

การ ศึกษาเพื่อติดตามผลผู้สำเร็จปริญญาการ ศึกษาบัณฑิต
วิชาเอกฟิสิกส์(นิสิต)วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร

ปีการศึกษา ๒๕๐๔ - ๒๕๑๒



THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการ ศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการ ศึกษามหาบัณฑิต

สิงหาคม ๒๕๑๕

๑๖ ส.ค. ๒๕๑๖

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำวันสัปดาห์พิจารณาปัญหานิตินี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของ
วิทยาลัยวิชาการศึกษาได้



ไพฑูริย์ รัตนวณิช, ประธาน

2/๑๑๑. ก่อตั้งมหาวิทยาลัย กรรมการ

สิงหาคม ๒๕๑๕

ประกาศคุณูปการ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือและคำแนะนำจากอาจารย์
ผู้ทรงคุณวุฒิคือ ศาสตราจารย์ ดร.พิทักษ์ รัชกุล และอาจารย์ประธาน พัฒนวิธานนท์
ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์หล่อ กรีนวล อาจารย์วินัย
กลิ่นหอม และคุณเสริมเกียรติ พรหมบุญ ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และช่วยเหลือใน
การวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างมาก

อนึ่ง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอกพลิศ
ทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามโดยตลอด

ระวีวรรณ กรีนวล

สารบัญ

บทที่

หน้า

๑. บทนำ	๑
คำนำ	๑
ความมุ่งหมายของการวิจัย	๔
ความสำคัญของการวิจัย	๔
ขอบเขตของการวิจัย	๕
ข้อตกลงเบื้องต้น	๕
คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ	๕
๒. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย	๙
๓. วิธีดำเนินการ	๑๙
กลุ่มตัวอย่าง	๑๙
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	๑๘
การรวบรวมข้อมูล	๑๘
การวิเคราะห์ข้อมูล	๑๘
๔. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๒๘
ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาต่อเนื้อหาวิชาเอกฟิสิกส์ภาคทฤษฎี	
ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา	๒๘
ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับวิธีสอนของอาจารย์ที่สอน	
วิชาเอกฟิสิกส์ภาคทฤษฎี	๕๑
ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชาเอกฟิสิกส์ภาคปฏิบัติเกี่ยวกับ	
ประสบการณ์การทดลอง ความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดลองกับ	
ทฤษฎี และสภาพเครื่องมือทดลอง	๕๒
ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับจำนวนหน่วยกิตรายวิชาเอก	
ฟิสิกส์ และประโยชน์ของรายวิชาต่อการทำงาน	๕๔

ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาต่อการปรับปรุงหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์	๖๐
ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ในเรื่อง	
ความเหมาะสมของเนื้อหา และประโยชน์ของเนื้อหาวิชา	๖๒
ความเห็นทั่วไปของผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์	๖๕
ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับความรู้ที่ตนได้รับจากการ	
เรียนวิชาเอกฟิสิกส์	๖๗
ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาที่ความรู้ที่ตนได้มีอยู่และการนำไปใช้	
ประโยชน์เกี่ยวกับการสอน	๖๘
ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกสอน	๗๒
ความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำอุปกรณ์การสอนของผู้สำเร็จการศึกษา	๗๔
ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการสอน	๗๖
ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับวิชาโทและกิจกรรมพิเศษ	๗๖
๕. สรุปผลการวิจัยและขอเสนอแนะ	๘๑
ความมุ่งหมาย	๘๑
วิธีดำเนินการ	๘๑
ผลสรุปที่ได้	๘๒
ขอเสนอแนะ	๘๔
บรรณานุกรม	๘๑
ภาคผนวก	๘๕

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

๑.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Mechanics 1 ในเรื่อง ความเหมาะสมของเนื้อหา	๒๕
๒.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Mechanics 2 ในเรื่อง ความเหมาะสมของเนื้อหา	๓๐
๓.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Heat 1 ในเรื่องความเหมาะสม ของเนื้อหา	๓๒
๔.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Heat 2 ในเรื่องความเหมาะสม ของเนื้อหา	๓๔
๕.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Introduction to Modern Physics 1 ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา	๓๕
๖.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Introduction to Modern Physics 2 ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา	๓๖
๗.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Electricity and Magnetism 1 ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา	๓๘
๘.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Electricity and Magnetism 2 ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา	๓๘
๙.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Geometrical Optics ในเรื่อง ความเหมาะสมของเนื้อหา	๔๑
๑๐.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Physical Optics ในเรื่อง ความเหมาะสมของเนื้อหา	๔๒
๑๑.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Acaustics ในเรื่องความเหมาะสม ของเนื้อหา	๔๕

๑๒.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคณะวิชา Electronics ในเรื่อง ความเหมาะสมของเนื้อหา	๕๖
๑๓.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคณะวิชา Radio ในเรื่องความเหมาะสม ของเนื้อหา	๕๘
๑๔.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาก่อนเกี่ยวกับวิธีสอนของอาจารย์ที่วิทยาลัย	๕๑
๑๕.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคณะวิชา Physics Lab. 1 เกี่ยวกับ ประสบการณ์การทดลอง ความสัมพันธ์ของผลการทดลองกับ ทฤษฎี และสภาพของเครื่องมือการทดลอง	๕๒
๑๖.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคณะวิชา Physics Lab. 2 เกี่ยวกับ ประสบการณ์การทดลอง ความสัมพันธ์ของผลการทดลองกับ ทฤษฎี และสภาพของเครื่องมือการทดลอง	๕๔
๑๗.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคณะวิชา Physics Lab.3 เกี่ยวกับ ประสบการณ์การทดลอง ความสัมพันธ์ของผลการทดลองกับ ทฤษฎี และสภาพของเครื่องมือการทดลอง	๕๖
๑๘.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคณะวิชา Physics Lab.4 เกี่ยวกับ ประสบการณ์การทดลอง ความสัมพันธ์ของผลการทดลองกับ ทฤษฎี และสภาพของเครื่องมือการทดลอง	๕๗
๑๙.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาก่อนเกี่ยวกับจำนวนหน่วยกิตรายวิชาเอก สถิติและประโยชน์ของรายวิชาต่อการทำงาน	๕๘
๒๐.	ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคณะวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ในเรื่อง ความเหมาะสมของเนื้อหา และประโยชน์ของเนื้อหาต่อการ ส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี	๖๒
๒๑.	ความคิดเห็นผู้สำเร็จการศึกษาก่อนเกี่ยวกับวิธีที่วิทยาลัยควรปรับปรุง วิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์	๖๕

๒๒.	ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องที่ควรเน้นหนักในวิชาวิธีสอน วิทยาศาสตร์	๖๖
๒๓.	ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของอาจารย์ที่สอนวิชา วิธีสอนวิทยาศาสตร์	๖๖
๒๔.	ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พิเศษที่ได้รับจากการ เรียน วิชาเอกฟิสิกส์	๖๗
๒๕.	ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ ประโยชน์นำไปใช้ในการ สอน	๖๘
๒๖.	ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับวิชาที่สนิวิชาเอกฟิสิกส์ควรสอน ขณะออกฝึกสอน	๗๒
๒๗.	ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับวิชาที่สอนขณะเป็นนิสิตฝึกสอน	๗๒
๒๘.	ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับความรู้และประสบการณ์ที่ ขณะฝึกสอน ว่ามากน้อยเพียงใด	๗๓
๒๙.	ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกหัดทักษะในการทำ อุปกรณ์วิทยาศาสตร์	๗๔
๓๐.	ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับวิธีที่วิทยาลัยจะส่งเสริมการฝึกทำ และใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์	๗๔
๓๑.	ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับวิธีส่งเสริมค่าน้ำารเรียนวิชา เอกฟิสิกส์ของวิทยาลัย	๗๕
๓๒.	ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการสอนวิชา สามัญ	๗๖
๓๓.	ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับการเลือกเรียนวิชาโทที่จะส่งเสริม การเรียนวิชาเอกฟิสิกส์ให้ดีขึ้น	๗๗

๓๔. ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาในเรื่องการเลือกเรียนวิชาโทที่จะส่งเสริม
การเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถ ๗๗
๓๕. ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับการจัดวิชาโทสำหรับนิสิตวิชาเอก
ฟิสิกส์ว่าควรบังคับให้เรียนแขนงเดียวกันทุกคนหรือไม่ ๗๘
๓๖. ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาในเรื่องกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
ที่ปฏิบัติขณะเป็นครูวิทยาศาสตร์ ๗๘



บทที่ ๑

บทนำ

คำนำ

เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในปัจจุบันว่า การศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญของ
ความเจริญของสังคม เศรษฐกิจตลอดจนความมั่นคงของประเทศ ความเจริญก้าว
หน้าของบ้านเมืองขึ้นอยู่กับการศึกษาของประชากร ประเทศที่ประชากรมีระดับ
การศึกษาสูง สามารถมีฐานะเศรษฐกิจดี แม้จะไม่อุดมสมบูรณ์ด้วยทรัพยากรธรรมชาติ
ก็ช่วยทำนุบำรุงบ้านเมืองให้เจริญก้าวหน้าได้ (สายหยุด จำปาทอง, ๒๕๐๔ : ๒)
การศึกษาช่วยยกระดับความเป็นอยู่ของบุคคลให้มีความเจริญงอกงามทั้งทางกาย
ทางอารมณ์ ทางสังคม และทางสติปัญญา สามารถปรับตนให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้
อย่างดี และสามารถที่จะดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างมีความสุข การศึกษา
จะวางรากฐานอันนี้ได้ ก็ต้องอาศัยกำลังของบุคคลที่จะเป็นผู้อบรมบ่มนิสัย ให้ความรู้
และเตรียมกลุ่บุตรกลุ่ธิดาให้พร้อมที่จะเป็นพลเมืองดี ประกอบอาชีพเป็นกำลังแก่
เศรษฐกิจของบ้านเมืองและสังคมต่อไป บุคคลทำหน้าที่นี้คือ " ครู " นั่นเอง ครู
จึงเป็นบุคคลที่มีส่วนรับผิดชอบต่อการศึกษาระหว่างชน รวมถึงการเสริมสร้าง
นิสัย ทักษะ และแบบแผนของการดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ ให้แก่เด็กด้วย

เยาวชนเป็นทรัพยากรที่ล้ำค่าของชาติ ผู้ที่จะทำหน้าที่ฝึกหัดอบรมเยาวชน
ให้ได้ผลดีนั้น จำเป็นจะต้องได้รับการ ศึกษอบรมมาอย่างดีในหน้าที่ของตน จนถึง
ขนาดที่เรียกว่า " ผู้ใช้วิชาชีพชั้นสูง " (Professional) คือต้องเป็นผู้มี

๑. วิชาสามัญที่เป็นพื้นฐานทั่วไป
๒. วิชาเอกวิชาโทเป็นการเฉพาะตัว

๓. วิชาการศึกษา

๔. สมรรถภาพในการเป็นครู (กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๑๒:๒๕ - ๒๖)

ด้วยเหตุนี้ครูจึงควรเป็นบุคคลที่มีความสมบูรณ์ในทางบุคลิภาพ มีความรอบรู้ในการดำรงชีวิต มีความรู้ทางวิชาสามัญ วิชาเอกวิชาโท และวิชาการศึกษา เหมาะสมกับการเป็นครู มีสมรรถภาพในการเป็นครูที่ดี เพราะครูไม่ใช่ผู้สอนหนังสืออย่างเดียว แต่ต้องเป็นบุคคลที่อบรมสั่งสอนทุกสิ่งทุกอย่างเป็นแบบอย่างที่ดีของเยาวชนได้ เป้าหมายการผลิตครูจึงจำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบให้สอดคล้องกับความต้องการของโรงเรียนที่ครูจะออกไปปฏิบัติงาน ทั้งนี้เพราะการจัดการศึกษาในโรงเรียนครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญมาก ถ้าครูมีคุณภาพไม่ดีพอ จะมีอุปสรรคการสอนดีเพียงใดก็ตามยอมปฏิบัติงานสอนในโรงเรียนไม่ได้ดีเท่าที่ควร และในทางตรงกันข้ามถ้ามีครูที่มีคุณภาพดี ถึงแม้จะขาดอุปสรรคการสอนที่ดีหรือไม่พอก็ยังพอหาวิธีไหนก็เรียนเข้าใจในบทเรียนได้ เพราะการศึกษาไม่ได้อยู่ที่การลอกคำร่าเอาไปเป็นความรู้เท่านั้น แต่อยู่ที่วิธีสอนและการอบรมสั่งสอนมากกว่า ดังนั้นการมีครูคุณภาพดีจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง (นันทนา นัจจะนนท์, ๒๕๐๐ : ๓)

กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ มีหน้าที่ผลิตครูและส่งเสริมวิทยฐานะของครูให้มีปริมาณและคุณภาพเพียงพอที่จะสนองความต้องการของประเทศ การผลิตครูจึงต้องมุ่งทั้งในค่านปริมาณและคุณภาพขนานกันไป เพื่อให้พอเหมาะแก่ความจำเป็นและความต้องการของประเทศ สำหรับการเพิ่มคุณภาพของครูนั้นต้องพิจารณาทั้งในแง่หลักสูตร และกิจกรรมนอกหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของการศึกษาทุกระดับ ตลอดจนการปรับปรุงการศึกษาในด้านอื่น ๆ เช่น อุปกรณ์การศึกษา การบริหารการศึกษาและอบรมครูประจำการซึ่งไม่มีวุฒิครูหรือมีวุฒิต่ำให้มีความรู้กว้างขวางสูงขึ้นด้วย (บุญถิ่น อัตถากร, ๒๕๐๔ : ๔)

ควยเหตุผลถึงกล่าวกรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้เน้นถึง การผลิตครูให้มีคุณภาพโดยมีนโยบายการผลิตและมาตรฐานของครูว่า การผลิตครู และยกมาตรฐานของครูเพื่อให้ได้ปริมาณเพียงพอและมีคุณภาพสูงชันนั้น กรมการ ฝึกหัดครูถือว่าคุณภาพครูเป็นเรื่องสำคัญ (กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ , ๒๕๑๐)

คุณภาพของครูมิได้ขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้แต่ประการเดียว ยังต้องคำนึงถึง หลักสูตรฝึกหัดอบรมครูและกระบวนการเรียนการสอนอื่น ๆ เป็นสิ่งสำคัญควย การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรการเรียนการสอนอื่น ๆ เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้อง กับความต้องการของประเทศจึงนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการผลิตครูเพื่อให้มี คุณภาพ ทั้งนี้เพราะไม่มีหลักสูตรใดที่จะวางไว้โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขเมื่อ สังคมเปลี่ยนแปลงไปหลักสูตรก็ย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของสังคมควย เมื่อเป็นเช่นนี้ การประเมินผลหลักสูตรเป็นระยะ ๆ จึงนับว่ามีความสำคัญยิ่ง (Lee. J. Cronbach, 1963 : 675)

หลักสูตรปริญญาการศึกษามัธยมศึกษา ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเป็นครั้งแรก ในปี พ.ศ. ๒๕๐๕ โดยมีความมุ่งหมายเพื่อให้บัณฑิตศึกษาได้มีความรู้เป็นอย่างดี ในวิชาอันเป็นองค์สามสำหรับผู้ที่จะเป็นครูคือ วิชาการศึกษาพื้นฐานทั่วไป วิชาเอก วิชาโท วิชาการศึกษา และเพื่อให้บัณฑิตศึกษาได้มีสมรรถภาพในการเป็นครูที่ดี สภาวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้อนุมัติให้หลักสูตรปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาฉบับปรับปรุง ใหม่ เมื่อวันที่ ๒๔ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๐๕ (วิทยาลัยวิชาการศึกษา, ๒๕๐๔ : ๑ - ๖)

การศึกษาเพื่อติดตามผลผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษา ตามหลักสูตร ที่ปรับปรุงใหม่นี้ เป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้ทราบว่าผู้ที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วมีคุณภาพ ดีตามความมุ่งหมายของหลักสูตรที่วางไว้เพียงใด ผู้วิจัยจึงได้เลือกศึกษาเพื่อ

ติดตามผลผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอกฟิสิกส์ วิทยาลัยวิชาการ ศึกษา
ประสานมิตร (นิติต) ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๐๘ - ๒๕๑๒ เกี่ยวกับความเหมาะสม
ของหลักสูตร ในเรื่องรายวิชา เนื้อหา วิธีสอน ตลอดจนความคิดเห็นและข้อเสนอ
แนะต่าง ๆ ว่าเพียงพอหรือไม่ มีข้อบกพร่องเพียงใด ผลการวิจัยนี้จะเสนอต่อ
วิทยาลัยเพื่อพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอนระดับปริญญาการศึกษา -
มัธยม วิชาเอกฟิสิกส์ในครั้งต่อไปให้ดียิ่งขึ้น

ความหมายของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์เกี่ยวกับรายวิชา เนื้อหาวิชาการ
การปฏิบัติการ จำนวนหน่วยกิต
๒. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับวิธีสอน การฝึกสอน การทำอุปกรณ์การสอน ตลอดจน
จนปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงาน
๓. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับวิชาโทของนิสิตนักศึกษา ที่เรียนวิชาเอกฟิสิกส์
และกิจกรรมพิเศษที่ส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์
๔. เพื่อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตร การจัดทำราย
เรียน การสอน การเลือกวิชาโท การเรียนรายวิชาและวิธีสอน การฝึกสอน การทำ
อุปกรณ์การสอนและการผลิตครูวิทยาศาสตร์

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จะได้ประโยชน์ในเรื่องต่อไปนี้คือ

๑. ทำให้ทราบความเหมาะสมของหลักสูตรปริญญาการศึกษามัธยมศึกษา
วิชาเอกฟิสิกส์ เกี่ยวกับรายวิชา การปฏิบัติการ จำนวนหน่วยกิต วิธีสอน การฝึกสอน
การทำอุปกรณ์การสอน การนำความรู้ไปใช้ในการทำงาน ตลอดจนปัญหาและอุปสรรค

ที่ผู้สำเร็จการศึกษาได้รับเนื่องจากความบกพร่องของหลักสูตร

๒. ทำให้ทราบความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา

๓. ผลการศึกษาจากข้อ ๑. และ ๒. จะเป็นประโยชน์ต่อวิทยาลัยในการปรับปรุงหลักสูตรการเรียนการสอน และกิจกรรมต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

๑. ในการค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ กระทำกับผู้สำเร็จปริญญาการศึกษาบัณฑิต วิชาเอกฟิสิกส์ (นิสิต) วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ปีการศึกษา ๒๕๐๘ - ๒๕๑๒ ที่ปฏิบัติงานอยู่ในสถานศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ หรือสถานศึกษาที่อยู่ในความดูแลของกระทรวงศึกษาธิการ หรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับการศึกษาเท่านั้น
๒. การค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ กระทำอยู่ในขอบเขตของความมุ่งหมายทั่วไปอื่น ๆ ที่มีใจกว้างถึงไม่อยู่ในขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้

ขอบเขตงบประมาณ

๑. ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคน ตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงด้วยความร่วมมืออย่างจริงใจ ปราศจากอคติใด ๆ
๒. ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคน เป็นผู้สำเร็จปริญญาการศึกษาบัณฑิตวิชาเอกฟิสิกส์ (นิสิต) วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ปีการศึกษา ๒๕๐๘ - ๒๕๑๒

คำจำกัดความศัพท์เฉพาะ

การติดตามผล หมายถึง การศึกษาถึงความเหมาะสมของหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์เกี่ยวกับรายวิชา การปฏิบัติการ จำนวนหน่วยกิต การนำความรู้ไปใช้

ในการสอน ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน รวมทั้งกิจกรรมพิเศษที่ส่งเสริม
การปฏิบัติงาน โดยสอบถามจากผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอกฟิสิกส์
(นิสิต) วิทยาลัยวิชาการศึกษาระสาณมิตร

ผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอกฟิสิกส์ (นิสิต) หมายถึงผู้สำเร็จ
ปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอกฟิสิกส์ วิทยาลัยวิชาการศึกษาระสาณมิตร ปีการศึกษา
๒๕๐๔ - ๒๕๑๒ โดยเรียนภาคกลางวันตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามัธยม ซึ่งสภา
วิทยาลัยวิชาการศึกษานุมัติเมื่อวันที่ ๒๔ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๐๕

วิทยาลัย หมายถึง วิทยาลัยวิชาการศึกษาระสาณมิตร



บทที่ ๒

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการวิจัย

ผู้วิจัยได้รวบรวมผลงานที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้าครั้งนี้ ดังนี้คือ

วนิดา นิลโคม ม.ล.ชุม ชมสายและสวัสดิ์ ประทุมราช (วนิดา นิลโคม ม.ล.ชุม ชมสายและสวัสดิ์ ประทุมราช, ๒๕๐๕ : ๑๐๑ - ๑๐๕) คณะวิทยาการศึกษาวิทยาลัยวิชาการ ศึกษาประสานมิตร ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสำรวจภาวะ ผู้สำเร็จปริญญาตรีวิชาการ ศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๔๙ - ๒๕๐๓ จำนวน ๑๑๓๙ คน ผลการ วิจัยสรุปได้ดังนี้

๑. ผู้สำเร็จปริญญาตรีวิชาการ ศึกษา จำนวนถึงร้อยละ ๕๙ มีความพอใจในหน้าที่การงาน และส่วนใหญ่มองเห็นความสำคัญของการอบรมศีลธรรม และวัฒนธรรมของนักเรียน

๒. ในด้านการ สอน ผู้สำเร็จการ ศึกษาส่วนใหญ่มีการเตรียมการ สอน ก่อนสอน และมีจำนวนร้อยละ ๕๒ ของผู้สำเร็จการ ศึกษาที่ได้ทำการ สอนในสาขา วิชาตามความถนัดของตน

๓. ผู้สำเร็จปริญญาตรีวิชาการ ศึกษา จำนวนร้อยละ ๕๙ มีความเห็น ว่า วิทยาลัยให้ความรู้ในค่านิยมสอนน้อยเกินไป และร้อยละ ๖๔ เห็นว่าได้รับ ความรู้ด้านวิชาการ ศึกษาพอเพียง

๔. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความต้องการที่จะให้ทางวิทยาลัยช่วยเหลือ นั้น ผู้สำเร็จปริญญาตรีวิชาการ ศึกษา ต้องการให้ช่วยเหลือในด้านการ สอน การ จัดตั้งสมาคม และการจัดบริการอื่น ๆ เช่น จัดทำเอกสารเผยแพร่ งานวิจัยและ วิชาการใหม่ ๆ

ลัดดา ประเสริฐกุล (ลัดดา ประเสริฐกุล, ๒๕๐๙ : ๒๐ - ๕๑)

ได้ทำการศึกษาเพื่อติดตามผลผู้สำเร็จหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการ ศึกษาชั้นสูง
รุ่นที่ ๑ - ๒ จากวิทยาลัยครูบ้านสมเด็จเจ้าพระยา วิทยาลัยครูสวนสุนันทา
วิทยาลัยครูเทพสตรี วิทยาลัยครูบุลราชธานี ผลการค้นคว้าปรากฏผลดังนี้

๑. ผู้สำเร็จการศึกษาที่มีฐานะพอเพียงต่อการปฏิบัติหน้าที่การสอน
และการปกครองชั้น ส่วนใหญ่มีความพอใจในการเลือกอาชีพครูด้วย

๒. ผู้สำเร็จการศึกษามาก ประสบปัญหาทั้งทางด้านวิชาการ และ
วิธีสอน หมวดวิชาที่ผู้สำเร็จการศึกษาประสบปัญหามากที่สุดคือ หมวดภาษาอังกฤษ
หมวดวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สำหรับวิธีสอนที่ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่ายังได้รับ
ไม่พอเพียงมี ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย และสังคมศึกษา

๓. หมวดวิชาที่ผู้สำเร็จการศึกษาต้องการอบรมเพิ่มเติมมากที่สุด คือ
ภาษาอังกฤษร้อยละ ๖๓.๘๔ คณิตศาสตร์ร้อยละ ๕๕.๓๙ วิทยาศาสตร์ร้อยละ ๕๒.๒๙
ภาษาไทย สังคมศึกษาร้อยละ ๔๐ จิตวิทยาการศึกษาร้อยละ ๓๔.๘๒ และหมวด
เบ็ดเตล็ด ร้อยละ ๒๙.๘๖

๔. ผู้สำเร็จการศึกษามากต้องการให้สถานศึกษาช่วยเหลือเกี่ยวกับการ
การจัดบริการทางาน การจัดหาค่าปรึกษาเพื่อแก้ปัญหาและข้อข้องใจที่ประสบใน
การปฏิบัติงาน นอกจากนี้ยังมีผู้สำเร็จการศึกษาเป็นจำนวนมากสนใจที่จะหาความรู้
เพิ่มเติมเพื่อความก้าวหน้าในดานสังคมด้วย

อุไรวรรณ ปัญจมะวัต (อุไรวรรณ ปัญจมะวัต, ๒๕๑๓ : ๖๘ - ๙๒)

ได้ทำการศึกษาติดตามผลการปฏิบัติงานของผู้สำเร็จประกาศนียบัตรวิชาการ ศึกษาตั้งแต่
ปีการศึกษา ๒๕๐๘ - ๒๕๑๑ ในโรงเรียนประถมศึกษา ในภาคการศึกษา ๕ - ๖
ปรากฏผลการศึกษาดังนี้

๑. ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ มีความรู้ความสามารถทางวิชาการ ศึกษา และบุคคลิกภาพทางอาชีพค่อนข้างดี ส่วนความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับปานกลาง

๒. เกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับจากสถานศึกษา ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า ได้รับความรู้ทางวิชาชีพเพียงพอค่อนข้างมาก ส่วนความรู้ทางวิชาสามัญและวิชาการ-ศึกษาตลอดทั้งความรู้เกี่ยวกับการฝึกทำและใช้อุปกรณ์การสอน การจัดกิจกรรมต่าง ๆ ได้รับความพอควร

๓. วิชาพิเศษที่ผู้สำเร็จการศึกษามีความสามารถในการสอนมากที่สุดคือ วิชาพละนามัย วิชาศิลปศึกษา วิชาลูกเสือหรืออเนกภาษา ส่วนวิชาที่มีความสามารถน้อยที่สุดคือ วิชาทฤษฎีมาตรศาสตร์ และวิชาบรรณารักษะ

๔. เกี่ยวกับความต้องการในด้านความช่วยเหลือจากสถานศึกษา ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า

๔.๑. สถานศึกษาฝึกหัดครู ควรฝึกอบรมให้สามารถนำทฤษฎีที่เรียนไปใช้ในการสอนจริงได้

๔.๒. ผู้สำเร็จการศึกษาต้องการได้รับความรู้อย่างแท้จริงเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาในหมวดวิชาสามัญ

๔.๓. สถานศึกษาฝึกหัดครูควรเพิ่มเติมการฝึกปฏิบัติในวิชาชีพพิเศษ

๔.๔. ผู้สำเร็จการศึกษาต้องการให้สถานศึกษาฝึกหัดครูเปิดอบรมในระหว่างปิดภาค จัดพิมพ์เอกสารทางวิชาการ และเปิดบริการให้คำแนะนำปรึกษาปัญหาในการทำงาน

โสภณ ชัยรัตนอุดมกุล (โสภณ ชัยรัตนอุดมกุล, ๒๕๑๔ : ๑๓๐ - ๑๓๕)
ได้ศึกษาสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์ และการใช้ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญแผนกวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสวนกุหลาบ

ปีการศึกษา ๒๕๑๓ โดยส่งแบบสอบถามไปยังครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ๘๕ แห่ง พบว่าครูวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เรียนวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเอก โดยมีวิชาเอกที่เรียนมากที่สุด รองลงไปคือ เคมีและฟิสิกส์ตามลำดับ วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่ครูสามารถสอนได้ดีที่สุดนอกเหนือจากที่สอนอยู่เป็นส่วนใหญ่ ส่วนวิชาเคมีและชีววิทยามีน้อยลงตามลำดับ อุปสรรคสำคัญในการสอนวิทยาศาสตร์ คือ การขาดอุปกรณ์และหนังสือประกอบการเรียน ครูวิทยาศาสตร์ส่วนมากพยายามส่งเสริมความรู้โดยการอ่านวารสาร นิตยสารทางวิทยาศาสตร์โดยตรง สาขาวิชาที่ขาดครูสอนมากที่สุดคือ สาขาวิชาฟิสิกส์ ในด้านการสอนวิชาเคมีและชีววิทยาเป็นวิชาที่เปิดสอนภาคปฏิบัติมาก ส่วนอุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนยังไม่เพียงพอทั้งสามสาขา

เชฟเฟอร์ (Schaefer, Reed N., 1962 : 3106)

ได้ทำการวิจัยเพื่อประเมินผลหลักสูตรการฝึกหัดครูของวิทยาลัยพาร์สัน เพื่อปรับปรุงหลักสูตรของวิทยาลัยให้ดีขึ้น โดยส่งแบบสอบถามไปยังผู้สำเร็จการศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา ๑๙๕๐ - ๑๙๕๔ จำนวน ๒๒๖ คน ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

๑. ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่มีความพอใจในตำแหน่งหน้าที่การงานของตนที่ปฏิบัติอยู่
๒. ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า บริการให้คำปรึกษาหารือ ห้องปฏิบัติการสำหรับการอ่าน บริการคานสุภาพอนามัย ที่พักอาศัย การพักผ่อนหย่อนใจ การประชุมในที่ สัปดาห์ต้นฤดู และห้องปฏิบัติการหลักสูตร วิทยาลัยยังให้ไม่เพียงพอ ส่วนบริการหอสมุดและบริการจัดหางานเพียงพอแล้ว
๓. เกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน และความรู้ทางวิชาสามัญเอก - โท ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเพียงพอ ส่วนการฝึกหัดใช้อุปกรณ์เห็นว่ายังได้ร่นน้อยไป

๔. ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ ต้องการให้มีรายวิชาพิเศษเพิ่มเติมอีก ในแต่ละสาขาวิชา

๕. เกี่ยวกับการฝึกสอนเห็นว่า ควรให้นิสิตอาจารย์นิเทศของวิทยาลัย และอาจารย์พี่เลี้ยง มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกว่าที่เป็นอยู่ขณะนี้ ส่วนเวลาที่ใช้ในการฝึกสอนควรฝึกเต็มวัน และควรใช้เวลาฝึกสอนอย่างน้อยครึ่งภาคเรียน นอกนั้นควรให้มีการนิเทศการฝึกสอนมากขึ้นด้วย

เอฟเพล (Appel, Robert L., 1967 : 1321) ได้ประเมินผล หลักสูตรการฝึกหัดครูมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยนอร์ทพาต โดยสอบถามจากผู้สำเร็จการศึกษาที่ประสบการณ์การสอน ๑ ปี หรือมากกว่า ๑ ปี เพื่อสำรวจถึงความสำเร็จทางการของการของผู้สำเร็จการศึกษา ในปี ๑๙๖๑ - ๑๙๖๓ ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

๑. ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า องค์ประกอบที่มีผลต่อการเตรียมครูคือ หลักสูตรที่เหมาะสมดีเด่น และได้รับการปรับปรุงแก้ไขอยู่เสมอ ผู้ปฏิบัติหน้าที่เกี่ยวกับหลักสูตรมีสมรรถภาพสูง อาจารย์ผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการอบรมสั่งสอน

๒. สำหรับขอบบกรอบของหลักสูตรที่ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข คือ การฝึกสอน รายวิชาพิเศษต่าง ๆ รายวิชาสามัญเอก - โท การขยายเวลาให้มากขึ้น ปรับปรุงหลักสูตรวิธีสอนเฉพาะบุคคล และปรับปรุงการศึกษารายวิชาสามัญทั่วไปโดยขยายรายวิชาต่าง ๆ ให้กว้างขวางออกไปอีก

แวมเพลอร์ (Wampler, Frederick F., 1960 : 4046 - 4047) ได้ทำการวิเคราะห์ความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกหัดครูของวิทยาลัยบริจวอเตอร์ โดยสอบถามจากผู้สำเร็จการศึกษา ในปี ๑๙๕๕ - ๑๙๕๙ เกี่ยวกับประสบการณ์ต่าง ๆ

เช่น วิชาการศึกษาพื้นฐานทั่วไป วิชาเอกวิชาโท การปฏิบัติการฝึกสอน อุปกรณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ผู้สำเร็จการศึกษาได้รับระหว่างเป็นนิสิต โดยคณะวิจัยได้นำประวัติส่วนตัว ของผู้สำเร็จการศึกษาซึ่งวิทยาลัยบัทเทิคว มาประกอบการพิจารณาด้วย ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังนี้

