านอาคารสถานที่ เช่น ห้องทดลอง	2.71	1.09	ปานกลาง
7.	ผู้บริหารสถานศึกษาให้ความสำคัญกับวิชาวิทยาศาสตร์	2.83	0.99	ปานกลาง
8.	ผู้สอนได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์จากศึกษานิเทศก์	1.73	0.83	น้อย

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ชอกระทง	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
9. สถานศึกษาไคซีแจงลักษณะของวิชาวิทยาศาสตร์ แกมูเรียน	2.42	0.90	น้อย
10. สถานศึกษาไคเซียวิททากรรมทรวงคุณวุฒิมารวม ปรึกษาและอภิปรายปัญหาการ เรียบการสอนวิท ทยาศาสตร์ร่วมกับครมูสอนวิทยาศาสตร์	1.44	0.61	น้อยที่สุด
รวม	2.50	1.11	น้อย

จากตารางที่ 5 พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า การบริหารหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมน้อย เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นว่าการบริหารหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ที่ไคระบู่ไว้ในชอกระทง ส่วนใหญ่มีการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง รายการที่มีการปฏิบัติในระดับมากหรือมากที่สุดไม่มีเลย รายการที่มีการปฏิบัติในระดับน้อย มี 4 รายการ คือ

สถานศึกษาไคว่างแณดวงหน้าเกี่ยวกับการนำวิชาวิทยาศาสตร์มาใช้
สถานศึกษาไคมีการจัดอบรมบุคลากรสำหรับการนำวิชาวิทยาศาสตร์มา
ใช้
ครูสอนไครับคำแนะนำเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์จากศึกษา
นิเทศก

สถานศึกษาไคซีแจงลักษณะของวิชาวิทยาศาสตร์แกมูเรียน

ส่วนรายการที่มีการปฏิบัติในระดับน้อยที่สุด มีเพียงรายการเดียว คือ
สถานศึกษาไคเซียวิททากรรมทรวงคุณวุฒิมารวมปรึกษาและอภิปรายปัญหา
การ เรียบการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมกับครมูสอนวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 6 คำขวัญและคติและส่วน เบี่ยง เชนมาตรฐานของความคึกเห็นของครู
วิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์

ชอกระหง	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้มีความชัดเจน	3.00	0.87	ปานกลาง
2. จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ สามารถนำไปปฏิบัติ ในการ เรียนการสอนได้	2.88	0.79	ปานกลาง
3. จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ใ้แนวทางแกผู้สอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	2.87	0.94	ปานกลาง
4. จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เอื้ออำนวยความสะ ดวกแกผู้สอนในคานการวัดและประเมินผล	2.82	0.83	ปานกลาง
5. จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับจุดมุ่ง หมายของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น สูง พุทธศักราช 2527 สาขาช่างอุตสาหกรรม	2.91	0.84	ปานกลาง
6. จุดมุ่งหมายตอบสนองความต้องการของสังคม ปัจจุบัน	2.81	0.72	ปานกลาง
รวม	2.88	0.83	ปานกลาง

จากตารางที่ 6 พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความคึกเห็นโดยเฉลี่ยว่า
จุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นราย
ข้อ ใดข้อคนพบในทำนองเดียวกันกับการวิเคราะห์รวมทั้งคาน คือ จุดมุ่งหมายของ
วิชาวิทยาศาสตร์มีความชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติในการ เรียนการสอนได้ ใ้
แนวทางแกผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เอื้ออำนวยความสะดวกแก
ผู้สอนในคานการวัดและประเมินผล สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกาศ
นียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 สาขาช่างอุตสาหกรรม และตอบสนองความ
ต้องการของสังคมปัจจุบันในระดับปานกลาง

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์เชิงคุณภาพและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถี่เห็นของ
ครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อกระทง	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. เนื้อหาเหมาะสมกับบุคลิกภาวะของผู้เรียน	2.94	0.79	ปานกลาง
2. เนื้อหาต่อเนื่องกับ เนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	2.97	0.94	ปานกลาง
3. เนื้อหาซ้ำซ้อนกับ เนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	2.54	0.96	ปานกลาง
4. เนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ในลักษณะ เป็นหัวข้อ ทำให้ สามารถปรับรายละเอียดของ เนื้อหาวิชาได้	3.27	0.85	ปานกลาง
5. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์	3.24	0.76	ปานกลาง
6. เนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ เหมาะสมกับ เวลาที่กำหนดให้สอน	2.21	0.94	น้อย
7. เนื้อหา เปิดโอกาสให้ครูสอนสอนได้ทันตามกำหนดเวลา	2.29	1.01	น้อย
8. เนื้อหา เอื้ออำนวยให้ทำการทดลองได้	2.21	0.93	น้อย
9. เนื้อหา เป็นที่สนใจของผู้เรียน	2.79	0.73	ปานกลาง
10. เนื้อหา เหมาะสมกับความคองการของสังคม ปัจจุบัน	2.79	0.77	ปานกลาง
รวม	2.72	0.95	ปานกลาง

จากตารางที่ 7 พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความถี่เห็นโดยเฉลี่ยว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ตัวอย่างประชากรมีความถี่เห็นเห็นว่า ส่วนใหญ่เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มีสภาพการดี

ตามที่ไคระบุไว้ในข้อกระทงอยู่ในระดับปานกลาง และมีข้อกระทง 3 ข้อ ที่มีสภาพการตามที่ไคระบุไว้ในระดับน้อย คือ

เนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้สอน

เนื้อหา เปิดโอกาสให้ผู้สอนสอนไต่ถามตามกำหนดเวลา

เนื้อหา เอื้ออำนวยให้ทำการทดลองได้

ส่วนข้อกระทงที่มีสภาพการตามที่ไคระบุไว้ในระดับน้อยที่สุด มาก และมากที่สุดนั้นไม่มีเลย

ตารางที่ 8 คำขวัญนิมิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อกระทง	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. กิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของวิชา	2.95	0.64	ปานกลาง
2. กิจกรรมที่เสนอไว้ในรายการสอน สามารถนำไปปฏิบัติได้	2.70	0.76	ปานกลาง
3. ผู้สอนสามารถเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับการสอนได้	2.87	0.85	ปานกลาง
4. กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นที่สนใจของผู้เรียน	2.76	0.78	ปานกลาง
5. การจัดกิจกรรมการทดลอง เป็นที่รำคาญแก่ห้องข้างเคียง	4.20	0.73	น้อย
6. ผู้เรียนมีโอกาสซักถามปัญหาในชั้นเรียน	3.38	0.76	ปานกลาง
7. ผู้สอนมีปัญหาในการเตรียมอุปกรณ์การทดลอง	2.47	1.06	มาก
รวม	3.04	0.96	ปานกลาง

จากตารางที่ 8 พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า กิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสมปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบ

ว่า ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นว่า ส่วนใหญ่กิจกรรมการ เรียนการสอนมีสภาพ การณ์ตามที่ไครระบุไว้ในข้อกระทงอยู่ในระดับปานกลาง ข้อกระทงที่มีสภาพการณ์ ตามที่ไครระบุไว้ในระดับน้อยที่สุด และมากที่สุดไม่มีเลย ส่วนข้อกระทงที่มีสภาพ การณ์ตามที่ไครระบุไว้ในระดับน้อยมี 1 ข้อ คือ

การจัดกิจกรรมการทดลอง เป็นที่รำคาญแก่ห้องข้าง เคียง

ส่วนข้อกระทงที่มีสภาพการณ์ตามที่ไครระบุไว้ในระดับมาก มี 1 ข้อ

คือ

ผู้สอนมีปัญหาในการ เตรียมอุปกรณ์การทดลอง

ตารางที่ 9 ความขมใจเดชคณิต และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของ ครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อกระทง	X̄	S.D.	ความหมาย
1. การให้สถานศึกษาเป็นผู้กำหนดอัตราส่วนคะแนน ของการประเมินระหว่างภาคเรียนกับปลายภาคเรียน มีความเหมาะสม	3.43	0.84	ปานกลาง
2. การกำหนดใหม่มีการประเมินผลปลายภาคเรียน ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทำให้เกิดปัญหาใน ทางปฏิบัติกับผู้สอน	3.27	1.00	ปานกลาง
3. การกำหนดใหม่การประเมินผลปลายภาคเรียน ครอบคลุมจุดประสงค์และ เนื้อหาของวิชาตลอด ภาคเรียน ทำให้เกิดปัญหาในทางปฏิบัติกับผู้สอน	3.33	0.96	ปานกลาง
4. ผู้สอนสามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมของ ผู้เรียน ตามจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นแต่ละข้อได้	2.85	0.82	ปานกลาง
5. ผู้สอนสามารถนำผลที่ได้จากการประเมินผลไป ปรับปรุงผู้เรียนได้	3.28	0.79	ปานกลาง
6. ผู้สอนสามารถนำผลที่ได้จากการประเมินผลไป ปรับปรุงกิจกรรมการ เรียนการสอนได้	3.45	0.70	ปานกลาง

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ชอกระทง	X̄	S.D.	ความหมาย
7. ผู้สอนสามารถนำผลที่ได้จากการประเมินผลไปปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนได้	3.18	0.82	ปานกลาง
รวม	3.26	0.87	ปานกลาง

จากตารางที่ 9 พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่าการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์มีความเหมาะสมปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นว่า การประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ มีสภาพการณ์ตามที่ไคร่ระบุไว้ในชอกระทงอยู่ในระดับปานกลางทุกข้อ

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากแบบสอบถามปลายเปิดของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการบริหารหลักสูตร เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลของวิชาวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 10 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการบริหารหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ เรียงตามลำดับความถี่

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	ความถี่
--------------------------	---------

ความคิดเห็น

1. ผู้ให้หลักสูตรไม่มีส่วนร่วมหรือแสดงความคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตร
2. ครูผู้สอนมีปัญหาในการที่จะต้องสอนทุกสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตร แต่ได้ศึกษามาเพียงบางสาขา ทำให้การเรียนการสอนไม่ไคยลคีเท่าที่ควร



ตารางที่ 10 (ต่อ)

ความคิดเห็นและขอเสนอแนะ	ความถี่
ขอเสนอแนะ	
1. ควรจัดทำเอกสารหลักสูตรต่าง ๆ เช่น ตำราเรียน คู่มือครู คู่มือปฏิบัติการทดลอง คู่มือการประเมินผล	35
2. ควรจัดสัมมนาหรืออบรมการใช้หลักสูตร	20
3. ควรให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้ปรับปรุงหลักสูตร	5
4. ในการปรับปรุงหลักสูตร ควรให้ผู้ใช้หลักสูตรมีส่วนร่วมในการปรับปรุง	4
5. ควรให้ครูวิทยาศาสตร์ ศึกษานาถุการทางคานวิทยาศาสตร์ และครูช่าง ร่วมกันจัดทำตำราเรียน	3
6. ควรมีการติดตามผลการใช้หลักสูตร	3
7. ควรปรับปรุงห้องเรียนและห้องปฏิบัติการ	2
8. ควรจะไคมีการทดลองใช้หลักสูตรก่อนการนำไปใช้จริง เพราะการเปลี่ยนแปลงแต่ละครั้ง ผู้เรียนและผู้สอนปรับตัวไคยาก	2
9. ควรเพิ่มเวลาเรียนใหม่มากขึ้น	1
10. ไมควรจัดให้ทุกสาขาวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในรายวิชาเดียวกัน และไมควรจัดใหญ่เรียนทุกช่าง เรียนวิชาเดียวกัน	1
11. วิชาวิทยาศาสตร์ไมควร เป็นวิชาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) แต่ควร เป็นวิชาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เพราะวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาพื้นฐาน	1

จากตารางที่ 10 เมื่อพิจารณาความคิดเห็นและขอเสนอแนะของตัวอย่างประชากรที่มีความถี่สูง ๆ พบว่า มีอยู่ 2 ข้อ คือ จากตัวอย่างประชากร 67 คน มี 35 คน ให้ขอเสนอแนะว่า ควรจัดทำเอกสารหลักสูตรต่าง ๆ และมี 20 คน เสนอว่า ควรจัดสัมมนาหรืออบรมการใช้หลักสูตร

ตารางที่ 11 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เวียงตามลำดับความถี่

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	ความถี่
<u>ความคิดเห็น</u>	
1. เนื้อหามากเกินไป	31
2. เนื้อหาบางเรื่องซ้ำซ้อนกับเนื้อหาของวิชาช่าง	4
3. การกำหนดเพียงหัวเรื่อง ทำให้ยุ่งยากในการสอน เพราะไม่แน่ใจว่า แต่ละเรื่องควรจะสอนให้ละเอียดแค่ไหน	4
4. เนื้อหาบางเรื่องในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 2 ซ้ำกับเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 1	3
5. บางช่างเรียนวิชาวิทยาศาสตร์น้อยไป เช่น ช่างก่อสร้าง เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ 1 เพียงรายวิชาเดียวเท่านั้น	1
6. เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์บางเรื่อง แทนที่จะเป็นพื้นฐานให้กับวิชาช่าง กลับมีการเรียนการสอน ภายหลังจากที่ได้มีการเรียนการสอนในวิชาช่างแล้ว	1
<u>ข้อเสนอแนะ</u>	
1. คัดทอนเนื้อหาที่ไม่จำเป็น	15
2. กำหนดรายละเอียดของเนื้อหา	8
3. ควรกำหนดเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลา โดยการเพิ่มเวลาเรียนให้มากขึ้น หรือแยกเรียนเป็นหลายรายวิชา	3
4. ควรมีการประสานงานกับครูช่างในการกำหนดว่า หัวข้อใดจะเรียนในวิชาช่าง หัวข้อใดจะเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ไม่ให้เนื้อหาซ้ำซ้อนกัน	3

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	ความถี่
<u>ข้อเสนอแนะ (ต่อ)</u>	
5. ในการกำหนดเนื้อหา ควรจะได้พิจารณาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของวิทยาลัย เทคโนโลยีและ อาชีวศึกษา หรือเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นปีที่ 1 - 2 ของมหาวิทยาลัยประกอบด้วย	1
6. ควรจะนำเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ 1 และรายวิชาวิทยาศาสตร์ 2 มารวมกัน และแบ่งหัวข้อใหม่ให้เหมาะสมกับเวลา และไม่ให้ซ้ำซ้อนกัน	1

จากตารางที่ 11 เมื่อพิจารณาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของตัวอย่างประชากรที่มีความถี่สูง ๆ พบว่า มีอยู่ 3 ข้อ คือ จากตัวอย่างประชากร 67 คน มี 31 คน ให้ความคิดเห็นว่าเนื้อหามากเกินไป มี 15 คน เสนอให้คัดทอนเนื้อหาที่ไม่จำเป็น และมี 8 คน เสนอให้กำหนดรายละเอียดของเนื้อหา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับกิจกรรม
การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรียงตามลำดับความถี่

