



แนวทางการประกันคุณภาพ

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา

โดย

ศาสตราจารย์ ดร.สุทัศน์ ยกส้าน

รองศาสตราจารย์ ดร.สุนงาทา พรหมบุญ

รองศาสตราจารย์ ดร.พีชากร แปลงประสพโชค

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินิติ รตะนาบุญกุล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันธุ์สิน เกตุกิต

เสนอต่อ ที่ประชุมคณบดีคณะวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

รายงานนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทบวงมหาวิทยาลัย

และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งชาติ

มิถุนายน 2541

คำนำ

รายงานเรื่อง “แนวทางการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับอุดมศึกษา” ฉบับนี้ เรียบเรียงขึ้นเพื่อเป็นเอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการในที่ประชุมคณบดีคณะวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ที่ซึ่งให้มีขึ้นในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2541

การสัมมนามีความมุ่งหมายจะหาแนวทางการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานในคณะวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัย เพื่อคณาจารย์จะได้พัฒนาการสอนกลุ่มวิชาดังกล่าวนี้ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น และเพื่อนิสิตนักศึกษาจะได้เรียนกลุ่มวิชานี้ อย่างมีคุณภาพ ทำให้วิชาเหล่านี้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ทั้งด้านบริสุทธิ์ และประยุกต์ในระดับสูงต่อไป

คณะผู้เขียนขอเรียนชี้แจงว่า เอกสารฉบับนี้อาจจะถือได้ว่าเป็นเอกสารฉบับแรกของประเทศ ที่ได้จัดทำขึ้น เพื่อเสนอแนวทางการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานในมหาวิทยาลัย ดังนั้น เอกสารนี้อาจจะมีแนวคิดริเริ่มสำหรับคณบดี และนักวิชาการที่มาสัมมนาในครั้งนี้ จะได้อภิปรายและให้ข้อเสนอแนะรวมทั้งความเห็น เพื่อคณะผู้เขียนจะได้นำความคิดเห็นต่าง ๆ ที่ได้ จากการสัมมนานี้ไปเป็นข้อมูลในการแก้ไขและปรับปรุงเอกสารฉบับนี้ต่อไป

คณะผู้เขียนหวังว่าข้อสรุปที่ได้ คงจะใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการประกันคุณภาพทางวิชาการด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานในมหาวิทยาลัย

คณะผู้เขียนขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ และคณาจารย์ทุกท่านที่ปรากฏนามท้ายเอกสารนี้ ความคิดเห็น ข้อมูล และข้อเสนอแนะของท่านเป็นประโยชน์ในการเรียบเรียงเอกสารอย่างมาก รวมทั้ง รศ.ดร. พิศมัย จารุจิตติพันธ์ อ. อรพินท์ แก้วลาย ช่วยในการอ่านต้นฉบับ แนะนำแก้ไข ทำให้รายงานฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และรศ.ดร. เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต ที่ช่วยในการออกแบบและจัดทำรูปเล่ม ขอขอบคุณทบวงมหาวิทยาลัย และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งชาติที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำรายงานนี้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
บทที่ 1 ความเป็นมา หลักการ และเหตุผลในการประกันคุณภาพทางวิชาการ	
1.1 ความเป็นมาและเหตุผลในการประกันคุณภาพ การเรียนการสอน	2
1.2 หลักการและเหตุผลในการประกันคุณภาพ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน	5
1.3 ลำดับและขอบเขตของการนำเสนอแนวทาง การประกันคุณภาพ	7
บทที่ 2 แนวทางการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์พื้นฐาน	8
2.1 แนวทางการประกันคุณภาพ	9
2.2 การควบคุมคุณภาพ	11
2.3 การตรวจสอบคุณภาพ	12
2.4 การประเมินคุณภาพ	13
2.5 เกณฑ์และดัชนีประกันคุณภาพ	14
2.6 หัวใจ ของการประกันคุณภาพ	16
บทที่ 3 แนวทางการตรวจสอบและประเมินคุณภาพการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้สอน	17
3.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา	18
3.2 รายละเอียดของรายวิชา	18
3.3 ผู้สอนและคณะผู้สอน	19
3.4 กระบวนการเรียนการสอนและการวัดผล	20
3.5 สื่อ อุปกรณ์การสอน และปัจจัยแวดล้อม	21
3.6 กิจกรรมเสริมหลักสูตร	22
3.7 การวิจัยด้านการเรียนการสอน	22
3.8 การบริการทางวิชาการแก่สังคม	23

ข้อที่ 1 เห็นชอบให้มหาวิทยาลัย/สถาบันแต่ละแห่ง พิจารณาทบทวนระบบการได้มาซึ่งผู้บริหาร ที่มีความเป็นผู้นำ ทั้งทางวิชาการและบริหาร ระบบนี้ควรเป็นการสรรหามากกว่า การเลือกตั้งและแต่งตั้ง สำหรับรายละเอียดนั้นควรพิจารณาให้ เหมาะสมกับภูมิหลังของมหาวิทยาลัยแต่ละแห่ง ควรเป็นระบบที่ โปร่งใส ตรวจสอบได้ และเป็นธรรม