๑. ผู้สำเร็จการศึกษาจำนวน ๒ ใน ๓ เห็นว่า วิชาที่เป็นพื้นฐานการศึกษาทั่วไป และวิชาเอกจำเป็นสำหรับการสอนมาก ส่วนการฝึกสอนผู้สำเร็จการศึกษาทุกคนเห็นว่าจำเป็นที่สุด

๒. ผู้สำเร็จการศึกษาต้องการให้มีประชุมอภิปรายกันในช่วงเรียน เพื่อฝึกให้มีประสบการณ์ในด้านวิธีสอนต่าง ๆ ที่เรียนไปและวิทยาลัยควรเน้นในเรื่องวิธีสอนวิชาเฉพาะให้มากยิ่งขึ้น

๓. สำหรับบริการต่าง ๆ ที่วิทยาลัยจัดให้ นั้น ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนมากต้องการให้วิทยาลัยจัดบริการเพิ่มขึ้น โดยปรับปรุงระบบบริการเดิม

เทย์เลอร์ (Taylor, Fred J., 1963 : 3806) ได้ทำการวิจัยเรื่องประเมินค่าหลักสูตรปริญญาโททางการศึกษาในวิทยาลัยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของรัฐโอคลาโฮมา โดยสัมภาษณ์ผู้สำเร็จการศึกษาจำนวน ๑๒๕ คน ปรากฏผลวิจัยดังนี้

๑. เกี่ยวกับความรู้ทางวิชาเฉพาะ ผู้สำเร็จการศึกษาต้องการเรียนเนื้อหาในรายวิชาต่าง ๆ เพิ่มขึ้น และให้เพิ่มการเรียนวิธีสอนวิชาเฉพาะเหล่านั้นด้วย

๒. ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า เกี่ยวกับความรู้ทางวิชาการศึกษานั้น ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้อย่างสถานการณ์จริง ๆ ในห้องเรียน นั่นคือควรเพิ่มเติมเนื้อหาในรายวิชาต่าง ๆ และตัดเนื้อหาวิชาในบางส่วน

ที่ไม่เหมาะสม หรือซ้ำกับรายวิชาอื่น ๆ ออกไป ส่วนความรู้ทางวิชาสามัญทั่วไป ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าควรมีโอกาสเลือกเรียนตามความสนใจ

๓. บริการแนะแนวและการให้คำปรึกษาหารือ การบริการห้องสมุด และการเตรียมตัวเพื่อทำการวิจัยเป็นที่พอใจของผู้สำเร็จการศึกษา

คลาร์ก (Clark, Clarence C., 1958 : 1345) ได้ทำการติดตามผลผู้สำเร็จปริญญาเอกทางการศึกษาจากมหาวิทยาลัยโอคลาโฮมา ตั้งแต่ปีการศึกษา ๑๙๓๑ - ๑๙๕๖ เพื่อศึกษาความเหมาะสมของหลักสูตร โดยส่งแบบสอบถามไปยังผู้สำเร็จการศึกษา พบว่า ทฤษฎี หลักเกณฑ์ วิธีการในการจัดหลักสูตร การจัดรายวิชาตลอดจนประสบการณ์ที่เหมาะสม จำเป็นสำหรับการ ศึกษา ในระดับปริญญาเอกทางการศึกษามาก ส่วนความรู้เกี่ยวกับภาษาต่างประเทศ ส่วนมากเห็นว่าไม่มีความจำเป็น ความสามารถในการบริหารงาน การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนร่วมงาน การสอนและการปรับปรุงความรู้ เป็นสิ่งจำเป็นในการปฏิบัติงาน

หลักสูตรปริญญาการศึกษาบัณฑิตวิชาเอกฟิสิกส์ วิทยาลัยวิชาการ ศึกษา ประสานมิตร (วิทยาลัยวิชาการ ศึกษา, ๒๕๐๔ : ๒๐ - ๓๒) จัดระบบการเรียนเป็นเทอม จะต้องเรียนวิชาต่าง ๆ อย่างน้อย ๒๑๐ หน่วยกิต โดยจัดแบ่งรายวิชาดังนี้

๑. วิชาสามัญทั่วไป	๔๙	หน่วยกิต
๒. วิชาการ ศึกษา	๓๐	หน่วยกิต
๓. การร ฝึกสอน	๑๕	หน่วยกิต
๔. วิชาเอกฟิสิกส์	๔๙	หน่วยกิต
๕. วิชาโทคณิตศาสตร์	๒๑	หน่วยกิต

รวม ๒๑๐ หน่วยกิต

วิชาเอกฟิสิกส์ ๔๘ หน่วยกิต มีรายวิชาต่าง ๆ ดังนี้

	หน่วยกิต
Phys. 311 Mechanics 1	3
Phys. 321 Heat 1	3
Phys. 331 Geometrical Optics	3
Phys. 332 Physical Optics	3
Phys. 341 Acaustics	3
Phys. 351 Electricity and Magnetism	3
Phys. 381 Physics Lab. 1	2 (4)
Phys. 382 Physics Lab. 2	2 (4)
Phys. 412 Mechanics 2	3
Phys. 422 Heat 2	3
Phys. 452 Electricity and Magnetism 2	3
Phys. 461 Electronics	3
Phys. 483 Physics Lab. 3	2 (4)
Phys. 484 Physics Lab. 4	2 (4)
Elective in Physics	9

รวม

47

หลักสูตรปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอกฟิสิกส์ วิทยาลัยจอร์เจีย
(Georgia State College, 1966 - 1967 : 90) จัดระบบการเรียนเป็น
เทอม จัดรายวิชาและจำนวนหน่วยกิตให้เรียนดังนี้

๑. มานุษยวิทยา	๓๕	หน่วยกิต
๒. สังคมวิทยา	๒๕	หน่วยกิต
๓. วิชาการศึกษา	๓๕	หน่วยกิต
๔. วิชาพลศึกษา	๑๐	หน่วยกิต
๕. วิชาเอกฟิสิกส์	๔๐	หน่วยกิต
๖. วิชาโท - คณิตศาสตร์	๑๕	หน่วยกิต
- เคมี	๑๐	หน่วยกิต
รวม	๑๙๐	หน่วยกิต

หลักสูตรปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอกฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเพนซิลวาเนีย
(The Pennsylvania State University, 1971 - 1972 : 91 - 112)
จัดระบบการเรียนเป็นเทอม สหรัณมัธยมศึกษาต้องเรียนอย่างน้อย ๑๓๐ - ๑๓๔
หน่วยกิต โดยจัดรายวิชาและจำนวนหน่วยกิต ดังนี้

๑. วิชาสามัญทั่วไป	๕๑	หน่วยกิต
๒. วิชาการศึกษา	๒๔	หน่วยกิต
๓. วิชาเอกฟิสิกส์	๕๕	หน่วยกิต
รวม	๑๓๐	หน่วยกิต

วิชาเอกฟิสิกส์ ๕๕ หน่วยกิต มีรายวิชาต่าง ๆ ดังนี้

	หน่วยกิต
Science Elective	6
Introduction Chemistry	3
Chemistry Principles and Experimental Chemistry 1	4
Chemistry Principles and experimental Chemistry 2	4
Elementary Calculus and Analytic Geometry 1	3
Elementary Calculus and Analytic Geometry 2	3
Intermediate Calculus with Application 1	3
Intermediate Calculus with application 2	3
General Physics 1	4
General Physics 2	4
General Physics 3	4
Intermediate Electricity and Magnetism	4
Theoretical Mechanics	3
Atomic and Nuclear Physics, or Atomic and Molecular Phys.	3
Elective Physics	4

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเช่นขึ้น ๆ ดังนี้

๑. การหากลุ่มตัวอย่างสำหรับการค้นคว้าวิจัย
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
๓. การรวบรวมข้อมูล
๔. การวิเคราะห์ข้อมูล

การหากลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการดังนี้

๑. คัดรายชื่อผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอกฟิสิกส์ (นิสิต) วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ปีการศึกษา ๒๕๐๔ - ๒๕๑๒ ที่แผนกทะเบียน วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร แล้วสำรวจสถานที่ปฏิบัติงานของผู้สำเร็จ การศึกษาตามรายชื่อที่คัดมาได้ซึ่งแผนกทะเบียนกรมต่าง ๆ ในกระทรวงศึกษาธิการ
๒. กลุ่มตัวอย่างที่ส่งแบบสอบถามไปคือ ผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอกฟิสิกส์ (นิสิต) วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ปีการศึกษา ๒๕๐๔ - ๒๕๑๒ ที่คัดรายชื่อและสำรวจสถานที่ปฏิบัติงานมาได้
๓. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการค้นคว้าวิจัยคือ ผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอกฟิสิกส์ (นิสิต) วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ปีการศึกษา ๒๕๐๔ - ๒๕๑๒ ที่ปฏิบัติงานอยู่ในสถานศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ หรือสถานศึกษาที่อยู่ในความควบคุมดูแลของกระทรวงศึกษาธิการ หรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับการศึกษาเท่านั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

สร้างแบบสอบถามโดยจัดทำเป็น ๒ ฉบับ คือ

๑. ฉบับที่ ๑ รายละเอียดหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์สำหรับประกอบการตอบแบบสอบถามฉบับที่ ๒

๒. ฉบับที่ ๒ แบบสอบถามเพื่อติดตามผลผู้สำเร็จปริญญาการศึกษาบัณฑิตวิชาเอกฟิสิกส์ (นิสิต) วิทยาลัยวิชาการศึกษาระดับมัธยม ปีการศึกษา ๒๕๐๘ - ๒๕๑๒

แบบสอบถามฉบับที่ ๒ แบ่งเป็น ๔ ตอน

ตอนที่ ๑ เป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วยรายละเอียดต่าง ๆ คือ เพศ อายุ อาชีพ การ วุฒิปริญญา วุฒิทางครู ระดับชั้นเรียนและวิชาที่ทำการสอน

ตอนที่ ๒ เป็นคำถามความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับรายละเอียดหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์ ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา วิธีสอน ตลอดจนข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงหลักสูตรรายวิชา

ตอนที่ ๓ เป็นคำถามความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาในเรื่องวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ การฝึกสอน การทำอุปกรณ์การสอน ปัญหาและอุปสรรคในการสอน

ตอนที่ ๔ เป็นคำถามความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาในเรื่องวิชาโท และกิจกรรมพิเศษที่ส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถ

วิธีการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้จัดส่งแบบสอบถามไปยังผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอก
พลีศึกษ (นิสิต) วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ปีการศึกษา ๒๕๐๔ - ๒๕๑๒
คนละ ๒ ฉบับ ตามสถานที่ปฏิบัติงานซึ่งสำรวจตามรายชื่อที่คัดมาไว้ที่แผนกทะเบียน
กรมต่าง ๆ กระทรวงศึกษาธิการ โดยจัดส่งทางไปรษณีย์ส่วนตัวที่อยู่ทางจังหวัด
และผู้วิจัยไปติดต่อควยตนเองสำหรับผู้ที่อยู่ในเขตนครหลวงกรุงเทพมหานคร ผู้ตอบ
แบบสอบถามจะส่งแบบสอบถามเฉพาะฉบับที่ ๒ คืนผู้วิจัย

จำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด ๑๖๐ ฉบับ เป็นรายละเอียดหลักสูตร
วิชาเอกพลีศึกษ ๔๐ ฉบับ แบบสอบถามสำหรับผู้สำเร็จการศึกษารอกความคึกเห็น
๔๐ ฉบับ ปรากฏว่าได้รับแบบสอบถามที่ต้องการกลับคืนมา ๕๐ ฉบับ คิดเป็นร้อยละ
๖๒.๕ ของจำนวนแบบสอบถามที่ต้องการ

การวิเคราะห์ข้อมูล

๑. แจกแจงจำนวนความถี่ข้อมูลที่ไ้จากความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษา
ในเรื่องความเหมาะสมของหลักสูตรวิชาเอกพลีศึกษาคณฤญ์ แล้วคึกคักำนวนค่า
ที่ได้เป็นร้อยละในรายการต่อไปนี้

- 1.1. Phys. 331 Mechanics 1
 - 1.1.1. Statics
 - 1.1.2. Hydrostatics
 - 1.1.3. Dynamics
- 1.2. Phys. 412 Mechanics 2
 - 1.2.1. Elements of vector analysis
 - 1.2.2. Relative velocity
 - 1.2.3. Projectile
 - 1.2.4. Simple harmonic motion
 - 1.2.5. Impact and impulsive force
 - 1.2.6. Circular motion
 - 1.2.7. Friction
 - 1.2.8. Work and Machine

- 1.3. Phys. 321 Heat 1
 - 1.3.1. Thermometer
 - 1.3.2. Expansion of solid
 - 1.3.3. Expansion of liquid and gases
 - 1.3.4. Calorimeter
 - 1.3.5. Change of state
 - 1.3.6. Evaporation and ebullition
 - 1.3.7. Water in the atmosphere
 - 1.3.8. Dynamical theory of heat
- 1.4. Phys. 422 Heat 2
 - 1.4.1. Conduction convection
 - 1.4.2. Radiation
 - 1.4.3. Kinetic theory of gases
 - 1.4.4. Equation of state of gases
 - 1.4.5. Thermodynamics
 - 1.4.6. Production of low temperature
- 1.5. Phys. 471 Introduction to Modern Physics 1
 - 1.5.1. Introduction, Atomic structure
 - 1.5.2. Atomic structure and Optical spectra
 - 1.5.3. X - rays
- 1.6. Phys. 472 Introduction to Modern Physics 2
 - 1.6.1. Isotope and nuclear structure
 - 1.6.2. Natural radioactivity
 - 1.6.3. Induced nuclear transformation
 - 1.6.4. Nuclear energy sources
 - 1.6.5. High energy nuclear processes
 - 1.6.6. Cosmic rays
 - 1.6.7. Nuclear detector
- 1.7. Phys. 351 Electricity and Magnetism 1
 - 1.7.1. Magnetism
 - 1.7.2. Electrostatics

- 1.7.3. Electrodynamics
- 1.7.4. Electrical measurements
- 1.7.5. Electrolysis
- 1.7.6. Thermo- Electricity
- 1.8. Phys. 452 Electricity and Magnetism 2
 - 1.8.1. Electromagnetics
 - 1.8.2. Magnetism properties of materials
 - 1.8.3. Varying currents
 - 1.8.4. Units
 - 1.8.5. Conductions in gases
- 1.9. Phys. 332 Physical Optics
 - 1.9.1. Light wave
 - 1.9.2. Superposition of wave
 - 1.9.3. Interference of two beams of light
 - 1.9.4. Interference involving multiple reflection
 - 1.9.5. Fraunhofer Diffraction
 - 1.9.6. Diffraction grating
 - 1.9.7. Fresnel diffraction
 - 1.9.8. Polarization of light
- 1.10. Phys. 331 Geometrical Optics
 - 1.10.1. Introduction
 - 1.10.2. Reflection and refraction of plane and curved surface
 - 1.10.3. Defect of vision
 - 1.10.4. Aberration
 - 1.10.5. Optical instruments
 - 1.10.6. Photometry
 - 1.10.7. Dispersion and spectra
- 1.11. Phys. 341 Acoustics
 - 1.11.1. Wave motion and frequency measurement
 - 1.11.2. Characteristics, properties and velocity of sound wave

- 1.11.3. Vibration in pipes, strings and rods
- 1.12. Phys. 461 Electronics
 - 1.12.1. Introduction, Emission of electrons
 - 1.12.2. The high vacuum diode
 - 1.12.3. The triode
 - 1.12.4. Vacuum triode as circuit elements
 - 1.12.5. Basic amplifier principles
 - 1.12.6. Solid state theory
 - 1.12.7. Transistor
 - 1.12.8. Transistor as circuit elements
- 1.13. Phys. 462 Radio
 - 1.13.1. Introduction, Modulation and demodulation of radio wave
 - 1.13.2. Transmission and reception of signal by radio wave
 - 1.13.3. Principles of simple radio receiving set
 - 1.13.4. The audio - frequency amplifier
 - 1.13.5. Eliminating the B battery, the C battery, the A battery
 - 1.13.6. The AC - DC power supply
 - 1.13.7. The radio frequency amplifier
 - 1.13.8. Dynamics loud speaker
 - 1.13.9. Volume control
 - 1.13.10. The super - heterodyne set, component of modern radio set
 - 1.13.11. Vacuum tube oscillators
 - 1.13.12. Transmitter
 - 1.13.13. Assembly and repair of radio set

๒. แจกแจงจำนวนความถี่ข้อมูลที่ไดจากความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษา
ในเรื่องวิธีสอนของอาจารย์วิทยาลัยวิทยาการ ศึกษาที่สอนวิชาเอกฟิสิกส์ภาคทฤษฎี
แล้วคิดค่านวนค่าที่ได้เป็นร้อยละในรายการต่อไปนี้

- 2.1. Phys. 311 Mechanics 1
- 2.2. Phys. 412 Mechanics 2
- 2.3. Phys. 321 Heat 1
- 2.4. Phys. 422 Heat 2
- 2.5. Phys. 471 Introduction of Modern Physics 1
- 2.6. Phys. 472 Introduction of Modern Physics 2
- 2.7. Phys. 351 Electricity and Magnetism 1
- 2.8. Phys. 452 Electricity and Magnetism 2
- 2.9. Phys. 331 Geometrical Optics
- 2.10. phys.332 Physical Optics
- 2.11. Phys.341 Acaustics
- 2.12. Phys.461 Electronics
- 2.13. Phys.462 Radio

๓. แจกแจงจำนวนความถี่ข้อมูลที่ไดจากความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษา
ที่มีต่อหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์ภาคปฏิบัติการในเรื่องประสบการณ์ที่ได้รับ ความสัมพันธ์
ระหว่างทฤษฎีกับผลการทดลอง และสภาพของเครื่องมือปฏิบัติการ แล้วคิดค่านวนค่า
ที่ได้เป็นร้อยละ ในรายการต่อไปนี้

- 3.1. Phys. 381 Physics Laboratory 1
 - ๓.๑.๑. การทดลองเกี่ยวกับความร้อน
 - ๓.๑.๒. การทดลองเกี่ยวกับเสียง
 - ๓.๑.๓. การทดลองเกี่ยวกับกลศาสตร์

3.2. Phys. 382 Physics Laboratory 2

- ๓.๒.๑. การทดลองเกี่ยวกับแม่เหล็ก
- ๓.๒.๒. การทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้า
- ๓.๒.๓. การทดลองเกี่ยวกับแสง
- ๓.๒.๔. การทดลองเกี่ยวกับกลศาสตร์

3.3. Phys. 483 Physics Laboratory 3

- ๓.๓.๑. การทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้า
- ๓.๓.๒. การทดลองเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๓.๓. การทดลองเกี่ยวกับแสง

3.4. Phys. 484 Physics Laboratory 4

- ๓.๔.๑. การทดลองเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๔.๒. การทดลองเกี่ยวกับ Modern Physics

๔. แจกแจงจำนวนความถี่ข้อมูลที่ไดจากความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษา
ในเรื่องความเหมาะสมของจำนวนหน่วยกิตรายวิชาเอกฟิสิกส์ และประโยชน์ของราย
วิชาเอกฟิสิกส์ในการทำงาน แล้วคิดค่าความถี่ที่ได้เป็นร้อยละ ในรายการต่อไปนี้

- 4.1. Phys. 311 Mechanics 1
- 4.2. Phys. 412 Mechanics 2
- 4.3. Phys. 321 Heat 1
- 4.4. Phys. 422 Heat 2
- 4.5. Phys. 471 Introduction of Modern Physics 1
- 4.6. Phys. 473 Introduction of Modern Physics 2
- 4.7. Phys. 351 Electricity and Magnetism 1
- 4.8. Phys. 452 Electricity and Magnetism 2
- 4.9. Phys. 331 Geometrical Optics

- 4.10. Phys. 332 Physical Optics
- 4.11. Phys. 341 Acaustics
- 4.12. Phys. 461 Electronics
- 4.13. Phys. 462 Radio
- 4.14. Phys. 381 Physics Laboratory 1
- 4.15. Phys. 382 Physics Laboratory 2
- 4.16. Phys. 483 Physics Laboratory 3
- 4.17. Phys. 484 Physics Laboratory 4

๕. ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาต่อหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์ในด้านต่าง ๆ ในรายการต่อไปนี้

๕.๑. ความรู้พิเศษทางฟิสิกส์ที่วิทยาลัยควรจัดสอน

๕.๒. ขอบกพร่องของหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์ที่ควรแก้ไข

๕.๒.๑. คำนเนื้อหา

๕.๒.๒. คำนวิธีสอน

๕.๒.๓. คำนการวัดผล

๕.๓. ความต่อเนื่องของหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์ระดับปริญญาตรี กับพื้นฐานความรู้เดิม

๕.๔. การแยกรายวิชาภาคปฏิบัติการทดลองออกจากภาคทฤษฎี

๕.๕. การจัดทำวิชาเลือกเรียนในหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์

๖. แจกแจงความถี่ข้อมูลที่ได้จากความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา และประโยชน์ของเนื้อหาวิชาต่อการทำงาน แล้วคิดคำนวณค่าที่ได้เป็นร้อยละ ในรายการต่อไปนี้

๖.๑. วิทยาศาสตร์คืออะไร

- ๖.๒. ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์
- ๖.๓. ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์
- ๖.๔. หลักเกณฑ์การตั้งความมุ่งหมาย
- ๖.๕. หลักการเกี่ยวกับการสอน
- ๖.๖. การวัดผล
- ๖.๗. แหล่งวิชา
- ๖.๘. การฝึกทำอุปกรณ์การสอน

๗. ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาที่มีต่อวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ใน
ด้านต่าง ๆ ในรายการต่อไปนี้

- ๗.๑. วิทยาลัยควรปรับปรุงวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีใด
- ๗.๒. วิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ควรเน้นหนักด้านใด
- ๗.๓. อาจารย์สอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ควรมีคุณสมบัติพิเศษอย่างไร
- ๘. แจกแจงความถนัดข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับ
ความรู้พิเศษที่ได้รับจากการเรียนวิชาเอกพิเศษแล้วคิดคำนวณค่าที่ได้เป็นร้อยละ ใน
รายการต่อไปนี้

- ๘.๑. วิธีสอนที่เป็นแบบอย่างซึ่งสามารถนำไปใช้ได้
- ๘.๒. การแทรกความรู้ทางดานวิชาการใหม่ ๆ
- ๘.๓. การแทรกความรู้ในดานการทำ การใช้ และการเก็บรักษา
อุปกรณ์
- ๘.๔. คำแนะนำเกี่ยวกับการสอนและการปกครองชั้น
- ๘.๕. การนำเหตุการณ์ประจำวันมาใช้ในการเรียนการสอน
- ๘.๖. การจัดห้อง หรือมุมวิทยาศาสตร์
- ๘.๗. การใช้ห้องปฏิบัติการ
- ๘.๘. การทดลองด้วยตนเอง

๘.๘. การรายงานผลการทดลองอย่างมีระเบียบถูกต้อง

๘.๑๐. ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

๙. แจกแจงความถี่ข้อมูลที่ได้อจากความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับพันความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ และประโยชน์นำไปใช้ในการสอน แล้วคิดคำนวณค่าที่ได้เป็นร้อยละ ในรายการดังต่อไปนี้

๙.๑. ประวัติและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

๙.๒. วิชาวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ

๙.๓. ทศนคติทางวิทยาศาสตร์

๙.๔. รู้จักคิดหรือทำงาน หรือวิจัยด้วยวิธีวิทยาศาสตร์

๙.๕. รู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์ ตรรกศาสตร์และปรัชญาที่เกี่ยวข้อง

๙.๖. มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และรู้ถึงประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ประจำวัน

๙.๗. รู้จักอาชีพที่ใช่วิทยาศาสตร์และการแนะแนวอาชีพ

๙.๘. รู้ถึงความจำเป็นของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ เศรษฐกิจและการพัฒนา

ประเทศ

๙.๙. รู้เรื่องการศึกษา จิตวิทยา และวิธีสอนต่าง ๆ

๙.๑๐. รู้เรื่องเกี่ยวกับความมุ่งหมาย การกำหนดเป้าหมายและการวางแผนนโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์

๑๐. แจกแจงความถี่ข้อมูลที่ได้อจากความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการศึกษาแล้วคิดคำนวณค่าที่ได้เป็นร้อยละ ในรายการต่อไปนี้

๑๐.๑. วิชาที่นักศึกษาเอกฟิสิกส์ควรฝึกสอน

๑๐.๒. วิชาที่ผู้สำเร็จการศึกษาทำการสอนเมื่อออกฝึกสอน

๑๐.๓. ความรู้และประสบการณ์ที่ได้อจะออกฝึกสอน

๑๑. แจกแจงความถี่ข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษา
ในเรื่องการทำอุปกรณ์การสอน แล้วคิดคำนวณค่าที่ได้เป็นร้อยละ ในรายการต่อไปนี้
- ๑๑.๑. ใ้รับการฝึกหัดใหม่ทักษะในการทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์
อย่างไร
- ๑๑.๒. วิทยาลัยควรส่งเสริมในห็นิสิตสามารถทำและใช้อุปกรณ์การสอน
วิทยาศาสตร์โดยวิธีใด
- ๑๑.๓. วิทยาลัยควรส่งเสริมในคานตำราเรียนวิชาฟิสิกส์อย่างไร
๑๒. แจกแจงความถี่ข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษา
เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการสอนวิชาสามัญ แล้วคิดคำนวณค่าที่ได้เป็นร้อยละ
๑๓. แจกแจงความถี่ข้อมูลที่ได้จากความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษา
เกี่ยวกับวิชาโทและกิจกรรมพิเศษ แล้วคิดคำนวณค่าที่ได้เป็นร้อยละ ในรายการต่อไปนี้
- ๑๓.๑. ผู้เรียนวิชาเอกฟิสิกส์ควรเลือกวิชาโทอะไร เพื่อส่งเสริม
การเรียนวิชาเอกฟิสิกส์ให้ดีขึ้น
- ๑๓.๒. ควรเลือกวิชาโทอะไร เพื่อส่งเสริมการ เป็นครูวิทยาศาสตร์
ที่สามารถขึ้น
- ๑๓.๓. ควรบังคับผู้เรียนวิชาเอกฟิสิกส์ให้เรียนวิชาโทแขนงเดียวกัน
ทุกคนหรือไม่
- ๑๓.๔. ปฏิบัติกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด

หน้า ๔

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. ผลการค้นคว้าเพื่อหาความถี่และจำนวนเปอร์เซ็นต์ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษา ตรีเอกพหุศึกษาเอกพหุศึกษาเอกพหุศึกษาในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา ผลปรากฏตามตารางต่อไปนี้

๑.๑. Phys. III Mechanics 1 ๓ หน่วยกิต ๓ ชั่วโมง

ตาราง ๑ ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาคือวิชา Mechanics 1 ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาต่อไปนี้หรือไม่					รวม
	เพิ่มเติมให้ ลึกซึ้ง	เพิ่มเติมให้ กว้างขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกซึ้งไป ควรตัดออก	กว้างไป ตัดออก	
1. Statics	21(42%)	16 (32%)	12 (24%)	-	1 (2%)	100 %
2. Hydrostatics	18(36%)	16 (32%)	16 (32%)	-	-	100 %
3. Dynamics	19(38%)	15 (30%)	15 (30%)	1 (2%)	-	100 %
เฉลี่ย	38.7 %	31.2 %	28.7 %	0.7 %	0.7 %	100 %

จากตาราง ๑ ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ คือ ๔๒ % เห็นว่าเนื้อหา Statics ควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้น ๓๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น ๒๔ % เห็นว่าเหมาะสมแล้ว ส่วนที่เห็นว่ากว้างไปควรตัดออกบ้างมี ๒ %

เรื่อง Hydrostatics ผู้สำเร็จการศึกษา ๓๖ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาให้ลึกซึ้งขึ้น ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมีจำนวนเปอร์เซ็นต์เท่ากับกลุ่มที่เห็นว่าเหมาะสมแล้ว คือ ๓๒ %

เรื่อง Dynamics ผู้สำเร็จการศึกษา ๓๘ % เห็นว่าควรเพิ่มเติม
เนื้อหาให้ลึกซึ้งขึ้น ที่เห็นว่าเหมาะสมและมีจำนวนเท่ากับกลุ่มที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้าง
ขึ้น คือ ๓๐ % ส่วนที่เห็นว่าลึกซึ้งไปควรตัดออกบางส่วนมี ๒ %

สรุป ผู้สำเร็จการศึกษา ๓๘.๙ % เห็นว่าวิชา Mechanics 1
ควรเพิ่มเติมเนื้อหาต่าง ๆ ให้ลึกซึ้งขึ้น ๓๑.๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น ๒๘.๙ %
เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรตัดออกบางส่วนเพราะลึกซึ้งและกว้างเกินไปมี ๑.๔ %

๑.๒. Phys. 412 Mechanics 2 3 / 3

ตาราง ๒ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษา ต่อวิชา Mechanics 2 ในเรื่อง
ความเหมาะสมของเนื้อหา

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมให้ ลึกซึ้ง	เพิ่มเติมให้ กว้างขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกซึ้ง ไป ตัดออก	กว้างไป ตัดออก	
1.Element of vector analysis	22(44 %)	5 (10%)	23(46 %)	-	-	100 %
2.Relative velocity	15(30 %)	12(24 %)	23(46 %)	-	-	100 %
3.Projectile	15(30 %)	16(32 %)	19(38 %)	-	-	100 %
4.Simple harmonic motion	17(34 %)	15(30 %)	18(36 %)	-	-	100 %
5.Impact and impulsive force	15(30 %)	11(22 %)	24(48 %)	-	-	100 %
6.Circular motion	17(34 %)	9 (18 %)	24(48 %)	-	-	100 %
7.Friction	17(34 %)	11(22 %)	22(44 %)	-	-	100 %
8.Work and Machine	15(30 %)	18(36 %)	17(34 %)	-	-	100 %
เฉลี่ย	33.3 %	24.2 %	42.5 %	-	-	100 %

จากตาราง ๒ ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า เนื้อหาเรื่อง Element of vector analysis เหมาะสมแล้ว มี ๘๖ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักสูตรชั้นมี ๔๔ % และ ๑๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักสูตร

เรื่อง Relative velocity ผู้สำเร็จการศึกษา ๘๖ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ๓๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักสูตร ส่วนที่เห็นควรเพิ่มเติมในหลักสูตรมี ๒๔ %

เรื่อง Projectile ผู้สำเร็จการศึกษา ๓๔ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ๓๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักสูตร ๓๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักสูตร

เรื่อง Simple harmonic motion ผู้สำเร็จการศึกษา ๓๖ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ๓๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักสูตร ส่วนที่เห็นควรเพิ่มเติมในหลักสูตรมี ๓๐ %

เรื่อง Impact and impulsive force ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๔ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักสูตรมี ๓๐ % ส่วนที่เห็นควรเพิ่มเติมในหลักสูตรมี ๒๒ %

เรื่อง Circular motion ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๔ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ๓๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักสูตร และ ๑๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักสูตร

เรื่อง Friction ส่วนใหญ่ คือ ๔๔ % มีความเห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ๓๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักสูตร และ ๒๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักสูตร

เรื่อง Work and Machine ผู้สำเร็จการศึกษา ๓๖ % เห็นว่าเนื้อหาควรเพิ่มเติมในหลักสูตร ๓๔ % เห็นว่าเหมาะสมแล้ว ส่วนที่เห็นควรเพิ่มเติมในหลักสูตรมี ๓๐ %

สรุปเกี่ยวกับวิชา Mechanics 2 ผู้สำเร็จการศึกษา ๘๒.๕ % เห็นว่าเนื้อหาวิชาเหมาะสมแล้ว ๓๓.๓ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ ในหลักสูตร และมี ๒๔.๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาในหลักสูตร

๑.๓. Phys. 321 Heat 1

3 / 3

ตาราง ๓ ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษา วิชา Heat 1

ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา

เรื่อง	การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมให้ ลึกซึ้ง	เพิ่มเติมให้ กว้างขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ทิ้งไป ตัดออก	กว้างไป ตัดออก	
1. Thermometer	15(30 %)	12(24 %)	22(44 %)	-	1(2%)	100 %
2. Expansion of solid	14(28 %)	18(36 %)	18(36 %)	6	6	100 %
3. Expansion of liquid and gases	16(32 %)	13(26 %)	21(42 %)	-	-	100 %
4. Calorimeter	10(20 %)	10(20 %)	30(60 %)	-	-	100 %
5. Change of state	18(36 %)	10(20 %)	22(44 %)	-	-	100 %
6. Evaporation and ebullition	15(30 %)	13(26 %)	22(44 %)	-	-	100 %
7. Water in the - atmosphere	18(36 %)	7 (14 %)	22(44 %)	-	3(6%)	100 %
8. Dynamical theory of heat	17(34 %)	12(24 %)	21(42 %)	-	-	100 %
เฉลี่ย	30.7 %	23.8 %	44.5 %	-	1 %	100 %