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	ความถี่
<u>ความคิดเห็น</u>	
1. ชาคแนวทางปฏิบัติในการจัดกิจกรรม	7
2. มีกิจกรรมการทดลองน้อย	4
3. การทดลองบางเรื่องไม่น่าสนใจ เพราะผู้เรียนเคยทดลองมาแล้วในการเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	2
4. มีเวลาเรียนน้อย แต่เนื้อหาเยอะ จึงไม่มีโอกาสจัดกิจกรรมการทดลอง	2
5. การเรียนการสอนภาคปฏิบัติ ไม่สัมพันธ์กับวิชาช่าง	1
<u>ข้อเสนอแนะ</u>	
1. ควรจัดหาอุปกรณ์การทดลองที่จำเป็นให้ครูสอน	4
2. คัดทอนเนื้อหาให้เหลือเฉพาะที่จำเป็น หรือเพิ่มเวลาเรียนให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมการทดลองได้มากขึ้น	2
3. จัดให้มีการปรึกษาหารือกันระหว่างครูวิทยาศาสตร์และครูช่าง เพื่อกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับแต่ละช่าง	1
4. ใหญ่เรียนซึ่งเป็นผู้ที่มีฝีมือทางช่าง ช่วยประคองอุปกรณ์การทดลอง	1

จากตารางที่ 12 เมื่อพิจารณาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของตัวอย่าง
ประชากรที่มีความถี่สูง ๆ พบว่ามีเพียงข้อเดียว คือ จากตัวอย่างประชากร 67
คน มี 7 คน ให้ความคิดเห็นว่า ชาคแนวทางปฏิบัติในการจัดกิจกรรม

ตารางที่ 13 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ เรียงตามลำดับความถี่

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	ความถี่
<u>ความคิดเห็น</u>	
1. เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินผลการสอบได้ - ตก มีค่าต่ำเกินไป แต่ค่าตั้งเกณฑ์ให้สูง ผู้เรียนก็จะสอบตกกันมาก	1
<u>ข้อเสนอแนะ</u>	
1. ควรจะมีข้อสอบมาตรฐาน	2
2. ควรจะประเมินผลแยกตามแผนกวิชา เพราะพื้นฐานของผู้เรียนแต่ละวิชาไม่เท่ากัน และบางครั้งอาจารย์ผู้สอนก็ไม่ใส่ใจเกี่ยวกับกัน ถ้าประเมินผลรวมกัน จะทำให้บางวิชาได้เกรดต่ำ แต่ถาแยกตามแผนกวิชา จะทำให้ปัญหาเรื่องพื้นฐานและผู้สอนที่ต่างกันไป	1

จากตารางที่ 13 ไม่ปรากฏว่า มีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะข้อใดที่มีความถี่สูง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากครูช่าง

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์สถานภาพของครูช่าง

ตารางที่ 14 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างประชากรที่เป็นครูช่าง จำแนกตามสถานภาพ

สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	241	99.18
หญิง	2	0.82
2. วุฒิการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	29	11.93
ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า	211	86.83
สูงกว่าปริญญาตรี	3	1.23
3. ประสบการณ์ในการสอนวิชาชีพ		
1 - 5 ปี	118	48.56
6 - 10 ปี	77	31.69
11 ปี ขึ้นไป	48	19.75

จากตารางที่ 14 พบว่า ตัวอย่างประชากรที่เป็นครูช่าง ส่วนใหญ่จะเป็นเพศชาย มีวุฒิการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า มีประสบการณ์ในการสอนวิชาชีพ 1 - 5 ปี

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความถี่เห็นของครูช่าง เกี่ยวกับเนื้อหาของรายวิชาวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 15 ความถี่สัมพัทธ์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถี่เห็นของครูช่างก่อสร้าง ครูช่างโยธา และครูช่างเทคนิคสถาบันศึกษาระบบ เกี่ยวกับความจำเป็นของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ควรเรียนการสอน หรือการนำไปใช้ในทางช่าง

เนื้อหาวิชา	ช่างก่อสร้าง			ช่างโยธา			ช่างเทคนิคสถาบันศึกษาระบบ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
วิทยาศาสตร์ 1 (สสว.1101)									
1. หน่วยและการวัด									
1.1 หน่วยในระบบต่าง ๆ (F.P.S., C.G.S., M.K.S., S.I.)	4.20	0.81	มาก	3.33	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
1.2 หน่วยพื้นฐาน หน่วยอนุพัทธ์ หน่วยเสริม และกัณฑ์ของหน่วย S.I.	3.93	0.97	มาก	3.33	0.58	ปานกลาง	4.00	0.00	มาก
2. ปริมาณทางฟิสิกส์ (ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์)	3.93	0.95	มาก	3.33	0.58	ปานกลาง	4.00	0.00	มาก
3. การวัดขนาดปริมาณเวกเตอร์	3.91	0.90	มาก	3.33	0.58	ปานกลาง	4.00	0.00	มาก
4. แรง									
4.1ธรรมชาติของแรง	4.64	0.64	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 ประเภทของแรง (แรงกิริยา แรงปฏิกิริยา)	4.84	0.43	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 แรงในระนาบเดียวกัน	4.62	0.53	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 แรงทางระนาบ	4.46	0.68	มาก	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 การรวมแรง (วิธีเวกเตอร์ วิธีตรีโกณมิติ)	4.68	0.77	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 การแยกแรง (แยกแรงแท้ฉาก แยกแรงแท้กึ่งตรีโกณมิติ)	4.82	0.39	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
5. โมเมนต์ของแรง									
5.1 ความหมายของโมเมนต์	4.69	0.55	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 โมเมนต์ทางขาก โมเมนต์ทางลบ	4.76	0.43	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ	4.50	0.68	มาก	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด

เนื้อหาวิชา	ช่างก่อสร้าง			ช่างโยธา			ช่างเทคนิคสถานศึกษา		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
6. แรงเสียดทาน									
6.1 ความหมายของแรงเสียดทาน	3.98	0.80	มาก	4.33	0.58	มาก	3.00	1.41	ปานกลาง
6.2 ชนิดของแรงเสียดทาน (แรงเสียดทานสถิตย์ แรงเสียดทานจลน์)	3.84	0.82	มาก	3.67	0.58	มาก	3.00	1.41	ปานกลาง
7. สมดุลของแรง									
7.1 ความหมายของการสมดุลและกฎการสมดุล	4.68	0.51	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
7.2 ชนิดของการสมดุล (สมดุลคือการเลื่อนตำแหน่ง สมดุลของการหมุน Free body diagram of force in frame)	4.89	0.32	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
7.3 สมดุลของแรง 3 มิติ	4.17	0.81	มาก	4.33	0.58	มาก	5.00	0.00	มากที่สุด
8. จุดศูนย์กลาง									
8.1 ความหมายของจุดศูนย์กลาง	4.48	0.61	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	4.50	0.71	มาก
8.2 การหาจุดศูนย์กลางของวัตถุทรงเรขาคณิตและไม่เป็นรูปทรงเรขาคณิต	4.48	0.71	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	4.50	0.71	มาก
9. ความแข็งแรงของวัสดุ									
9.1 ความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว	4.74	0.44	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	4.50	0.71	มาก
9.2 ความเค้นตามปริมาตร ความเครียดตามปริมาตร	4.50	0.65	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	4.50	0.71	มาก
9.3 ความเค้นเฉือน ความเครียดเฉือน	4.74	0.49	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
9.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด (กฎของฮุก)	4.64	0.53	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด
9.5 ความเค้นใช้งาน และค่าความปลอดภัยของวัสดุ	4.76	0.43	มากที่สุด	5.00	0.00	มากที่สุด	4.50	0.71	มาก
10. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน									
10.1 สมการการเคลื่อนที่ในแนวเส้น	3.48	1.11	มาก	3.33	0.58	ปานกลาง	4.50	0.71	มาก
10.2 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ข้อที่ 1,2,3	3.45	1.04	มาก	3.00	0.00	ปานกลาง	4.50	0.71	มาก

เนื้อหาวิชา	ช่างก่อสร้าง			ช่างโยธา			ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
10.3 Impulse, Impact, Conservation of momentum	3.76	1.03	มาก	2.67	0.58	ปานกลาง	5.00	0.00	มากที่สุด
11. งาน (งานในรูปแบบต่าง ๆ)	3.38	1.03	ปานกลาง	3.67	0.58	มาก	4.50	0.71	มาก
12. พลังงาน (พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ และการเปลี่ยนรูป)	3.24	0.96	ปานกลาง	3.67	0.58	มาก	3.50	0.71	ปานกลาง
13. กำลังงาน	3.28	0.97	ปานกลาง	3.67	0.58	มาก	3.50	0.71	ปานกลาง
14. ประสิทธิภาพและการไต่แปรียมเชิงกล	3.40	0.99	ปานกลาง	3.67	0.58	มาก	4.00	0.00	มาก
15. อุณหภูมิจและการวัด									
15.1 เทอร์โมมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ	2.64	0.88	ปานกลาง	3.33	0.58	ปานกลาง	3.00	0.00	ปานกลาง
15.2 การเปลี่ยนมากรากอุณหภูมิจ	2.76	0.92	ปานกลาง	3.33	0.58	ปานกลาง	3.00	0.00	ปานกลาง
16. ปริมาณความร้อน	2.53	0.92	ปานกลาง	2.67	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
17. ความจุความร้อน	2.50	0.91	น้อย	3.33	0.58	ปานกลาง	4.00	1.41	มาก
18. ความร้อนจำเพาะของวัตถุ	2.62	1.07	ปานกลาง	3.33	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
19. ความร้อนแฝง	2.46	0.89	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
20. การเปลี่ยนสถานะของวัตถุ	2.84	1.06	ปานกลาง	2.67	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
21. การส่งผ่านความร้อน									
21.1 การนำ	2.50	0.97	น้อย	3.33	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
21.2 การพา	2.49	0.98	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
21.3 การแผ่รังสี	2.48	0.99	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
21.4 Black body	2.54	0.95	ปานกลาง	2.67	0.58	ปานกลาง	4.00	0.00	มาก
22 การขยายตัวและหดตัวของวัตถุ (สัมประสิทธิ์การขยายตัว)	3.36	1.11	ปานกลาง	4.67	0.58	มากที่สุด	3.50	0.71	ปานกลาง
23. การขยายตัวของอากาศ	2.40	0.99	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง

เนื้อหาวิชา	ช่างก่อสร้าง			ช่างโยธา			ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
24. กฎของบอยล์	2.38	0.95	น้อย	2.67	0.56	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
25. กฎของชาร์ล	2.38	0.95	น้อย	2.67	0.56	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
26. กฎของกาซ	2.36	0.94	น้อย	2.67	0.56	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
27. Thermal Stress	3.16	1.28	ปานกลาง	5.00	0.00	มากที่สุด	4.00	0.00	มาก
28. เทอร์โมไดนามิกส์									
28.1 ความหมายของเทอร์โมไดนามิกส์	2.22	0.95	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
28.2 งานที่เปลี่ยนมาจากการขยายตัว	2.26	0.96	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
28.3 กฎข้อที่ 1 ของเทอร์โมไดนามิกส์	2.24	0.96	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
28.4 กระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ (Adiabatic Process, Isochoric Process, Isothermal Process, Isobaric Process, Throttling Process)	2.20	0.87	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
29. สมบัติของคลื่นและการเกิดคลื่น	2.06	0.93	น้อย	2.67	0.56	ปานกลาง	2.50	2.12	น้อย
30. คลื่นเสียง									
30.1 ความเร็วของเสียง	2.20	0.99	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	4.00	0.00	มาก
30.2 ความเข้มของเสียงและความดัง	2.22	0.97	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	4.00	0.00	มาก
30.3 การโคบีเน	2.18	0.94	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	4.00	0.00	มาก
30.4 การนับทิศทางเสียง	2.02	0.84	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	4.00	0.00	มาก
31. คลื่นแสง									
31.1 ความเร็วของแสง	2.16	1.00	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	3.00	1.41	ปานกลาง
31.2 การสะท้อนและการหักเหของแสง	2.18	0.96	น้อย	1.67	0.58	น้อย	3.50	0.71	ปานกลาง
31.3 ความเข้มของการส่องสว่าง	2.37	1.01	น้อย	2.33	0.58	น้อย	3.50	0.71	ปานกลาง

เนื้อหาวิชา	ช่างก่อสร้าง			ช่างโยธา			ช่างเทคนิคสถาบันกษัตริย์		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
32. ปรากฏการณ์คอปเปิลอร์ของแสง	1.86	0.78	น้อย	1.67	0.58	น้อย	3.00	1.41	ปานกลาง
33. ปรากฏการณ์คอปเปิลอร์ของเสียง	1.90	0.86	น้อย	1.67	0.58	น้อย	2.00	0.00	น้อย
34. สมบัติของสาร (ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ)	2.59	1.12	ปานกลาง	4.67	0.58	มากที่สุด	2.50	0.71	น้อย
35. สารกัมมันตรังสี	1.90	0.84	น้อย	2.33	0.58	น้อย	2.00	1.41	น้อย
36. สารกึ่งกร่อน	2.28	0.95	น้อย	2.33	0.58	น้อย	2.50	0.71	น้อย
37. สารพิษ	2.19	1.07	น้อย	2.33	0.58	น้อย	2.00	0.00	น้อย
38. เชื้อเพลิง									
38.1 องค์ประกอบของเชื้อเพลิง	2.28	0.93	น้อย	1.67	0.58	น้อย	2.00	1.41	น้อย
38.2 เชื้อเพลิงแข็ง (ถ่านหิน ถ่านโค้ก ถ่านไม้ ถ่านกระดูก)	2.30	0.95	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
38.3 เชื้อเพลิงเหลว (ปิโตรเลียม อุตสาหกรรมสารสังเคราะห์น้ำมัน)	2.12	0.99	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
38.4 ก๊าซเชื้อเพลิง (ก๊าซถ่านหิน วอเตอร์ก๊าซ ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์หรือก๊าซบรรจุท่อ ไฮโดรเจน อะเซทิลีน)	2.04	1.03	น้อย	1.67	0.58	น้อย	2.00	1.41	น้อย
38.5 การสันดาปของเชื้อเพลิง	1.90	0.89	น้อย	1.67	0.58	น้อย	2.00	1.41	น้อย
38.6 ค่าความร้อนเชื้อเพลิง	1.90	0.89	น้อย	1.67	0.58	น้อย	2.00	1.41	น้อย
38.7 สารหล่อลื่น	1.96	0.94	น้อย	4.33	0.58	มาก	2.00	1.41	น้อย
38.8 ความหนืด และมากรวากความหนืด	2.40	1.01	น้อย	4.33	0.58	มาก	2.00	1.41	น้อย
39. สารสังเคราะห์									
39.1 สมบัติของสารสังเคราะห์	2.24	1.01	น้อย	2.33	0.58	น้อย	2.50	0.71	น้อย
39.2 องค์ประกอบของสารสังเคราะห์ พลาสติก ยาง	2.42	1.07	น้อย	2.33	0.58	น้อย	2.50	0.71	น้อย
39.3 การผลิตสารสังเคราะห์ (อุตสาหกรรม)	2.33	1.17	น้อย	1.67	0.58	น้อย	2.50	0.71	น้อย

เนื้อหาวิชา	ช่างก่อสร้าง			ช่างโยธา			ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
39.4 ความแตกต่างของช่างธรรมชาติและช่างสังเคราะห์	2.35	1.14	น้อย	3.67	0.58	มาก	2.50	0.71	น้อย
39.5 การปรุงแต่งสารสังเคราะห์	2.20	1.09	น้อย	3.33	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
39.6 องค์ประกอบของสีทาและสีวักกลาง	2.61	1.19	ปานกลาง	3.33	0.58	ปานกลาง	3.00	0.00	ปานกลาง
40. ประจุไฟฟ้า	2.20	1.08	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	3.00	0.00	ปานกลาง
41. ทฤษฎีไฟฟ้าจุ่ม (ไฟฟ้ากับอะตอมของธาตุ คำนวณ การทำให้เกิดประจุ)	2.22	1.01	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	3.50	0.71	ปานกลาง
42. กฎของคูลอมป์	2.19	1.02	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
43. สนามไฟฟ้า									
43.1 ความเข้มสนามไฟฟ้า	2.10	0.86	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
43.2 จุดสะท้อน	2.14	0.99	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
43.3 โทลด์เล็คทริก	2.00	0.93	น้อย	3.33	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
43.4 เส้นแรงไฟฟ้า	1.98	0.89	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
43.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นแรงไฟฟ้ากับความเข้มสนามไฟฟ้า	1.90	0.90	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
43.6 แรงบนประจุในสนามไฟฟ้า	1.94	0.90	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
44. ศักย์ไฟฟ้าและพลังงานศักย์ไฟฟ้า									
44.1 ศักย์ไฟฟ้า	1.94	0.89	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
44.2 ความต่างศักย์ไฟฟ้า	1.98	0.98	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
44.3 ศักย์ไฟฟ้าในความหมายของความต่างศักย์	1.92	0.89	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
44.4 ศักย์ไฟฟ้าระหว่างแชนโดและชาน	1.94	0.92	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
44.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์กับความเข้มสนามไฟฟ้า	1.92	0.90	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
44.6 ศักย์ไฟฟ้าของจุดประจุ	1.90	0.97	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย

เนื้อหาวิชา	ช่างก่อสร้าง			ช่างโยธา			ช่างเทคนิคสถาบันกรรม		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
45. การเกิดไฟฟ้ากระแส	2.14	1.01	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
46. ข้อเปรียบเทียบระหว่างไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส	2.16	0.98	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
47. ชรรษชาติของแม่เหล็ก	2.12	0.96	น้อย	2.67	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
48. สนามแม่เหล็ก	2.22	1.04	น้อย	3.33	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
49. ความสัมพันธ์ระหว่างอำนาจแม่เหล็กกับไฟฟ้า	2.12	0.92	น้อย	3.33	0.58	ปานกลาง	2.00	1.41	น้อย
รวม	2.87	1.35	ปานกลาง	3.26	1.10	ปานกลาง	3.30	1.27	ปานกลาง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จากตารางที่ 15 พบว่า

1. ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างก่อสร้าง ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ (59 รายการ) มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างก่อสร้างในระดับน้อย อีก 42 รายการมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างก่อสร้าง ในระดับต่าง ๆ กัน คือ

เนื้อหา 14 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างก่อสร้าง ในระดับปานกลาง

เนื้อหา 14 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างก่อสร้าง ในระดับมาก

เนื้อหา 14 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างก่อสร้าง ในระดับมากที่สุด ซึ่งได้แก่เนื้อหาเกี่ยวกับธรรมชาติของแรง ประเภทของแรง แรงในระนาบเดียวกัน การรวมแรง การแยกแรง ความหมายของโมเมนต์ โมเมนต์ทางบวก โมเมนต์ทางลบ ความหมายของการสมมูลย์และกฎการสมมูลย์ ชนิดของการสมมูลย์ ความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว ความเค้นเฉือน ความเครียดเฉือน ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ความเค้นใช้งาน และค่าความปลอดภัยของวัสดุ

2. ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างโยธาในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ (56 รายการ) มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างโยธาในระดับปานกลาง อีก 45 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างโยธา ในระดับต่าง ๆ กัน คือ

เนื้อหา 14 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างโยธา ในระดับน้อย

เนื้อหา 10 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างโยธา ในระดับมาก

เนื้อหา 21 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างโยธา ในระดับมากที่สุด ซึ่งได้แก่เนื้อหาเกี่ยวกับ ธรรมชาติของแรง ประเภทของแรง แรงในระนาบเดียวกัน แรงต่างระนาบ การรวมแรง การแยกแรง ความหมายของโมเมนต์ โมเมนต์ทางขด โมเมนต์ทางดัด โมเมนต์ของแรงคู่ควบ ความหมายของการสมมูลและกฎการสมมูล ชนิดของการสมมูล ความหมายของจุดศูนย์กลาง การหาจุดศูนย์กลางของวัตถุรูปทรงเรขาคณิต และไม่เป็นรูปทรงเรขาคณิต ความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว ความเค้นตามปริมาตร ความเครียดตามปริมาตร ความเค้นเฉือน ความเครียดเฉือน ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ความเค้นใช้งาน และค่าความปลอดภัยของวัสดุ การขยายตัวและหดตัวของวัตถุ เทอร์มอลสเตรส

3. ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ (37 รายการ) มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ในระดับน้อย อีก 64 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ในระดับต่าง ๆ กัน คือ

เนื้อหา 30 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ในระดับปานกลาง

เนื้อหา 19 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ในระดับมาก

เนื้อหา 15 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ในระดับมากที่สุด ซึ่งได้แก่เนื้อหาเกี่ยวกับ ธรรมชาติของแรง ประเภทของแรง แรงในระนาบเดียวกัน แรงต่างระ

นบาย การรวมแรง การแยกแรง ความหมายของโมเมนต์ โมเมนต์ทางบวก โม
เมนต์ทางลบ โมเมนต์ของแรงคู่ควบ ความหมายของการสมมูลย์และกฎการสมมูลย์
ชนิดของการสมมูลย์ สมมูลย์ของแรง 3 มิติ ความเค้นเฉือน ความเครียดเฉือน
ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด การลด การชน การอนุรักษ์โม
เมนต์ัม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ค่าสัมประสิทธิ์และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยเห็นของครูข้างยนต์ ครูช่างเทคนิคการผลิต ครูช่างเทคนิคโลหะ และครูช่างเทคนิคอุตสาหกรรม เกี่ยวกับความจำเป็นของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
 ทดการเรียนการสอน หรือการนำไปใช้โดยทางช่าง

เนื้อหาวิชา	ช่างยนต์	ช่างเทคนิคการผลิต	ช่างเทคนิคโลหะ	ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม
	\bar{x} S.D. ความหมาย	\bar{x} S.D. ความหมาย	\bar{x} S.D. ความหมาย	\bar{x} S.D. ความหมาย
วิทยาศาสตร์ 1 (สสว.1101)				
1. หน่วยและการวัด				
1.1 หน่วยในระบบต่าง ๆ (F.P.S., C.G.S., M.K.S., S.I.)	4.57 0.66 มากที่สุด	4.22 0.90 มาก	4.38 0.67 มาก	4.60 0.94 มากที่สุด
1.2 หน่วยพื้นฐาน หน่วยอนุพันธ์ หน่วยเสริม และสภาวะของหน่วย S.I.	4.37 0.73 มาก	4.13 1.00 มาก	4.09 0.73 มาก	4.40 0.88 มาก
2. ปริมาณทางฟิสิกส์ (ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์)	4.13 0.84 มาก	3.50 1.25 ปานกลาง	3.96 0.73 มาก	4.38 0.86 มาก
3. การวัดอุณหภูมิ (ปริมาณเวกเตอร์)	4.16 0.86 มาก	3.31 1.07 ปานกลาง	3.60 0.91 มาก	4.19 1.03 มาก
4. แรงแม่เหล็ก				
4.1 ขั้วแม่เหล็กของแรงแม่เหล็ก	4.08 0.76 มาก	3.76 1.06 มาก	3.85 0.92 มาก	4.52 0.68 มากที่สุด
4.2 ประเภทของแรงแม่เหล็ก (แรงกิริยา แรงแม่เหล็ก)	4.38 0.71 มาก	4.33 0.76 มาก	4.07 0.68 มาก	4.71 0.56 มากที่สุด
4.3 แรงแม่เหล็กเหนี่ยวนำ	4.33 0.74 มาก	4.33 0.76 มาก	4.07 0.68 มาก	4.43 0.75 มาก
4.4 แรงแม่เหล็กเหนี่ยวนำ	4.30 0.87 มาก	4.30 0.65 มาก	4.19 0.63 มาก	4.43 0.93 มาก
4.5 การรวมแรงแม่เหล็ก (วิธีเวกเตอร์ วิธีตรีโกณมิติ)	4.58 0.75 มากที่สุด	4.67 0.48 มากที่สุด	4.26 0.66 มาก	4.57 0.68 มากที่สุด
4.6 การแยกแรงแม่เหล็ก (แยกแบบเวกเตอร์ แยกแบบตรีโกณมิติ)	4.54 0.79 มากที่สุด	4.60 0.62 มากที่สุด	4.23 0.71 มาก	4.57 0.81 มากที่สุด
5. โมเมนต์ของแรงแม่เหล็ก				
5.1 ความหมายของโมเมนต์	4.08 0.96 มาก	4.33 0.76 มาก	4.31 0.74 มาก	4.33 1.06 มาก
5.2 โมเมนต์ทางบวก โมเมนต์ทางลบ	4.28 0.74 มาก	4.33 0.76 มาก	4.19 0.83 มาก	4.43 0.75 มาก
5.3 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ	4.36 0.71 มาก	4.20 0.76 มาก	4.11 0.80 มาก	4.48 0.75 มาก

เนื้อหาวิชา	ช่างยนต์			ช่างเทคนิคการรถ			ช่างเทคนิคโลหะ			ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
6. แรงเสียดทาน												
6.1 ความหมายของแรงเสียดทาน	4.25	0.76	มาก	3.80	0.92	มาก	3.78	0.85	มาก	4.19	1.03	มาก
6.2 ชนิดของแรงเสียดทาน (แรงเสียดทานสถิตย แรงเสียดทานจลนย)	4.27	0.60	มาก	4.00	0.83	มาก	3.74	1.02	มาก	4.38	0.67	มาก
7. สมดุลของแรง												
7.1 ความหมายของการสมดุลและกฎการสมดุล	4.34	0.71	มาก	4.17	0.70	มาก	4.04	0.94	มาก	4.19	0.81	มาก
7.2 ชนิดของการสมดุล (สมดุลของการเลื่อนตำแหน่ง สมดุลของการหมุน Free body diagram of force in frame)	4.45	0.55	มาก	4.36	0.66	มาก	4.14	0.89	มาก	4.12	0.99	มาก
7.3 สมดุลของแรง 3 มิติ	3.96	0.97	มาก	4.10	0.80	มาก	4.04	1.00	มาก	3.86	1.11	มาก
8. จุดศูนย์กลาง												
8.1 ความหมายของจุดศูนย์กลาง	4.17	0.81	มาก	3.83	0.87	มาก	3.96	0.94	มาก	4.33	0.86	มาก
8.2 การหาจุดศูนย์กลางของวัตถุทรงเรขาคณิตและไม่เป็นรูปทรงเรขาคณิต	4.09	0.79	มาก	4.00	0.83	มาก	3.93	0.87	มาก	4.52	0.75	มากที่สุด
9. ความแข็งแรงของวัสดุ												
9.1 ความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว	4.51	0.61	มากที่สุด	4.53	0.63	มากที่สุด	4.65	0.56	มากที่สุด	4.76	0.44	มากที่สุด
9.2 ความเค้นตามปริมาตร ความเครียดตามปริมาตร	4.27	0.90	มาก	4.45	0.69	มาก	4.30	0.87	มาก	4.57	0.60	มากที่สุด
9.3 ความเค้นเฉือน ความเครียดเฉือน	4.58	0.53	มากที่สุด	4.60	0.62	มากที่สุด	4.37	0.74	มาก	4.71	0.56	มากที่สุด
9.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด (กฎของฮุก)	4.49	0.64	มาก	4.40	0.72	มาก	4.22	0.70	มาก	4.57	0.51	มากที่สุด
9.5 ความเค้นใช้งาน และค่าความปลอดภัยของวัสดุ	4.58	0.64	มากที่สุด	4.60	0.62	มากที่สุด	4.44	0.75	มาก	4.52	0.75	มากที่สุด
10. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน												
10.1 สมการการเคลื่อนที่ในแนวเส้น	4.30	0.77	มาก	4.10	0.84	มาก	4.04	0.94	มาก	3.95	0.86	มาก
10.2 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ข้อที่ 1.2.3	4.36	0.79	มาก	4.13	0.78	มาก	4.00	0.78	มาก	3.95	0.92	มาก