จากตาราง ๓ เรื่อง Thermometer ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๔%

เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ๓๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้ง ๒๔ % เห็นว่าควร
เพิ่มเติมให้กว้างขึ้น ที่เห็นว่าการตัดออกมีน้อย คือ ๒ %เรื่อง Expansion of solid จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า
ควรเพิ่มเติมเนื้อหาให้กว้างขึ้นกับที่เห็นว่าเหมาะสมแล้วมีเท่ากัน คือ ๓๖ % เห็นว่าควร
เพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๒๔ %

เรื่อง Expansion of liquid and gases ผู้สำเร็จ

การศึกษา ๔๔ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ๓๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักซึ่งขึ้น
และควรเพิ่มเติมในทฤษฎีที่มี ๒๒ %

เรื่อง Carolimeter ส่วนใหญ่คือ ๖๐ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสม
แล้ว ที่เห็นว้ควรเพิ่มเติมในหลักซึ่งและในทฤษฎีที่มีจำนวนเท่ากันคือ ๒๐ %

เรื่อง Change of state ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๔ % เห็นว่า
เนื้อหาเหมาะสมแล้ว ๓๒ % เห็นว้ควรเพิ่มเติมในหลักซึ่ง และ ๒๐ % เห็นว้ควรเพิ่มเติม
ในทฤษฎี

เรื่อง Evaporation and ebullition ผู้สำเร็จการศึกษา
๔๔ % เห็นว้เนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว้ควรเพิ่มเติมในหลักซึ่งมี ๓๐ % และควรเพิ่ม
เติมในทฤษฎีที่มี ๒๒ %

เรื่อง Water in atmosphere ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๔ %
เห็นว้เนื้อหาเหมาะสมแล้ว ๓๒ % เห็นว้ควรเพิ่มเติมเนื้อหาในหลักซึ่งขึ้น เห็นว้ควร
เพิ่มเติมในทฤษฎีที่มี ๑๔ % และเห็นว้ควรไปควรตัดออกบ้างมี ๖ %

เรื่อง Dynamical theory of heat ผู้สำเร็จการศึกษา
ที่เห็นว้เนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๔๔ % เห็นว้ควรเพิ่มเติมในหลักซึ่งขึ้นมี ๓๔ % และเพิ่ม
เติมในทฤษฎีที่มี ๒๔ %

สรุป เกี่ยวกับวิชา Heat 1 ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่เฉลี่ย
๔๔.๕ % เห็นว้วิชานี้เนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว้ควรเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ
ในหลักซึ่งขึ้นมี ๓๐.๓ % เห็นว้ควรเพิ่มเติมในทฤษฎีที่มี ๒๓.๘ % และเห็นว้ควรตัด
ออกบางเพราะกว้างเกินไปมี ๑ %

๑.๔. Phys. 422 Heat 2 3 / 3

ตาราง ๔ ความคิดเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Heat 2 ในเรื่อง
ความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติม ให้ลึกซึ้ง	เพิ่มเติมให้ กว้างขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกซึ้ง เกินไป ตัดออก	กว้างไป ตัดออก	
1. Conduction convection	7 (14 %)	15 (30 %)	28 (56 %)	-	-	100 %
2. Radiation	8 (16 %)	21 (42 %)	20 (40 %)	-	1 (2 %)	100 %
3. Kinetic theory of gases	17 (34 %)	13 (26 %)	20 (40 %)	-	-	100 %
4. Equation of state of gases	15 (30 %)	13 (26 %)	22 (44 %)	-	-	100 %
5. Thermodynamics	18 (36 %)	15 (30 %)	17 (34 %)	-	-	100 %
6. Production of low temperature	19 (38 %)	12 (24 %)	18 (36 %)	-	1 (2 %)	100 %
เฉลี่ย	28.0 %	29.6 %	41.7 %	-	0.7 %	100 %

จากตาราง ๔ เกี่ยวกับเรื่อง Conduction convection ผู้สำเร็จ
การศึกษา ๕๖ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว อีก ๓๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น
และอีก ๑๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้น

เรื่อง Radiation ส่วนใหญ่คือ ๕๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหา
ให้กว้างขึ้น เห็นว่าเหมาะสมแล้ว ๔๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งอีกมี ๑๖ % และเห็นว่า
ควรตัดออกบางเพราะกว้างไปมี ๒ %

เรื่อง Kinetic theory of gases ผู้สำเร็จการศึกษา

๔๐ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักซึ่งชั้นอื่นมี ๓๔ % และเห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักซึ่งชั้นอื่นมี ๒๒ %

เรื่อง Equation of state of gases ผู้สำเร็จการศึกษา -

ศึกษาส่วนใหญ่ คือ ๔๔ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ส่วนที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักซึ่งชั้นอื่นมี ๓๐ % และเห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักซึ่งชั้นอื่นมี ๒๒ %

เรื่อง Thermodynamics จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาที่เห็นว่า

ควรเพิ่มเติมเนื้อหาวิชาหลักซึ่งชั้น เห็นว่าเหมาะสมแล้ว และเห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักซึ่งชั้นอื่นมีจำนวนพอ ๆ กัน คือ ๓๒ %, ๓๔ % และ ๓๐ % ตามลำดับ

เรื่อง Production of low temperature ผู้สำเร็จ

การศึกษา ๓๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักซึ่งชั้น ส่วนที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๓๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักซึ่งชั้น ๒๔ % และมีผู้เห็นว่ากว้างไปควรตัดออกบาง ๐.๙ %

สรุป เกี่ยวกับวิชา Heat 2 ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ ๔๑.๙ %

เห็นว่าเนื้อหาวิชาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักซึ่งชั้นมี ๒๔.๖ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักซึ่งชั้นมี ๒๔ % ส่วนเห็นว่าควรตัดออกบางมี ๐.๙ %

๑.๕. Phys. 471 Introduction to Modern Physics 1

ตาราง ๕ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาดังกล่าว Introduction to

Modern Physics 1 ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมในหลักซึ่ง	เพิ่มเติมในหลักซึ่ง	เหมาะสมแล้ว	ตัดออก	ตัดออก	
1. Introduction, Atomic structure	12(24 %)	12(24 %)	25(50 %)	-	-	100 %
2. atomic structure and Optical spectra	11(22 %)	16(32 %)	23(46 %)	-	-	100 %
3. X - rays	16(32 %)	12(24 %)	22(44 %)	-	-	100 %
เฉลี่ย	26.๐ %	27.3 %	46.7 %	-	-	100 %

จากตาราง ๕ เรื่อง Introduction Atomic structure

ผู้สำเร็จการศึกษา ๕๐ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมดีแล้ว เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๖ % และเห็นควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นมี ๒๔ %

เรื่อง Atomic structure and Optical spectra ผู้สำเร็จ

การศึกษา ๔๖ % เห็นว่าเหมาะสมดีแล้ว ที่เห็นควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๓๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นมี ๒๒ %

เรื่อง X - rays ที่เห็นว่เนื้อหาเหมาะสมดีแล้วมี ๔๔ % เห็นว่า

ควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๓๒ % และเห็นควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๔ %

สรุป วิชา Introduction to Modern Physics 1 ผู้สำเร็จ

การศึกษาค้นคว้าส่วนใหญ่ คือ ๔๖.๙ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมดีแล้ว ที่เห็นควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๙.๓ % ส่วนที่เห็นควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๒๖ %

๑.๖. Phys. 472 Introduction to Modern Physics 2 3 / 3

ตาราง ๖ ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาต่อวิชา Introduction to Modern Physics 2 ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมให้ลึกซึ้ง	เพิ่มเติมให้กว้างขึ้น	เหมาะสมแล้ว	ลึกซึ้งไปกว้างไปตัดออก	ตัดออก	
1. Isotope and Nuclear structure	12(24 %)	8 (16 %)	30(60 %)	-	-	100 %
2. Natural Radioactivity	15(30 %)	10(20 %)	25(50 %)	-	-	100 %
3. Induced Nuclear Trans - formation	15(30 %)	8 (16 %)	27(54 %)	-	-	100 %
4. Nuclear energy source	16(32 %)	15(30 %)	19(38 %)	-	-	100 %
5. High energy nuclear process	16(32 %)	13(26 %)	21(42 %)	-	-	100 %

ตาราง ๖ (ต่อ)

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมให้ ลึกซึ้งขึ้น	เพิ่มเติมให้ กว้างขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกลงไป ตัดออก	กว้างไป ตัดออก	
6. Cosmic rays	13(26 %)	17(34 %)	20(40 %)	-	-	100 %
7. Nuclear detector	17(34 %)	11(22 %)	21(42 %)	-	1(2%)	100 %
เฉลี่ย	29.8 %	23.4 %	46.5 %	-	0.3%	100 %

จากตาราง ๖ เรื่อง Isotope and Nuclear structure

ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๖๐ % ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๒๔ % ควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๑๖ %

เรื่อง Natural Radioactivity เห็นว่าเหมาะสมแล้วมี ๕๐ %

ควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๓๐ % ควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๐ %

เรื่อง Induced Nuclear Transformation ส่วนใหญ่คือ ๕๔ %

เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นมี ๓๐ % และควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๑๖ %

เรื่อง Nuclear energy source จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาที่

เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วและควรเปลี่ยนแปลงโดยเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งและกว้างขึ้นมีจำนวนพอๆ กัน คือ ๓๔ % , ๓๒ % และ ๓๐ % ตามลำดับ

เรื่อง High energy nuclear process จำนวน ๔๒ % เห็นว่า

เนื้อหาเหมาะสมแล้ว เห็นควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้ง ๓๒ % ควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น ๒๒ %

เรื่อง Cosmic rays ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๐ % เห็นว่าเหมาะสมแล้ว

เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๓๔ % เพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นมี ๒๒ %

เรื่อง Nuclear detector ผู้สำเร็จการศึกษา ๘๒ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๓๔ % ควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น ๒๒ % และควรตัดออกบางเพราะกว้างไปมี ๒ %

สรุปวิชา Introduction to Modern Physics 2 ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่คือ ๔๖.๕ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเปลี่ยนแปลงโดยเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นมี ๒๔.๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๓.๔ % ส่วนที่เห็นว่ากว้างเกินไปควรตัดออกบางมี ๐.๓ %

๑.๓. Phys. 351 Electricity and Magnetism 1 3 / 3

ตาราง ๘ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคอวิชา Electricity and Magnetism 1 ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้น	เพิ่มเติมให้กว้างขึ้น	เหมาะสมแล้ว	ลึกซึ้งไปตัดออก	กว้างไปตัดออก	
1. Magnetism	12(24 %)	20(40%)	17(34%)	-	1(2%)	100 %
2. Electrostatics	15(30 %)	12(24%)	23(46%)	-	-	100 %
3. Electrodynamics	17(34 %)	10(20%)	22(44%)	-	1(2%)	100 %
4. Electrical measurement	15(30 %)	11(22%)	23(46%)	-	1(2%)	100 %
5. Electrolysis	15(30 %)	10(20%)	25(50%)	-	-	100 %
6. Thermo - electricity	15(30 %)	12(24%)	23(46%)	-	-	100 %
เฉลี่ย	29.6 %	25.0 %	44.4 %	-	1.0 %	100 %

จากตาราง ๘ เกี่ยวกับเรื่อง Magnetism ผู้สำเร็จการศึกษา ๕๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาให้กว้างขึ้นอีก ที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๓๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นมี ๒๔ % และเห็นว่ากว้างไปควรตัดออกมี ๒ %

เรื่อง Electrostatics ส่วนใหญ่คือ ๔๖ % เห็นว่าเรื่องนี้เหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาหลักซึ่งขึ้นมี ๓๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในทวิภาคอื่นอีกมี ๒๔ %

เรื่อง Electrodynamics ส่วนใหญ่จำนวน ๔๔ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว จำนวน ๓๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักซึ่งขึ้น จำนวน ๒๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในทวิภาคอื่น และมีจำนวน ๒ % เห็นว่าควรตัดออกเพราะกว้างไป

เรื่อง Electrical measurements ส่วนใหญ่คือ ๔๖ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว จำนวน ๓๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาหลักซึ่งขึ้น จำนวน ๒๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในทวิภาคอื่น และจำนวน ๒ % เห็นว่ากว้างไปควรตัดออก

เรื่อง Electrolysis ผู้สำเร็จการศึกษาคิดเห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว มี ๕๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักซึ่งขึ้นอีกมี ๓๐ % และเห็นว่าการเพิ่มเติมในทวิภาคอื่นมี ๒๐ %

เรื่อง Thermo - electricity ส่วนใหญ่คือ ๔๖ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว จำนวน ๓๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักซึ่งขึ้น และจำนวน ๒๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมในทวิภาคอื่น

สรุป วิชา Electricity and Magnetism 1 ผู้สำเร็จการศึกษา ส่วนใหญ่คือ ๔๔.๔ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาโดยเพิ่มเติมในหลักซึ่งขึ้นมี ๒๕.๖ % และเพิ่มเติมในทวิภาคอื่นมี ๒๕ % ส่วนที่เห็นว่าเนื้อหากว้างไปควรตัดออกบางส่วนมีจำนวน ๑ %

๑.๔. Phys. 452 Electricity and Magnetism 2 3 / 3

ตาราง ๔ ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Electricity and Magnetism 2 ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา

เรื่อง	การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมในหลักซึ่งขึ้น	เพิ่มเติมในทวิภาคอื่น	เหมาะสมแล้ว	กว้างไปตัดออก	ตัดออก	
1. Electromagnetics	15(30 %)	16(32%)	19(28 %)	-	-	100 %

ตาราง ๘ (ต่อ)

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมให้ลึกซึ้ง	เพิ่มเติมให้กว้างขึ้น	เหมาะสมแล้ว	ลึกลงไป	กว้างไป	
2. Magnetics properties of Materials	11(22 %)	17(34%)	22(44 %)	-	-	100 %
3. Varying currents	15(30 %)	16(32%)	19(38 %)	-	-	100 %
4. Alternating currents	17(34 %)	16(32%)	17(34 %)	-	-	100 %
5. Unit	11(22 %)	13(26%)	25(50 %)	1(2%)	-	100 %
6. Conducting in gases	13(26 %)	13(26%)	22(44 %)	-	1(2%)	100 %
เฉลี่ย	27.4 %	30.4 %	41.4 %	0.4 %	0.4 %	100 %

จากตาราง ๘ เกี่ยวกับเรื่อง Electromagnetics ผู้สำเร็จการศึกษา ๓๔ % เห็นว่าเหมาะสมแล้ว จำนวน ๓๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้น และจำนวน ๓๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น

เรื่อง Magnetics properties of Materials ส่วนใหญ่ ๔๔ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว จำนวน ๓๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น จำนวน ๒๒ % เห็นว่า ควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้น

เรื่อง Varying currents ผู้สำเร็จการศึกษา ๓๔ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๓๒ % และควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้น ๓๐ %

เรื่อง Alternating currents จำนวนผู้สำเร็จการศึกษา ที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว และที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาให้ลึกซึ้งขึ้นมีเท่ากันคือ ๓๔ % ส่วนที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๓๒ %

เรื่อง Unit ส่วนใหญ่คือ ๕๐ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๒ % และควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นมี ๒๒ % ส่วนที่เห็นว่าลึกลงไปควรตัดออกมี ๒ %

เรื่อง Conducting in gases จำนวน ๔๔ % เห็นว่าเนื้อหา
เหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งและให้กว้างขึ้นมีเท่ากัน คือ ๒๒ %

สรุป วิชา Electricity and Magnetism 2 ผู้สำเร็จการศึกษา
ส่วนใหญ่ คือ ๔๑.๔ % เห็นว่าเนื้อหาวิชานี้เหมาะสมดีแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น
มี ๓๐.๔ % และเห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นมี ๒๘.๔ % ส่วนที่เห็นว่าลึกซึ้งไป กว้างไป
ควรตัดออกมี ๐.๘ %

๑.๘. Phys. 331 Geometrical Optics

3 / 3

ตาราง ๕ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษา ต่อวิชา Geometrical Optics
ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนใดอย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมให้ ลึกซึ้ง	เพิ่มเติมให้ กว้างขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกซึ้งไป ตัดออก	กว้างไป ตัดออก	
1. Introduction	11(22%)	9(18%)	30(60%)	-	-	100 %
2. Reflection and Refrac- -tion of plane and curved surface	10(20%)	10(20%)	29(58%)	-	1(2%)	100 %
3. Defects of vision	11(22%)	12(24%)	27(54%)	-	-	100 %
4. Aberration	10(20%)	15(30%)	25(50%)	-	-	100 %
5. Optical instruments	15(30%)	13(26%)	22(44%)	-	-	100 %
6. Photometer	15(30%)	10(20%)	25(50%)	-	-	100 %
7. Dispersion and spectra	14(28%)	10(20%)	26(52%)	-	-	100 %
เฉลี่ย	24.6 %	22.6 %	52.5 %	-	0.3 %	100 %

จากตาราง ๕ เกี่ยวกับเรื่อง Introduction ส่วนใหญ่คือ ๖๐ %
เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้ง ๒๒ % และควรเพิ่มเติมให้กว้าง
ขึ้น ๑๔ %

เรื่อง Reflection and Refraction of plane and curved surface
ส่วนใหญ่อีก ๕๕ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ส่วนที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งและให้กว้าง
ขึ้นมีจำนวนเท่ากันคือ ๒๐ % ที่เห็นว่ากว้างไปควรตัดออกบ้างมี ๒ %

เรื่อง Defects of vision ส่วนใหญ่คือ ๕๔ % เห็นว่าเนื้อหา
เหมาะสมแล้ว เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น ๒๔ % และควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นมี ๒๒ %

เรื่อง Aberration ผู้สำเร็จการ ศึกษาที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว
มี ๕๐ % ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๓๐ % และควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นมี ๒๐ %

เรื่อง Optical instruments ผู้สำเร็จการ ศึกษาที่เห็นว่าเนื้อหา
เหมาะสมแล้วมี ๔๔ % ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๓๐ % และควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น
มี ๒๖ %

เรื่อง Photometer ผู้สำเร็จการ ศึกษาที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว
มี ๕๐ % ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๓๐ % และควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๐ %

เรื่อง Dispersion and spectra ผู้สำเร็จการ ศึกษาจำนวน ๕๒ %
เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นมี ๒๔ % และควรเพิ่มเติมให้
กว้างขึ้นมี ๒๐ %

สรุปวิชา Geometrical Optics ผู้สำเร็จการ ศึกษาส่วนใหญ่คือ
๕๒.๕ % เห็นว่าเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ เหมาะสมดีแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาให้ลึกซึ้ง
ขึ้นมี ๒๔.๖ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๒.๖ % ส่วนที่เห็นว่าเนื้อหาบางเรื่อง
กว้างไปควรตัดออกมี ๐.๓ %

๑.๑๐. Phys. 332 Physical Optics

3 / 3

ตาราง ๑๐ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาวิชา Physical Optics
ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาต่อไปนี้หรือไม่					รวม
	เพิ่มเติมให้ ลึกซึ้ง	เพิ่มเติมให้ กว้างขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกลงไป ตัดออก	กว้างไป ตัดออก	
1. Light wave	13(26 %)	11(22%)	26(52 %)	-	-	100 %
2. Superposition of wave	11(22 %)	14(28%)	24(48 %)	1(2 %)	-	100 %
3. Interference of two beams of light	14(28 %)	11(22%)	24(48 %)	-	1(2 %)	100 %
4. Interference involving multiple reflection	14(28 %)	7(14 %)	29(58 %)	-	-	100 %
5. Fraunhofer Diffraction	9(18 %)	13(26%)	27(54 %)	-	1(2 %)	100 %
6. Diffraction grating	10(20 %)	11(22%)	29(58 %)	-	-	100 %
7. Fresnel diffraction	9 (18 %)	10(20%)	31(62 %)	-	-	100 %
8. Polarization of light	10(20 %)	15(30%)	25(50 %)	-	-	100 %
เฉลี่ย	22.0 %	23.0 %	54.2 %	0.3 %	0.5%	100 %

จากตาราง ๑๐ เกี่ยวกับเรื่อง Light wave ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า
เหมาะสมแล้วมี ๕๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๒๖ % และควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี
๒๒ %

เรื่อง Superposition of wave ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเนื้อหา
เหมาะสมแล้วมี ๔๘ % ที่เห็นว่าการเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๘ % และควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้ง
มี ๒๒ % ส่วนที่เห็นว่าลึกลงไปควรตัดออกบ้างมี ๒ %

เรื่อง Interference of two beams of light ผู้สำเร็จ

การศึกษาที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๔๔ % ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๒๔ %
ควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๒ % และเห็นว่ากว้างไปควรตัดออกมี ๒ %

เรื่อง Interference involving multiple reflection

ผู้สำเร็จการศึกษาที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๔๔ % ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี
๒๔ % และควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๑๔ %

เรื่อง Fraunhofer Diffraction ผู้สำเร็จการศึกษาที่เห็นว่า

เนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๕๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๖ % และควรเพิ่มเติมให้
ลึกซึ้งมี ๑๔ % ส่วนที่เห็นว่ากว้างไปควรตัดออกบางส่วนมี ๒ %

เรื่อง Diffraction grating ผู้สำเร็จการศึกษาที่เห็นว่าเนื้อหา

เหมาะสมแล้วมี ๕๔ % ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๒ % และควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้ง
มี ๒๐ %

เรื่อง Fresnel diffraction ส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสมแล้วคือ

๖๒ % ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้มากขึ้นมี ๒๐ % และควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๑๔ %

เรื่อง Polarization of light ผู้สำเร็จการศึกษาที่เห็นว่า

เนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๕๐ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๓๐ % และควรเพิ่มเติมให้
ลึกซึ้งมี ๒๐ %

สรุปเกี่ยวกับวิชา Physical Optics ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่

๕๔.๒ % เห็นว่าเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ เหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี
๒๓.๐ % และควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นมี ๒๒.๐ % ส่วนที่เห็นว่าลึกซึ้งและกว้างไปควรตัด
ออกบางส่วนมี ๐.๔ %

ตาราง ๑๑ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษา Acaustics ในเรื่อง
ความเหมาะสมของเนื้อหา

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมให้ลึกซึ้ง	เพิ่มเติมให้กว้างขึ้น	เหมาะสมแล้ว	ลืกร้างไปตัดออก	กว้างไปตัดออก	
1. Wave motion and frequency measurements	15(30 %)	8(16 %)	26(52 %)	-	1(2 %)	100 %
2. Characteristics, Properties and velocity of sound wave	15(30%)	12(24%)	22(44 %)	1(2 %)	-	100 %
3. Vibration in pipe, strings and rods	12(24%)	12(24%)	25(50 %)	-	1(2 %)	100 %
เฉลี่ย	28.0 %	21.3 %	48.7 %	0.7 %	1.3%	100 %

จากตาราง ๑๑ เกี่ยวกับเรื่อง Wave motion and frequency measurements ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่คือ ๕๒ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว มีผู้เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาให้ลึกซึ้ง ๓๐ % และควรเพิ่มเติมเนื้อหาให้กว้างขึ้น ๑๖ % ส่วนที่เห็นว่าควรตัดออกบางส่วนมีเพียง ๒ %

เรื่อง Characteristics, Properties and velocity of sound wave ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมีจำนวน ๔๔ % ส่วนที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๓๐ % ควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๒๔ % และควรตัดออกบางส่วนเพราะลืกร้างไปมี ๒ %

เรื่อง Vibration in pipe, strings and rods ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๕๐ % ส่วนที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งและเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมีจำนวนเท่ากันคือ ๒๔ % ที่เห็นว่ากว้างไปควรตัดออกมี ๒ %

สรุปเกี่ยวกับวิชา Acaustics. - ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ ๘๘.๙ % เห็นว่าเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ เหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๒ % และควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นอีกมี ๒๑.๓ % ส่วนที่เห็นว่าควรตัดเนื้อหาที่ลึกซึ้งและกว้างไปออกบ้าง มี ๒ %

๑.๑๒. Phys. 461 Electronics

3/3

ตาราง ๑๒ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคณะวิชา Electronics
ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมให้ลึกซึ้ง	เพิ่มเติมให้กว้างขึ้น	เหมาะสมแล้ว	ลึกซึ้งไปตัดออก	กว้างไปตัดออก	
1. Introduction, Emission of electrons	13(26%)	15(30%)	22(44%)	-	-	100%
2. The high vacuum diode	15(30%)	16(30%)	19(38%)	-	-	100%
3. The triode	16(32%)	16(32%)	18(36%)	-	-	100%
4. Vacuum triode as circuit elements	16(32%)	12(24%)	22(44%)	-	-	100%
5. Basic amplifier principles	22(44%)	16(32%)	12(24%)	-	-	100%
6. Solid state theory	21(42%)	13(26%)	16(32%)	-	-	100%
7. Transistor	27(54%)	13(26%)	10(20%)	-	-	100%
8. Transistor as circuit elements	22(44%)	16(32%)	12(24%)	-	-	100%
เฉลี่ย	38.0%	29.2%	32.8%	-	-	100%

จากตาราง ๑๒ เกี่ยวกับเรื่อง Introduction, Emission of electrons ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๔๔% ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมในทิวากษ์นี้มี ๓๐% และควรเพิ่มเติมในหลักสูตรมี ๒๖%

เรื่อง The high vacuum diode ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๓๔% ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมในทิวากษ์นี้มี ๓๒% และควรเพิ่มเติมในหลักสูตรมี ๓๐%

เรื่อง The triode ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๓๖% ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมในหลักสูตรและเพิ่มเติมในทิวากษ์มีเท่ากันคือ ๓๒%

เรื่อง Vacuum triode as circuit elements ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๔๔% ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาหลักสูตรมี ๓๒% และควรเพิ่มเติมในทิวากษ์มี ๒๔%

เรื่อง Basic amplifier principles ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๔% เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาหลักสูตร เห็นว่าควรเพิ่มเติมในทิวากษ์มี ๓๒% ส่วนที่เห็นว่าเหมาะสมแล้วมี ๒๔%

เรื่อง Solid state theory ผู้สำเร็จการศึกษจำนวน ๔๒% เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาหลักสูตร เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๓๒% ส่วนที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมในทิวากษ์มี ๒๖%

เรื่อง Transistor ส่วนใหญ่จำนวน ๕๔% เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาหลักสูตร เห็นว่าควรเพิ่มเติมในทิวากษ์มี ๒๖% ส่วนที่เห็นว่าเหมาะสมแล้วมี ๒๐%

เรื่อง Transistor as circuit elements ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาหลักสูตรมี ๔๔% เห็นว่าควรเพิ่มเติมในทิวากษ์มี ๓๒% ส่วนที่เห็นว่าเหมาะสมแล้วมี ๒๔%

สรุปเกี่ยวกับวิชา Electronics ผู้สำเร็จการศึกษส่วนใหญ่จำนวน ๓๔% เห็นว่าเนื้อหาเรื่องต่างๆควรเพิ่มเติมในหลักสูตร ที่เห็นว่าเหมาะสมแล้วมี ๓๒.๔% ส่วนที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมในทิวากษ์มี ๒๔.๒%

๑.๑๓. Phys. 462 Radio

3/3

ตาราง ๑๓ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคณะวิชา Radio ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมให้ ลึกซึ้ง	เพิ่มเติมให้ กว้างขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกซึ้งไป ตัดออก	กว้างไป ตัดออก	
1.Introduction,Modulation and demodulation of radio wave	12(24%)	15(30%)	22(44%)	1(2%)	-	100%
2.Transmission and reception of signal by radio wave	12(24%)	17(34%)	20(40%)	1(2%)	-	100%
3.Principles of simple radio receiving set	11(22%)	17(34%)	22(44%)	-	-	100%
4.The audio-frequency amplifier	17(34%)	17(34%)	22(44%)	-	-	100%
5.Eliminating the A, B and C - Battery	11(22%)	11(22%)	24(48%)	3(6%)	1(2%)	100%
6.The AC - DC power supply	12(24%)	17(34%)	20(40%)	-	1(2%)	100%
7.The radio frequency amplifier	16(32%)	17(34%)	17(34%)	-	-	100%
8.Dynamic loud speaker	11(22%)	18(36%)	20(40%)	1(2%)	-	100%
9.Volume control.	17(34%)	12(24%)	21(42%)	-	-	100%
10.The superheterodyne set	21(42%)	16(32%)	13(26%)	-	-	100%

ตาราง ๑๓ (ต่อ)

เรื่อง	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					รวม
	เพิ่มเติมให้ ลึกซึ้ง	เพิ่มเติมให้ กว้างขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกซึ้งไป ตัดออก	กว้างไป ตัดออก	
11. Vacuum tube oscillators	16(32 %)	16(32%)	17(34 %)	-	1(2%)	100 %
12. Transmitter	16(32 %)	17(34%)	17(34 %)	-	-	100 %
13. Assembly and repair of radio set	18(36 %)	18(36%)	14(28 %)	-	-	100 %
เฉลี่ย	29.4 %	31.0 %	37.0 %	1.0 %	0.6%	100 %

จากตาราง ๑๓ เกี่ยวกับเรื่อง Introduction, Modulation and demodulation of radio wave ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๔% เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น ๓๐% และควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้น ๒๔% ส่วนที่เห็นว่าลึกซึ้งไปควรตัดออกบ้างมี ๒%

เรื่อง Transmission and reception of signal by radio wave ผู้สำเร็จการศึกษาที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๔๐% เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมี ๓๔% และควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๓๔% ที่เห็นว่าลึกซึ้งไปควรตัดออกมี ๒%

เรื่อง Principles of simple radio receiving set ส่วนใหญ่นาน ๔๔% เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น ๓๔% และควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมี ๒๒%

เรื่อง The audio - frequency amplifier ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๔% เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งและกว้างขึ้นมีเท่ากันคือ ๓๔%

เรื่อง Eliminating the A, B and C - Battery ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๔% เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้กว้างและให้ลึกซึ้งขึ้นมีเท่ากันคือ ๒๒% เห็นว่าลึกซึ้งไปควรตัดออก ๒% และเห็นว่ากว้างไปควรตัดออกมี ๒%

เรื่อง The AC - DC power supply จำนวน ๔๐ % ของผู้
สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว จำนวน ๓๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหา
ในทฤษฎี จำนวน ๒๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักการทฤษฎี และจำนวน ๒ % เห็นว่าเนื้อหา
กว้างไปควรตัดออก

เรื่อง The radio frequency amplifier จำนวนผู้สำเร็จ
การศึกษาที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมและควรเพิ่มเติมให้เนื้อหาทฤษฎีมีจำนวนเท่ากัน
คือ ๓๔ % ส่วนที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักการทฤษฎีมี ๓๒ %

เรื่อง Dynamic loud speaker ส่วนใหญ่จำนวน ๔๐ %
เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้เนื้อหาทฤษฎีอีกมี ๓๒ % และควร
เพิ่มเติมหลักการทฤษฎีอีกมี ๒๒ % ส่วนที่เห็นว่าหลักการทฤษฎีกว้างไปควรตัดออกบ้างมี ๒ %

เรื่อง Volume control ส่วนใหญ่ ๔๒ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสม
แล้ว จำนวน ๓๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักการทฤษฎีอีก จำนวน ๒๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติม
ในทฤษฎี

เรื่อง The superheterodyne set ส่วนใหญ่ ๔๒ % เห็นว่า
ควรเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องนี้หลักการทฤษฎี จำนวน ๓๒ % เห็นว่าควรเพิ่มเติมทฤษฎีอีก
และที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมีจำนวน ๒๒ %

เรื่อง Vacuum tube oscillators จำนวนที่เห็นว่าเนื้อหา
เหมาะสมแล้ว ควรเพิ่มเติมเนื้อหาทฤษฎีและเพิ่มเติมหลักการทฤษฎีมีจำนวนพอ ๆ กัน คือ
๓๔ % , ๓๒ % และ ๓๒ % ตามลำดับ ส่วนที่เห็นว่ากว้างไปควรตัดออกบ้างมี ๒ %

เรื่อง Transmitter จำนวนที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วและควร
เพิ่มเติมทฤษฎีอีกมีจำนวนเท่า ๆ กันคือ ๓๔ % ส่วนที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมหลักการทฤษฎี ๓๒ %

เรื่อง Assembly and repair radio set ผู้สำเร็จการศึกษา
เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาหลักการทฤษฎีและทฤษฎีอีกมีจำนวนเท่ากันคือ ๓๒ % ส่วนที่เห็นว่า
เนื้อหาเหมาะสมแล้วมีจำนวน ๒๔ %

สรุปวิชา Radio ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่จำนวน ๓๘ % เห็นว่า
เนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่องต่าง ๆ ในทฤษฎีมี ๓๐ % ที่เห็นว่า

ควรเพิ่มเติมให้ลึกลงมี ๒๔.๔ % ส่วนที่เห็นว่าลึกลงและกว้างไปควรตัดออกบ้างมี ๑.๖ %

๒. ผลการค้นคว้าเพื่อหาความถี่และจำนวนเปอร์เซ็นต์ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับวิธีสอนของอาจารย์ ที่สอนวิชาเอกฟิสิกส์ภาคทฤษฎี ผลปรากฏในตารางดังนี้

ตาราง ๑๔ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับวิธีสอนของอาจารย์ที่
วิทยาลัย

วิชา	วิธีสอนของอาจารย์ที่วิทยาลัย		
	บรรยาย	สาธิต	ค้นคว้า รายงาน
1. Mechanics 1	50(100 %)	-	-
2. Mechanics 2	50(100 %)	-	-
3. Heat 1	50(100 %)	-	-
4. Heat 2	50(100 %)	-	-
5. Introduction to Modern Physics 1	50(100 %)	-	-
6. Introduction to Modern Physics 2	50(100 %)	-	-
7. Electricity and Magnetism 1	50(100 %)	-	-
8. Electricity and Magnetism 2	50(100 %)	-	-
9. Geometrical Optics	50(100 %)	-	-
10. Physical Optics	50(100 %)	-	-
11. Acaustics	50(100 %)	-	-
12. Electronics	50(100 %)	-	-
13. Radio	50(100 %)	-	-

จากตาราง ๑๔ ผู้สำเร็จการศึกษา ๑๐๐ % มีความเห็นว่าอาจารย์
ที่วิทยาลัยใช้วิธีสอนวิชาเอกฟิสิกส์ภาคทฤษฎีทุกวิชาแบบบรรยาย

๓. ผลการค้นคว้าเพื่อหาความถี่และจำนวนเปอร์เซ็นต์ความถี่ของผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชาเอกฟิสิกส์ภาคปฏิบัติ เกี่ยวกับประสบการณ์การทดลอง ความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดลองกับภาคทฤษฎี และสภาพเครื่องมือการทดลอง ผลปรากฏตามตารางต่อไปนี้

๓.๑. Phys. 381 Physics Laboratory 1 2 / 4

ตาราง ๑๕ ความถี่ผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Physics lab. 1

เกี่ยวกับประสบการณ์การทดลอง ความสัมพันธ์ของผลการทดลองกับทฤษฎี และสภาพเครื่องมือการทดลอง

รายการ	ประสบการณ์การทดลอง			การทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎี			สภาพเครื่องมือ			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	มาก	ปานกลาง	น้อย	ดี	ไม่ดี	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ
๑. การทดลองเกี่ยวกับความถี่	๖	๓๑	๑๓	๑๑	๓๔	๑๕	๑๙	๒๓	๙	๓
	๑๖ %	๖๒ %	๒๖ %	๒๒ %	๖๔ %	๓๐ %	๓๔ %	๔๖ %	๑๔ %	๖ %
๒. การทดลองเกี่ยวกับเสียง	๔	๒๔	๑๙	๑๕	๓๒	๓	๑๔	๑๕	๑๑	๕
	๑๔ %	๔๔ %	๓๔ %	๓๐ %	๖๔ %	๖ %	๓๔ %	๓๐ %	๒๒ %	๑๐ %
๓. การทดลองเกี่ยวกับกลศาสตร์	๖	๒๔	๒๐	๑๒	๓๑	๙	๒๐	๑๔	๙	๕
	๑๖ %	๔๔ %	๔๐ %	๒๔ %	๖๒ %	๑๘ %	๔๐ %	๓๖ %	๑๔ %	๑๐ %
เฉลี่ย	๑๔ %	๕๒.๙ %	๓๓.๓ %	๒๕.๓ %	๖๔.๙ %	๑๐ %	๓๙.๓ %	๓๙.๓ %	๑๖.๙ %	๕.๙ %

จากตาราง ๑๕ การทดลองเกี่ยวกับความถี่ ผู้สำเร็จการศึกษา ที่เห็นว่าได้รับประสบการณ์การทดลองในระดับปานกลางมี ๖๒ % ได้รับน้อย ๒๖ % ได้รับมาก ๑๒ % ผู้สำเร็จการศึกษา เห็นว่าการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีในระดับปานกลาง ๖๔ % เห็นว่าสัมพันธ์กันน้อย ๓๐ % และเห็นว่าการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีในระดับมาก ๒๖ %

สภาพของเครื่องมือการทดลอง ส่วนใหญ่เห็นว่าอยู่ในสภาพไม่ดีจำนวน ๔๖ % ที่เห็นว่าส่วนมากอยู่ในสภาพดีมีจำนวน ๓๔ % เห็นว่ามีจำนวนไม่เพียงพอมีจำนวน ๑๔ % และเห็นว่ามีจำนวนเพียงพอ ๖ %

การทดลองเกี่ยวกับเสียง ที่เห็นว่าได้รับประสบการณ์การทดลองพอสมควรมี ๔๔ % เห็นว่าได้รับน้อยมีจำนวน ๓๔ % และที่เห็นว่าได้รับมากมีจำนวน ๑๔ %

เกี่ยวกับผลของการทดลองกับทฤษฎี จำนวน ๖๔ % เห็นว่าสัมพันธ์กันพอสมควร ที่เห็นว่าสัมพันธ์กันมากมีจำนวน ๓๐ % และที่เห็นว่าสัมพันธ์กันน้อยมีจำนวน ๖ %

สภาพของเครื่องมือการทดลอง จำนวน ๓๔ % เห็นว่าอยู่ในสภาพดี ที่เห็นว่าส่วนมากอยู่ในสภาพไม่ดีมีจำนวน ๓๐ % ส่วนจำนวนของเครื่องมือ ๒๖ % เห็นว่ามีไม่เพียงพอ และ ๑๐ % เห็นว่ามีเพียงพอแล้ว

การทดลองเกี่ยวกับกลศาสตร์ จำนวน ๔๔ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์การทดลองพอสมควร ที่เห็นว่าได้รับประสบการณ์น้อยมีจำนวน ๔๐ % และที่เห็นว่าได้รับประสบการณ์มากมีจำนวน ๑๖ %

เกี่ยวกับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใดนั้น จำนวน ๖๒ % เห็นว่าสัมพันธ์กันพอสมควร จำนวน ๒๔ % เห็นว่าสัมพันธ์กันมาก และจำนวน ๑๔ % เห็นว่าสัมพันธ์กันน้อย

สภาพของเครื่องมือทดลอง จำนวน ๔๐ % เห็นว่าส่วนมากอยู่ในสภาพดี จำนวน ๓๖ % เห็นว่าอยู่ในสภาพไม่ดี และมี ๑๔ % เห็นว่ามีจำนวนไม่เพียงพอ

สรุป วิชา Physics Lab 1 ผู้สำเร็จการศึกษาจำนวน ๕๖.๓ % เห็นว่า ได้รับประสบการณ์การทดลองวิชานี้พอสมควร จำนวน ๓๓.๓ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์น้อย และจำนวน ๑๔ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์มาก สำหรับความสัมพันธ์ของผลการทดลองกับทฤษฎี ส่วนใหญ่จำนวน ๖๔.๓ % เห็นว่าสัมพันธ์กันพอสมควร ที่เห็นว่าสัมพันธ์กันมากมี ๒๕.๓ % และเห็นว่าสัมพันธ์กันน้อยมี ๑๐ % ส่วนสภาพเครื่องมือการทดลอง จำนวนผู้สำเร็จการศึกษามองเห็นว่าเครื่องมือส่วนมากอยู่ในสภาพดีและไม่ดีมีจำนวนเท่ากันคือ ๓๓.๓ % และจำนวน ๑๖.๓ % เห็นว่าเครื่องมือมีจำนวนไม่เพียงพอ ที่เห็นว่าเพียงพอมี ๔.๓ %

๓.๒. Phys. 382 Physics Laboratory 2 2 / 4
 ตาราง ๑๖ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาดิชา Physics Lab. 2

เกี่ยวกับประสบการณ์การทดลอง ความสัมพันธ์ผลการทดลอง
 กับทฤษฎี และสภาพเครื่องมือการทดลอง

รายการ	ประสบการณ์การทดลอง			ผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎี			สภาพของเครื่องมือ			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	มาก	ปานกลาง	น้อย	ดี	ไม่ดี	ไม่เพียงพอ	เพียงพอ
๑. การทดลองเกี่ยวกับแม่เหล็ก	๓๑ %	๓๒ %	๑๑ %	๑๕ %	๓๔ %	๑ %	๒๖ %	๑๑ %	๑๑ %	๒ %
๒. การทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้า	๒๔ %	๒๕ %	๑๓ %	๑๕ %	๒๔ %	๓ %	๒๑ %	๑๒ %	๑๕ %	๒ %
๓. การทดลองเกี่ยวกับแสง	๑๒ %	๒๓ %	๒๑ %	๑๑ %	๓๑ %	๔ %	๑๖ %	๑๖ %	๑๓ %	๑ %
๔. การทดลองเกี่ยวกับกลศาสตร์	๑๔ %	๒๔ %	๑๒ %	๑๐ %	๓๕ %	๕ %	๒๓ %	๑๑ %	๑๓ %	๓ %
เฉลี่ย	๑๓ %	๒๔.๕ %	๑๒.๕ %	๑๒.๕ %	๒๓ %	๑๐.๕ %	๒๓ %	๑๒.๕ %	๑๒.๕ %	๒ %

จากตาราง ๑๖ การทดลองเกี่ยวกับแม่เหล็ก ผู้สำเร็จการศึกษาดิชา
 ที่เห็นว่าได้รับประสบการณ์การทดลองพอสมควรมี ๒๔ % เห็นว่าได้น้อย ๑๑ % และได้น้อย
 มาก ๑๔ %

เกี่ยวกับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใดนั้น ๒๔ % เห็นว่า
 สัมพันธ์กันปานกลาง เห็นว่าสัมพันธ์มากมีจำนวน ๑๐ % และเห็นความสัมพันธ์น้อย ๒ %

เกี่ยวกับสภาพเครื่องมือทดลองส่วนใหญ่เห็นว่าอยู่ในสภาพดี ส่วนจำนวนเครื่องมือการทดลองส่วนมากเห็นว่าไม่เพียงพอ

การทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้า ส่วนใหญ่จำนวน ๕๐ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์การทดลองพอสมควร ที่เห็นว่าได้รับประสบการณ์น้อยและมากมีจำนวนพอ ๆ กัน คือ ๒๒ % และ ๒๔ % ตามลำดับ

เกี่ยวกับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใจคนจำนวน ๕๖ % เห็นว่าสัมพันธ์กับพอสมควร ที่เห็นว่าสัมพันธ์มากมี ๓๐ % และสัมพันธ์น้อย ๑๔ % ส่วนสภาพของเครื่องมือส่วนใหญ่เห็นว่าอยู่ในสภาพดีแต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

การทดลองเกี่ยวกับแสง ส่วนใหญ่จำนวน ๔๖ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์การทดลองพอสมควร ที่เห็นว่าได้รับน้อยมี ๔๒ % และได้รับมาก ๑๖ %

เกี่ยวกับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใจคนจำนวน ๖๒ % เห็นว่าสัมพันธ์กับพอสมควร เห็นว่าสัมพันธ์มาก ๒๖ % และสัมพันธ์น้อย ๑๖ % ส่วนสภาพของเครื่องมือ จำนวนผู้สำเร็จการศึกษาที่เห็นว่าเครื่องมืออยู่ในสภาพดีและไม่ดีมีจำนวนเท่ากัน ส่วนจำนวนเครื่องมือการทดลองส่วนมากเห็นว่าไม่เพียงพอ

การทดลองเกี่ยวกับกลศาสตร์ จำนวน ๕๔ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์การทดลองพอสมควร ที่เห็นว่าได้รับน้อยมี ๒๔ % และที่ได้รับมากมี ๑๔ %

เกี่ยวกับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใจคนจำนวน ๗๐ % เห็นว่าสัมพันธ์กับปานกลาง ที่เห็นว่าสัมพันธ์มากมี ๒๐ % และสัมพันธ์น้อยมี ๑๐ % ส่วนสภาพของเครื่องมือส่วนมากเห็นว่าอยู่ในสภาพดีแต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

สรุปวิชา Physics Lab. 2 ผู้สำเร็จการศึกษา ๕๔.๕ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์การทดลองวิชานี้ปานกลาง จำนวน ๒๔.๕ % เห็นว่าได้รับน้อย และจำนวน ๑๗ % เห็นว่าได้รับมาก สำหรับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใจคนจำนวน ๖๓ % เห็นว่าสัมพันธ์ปานกลาง ที่เห็นว่าสัมพันธ์มากมี ๒๕.๕ % และสัมพันธ์น้อยมี ๑๐.๕ % ส่วนสภาพของเครื่องมือส่วนใหญ่เห็นว่าเครื่องมือส่วนมากอยู่ในสภาพดีแต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

๓.๓. Phys. 483 Physics Laboratory 3 2 / 4

ตาราง ๑๘ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ Physics Lab. 3

เกี่ยวกับประสิทธิภาพการทดลอง ความสัมพันธ์ของผลการ
ทดลองกับทฤษฎี และสภาพเครื่องมือการทดลอง

รายการ	ประสิทธิภาพการทดลอง			การทดลองสัมพันธ์ กับทฤษฎี			สภาพของเครื่องมือ			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	มาก	ปานกลาง	น้อย	ดี	ไม่ ดี	ไม่ เพียงพอ	เพียงพอ
๑. การทดลอง เกี่ยวกับไฟฟ้า	๑๖ ๓๒ %	๒๖ ๕๒ %	๔ ๑๖ %	๑๕ ๓๐ %	๒๔ ๔๘ %	๓ ๑๔ %	๒๓ ๔๖ %	๑๖ ๓๒ %	๑๐ ๒๐ %	๑ ๒ %
๒. การทดลอง เกี่ยวกับ อิเล็กทรอนิกส์	๑๒ ๒๔ %	๒๕ ๕๐ %	๑๓ ๒๖ %	๑๓ ๒๖ %	๒๔ ๔๘ %	๕ ๑๐ %	๒๐ ๔๐ %	๑๒ ๒๔ %	๑๖ ๓๒ %	๒ ๔ %
๓. การทดลอง เกี่ยวกับแสง	๔ ๘ %	๒๓ ๔๕ %	๑๓ ๒๕ %	๑๐ ๒๐ %	๓๐ ๖๐ %	๑๐ ๒๐ %	๑๓ ๒๕ %	๑๖ ๓๒ %	๑๖ ๓๒ %	๑ ๒ %
เฉลี่ย	๒๑.๓% ๒๑.๓%	๕๒ % ๕๒ %	๒๖.๓% ๒๖.๓%	๒๔% ๒๔%	๕๔.๓% ๕๔.๓%	๑๓.๓% ๑๓.๓%	๔๐ % ๔๐ %	๒๕.๓% ๒๕.๓%	๒๕% ๒๕%	๒.๓% ๒.๓%

จากตาราง ๑๘ การทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้า ผู้สำเร็จการศึกษามีจำนวน ๕๖ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์การทดลองพอสมควร ที่เห็นว่าได้รับมากมี ๓๒ % และได้รับน้อย ๑๖ % เกี่ยวกับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใดนั้น เห็นว่าสัมพันธ์มากพอสมควร มี ๔๘ % ที่เห็นว่าสัมพันธ์กันมากมี ๓๐ % และสัมพันธ์น้อย ๑๔ % ส่วนความเห็นเกี่ยวกับสภาพเครื่องมือส่วนใหญ่เห็นว่าเครื่องมือการทดลองอยู่ในสภาพดีแต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

การทดลองเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนใหญ่จำนวน ๕๐ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์การทดลองปานกลาง ที่เห็นว่าได้รับน้อย ๒๖ % และได้รับมาก ๒๔ %

เกี่ยวกับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใจ จำนวน ๔๔ %
เห็นว่าสัมพันธ์กับปานกลาง ที่เห็นว่าสัมพันธ์มากมี ๓๔ % และสัมพันธ์น้อย ๑๔ % ส่วนความ
เห็นเกี่ยวกับสภาพเครื่องมือส่วนใหญ่เห็นว่าเครื่องมืออยู่ในสภาพดีแต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

การทดลองเกี่ยวกับแสง ผู้สำเร็จการศึกษา ๕๔ % มีความเห็นว่า
ได้รับประสบการณ์จากการทดลองปานกลาง ที่เห็นว่าไกรน้อย ๓๔ % และที่ไกรมาก ๔ %
เกี่ยวกับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใจนั้น ส่วนใหญ่จำนวน ๖๐ % เห็นว่าสัมพันธ์กับ
ปานกลาง ส่วนที่เห็นว่าสัมพันธ์มากและสัมพันธ์น้อยมีจำนวนเท่ากันคือ ๒๐ % เกี่ยวกับสภาพ
เครื่องมือส่วนใหญ่เห็นว่าเครื่องมืออยู่ในสภาพดีแต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

สรุปเกี่ยวกับวิชา Physics Lab. 3 ผู้สำเร็จการศึกษาเฉลี่ย
จำนวน ๕๒ % มีความเห็นว่าได้รับประสบการณ์จากการทดลองพอสมควร ที่เห็นว่าไกรน้อย ๒๖.๓ %
และที่ไกรมาก ๒๑.๓ % เกี่ยวกับการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใจ จำนวน ๕๔.๓ % เห็น
ว่าสัมพันธ์กับปานกลาง ที่เห็นว่าสัมพันธ์มากมี ๒๔ % และสัมพันธ์น้อย ๑๓.๓ % ส่วนสภาพ
เครื่องมือ การทดลองส่วนใหญ่เห็นว่าเครื่องมืออยู่ในสภาพดีแต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

๓.๔. Phys. 484 Physics Laboratory 4 2 / 4

ตาราง ๑๔ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อวิชา Phys. Lab 4

เกี่ยวกับประสบการณ์การทดลอง ความสัมพันธ์ผลการทดลอง
กับทฤษฎี และสภาพเครื่องมือการทดลอง

รายการ	ประสบการณ์ การทดลอง			การทดลองสัมพันธ์ กับทฤษฎี			สภาพของเครื่องมือ			
	มาก	ปาน กลาง	น้อย	มาก	ปาน กลาง	น้อย	ดี	ไม่ ดี	ไม่ เพียงพอ	
๑. การทดลองเกี่ยวกับ อิเล็กทรอนิกส์	๑๑ ๒๒%	๒๓ ๔๖ %	๑๖ ๓๒%	๑๓ ๒๖ %	๒๕ ๕๐ %	๑๒ ๒๔ %	๒๐ ๔๐%	๑๐ ๒๐ %	๑๔ ๓๔ %	๑ ๒ %
๒. การทดลองเกี่ยวกับ Modern Physics	๕ ๑๐ %	๓ ๑๔%	๓๔ ๗๖%	๕ ๑๐ %	๑๔ ๓๖ %	๒๓ ๓๔ %	๑๑ ๒๒ %	๑๐ ๒๐ %	๒๔ ๕๖ %	๑ ๒ %
เฉลี่ย	๑๖%	๓๐ %	๕๔ %	๑๘ %	๔๓ %	๓๘.๕ %	๓๑%	๒๐%	๔๙ %	๒ %

จากตาราง ๑๔ การทดลองเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๖ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์จากการทดลองพอสมควร จำนวน ๓๒ % เห็นว่าได้รับน้อย และจำนวน ๒๒ % เห็นว่าได้รับมาก เกี่ยวกับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใดนั้น ส่วนใหญ่ ๕๐ % เห็นว่าสัมพันธ์พอสมควร จำนวน ๒๖ % เห็นว่าสัมพันธ์มาก ที่เห็นความสัมพันธ์น้อยมี ๒๔ % เกี่ยวกับสภาพของเครื่องมือการทดลอง ส่วนใหญ่เห็นว่าเครื่องมืออยู่ในสภาพดีแต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

การทดลองเกี่ยวกับ Modern Physics ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ ๘๖ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์จากการทดลองน้อย จำนวน ๓๐ % เห็นว่าได้รับพอสมควร ส่วนที่เห็นว่ได้รับประสบการณ์มากมีเป็นส่วนน้อยคือเพียง ๑๐ % เท่านั้น เกี่ยวกับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใดนั้น ส่วนใหญ่จำนวน ๔๓ % เห็นว่าสัมพันธ์พอสมควร จำนวน ๓๙ % เห็นว่าสัมพันธ์น้อย และ ๑๘ % เห็นว่าสัมพันธ์มาก ส่วนที่เกี่ยวกับสภาพเครื่องมือการทดลอง ส่วนใหญ่เห็นว่าเครื่องมืออยู่ในสภาพดีแต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

สรุปเกี่ยวกับวิชา Physics Laboratory 4 ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่จำนวน ๕๔ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์จากการทดลองเกี่ยวกับวิชานี้ น้อยจำนวน ๓๐ % เห็นว่าได้รับประสบการณ์พอสมควร และจำนวน ๑๖ % เห็นว่าได้รับมาก เกี่ยวกับการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใดนั้น มีจำนวน ๔๓ % เห็นว่าผลการทดลองวิชานี้สัมพันธ์กับทฤษฎีพอสมควร จำนวน ๓๙ % เห็นว่าสัมพันธ์น้อย และอีก ๑๘ % เห็นว่าสัมพันธ์มาก ส่วนที่เกี่ยวกับสภาพของเครื่องมือการทดลองนั้น ส่วนใหญ่เห็นว่าเครื่องมืออยู่ในสภาพดีหากแต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

๔. ผลการค้นคว้าเพื่อหาความถี่และจำนวนเปอร์เซ็นต์ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับจำนวนหน่วยกิตรายวิชาเอกฟิสิกส์ ประโยชน์ของรายวิชาเอกต่อการทำงาน ผลปรากฏตามตารางดังนี้

ตาราง ๑๔ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับจำนวนหน่วยกิตรายวิชาเอกฟิสิกส์ และประโยชน์ของรายวิชาต่าง ๆ ต่อการทำงาน

วิชา	จำนวนหน่วยกิต			ใช้ประโยชน์ในการทำงาน			
	ควรเพิ่ม	ควรลด	เพียงพอแล้ว	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่ใช่เลย
1.Mechanics 1	2(4 %)	4(8 %)	44(88 %)	28(56%)	17(34%)	4(8%)	1(2%)
2.Mechanics 2	6(12 %)	2(4 %)	42(84 %)	20(40%)	23(46 %)	5(10%)	2(4%)
3.Heat 1	4(8 %)	6(12%)	40(80%)	18(36%)	24(48%)	5(10%)	3(6%)
4.Heat 2	7(14%)	1(2 %)	42(84%)	8(16 %)	32(64%)	6(12%)	4(8%)
5.Introduction to Modern Physics 1	7(14 %)	1(2 %)	42(84%)	13(26 %)	17(34%)	14(28%)	6(12%)
6.Introduction to Modern Physics 2	7(14%)	1(2 %)	42(84%)	13(26%)	15(30%)	16(32%)	6(12%)
7.Electricity and Magnetism 1	5(10 %)	4(8 %)	41(82%)	18(36%)	21(42%)	10(20%)	1(2%)
8.Electricity and Magnetism 2	6(12%)	10(20%)	44(88%)	15(30%)	23(46%)	11(22%)	1(2%)
9.Geometrical - Optics	4(8%)	2(4%)	44(88%)	10(20%)	28(56%)	7(14%)	5(10%)
10.Physical Optics	6(12%)	1(2 %)	43(86%)	6(12%)	26(52%)	13(26%)	5(10%)
11.Acaustics	5(10%)	1(2 %)	44(88%)	11(22%)	29(58%)	9(18%)	1(2%)
12.Electronics	16(32%)	1(2 %)	33(66%)	23(46%)	18(36%)	6(12%)	3(6%)

ตาราง 19 (ต่อ)

วิชา	จำนวนหน่วยกิต			ประโยชน์ในการทำงาน			
	ควรเพิ่ม	ควรลด	เพียงพอแล้ว	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่ใช่เลย
13. Radio	15(30%)	2(4%)	33(66%)	26(52%)	12(24%)	11(22%)	1(2%)
14. Physics Lab. 1	21(42%)	2(4%)	27(54%)	26(52%)	17(34%)	6(12%)	1(2%)
15. Physics Lab. 2	21(42%)	1(2%)	28(56%)	24(58%)	16(32%)	9(18%)	1(2%)
16. Physics Lab. 3	23(46%)	1(2%)	26(52%)	23(46%)	16(32%)	9(18%)	2(4%)
17. Physics Lab. 4	23(46%)	1(2%)	26(52%)	22(44%)	15(30%)	10(20%)	3(6%)

จากตาราง 19 ในเรื่องเกี่ยวกับจำนวนหน่วยกิต ผู้สำเร็จการศึกษา
จำนวนเกิน 80 % มีความเห็นว่าจำนวนหน่วยกิตวิชาเอกฟิสิกส์ภาคทฤษฎีเหมาะสมแล้ว
สำหรับภาคปฏิบัติ ผู้สำเร็จการศึกษาประมาณครึ่งหนึ่งเห็นว่าควรเพิ่มจำนวนหน่วยกิตขึ้น
เกี่ยวกับประโยชน์ของรายวิชาเอกฟิสิกส์ต่อการทำงาน สำหรับภาคทฤษฎี

วิชาที่นำไปใช้ประโยชน์มากที่สุดคือ วิชา Mechanics 1 และวิชา Radio

รองลงมาคือ Electronics, Mechanics 2, Heat 1 และ Electricity and
Magnetism 1 ตามลำดับ วิชาที่นำไปใช้ประโยชน์ในการสอนน้อยที่สุดคือ Introduction
to Modern Physics 1 และ Introduction to Modern Physics 2

สำหรับภาคปฏิบัติ วิชาที่นำไปใช้ประโยชน์ในการสอนมากที่สุดคือ Physics Lab. 1

รองลงมาคือ Physics Lab. 2, Physics Lab. 3 และ Physics Lab. 4 ตามลำดับ

5. ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาต่อการปรับปรุงหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์

๕.๑. ความรู้ทางฟิสิกส์ที่วิทยาลัยควรจัดสอน	จำนวนความดี
๕.๑.๑. การทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องจักรเครื่องยนต์ และการทำอุปกรณ์การสอนวิชาฟิสิกส์	๑๙
๕.๑.๒. ประวัติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์	๕
๕.๑.๓. การอาศัยเพื่อเตรียมสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป	๔
๕.๒. ขอบบ่งชี้ของหลักสูตรวิชาเอกที่ควรแก้ไข	จำนวนความดี
๕.๒.๑. คำนึงเนื้อหา	
๕.๒.๑.๑. เนื้อหาไม่ลึกซึ้ง	๑๙
๕.๒.๑.๒. เหมาะสมแล้ว	๑๕
๕.๒.๑.๓. เนื้อหาไม่กว้างพอควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น	๕
๕.๒.๑.๔. เนื้อหาบางวิชาลึกซึ้งเกินไปควรคัดออกบ้าง	๔
๕.๒.๑.๕. เนื้อหาภาคทฤษฎีไม่ต่อเนื่องกับภาคปฏิบัติควรให้ปฏิบัติทันทีภายหลังจากการเรียนภาคทฤษฎี	๓
๕.๒.๑.๖. หลักสูตรหล้าสมัยควรปรับปรุงให้เหมาะสมกับปัจจุบัน	๓
๕.๒.๑.๗. เนื้อหาบางตอนซ้ำกับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	๓
๕.๒.๒. คำนึงวิธีสอน	
๕.๒.๒.๑. สอนแบบบรรยายอย่างเดียวควรใช้วิธีอื่นบ้าง	๓๓

จำนวนความถี่

๕.๒.๓. ด้านการวัดผล

๕.๒.๓.๑. ท่อสอบมีความเชื่อถือได้น้อย ๑๐

๕.๒.๓.๒. มุ่งวัดเฉพาะด้านความจำเกินไป ๘

๕.๒.๓.๓. มีการวัดผลน้อยครั้ง ๘

๕.๒.๓.๔. ควรมีการสอบภาคปฏิบัติบ้าง ๔

๕.๓. ความต่อเนื่องของหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์กับพื้นฐานความรู้เดิม จำนวนความถี่

๕.๓.๑. ต่อเนื่องมากพอสมควรและมีเนื้อหาบางตอนซ้ำกับ

ระดับมัธยม ๓๓

๕.๓.๒. ต่อเนื่องกันน้อย ๓

๕.๓.๓. ไม่ต่อเนื่องกันสำหรับบางวิชา ๒

๕.๔. การแยกวิชาภาคปฏิบัติการทดลองออกจากภาคทฤษฎี จำนวนความถี่
เหมาะสมเพียงใด

๕.๔.๑. ไม่เหมาะสมควรจัดเข้าด้วยกัน ๒๔

๕.๔.๒. เหมาะสมแล้ว ๑๖

๕.๕. ควรจัดให้วิชาเลือกเรียนในหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์ จำนวนความถี่
หรือไม่

๕.๕.๑. ควรจัดให้วิชาเลือกเรียนอย่างยิ่ง ๔๕

๕.๕.๒. ไม่ควรให้วิชาเลือกเรียน ควรบังคับทุกวิชา ๓

๖. ผลการค้นคว้าเพื่อหาความถี่และจำนวนเปอร์เซ็นต์ความคิดเห็นของผู้สำเร็จ
การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา และประโยชน์ของ
เนื้อหาต่อการส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี ผลปรากฏตามตารางดังนี้

ตาราง ๒๐ ความคิดเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ในเรื่อง
ความเหมาะสมของเนื้อหา และประโยชน์ของเนื้อหาต่อการส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์
ที่ดี

ตาราง ๒๐

รายการ	ความเหมาะสมของเนื้อหา			ประโยชน์ของเนื้อหา		
	ควรเพิ่ม	เหมาะสมแล้ว	ควรตัดออก	มาก	ปานกลาง	น้อย
๑. วิทยาศาสตร์คืออะไร	๑๖ (๓๒%)	๒๔ (๕๔%)	๕ (๑๐%)	๑๖ (๓๒%)	๒๔ (๕๔%)	๕ (๑๐%)
๒. ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์	๑๘ (๓๖%)	๒๔ (๕๖%)	๔ (๘%)	๒๒ (๔๔%)	๒๓ (๔๖%)	๕ (๑๐%)
๓. ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์	๑๑ (๒๒%)	๓๓ (๗๔%)	๒ (๔%)	๒๑ (๔๒%)	๒๔ (๔๘%)	๕ (๑๐%)
๔. หลักเกณฑ์การตั้งความมุ่งหมาย	๘ (๑๖%)	๓๓ (๗๔%)	๕ (๑๐%)	๘ (๑๖%)	๓๐ (๖๐%)	๑๑ (๒๒%)
๕. หลักการเกี่ยวกับการสอน	๒๑ (๔๒%)	๒๔ (๕๖%)	๑ (๒%)	๒๒ (๔๔%)	๒๖ (๕๒%)	๒ (๔%)
๖. การวัดผล	๑๘ (๓๖%)	๒๔ (๕๔%)	๓ (๖%)	๒๐ (๔๐%)	๒๓ (๔๕%)	๓ (๖%)
๗. แหล่งวิชา	๒๓ (๔๖%)	๒๓ (๔๕%)	-	๒๓ (๔๖%)	๒๒ (๔๔%)	๕ (๑๐%)
๘. การฝึกทำอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์	๓๒ (๖๔%)	๑๕ (๓๐%)	๓ (๖%)	๒๔ (๔๖%)	๑๘ (๓๖%)	๔ (๘%)

จากตาราง ๒๐ ผู้สำรวจการ ศึกษา ๕๕ % มีความเห็นว่าเรื่องวิทยาศาสตร์คืออะไร เหมาะสมดีแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมอีกมี ๓๒ % และ ๑๐ % เห็นว่าควรตัดออกบางส่วนประโยชน์ของเนื้อหาต่อการส่งเสริมการ เป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ดี จำนวน ๕๕ % เห็นว่าเรื่องนี้มีประโยชน์ปานกลาง ส่วนที่เห็นว่า มีประโยชน์มากมี ๓๒ % และเห็นว่า มีประโยชน์น้อย ๑๐ %