เนื้อหาวิชา	ช่วงยูนิต			ช่วงเทคนิคการผลิต			ช่วงเทคนิคโลหะ			ช่วงเทคนิคอุตสาหกรรม		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
10.3 Impulse, impact, Conservation of momentum	4.18	0.73	มาก	3.59	1.28	มาก	3.78	1.09	มาก	4.33	0.82	มาก
11. งาน (งานในรูปแบบต่าง ๆ)	4.42	0.64	มาก	3.72	0.88	มาก	4.04	0.73	มาก	4.00	0.84	มาก
12. พลังงาน (พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ และการเปลี่ยนรูป)	4.40	0.72	มาก	3.70	0.79	มาก	3.85	0.91	มาก	3.95	1.02	มาก
13. กำลังงาน	4.51	0.61	มากที่สุด	4.25	0.65	มาก	3.88	0.95	มาก	4.42	0.60	มาก
14. ประสิทธิภาพและการไต่เปรียบเชิงกล	4.42	0.60	มาก	4.43	0.69	มาก	4.07	0.73	มาก	4.43	0.68	มาก
15. อุณหภูมิและการวัด												
15.1 เทอร์โมมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ	3.81	0.82	มาก	3.11	0.99	ปานกลาง	3.26	0.90	ปานกลาง	3.71	0.72	มาก
15.2 การเปลี่ยนมากรอุณหภูมิ	3.83	0.85	มาก	2.96	0.88	ปานกลาง	3.34	0.71	ปานกลาง	3.57	0.75	มาก
16. ปริมาณความร้อน	4.21	0.66	มาก	2.89	0.88	ปานกลาง	3.52	0.75	มาก	3.76	0.70	มาก
17. ความจุความร้อน	4.02	0.66	มาก	2.75	0.97	ปานกลาง	3.30	0.78	ปานกลาง	3.48	0.75	ปานกลาง
18. ความร้อนจำเพาะของวัตถุ	3.96	0.73	มาก	3.00	0.94	ปานกลาง	3.35	0.75	ปานกลาง	3.48	0.93	ปานกลาง
19. ความร้อนแฝง	3.87	0.84	มาก	2.89	0.88	ปานกลาง	3.15	0.66	ปานกลาง	3.24	0.89	ปานกลาง
20. การเปลี่ยนสถานะของวัตถุ	3.87	0.77	มาก	3.25	0.60	ปานกลาง	3.22	0.85	ปานกลาง	3.81	0.87	มาก
21. การส่งผ่านความร้อน												
21.1 การนำ	3.77	0.78	มาก	2.71	0.90	ปานกลาง	3.44	0.75	ปานกลาง	3.10	1.14	ปานกลาง
21.2 การพา	3.77	0.78	มาก	2.71	0.90	ปานกลาง	3.56	0.70	มาก	3.24	1.14	ปานกลาง
21.3 การแผ่รังสี	3.77	0.80	มาก	2.89	0.80	ปานกลาง	3.30	0.82	ปานกลาง	2.90	1.09	ปานกลาง
21.4 Black body	3.48	0.81	ปานกลาง	1.94	0.85	น้อย	2.89	1.18	ปานกลาง	3.08	0.50	ปานกลาง
22. การขยายตัวและหดตัวของวัตถุ (สัมประสิทธิ์การขยายตัว)	3.91	0.66	มาก	3.73	0.83	มาก	3.78	0.64	มาก	3.94	1.06	มาก
23. การขยายตัวของก๊าซ	4.15	0.79	มาก	3.25	0.97	ปานกลาง	3.50	0.76	ปานกลาง	3.90	1.00	มาก

เนื้อหาวิชา	ช่วงยนต์			ช่วงเทคนิคการปฏิบัติ			ช่วงเทคนิคโลหะ			ช่วงเทคนิคก่อสร้างกรรม		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
24. กฎของบอยล์	4.11	0.75	มาก	3.14	1.01	ปานกลาง	3.67	0.78	มาก	3.81	0.98	มาก
25. กฎของชาร์ลส์	4.11	0.75	มาก	3.18	0.94	ปานกลาง	3.56	0.75	มาก	3.81	0.98	มาก
26. กฎของกาซ	4.12	0.86	มาก	2.96	1.07	ปานกลาง	3.50	0.76	ปานกลาง	3.81	0.98	มาก
27. Thermal Stress	4.22	0.73	มาก	3.73	1.03	มาก	4.00	0.50	มาก	3.92	1.08	มาก
28. เทอร์โมไดนามิกส์												
28.1 ความหมายของเทอร์โมไดนามิกส์	4.21	0.77	มาก	3.19	0.92	ปานกลาง	3.78	0.75	มาก	4.00	1.18	มาก
28.2 งานที่เปลี่ยนมาจากการขยายตัว	4.36	0.68	มาก	3.11	0.99	ปานกลาง	3.63	0.79	มาก	4.33	0.91	มาก
28.3 กฎข้อที่ 1 ของเทอร์โมไดนามิกส์	4.42	0.69	มาก	3.11	0.99	ปานกลาง	3.74	0.90	มาก	4.19	1.03	มาก
28.4 กระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ (Adiabatic Process, Isochoric Process, Isothermal Process, Isobaric Process, Throttling Process)	4.56	0.62	มากที่สุด	3.36	0.91	ปานกลาง	3.63	0.97	มาก	4.06	1.06	มาก
29. สมบัติของคลื่นและการเกิดคลื่น	2.92	0.76	ปานกลาง	2.20	0.92	น้อย	2.56	0.75	ปานกลาง	2.33	1.24	น้อย
30. คลื่นเสียง												
30.1 ความเร็วของเสียง	2.88	0.77	ปานกลาง	2.03	0.93	น้อย	2.89	0.75	ปานกลาง	2.29	1.15	น้อย
30.2 ความเข้มของเสียงและความดัง	2.98	0.78	ปานกลาง	2.00	0.98	น้อย	2.85	0.72	ปานกลาง	2.19	1.08	น้อย
30.3 การได้ยิน	2.81	0.89	ปานกลาง	1.97	1.00	น้อย	2.73	0.83	ปานกลาง	2.33	1.20	น้อย
30.4 การบันทึกเสียง	2.73	0.87	ปานกลาง	1.87	0.97	น้อย	2.70	0.91	ปานกลาง	2.10	1.00	น้อย
31. คลื่นแสง												
31.1 ความเร็วของแสง	2.92	0.87	ปานกลาง	1.97	0.93	น้อย	3.00	0.83	ปานกลาง	2.24	1.09	น้อย
31.2 การสะท้อนและการหักเหของแสง	2.90	0.90	ปานกลาง	2.00	1.02	น้อย	3.00	0.88	ปานกลาง	2.29	1.06	น้อย
31.3 ความเข้มของการส่องสว่าง	3.04	0.99	ปานกลาง	2.03	1.00	น้อย	3.04	0.92	ปานกลาง	2.29	1.15	น้อย

เนื้อหาวิชา	ช่างยนต์		ช่างเทคนิคการผลึก		ช่างเทคนิคโลหะ		ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม	
	\bar{X}	S.D. ความหมาย	\bar{X}	S.D. ความหมาย	\bar{X}	S.D. ความหมาย	\bar{X}	S.D. ความหมาย
32. ปรากฏการณ์ข้อต่อเปลี่ยนของแสง	2.82	0.89 ปานกลาง	1.83	0.87 น้อย	2.56	1.01 ปานกลาง	2.05	0.92 น้อย
33. ปรากฏการณ์ข้อต่อเปลี่ยนของเสียง	2.76	0.87 ปานกลาง	1.83	0.87 น้อย	2.52	1.05 ปานกลาง	2.00	0.89 น้อย
34. สมบัติของสาร (ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ)	3.67	0.93 มาก	3.27	1.01 ปานกลาง	3.72	1.02 มาก	3.24	1.22 ปานกลาง
35. สารกัมมันตรังสี	3.29	1.14 ปานกลาง	2.37	1.10 น้อย	3.44	1.15 ปานกลาง	2.71	1.27 ปานกลาง
36. สารกึ่งกรอม	3.83	1.02 มาก	3.97	0.85 มาก	4.07	0.73 มาก	3.33	1.35 ปานกลาง
37. สารพิษ	3.68	1.20 มาก	3.03	1.00 ปานกลาง	3.42	1.03 ปานกลาง	3.43	1.21 ปานกลาง
38. เชื้อเพลิง								
38.1 องค์ประกอบของเชื้อเพลิง	4.28	0.83 มาก	3.50	1.01 ปานกลาง	3.67	1.00 มาก	4.09	0.77 มาก
38.2 เชื้อเพลิงแข็ง (ถ่านหิน ถ่านโค้ก ถ่านไม้ ถ่านกระดูก)	4.24	0.86 มาก	3.80	1.03 มาก	3.77	0.99 มาก	3.95	0.86 มาก
38.3 เชื้อเพลิงเหลว (ปิโตรเลียม อุตสาหกรรม การสังเคราะห์น้ำมัน)	4.54	0.73 มากที่สุด	3.70	1.09 มาก	3.70	0.99 มาก	4.10	0.70 มาก
38.4 ก๊าซเชื้อเพลิง (ก๊าซถ่านหิน วอเตอร์แก๊ส ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซไพโรทิวเซอร์ ก๊าซสังหรือก๊าซบรรจุท่อ ไฮโดรเจน อะซิไทลีน)	4.42	0.86 มาก	3.17	1.12 ปานกลาง	3.96	1.06 มาก	4.00	0.84 มาก
38.5 การสันดาปของเชื้อเพลิง	4.54	0.79 มากที่สุด	3.20	0.85 ปานกลาง	3.81	1.04 มาก	3.81	0.98 มาก
38.6 ค่าความร้อนเชื้อเพลิง	4.40	0.82 มาก	3.13	0.90 ปานกลาง	3.63	1.11 มาก	3.90	1.00 มาก
38.7 สารหล่อลื่น	4.50	0.73 มาก	4.33	0.61 มาก	3.78	0.89 มาก	4.19	0.81 มาก
38.8 ความหนืด และมาตราวัดความหนืด	4.42	0.78 มาก	4.17	0.70 มาก	3.37	1.11 ปานกลาง	4.14	0.79 มาก
39. สารสังเคราะห์								
39.1 ชนิดของสารสังเคราะห์	3.48	0.83 ปานกลาง	3.93	1.00 มาก	3.78	0.93 มาก	3.48	1.08 ปานกลาง
39.2 องค์ประกอบของสารสังเคราะห์ พลาสติก ยาง	3.57	0.89 มาก	4.03	0.89 มาก	4.07	0.83 มาก	3.43	1.03 ปานกลาง
39.3 การผลิตสารสังเคราะห์ในอุตสาหกรรม	3.34	1.02 ปานกลาง	4.14	0.88 มาก	3.69	1.05 มาก	3.43	1.12 ปานกลาง

เนื้อหาวิชา	ช่างยนต์			ช่างเทคนิคการรถ			ช่างเทคนิคโลหะ			ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
39.4 ความแตกต่างของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์	3.57	0.82	มาก	3.79	1.07	มาก	3.62	1.02	มาก	3.38	1.16	ปานกลาง
39.5 การปรุงแต่งสารสังเคราะห์	3.33	1.02	ปานกลาง	3.57	0.97	มาก	3.46	1.10	ปานกลาง	3.33	1.11	ปานกลาง
39.6 องค์ประกอบของสีทาและทิวกลาง	3.46	0.94	ปานกลาง	3.62	0.94	มาก	3.92	0.74	มาก	3.29	1.10	ปานกลาง
40. ประจุไฟฟ้า	3.61	0.75	มาก	2.66	0.86	ปานกลาง	3.07	0.87	ปานกลาง	2.95	0.89	ปานกลาง
41. ทฤษฎีไฟฟ้าปัจจุบัน (ไฟฟ้ากับอะตอมของธาตุ ที่นำคำนวณ การทำให้เกิดประจุ)	3.60	0.87	มาก	2.73	0.94	ปานกลาง	3.27	0.78	ปานกลาง	3.10	0.83	ปานกลาง
42. กฎของคูลอมป์	3.58	0.93	มาก	2.72	1.03	ปานกลาง	3.22	0.85	ปานกลาง	2.76	0.94	ปานกลาง
43. สนามไฟฟ้า												
43.1 ความเข้มสนามไฟฟ้า	3.60	0.93	มาก	2.50	1.11	น้อย	3.00	0.92	ปานกลาง	2.62	1.07	ปานกลาง
43.2 จุดสะเทิน	3.38	0.86	ปานกลาง	2.37	1.10	น้อย	2.88	0.99	ปานกลาง	2.62	1.16	ปานกลาง
43.3 โทลด์ล็คทริก	3.38	0.86	ปานกลาง	2.40	1.16	น้อย	2.74	1.02	ปานกลาง	2.52	1.12	ปานกลาง
43.4 เส้นแรงไฟฟ้า	3.45	0.89	ปานกลาง	2.37	1.10	น้อย	2.85	0.86	ปานกลาง	2.74	1.24	ปานกลาง
43.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นแรงไฟฟ้ากับความเข้มสนามไฟฟ้า	3.35	0.99	ปานกลาง	2.37	1.10	น้อย	2.81	0.96	ปานกลาง	2.48	1.12	น้อย
43.6 แรงบนประจุในสนามไฟฟ้า	3.38	0.95	ปานกลาง	2.31	1.07	น้อย	2.81	1.04	ปานกลาง	2.71	1.19	ปานกลาง
44. ศักย์ไฟฟ้าและพลังงานศักย์ไฟฟ้า												
44.1 ศักย์ไฟฟ้า	3.55	0.93	มาก	2.50	1.17	น้อย	3.04	1.06	ปานกลาง	2.67	0.97	ปานกลาง
44.2 ความต่างศักย์ไฟฟ้า	3.72	0.89	มาก	2.60	1.16	ปานกลาง	2.93	0.87	ปานกลาง	2.62	0.97	ปานกลาง
44.3 ศักย์ไฟฟ้าในความหมายของความต่างศักย์	3.54	0.96	มาก	2.50	1.17	น้อย	2.89	0.93	ปานกลาง	2.62	1.07	ปานกลาง
44.4 ศักย์ไฟฟ้าระหว่างแชนโลหะขนาน	3.51	0.82	มาก	2.50	1.17	น้อย	3.11	1.09	ปานกลาง	2.52	0.87	ปานกลาง
44.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์กับความเข้มสนามไฟฟ้า	3.48	0.86	ปานกลาง	2.32	1.19	น้อย	2.92	1.06	ปานกลาง	2.76	1.00	ปานกลาง
44.6 ศักย์ไฟฟ้าของจุดประจุ	3.33	1.02	ปานกลาง	2.40	1.07	น้อย	2.85	1.10	ปานกลาง	2.52	0.87	ปานกลาง

ตารางที่ 16 (ต่อ)

เนื้อหาวิชา	ช่างยนต์			ช่างเทคนิคการผลึก			ช่างเทคนิคโลหะ			ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
45. การเกิดไฟฟ้ากระแส	2.96	1.19	ปานกลาง	2.53	1.04	ปานกลาง	3.23	0.99	ปานกลาง	2.86	1.24	ปานกลาง
46. ข้อเปรียบเทียบระหว่างไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส	3.49	0.87	ปานกลาง	2.60	1.07	ปานกลาง	3.11	0.80	ปานกลาง	2.76	1.04	ปานกลาง
47. ชนวนหุ้มของแม่เหล็ก	3.71	0.89	มาก	2.63	0.93	ปานกลาง	3.27	0.92	ปานกลาง	2.86	1.01	ปานกลาง
48. สนามแม่เหล็ก	3.87	0.94	มาก	2.67	0.99	ปานกลาง	3.26	0.90	ปานกลาง	2.76	1.09	ปานกลาง
49. ความสัมพันธ์ระหว่างอำนาจแม่เหล็กกับไฟฟ้า	3.85	0.95	มาก	2.70	0.99	ปานกลาง	3.22	0.89	ปานกลาง	2.67	1.15	ปานกลาง
วิทยาศาสตร์ 2 (สสว.2222)												
50. การรวม การแยก การคูณเวกเตอร์	3.92	0.86	มาก	4.24	0.64	มาก	3.89	1.05	มาก	4.00	0.89	มาก
51. การเคลื่อนที่แบบวงกลม (ความเร็ว ความเร่งเชิงมุม)	4.10	0.81	มาก	4.20	0.71	มาก	3.77	1.18	มาก	4.00	1.00	มาก
52. โมเมนตัม												
52.1 โมเมนตัมเชิงเส้น	3.98	0.95	มาก	3.83	0.89	มาก	3.78	0.93	มาก	3.67	1.11	มาก
52.2 การอนุรักษ์โมเมนตัม	3.89	0.89	มาก	3.69	0.93	มาก	3.41	0.89	ปานกลาง	3.81	1.08	มาก
52.3 การกล	3.81	0.96	มาก	3.69	0.97	มาก	3.22	0.85	ปานกลาง	3.67	1.15	มาก
52.4 การชน	3.83	0.92	มาก	3.48	1.02	ปานกลาง	3.26	0.86	ปานกลาง	3.67	1.15	มาก
52.5 โมเมนตัมเชิงมุม	3.92	0.86	มาก	3.75	0.97	มาก	3.70	0.95	มาก	3.86	1.06	มาก
52.6 โมเมนต์ของความเฉื่อย	4.02	0.95	มาก	3.93	0.84	มาก	3.81	0.79	มาก	3.90	0.89	มาก
53. อุทกสถิตศาสตร์ (Static fluid)												
53.1 คุณสมบัติของของไหล	4.33	0.79	มาก	3.66	0.86	มาก	3.89	1.05	มาก	4.10	0.77	มาก
53.2 ความหนาแน่น และความดัน	4.32	0.73	มาก	3.76	0.87	มาก	3.78	1.12	มาก	4.24	0.83	มาก
53.3 ค่าความดันที่ระดับต่าง ๆ ในของไหลที่หยุดนิ่ง	4.17	0.94	มาก	3.72	0.92	มาก	3.77	1.14	มาก	4.29	0.78	มาก
53.4 หลักของปาสคาลและหลักของอาร์คิมิดีส	4.26	0.81	มาก	3.72	0.92	มาก	3.89	1.19	มาก	4.14	0.79	มาก

เนื้อหา	ขางยนต์			ขางเทคนิคการยลลล			ขางเทคนิคโลหะ			ขางเทคนิคอุตสาหกรรม		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
54. อุทกพลศาสตร์ (Dynamic Fluid)												
54.1 ลักษณะการไหลของของไหล	4.08	0.90	มาก	3.24	0.99	ปานกลาง	3.63	1.15	มาก	4.00	1.00	มาก
54.2 ทฤษฎีของเบอร์นูลลี	4.08	0.98	มาก	3.24	0.99	ปานกลาง	3.67	1.14	มาก	3.95	0.97	มาก
54.3 ความหนืด	4.46	0.64	มาก	3.70	0.95	มาก	3.59	0.93	มาก	4.00	0.89	มาก
55. ทฤษฎีจลนของกาซ												
55.1 คุณสมบัติของกาซ	3.94	0.89	มาก	2.43	1.14	น้อย	3.81	0.90	มาก	3.57	0.98	มาก
55.2 ทฤษฎีจลนของกาซ	4.04	0.86	มาก	2.43	1.14	น้อย	3.52	0.98	มาก	3.62	0.97	มาก
55.3 สมการเวินเคอร์วาลส์และวิกัลลีสระเจดีย์	3.81	0.97	มาก	2.40	0.97	น้อย	3.07	1.00	ปานกลาง	3.45	1.00	ปานกลาง
55.4 การแพร่	3.60	0.98	มาก	2.23	1.01	น้อย	3.07	1.11	ปานกลาง	3.45	1.00	ปานกลาง
56. การเปลี่ยนพลังงานความร้อนเป็นพลังงานกล												
56.1 กระบวนการย้อนกลับได้ และย้อนกลับไม่ได้ของพลังงาน	4.08	0.91	มาก	3.00	1.00	ปานกลาง	3.20	1.12	ปานกลาง	4.19	0.81	มาก
56.2 เอนโทรปี	4.14	0.94	มาก	2.63	1.13	ปานกลาง	3.11	1.19	ปานกลาง	4.05	0.86	มาก
56.3 กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์	4.27	0.91	มาก	2.83	1.05	ปานกลาง	3.38	0.90	ปานกลาง	4.19	0.75	มาก
56.4 ทฤษฎีบทของคาร์โนต์และหลักการทำความเย็น	4.33	1.00	มาก	2.47	1.17	น้อย	3.11	1.05	ปานกลาง	4.10	0.77	มาก
57. อินทรีย์เคมี												
57.1 การจำแนกชนิดสารประกอบอินทรีย์	3.37	0.79	ปานกลาง	2.70	1.09	ปานกลาง	3.04	1.02	ปานกลาง	2.65	0.99	ปานกลาง
57.2 การเขียนสูตรโครงสร้าง	3.38	0.95	ปานกลาง	2.63	0.96	ปานกลาง	3.22	1.01	ปานกลาง	2.75	1.21	ปานกลาง
57.3 ไฮโดรคาร์บอน	3.81	1.10	มาก	2.80	0.92	ปานกลาง	3.22	1.01	ปานกลาง	2.62	1.16	ปานกลาง
57.4 อัลเคน	3.23	1.11	ปานกลาง	2.27	0.87	น้อย	3.04	0.94	ปานกลาง	2.50	1.05	น้อย
57.5 อัลคีน	3.23	1.13	ปานกลาง	2.27	0.87	น้อย	3.04	1.02	ปานกลาง	2.58	1.12	ปานกลาง

ตารางที่ 16 (ต่อ)

เนื้อหาวิชา	ข้างยนต์			ข้างเทคนิคการนลิท			ข้างเทคนิคโลหะ			ข้างเทคนิคอุตสาหกรรม		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
57.6 อีลโคน์	3.24	1.11	ปานกลาง	2.28	0.84	น้อย	3.07	1.04	ปานกลาง	2.50	0.99	น้อย
57.7 การเรียกชื่ออลิฟาติกไฮโดรคาร์บอนตามระบบ IUPAC	3.09	0.92	ปานกลาง	1.83	0.83	น้อย	3.13	0.64	ปานกลาง	3.25	0.50	ปานกลาง
57.8 เมนซิน	4.24	0.91	มาก	2.66	0.94	ปานกลาง	3.00	0.80	ปานกลาง	3.00	1.18	ปานกลาง
57.9 การเรียกชื่ออิโรมาติกไฮโดรคาร์บอนตามระบบ IUPAC	3.70	1.07	มาก	1.88	0.78	น้อย	3.00	1.00	ปานกลาง	2.83	0.98	ปานกลาง
57.10 อีลคิลเฮโลค	3.41	1.22	ปานกลาง	2.19	0.92	น้อย	3.11	0.80	ปานกลาง	2.68	1.06	ปานกลาง
57.11 แอลกอฮอล์	3.52	1.02	มาก	2.37	0.93	น้อย	3.19	0.92	ปานกลาง	2.65	0.99	ปานกลาง
57.12 อีเทอร์	3.46	1.06	ปานกลาง	2.20	0.92	น้อย	3.04	0.98	ปานกลาง	2.65	1.04	ปานกลาง
57.13 แอลคิลไฮดรอกไซด์และคีโตน	3.42	1.05	ปานกลาง	2.30	0.84	น้อย	2.85	0.91	ปานกลาง	2.60	0.99	ปานกลาง
57.14 เอสเทอร์	2.96	1.13	ปานกลาง	2.33	0.92	น้อย	3.07	0.96	ปานกลาง	2.45	0.94	น้อย
57.15 กรดคาร์บอกซิลิก	3.08	1.12	ปานกลาง	2.33	0.92	น้อย	3.04	0.98	ปานกลาง	2.50	1.00	น้อย
57.16 อะมีน	3.00	1.14	ปานกลาง	2.37	0.93	น้อย	2.67	1.07	ปานกลาง	2.30	1.03	น้อย
รวม	3.87	0.98	มาก	3.18	1.22	ปานกลาง	3.49	1.03	ปานกลาง	3.51	1.21	มาก

จากตารางที่ 16 พบว่า

1. ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างยนต์ ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ (93 รายการ) มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างยนต์ ในระดับมาก อีก 47 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างยนต์ ในระดับต่าง ๆ กัน คือ

เนื้อหา 37 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างยนต์ ในระดับปานกลาง

เนื้อหา 10 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างยนต์ ในระดับมากที่สุด ซึ่งได้แก่เนื้อหาเกี่ยวกับ หน่วยในระบบต่าง ๆ การรวมแรง การแยกแรง ความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว ความเค้นเฉือน ความเครียดเฉือน ความเค้นใช้งาน และค่าความปลอดภัยของวัสดุ กำลังงาน กระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ เชื้อเพลิงเหลว การสันดาปของเชื้อเพลิง

2. ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างเทคนิคการผลิต ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ (50 รายการ) มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างเทคนิคการผลิต ในระดับมาก อีก 90 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างเทคนิคการผลิตในระดับต่าง ๆ กัน คือ

เนื้อหา 40 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่าง สำหรับช่างเทคนิคการผลิต ในระดับน้อย

เนื้อหา 45 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำ

ไปใช้ในทางช้างสำหรับช้าง เทคนิคการผลิต ในระดับปานกลาง

เนื้อหา 5 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช้างสำหรับช้าง เทคนิคการผลิต ในระดับมากที่สุด ซึ่งได้แก่เนื้อหาเกี่ยวกับ การรวมแรง การแยกแรง ความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว ความเค้นเฉือน ความเครียดเฉือน ความเค้นใช้งานและค่าความปลอดภัยของวัสดุ

3. ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช้างสำหรับช้าง เทคนิคโลหะ ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ (70 รายการ) มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช้างสำหรับช้าง เทคนิคโลหะ ในระดับปานกลาง อีก 70 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช้างสำหรับช้าง เทคนิคโลหะ ในระดับต่าง ๆ กัน คือ

เนื้อหา 69 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช้าง สำหรับช้าง เทคนิคโลหะ ในระดับมาก

และมีเนื้อหาเพียงรายการเดียว ที่มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช้างสำหรับช้าง เทคนิคโลหะ ในระดับมากที่สุด ซึ่งได้แก่เนื้อหาเกี่ยวกับความเค้น ความเครียดตามยาว

4. ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช้างสำหรับช้าง เทคนิคอุตสาหกรรม ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ (64 รายการ) มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช้างสำหรับช้าง เทคนิคอุตสาหกรรม ในระดับมาก อีก 76 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช้างสำหรับช้าง เทคนิคอุตสาหกรรมในระดับต่าง ๆ กัน คือ

เนื้อหา 16 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่าง สำหรับช่างเทคนิคอุตสาหกรรม ในระดับน้อย

เนื้อหา 49 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่าง สำหรับช่างเทคนิคอุตสาหกรรม ในระดับปานกลาง

เนื้อหา 11 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่าง สำหรับช่างเทคนิคอุตสาหกรรม ในระดับมากที่สุด ซึ่งได้แก่เนื้อหาเกี่ยวกับ หน่วยในระบบต่าง ๆ ธรรมชาติของแรง ประเภทของแรง การรวมแรง การแยกแรง การหาจุดศูนย์กลางของวัตถุรูปทรงเรขาคณิตและไม่เป็นรูปทรงเรขาคณิต ความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว ความเค้นตามปริมาตร ความเครียดตามปริมาตร ความเค้นเฉือน ความเครียดเฉือน ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด ความเค้นใช้งาน และค่าความปลอดภัยของวัสดุ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 : คำขวัญพิเศษและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความถี่เห็นของครูช่างต่อเรื่อง เกี่ยวกับความจำเป็นของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ต่อการเรียนการสอน หรือการนำไปใช้ในทางช่าง

เนื้อหาวิชา	X	S.D.	ความหมาย
วิทยาศาสตร์ 1 (สสว.1101)			
1. หน่วยและการวัด			
1.1 หน่วยในระบบต่าง ๆ (P.P.S., C.G.S., M.K.S., S.I.)	4.00	0.00	มาก
1.2 หน่วยพื้นฐาน หน่วยอนุพัทธ์ หน่วยเสริม และตัวคูณของหน่วย S.I.	3.00	2.00	ปานกลาง
2. ปริมาตรทางฟิสิกส์ (ปริมาตรสเกลาร์ ปริมาตรเวกเตอร์)	4.50	0.71	มาก
3. การบวกลบปริมาตรเวกเตอร์	4.50	0.71	มาก
4. แรง			
4.1 ขั้วรวมชาติของแรง	3.50	0.71	ปานกลาง
4.2 ประเภทของแรง (แรงกิริยา แรงปฏิกิริยา)	3.67	0.58	มาก
4.3 แรงในระนาบเดียวกัน	3.67	0.58	มาก
4.4 แรงคางระนาบ	3.67	0.58	มาก
4.5 การรวมแรง (วิธีเวกเตอร์ วิธีตรีโกณมิติ)	4.00	0.00	มาก
4.6 การแยกแรง (แยกแบบพีคักจาก แยกแบบวิธีตรีโกณมิติ)	4.00	0.00	มาก
5. โมเมนต์ของแรง			
5.1 ความหมายของโมเมนต์	4.00	1.41	มาก
5.2 โมเมนต์ทางบวก โมเมนต์ทางลบ	3.50	0.71	ปานกลาง
5.3 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ	3.50	2.12	ปานกลาง

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื้อหาวิชา	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
6. แรงเสียดทาน			
6.1 ความหมายของแรงเสียดทาน	4.00	0.00	มาก
6.2 ชนิดของแรงเสียดทาน (แรงเสียดทานสถิตย์ แรงเสียดทานจลน์)	4.00	0.00	มาก
7. สมดุลของแรง			
7.1 ความหมายของการสมดุลและกฎการสมดุล	4.00	1.41	มาก
7.2 ชนิดของการสมดุล (สมดุลของการเลื่อนตำแหน่ง สมดุลของการหมุน Free body diagram of force in frame)	4.50	0.71	มาก
7.3 สมดุลของแรง 3 มิติ	4.00	0.00	มาก
8. จุดศูนย์กลาง			
8.1 ความหมายของจุดศูนย์กลาง	4.50	0.71	มาก
8.2 การหาจุดศูนย์กลางของวัตถุทรงเรขาคณิตและไม่เป็นรูปทรงเรขาคณิต	4.00	0.00	มาก
9. ความแข็งแรงของวัสดุ			
9.1 ความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว	3.67	1.15	มาก
9.2 ความเค้นตามปริมาตร ความเครียดตามปริมาตร	3.67	1.15	มาก
9.3 ความเค้นเฉือน ความเครียดเฉือน	3.67	0.58	มาก
9.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด (กฎของฮุก)	4.50	0.71	มาก
9.5 ความเค้นโหวง และค่าความปลอดภัยของวัสดุ	4.00	1.00	มาก
10. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน			
10.1 สมการการเคลื่อนที่ในแนวเส้น	2.50	0.71	น้อย
10.2 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ข้อที่ 1.2.3	2.50	0.71	น้อย