เรื่อง ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ จำนวน ๕๖ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมอีกมี ๓๖ % และที่เห็นว่าควรตัดออกบ้างมี ๘ % เกี่ยวกับประโยชน์ของเนื้อหา จำนวน ๕๖% เห็นว่า มีประโยชน์ปานกลาง ที่เห็นว่า มีประโยชน์มากมี ๔๔ % และมีประโยชน์น้อย ๑๐ %

เรื่องความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้สำเร็จการศึกษา ที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้วมี ๙๔ % เห็นว่าควรเพิ่มเติม ๓ % และเห็นว่าควรตัดออก ๔ % ส่วนประโยชน์ของเนื้อหา จำนวน ๔๔ % เห็นว่ามีประโยชน์ปานกลาง ที่เห็นว่ามีประโยชน์มาก ๒ % และเห็นว่ามีประโยชน์น้อย ๑๐ %

เรื่องการจัดหลักเกณฑ์ความมุ่งหมายผู้สำเร็จการศึกษา ๙๔ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว เห็นว่าควรเพิ่มเติมอีกมี ๑๖ % และควรตัดออกบ้างมี ๑๐ % ส่วนประโยชน์ของเนื้อหา จำนวน ๖๐ % เห็นว่ามีประโยชน์ปานกลาง จำนวน ๒๒ % เห็นว่ามีประโยชน์น้อย และ ๑๘ % เห็นว่ามีประโยชน์มาก

เรื่อง หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการสอน ส่วนใหญ่จำนวน ๕๖ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว้ควรเพิ่มเติมอีกมี ๔๒ % และควรตัดออกบ้าง ๒ % ส่วนประโยชน์ของเนื้อหาผู้สำเร็จการศึกษาจำนวน ๕๒ % เห็นว่ามีประโยชน์ปานกลาง มีจำนวน ๔๔ % เห็นว่ามีประโยชน์มาก และจำนวน ๔ % เห็นว่ามีประโยชน์น้อย

เรื่องการจัดผล จำนวน ๕๔ % เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว ที่เห็นว้ควรเพิ่มเติมอีกมี ๓๖ % และควรตัดออกบ้างมี ๖ % ส่วนประโยชน์ของเนื้อหา ผู้สำเร็จการศึกษา ที่เห็นว่ามีประโยชน์ปานกลางมี ๕๔ % เห็นว่ามีประโยชน์มาก ๔๐ % และเห็นว่ามีประโยชน์น้อย ๖ %

เรื่องแหล่งวิชา ผู้สำเร็จการศึกษา ที่เห็นว่าเนื้อหาเหมาะสมแล้ว มี ๕๔ % เห็นว้ควรเพิ่มเติมอีก ๔๖ % ส่วนประโยชน์ของเนื้อหาที่เห็นว่ามีประโยชน์มากมี ๔๖ % และเห็นว่ามีประโยชน์ปานกลาง ๔๔ % ส่วนที่เห็นว่ามีประโยชน์น้อยมี ๑๐ %

เรื่องการศึกษาอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ผู้สำเร็จการศึกษา ส่วนใหญ่จำนวน ๖๒ % เห็นว้ควรเพิ่มเติมเนื้อหาขึ้นอีก ที่เห็นว้เหมาะสมแล้ว ๓๐ % และเห็นว้ควรตัดออกบ้าง ๖ % สำหรับประโยชน์ของเนื้อหาต่อการส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่ศึกษ จำนวน ๕๖ % เห็นว้มีประโยชน์มาก ที่เห็นว้มีประโยชน์ปานกลางมี ๓๖ % และที่เห็นว้มีประโยชน์น้อย ๘ %

วิธีสอนของอาจารย์วิทยาลัย ผู้สำเร็จการศึกษา ๑๐๐ % เห็นว้สอนโดย

วิธีบรรยาย

๘. ผลการค้นคว้าเพื่อหาความถี่และจำนวนร้อยละ ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏตามตารางต่อไปนี้

๘.๑. วิทยาลัยควรปรับปรุงวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีใด
ตาราง ๒๑ ความเห็นของผู้สำเร็จการ ศึกษา เกี่ยวกับวิธีที่วิทยาลัยควรปรับปรุง
วิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. เพิ่มจำนวนชั่วโมงหรือหน่วยกิตในวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์	๑๕	๓๐
๒. ลดจำนวนชั่วโมงหรือหน่วยกิตในวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์	๔	๘
๓. หลักสูตรเดิมเหมาะสมดีแล้ว	๑๕	๓๐
๔. จัดหลักสูตรวิธีสอนฟิสิกส์แทนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์	๑๒	๒๔
๕. จัดหลักสูตรวิธีสอนฟิสิกส์เพิ่มขึ้นอีก ๑ รายวิชา	๒๖	๕๒

จากตาราง ๒๑ ผู้สำเร็จการ ศึกษาส่วนใหญ่จำนวน ๕๒ % เห็นว่าวิทยาลัยควรปรับปรุงวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ โดยจัดหลักสูตรวิธีสอนฟิสิกส์เพิ่มขึ้นอีก ๑ รายวิชา ที่เห็นว่าหลักสูตรเดิมเหมาะสมแล้วมี ๑๕ % เห็นว่าควรเพิ่มจำนวนชั่วโมงหรือจำนวนหน่วยกิต ในวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์มี ๑๕ % เห็นว่าควรจัดหลักสูตรวิธีสอนฟิสิกส์แทนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์มี ๑๒ % และมี ๔ % ที่เห็นว่าควรลดจำนวนชั่วโมงหรือหน่วยกิตในวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์

๘.๒. วิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ควรเน้นหนักในด้านใด

ตาราง ๒๒ ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการ ศึกษา เกี่ยวกับวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ว่าควรเน้นหนักด้านใด

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์	๒๒	๔๔
๒. ทฤษฎีการสอนแบบต่าง ๆ	๒๖	๕๒
๓. การฝึกทำโครงการสอน ประมวลการสอน บันทึกการสอน	๑๓	๒๖
๔. การฝึกทำอุปกรณ์การสอน	๓๔	๖๘
๕. การประเมินผล	๑๘	๓๖

จากตาราง ๒๒ ผู้สำเร็จการศึกษา ส่วนใหญ่เห็นว่าวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ควรเน้นด้านการฝึกทำอุปกรณ์การสอนมากที่สุด รองลงมาคือด้านทฤษฎีการสอนแบบต่าง ๆ ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ การประเมินผลและการฝึกทำโครงการสอน ประมวลการสอน บันทึกการสอน ตามลำดับ

๙.๓. อาจารย์สอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ควรมีคุณสมบัติในแง่อย่างไร
 ตาราง ๒๓ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติอาจารย์ที่สอนวิชา
 วิธีสอนวิทยาศาสตร์

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. ควรเป็นผู้ที่เรียนจบด้านวิธีสอนมาเป็นพิเศษ	๑๒	๒๔
๒. ควรเป็นผู้เคยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับประถมและมัธยมอย่างน้อย ๓ ปี	๒๐	๔๐
๓. เป็นอาจารย์นิเทศก์	๙	๑๘
๔. ควรเป็นผู้เรียนจบด้านวิธีสอนมาเป็นพิเศษและเคยสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมและมัธยมมาแล้วอย่างน้อย ๓ ปี	๒๙	๕๘
๕. ควรเป็นผู้ที่เรียนจบด้านวิธีสอนมาเป็นพิเศษและเป็นอาจารย์นิเทศก์	๔	๘
๖. ควรเป็นอาจารย์นิเทศก์ และเคยสอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมและมัธยมมาแล้วอย่างน้อย ๓ ปี	๒๐	๔๐

จากตาราง ๒๓ ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าคุณสมบัติพิเศษที่สำคัญที่สุดของอาจารย์สอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์คือ ควรเป็นผู้ที่เรียนจบด้านวิธีสอนมาเป็นพิเศษและเคยสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมและมีประสบการณ์มาอย่างน้อย ๓ ปี รองลงไปคือ ควรเป็นผู้เคยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและมีประสบการณ์มาอย่างน้อย ๓ ปี และควรเป็นอาจารย์นิเทศก์ซึ่งเคยสอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและมีประสบการณ์มาอย่างน้อย ๓ ปี ควรเป็นผู้ที่เรียนจบด้านวิธีสอนมาเป็นพิเศษ ควรเรียนจบด้านวิธีสอนมาเป็นพิเศษและเป็นอาจารย์นิเทศก์ ควรเป็นอาจารย์นิเทศก์ ตามลำดับ

๔. ผลการค้นคว้าเพื่อหาความถี่และจำนวนเปอร์เซ็นต์ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับความรู้พิเศษที่ได้รับจากการเรียนวิชาเอกพิเศษ ผลปรากฏตามตารางดังนี้

ตาราง ๒๔ ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับความรู้พิเศษที่ได้รับจากการเรียนวิชาเอกพิเศษ

รายการ	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่มีเลย
๑. วิธีสอนที่เป็นแบบอย่างซึ่งสามารถนำไปใช้ได้	๒(๔%)	๒๖(๕๒%)	๒๐(๔๐%)	๒(๔%)
๒. การแทรกความรู้ทางดานวิชาการใหม่ ๆ	๖(๑๒%)	๒๔(๔๘%)	๑๘(๓๖%)	๑(๒%)
๓. การแทรกความรู้ในการทำ การใช้ และ การเก็บอุปกรณ์	๔(๘%)	๒๑(๔๒%)	๑๘(๓๖%)	๖(๑๒%)
๔. คำแนะนำเกี่ยวกับการ สอน และการปกครองชั้น	๑(๒%)	๑๒(๒๔%)	๑๘(๓๖%)	๒๐(๔๐%)
๕. การนำเหตุการณ์ประจำวันมาใช้ในการเรียนการสอน	๔(๘%)	๑๑(๒๒%)	๒๒(๔๔%)	๑๓(๒๖%)
๖. การจัดห้องหรือมุมวิทยาศาสตร์	๕(๑๐%)	๖(๑๒%)	๒๑(๔๒%)	๑๘(๓๖%)
๗. การใช้ห้องปฏิบัติการ	๑๔(๒๘%)	๒๓(๔๖%)	๑๑(๒๒%)	๒(๔%)
๘. การทดลองด้วยตนเอง	๑๔(๒๘%)	๑๘(๓๖%)	๑๔(๒๘%)	๕(๑๐%)

ตาราง ๒๔ (ต่อ)

รายการ	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่มีเลย
๙. การรายงานผลการทดลองอย่างมีระเบียบ				
ถูกต้อง	๔(๑๔%)	๓๒(๖๕%)	๔(๑๖%)	๑(๒%)
๑๐. ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์	๕(๑๐%)	๒๓(๔๖%)	๑๔(๓๖%)	๔(๘%)

จากตาราง ๒๔ ผู้สำเร็จการศึกษา ๕๒% เห็นว่าได้รับความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนที่เป็นแบบอย่างซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ปานกลาง เห็นว่าได้รับน้อย ๔๐% ส่วนที่เห็นว่ได้รับมากและไม่ได้รับเลยมีเท่ากันคือ ๕%

การ แทรกความรู้ด้านวิชาการใหม่ๆ จำนวน ๔๔% เห็นว่าได้รับปานกลาง เห็นว่าได้รับน้อย ๓๔% ได้รับมาก ๑๒% และไม่ได้รับเลย ๒%

การ แทรกความรู้ในการทำ การใช้และการเก็บรักษาอุปกรณ์ จำนวน ๔๔% เห็นว่าได้รับความรู้ปานกลางเห็นว่ได้รับน้อย ๓๔% ไม่ได้รับเลย ๑๒% และได้รับมาก ๔%

คำแนะนำเกี่ยวกับการสอนและการ ปกครองชั้น ผู้สำเร็จการศึกษา จำนวน ๔๐% เห็นว่าไม่ได้รับความรู้เลย เห็นว่าได้รับน้อย ๓% ได้รับปานกลาง ๒% และได้รับมาก ๒%

การนำเหตุการณ์ประจำวันมาใช้ในการ เรียนการสอน จำนวน ๔๔% เห็นว่าได้รับความรู้ดำนน้อยไป เห็นว่าได้รับปานกลาง ๒๒% และได้รับมาก ๔%

การจัดห้องหรือมุมวิทยาศาสตร์ จำนวน ๔๒% เห็นว่าได้รับความรู้ดำนน้อย เห็นว่าไม่ได้รับเลย ๓๖% ได้รับปานกลาง ๑๒% ได้รับมาก ๑๐%

การใช้ห้องปฏิบัติการ จำนวน ๔๖% เห็นว่าได้รับความรู้ดำนปานกลาง เห็นว่าได้รับมาก ๒๔% ได้รับน้อย ๒๒% และไม่ได้รับเลย ๕%

การทดลองด้วยตนเอง จำนวน ๓๔% เห็นว่าได้รับความรู้ปานกลาง ที่เห็นว่าได้รับมากและได้รับน้อยมีเท่ากันคือ ๒๔% ส่วนที่เห็นว่าไม่ได้รับเลยมี ๑๐%

การรายงานผลการทดลองอย่างมีระเบียบถูกต้อง จำนวน ๖๔% เห็นว่าได้รับความรู้ปานกลาง เห็นว่าได้รับมาก ๑๔% ได้รับน้อย ๑๖% และไม่ได้รับเลย ๒%

ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๖% เห็นว่าได้รับความรู้ปานกลาง เห็นว่าได้รับน้อย ๓๖% ได้รับมาก ๑๐% และไม่ได้รับเลย ๔%

๕. ผลการ ค้นหาเพื่อหาความถี่และจำนวนเปอร์เซ็นต์ความถี่ของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มียุ และ การนำไปใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการสอน ผลปรากฏตามตารางดังนี้

ตาราง ๒๕ ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และประโยชน์เกี่ยวกับการสอน

รายการ	มีความรู้เรื่องนี้อย่างไร			ประโยชน์เกี่ยวกับการสอน		
	มาก	ปานกลาง	น้อย	มาก	ปานกลาง	น้อย
๑. ประวัติและความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์	๓(๖%)	๔๐(๘๐%)	๓(๑๔%)	๑๓(๓๔%)	๓๑(๖๒%)	๒(๔%)
๒. วิชาวิทยาศาสตร์แขนงต่างๆ	๔(๘%)	๓๔(๖๖%)	๔(๑๖%)	๑๖(๓๒%)	๓๒(๖๔%)	๒(๔%)
๓. ทักษะทางวิทยาศาสตร์	๑๕(๓๐%)	๒๔(๕๖%)	๓(๑๔%)	๒๖(๕๒%)	๒๓(๔๖%)	๑(๒%)
๔. รู้จักคิดทำงานหรือวิจัยด้วยวิธีวิทยาศาสตร์	๓(๑๔%)	๓๒(๖๔%)	๑๑(๒๒%)	๒๔(๔๘%)	๒๔(๔๘%)	๒(๔%)
๕. รู้ปรัชญาวิทยาศาสตร์และปรัชญาที่เกี่ยวข้อง	๑(๒%)	๒๔(๕๖%)	๒๑(๔๒%)	๑๔(๒๘%)	๒๔(๕๖%)	๔(๑๖%)
๖. มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	๑๑(๒๒%)	๓๓(๖๖%)	๒(๔%)	๒๔(๔๘%)	๒๑(๔๒%)	-
๗. รู้จักอาชีพที่ใช้วิทยาศาสตร์และการแนะแนวอาชีพ	๓(๖%)	๓๕(๗๐%)	๑๒(๒๔%)	๑๒(๒๔%)	๓๕(๗๐%)	๓(๖%)

ตาราง ๒๕ (ต่อ)

รายการ	มีความรู้เรื่องนี้อย่างไร			ประโยชน์เกี่ยวกับการสอน		
	มาก	ปานกลาง	น้อย	มาก	ปานกลาง	น้อย
๘. ภูมิความรู้จำเป็นของวิทยาศาสตร์						
ต่อการพัฒนาประเทศ	๑๓ (๒๔%)	๓๔ (๖๔%)	๔ (๘%)	๒๐ (๔๐%)	๒๔ (๕๔%)	๑ (๒%)
๙. ภูมิรู้เรื่องการศึกษาค้นคว้า	๒ (๔%)	๓๙ (๙๔%)	๑๑ (๒๒%)	๒๓ (๔๖%)	๒๙ (๕๘%)	-
๑๐. ภูมิรู้เรื่องเกี่ยวกับความมุ่งหมาย	๒ (๔%)	๒๔ (๕๖%)	๒๐ (๔๐%)	๒๑ (๔๒%)	๒๔ (๕๖%)	๑ (๒%)

จากตาราง ๒๕ เกี่ยวกับเรื่องประวัติและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่จำนวน ๘๐ % เห็นว่ามีความรู้ในเรื่องนี้พอสมควร ๑๔ % เห็นว่ามีความรู้มาก ๖ % เห็นว่ามีความรู้มาก ประโยชน์ในด้านการสอน จำนวน ๖๒ % ของผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่ามีความรู้พอสมควร ๓๔ % เห็นว่ามีความรู้มาก และ ๔ % เห็นว่ามีความรู้ประโยชน์

วิชาวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ ผู้สำเร็จการศึกษา ๙๖ % เห็นว่ามีความรู้พอสมควร ๑๖ % เห็นว่ามีความรู้มาก ๔ % เห็นว่ามีความรู้มาก สำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการสอน จำนวน ๖๔ % เห็นว่ามีความรู้พอสมควร ๓๒ % เห็นว่ามีความรู้มาก และอีก ๔ % เห็นว่ามีความรู้ประโยชน์

ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน ๕๖ % เห็นว่ามีความรู้เรื่องนี้พอสมควร ๓๐ % เห็นว่ามีความรู้มาก ๔๖ % เห็นว่ามีความรู้พอสมควร และอีก ๒ % เห็นว่ามีความรู้ประโยชน์

การรู้จักการทำงานหรือวิจัยด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ จำนวน ๖๔ % มีความรู้เรื่องนี้พอสมควร ๒๒ % มีความรู้เรื่องนี้น้อย ๑๔ % มีความรู้มาก สำหรับประโยชน์ กลุ่มที่เห็นว่ามีประโยชน์มากและเห็นว่ามีประโยชน์พอสมควรมีจำนวนเท่ากันคือ ๔๔ % ส่วนที่เห็นว่ามีประโยชน์น้อยมี ๔ %

ปรัชญาวิทยาศาสตร์ ตรรกศาสตร์ ผู้สำเร็จการศึกษา ๕๖ % เห็นว่ามีความรู้ปานกลาง ที่เห็นว่ามีควมรู้น้อยมี ๔๒ % และที่เห็นว่ามีควมรู้มากมี ๒ % ส่วนประโยชน์เกี่ยวกับการสอน จำนวน ๕๖ % เห็นว่ามีประโยชน์ปานกลาง ที่เห็นว่ามีประโยชน์มากมี ๒๕ % และเห็นว่ามีประโยชน์น้อยมี ๑๖ %

ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า มีความรู้ปานกลาง ๓๔ % มีความรู้มาก ๒๒ % และมีความรู้น้อย ๔ % สำหรับประโยชน์เกี่ยวกับการสอน เห็นว่ามีประโยชน์มาก ๕๕ % และมีประโยชน์ปานกลาง ๔๒ %

การรู้จักอาชีพที่ใช้วิทยาศาสตร์และการแนะแนวอาชีพ ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า มีความรู้ปานกลาง ๓๐ % มีความรู้น้อย ๒๔ % และมีความรู้มาก ๖ % ส่วนประโยชน์เกี่ยวกับการสอนเห็นว่า มีประโยชน์ปานกลาง ๓๐ % มีประโยชน์มาก ๒๔ % และมีประโยชน์น้อย ๖ %

การรู้ความจำเป็นของวิทยาศาสตร์ต่อการพัฒนาประเทศ ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า มีความรู้ปานกลาง ๖๔ % มีความรู้มาก ๒๔ % และมีความรู้น้อย ๔ % ส่วนประโยชน์ต่อการสอนเห็นว่า มีประโยชน์ปานกลาง ๕๔ % มีประโยชน์มาก ๔๐ % และที่เห็นว่ามีประโยชน์น้อยมี ๒ %

รู้เรื่องการศึกษาค้นคว้า ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่ามีควมรู้เรื่องนี้ปานกลาง ๓๔ % มีความรู้น้อย ๒๒ % และมีความรู้มาก ๔ % ส่วนประโยชน์ต่อการสอน เห็นว่ามีประโยชน์ปานกลาง ๕๔ % มีประโยชน์มาก ๔๖ %

รู้เรื่องเกี่ยวกับความมุ่งหมาย เห็นว่ามีควมรู้เรื่องนี้ปานกลาง ๕๖ % เห็นว่ามีควมรู้น้อย ๔๐ % และเห็นว่ามีควมรู้มาก ๔ %

ประโยชน์เกี่ยวกับการสอน ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่ามีประโยชน์ปานกลาง ๕๖ % ที่เห็นว่ามีประโยชน์มากมี ๔๒ % และอีก ๒ % เห็นว่ามีประโยชน์ต่อการสอนน้อย

๑๐. ผลการทบทวนเพื่อหาความถี่และจำนวนเปอร์เซ็นต์ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกสอน ผลปรากฏตามตารางต่อไปนี้

๑๐.๑. วิชาที่นิสิตวิชาเอกฟิสิกส์ควรฝึกสอน

ตาราง ๒๖ ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับการที่นิสิตวิชาเอกฟิสิกส์ควรสอนขณะออกฝึกสอน

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. สอนเฉพาะวิชาเอกฟิสิกส์เท่านั้น	๒	๔
๒. สอนวิชาเอกและวิชาโท	๔๐	๘๐
๓. สอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป	๙	๑๔

จากตาราง ๒๖ ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่จำนวน ๘๐ % เห็นว่านิสิตวิชาเอกฟิสิกส์ควรฝึกสอนวิชาเอกและวิชาโท ที่เห็นว่าควรสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไปมี ๑๔ % และอีก ๔ % เห็นว่าควรสอนเฉพาะวิชาฟิสิกส์เท่านั้น

๑๐.๒. วิชาที่สอนขณะออกฝึกสอน

ตาราง ๒๗ ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับการที่วิชาที่สอนขณะฝึกสอน

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. วิชาคณิตศาสตร์	๙	๑๔
๒. วิชาวิทยาศาสตร์	๙	๑๔
๓. วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	๓๒	๖๔
๔. วิชาอื่น ๆ	๔	๘

จากตาราง ๒๗ ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ ๖๔ % สอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์มีจำนวนเท่ากันคือ ๑๔ %

๑๐.๓. ความรู้และประสบการณ์ที่ไขขณะฝึกสอน
 ตาราง ๒๔ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับความรู้และประสบการณ์ที่ไข
 ขณะฝึกสอน

รายการ	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่ใช่เลย
๑. หลักการสอนทั่วไป	๑๔ (๒๔%)	๒๖ (๕๒%)	๑๐ (๒๐%)	-
๒. วิธีสอนแบบต่าง ๆ	๙ (๑๔%)	๒๕ (๕๐%)	๑๙ (๓๘%)	๑ (๒%)
๓. การใช้วัสดุทัศนวัสดุประกอบการสอน	๑๕ (๓๐%)	๒๕ (๕๐%)	๑๐ (๒๐%)	-
๔. หลักในการปกครองชั้นเรียน	๒๑ (๔๒%)	๒๓ (๔๖%)	๕ (๑๐%)	๑ (๒%)
๕. วิธีการประเมินผล	๑๔ (๒๔%)	๓๐ (๖๐%)	๖ (๑๒%)	-
๖. การฝึกสอนช่วยให้ประสบผลสำเร็จในการเป็นครู	๑๙ (๓๘%)	๒๒ (๔๔%)	๖ (๑๒%)	๕ (๑๐%)

จากตาราง ๒๔ ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าไขความรู้เรื่องหลักการสอนทั่วไป
 ขณะฝึกสอนปานกลาง ๕๒ % เห็นว่าไขมาก ๒๔ % และไขน้อย ๒๐ %

เรื่องวิธีสอนแบบต่าง ๆ จำนวน ๕๐ % เห็นว่าไขปานกลาง ที่เห็นว้ไขน้อย
 มี ๓๘ % นำไปไขมาก ๑๔ % และอีก ๒% เห็นว่าไม่ได้นำไปไขเลย

การใช้วัสดุทัศนวัสดุประกอบการสอน จำนวน ๕๐ % เห็นว่าไขปานกลาง
 ที่เห็นว้มนำไปไขมากมี ๓๐ % และที่ไขน้อยมี ๒๐ %

หลักในการปกครองชั้น ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว้มนำไปไขปานกลางมี ๔๖ %
 นำไปไขมากมี ๔๒ % นำไปไขน้อยมี ๑๐ % และไม่ได้นำไปไขเลยมี ๒ %

วิธีการประเมินผล จำนวน ๖๐ % เห็นว้มนำไปไขปานกลาง ที่นำไปไขมาก
 มี ๒๔ % และนำไปไขน้อยมี ๑๒ %

การฝึกสอนช่วยให้ประสบผลสำเร็จในการเป็นครู จำนวน ๔๔ % เห็นว้
 ไขพอสมควร ที่เห็นว้ไขไขมากมี ๓๘ % เห็นว้ไขไขน้อย ๑๒ % และที่เห็นว้ไม่ได้
 ไขอะไรเลยมี ๑๐ %

๑๑. ผลการค้นคว้าเพื่อหาความถี่และจำนวนเปอร์เซ็นต์ความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาในเรื่องการทำอุปกรณ์การสอน ผลปรากฏตามตารางต่อไปนี้

๑๑.๑. ใ้รับการฝึกหัดใหม่ทักษะในการทำ การใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์
อย่างไร.

ตาราง ๒๙ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกให้ทักษะในการทำ
อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. ใ้รับการฝึกหัดพร้อม ๆ กับการเรียนในวิชาเอกฟิสิกส์	๑๐	๒๐
๒. ใ้รับการฝึกหัดพร้อม ๆ กับการเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์	๑๒	๒๔
๓. ใ้รับการฝึกหัดพร้อม ๆ กับการเรียนวิชาสถิติขั้นต้นศึกษา	๒๐	๔๐
๔. ใ้รับการฝึกหัดน้อย ไม่เพียงพอแก่การนำไปใช้สอนเลย	๒๓	๔๖
๕. ไม่ใ้รับการฝึกหัดเลย	๕	๑๐

จากตาราง ๒๙ ผู้สำเร็จการศึกษาร้อยละ ๔๖ % เห็นว่าการฝึกหัด
ทักษะในทางใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ใ้รับการฝึกหัดน้อยไม่เพียงพอแก่การนำไปใช้สอนเลย
ที่เห็นว่าใ้รับการฝึกหัดพร้อม ๆ กับการเรียนวิชาสถิติขั้นต้นศึกษา ๔๐ % ที่เห็นว่าใ้รับการ
ฝึกหัดขณะเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์มี ๒๔ % ใ้รับการฝึกหัดขณะเรียนวิชาเอกฟิสิกส์
มี ๒๐ % ส่วนที่เห็นว่าไม่ใ้รับการฝึกหัดเลยมี ๑๐ %

๑๑.๒. วิทยาลัยควรส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถทำและใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์
โดยวิธีใด

ตาราง ๓๐ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับวิธีที่วิทยาลัยควรส่งเสริม
การฝึกทำและใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

ตาราง ๓๐

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. การจัดตั้งโครงการฝึกทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ขึ้นในวิทยาลัย	๒๔	๔๔
๒. จัดวิชาฝึกทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ขึ้นอีกวิชาหนึ่ง	๑๔	๓๖
๓. ส่งเสริมให้ฝึกทำขณะเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์	๒๒	๔๔
๔. ส่งเสริมให้ฝึกทำขณะเรียนวิชาเอกฟิสิกส์	๑๒	๒๔

จากตาราง ๓๐ ผู้สำเร็จการศึกษาล้วนส่วนใหญ่จำนวน ๔๔ % เห็นว่าควรจัดตั้งโครงการฝึกทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ขึ้นในวิทยาลัย ที่เห็นว่าวิทยาลัยควรส่งเสริมให้ฝึกทำขณะเรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์มี ๔๔ % และเห็นว่าควรจัดวิชาฝึกทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ขึ้นอีก ๑ วิชา มี ๓๖ % ส่วนที่เห็นว่าควรให้ฝึกทำขณะเรียนวิชาเอกฟิสิกส์มี ๒๔ %

๑๑.๓. วิทยาลัยควรส่งเสริมในด้านตำราเรียนวิชาฟิสิกส์อย่างไร

ตาราง ๓๑ ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับวิธีส่งเสริมด้านตำราเรียนวิชาฟิสิกส์ของวิทยาลัย

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. ควรจัดพิมพ์ เอกสาร เพื่อประกอบการสอน	๒๖	๕๒
๒. ควรจัดตั้งโครงการ ผลิตตำราเรียนเป็นภาษาไทย	๓๔	๖๘
๓. ควรจัดห้องสมุดประจำแผนกฟิสิกส์สำหรับคนควา	๒๔	๕๖
๔. ส่งเสริมให้หนังสือรวมกันแปลตำราเรียนจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย	๑๔	๓๔

จากตาราง ๓๑ ผู้สำเร็จการ ศึกษาส่วนใหญ่จำนวน ๖๘ % เห็นว่าวิทยาลัยควรส่งเสริมด้านตำราเรียนวิชาฟิสิกส์โดยจัดตั้งโครงการผลิตตำราเรียนเป็นภาษาไทย ที่เห็นว่าควรจัดห้องสมุดประจำแผนกฟิสิกส์สำหรับคนความี ๕๖ % และเห็นว่าควรจัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอน ๕๒ % เห็นว่าควรให้หนังสือรวมกันแปลตำราเรียนมี ๓๔ %

๑๒. ผลการค้นคว้าเพื่อหาความถี่และจำนวนเปอร์เซ็นต์ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการสอน ผลปรากฏตามตารางดังนี้

ตาราง ๓๒ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการสอนวิชาสามัญ

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. มีความรู้ที่สอนไม่ลึกพอ	๑๕	๓๐
๒. มีความรู้ที่สอนไม่กว้างพอ	๑๒	๒๔
๓. ขาดความชำนาญในการทำ การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์	๒๕	๕๐
๔. ขาดความรู้ในด้านวิธีสอน	๔	๘
๕. สอนหลายวิชาเกินไป	๔	๘
๖. เนื้อหาที่เรียนมา ปรับเข้าเนื้อหาที่จะสอนไม่ได้	๑๙	๓๘

จากตาราง ๓๒ ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่จำนวน ๕๖ % เห็นว่าเรื่องสำคัญที่เน้นปัญหาและอุปสรรคในการสอนคือ การขาดความชำนาญในการทำ การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ปัญหาที่สำคัญรองลงไปคือเนื้อหาที่เรียนมาปรับเข้ากับเนื้อหาที่จะสอนไม่ได้ มีความรู้ที่สอนไม่ลึกพอ มีความรู้ที่สอนไม่กว้างพอ และสอนหลายวิชาเกินไป ตามลำดับ

๑๓. ผลการค้นคว้าเพื่อหาความถี่และจำนวนเปอร์เซ็นต์ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับวิชาโทและกิจกรรมพิเศษ ผลปรากฏตามตารางต่อไปนี้

๑๓.๑. ผู้เรียนวิชาเอกฟิสิกส์ควรเรียนวิชาโทอะไรเพื่อส่งเสริมการเรียนวิชาเอกฟิสิกส์ให้ดีขึ้น

ตาราง ๓๓ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกเรียนวิชาโทที่จะส่งเสริมการเรียนวิชาเอกฟิสิกส์ให้ดีขึ้น

ตาราง ๓๓

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. เคมี่	-	-
๒. ชีววิทยา	-	-
๓. คณิตศาสตร์	๕๐	๑๐๐

จากตาราง ๓๓ ผู้สำเร็จการศึกษาทั้งหมด ๑๐๐ % เห็นว่าผู้ที่เรียนวิชาเอกฟิสิกส์ควรเลือกวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาโท โดยส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่าเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกันและส่งเสริมให้เรียนวิชาเอกฟิสิกส์ได้ดียิ่งขึ้น

๑๓.๒. ควรเลือกวิชาโทอะไรเพื่อส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถ

ตาราง ๓๔ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกเรียนวิชาโทที่จะส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถ

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. เคมี่	๔	๘
๒. ชีววิทยา	-	-
๓. คณิตศาสตร์	๔๖	๙๒

จากตาราง ๓๔ ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่จำนวน ๙๒ % เห็นว่าควรเลือกคณิตศาสตร์เป็นวิชาโท เพื่อส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถ ที่เห็นว่าควรเลือกวิชาเคมี มี ๘ % โดยให้เหตุผลว่า เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกัน

๑๓.๓. ควรบังคับผู้เรียนวิชาเอกฟิสิกส์ให้เรียนวิชาโทแขนงเดียวกันหรือไม่ :

ตาราง ๓๕ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับการจัดวิชาโท สำหรับ
นิสิตวิชาเอกฟิสิกส์ว่าควรบังคับให้เรียนแขนงเดียวกันทุกคน
หรือไม่

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. ควรบังคับ	๒๐	๔๐
๒. ไม่ควรบังคับ	๓๑	๖๒

จากตาราง ๓๕ ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ จำนวน ๖๒ % เห็นว่า
ไม่ควรบังคับผู้เรียนวิชาเอกฟิสิกส์ให้เรียนวิชาโทแขนงเดียวกัน โดยให้เหตุผลว่าทุกคนมี
ความถนัดไม่เหมือนกัน ส่วนที่เห็นว่าควรบังคับให้เลือกเรียนแขนงเดียวกันมี ๔๐ %

๑๓.๔. ปฏิบัติกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด
ตาราง ๓๖ ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาในเรื่องกิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับ
วิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติ

กิจกรรม	มาก	น้อย	ไม่ได้ทำเลย
๑. การ จัดชุมนุมวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน	๓(๖%)	๒๔(๔๘%)	๒๓(๔๖%)
๒. การ เคารับการอบรมในสาขาความรู้วิทยาศาสตร์	๒(๔%)	๑๕(๓๐%)	๓๓(๖๖%)
๓. การ เป็นสมาชิกสมาคมวิทยาศาสตร์	๑(๒%)	๑๑(๒๒%)	๓๔(๖๖%)
๔. อ่านวารสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์	๒๔(๕๖%)	๒๑(๔๒%)	๑(๒ %)
๕. การ พิจารณาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์	๓๕(๗๐%)	๑๔(๒๘%)	๑(๒ %)
๖. ทำการวิจัยทางวิทยาศาสตร์	๔(๘%)	๘(๑๖%)	๓๓(๖๖%)
๗. แนะนำอาชีพที่ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	๒(๔%)	๒๓(๔๖%)	๒๕(๕๐%)
๘. การพานักเรียนไปศึกษาตามสถานที่ ๆ ให้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์	๒(๔%)	๒๔(๔๖%)	๒๐(๔๐%)

ตาราง ๓๖ (ต่อ)

กิจกรรม	มาก	น้อย	ไม่ไ้ทำเลย
๙. ส่งเสริมให้นักเรียนจัดกิจกรรมทาง วิทยาศาสตร์	๕ (๑๔%)	๒๓ (๕๖%)	๑๔ (๓๖%)
๑๐. ส่งเสริมให้นักเรียนจัดรายการวิทยุเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์	๑ (๒%)	๕ (๑๑%)	๔๐ (๘๗%)

จากตาราง ๓๖ ผู้สำเร็จการศึกษา ๔๔ % เห็นว่าไ้ทำกิจกรรมพิเศษ โดยการจัดชุมนุมวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนน้อย จำนวน ๕๖ % เห็นว่าไม่ไ้จัดเลย อีก ๖ % เห็นว่าไ้จัดกิจกรรมเรื่องนี้มาก

การเข้ารับการอบรมในสาขาครูวิทยาศาสตร์ จำนวน ๖๖ % ของผู้ สำเร็จการศึกษาเห็นว่าไม่ไ้ทำเลย จำนวน ๓๐ % เห็นว่าไ้ทำน้อย อีก ๔ % ไ้ทำมาก การเป็นสมาชิกสมาคมวิทยาศาสตร์ ผู้สำเร็จการศึกษา ๙๖ % เห็นว่า ไม่ไ้ทำเลย จำนวน ๒๒ % เห็นว่าไ้ทำน้อย อีก ๒ % ไ้ทำมาก

อานวสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่จำนวน ๕๖ % เห็นว่าไ้ทำมาก จำนวน ๔๒ % เห็นว่าไ้ทำน้อย อีก ๒ % ไม่ไ้ทำเลย

การฟังข่าวความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ผู้สำเร็จการศึกษา จำนวน ๙๐ % ไ้ทำกิจกรรมนี้มากพอ จำนวน ๒๔ % ไ้ทำน้อย อีก ๒ % ไม่ไ้ทำเลย

การทำกรวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ ๙๔ % เห็นว่าไม่ไ้ทำเลย จำนวน ๑๔ % ไ้ทำน้อย ๔ % เห็นว่าไ้ทำมาก

แนะแนวอาชีพเกี่ยวกับการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้สำเร็จการศึกษา จำนวน ๕๐ % ไม่ไ้ทำเลย จำนวน ๔๖ % ไ้ทำน้อย อีก ๔ % ไ้ทำมาก

การพานักเรียนไปศึกษาตามสถานที่ ๆ ให้ความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ผู้สำเร็จการศึกษาจำนวน ๕๖ % ไ้ทำน้อย ๔๐ % ไม่ไ้ทำเลย อีก ๔ % ไ้ทำมาก

การส่งเสริมให้นักเรียนจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ ผู้สำเร็จการศึกษา
จำนวน ๔๖ % ใ้ทำน้อย จำนวน ๓๖ % ไม่ใ้ทำเลย อีก ๑๘ % ใ้ทำมากพอ

การส่งเสริมให้นักเรียนจัดรายการวิทยุเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ผู้สำเร็จ
การศึกษาส่วนใหญ่จำนวน ๘๐ % เห็นว่าไม่ใ้ทำกิจกรรมนี้เลย จำนวน ๑๘ % เห็นว่าใ้ทำ
น้อย และอีกจำนวน ๒ % ใ้ทำมากพอ



บทที่ ๕

สรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมาย

การศึกษาเพื่อติดตามผลผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษา เอกฟิสิกส์ (นิสิต) วิทยาลัยวิชาการ ศึกษาประสานมิตร ปีการศึกษา ๒๕๐๔ - ๒๕๑๒ มีความมุ่งหมายต่อไปนี้

๑. เพื่อศึกษาหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์เกี่ยวกับรายวิชา เนื้อหาวิชา จำนวนหน่วยกิต
๒. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับวิธีสอน การทำอุปกรณ์การสอน รวมทั้งปัญหา และอุปสรรคในการปฏิบัติงาน
๓. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับวิชาโทของผู้ที่เรียนวิชาเอกฟิสิกส์ และกิจกรรมพิเศษที่ส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์
๔. เพื่อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงหลักสูตร การใช้ตำราเรียน การสอน การเลื้อยวิชาโท การเรียนรายวิชาและวิธีสอน การฝึกสอน การทำอุปกรณ์การสอน และการผลิตครูวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการ

๑. การกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยกำหนดจากผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษา เอกฟิสิกส์ (นิสิต) วิทยาลัยวิชาการ ศึกษาประสานมิตร ปีการศึกษา ๒๕๐๔ - ๒๕๑๒ และทำงานเกี่ยวกับการ ศึกษาเท่านั้น
๒. สร้างแบบสอบถามโดยจัดเป็น ๒ ฉบับคือ
 - ๒.๑. ฉบับที่ ๑ เป็นรายละเอียดของหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์
 - ๒.๒. ฉบับที่ ๒ เป็นแบบสอบถามเพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์ ตลอดจนวิธีสอน การฝึกสอนและวิชาโท

๓. วิเคราะห์ข้อมูลโดยแจกแจงความถี่ของข้อมูลที่ได้ออกจากความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษา ต่อหลักสูตรวิชาเอกในด้านต่าง ๆ แล้วคิดคำนวณค่าที่ได้เป็นร้อยละ

ผลสรุปจากการวิจัย

๑. ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาคณะวิชาเอกฟิสิกส์ภาคทฤษฎี ในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหา

๑.๑. วิชา Mechanics 1 ผู้สำเร็จการศึกษามีส่วนใหญเห็นควรให้เพิ่มเติมเนื้อหาในเรื่องต่าง ๆ ให้ลึกซึ้งขึ้นอีก เรื่องที่ควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งมากที่สุดคือเรื่อง Statics รองลงมาคือ Dynamics และ Hydrostatics ตามลำดับ

๑.๒. วิชา Mechanics 2 ผู้สำเร็จการศึกษามีส่วนใหญเห็นว่าเนื้อหาต่าง ๆ เหมาะสมดีแล้ว มีประมาณ ๑ ใน ๓ ที่ต้องการให้เพิ่มเติมเนื้อหาให้ลึกซึ้งขึ้นอีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่อง Element of vector analysis ส่วนเรื่อง Work and Machine ต้องการให้เพิ่มเติมในทฤษฎี

๑.๓. วิชา Heat 1 เนื้อหาต่าง ๆ ส่วนมากเหมาะสมดีแล้ว ที่เห็นควรเปลี่ยนแปลงมากที่สุดโดยเพิ่มเติมในทฤษฎีคือ เรื่อง Expansion of solid และให้ลึกซึ้งมากขึ้นคือ เรื่อง Change of state และ Water in atmosphere

๑.๔. วิชา Heat 2 เนื้อหาส่วนใหญ่ผู้สำเร็จการศึกษามีเห็นว่าเหมาะสมดีแล้ว เว้นแต่เรื่อง Radiation เห็นควรให้เพิ่มเติมในทฤษฎี ส่วนเรื่องที่ต้องการให้เพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นอีกคือ เรื่อง Production of low temperature และ Thermodynamics

๑.๕. วิชา Introduction to Modern Physics 1 ผู้สำเร็จการศึกษามีส่วนใหญเห็นว่าเนื้อหาต่าง ๆ เหมาะสมดีแล้ว แต่มีประมาณ ๑ ใน ๓ ที่ต้องการเพิ่มเติมเนื้อหาเรื่อง X - rays ให้ลึกซึ้งขึ้น และเพิ่มเติมเรื่อง Atomic structure and optical spectra ในทฤษฎี

๑.๖. วิชา Introduction to Modern Physics 2 เนื้อหาส่วนใหญ่เหมาะสมแล้ว เว้นแต่เรื่อง Nuclear energy source ที่ควรเปลี่ยนแปลงในทฤษฎี

และลึกลงไปถึง ร่องของนาฬิกาอะตอม Cosmics rays และเรื่อง Nuclear detector

1.7. วิชา Electricity and Magnetism 1 ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า
เรื่อง Magnetism การเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นมากที่สุด ส่วนวิชาที่ควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นคือ
เรื่อง Electrodynamics สำหรับเรื่องอื่น ๆ ส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสมแล้ว

1.8. วิชา Electricity and Magnetism 2 เรื่องที่ควรเพิ่มเติมให้
ลึกซึ้งขึ้นคือเรื่อง Alternating currents เรื่องที่ควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้นคือ เรื่อง
Magnetics properties of Materials ส่วนเรื่องอื่น ๆ ส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสมแล้ว

1.9. วิชา Geometrical Optics ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่า
เนื้อหาต่าง ๆ เหมาะสมแล้ว ประมาณ 1 ใน 3 เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้ลึกซึ้งขึ้นอีกโดยเฉพาะ
เรื่อง Optical instruments และเรื่อง Photometer

1.10. วิชา Physical Optics ผู้สำเร็จการศึกษาประมาณครึ่งหนึ่ง
เห็นว่าเนื้อหาส่วนใหญ่เหมาะสมแล้ว เว้นแต่เรื่อง Superposition of wave และเรื่อง
Interference of two beams of light ซึ่งเห็นว่าควรเปลี่ยนแปลงมากที่สุดโดย
เพิ่มเติมเนื้อหาให้กว้างและลึกซึ้งขึ้น เรื่องที่ควรเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดคือเรื่อง Fresnel
diffraction

1.11. วิชา Acaustics ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าเรื่อง Wave
motion and frequency measurements เหมาะสมแล้ว ส่วนเรื่อง
Characteristics Properties and velocity of sound wave ส่วนใหญ่
เห็นว่าควรเปลี่ยนแปลงโดยเพิ่มเติมเนื้อหาให้กว้างและลึกซึ้งขึ้น

1.12. วิชา Electronics ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเรื่องที่ควรเพิ่มเติม
ให้ลึกซึ้งมากที่สุดคือ เรื่อง Transistor ร่องของนาฬิกาอะตอม Transmitter as circuit
elements เรื่อง Basic amplifier principle และเรื่อง Solid state
theory ส่วนเรื่องอื่น ๆ ส่วนใหญ่เห็นว่าเหมาะสมแล้ว

๑.๑๓. วิชา Radio เรื่องที่ควรเปลี่ยนแปลงมากที่สุดโดยการเพิ่มเติม
ให้หลักสูตรขึ้นคือเรื่อง The superheterodyne set และเรื่อง Assembly and
repair of radio set ส่วนเรื่อง Transmitter, Vacuum tube oscillators,
The radio frequency amplifier ผู้ที่เห็นว่าควรเพิ่มเติมให้หลักสูตร
ขึ้น ควรเพิ่มเติมให้กว้างขึ้น และเหมาะสมแล้วมีจำนวนเท่า ๆ กัน เรื่องอื่น ๆ ส่วนใหญ่
เห็นว่าเหมาะสมอยู่แล้ว

๒. ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาคือวิชาที่สอนของอาจารย์ที่สอนวิชาเอกฟิสิกส์
ภาคทฤษฎี

ผู้สำเร็จการ ศึกษาเห็นว่าอาจารย์ที่สอนวิชาเอกฟิสิกส์ภาคทฤษฎีใช้วิธี
สอนแบบบรรยายเท่านั้น

๓. ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาวิชาเอกฟิสิกส์ภาคปฏิบัติเกี่ยวกับประสบการณ์
การทดลอง ความสัมพันธ์ของการทดลองกับทฤษฎี และสภาพของเครื่องมือ

๓.๑. วิชา Physics Lab. 1 การทดลองเกี่ยวกับความร้อน
ผู้สำเร็จการศึกษาได้รับประสบการณ์การทดลองในระดับปานกลางเป็นส่วนใหญ่ ประมาณ
๑ ใน ๔ ได้รับน้อย ส่วนการทดลองเกี่ยวกับกลศาสตร์และเสียง จำนวนผู้ที่เห็นว่าได้รับ
ประสบการณ์น้อยมีเพิ่มขึ้น ส่วนที่เห็นว่าได้รับประสบการณ์การทดลองจากวิชานี้มากมีประมาณ
๑ ใน ๘ ของผู้สำเร็จการ ศึกษาทั้งหมด

เกี่ยวกับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใด ผู้สำเร็จการ ศึกษาเกิน
ครึ่งเห็นว่า ทุกการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีในระดับปานกลาง มีจำนวน ๑ ใน ๔ ที่เห็นว่า
สัมพันธ์มาก ส่วนที่เห็นว่าสัมพันธ์น้อยมี ๑ ใน ๑๐ และการทดลองที่สัมพันธ์กับทฤษฎีน้อยที่สุด
คือการทดลองเกี่ยวกับความร้อน ส่วนเครื่องมือการทดลอง จำนวนผู้ที่เห็นว่าเครื่องมือ
อยู่ในสภาพดีและไม่ดีมีเท่ากัน แต่สำหรับจำนวนเครื่องมือส่วนใหญ่เห็นว่ามีความจำเป็นเพียงพอ

๓.๒. วิชา Physics Lab. 2 ผู้สำเร็จการ ศึกษาส่วนใหญ่เห็นว่าได้
รับประสบการณ์การทดลองจากวิชานี้มากพอสมควร เว้นแต่เรื่องการทดลองเกี่ยวกับแสงที่
ส่วนใหญ่เห็นว่าได้รับประสบการณ์น้อย ส่วนที่เห็นว่าได้รับประสบการณ์การทดลองจากวิชานี้

มากมีประมาณ ๑ ใน ๖ เท่านั้น

เกี่ยวกับผลการทดลองสัมพันธ์กับทฤษฎีเพียงใด ส่วนใหญ่เห็นว่าสัมพันธ์กันปานกลาง มี ๑ ใน ๔ ที่เห็นว่าสัมพันธ์กันมาก โดยเฉพาะการทดลองเกี่ยวกับแม่เหล็กไฟฟ้า ส่วนที่เห็นว่าสัมพันธ์กันน้อยมีประมาณ ๑ ใน ๑๐

เกี่ยวกับสภาพของเครื่องมือส่วนมากอยู่ในสภาพดี แต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

๓.๓. วิชา Physics Lab. 3 ผู้สำเร็จการศึกษาค้างหนึ่งได้รับ

ประสบการณ์การทดลองมากพอสมควร การทดลองเกี่ยวกับแสงที่เห็นว่าได้รับประสบการณ์น้อยมีประมาณ ๑ ใน ๓ การทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้ามีจำนวน ๑ ใน ๓ ที่ได้รับประสบการณ์มาก ส่วนการทดลองเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ จำนวนผู้ที่ได้รับประสบการณ์มากและน้อยมีเท่ากัน

เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของผลการทดลองกับทฤษฎี การทดลองที่สัมพันธ์กับทฤษฎีมากที่สุดคือ การทดลองเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ รองลงมาคือ การทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้าและเกี่ยวกับแสง ตามลำดับ ส่วนสภาพเครื่องมือการทดลอง เห็นว่าส่วนมากอยู่ในสภาพดีแต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

๓.๔. วิชา Physics Lab. 4 ผู้สำเร็จการศึกษามีความเห็นว่าเป็น

ประสบการณ์การทดลองเกี่ยวกับ Modern Physics น้อย ส่วนการทดลองเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ ได้รับมากพอสมควร

เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของผลการทดลองกับทฤษฎี การทดลองเกี่ยวกับ Modern Physics สัมพันธ์น้อย แต่เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ สัมพันธ์กันมากพอสมควร ส่วนสภาพของเครื่องมือส่วนใหญ่อยู่ในสภาพดี แต่มีจำนวนไม่เพียงพอ

๔. ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับจำนวนหน่วยกิต และประโยชน์ในการทำงานของรายวิชาเอกฟิสิกส์

เกี่ยวกับจำนวนหน่วยกิต ส่วนใหญ่เห็นว่าจำนวนหน่วยกิตวิชาเอกฟิสิกส์ภาคทฤษฎีเหมาะสมแล้ว เว้นแต่วิชา Radio กับ Electronics ที่มีประมาณ ๑ ใน ๓ เห็นว่าควรเพิ่มจำนวนหน่วยกิต สำหรับภาคปฏิบัติผู้สำเร็จการ ศึกษาประมาณครึ่งหนึ่ง เห็นว่าควรเพิ่มจำนวนหน่วยกิตขึ้น

ประโยชน์ในการทำงาน สำหรับภาคทฤษฎี วิชาที่ใ้ประโยชน์มากที่สุด คือ Mechanics 1 และ Radio รองลงมาคือ Electronics, Heat 1 และ Electricity and Magnetism 1 วิชาที่นำไปใ้ประโยชน์น้อยที่สุดคือวิชา Introduction to Modern Physics 1 และวิชา Introduction to Modern Physics 2 วิชาอื่น ๆ ใ้ประโยชน์มากพอสมควร สำหรับภาคปฏิบัติมีประโยชน์ต่อการทำงานมากทุก วิชาโดยเฉพาะ Physics Lab. 1 มีประโยชน์มากที่สุด

๕. ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อการปรับปรุงหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์

๕.๑. วิทยาลัยควรจัดสอนความรู้พิเศษทางฟิสิกส์ เช่น ความรู้เรื่องการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องจักรเครื่องยนตต่างๆ

๕.๒. แก้ไขขอบกรอบของหลักสูตรคานเนื้อหาโดยเพิ่มเติมเนื้อหาให้ลึกซึ้งขึ้น แก้ไขด้านการสอนใ้ใช้วิธีสอนแบบอื่นบางนอกจากบรรยาย ส่วนการวัดผลใ้ใช้ข้อสอบที่มีความเชื่อถือได้

๕.๓. หลักสูตรระดับปริญญาตรีต่อเนื่องกับระดับพื้นฐานดี แต่มีบางเรื่อง ที่ร้ก้นมากไปควรตัดออกบาง

๕.๔. การ แยกภาคทฤษฎีออกจากภาคปฏิบัติ เช่นที่ใ้ทำอยู่ไม่เหมาะสมควร จัดเข้าด้วยกันโดยใ้มีการปฏิบัติทันทีหลังจากเรียนภาคทฤษฎี

๕.๕. ควรจัดใ้มีวิชาเลือกเรียนในหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์

๖. ความเห็นผู้สำเร็จการศึกษาในเรื่องความเหมาะสมของเนื้อหาและประโยชน์ของเนื้อหาต่อการสอนของวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์

ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเรื่องที่ควรเพิ่มเติมเนื้อหาขึ้นอีกและใ้ประโยชน์ ในการสอนมากที่สุดคือ เรื่องการฝึกทำอุปกรณ์การ สอนวิทยาศาสตร์และเรื่องแหล่งวิชา ส่วนเรื่องอื่น ๆ ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่าเหมาะสมแล้ว ส่วนประโยชน์ในการสอนก็อยู่ในระดับปานกลาง

๗. ความคิดเห็นผู้สำเร็จการศึกษาต่อการปรับปรุงวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์

๗.๑. วิทยาลัยควรปรับปรุงวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์โดยจัดหลักสูตรวิธีสอน

ฟิสิกส์เพิ่มขึ้นอีก ๑ รายวิชา

๙.๒. วิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ควรเน้นหนักในด้านการฝึกทำอุปกรณ์ การสอนและทฤษฎีการสอนแบบต่าง ๆ มากที่สุด

๙.๓. อาจารย์วิทยาลัยที่จะสอน วิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ควรเป็นผู้ที่ เรียนจบด้านวิธีสอนมาเป็นพิเศษ และเคยสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมและมัธยมมาแล้ว อย่างน้อย ๓ ปี

๑๐. ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับความรู้พิเศษที่ได้รับจากการเรียน วิชาเอกฟิสิกส์

ความรู้พิเศษที่ได้รับมากที่สุดคือ การใช้ห้องปฏิบัติการ และการทดลอง ควบตนเอง ที่ได้รับน้อยมากคือ การนำเหตุการณ์ประจำวันมาใช้ในการเรียนการสอน ส่วนเรื่องที่ส่วนใหญ่เห็นว่าไม่ได้รับเคยคือ คำแนะนำเกี่ยวกับการสอนและการปกครองชั้น

๑๑. ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้ประโยชน์ไปใช้ในการสอน

ผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่มีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในระดับ ปานกลาง เว้นแต่เรื่องปรัชญาวิทยาศาสตร์ ตรรกศาสตร์ที่ผู้สำเร็จการศึกษาเห็นว่า มีพื้นฐานความรู้น้อย สำหรับพื้นฐานความรู้ส่วนใหญ่เห็นว่า มีประโยชน์ในการสอนมากที่สุดคือการรู้ พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ส่วนความรู้อื่น ๆ ใช้ประโยชน์ได้มากพอสมควร

๑๒. ความเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกสอน

๑๒.๑. นิสิตวิชาเอกฟิสิกส์ควรฝึกสอนเฉพาะวิชาเอกวิชาโทเท่านั้น

๑๒.๒. วิชาที่นิสิตวิชาเอกควรสอนคือ วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

๑๒.๓. ความรู้และประสบการณ์ที่นิสิตฝึกสอนใช้มากที่สุดขณะฝึกสอน คือหลักในการปกครองชั้น ส่วนที่ใช้น้อยคือวิธีสอนแบบต่าง ๆ สำหรับเรื่องอื่น ๆ ใช้ปานกลาง

๑๑. ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับการทำอุปกรณ์การสอน

๑๑.๑. ใ้รับการฝึกใหม่ทักษะในการทำอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์น้อย ไม่เพียงพอแก่การนำไปใช้สอนเลย

๑๑.๒. วิทยาลัยควรส่งเสริมการฝึกทำและใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ โดยจัดตั้งโครงการฝึกทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ขึ้นในวิทยาลัย

๑๑.๓. เกี่ยวกับการ ส่งเสริมค่านิยมการเรียนวิชาฟิสิกส์ วิทยาลัยควร จัดตั้งโครงการผลิตค่านิยมเป็นภาษาไทย และจัดห้องสมุดประจำแผนกฟิสิกส์สำหรับ คนควา

๑๒. ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการ สอนวิชา สามัญ

ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญในการสอนคือการขาดความชำนาญในการทำ และใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ปัญหาอื่นก็คือเนื้อหาที่เรียนมาปรับเข้ากับเนื้อหาที่จะสอนไม่ได้ และความรู้นั้นก็ไม่ลึกพอ

๑๓. ความเห็นผู้สำเร็จการ ศึกษาเกี่ยวกับวิชาโทและกิจกรรมพิเศษ

๑๓.๑. วิชาโทที่จะส่งเสริมให้เรียนวิชาเอกฟิสิกส์ชั้นคือ คณิตศาสตร์

๑๓.๒. วิชาโทที่จะส่งเสริมให้เป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถขึ้นคือคณิตศาสตร์

๑๓.๓. ส่วนใหญ่เห็นว่าผู้เรียนวิชาเอกฟิสิกส์ควรบังคับให้เรียนวิชาโท

แขนงเกี่ยวกับทุกคน

๑๓.๔. กิจกรรมพิเศษเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่ผู้สำเร็จการ ศึกษาทำกัน มากที่สุดคือ การฟังข่าวความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และการอ่านวารสารทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมที่ส่วนใหญ่ไม่ค่อยทำ คือการพานักเรียนไปศึกษาตามสถานที่ ๆ ให้ความรู้เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ และที่ส่วนใหญ่ไม่ค่อยทำเลยคือการส่งเสริมให้นักเรียนจัดรายการวิทยุเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ และการเข้าเป็นสมาชิกสมาคมวิทยาศาสตร์

ขอเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่ได้จากความคิดเห็นของผู้สำเร็จการศึกษาผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

๑. วิทยาลัยควรปรับปรุง หลักสูตรในรายวิชา จำนวนหน่วยกิต วิชาเอกฟิสิกส์ดังนี้
 - ๑.๑. ตัดเนื้อหาวิชาบางเรื่องที่ไม่จำเป็นระดับมัธยมศึกษาตอนปลายออก และเพิ่มเติมเนื้อหาบางเรื่องให้ลึกซึ้งและกว้างขึ้น
 - ๑.๒. ควรจัดวิชาภาคทฤษฎี และวิชาภาคปฏิบัติ ไปด้วยกันโดยเพิ่มจำนวนหน่วยกิตให้เหมาะสม
 - ๑.๓. ถ้าจัดวิชาภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ไปด้วยกันไม่ได้ควรเพิ่มจำนวนหน่วยกิตของวิชาภาคปฏิบัติขึ้น
๒. วิทยาลัยควรปรับปรุงวิธีสอนวิชาฟิสิกส์โดยเน้นในด้านการปฏิบัติให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาสามารถปฏิบัติได้จริงเมื่อออกปฏิบัติงาน
๓. วิทยาลัยควรจัดหลักสูตรวิธีสอนวิชาฟิสิกส์เพิ่มขึ้นอีก ๑ รายวิชา นอกเหนือจากหลักสูตรวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป เพื่อเน้นด้านวิธีสอนวิชาเฉพาะ
๔. ควรเพิ่มประสบการณ์ในด้านการฝึกสอนแก่นิสิตวิชาเอกฟิสิกส์ให้มากขึ้น และควรจัดให้ฝึกสอนเฉพาะวิชาเอกวิชาโทเท่านั้น
๕. ควรเพิ่มประสบการณ์ในด้านการทำและการใช้อุปกรณ์การสอนให้แก่ นิสิตวิชาเอกฟิสิกส์ให้มากขึ้น
๖. ควรส่งเสริมการทำงานในอุปกรณ์วิทยาศาสตร์โดยจัดตั้งโครงการฝึกทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ขึ้นในวิทยาลัย
๗. วิทยาลัยควรส่งเสริมด้านตำราเรียนวิชาฟิสิกส์โดยจัดตั้งโครงการผลิตตำราเรียนเป็นภาษาไทย และจัดห้องสมุดประจำแผนกฟิสิกส์สำหรับคนควา
๘. วิทยาลัยควรจัดกิจกรรมพิเศษทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถให้แก่นิสิตวิชาเอกฟิสิกส์โดยจัดสอนความรู้พิเศษทาง ฟิสิกส์

๕. วิทยาลัยควรเปิดโอกาสให้ผู้สำเร็จการศึกษาวชิรศึกษาเอกพิสิทธ์ได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติมในด้านวิชาเอกพิสิทธ์ วิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ และการฝึกทำและไขว้โครงข่ายวิทยาศาสตร์เป็นครั้งคราว

๑๐. ขอเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยต่อไป

๑๐.๑. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการติดตามผลผู้สำเร็จปริญญาการศึกษาบัณฑิตวิชาเอกพิสิทธ์ (นักศึกษา) วิทยาลัยวิชาการ ศึกษาประสานมิตร เพื่อจะได้ปรับปรุงหลักสูตรวิชาเอกพิสิทธ์ให้ดียิ่งขึ้น

๑๐.๒. ควรมีการวิจัยเพื่อติดตามผลผู้สำเร็จปริญญาการศึกษาบัณฑิตวิชาเอกพิสิทธ์ทั้งนิสิตและนักศึกษารุ่นใหม่ ๆ ที่วิทยาลัยวิชาการ ศึกษาต่าง ๆ

๑๐.๓. ควรมีการวิจัยหลักสูตรวิชาเอกพิสิทธ์เฉพาะรายวิชาไปเพื่อปรับปรุงเนื้อหาวิชาและการสอนในแต่ละวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น



บรรณานุกรม

- บุญถิ่น อัตถากร การสร้างผู้นำของอนุชนเพื่อกำจัดและความมั่นคงของชาติ
โครงการพัฒนาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๐๔,
๖๔ หน้า
- ลัดดา ประเสริฐกุล "การติดตามพิจารณาศึกษาผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตร ป.กศ.
รุ่นที่ ๑ และที่ ๒" วารสารวิจัยการศึกษา, ๒ : ๒๐ - ๕๑
มกราคม - เมษายน ๒๕๐๗
- วนิดา นิลโสม ทัย ชุมสาย,ม.ล. และสวัสดิ์ ประทุมราช การสำรวจภาวะผู้นำที่สำเร็จ
ปริญญาตรีวิชาการ ศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๔๙๗ - ๒๕๐๓
วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ๒๕๐๕, ๑๑๘ หน้า
ศึกษาธิการ, กระทรวง เรือนารของกรมการฝึกหัดครู โรงพิมพ์คุรุสภา ๒๕๑๑,
๓๖ หน้า
ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมการฝึกหัดครู สรุปผลงานโดยสังเขปครบรอบ ๑๕ ปี
โรงพิมพ์คุรุสภา ๒๕๑๒, ๕๕ หน้า
ศึกษาธิการ, กระทรวง กรมการฝึกหัดครู งานการผลิตครูและยกมาตรฐานของครู
พ.ศ. ๒๕๑๐ - ๒๕๑๔ (ฉบับโรเนียว)
สายหยุด จำปาทอง,ดร. และบุญถิ่น อัตถากร การผลิตครู โรงพิมพ์การศาสนา
๒๕๐๔, ๒๔ หน้า
- โสภณ ชัยรัตน์อุดมกุล การศึกษาสถานภาพของครูวิทยาศาสตร์และการใช้ห้องปฏิบัติการ
วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาคอนปลายสายสามัญ แผนกวิทยาศาสตร์
ในโรงเรียนสวนกุหลาบ ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ๒๕๑๓,
๑๓๙ หน้า
- อุไรวรรณ ปัญจะวัต การติดตามผลการปฏิบัติงานของผู้สำเร็จประกาศนียบัตรวิชา
การศึกษา ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๐๔ - ๒๕๑๑ ในโรงเรียน
ประถมศึกษา ในภาคการศึกษา ๔ - ๕ ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ๒๕๑๒,
หน้า

Appel, Robert Leonard, " An Evaluation of the Secondary Teacher Education Program at North Park College Based upon a Follow - up Study and the Academic record of the Secondary Teacher Graduates " Dissertation Abstracts, 18 : 1345, 1958

Georgia State, College, Georgia State College Bulletin and Catalogue 1966 - 1967 Atlanta, Georgia Volume XVII, 1966

Lee J. Cronbach, " Course Improvement Through Education " Teacher College Record 64 : 675, 1963

Pennsylvania State, University. The Pennsylvania State University Bulletin 1971 - 1972 1 : 91 - 112 Volume IXV, 1971

Schaefer, Reed N. " An Evaluation of the Teacher Program at Parsons College " Dissertation Abstracts 22 : 3106, 1963

Wampler, Frederick F., " An Evaluation of the Strength and Weakness of the Teacher Education Program at Bridgewater College Based Upon a Follow - up Inquiry of Graduates of Three Consecutive year " Dissertation Abstracts, 20 : 4046 - 4047, 1960





ฉบับที่ ๑

รายละเอียดหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์

1. Statics

1.1. Forces acting on a particle -: Characteristics of forces, Parallelogram of forces, Resolution of a force, Triangle of forces, Lami's Theorem, Polygon of forces, Resultant of several forces, Conditions of equilibrium of any number of forces acting on a particle

1.2. Coplanar forces acting on a rigid body -: Parallel forces, Resultants of two like and unlike parallel forces acting on a rigid body, Moments, Composition of couples, Moments about an axis

2. Hydrostatics

Fluid pressure, Thrust on a plane surface, Pressure at a point, Transmission of fluid pressure, Hydraulic press, Density and specific gravity, Pressure intensity at any point, Balancing columns of liquid, Resultant thrust of liquid on any plane surface immersed in it, Centre of pressure, Equilibrium of floating bodies, Hydrometers, Equilibrium of a body floating, or totally immersed in a liquid and partly supported by a string

3. Dynamics

Motion of a particle in one dimension, Newton's law of motion, Motion of connected particles, Atwood's Machine, Work and Energy, Work done by a couple, Tension in elastic

string, Work done in stretching elastic string, Work done by a constant force. The principle of energy. Rate of working of a constant force. Units and dimensions

Phys. 321 Heat 1

3/3

1. Thermometry

Concept of temperature, The scales of temperature, The essentials of thermometric substance, Determination of steam and ice points, Correction of mercury- in - glass thermometer, Different types of thermometer.