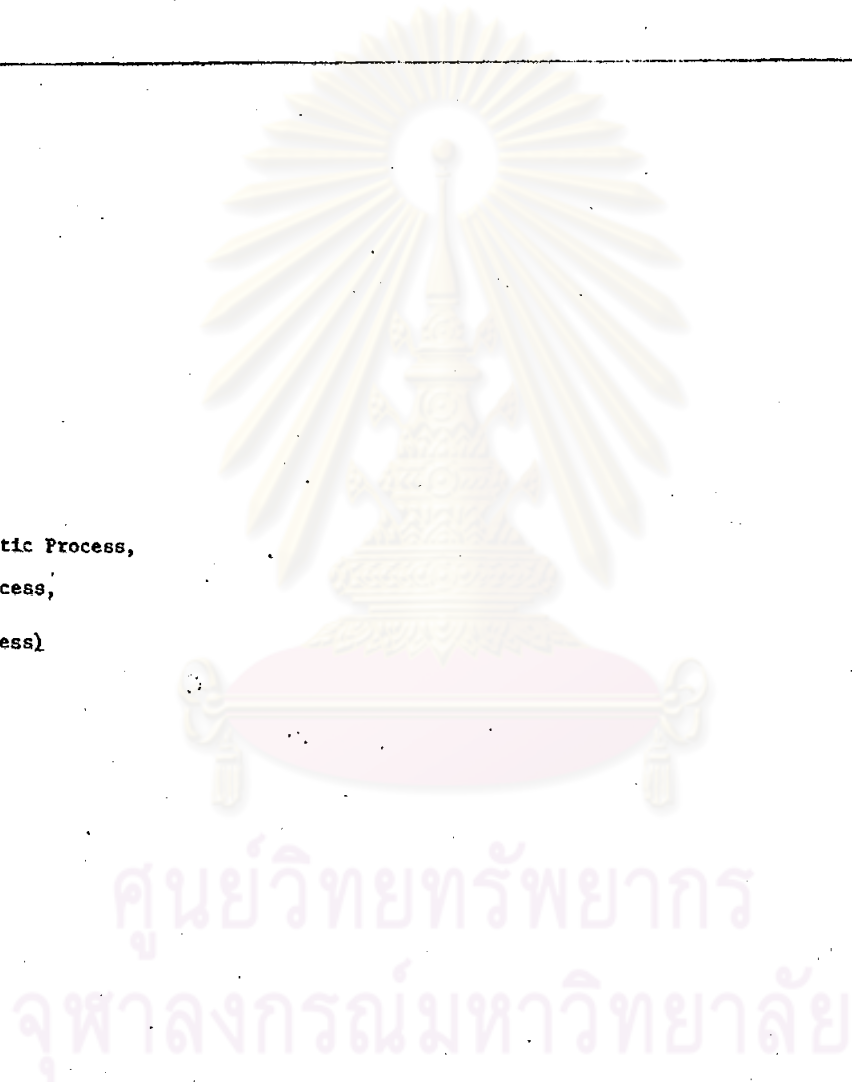
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื้อหาวิชา	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
10.3 Impulse, impact, Conservation of momentum	3.00	0.00	ปานกลาง
11. งาน (งานในรูปแบบต่าง ๆ)	2.50	0.71	น้อย
12. พลังงาน (พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ และการเปลี่ยนรูป)	3.00	0.00	ปานกลาง
13. กำลังงาน	3.00	0.00	ปานกลาง
14. ประสิทธิภาพและการไต่เปรียบเชิงกล	3.67	0.58	มาก
15. อุณหภูมิจากการวัด			
15.1 เทอร์โมมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ	2.00	1.00	น้อย
15.2 การเปลี่ยนมาตราอุณหภูมิ	2.00	1.00	น้อย
16. ปริมาณความร้อน	2.00	1.00	น้อย
17. ความจุความร้อน	2.00	1.00	น้อย
18. ความร้อนจำเพาะของวัตถุ	2.00	1.00	น้อย
19. ความร้อนแฝง	2.00	1.00	น้อย
20. การเปลี่ยนสถานะของวัตถุ	2.00	1.00	น้อย
21. การส่งผ่านความร้อน	1.50	0.71	น้อยที่สุด
21.1 การนำ	2.33	0.58	น้อย
21.2 การพา	2.33	0.58	น้อย
21.3 การแผ่รังสี	2.33	0.58	น้อย
21.4 Black body	2.00	0.00	น้อย
22 การขยายตัวและหักเหของวัตถุ (สัมประสิทธิ์การขยายตัว)	2.00	0.00	น้อย
23. การขยายตัวของก๊าซ	2.00	0.00	น้อย

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื้อหาวิชา	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
24. กฎของบอยล์	2.00	0.00	น้อย
25. กฎของชาร์ล	2.00	0.00	น้อย
26. กฎของกาซ	2.00	0.00	น้อย
27. Thermal Stress	3.00	0.00	ปานกลาง
28. เทอร์โมไดนามิกส์			
28.1 ความหมายของเทอร์โมไดนามิกส์	2.50	0.71	น้อย
28.2 งานที่เปลี่ยนมาจากการขยายตัว	2.50	0.71	น้อย
28.3 กฎข้อที่ 1 ของเทอร์โมไดนามิกส์	2.50	0.71	น้อย
28.4 กระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ (Adiabatic Process, Isochoric Process, Isothermal Process, Isobaric Process, Throttling Process)	2.50	0.71	น้อย
29. สมบัติของคลื่นและการเกิดคลื่น	1.50	0.71	น้อยที่สุด
30. คลื่นเสียง			
30.1 ความเร็วของเสียง	1.50	0.71	น้อยที่สุด
30.2 ความเข้มของเสียงและความถี่	1.50	0.71	น้อยที่สุด
30.3 การได้ยิน	1.50	0.71	น้อยที่สุด
30.4 การบันทึกเสียง	1.50	0.71	น้อยที่สุด
31. คลื่นแสง			
31.1 ความเร็วของแสง	1.50	0.71	น้อยที่สุด
31.2 การสะท้อนและการหักเหของแสง	1.50	0.71	น้อยที่สุด
31.3 ความเข้มของการส่องสว่าง	1.50	0.71	น้อยที่สุด



เนื้อหาวิชา	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
32. ปรากฏการณ์ข้อเปิดของแสง	1.50	0.71	น้อยที่สุด
33. ปรากฏการณ์ข้อเปิดของเสียง	1.50	0.71	น้อยที่สุด
34. สมบัติของสาร (ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ)	2.50	0.71	น้อย
35. สารกัมมันตรังสี	2.50	0.71	น้อย
36. สารกึ่งกรอน	3.00	0.00	ปานกลาง
37. สารพิษ	3.50	2.12	ปานกลาง
38. เชื้อเพลิง			
38.1 องค์ประกอบของเชื้อเพลิง	3.67	0.58	มาก
38.2 เชื้อเพลิงแข็ง (ถ่านหิน ถ่านโค้ก ถ่านไม้ ถ่านกระดูก)	3.67	0.58	มาก
38.3 เชื้อเพลิงเหลว (ปิโตรเลียม ออกซาพาร์มาลาร์สังเคราะห์น้ำมัน)	3.33	1.15	ปานกลาง
38.4 ก๊าซเชื้อเพลิง (ก๊าซถ่านหิน วอเตอร์แก๊ส ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซโพรพิลีน) ก๊าซถึงหรือก๊าซบรรจุท่อ ไฮโดรเจน อะเซทิลีน)	3.33	0.58	ปานกลาง
38.5 การสันดาปของเชื้อเพลิง	3.00	1.00	ปานกลาง
38.6 ค่าความร้อนเชื้อเพลิง	3.00	1.00	ปานกลาง
38.7 สารหล่อลื่น	3.00	1.00	ปานกลาง
38.8 ความหนืด และมาตรวัดความหนืด	3.00	1.00	ปานกลาง
39. สารสังเคราะห์			
39.1 ชนิดของสารสังเคราะห์	4.00	1.41	มาก
39.2 องค์ประกอบของสารสังเคราะห์ พลาสติก ยาง	4.00	1.41	มาก
39.3 การผลิตสารสังเคราะห์ในอุตสาหกรรม	4.00	1.41	มาก



ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื้อหาวิชา	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
39.4 ความแตกต่างของบางธรรมชาติและบางสิ่งเลวร้าย	3.50	0.71	ปานกลาง
39.5 การปรุงแต่งสารสิ่งเลวร้าย	4.50	0.71	มาก
39.6 องค์ประกอบของสีทาและทิวกลาง	4.50	0.71	มาก
40. ประจุไฟฟ้า	3.33	0.58	ปานกลาง
41. ทฤษฎีไฟฟ้าปัจจุบัน (ไฟฟ้ากับอะตอมของธาตุ กับจำนวน การทำให้เกิดประจุ)	3.00	0.00	ปานกลาง
42. กฎของคูลอมบ์	3.00	0.00	ปานกลาง
43. สนามไฟฟ้า			
43.1 ความเข้มสนามไฟฟ้า	2.50	0.71	น้อย
43.2 จุดสะท้อน	2.50	0.71	น้อย
43.3 โกลิเล็กทริก	2.50	0.71	น้อย
43.4 เส้นแรงไฟฟ้า	2.50	0.71	น้อย
43.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นแรงไฟฟ้ากับความเข้มสนามไฟฟ้า	2.50	0.71	น้อย
43.6 แรงบนประจุในสนามไฟฟ้า	2.50	0.71	น้อย
44. ศักย์ไฟฟ้าและพลังงานศักย์ไฟฟ้า			
44.1 ศักย์ไฟฟ้า	3.00	0.00	ปานกลาง
44.2 ความต่างศักย์ไฟฟ้า	3.00	0.00	ปานกลาง
44.3 ศักย์ไฟฟ้าในความหมายของความต่างศักย์	3.00	0.00	ปานกลาง
44.4 ศักย์ไฟฟ้าระหว่างแผ่นโลหะขนาน	3.00	0.00	ปานกลาง
44.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์กับความเข้มสนามไฟฟ้า	3.00	0.00	ปานกลาง
44.6 ศักย์ไฟฟ้าของจุดประจุ	3.00	0.00	ปานกลาง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื้อหาวิชา	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
45. การเกิดไฟฟ้ากระแส	3.00	0.00	ปานกลาง
46. ข้อเปรียบเทียบระหว่างไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส	3.00	0.00	ปานกลาง
47. อรรถนศาสตร์ของแม่เหล็ก	3.00	0.00	ปานกลาง
48. สนามแม่เหล็ก	3.00	0.00	ปานกลาง
49. ความสัมพันธ์ระหว่างอำนาจแม่เหล็กกับไฟฟ้า	3.00	0.00	ปานกลาง
วิทยาศาสตร์ 2 (สสว.2303)			
50. การรวม การแยก การคูณเวกเตอร์	3.50	0.71	ปานกลาง
51. การเคลื่อนที่แบบวงกลม (ความเร็ว ความเร่งเชิงมุม)	3.50	0.71	ปานกลาง
52. โมเมนตัม			
52.1 โมเมนตัมเชิงเส้น	3.50	0.71	ปานกลาง
52.2 การอนุรักษ์โมเมนตัม	3.50	0.71	ปานกลาง
52.3 การกล	3.50	0.71	ปานกลาง
52.4 การชน	3.50	0.71	ปานกลาง
52.5 โมเมนตัมเชิงมุม	3.50	0.71	ปานกลาง
53. โมเมนต์ของความเฉื่อย			
53.1 โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่	3.00	0.00	ปานกลาง
53.2 โมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนที่ผ่านจุดศูนย์กลาง	3.00	0.00	ปานกลาง
53.3 โมเมนต์ความเฉื่อยของมวล	3.00	0.00	ปานกลาง
54. จุดศูนย์กลางและเซนทรอยด์			
54.1 จุดศูนย์กลางของพื้นที่และปริมาตร	4.50	0.71	มาก



เนื้อหาวิชา	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
54.2 ความหมายของจุดศูนย์กลางและเซตรอบคี่ของวัฏรูปทรงต่าง ๆ	4.00	0.00	มาก
54.3 ลักษณะสมบัติของวัฏเกี่ยวกับทรงทศ	4.00	0.00	มาก
55. งานและพลังงาน			
55.1 งานของแรงที่แปรค่า	2.50	0.71	น้อย
55.2 พลังงานศักย์ พลังงานจลน์	2.50	0.71	น้อย
55.3 ความสัมพันธ์ระหว่างงาน และพลังงาน	2.50	0.71	น้อย
55.4 กฎการคงตัวของพลังงาน	2.50	0.71	น้อย
56. อุทกสถิตศาสตร์ (Static fluid)			
56.1 คุณสมบัติของของไหล	4.50	0.71	มาก
56.2 ความหนาแน่นและความดัน	4.50	0.71	มาก
56.3 ค่าความดันที่ระดับต่าง ๆ ในของไหลที่หยุดนิ่ง	4.50	0.71	มาก
56.4 หลักของปาสคาลและหลักของอาร์คิมิดีส	5.00	0.00	มากที่สุด
57. อุทกพลศาสตร์ (Dynamic fluid)			
57.1 ลักษณะเกี่ยวกับการไหลของของไหล	3.50	0.71	ปานกลาง
57.2 ทฤษฎีของเบอร์นูลี	3.50	0.71	ปานกลาง
57.3 ความหนืด	3.50	0.71	ปานกลาง
รวม	3.05	1.02	ปานกลาง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 17 พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างต่อเรือ ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ (44 รายการ) มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างต่อเรือ ในระดับปานกลาง อีก 61 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างต่อเรือในระดับต่าง ๆ กัน คือ

เนื้อหา 11 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่าง สำหรับช่างต่อเรือ ในระดับน้อยที่สุด ซึ่งได้แก่เนื้อหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสถานะของวัตถุ สมบัติของคลื่นและการเกิดคลื่น ความเร็วของเสียง ความเข้มของเสียงและความถี่ การโคจร การมันหักเสียง ความเร็วของแสง การสะท้อนและการหักเหของแสง ความเข้มของการส่องสว่าง ปฏิกิริยาการแผ่ของเปลวของแสงและเสียง

เนื้อหา 34 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่าง สำหรับช่างต่อเรือ ในระดับน้อย

เนื้อหา 35 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่าง สำหรับช่างต่อเรือ ในระดับมาก

และมีเนื้อหาเพียงรายการเดียว ที่มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างต่อเรือ ในระดับมากที่สุด ซึ่งได้แก่เนื้อหาเกี่ยวกับหลักของปาสคาลและหลักของอาร์คิมิดีส

ตารางที่ 18 คำอธิบายลักษณะและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของครูช่างไฟฟ้ากำลัง และครูช่างอิเล็กทรอนิกส์ เกี่ยวกับความจำเป็นของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อการเรียนการสอน หรือการนำไปใช้ในทางช่าง

เนื้อหาวิชา	ช่างไฟฟ้ากำลัง			ช่างอิเล็กทรอนิกส์		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
วิทยาศาสตร์ 1 (สสว.1101)						
1. หน่วยและการวัด						
1.1 หน่วยในระบบทาง ๆ (F.P.S., C.G.S., M.K.S., S.I.)	4.44	0.71	มาก	3.76	1.03	มาก
1.2 หน่วยพื้นฐาน หน่วยอนุพัทธ์ หน่วยเสริม และตัวคูณของหน่วย S.I.	4.00	0.69	มาก	3.20	0.94	ปานกลาง
2. ปริมาณทางฟิสิกส์ (ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์)	4.28	0.68	มาก	3.81	0.98	มาก
3. การวัดกลปริมาณเวกเตอร์	4.34	0.70	มาก	3.90	0.83	มาก
4. แรงแรง						
4.1 ขั้วของแรง	3.50	0.84	ปานกลาง	3.00	1.10	ปานกลาง
4.2 ประเภทของแรง (แรงกิริยา แรงปฏิกิริยา)	3.63	0.79	มาก	3.05	1.02	ปานกลาง
4.3 แรงในระนาบเดียวกัน	3.56	0.88	มาก	3.19	0.83	ปานกลาง
4.4 แรงแรงระนาบ	3.59	0.84	มาก	3.10	1.00	ปานกลาง
4.5 การรวมแรง (วิธีเวกเตอร์ วิธีตรีโกณมิติ)	4.35	0.71	มาก	3.48	1.03	ปานกลาง
4.6 การแยกแรง (แยกแบบพิกัดฉาก แยกแบบวิธีตรีโกณมิติ)	4.31	0.85	มาก	3.63	1.07	มาก
5. โมเมนต์ของแรง						
5.1 ความหมายของโมเมนต์	3.25	0.84	ปานกลาง	2.90	0.83	ปานกลาง
5.2 โมเมนต์ทางขั้ว โมเมนต์ทางลบ	3.29	0.82	ปานกลาง	2.62	0.92	ปานกลาง
5.3 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ	3.28	0.89	ปานกลาง	2.61	1.12	ปานกลาง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื้อหาวิชา	ช่วงให้กำลังใจ			ช่วงอิเล็กทรอนิกส์		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
6. แรงเสียดทาน						
6.1 ความหมายของแรงเสียดทาน	3.03	0.86	ปานกลาง	2.67	0.66	ปานกลาง
6.2 ชนิดของแรงเสียดทาน (แรงเสียดทานสถิตกับ แรงเสียดทานจลน์)	3.06	0.81	ปานกลาง	2.57	0.60	ปานกลาง
7. สมดุลของแรง						
7.1 ความหมายของการสมดุลและกฎการสมดุล	3.33	0.92	ปานกลาง	2.95	1.00	ปานกลาง
7.2 ชนิดของการสมดุล (สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง สมดุลต่อการหมุน Free body diagram of force in frame)	3.00	0.84	ปานกลาง	2.69	1.32	ปานกลาง
7.3 สมดุลของแรง 3 มิติ	3.27	0.94	ปานกลาง	2.86	1.06	ปานกลาง
8. จุดศูนย์กลาง						
8.1 ความหมายของจุดศูนย์กลาง	2.94	0.96	ปานกลาง	2.50	0.83	น้อย
8.2 การหาจุดศูนย์กลางของวัตถุรูปทรงเรขาคณิตและไม่ใช่รูปทรงเรขาคณิต	3.00	0.98	ปานกลาง	2.55	1.00	ปานกลาง
9. ความแข็งแรงของวัสดุ						
9.1 ความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว	3.06	0.91	ปานกลาง	2.30	0.86	น้อย
9.2 ความเค้นตามปริมาตร ความเครียดตามปริมาตร	2.91	0.93	ปานกลาง	2.37	0.83	น้อย
9.3 ความเค้นเฉือน ความเครียดเฉือน	2.94	0.84	ปานกลาง	2.29	1.01	น้อย
9.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด (กฎของฮุก)	2.94	0.84	ปานกลาง	2.14	0.96	น้อย
9.5 ความเค้นไครงาน และค่าความปลอดภัยของวัสดุ	3.16	0.95	ปานกลาง	2.15	0.81	น้อย
10. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน						
10.1 สมการการเคลื่อนที่ในแนวเส้น	3.34	1.04	ปานกลาง	2.86	1.15	ปานกลาง
10.2 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ข้อที่ 1.2.3	3.29	1.04	ปานกลาง	3.00	1.12	ปานกลาง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื้อหาวิชา	ช่วงเช้ากำลัง			ช่วงอิตถีหรอนิกัส		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
10.3 Impulse, impact, Conservation of momentum	2.69	0.75	ปานกลาง	3.00	1.00	ปานกลาง
11. งาน (งานในรูปแบบต่าง ๆ)	3.90	0.80	มาก	3.11	1.02	ปานกลาง
12. พลังงาน (พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ และการเปลี่ยนรูป)	3.97	0.88	มาก	3.81	0.98	มาก
13. กำลังงาน	4.36	0.70	มาก	3.71	0.90	มาก
14. ประสิทธิภาพและการโต้เปรียบเชิงกล	4.09	0.68	มาก	3.40	0.88	ปานกลาง
15. อุณหภูมิและการวัด						
15.1 เทอร์โมมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ	3.72	0.77	มาก	2.90	0.83	ปานกลาง
15.2 การเปลี่ยนมาตราอุณหภูมิ	3.69	0.86	มาก	2.90	0.83	ปานกลาง
16. ปริมาณความร้อน	3.81	0.78	มาก	3.09	1.04	ปานกลาง
17. ความจุความร้อน	3.63	0.83	มาก	3.19	0.98	ปานกลาง
18. ความร้อนจำเพาะของวัตถุ	3.63	0.75	มาก	2.86	1.06	ปานกลาง
19. ความร้อนแฝง	3.69	0.82	มาก	3.00	0.95	ปานกลาง
20. การเปลี่ยนสถานะของวัตถุ	3.53	0.95	มาก	3.05	0.94	ปานกลาง
21. การส่งผ่านความร้อน						
21.1 การนำ	3.74	0.93	มาก	3.10	0.83	ปานกลาง
21.2 การพา	3.61	1.02	มาก	3.10	0.83	ปานกลาง
21.3 การแผ่รังสี	3.68	0.94	มาก	3.10	0.83	ปานกลาง
21.4 Black body	3.24	1.26	ปานกลาง	2.50	1.09	น้อย
22. การขยายตัวและหดตัวของวัตถุ (สัมประสิทธิ์การขยายตัว)	3.58	0.92	มาก	2.63	0.83	ปานกลาง
23. การขยายตัวของก๊าซ	3.41	1.01	ปานกลาง	2.71	1.15	ปานกลาง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื้อหาวิชา	ช่างไฟฟ้ากำลัง			ช่างอิเล็กทรอนิกส์		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
24. กฎของบอยล์	3.41	1.04	ปานกลาง	2.67	1.06	ปานกลาง
25. กฎของชาร์ล	3.41	1.01	ปานกลาง	2.57	1.03	ปานกลาง
26. กฎของกาซ	3.34	1.07	ปานกลาง	2.70	1.22	ปานกลาง
27. Thermal Stress	3.00	1.26	ปานกลาง	2.44	1.42	น้อย
28. เทอร์โมไดนามิกส์						
28.1 ความหมายของเทอร์โมไดนามิกส์	3.31	0.93	ปานกลาง	2.62	1.24	ปานกลาง
28.2 งานที่เปลี่ยนมาจากการขยายตัว	3.25	0.92	ปานกลาง	2.52	1.08	ปานกลาง
28.3 กฎข้อที่ 1 ของเทอร์โมไดนามิกส์	3.25	0.95	ปานกลาง	2.57	1.03	ปานกลาง
28.4 กระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ (Adiabatic Process, Isochoric Process, Isothermal Process, Isobaric Process, Throttling Process)	3.16	0.93	ปานกลาง	2.32	0.95	น้อย
29. สมบัติของคลื่นและการเกิดคลื่น	3.47	1.02	ปานกลาง	4.43	0.60	มาก
30. คลื่นเสียง						
30.1 ความเร็วของเสียง	3.22	0.87	ปานกลาง	4.57	0.51	มากที่สุด
30.2 ความเข้มของเสียงและความถี่	3.16	0.81	ปานกลาง	4.57	0.51	มากที่สุด
30.3 การได้ยิน	3.16	0.81	ปานกลาง	4.46	0.75	มาก
30.4 การบันทึกเสียง	3.03	0.78	ปานกลาง	4.67	0.48	มากที่สุด
31. คลื่นแสง						
31.1 ความเร็วของแสง	3.41	1.07	ปานกลาง	4.38	0.80	มาก
31.2 การสะท้อนและการหักเหของแสง	3.44	1.01	ปานกลาง	4.38	0.80	มาก
31.3 ความเข้มของการส่องสว่าง	3.78	1.10	มาก	4.38	0.80	มาก

เนื้อหาวิชา	ช่วงไฟฟ้ากำลัง			ช่วงอิเล็กทรอนิกส์		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
32. ปรากฏการณ์คอปเปอร์ของแสง	3.34	1.00	ปานกลาง	3.85	1.27	มาก
33. ปรากฏการณ์คอปเปอร์ของเสียง	3.25	0.98	ปานกลาง	3.53	1.47	มาก
34. สมบัติของสาร (ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ)	3.32	0.94	ปานกลาง	3.20	1.20	ปานกลาง
35. สารกัมมันตรังสี	2.79	0.93	ปานกลาง	3.19	1.29	ปานกลาง
36. สารกึ่งตัวนำ	2.73	0.94	ปานกลาง	3.00	1.14	ปานกลาง
37. สารพิษ	2.55	0.61	ปานกลาง	2.47	1.22	น้อย
38. เชื้อเพลิง						
38.1 องค์ประกอบของเชื้อเพลิง	2.59	0.95	ปานกลาง	2.29	1.01	น้อย
38.2 เชื้อเพลิงแข็ง (ถ่านหิน ถ่านโค้ก ถ่านไม้ ถ่านถาวร)	2.69	1.06	ปานกลาง	2.33	0.97	น้อย
38.3 เชื้อเพลิงเหลว (ปิโตรเลียม อุตสาหกรรมสารสังเคราะห์น้ำมัน)	2.72	0.96	ปานกลาง	2.19	1.08	น้อย
38.4 ก๊าซเชื้อเพลิง (ก๊าซถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซปิโตรเลียมเหลว ก๊าซสังเคราะห์ ไส้แก๊ส)	2.60	0.95	ปานกลาง	2.22	1.00	น้อย
38.5 การสันดาปของเชื้อเพลิง	2.50	0.84	น้อย	2.10	1.04	น้อย
38.6 ค่าความร้อนเชื้อเพลิง	2.56	0.98	ปานกลาง	2.10	1.04	น้อย
38.7 สารหล่อลื่น	2.66	0.97	ปานกลาง	2.14	1.06	น้อย
38.8 ความหนืด และมาตราวัดความหนืด	2.47	1.08	น้อย	2.14	1.06	น้อย
39. สารสังเคราะห์						
39.1 ชนิดของสารสังเคราะห์	2.53	0.80	ปานกลาง	2.57	1.08	ปานกลาง
39.2 องค์ประกอบของสารสังเคราะห์ พลาสติก ยาง	2.61	0.97	ปานกลาง	2.62	1.24	ปานกลาง
39.3 การผลิตสารสังเคราะห์ในอุตสาหกรรม	2.50	0.92	น้อย	2.40	1.23	น้อย

เนื้อหาวิชา	ช่างไฟฟ้ากำลัง			ช่างอิเล็กทรอนิกส์		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
39.4 ความแตกต่างของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์	2.19	1.01	น้อย	2.30	1.08	น้อย
39.5 การปรุงแต่งสารสังเคราะห์	2.38	0.91	น้อย	2.33	1.11	น้อย
39.6 องค์ประกอบของสีทาและทิวกลาง	2.47	0.92	น้อย	2.52	1.21	ปานกลาง
40. ประจุไฟฟ้า	4.48	0.68	มาก	4.61	0.61	มากที่สุด
41. ทฤษฎีไฟฟ้าปัจจุบัน (ไฟฟ้ากับอะตอมของธาตุ หักน้ำหนักมวล การทำไมเล็กประจุ)	4.58	0.66	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
42. กฎของคูลอมบ์	4.50	0.72	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
43. สนามไฟฟ้า						
43.1 ความเข้มสนามไฟฟ้า	4.50	0.67	มาก	4.76	0.54	มากที่สุด
43.2 จุดสะเทิน	4.25	0.80	มาก	4.52	0.81	มากที่สุด
43.3 โทลด์เล็คทริก	4.47	0.67	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
43.4 เส้นแรงไฟฟ้า	4.44	0.72	มาก	4.76	0.44	มากที่สุด
43.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นแรงไฟฟ้ากับความเข้มสนามไฟฟ้า	4.36	0.83	มาก	4.75	0.44	มากที่สุด
43.6 แรงบนประจุในสนามไฟฟ้า	4.29	0.78	มาก	4.81	0.40	มากที่สุด
44. ศักย์ไฟฟ้าและพลังงานศักย์ไฟฟ้า						
44.1 ศักย์ไฟฟ้า	4.52	0.67	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
44.2 ความต่างศักย์ไฟฟ้า	4.55	0.51	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
44.3 ศักย์ไฟฟ้าในความหมายของความต่างศักย์	4.52	0.51	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
44.4 ศักย์ไฟฟ้าระหว่างแฉกโลหะขนาน	4.36	0.65	มาก	4.75	0.44	มากที่สุด
44.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์กับความเข้มสนามไฟฟ้า	4.38	0.66	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
44.6 ศักย์ไฟฟ้าของจุดประจุ	4.27	0.76	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด

เนื้อหาวิชา	ช่างไฟฟ้ากำลัง			ช่างอิเล็กทรอนิกส์		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
45. การเกิดไฟฟ้ากระแส	4.70	0.47	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
46. ข้อเปรียบเทียบระหว่างไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส	4.39	0.66	มาก	4.80	0.41	มากที่สุด
47. ธรรมชาติของแม่เหล็ก	4.42	0.66	มาก	4.52	0.81	มากที่สุด
48. สนามแม่เหล็ก	4.58	0.56	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
49. ความสัมพันธ์ระหว่างอำนาจแม่เหล็กกับไฟฟ้า	4.64	0.55	มากที่สุด	4.67	0.58	มากที่สุด
วิทยาศาสตร์ 2 (สสว.2404)						
50. แรงแม่เหล็กไฟฟ้า						
50.1 สนามไฟฟ้าเนื่องจากกลุ่มจุดประจุ	4.03	0.77	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
50.2 สนามไฟฟ้าเนื่องจากประจุที่กระจาย	3.91	0.84	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
50.3 ฟลักซ์ไฟฟ้า (กฎของเกาส์)	4.13	0.79	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด
50.4 ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากกลุ่มจุดประจุ	4.13	0.79	มาก	4.52	0.75	มากที่สุด
50.5 ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากประจุที่กระจายสม่ำเสมอ	4.00	0.80	มาก	4.52	0.75	มากที่สุด
50.6 ความสัมพันธ์ระหว่างศักย์ไฟฟ้ากับสนามไฟฟ้าเมื่อสนามไฟฟ้าคงที่ และเมื่อสนามไฟฟ้าไม่คงที่	4.06	0.84	มาก	4.52	0.75	มากที่สุด
51. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า						
51.1 สนามแม่เหล็กจากกระแสไฟฟ้า						
51.1.1 ฟลักซ์และความเข้มของฟลักซ์แม่เหล็ก	4.19	0.93	มาก	2.62	0.59	ปานกลาง
51.1.2 Biot - Savart law	3.96	0.84	มาก	4.31	0.75	มาก
51.1.3 Ampere's law	4.36	0.70	มาก	4.58	0.51	มากที่สุด
51.1.4 สนามแม่เหล็กจากขดลวดโซลินอยด์และทอรรอยด์	4.43	0.63	มาก	4.79	0.42	มากที่สุด