2. Expansion of Solids

Coefficients of expansion, and their determination. Some consequences of expansion.

3. Expansion of Liquids and Gases

Liquids : Coefficients of apparent and absolute expansion, Mean coefficient of expansion, Indirect determination of absolute coefficient, Anomalous expansion of water.

Gases : Expansion of gas at constant pressure. Pressure coefficient and its determination. The absolute zero. Gas equation. Boyle's law. Constant volume gas thermometer and its theory. Constant pressure gas thermometer. Callendar's compensated gas thermometer.

4. calorimeters

Quantity of heat, Thermal capacity. Specific heat and its determination. Specific heat of gas, their ratio and determination. Specific heat of over - heated steam.

Latent heats and their determination. Calorimeters.

Atomic and molecular heats

5. Change of state

Normal freezing point. Laws of fusion. The determination of melting of solid. The inverse rate curve. Unstable condition. Change in volume in solidification. Influence of pressure on melting point. Regeneration. The freezing of solutions. The fusion of alloy. Low melting point alloy and their application

6. Evaporation and Ebullition

The properties of vapours. The three states of matter.

The pressure of saturated vapour of liquid. Dalton's laws on partial pressure and on pressure of saturated vapour

Measurement of s.v.p of liquid at low temperatures.

Condition under which boiling occurs. Steady boiling.

s.v.p of liquid at normal boiling point, s.v.p of liquid available in small quantity. Vapour pressure of solutions.

Variation of B.P with pressure. Hypsometer. The triple

point. Vapour density and its determination. Cooling produced by evaporation

7. Water in the Atmosphere

Relative humidity. Dew point. Hygrometers. Cloud and mist,

and rain, fog, etc.

dew and frost, snow and hail

8. Dynamical theory of heat

Early theories of heat. Joule's experiments and first law of thermodynamics. Mechanical equivalent of heat. The determination of J . Isothermal and adiabatic changes. Work done by gas during expansion. Change in temperature during expansion and contraction. Calculation of J from C_p and C_v . Joule's experiment to investigate work done when gas expands. Liquefaction of gases

Phys. 331 Geometrical Optics

3/3

1. Introduction

Three aspects of light (rays, waves and quanta) Light as a form of energy. Light rays and beams. Velocity of light. The human eye

2. Reflection and Refraction at Plane and Curve Surface

Reflection of surfaces of plane and spherical Mirrors; application; derivation of formulae and uses; refraction through various Media including lens and prism; applications; derivation of formulae and uses; experimental description of various methods of determination of the constant of reflecting and refracting surfaces

3. Defects of vision

Far and near points of the eye. Accommodation. Short sight far - sight and long sight. Astigmatism.

4. Aberration.

Defect of lens Spherical aberration, coma, astigmatism, field curvature, distortion, chromatic aberration, Minimisation of aberration.

5. Optical Instruments

Visual angle. Angular magnification, Telescopes, Microscopes, The eye ring. Camera. Projector Prism binoculars.

6. Photometry

candle - power. Intensity of illumination Luminous flux. Luminous intensity of a source. Intensity of illumination of luminous flux. Relation between luminous intensity and illumination. Brightness of a surface. Reflection and intensity of transmission factor. Photometers and comparison of candle powers . Measurement of intensity of illumination.

7. Dispersion and Spectra

Spectrum of white light. Production of pure spectrum. Infra - red and ultraviolet rays. Deviation produced by small angle prism Dispersive power. General formula for dispersive power. Achromatic prisms. Deviation produced by achromatic prisms. Direct vision spectroscope

8. Velocity of Light

Romer's astronomical method. Bradley's aberration method. Fizeau's rotating wheel method. Foucault's rotating mirror method. Velocity of light in water. Michelson's method

1. Light Wave

Periodic motion. Wave motion. Simple periodic wave.

Velocity of wave. Wave length. Doppler effect. Amplitude.

Reflection and refraction of waves

2. Superposition of Waves

Principle of superposition. Addition of simple periodic motions along the same line. Vector addition of amplitudes

Superposition of two waves trains of the same frequency.

Superposition of many waves with random phases velocity.

Addition of simple periodic motions at right angles

3. Interference of Two Beams of Light

Huygen's principle. Young's experiment. Interference fringes from a double source. Intensity distribution in the fringe

system. Fresnel's biprism. Fresnel's mirror. Coherent sources. Lloyd's mirror. Billet's spritz prism. Michelson's

interferometer. Circular fringes. Localised and non localised fringes. White light fringes. Application of

Michelson's interferometer. Twyman and Green's interferometer. Determination of n by interference methods.

Jamin's and Rayleigh's interferometer

4. Interference Involving Multiple Reflection

Reflection from a plane parallel film. Interference in the transmitted light. Film of varying thickness.

Newton's rings. Non reflecting films. Fabry and Perrot's

interferometer. Brewster's fringes. Sharpness of Haidinger fringes. Application of the Fabry and Perrot's interferometer and etalons. Interference filter. Lummer-Gehrcke plate

5. Fraunhofer Diffraction

Fresnel and Fraunhofer diffraction. Diffraction by single slit. Graphical treatment of amplitudes. Rectangular aperture. Resolving power of prism. Resolving power of telescope. Brightness and illumination of star images. Resolving power of a microscope. Phase contrast microscope. The double slit. Qualitative aspect of pattern. Derivation of the equation of intensity. Comparison of the single and double slit patterns. Distinction between interference and diffraction. Position of the maxima and minima and missing orders. Graphical representation. Whitelight fringes. Effect of finite width of source slit. Michelson stellar interferometer. Wide angle interference

6. Diffraction Grating

Effect of increasing of the number of slits. General equation for intensity. Principal maxima. Minima and secondary maxima. Formation of spectra by a grating. Dispersion. Overlapping of orders. Width of the principal maxima. Resolving power. Vibration curve. Production of ruled grating. Control of the intensity distribution among orders. Ghosts. Measurement of wavelength with grating. Concave grating. Mounting for gratings. Echelon grating

7. Fresnel Diffraction

Shadows. Fresnel half period zones. Diffraction by circular aperture. Diffraction by circular obstacle. Zone plate. Vibration curve for circular division of the wave front. Cylindrical wave front. Fresnel integral. Variation curve for strip division. Cornu's spiral. Straight edge. Rectilinear propagation of light. Luminosity of diffracting edge. Single slit. Uses of Fresnel integral in solving diffraction problems. Diffraction by opaque strip. Double slit. Babinet's principle

8. Polarization of Light

Introduction. Polarization by reflection. Pictorial representation of light vibration. Polarizing angle and Brewster's law. Polarization by a pile of plates. Law of Malus. Polarization by Dichroic crystal. Double refraction. Optics axis. Principal section and principal planes. Polarization by double refraction Nicol prism. Parallel and crossed Nicols. Refraction by calcite prism. Rohon and Wollaston prisms. Polarization by scattering

1. Element of vector Analysis

Composition of vectors. Parallelogram Law of Addition, Multiplication by a scalar, Derivative of vector with respect to a single scalar variable. Components of a vector in terms of unit coordinate vectors. Scalar and vector

products of two vectors. Linear and angular velocity and acceleration

2. Relative velocity

Relative velocity and acceleration of two particles moving in the same straight line and in the same plane

3. Projectile

The parabola, the path of a projectile, the horizontal range, The greatest height, Velocity and direction of motion after a given time

4. Simple Harmonic Motion

S.H.M. in straight line, Solution of the equation

$\frac{d^2x}{dx^2} = -w^2x$, Force necessary to produced S.H.M. Hooke's

law, spiral spring and elastic string, The simple pendulum, the second pendulum

5. Impact and impulsive force

Impulsive reaction, Conservation of momentum, Newton's experimental law, Loss of kinetic energy. Direct and oblique impact between elastic bodies or between elastic body and a fixed smooth plane

6. Circular Motion

Centrifugal acceleration, The conical pendulum. Governors of Steam - Engines, Motion round the curve track.

Equilibrium of a smooth ring on a rotating wire. Motion in a vertical circle

7. Friction

Equilibrium of a particle on an inclined plane, Motion of a particle on a rough inclined plane, Friction in relation to rigid bodies

Center of Mass-: Center of mass of number of particles.

Center of mass of bodies which have axes of symmetry,

Uniform straight rod, Rectangular block, Rectangular plate.

Sphere, Right circular cone, Right circular cylinder.

Center of mass of triangular plate, trapezium, curved surface of a cone, the frustrum, spherical surface, hemisphere, arc of a circle

8. Work & Machine

Work and energy, units of work, Principle of Virtual work.

Machine Mechanical advantage, Velocity ratio, Efficiency.

System of Pulleys with a single string, Weston Differential

Pulley. Wheel and Axle, Screws

Phys. 422 Heat 2

3/3

1. Conduction Convection

The transference of heat. Thermal conductivity, and its determination. Distribution of energy along the bar one end kept at definite temperature. Comparison of thermal conductivities. Thermal conductivity of Hg and of liquid in general. Thermal conductivity of gases. Convection current in air. Newton's law of cooling

2. Radiation

Preliminary remarks. Instrument for detecting heat -

radiation. Rectilinear propagation of radiant energy.

Inverse square law for radiant energy. Reflection and

refraction of radiant energy. Distribution of radiant

energy in heat spectrum. Leslie's cube. Melloni's experi-

ment. Prevost theory of exchanges and supporting evidence

$I = A + R + T$. Radiant energy from heated substance.

Bodies exchanging radiation at different temperatures.

" The radiation of cold " Stefan's law. Black body radiation

Distribution of energy in spectrum of black body. Wien's

displacement law. Solar radiation and solar constant.

Emissive and absorptive powers. Surface emissivity.

3. Kinetic Theory of Gases

Summary of all gases at low pressure i.e. gas law. The

structure of perfect gas. Calculation of pressure. Avogadro's

Boyle's, Dalton's laws. Introduction of temperature.

Determination of Avogadro's number. Maxwell's law of distri-

bution of velocities. Mean velocity and most probable

velocity. Experimental test of Maxwell's law. The mean free

path and number of collisions. Probability of path of a

given length. Collision with solid boundary. Knudsen's

cosine law. Thermal conductivity and viscosity of gases

4. Equation of State

Virial equation. Virial coefficients. Boyle's temperature

Andrew's experiment. Van der Waal's equation. Properties

of Van der Waal's equation. Comparison with experiment law

of corresponding state, Other equation of state

5. Thermodynamics

Equilibrium. Volume expansivity. Bulk modulus of gas.

First law of thermodynamics, and application. Second law of thermodynamics and power cycles. Engines and heat pump.

Refrigerator. Absolute zero. Entropy

6. Production of Low Temperature

The Jetté or cascade process. The Linde method. The Joule Kelvin Effect. The Claude method. The liquefaction of Helium

Phys. 471 Introduction to Modern Physics 1 3/3

1. Introduction

Development of the atomic concept. Discovery of Photoelectric effect by Hertz. What are the particles?

Faraday's Zeeman effect. Particle aspect discharge tube.

Perrin experiment. J.J Thomson. Determination of e and $\frac{e}{m}$ with velocity. Radius of an electron. Mass of an electron

2. Atomic Structure

Spectrum. Line spectrum. Empirical relation Lyman and Dewar Hartley, Balmer Rydberg and Schuster Ritz. Structure of atom. Prout. Thomson. Rutherford. Thomson's atom.

Rutherford's nuclear atom and scattering of α - particles

Bohr's theory of the hydrogen atom. m/m_H Corresponding principle. Experimental verification of stationary energy states of an atom. Sommerfeld's elliptical orbit of electron. Space Quantisation. Larmor's theorem. Stern -

Gerlach experiment. Effect of magnetic field on spectral lines - Zeeman

3. Atomic Structure and Optical spectra

Complex atoms. Theory of the many electron atoms, shells and subshells. Wave mechanics of many electron atoms.

The periodic table of the elements : Atomic numbers of the elements. Some features of the periodic table. The static atom. Wave mechanics and the periodic table - the first 2 periods. Valence bonds. The third period of the periodic table. 4 th & 5 th period, the periodic table concluded. Optical spectra : Atomic and molecular spectra. Total angular momentum and its selection rules. Alkali - type spectra. The term energies of the alkali - metals. Spin - orbit effect for an electron in a central field. Fine structure of alkali - type spectra. Multiplet levels of one electron atoms. Fine structure of spectral lines of one electron atoms. LS coupling. LS multiplets. Spacing of LS multiplet levels. The arc spectrum of Hg. Equivalent electrons. jj coupling. The effect of magnetic field on the atom. Classical theory of the magnetic energy Zeeman effect in a **hard field**. Zeeman effect in a weak field. Zeeman pattern of LS multiplet in a weak field. Paschen - Back effect. The stark effect. Stern - Gerlach experiment. Isotope structure and hyperfine structure. The breadth of spectral lines. Molecular spectra. Rotation spectra. Vibration - rotation spectra.

The general theory of molecular quantum states.

Electronic bands. The Zeeman effect

4. X - rays

Early development in X - rays :Roentgen's discovery.

Production and measurement of X - rays. Classical pulse theory of X - rays. The scattering of X - rays. Absorption and fluorescence. X - rays spectra. The crystal diffraction grating. The X - rays spectrometer. Bragg's discovery of monochromatic characteristics of radiations. The continuous X - rays spectrum. Intensity of continuous spectrum. Interaction of X - rays with atoms. The absorption of X - rays. The Compton scattering of X - rays. Refraction of X - rays. Measurement of X - rays wavelengths by ruled grating. Some recent development in X - rays spectroscopy: Multiple ionization of inner electron shells. X - rays spectra and the outer part of the atoms. X - rays spectroscopy of solid. Photoelectric effect. Pair production. Bremsstrahlung

Phys. 472 Introduction to Modern Physics 2 3/3'

1. Isotopes and Nuclear Structure

The mass of atomic nuclei. The constituents of nuclei.

The Binding energy of Nuclei. Nuclei radii - distribution of natural isotopes. Nuclear shell structure. Nuclear forces. Nuclear models. Mesons and nuclear forces.

Experimental mesons. Structure of deuteron. Nuclear spins

and moments. Electric moments. of nuclei. Magnetic dipole moment of nuclei. Nuclear magnetic resonance. Nuclear magnetic resonance absorption.

2. Natural Radio - activity

Discovery of radioactivity by Becquerel. Classification of rays. Radioactive transformation. Radioactive series. Radioactive time scales. Other natural radioactive isotopes. The α - particles, theory of α - disintegration. The β - particles. The continuous β - ray spectrum. Neutrino theory of β - decay. β - ray line spectra and internal conversion. Ionization by β - particle. Cerenkov radiation from electrons. The γ - ray. Metastable states and nuclear isomerism.

3. Induced Nuclear Transformation

Conservation laws of nuclear reactions. Nuclear reactions with natural α - particles. Discovery of neutron. Neutron refraction Artificial radioactivity. Radiocarbon dating. Nuclear reactions with particle accelerators. The Cockcroft - Walton experiment. The Van de Graaff Electrostatic generator. Nuclear energy levels. The fixed - frequency cyclotron. Proton reaction. Deuteron reactions. Discovery of Neptunium and plutonium. α - particles reactions. The discovery of Americium and curium. Discovery of Astatine. Discovery of Berkelium and Californium. Elements 99, 100, 101, 102

4. Nuclear energy sources

Thermonuclear reactions. Proton - reaction. Energy generation in the Sun and stars. The discovery of nuclear fissions. The mechanism of nuclear fission. Fission by slow neutron. Nuclear chain reaction - controlled, uncontrolled, and critical assembly. Classes of nuclear reactors. Research reactors. Radioisotope production. Plutonium production. Regenerative and breeder reactors. Power reactors.

5. High Energy Nuclear Process

The synchrocyclotron. Cerenkov radiation. The scattering of high energy particles. Scattering of n by p . $p - p$ scattering. $n - p$ scattering. Collision of high speed particles with nuclei. High energy fission. Nuclear Spallation and Star. Artificial production and properties of mesons. Production of charged π^+ - mesons. The transformation of charged π^- - mesons. The $\pi^+ - \mu$ radioactive decay. Transformation of μ - mesons. Radioactive of μ - mesons. The production and decay neutron, π^- - mesons. The capture of negative π^- - mesons in hydrogen. The interaction of high energy mesons with nuclei

6. Cosmic rays

The discovery of cosmic radiation. Effects of earth magnetic field. The primary proton component. The origin of cosmic rays. Shower component of cosmic rays. Auger air showers. Rossi transition curves. Discovery of positron.

Penetrating component of cosmic rays. Creation of mesons.

Transformation of - mesons. The hyperons

7. Nuclear detectors

Difference types and uses of nuclear detectors

Phys. 351 Electricity and Magnetism 1 3/3

1. Magnetism

General properties of a magnet. Magnetisation and demagnetisation. Magnetic and nonmagnetic substances. Magnetic differences between iron and steel. Application of magnets, Molecular theory of magnetism, and experimental evidences for the theory. Explanation of phenomena by molecular theory. Magnetic force and inverse square law. Magnetic field, Soft iron in the magnetic field. Magnetic Screening. Magnetic moment. Neutral points. Earth's magnetic field. Magnetic and geographic meridians. Determination of angles of declination and of dip. Magnetometer and their uses

2. Electrostatics

Positive and negative electricity, charge by friction. Conductors and dielectrics. Gold leaf electroscope. Inverse square law. Electric potential. Electric field. Electron volt. Charging by induction. Electrophorus. Faraday's ice pail experiment. Distribution of charge over the surface of conductors. Capacity energy of charged conductor. Effect of earthing. Condensers in series and parallel. Common type of condensers - Leyden's Jar, variable air condenser.

Seat of an energy in an electric field. Loss of energy on sharing charge, Electrical machines - Wimhurst, Van de Graff generator. Lines of forces and electric field. Gauss' theorem. Field due to an isolated Charge conducting sphere. Electric field inside a hollow conductor and screening. Force on the surface of a charge conductor. Mechanical application :- absolute electrometer, charged drops, charge soap bubble. Calculation of capacities in simple cases :- capacity of isolated sphere, of concentric sphere, of parallel plate condensers, of cylindrical condenser. Capacity of gold leaf electroscope. Quadrant electrometer and its uses

3. Electrodynamics

The Electric Current and Magnetic Effect. Magnetic field accompanying a current. Ampere's theorem. Unit of current. Tangent galvanometer. E.M.F. and P.D. Ohm's law. Resistance. Practical units. Combination of resistances. Resistivity, Electrolysis and Faraday's Water, copper and silver voltameter. Kirchhoff's law. Wheatstone's network. Sensitiveness of bridge.

4. Electrical Measurements

Galvanometers. The suspended coil. Einthoven's string galvanometer. Thermo galvanometer. Sensitiveness of galvanometer. Galvanometer resistance shunt. Voltmeters. Ammeters. Hot wire instruments. Soft iron instruments. Resistances. Measurement of resistances. Wheatstone's bridge, Meter bridge. Calibration of meter bridge. Callendar and Griffiths bridge.

Galvanometer resistance. Battery resistance. Low resistance Cells. Comparison of e.m.f. Potentiometer. Measurement of current by potentiometer. Resistance of a cell. Rayleigh potentiometer. Croton potentiometer

5. Electrolysis

Ionic charge. Conduction. Polarisation. Electrolytic dissociation Evidence from osmotic pressure. Migration of ions. Ionic velocities. Direct determination of ionic velocity. Partial or ionic conductivities. Measurement of conductivity. Standard cells. E.M.F. of concentration cells. Amalgam concentration cells. Solution pressure. Dropping electrodes. Normal electrodes. Capillary electrometer. Secondary cells or accumulators. Faure cell

6. Thermo Electricity

Seebeck's effect. Thermocouple. Practical application. Peltier's effect. Conversion of heat into work. Theory of Peltier's effect. Thomson effect. Thermoelectric lines

Phys. 452 Electricity and Magnetism 2 3/3

1. Electromagnetics

Strength of magnetic shell. Circular current. Solenoidal current. Work done in carrying a magnetic pole round a current Line integral of magnetic field. Magnetic field due to straight current. Magnetic field due to solenoid. Magnetic permeability. Magnetic induction. Boundary condition. Magnetic shielding, Force on magnetic body in a magnetic field. Equivalence of

current and magnetic shell in any medium. Force on current in magnetic field. Suspended coil. Effect of current on current. Coaxial coils. Siemen's electro - dynamometer. Electromagnetic induction. Lenz's law. Circulation of charge due to induced e.m.f. Ballistic galvanometer suspended magnet type - suspended coil type. Damping. Calibration of ballistic galvanometer. Capacities. Resistance by method of damping. Measurement of magnetic flux. Standard of magnetic flux.

2. Magnetic Properties of Materials

Theories of magnetisation. Intensity of magnetisation and magnetic susceptibility. Magnetic induction. Demagnetisation. Practical methods magnetometer and ballistic method. Cycle by ballistic method. Cycle of magnetisation - hysteresis. Iron and steel. Hysteresis tester. Steinmetz law. Iron and steel alloys. Magnetic alloys and non - magnetic substance. Force between magnet contact. Weak magnetic field. Time lag. Very strong field. Variation of temperature. Mechanical stress. Molecular theory. The magnetic circuit

3. Varying Currents

Inductance. Growth of current. Decay of current. Inductance of solenoid. Coaxial cylinders. Charge and discharge of condensers. Measurement of high resistance by leakage. Mutual inductance, Calculation of mutual inductance. Current in secondary. Charge flowing in secondary circuit. Induction coil. Practical method of measuring induction. Comparison of self - inductances. Comparison of capacity.

Circuit with inductances, capacity and inductance. Frequency of oscillation. Limiting case. Discharge. Limiting condition. Rate of discharge.

4. Alternating Current

Circuit with inductance and resistance. Vector diagram. Measuring of instruments. Virtual current and e.m.f. Measurement of inductance. Power in A.C circuit. Power factor. Wattmeters. Circuit containing C, L and R. Choking coil. Transformer. R.L of wires for current of high frequency. Shielding effect of a mass of metals. Repulsion between conductor and circuit carrying A.C. Rotating H. Single phase motor. Rotating vector. Application of imaginaries to circuit having L, C and R. General form of Wheatstone bridge. Cuan's bridge. Anderson's bridge. Comparison of M and L. Vibration galvanometer. Frequency meter or bridge

5. Units

Dimension. Uses of theory of dimension. Electrical units. Relation between the two systems. Electromagnetic system of units. Electrostatic system of units. Relation between units of the two systems. Practical units. The M.K.S system.

6. Conduction in Gases

Spark discharge, Pachen's law. Discharge at low pressure. Cathode rays. Rontgen rays. Secondary radiation

1. Wave Motion and Frequency Measurement

S.H.M. Amplitude and period. Sound requires a medium. Propagation of a sound wave. Particle velocity. Displacement of a layer at a given instant. Wave length and velocity of wave. Phase difference and path difference. Plane progressive wave equation. Pressure variation due to progressive plane waves. Compression and rarefaction the ear. Longitudinal and transverse waves. Some electrical application in sound - carbon microphone - telephone earpiece - moving coil loudspeaker - gramophone disc - sound film - C.R.T. using the C.R.T. Measurement of frequency of a tuning fork. Falling plate, siren, phonic wheel, compounding of perpendicular vibration, lissajous figures

2. Characteristics, Properties and Velocity of Sound Wave

Characteristics of notes : pitches, musical, intervals, intensity and loudness, decibels phon, quality or timbre. Helmholtz resonators. Properties of sound wave : reflection, acoustic room reverberation, Sound waves. Destructive interference. Velocity of sound : Quincke's tube, V. of sound in free air. Hebb's method. Other velocity of sound determination. Beats, uses of beats, v. of sound in a medium, v. of sound in gases. Laplace's correction. Effect of T. and P. on v. of sound in gases. Ultrasonic and supersonic. Doppler effect, calculation of apparent f.

3. Vibration in Pipes, Strings and Rods

Stationary waves, nodes and anti - nodes. Differences between plane progressive and stationary waves. Vibration of pressure in the stationary waves. Vibration of air in pipes : closed pipes, overtones of closed pipes, open pipe. Overtone of open pipes. Detection of nodes, anti -nodes and pressure variation in pipes, end correction of pipes. Resonance, resonance intubes or pipes, resonance tube experiment. Measurement of velocity of sound and end correction of a tube. Vibration in strings; velocity of transverse wave along stretched string, modes of vibration of a stretched string, verification of the laws of vibration of a fixed string. The sonometer. Melde's experiment on vibration in stretched string. Measurement of frequency of A.C mains. Velocity of longitudinal wave in wires. Kundt's tube. Determination of velocity of sound in a rod. Determination of Young's modulus of a rod. Determination of v. of sound in gases. Comparison of velocities of sound in gases by Kundt's tube. Vibration in plate, Chladni's figures

Phys. 461 Electronics

3/3

1. Introduction

Electronic systems, Fundamental Consideration in electron tube

2. Emission of electrons

Source and control of electrons, Thermionic emission, Photoelectric emission, secondary emission, High field

emission, Ionization

3. The high vacuum diode

The potential distribution between the electrodes, Equation of space charge diode as circuit element, Rectifier

4. The triode

The grid, characteristic of triode, Triode parameter.

Multielectrode tube. Tetrodes, Tetrode characteristics,

Tetrode parameter, Pentodes, Pentode characteristics

Remote - cutoff tube, Beam power tube

5. Vacuum triode as circuit element

Introduction, Symbols and terminology used in circuit,

Graphical analysis, Potential Source Equivalent Representation of triode. Current - source Equivalent representation of triode

6. Basic amplifier principles

Classification of tubes and amplifiers. Mechanism of certain electronic circuits

7. Solid - State Theory

Electron theory of metals. Contact Potential.

Semiconductor, Crystal Structure of Semiconductor

8. Transistor

Type a transistor. The p-n junction. The p-n-p junction transistor

9. Transistor as circuit elements

Introduction

- Wave - motion, Type of wave, Properties of wave

Modulation and demodulation of radio wave

Transmission and reception of signal by radio wave

Principles of simple radio receiving set

- The crystal set, The diode detector set, The triode detector set. The degenerative detector set

The audio frequency amplifier

- Principle of audio frequency amplifier. Method of coupling. Transformer coupling. Capacitor coupling. The audio frequency amplifier units. The public address system. The electrical phonograph

Eliminating the A. Battery, Eliminating the C. Battery and -

Eliminating the B. Battery

The AC -DC power supply, The Radio - Frequency Amplifier,

Dynamic Loud Speaker, Volume Control, Automatic Volume Control,

Tone Control, The Super - heterodyne set, Component of modern radio

set, Vacuum tube Oscillators, Transmitter, Assembly and Repair

Radio set.

Experiments on :

1. Linear Expansion of solid
2. Coefficient of apparent expansion of liquid
3. Coefficient of real expansion of liquid

4. Latent heat of ice
5. Latent heat of vapour
6. Newton's law of cooling
7. Correction of transfer of heat by Rumford's method &
Regeault's method
8. Joule's Mechanical Equivalent of heat
9. Joule's Electrical equivalent of heat
10. To find specific heat of a liquid by using electrical current
11. Specific heat of solid
12. Continuous flow calorimeter
13. Charles's law
14. Boyle's law
15. Resonance tube
16. Sonometer
17. Kundt's tube
18. Melde's experiment
19. Conductivity of heat
20. Hope's apparatus
21. Hygrometer
22. Thermoelectric effect
23. Calibration of thermometer
24. To find the fixed point of a thermometer
25. Surface tension of a liquid
26. Torsion balance
27. Polarization
28. Young's modulus

1. Deflecting Magnetometer
2. Oscillating magnetometer
3. To find the pole of a bar magnet
4. Analysis of a dynamo
5. Inverse square law
6. To find H by a tangent galvanometer
7. Earth inductor
8. Ohm's law
9. Wheatstone bridge
10. Slide wire bridge
11. Carey - Foster bridge
12. Mapping of an electric field
13. Spectrometer
14. Dispersive power
15. Wedge photometer
16. To find n of a liquid by using a plane mirror and lens
17. To find n of a liquid by using a concave mirror
18. to find n of a liquid by using a travelling vernier microscope
19. To find n of a liquid by using a hollow prism
20. To find f and r of curved mirror
21. To find f and n of concave and convex lens
22. Vector of forces
23. Simple pendulum
24. Bar pendulum
25. Projectile
26. Bieffer's pendulum

27. Kater's pendulum

28. Simple harmonic motion

29. Centrifugal force

Phys. 483 Physics Laboratory 3 2/4

1. Wheatstone bridge box
2. Condenser capacity
3. Wien's bridge
4. Anderson's bridge
5. Potentiometer
6. Owen's bridge
7. Tangent galvanometer
8. Measurement of g by Melde's experiment
9. Construction of voltmeter and ammeter
10. Measurement of resistance by voltmeter ammeter method
11. A.C. Source
12. To measure the frequency an A.C. source
13. The use of voltmeter
14. Conductivity of liquid
15. Resistance temperature coefficient
16. Sterboscope
17. Ballistic Galvanometer
18. Calibration of an ammeter and voltmeter
19. To measure the frequency by using L - C circuit
20. The use of electrical instruments
21. Newton's ring
22. Diffraction

23. Single slit & double slit
24. To find r and f of curved mirror by newton's formula
25. To find f of lens by newton formula
26. To find r & f of a curved mirror by magnification method
27. To find f of a lens by magnification method
28. Thick lens

Phys. 484 Physics Laboratory 4

2/4

1. The use of electronic instrument
2. Characteristic of diode
3. Rectifier and filter
4. To measure the frequency by oscillator
5. Characteristics of the triode
6. Characteristic of a pentode
7. Simple stage amplifier
8. Multistage of amplifier
9. To measure the gain of an amplifier
10. Power amplifier
11. To construct an oscillator of various type
12. Construction of radio
13. Repair of a radio. Repair of an amplifier
14. Wave shaping circuit
15. Trigger circuit
16. Grid dip meter
17. Vacuum tube tester
18. Photography
19. To find $\frac{e}{m}$
20. Photo - cell

ฉบับที่ ๒

แบบสอบถามเพื่อติดตามผลผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอกสิทธิ์

จากวิทยาลัยวิชาการศึกษา

ปีการศึกษา ๒๕๐๘ - ๒๕๑๒

แบบสอบถามเพื่อติดตามผลผู้สำเร็จปริญญาการศึกษามัธยมศึกษาเอกฟิสิกส์

จากวิทยาลัยวิชาการศึกษา

ปีการศึกษา ๒๕๐๘ - ๒๕๑๒

แบบสอบถามนี้แบ่งเป็น ๔ ตอน

ตอนที่ ๑ สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ ๒ หลักสูตรวิชาเอก

ตอนที่ ๓ การสอน

ตอนที่ ๔ วิชาโทและกิจกรรมพิเศษเพื่อส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์

โปรดกาเครื่องหมาย ☒ ลงในช่อง ☐ หรือในตาราง หรือเติมข้อความในช่องว่าง
ตามความนึกเห็นของท่าน

๑. เพศ

☐

ชาย

☐

หญิง

๒. อายุ ปี

๓. ปีการศึกษาที่สำเร็จ กศ.บ.