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื้อหาวิชา	ช่างไฟฟ้ากำลัง			ช่างอิเล็กทรอนิกส์		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
51.2 แรงเนื่องจากสนามแม่เหล็ก						
51.2.1 แรงแม่เหล็กบนประจุไฟฟ้าที่กำลังเคลื่อนที่	3.97	0.86	มาก	4.52	0.60	มากที่สุด
51.2.2 แรงแม่เหล็กบนตัวนำตรงที่มีกระแสไหล	4.13	0.83	มาก	4.57	0.60	มากที่สุด
51.2.3 แรงแม่เหล็กบนขดลวดแบบวงกลม (muth - loops) และแบบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Square loops) เมื่อมีกระแสไหล	4.19	0.86	มาก	4.52	0.68	มากที่สุด
51.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของฟลักซ์แม่เหล็กกับความเข้มของสนามแม่เหล็ก	4.25	0.80	มาก	4.52	0.68	มากที่สุด
51.4 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	3.66	1.15	มาก	4.52	0.68	มากที่สุด
52. การนำไฟฟ้าในของแข็ง						
52.1 ความหนาแน่นของกระแสไฟฟ้า	4.35	0.71	มาก	4.57	0.75	มากที่สุด
52.2 สภาพความต้านทานทางไฟฟ้ากับความต้านทาน	4.34	0.65	มาก	4.57	0.75	มากที่สุด
52.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพนำไฟฟ้ากับสภาพความต้านทาน	4.50	0.57	มาก	4.57	0.75	มากที่สุด
52.4 ความต้านทานกับอุณหภูมิ	4.47	0.67	มาก	4.65	0.67	มากที่สุด
53. การนำไฟฟ้าในสารละลาย						
53.1 ไอออนในสารละลาย	3.66	0.94	มาก	4.00	1.34	มาก
53.2 กฎของฟาราเดย์เกี่ยวกับสารละลาย	3.72	0.85	มาก	4.00	1.34	มาก
53.3 กระแสไฟฟ้าในสารละลาย	3.66	0.83	มาก	3.95	1.28	มาก
54. การนำไฟฟ้าในก๊าซ						
54.1 ไอออนในก๊าซ	3.59	0.95	มาก	3.67	1.15	มาก
54.2 กระแสไฟฟ้าในก๊าซ	3.59	0.95	มาก	3.71	1.15	มาก
54.3 การให้แสงสว่างของหลอดบรรจุก๊าซ	3.88	0.87	มาก	3.75	1.21	มาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เนื้อหาวิชา	ช่วงไฟฟ้ากำลัง			ช่วงอิเล็กทรอนิกส์		
	\bar{x}	S.D.	ความหมาย	\bar{x}	S.D.	ความหมาย
55. คุณสมบัติของสาร						
55.1 สมบัติและสมมติฐานของ Ideal gas	2.88	1.07	ปานกลาง	2.47	1.01	น้อย
55.2 สมการสถานะของ Ideal gas	2.85	1.07	ปานกลาง	2.36	1.01	น้อย
55.3 PVT - diagram	2.76	1.09	ปานกลาง	2.36	1.01	น้อย
55.4 Critical point และ Triple point	2.97	1.18	ปานกลาง	2.65	1.17	ปานกลาง
56. ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ						
56.1 Mean free path	2.64	0.86	ปานกลาง	2.33	0.82	น้อย
56.2 แรงและการเปลี่ยนแปลงของโมเมนตัม เนื่องจากการชนของโมเลกุลของก๊าซ	2.71	0.90	ปานกลาง	2.56	0.98	ปานกลาง
56.3 ความดันเนื่องจากการพุ่งกระจายของก๊าซ	2.71	0.90	ปานกลาง	2.43	0.81	น้อย
56.4 พลังงานจลน์ของก๊าซหนึ่งโมเลกุลและหลายโมเลกุล	2.69	1.00	ปานกลาง	2.26	0.73	น้อย
57. การส่งถ่ายความร้อน						
57.1 สภาพนำความร้อนของวัสดุ	3.31	0.90	ปานกลาง	3.00	0.77	ปานกลาง
57.2 การนำความร้อนผ่านวัสดุแผ่นเรียบ	3.35	0.88	ปานกลาง	2.90	0.77	ปานกลาง
57.3 การนำความร้อนผ่านผนังท่อ	3.35	0.88	ปานกลาง	2.81	0.75	ปานกลาง
57.4 การหาปริมาณความร้อนเนื่องจากการพาความร้อน	3.29	0.82	ปานกลาง	2.89	0.81	ปานกลาง
57.5 การแผ่รังสีความร้อน (Stefan's law, Wien's law, Newton's law of cooling)	3.40	0.91	ปานกลาง	2.55	0.93	ปานกลาง
58. การเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนกับพลังงานไฟฟ้า						
58.1 ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับความร้อน และสมมูลกลความร้อน	3.35	0.91	ปานกลาง	3.05	1.28	ปานกลาง
58.2 งานไฟฟ้า	3.97	0.86	มาก	4.00	0.95	มาก
58.3 การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน	4.06	0.84	มาก	3.90	1.00	มาก
รวม	3.57	1.07	มาก	3.47	1.29	ปานกลาง

จากตารางที่ 16 พบว่า

1. ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างไฟฟ้ากำลัง ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ (65 รายการ) มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างไฟฟ้ากำลัง ในระดับมาก อีก 77 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างไฟฟ้ากำลัง ในระดับต่าง ๆ กัน คือ

เนื้อหา 6 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างไฟฟ้ากำลัง ในระดับน้อย

เนื้อหา 64 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างไฟฟ้ากำลัง ในระดับปานกลาง

เนื้อหา 7 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างไฟฟ้ากำลัง ในระดับมากที่สุด ซึ่งได้แก่เนื้อหาเกี่ยวกับ ทฤษฎีไฟฟ้าปัจจุบัน สักยไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าในความหมายของ ความต่างศักย์ การเกิดไฟฟ้ากระแส สนามแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างอำนาจแม่เหล็กกับไฟฟ้า

2. ตัวอย่างประชากรมีความคิดเห็นโดยเฉลี่ยว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างอิเล็กทรอนิกส์ ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ตัวอย่างประชากรมีความเห็นว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ (53 รายการ) มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างอิเล็กทรอนิกส์ ในระดับปานกลาง อีก 89 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างอิเล็กทรอนิกส์ ในระดับต่าง ๆ กัน คือ

เนื้อหา 27 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้ในทางช่างสำหรับช่างอิเล็กทรอนิกส์ ในระดับน้อย

เนื้อหา 22 รายการ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน หรือการนำ

ไปใช้ในทางข้าง สำหรับข้างอิเล็กทรอนิกส์ ในระดับมาก

เนื้อหา 40 รายการ มีความจำเป็นต่อการ เรียนการสอนหรือการนำ
ไปใช้ในทางข้างสำหรับข้างอิเล็กทรอนิกส์ ในระดับมากที่สุด ซึ่งได้แก่เนื้อหาเกี่ยวกับ
กับความเร็วของเสียง ความเข้มของเสียงและความถี่ การบันทึกเสียง ประจุไฟ
ฟ้า ทฤษฎีไฟฟ้าประจุมัน กฎของคูลอมบ์ ความเข้มสนามไฟฟ้า จุดสะเทิน โดอิเล็ค
ทริก เส้นแรงไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นแรงไฟฟ้ากับความเข้มสนามไฟฟ้า
แรงบนประจุในสนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความต่างศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าในความหมาย
ของความต่างศักย์ ศักย์ไฟฟ้าระหว่างแผ่นโลหะขนาน ความสัมพันธ์ระหว่างความ
ต่างศักย์กับความเข้มสนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าของจุดประจุ การเกิดไฟฟ้ากระแส ข้อ
เปรียบเทียบระหว่างไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส ธรรมชาติของแม่เหล็ก สนามแม่
เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างอำนาจแม่เหล็กกับไฟฟ้า สนามไฟฟ้าเนื่องจากกลุ่มจุด
ประจุ สนามไฟฟ้าเนื่องจากประจุที่กระจาย ฟลักซ์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าเนื่องจากประ
จุที่กระจายสม่ำเสมอ ความสัมพันธ์ระหว่างศักย์ไฟฟ้ากับสนามไฟฟ้า เมื่อสนามไฟ
ฟ้าคงที่ และเมื่อสนามไฟฟ้าไม่คงที่ กฎของแอมแปร์ สนามแม่เหล็กจากขดลวดโซ
ลินอยด์และทอรรอยด์ แรงแม่เหล็กบนประจุไฟฟ้าที่กำลังเคลื่อนที่ แรงแม่เหล็กบนตัว
นำตรงที่มีกระแสไหล แรงแม่เหล็กบนขดลวดแบบวงกลมและแบบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
เมื่อมีกระแสไหล ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของฟลักซ์แม่เหล็กกับความเข้ม
ของสนามแม่เหล็ก สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ความหนาแน่นของกระแสไฟ
ฟ้า สภาพความต้านทานทางไฟฟ้ากับความต้านทาน ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพนำ
ไฟฟ้ากับสภาพความต้านทาน ความต้านทานกับอุณหภูมิ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากผลการวิเคราะห์ ที่ได้จากรายที่ 15 - 18 เกี่ยวกับความจำเป็นของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ต่อการเรียนการสอนวิชาช่าง หรือการนำไปใช้ในทางช่าง สามารถสรุปจำนวนรายการเนื้อหาที่มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนวิชาช่าง หรือการนำไปใช้ในทางช่างที่ระดับต่าง ๆ ได้ดังในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 จำนวนรายการ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกตามสาขาช่างและความจำเป็นต่อการเรียนการสอนวิชาช่างหรือการนำไปใช้ในทางช่าง

สาขาช่าง	จำนวนรายการเนื้อหา ในหลักสูตร	จำนวนรายการ เนื้อหาที่มีความจำเป็น ต่อการเรียนการสอนวิชาช่าง หรือ การนำไปใช้ในทางช่าง				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ช่างก่อสร้าง	101	14	14	14	59	-
2. โยธา	101	21	10	56	14	-
3. เทคนิคสถาปัตยกรรม	101	15	19	30	37	-
4. ชนค	140	10	93	37	-	-
5. เทคนิคการผลิต	140	5	50	45	40	-
6. เทคนิคโลหะ	140	1	69	70	-	-
7. เทคนิคอุตสาหกรรม	140	11	64	49	16	-
8. ก่อเรือ	125	1	35	44	34	11
9. ไฟฟ้ากำลัง	142	7	65	64	6	-
10. อิเล็กทรอนิกส์	142	40	22	53	27	-

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นและขอ เสนอแนะจากแบบสอบถามปลาย เปิดของครูช่าง เกี่ยวกับ เนื้อหาของรายวิชาวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 20 ความคิดเห็นและขอ เสนอแนะของครูช่าง เกี่ยวกับ เนื้อหาของรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรียงตามลำดับความถี่

ความคิดเห็นและขอ เสนอแนะ	ความถี่
<u>จากครูช่างทุกช่าง</u>	
1. เนื้อหามากเกินไป บาง เรื่องลึกซึ้งมาก ควรลดเนื้อหาให้น้อยลง ให้เหลือ เฉพาะ เนื้อหาที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในงานช่าง	27
2. เนื้อหาบาง เรื่องซ้ำซ้อนกับ เนื้อหาในวิชาช่าง ควรจะโตปรึกษาหารือกันระหว่างครูวิทยาศาสตร์และครูช่าง เพื่อกำหนดเนื้อหาให้เหมาะสม	3
<u>จากครูช่างก่อสร้าง</u>	
1. ควร เพิ่ม เนื้อหา เกี่ยวกับวัสดุภัณฑ์ก่อน	1
2. ควร เพิ่ม เนื้อหา เกี่ยวกับวัสดุก่อสร้าง	1
3. ควร เพิ่ม เนื้อหา เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ภายในอาคาร	1
4. ควรให้พื้นฐานเกี่ยวกับแรงในรูปแบบที่กระทำต่อโครงสร้างในลักษณะต่าง ๆ เช่น อาคารสูง ๆ แรงลม คลื่นไถม น้ำ แรงสั่นสะเทือน เนื่องจากแผ่นดินไหว	1
<u>จากครูช่างยนต์</u>	
1. ควร เพิ่ม เนื้อหา เกี่ยวกับบีโทร เคมีคัล	2
2. ควร เพิ่ม เนื้อหา เกี่ยวกับระบบส่งกำลัง	1
3. ควร เพิ่ม เนื้อหา เกี่ยวกับการกำจัดและป้องกันอากาศ เป็นพิษ เนื่องจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงใน เครื่องยนต์สันดาปภายใน	1

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	ความถี่
จากครูช่างเทคนิคการฝึก	
1. ควรเน้นเรื่องสมบัติของธาตุ และสูตรเคมี	2
2. ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับแรงยึด แรงหนีศูนย์กลาง	1
3. ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับแรงในโครงสร้าง ระบบไฟฟ้าโรงงาน 220 โวลต์ และ 380 โวลต์	1
จากครูช่างก่อเรือ	
1. ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับ ความต้านทานของของไหลที่กระทำต่อพื้นผิวโลหะหรือไม้ที่เคลือบที่	1
จากครูช่างไฟฟ้ากำลัง	
1. ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์	1
จากครูช่างอิเล็กทรอนิกส์	
1. ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องอุลตราโซนิค	1
2. ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง เลเซอร์	1
3. ควรเพิ่มเนื้อหาเกี่ยวกับไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์	1

จากตารางที่ 20 เมื่อพิจารณาความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของตัวอย่างประชากรที่มีความถี่สูง ๆ พบว่ามีเพียงข้อเดียว คือ ตัวอย่างประชากร 27 คน ให้ความเห็นว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มากเกินไป ขางเรื่องลึกซึ้งมาก ควรลดเนื้อหาให้น้อยลง ให้เหลือเฉพาะเนื้อหาที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในงานช่าง