☐

๒๕๐๘

☐

๒๕๐๙

☐

๒๕๑๐

☐

๒๕๑๑

☐

๒๕๑๒

๔. ในขณะที่ท่านเรียน ท่านมีสภาพเป็น

☐

นิสิต

☐

นักศึกษา

๕. สาขาที่เรียน

☐

สาขามัธยมศึกษา

☐

สาขาอาชีวศึกษา

☐

สาขาบริหาร

๖. วุฒิสูงสุดที่ท่านได้รับก่อน เข้าศึกษาในวิทยาลัยวิชาการศึกษา

- | | |
|---|---|
| ☐ เตรียมอุดม มศ. ๕ | ☐ ป.ป., พ.ป., ป.กศ., พ.กศ. |
| ☐ ป.ม., พ.ม., ป.กศ.สูง., | ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)..... |
| อ.กศ. | |

๗. วุฒิปัจจุบัน

๘. ชื่อสถานที่ทำงาน.....สังกัดกรม.....กระทรวง.....

๙. ประสบการณ์ในการทำงาน.....ปี

๑๐. ปัจจุบันนี้ท่านปฏิบัติหน้าที่ (โดยตอบได้มากกว่า ๑ ข้อ)

- | | |
|---|---|
| ☐ ทำการสอน | ☐ อาจารย์ใหญ่หรือผู้ช่วย |
| ☐ หัวหน้าหมวดวิชาหรือผู้ช่วย | ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)..... |

๑๑. ระดับชั้นที่ท่านสอน (ตอบได้มากกว่า ๑ ข้อ)

- | | |
|------------------------------------|---|
| ☐ ประถมตรี | ☐ ป.กศ.สูง, อนุประถม |
| ☐ ป.กศ. ต้น | ☐ ม.ศ. ปดาย |
| ☐ ม.ศ. ต้น | ☐ ประถมศึกษา |

๑๒. วิชาที่ท่านสอน (ตอบได้มากกว่า ๑ ข้อ)

- | | |
|---|--|
| ☐ เคมี | ☐ ชีววิทยา |
| ☐ ฟิสิกส์ | ☐ วิทยาศาสตร์ทั่วไป |
| ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)..... | |

ตอนที่ ๒ หลักสูตรวิชาเอก

โปรดอ่านรายละเอียดของเนื้อหาวิชาเอกฟิสิกส์ในฉบับที่ ๑ เพื่อตอบคำถามและแสดงข้อคิดเห็น
ภาคทฤษฎี

๑. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys.311 Mechanics 1 ในด้านต่อไปนี้อย่างไร
(โปรดอ่านรายละเอียดของวิชานี้ในฉบับที่ ๑ หน้า ๑)

Phys. 412 Mechanics 2 3 / 3	ท่านเห็นวาทกรรมเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอย่างไรวิธีสอนของอาจารย์ทวศ.							
	เพิ่มเติม ให้ลึกขึ้น	เพิ่มเติม ให้กว้างขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกซึ้ง ไปตัด ออก	กว้างไป ตัดออก	บรรยาย สาธิต	คนควา ทดลอง	รายงาน
5.Impact and impul- sive force								
6.Circular motion								
7.Friction								
8.Work and Machine								

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

ตำราเรียน

การจัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอน

อุปกรณ์การ สอน

จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียน

อื่น ๆ

๓. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys. 321 Heat 1 ในด้านต่อไปนี้อย่างไร

(โปรดอ่านรายละเอียดของวิชาในฉบับที่ ๑ หน้า ๔)

Phys. 321 Heat 1 3 / 3	เห็นควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอย่างไร				วิธีสอนของอาจารย์ทวศ.			
	เพิ่มเติม ให้ลึก อีก	เพิ่มเติม ให้กว้าง ขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกซึ้ง ไปตัด ออก	กว้างไป ตัดออก	บรรยาย สาธิต	คนควา ทดลอง	รายงาน
1.Thermoneter								
2.Expansion of solid								
3.Expansion of Liquid and gases								
4.Calorimeter								

Phys. 321	เห็นควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอย่างไร				วิธีสอนของอาจารย์ทศ.		
Heat 1	เพิ่มเติม ให้ลึกซึ้ง อีก	เพิ่มเติม ให้กว้าง ขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกลงไป กว้างขึ้น ตัดออก ตัดออก	บรรยาย	สาธิต	คนควา ทดลอง รายงาน
3 / 3							
5.Change of state							
6.Evaporation and ebulition							
7.Water in the atmosphere							
8.Dynamical theory of heat							

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

ตำราเรียน

การจัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอน

อุปกรณ์การสอน

จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียน

อื่น ๆ

๔. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys.422 Heat 2 ในด้านต่อไปนี้อย่างไร

Phys. 422	เห็นควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาต่อไปนี้วิธีสอนของอาจารย์ทศ.						
Heat 2	เพิ่มเติม ให้ลึกซึ้ง อีก	เพิ่มเติม ให้กว้าง ขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกลงไป กว้างขึ้น ตัดออก ตัดออก	บรรยาย	สาธิต	คนควา ทดลอง รายงาน
3 / 3							
1.Conduction convection							
2.Radiation							
3.Kinetic theory of gases							

Phys. 422 Heat 2 3 / 3	เห็นควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอย่างไร					วิธีสอนของอาจารย์ท.วธ.		
	เพิ่มเติม หลักการ	เพิ่มเติม หลักการ	เพิ่มเติม หลักการ	เพิ่มเติม หลักการ	เพิ่มเติม หลักการ	บรรยาย ทฤษฎี	ค้นคว้า ทดลอง	ค้นคว้า ทดลอง
4. Equations of states of gases								
5. Thermodynamics								
6. Production of low temperature								

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

ตำราเรียน

การจัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอน

อุปกรณ์การสอน

จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียน

อื่น ๆ

๕. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys. 471 Introduction to Modern

Physics 1 ในด้านต่อไปนี้หรือไม่

Phys. 471 Introduction to Modern Physics 1	เห็นควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอย่างไร					วิธีสอนของอาจารย์ท.วธ.		
	เพิ่มเติม หลักการ อีก	เพิ่มเติม หลักการ ขึ้น	เพิ่มเติม หลักการ ใหม่	เพิ่มเติม หลักการ ใหม่	เพิ่มเติม หลักการ ใหม่	บรรยาย ทฤษฎี	ค้นคว้า ทดลอง	ค้นคว้า ทดลอง
1. Introduction, Atomic structure								
2. Atomic structure and Optical - spectra								
3. X - rays								

ขอเสนอแนะอื่นๆ เพื่อปรับปรุงวิชานี้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

ตำราเรียน

การจัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอน

อุปกรณ์การสอน

จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียน

อื่น ๆ

๕. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys. 472 Introduction to Modern
Physics 2 ในด้านต่อไปนี้หรือไม่

Phys. 472	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอย่างไร					วิธีสอนของอาจารย์ที่ศ.		
	เพิ่มเติมให้ลึกอีก	เพิ่มเติมให้กว้างขึ้น	เพิ่มเติมให้เหมาะสมแล้ว	เลิกซึ่งไปกว้างเกินไป	ตัดออก	บรรยาย	สาธิต	ค้นคว้าทดลอง
Introduction to Modern Physics 2								
1.Isotopes and nuclear structure								
2.Natural radio - activity								
3.Induced nuclear transformation								
4.Nuclear energy sources								
5.High energy nuclear processes								
6.Cosmics rays								
7.Nuclear detector								

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงวิชานี้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

ตำราเรียน

การจัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอน

อุปกรณ์การสอน

จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียน

อื่น ๆ

๘. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys. 351 Electricity and Magnetism 1
ในด้านต่อไปนี้อย่างไร

Phys.351 Electricity and Magnetism 1	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอย่างไร					วิธีสอนของอาจารย์ทศ.		
	เพิ่มเติม ให้ลึกซึ้ง อีก	เพิ่มเติม ให้กว้าง ขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ควร ตัด ออก	กว้าง ไปตัด ออก	บรรยาย สาธิต	ค้นคว้า ทดลอง	ค้นคว้า รายงาน
1.Magnetism								
2.Electrostatic								
3.Electrodynamic								
4.Electrical measurement								
5. Electrolysis								
6.Thermo electricity								

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

ตำราเรียน

การจัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอน

อุปกรณ์การสอน

จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียน

อื่น ๆ

๘. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys. 452 Electricity and Magnetism 2
ในด้านต่อไปนี้อย่างไร

Phys.452 Electricity and Magnetism 2	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอย่างไร					วิธีสอนของอาจารย์ทศ.		
	เพิ่มเติมให้ลึกซึ้ง อีก	เพิ่มเติมให้กว้าง ขึ้น	เหมาะสมแล้ว	สมควรตัด ออก	กว้างไป ตัดออก	บรรยาย สาธิต	คนควา ทลอง	รายงาน
1.Electromagnetic								
2. Magnetic property of materials								
3.Varying currents								
4.Alternating current								
5.Units								
6. Conducting in gases								

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

ตำราเรียน

การจัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอน

อุปกรณ์การสอน

จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียน

อื่น ๆ

๕. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys. 331 Geometrical Optics
ในคานตอไปนี้อย่างไร

Phys. 331 Geometrical Optics	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาอย่างไร					วิธีสอนของอาจารย์ทศ.		
	เพิ่มเติมให้ลึกซึ้ง อีก	เพิ่มเติมให้กว้าง ขึ้น	เหมาะสมแล้ว	สมควรตัด ออก	กว้างไป ตัดออก	บรรยาย สาธิต	คนควา ทลอง	รายงาน
1.Introduction								
2.Reflection and Refraction of plane and curved surface								
3.Defect of vision								
4.Aberation								

Phys. 331 Geometrical Optics	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					วิธีสอนของอาจารย์ทวศ.	
	เพิ่มเติม หลักการ อีก	เพิ่มเติม ทฤษฎี ขึ้น	เหมาะสม แล้ว	หลักการ ดีอยู่แล้ว	หลักการ ดีอยู่แล้ว	บรรยาย	สาธิต ความ รายงาน
5. Optical instrument							
6. Photometry							
7. Dispersion and spectra							

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

ตำราเรียน

การจัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอน

อุปกรณ์การสอน

จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียน

อื่น ๆ

๑๐. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys. 332 Physical Optics

ในด้านต่อไปนี้

Phys. 332 Physical Optics	เห็นควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาตอนนี้อย่างไร					วิธีสอนของอาจารย์ทวศ.	
	เพิ่มเติม หลักการ อีก	เพิ่มเติม ทฤษฎี ขึ้น	เหมาะสม แล้ว	หลักการ ดีอยู่แล้ว	หลักการ ดีอยู่แล้ว	บรรยาย	สาธิต ความ ทดลอง รายงาน
1. Light wave							
2. Superposition of wave							
3. Interference of two beams of light							
4. Interference involving multiple reflection							
5. Fraunhofer Diffraction							

Phys.332 Physical Optics	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาต่อไปนี้หรือไม่					วิธีสอนของอาจารย์ทวศ.		
	เพิ่มเติมให้ลึกซึ้งอีก	เพิ่มเติมให้กว้างขึ้น	ลึกซึ้งไปกว้างเกินไป	ลึกลงไปแคบเกินไป	เหมาะสมแล้ว	บรรยาย	สาธิตทดลอง	คนควารายงาน
6.Diffraction grating								
7.Fresnel diffraction								
8.Polarization of light								

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

ตำราเรียน

การจัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอน

อุปกรณ์การสอน

จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียน

อื่น ๆ

๑๑. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys. 341 Acoustics

ในด้านต่อไปนี้หรือไม่

Phys.341 Acoustic	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาต่อไปนี้หรือไม่					วิธีสอนของอาจารย์ทวศ.		
	เพิ่มเติมให้ลึกซึ้งอีก	เพิ่มเติมให้กว้างขึ้น	เหมาะสมแล้ว	ลึกซึ้งไปกว้างเกินไป	ลึกลงไปแคบเกินไป	บรรยาย	สาธิตทดลอง	คนควารายงาน
1.Wave motion and frequency measurement								
2.Characteristic, property and velocity of sound wave								
3.Vibration in pipe, string and rod								

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

ตำราเรียน

การจัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอน

อุปกรณ์การสอน

จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียน

อื่น ๆ

๑๒. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys. 461 Electronics

ในด้านต่อไปนี้อย่างไร

Phys.461 Electronics	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาต่อไปนี้หรือไม่					วิธีสอนของอาจารย์ทศ.		
	เพิ่มเติม หลักการ	เพิ่มเติม ให้กว้าง	เหมาะสม แล้ว	หลักการ กว้างไป	ตัดออก ตัดออก	บรรยาย	สาธิต	ค้นคว้า ทดลอง รายงาน
1.Introduction,Emission of electrons								
2.The high vacuum diode								
3.The triode								
4.Vacuum triode as circuit elements								
5.Basic amplifier principles								
6.Solid state theory								
7.Transistor								
8.Transistor as circuit elements								

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงวิชาให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

ตำราเรียน

การจัดพิมพ์เอกสารประกอบการสอน

อุปกรณ์การสอน

จำนวนหน่วยกิตและเวลาเรียน

อื่น ๆ

๑๓. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys. 462 Radio

ในด้านต่อไปนี้อย่างไร

Phys.462 Radio 3 (3)	ควรเปลี่ยนแปลงเนื้อหาต่อไปนี้หรือไม่					วิธีสอนของอาจารย์ที่ถ.		
	เพิ่มเติม ให้ลึกซึ้ง อีก	เพิ่มเติม ให้กว้าง ขึ้น	เหมาะสม แล้ว	ลึกซึ้งไป ตัดออก	กว้างไป ตัดออก	บรรยาย สาธิต	อื่นๆ	ความเห็น รวม
1.Introduction modulation and demodulation of radio wave								
2.Transmission and reception of signal by radio wave								
3.Principle of simple radio receiving set								
4.The audio frequency amplifier								
5.Eliminating the A,B and C Battery								
6.The AC-DC powersupply								
7.The radio frequency amplifier								
8.Dynamic loud speaker								
9.Volume control								
10.The superheterodyne set								
11.Vacuum tube oscillator								
12.Transmitter								
13.Assembly and repair of radio set								

๑๔. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys.381 Physics Laboratory 1 ในด้านต่อไปนี้หรือไม่

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงภาคปฏิบัติการทดลองนี้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

เครื่องมือนับประการ

จำนวนหน่วยกิตและเวลาปฏิบัติการทดลอง

การรายงานผลการทดลอง.

อน ๆ

๑๕. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Physics 382 Physics Laboratory 2 ในด้านต่อไปนี้อย่างไร

[illegible]

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงภาคปฏิบัติการทดลองนี้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

คู่มือปฏิบัติการ

เครื่องมือปฏิบัติการ

จำนวนหน่วยกิตและเวลาปฏิบัติการทดลอง

การรายงานผลการทดลอง

อื่น ๆ

๑๖. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Phys.483 Physics Laboratory 3

ในด้านต่อไปนี้อย่างไร

Phys. 483 Physics Laboratory 3 2 (4)	ประสบการณ์ที่ได้รับ			สัมพันธ์กับทฤษฎี			เครื่องมือ อุปกรณ์			
	มาก	ปานกลาง	น้อย	มาก	ปานกลาง	น้อย	ดี	ไม่ดี	พอ	ไม่พอ
๑. การทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้า										
๒. การทดลองเกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์										
๓. การทดลองเกี่ยวกับแสง										

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงภาคปฏิบัติการทดลองนี้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้นเกี่ยวกับ

คู่มือปฏิบัติการ

เครื่องมือปฏิบัติการ

จำนวนหน่วยกิตและเวลาปฏิบัติการทดลอง

การรายงานผลการทดลอง

อื่น ๆ

๑๔. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชา Physics Laboratory 4
ในคานตอไปนอยางไร

Phys.484 Physics Laboratory4 2 (4)	ประสบการณ์ที่ไ้ร้บ ในการทดลอง			สัมพันธ์กับทฤษฎี			เครื่องมือ อุปกรณ์			
	มาก	ปาน กลาง	น้อย	มาก	ปาน กลาง	น้อย	ดี	ไม่ดี	พอ	ไม่พอ
๑.การทดลองเกี่ยวกับ อิเล็กทรอนิกส์										
๒.การทดลองเกี่ยวกับวิชา Modern Physics										

ขอเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อปรับปรุงภาคปฏิบัติการ

คู่มือปฏิบัติการ

เครื่องมือปฏิบัติการ

จำนวนหน่วยกิตและเวลาปฏิบัติการทดลอง

การรายงานผลการทดลอง

อื่น ๆ

๑๕. ท่านคิดว่าควรเปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาเอกฟิสิกส์นอยางไร และสามารถ
นำเอาไปใช้ประโยชน์ในการทำงานของท่านนอยางไร

รายวิชาเอกฟิสิกส์	จำนวนหน่วยกิต			นำไปใช้ประโยชน์ในการทำงาน			
	ควรเพิ่ม	ควรลด	เพียงพอ แล้ว	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่ได้ใช้ เลย
1.Mechanics 1 3/3							
2.Mechanics 2 3/3							
3.Heat 1 3/3							
4. Heat 2 3/3							

รายวิชาเอกฟิสิกส์	จำนวนหน่วยกิต			นำไปใช้ประโยชน์ในการทำงาน			
	ควรเพิ่ม	ควรลด	เพียงพอแล้ว	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่ได้นำไปใช้เลย
5. Introduction to Modern Physics 1 3/3							
6. Introduction to Modern Physics 2 3/3							
7. Electricity and Magnetism 1 3/3							
8. Electricity and Magnetism 2 3/3							
9. Geometrical Optics 3/3							
10. Physical Optics 3/3							
11. Acoustics 3/3							
12. Electronics 3/3							
13. Radio							
14. Physics Laboratory 1 2/4							
15. Physics Lab. 2 2/4							
16. Physics Lab. 3 2/4							
17. Physics Lab 4 2/4							

ขอคิดเห็นหรือขอเสนอแนะ.....

๑๙. ความรู้ทางฟิสิกส์ที่มีประโยชน์ในการทำงาน แต่วิทยาลัยไม่ได้จัดสอน และท่านคิดว่า วิทยาลัยวิชาการศึกษาควรจะจัดสอนคือ (โปรดให้เหตุผลด้วยว่าใช้ประโยชน์อะไร)

(๑)

เหตุผล

(๒)

เหตุผล

(๓)

เหตุผล

๒๐. ท่านคิดว่าหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์มีขอบปรองอย่างไรบ้าง (โปรดตอบเป็นข้อ ๆ และ และวิธีแก้ไขด้วย)

ขอบปรองด้านเนื้อหา

(๑)

วิธีแก้ไข

(๒)

วิธีแก้ไข

ขอบปรองด้านวิธีสอน

(๑)

วิธีแก้ไข

(๒)

วิธีแก้ไข

ขอบปรองด้านการวัดผล

(๑)

วิธีแก้ไข

(๒)

วิธีแก้ไข

๒๑. ท่านคิดว่าหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์ในระดับปริญญาตรี มีความต่อเนื่องกับพื้นฐานความรู้ที่ท่านได้เรียนมาเพียงใด

๒๒. ท่านคิดว่าการแยกรายวิชาภาคปฏิบัติการทดลอง ออกจากภาคทฤษฎี โดยเด็ดขาดแบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้ มีความเหมาะสมเพียงใด

๒๓. ปัจจุบันนี้หลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์ไม่มีวิชาเลือกเรียน ถ้าวิทยาลัยวิชาการศึกษาจะจัดหลักสูตรวิชาเอกฟิสิกส์เป็น ๒ ส่วน โดยถือเป็นวิชาบังคับให้เรียนส่วนหนึ่งและเปิดให้เลือกเรียนอีกส่วนหนึ่ง ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรในเรื่องนี้

ตอนที่ ๓ เกี่ยวกับการสอน

ก. วิธีสอน

๑. ท่านมีความคิดเห็นเกี่ยวกับวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ (Educ. 426 Teaching of Science) อย่างไร

รายละเอียดของวิชา Educ. 426 Teaching of Science	ความเหมาะสมเนื้อหา		ประโยชน์ที่นำไปใช้		วิธีสอนของอาจารย์	
	สำหรับระดับปริญญาตรี	สำหรับระดับปริญญาโท	ส่งเสริมเชิฐความรู้	ส่งเสริมเชิฐความรู้	ท้าวค. สอนทาน	ท้าวค. สอนทาน
วิธีสอนวิทยาศาสตร์ ๒	ควรเพิ่ม	ควรลด	มาก	ปานกลาง	น้อย	บรรยายสาธิต
ภาคทฤษฎี						
๑. วิทยาศาสตร์คืออะไร						
๒. ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์						
๓. ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์						

รายละเอียดวิชา Educ.426 Teaching of Science วิธีสอนวิทยาศาสตร์ ๒	ความเหมาะสมของ เนื้อหาระดับปริญญาตรี		ประโยชน์นำไปใช้ ส่งเสริมเป็นครูที่ดี			วิธีสอนของอาจารย์ ที่ วิชาสอนท่าน		
	ควรเพิ่ม แล้ว	ควร ตัด	มาก	ปานกลาง	น้อย	บรรยาย	สาธิต	ค้นคว้า
๔. หลักเกณฑ์การตั้งความมุ่งหมาย								
๕. หลักการเกี่ยวกับการสอน เช่น การเตรียมตัวครู ลักษณะ การ สอนวิทยาศาสตร์ แบบหน่วย แบบวิทยาศาสตร์ แบบวิธี อริยสัจสี่								
๖. การวัดผล .- การวัดผล ตามพฤติกรรม การวัดความ สนใจของนักเรียน ลักษณะ ข้อสอบที่ดี การออกข้อสอบ								
๗. แหล่งวิชา .- เช่น การศึกษา นอกสถานที่ การจัดห้องเรียน ภาคปฏิบัติ								
๘. การฝึกทำอุปกรณ์การสอน วิทยาศาสตร์ การรายงานผล หน้าชั้นของนักเรียน								

๒. ท่านคิดว่าวิชาศึกษาศาสตร์ควรปรับปรุง วิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีใด (ตอบได้มากกว่า ๑ ข้อ)

- ☐ เพิ่มจำนวนชั่วโมงหรือหน่วยกิตในวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์
- ☐ ลดจำนวนชั่วโมงหรือหน่วยกิตในวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์
- ☐ หลักสูตร ควรแก้ไขเหมาะสมแล้ว
- ☐ จัดหลักสูตรวิธีสอนพิเศษเพิ่มขึ้นอีก ๑ รายวิชา
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

๓. ท่านคิดว่าวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ควรเน้นหนักในด้านใด (ตอบได้มากกว่า ๑ ข้อ)

- ☐ ความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์
- ☐ ทฤษฎีการสอนแบบต่าง ๆ
- ☐ การฝึกทำโครงการสอน ประมวลการสอน บันทึกการสอน
- ☐ การฝึกหัดทำอุปกรณ์การสอน
- ☐ การประเมินผล
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

๔. นอกจากความรู้ทางทฤษฎีแล้วท่านคิดว่าอาจารย์ผู้สอนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ควรมีคุณสมบัติพิเศษข้อใด จึงจะส่งเสริมให้การเรียนวิชาวิธีสอนได้ผลดีที่สุด (ตอบได้มากกว่า ๑ ข้อ)

- ☐ ควรเป็นผู้เรียนจบด้านวิธีสอนมาเป็นพิเศษ
- ☐ ควรเป็นผู้เคยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมและมัธยมมาแล้วอย่างน้อย ๓ ปี
- ☐ เป็นอาจารย์นิเทศก์
- ☐ ควรเป็นผู้ที่เรียนจบด้านวิธีสอนมาเป็นพิเศษ และเคยสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมและมัธยมมาแล้วอย่างน้อย ๓ ปี
- ☐ ควรเป็นผู้เรียนจบด้านวิธีสอนมาเป็นพิเศษ และเป็นอาจารย์นิเทศก์
- ☐ ควรเป็นอาจารย์นิเทศก์ และเคยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมและมัธยมมาแล้วอย่างน้อย ๓ ปี
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

๕. ขณะที่ท่านเรียนเพื่อหาวิชาฟิสิกส์ที่วิทยาลัยท่านได้รับสิ่งต่อไปนี้จากอาจารย์ที่สอนมากน้อยเพียงใด

	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่มีเลย
๑. วิธีสอนที่เป็นแบบอย่างซึ่งท่านสามารถนำไปใช้ได้				
๒. การแทรกความรู้ทางความรู้วิชาการใหม่ ๆ				
๓. การแทรกความรู้ในการทำ การใช้ และการเก็บรักษาอุปกรณ์				

	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่มีเลย
๔. คำแนะนำเกี่ยวกับการสอน และการปกครองชั้น				
๕. การนำเหตุการณ์ประจำวันมาใช้ในการเรียนการสอน				
๖. การจัดห้องวิทยาศาสตร์ หรือ มุมวิทยาศาสตร์				
๗. การใช้ห้องปฏิบัติการ				
๘. การทดลองด้วยตนเอง				
๙. การรายงานผล การทดลองอย่างมีระเบียบถูกต้อง และความประณีตในการทำงาน				
๑๐. ทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์				

๖. ท่านคิดว่า ท่านมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้อย่างไร และคิดว่ามีประโยชน์เกี่ยวกับการสอนของท่านอย่างไร

รายละเอียด	ท่านมีความรู้เรื่องนี้อย่างไร			ประโยชน์เกี่ยวกับ การสอนของท่าน		
	มาก	ปานกลาง	น้อย	มาก	สมควร	มีน้อย
๑. ประวัติและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์						
๒. วิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ						
๓. มีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์						
๔. รู้จักคิด ทำงาน หรือวิจัยด้วยวิทยาศาสตร์						
๕. รู้จักปรัชญาวิทยาศาสตร์ ตรรกศาสตร์						
๖. มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และประโยชน์ในชีวิตประจำวัน						
๗. รู้จักอาชีพที่ใช้วิทยาศาสตร์						
๘. รู้ถึงความจำเป็นของวิทยาศาสตร์ต่อเศรษฐกิจ และการพัฒนาประเทศ						
๙. รู้เรื่องการศึกษา จิตวิทยา วิธีสอนต่าง ๆ						
๑๐. รู้เรื่องเกี่ยวกับความมุ่งหมายและการวาง นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์						

๗. ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร วิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์

๗. การฝึกสอน

๘. ท่านคิดว่านักศึกษาเอกฟิสิกส์เมื่อออกฝึกสอนควรสอนวิชาอะไร

☐ สอนเฉพาะวิชาฟิสิกส์เท่านั้น

☐ สอนวิชาเอกและวิชาโท (คือ วิชาฟิสิกส์และคณิตศาสตร์)

☐ สอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป

☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

๙. ขณะที่ท่านฝึกสอนเมื่ออยู่ชั้นปีที่ ๔ ท่านฝึกสอนวิชาอะไร (โปรดระบุ)

๑๐. ในขณะที่ท่านฝึกสอน ท่านได้ใช้ความรู้ประสบการณ์ในด้านต่อไปนี้เพียงใด

	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่มีเลย
๑. หลักการ สอนทั่วไป (ปรัชญาการศึกษา จิตวิทยา)				
๒. วิธีสอนแบบต่าง ๆ				
๓. การใช้สื่อทัศนวัสดุประกอบการ สอน				
๔. หลักในการปกครองในห้องเรียน				
๕. วิธีการประเมินผล				
๖. การฝึกสอนช่วยให้ประสบความสำเร็จในการ เป็นครู				

๑๑. ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการฝึกสอน

ค. การทำอุปกรณ์การสอน

๑๒. ท่านได้รับการฝึกหัดใหม่ทักษะในการทำ การใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์อย่างไร

- ☐ ได้รับการฝึกหัดพร้อม ๆ กับการเรียนในวิชาเอกฟิสิกส์
- ☐ ได้รับการฝึกหัดพร้อม ๆ กับการเรียนในวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์
- ☐ ได้รับการฝึกหัดพร้อม ๆ กับการเรียนวิชาโสตทัศนศึกษา
- ☐ ได้รับการฝึกหัดน้อย ไม่เพียงพอแก่การนำไปใช้สอนเลย
- ☐ ไม่ได้รับการฝึกหัดเลย
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

๑๓. ท่านคิดว่าวิทยาลัยควรส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถทำและใช้อุปกรณ์การสอน วิทยาศาสตร์โดยวิธีใด

- ☐ โดยการจัดตั้งโครงการฝึกทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ขึ้นในวิทยาลัย
- ☐ โดยการจัดเพิ่มวิชาฝึกทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ขึ้นอีก ๑ รายวิชา
- ☐ ส่งเสริมให้ฝึกทำขณะที่เรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์
- ☐ ส่งเสริมให้ฝึกทำขณะที่เรียนวิชาเอกฟิสิกส์
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

๑๔. ท่านคิดว่าวิทยาลัยควรส่งเสริมในด้านตำราเรียนวิชาฟิสิกส์อย่างไร

- ☐ ควรจัดพิมพ์เอกสารเพื่อประกอบการสอน
- ☐ ควรจัดตั้งโครงการผลิตตำราเรียนเป็นภาษาไทย
- ☐ ควรจัดห้องสมุดประจำแผนกฟิสิกส์สำหรับคนควา
- ☐ ส่งเสริมให้สัิตร่วมกันแปลตำราเรียนจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

ง. ด้านการสอน (ปัญหาและอุปสรรคในการสอน)

๑๕. ในด้านการสอนวิชาสามัญ (คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ฯ ล ฯ)

ของท่าน ท่านมีปัญหาและอุปสรรคด้านใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า ๑ ข้อ)

- ☐ มีความรู้ที่สอนไม่ลึกพอ
- ☐ มีความรู้ที่สอนไม่กว้างพอ

- ☐ ขาดความชำนาญในการทำ การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในทางวิทยาศาสตร์
- ☐ ขาดความรู้ในด้านวิธีสอน
- ☐ สอนหลายวิชาเกินไป
- ☐ เนื้อหาที่เรียนมาปรับกับเนื้อหาที่จะสอนไม่ได้
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

๑๖. ขอเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในด้านการสอนของท่าน

.....

.....

ตอนที่ ๔ แบบสอบถามเกี่ยวกับวิชาโทและกิจกรรมพิเศษ

ปัจจุบันผู้ที่เรียนวิชาเอกฟิสิกส์จะต้องเรียนวิชาโทคณิตศาสตร์ แต่อาจจะปรับ
 ปรับวิชาโทท่านคิดว่าควรทำอย่างไร (แสดงความคิดเห็นในช่องข้างล่างนี้)

๑. ท่านคิดว่าผู้ที่เรียนวิชาเอกฟิสิกส์ควรเลือกวิชาอะไรเป็นวิชาโท จึงจะช่วยส่งเสริม

การเรียนวิชาเอกฟิสิกส์ให้ดีขึ้น

- ☐ เคมี เหตุผล
- ☐ ชีววิทยา เหตุผล
- ☐ คณิตศาสตร์ เหตุผล
- ☐ อื่น ๆ เหตุผล

๒. ท่านคิดว่าควรเลือกเรียนวิชาอะไรเป็นวิชาโท จึงจะช่วยส่งเสริมการเป็นครู

วิทยาศาสตร์ที่สามารถถนัดขึ้น

- ☐ เคมี เหตุผล
- ☐ ชีววิทยา เหตุผล
- ☐ คณิตศาสตร์ เหตุผล
- ☐ อื่น ๆ เหตุผล

๓. ท่านคิดว่าวิทยาลัยควรบังคับให้ผู้ที่เรียนวิชาเอกฟิสิกส์ต้องเรียนวิชาโทในแ

วิทยาศาสตร์ด้วยกันหรือไม่

- ☐ ควร เหตุผล
- ☐ ไม่ควร เหตุผล

กิจกรรมที่ส่งเสริมการเป็นครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถ

๔. ในขณะที่ท่านเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ ท่านได้ปฏิบัติกิจกรรมเหล่านี้มากน้อยเพียงใด

กิจกรรม	มาก	น้อย	ไม่ได้ทำเลย
๑. การจัดชุมนุมวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน			
๒. การเข้าร่วมการอบรมในสาขาครูวิทยาศาสตร์			
๓. การเป็นสมาชิกสมาคมวิทยาศาสตร์			
๔. อ่านวารสารเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์			
๕. พึงใจหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์			
๖. ทำการวิจัยทางวิทยาศาสตร์			
๗. แนะนำอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์			
๘. การพานักเรียนไปศึกษาตามสถานที่ที่มีความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์			
๙. ส่งเสริมให้นักเรียนจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์			
๑๐. ส่งเสริมให้นักเรียนจัดรายการวิทยุเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์			
๑๑. อื่น ๆ (โปรดระบุ)			