ข้อที่ 2 เห็นชอบให้มีการศึกษาทบทวนเพื่อปรับปรุง ระบบการได้มาซึ่งนิสิต นักศึกษา อาจารย์ และข้าราชการ เพื่อให้ได้บุคคลที่มีคุณภาพตั้งแต่เบื้องต้น

ข้อที่ 3 เห็นชอบให้มีการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติ และพันธกิจที่ชัดเจน ทั้งของผู้บริหารและอาจารย์ เพื่อให้เป็น เงื่อนไขในการตรวจสอบและประเมินต่อไป ทั้งนี้ มาตรฐานการ ปฏิบัติและพันธกิจดังกล่าวต้องมีการปรับปรุงให้เหมาะสมและ ทันกับการเปลี่ยนแปลงทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

ข้อที่ 4 เห็นชอบให้มหาวิทยาลัย/สถาบันทุกแห่ง จัด ให้มี หรือ ปรับปรุงการประเมินคุณภาพและภารกิจของ มหาวิทยาลัย ซึ่งได้แก่ การผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริการ วิชาการและการทะนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม โดยเน้นการผลิต บัณฑิต ซึ่งมีความจำเป็นเร่งด่วนก่อนโดยให้มีการประเมิน อย่าง อริ่งจ้ง ต่อเนื่อง และเป็นระบบ เพื่อ

- พัฒนางานของบุคลากรแต่ละท่าน
- พัฒนางานวิชาการของหน่วยงาน
- เป็นข้อมูลในการเลื่อนตำแหน่งวิชาการ หรือ รับผล ตอบแทนอื่น

ข้อที่ 5 มหาวิทยาลัยต้องจัดให้มี โครงการพัฒนา บุคลากรอย่างเป็นระบบ ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ โดยมีระบบ ตรวจสอบประเมินการปฏิบัติงานของบุคลากรทุกฝ่าย และมี ระบบตอบแทนและท่วงดิงที่เหมาะสมและเป็นธรรม

ข้อที่ 6 เห็นชอบให้ ทปอ. แสวงหารูปแบบที่เหมาะสม ในการจัดองค์กรกลางระดับชาติทำหน้าที่กำกับดูแลคุณภาพ

เห็นชอบให้มหาวิทยาลัย - ลัย/สถาบันทุกแห่ง จัดให้มี หรือปรับปรุง การประเมินคุณภาพ และภารกิจของมหา- วิทยาลัย ซึ่งได้แก่ การ ผลิตบัณฑิต การวิจัย การบริการวิชาการ และ การทะนุบำรุงศิลปและ วัฒนธรรม โดยเน้น การผลิตบัณฑิต ซึ่งมีความจำเป็นเร่งด่วน ก่อน โดยให้มีการ ประเมินอย่างจริงจังต่อ เนื่อง และเป็นระบบเพื่อ

- พัฒนางาน ของบุคลากรแต่ละท่าน
- พัฒนางาน วิชาการของหน่วยงาน
- เป็นข้อมูลใน การเลื่อนตำแหน่ง วิชาการ หรือ รับผล ตอบแทนอื่น

ของระบบมหาวิทยาลัยทั้งหมด โดยองค์กรกลางนี้จะต้องดำเนินงานอย่างอิสระและประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิผู้มีประสบการณ์สูง

ข้อที่ 7 มหาวิทยาลัย/สถาบันแต่ละแห่งควรมีการศึกษาทบทวน เพื่อพิจารณาว่าโครงสร้างการบริหารที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ควรมีการปรับแต่งอย่างไร เพื่อเอื้อต่อการประกันและพัฒนาคุณภาพทางวิชาการให้มากที่สุด ประเด็นพิจารณา อาทิ องค์ประกอบของสภามหาวิทยาลัย อำนาจหน้าที่ของสภามหาวิทยาลัย สภาวิชาการ สภาอาจารย์ และอื่น ๆ ที่ประชุมเห็นว่าถึงเวลาแล้วที่จะต้องมีการดำเนินการในเรื่องนี้อย่างจริงจัง และเป็นรูปธรรม เพื่ออนาคตของลูกหลานไทย และประเทศไทย

หลังจากนั้นทบวงมหาวิทยาลัยก็ได้แต่งตั้งคณะกรรมการชุดหนึ่งขึ้นมา เพื่อทำหน้าที่พัฒนาระบบการประกันคุณภาพทางวิชาการ โดยมีรองปลัดทบวงมหาวิทยาลัย (รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ศิริชนะ และต่อมาคือ รองศาสตราจารย์ ดร.ทองอินทร์ วนศ์โสธร) เป็นประธาน และในวันที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2539 นั้นเอง ทบวงมหาวิทยาลัยก็ได้ประกาศนโยบายกำหนดแนวปฏิบัติในการประกันคุณภาพการศึกษาระดับอุดมศึกษา และได้จัดทำเอกสารและคู่มือให้มหาวิทยาลัย/สถาบันเพื่อนำนโยบายและหลักการการประกันคุณภาพนี้ไปปฏิบัติ โดยทบวงวางแผนจะดำเนินการตั้งแต่ปีการศึกษา 2541 เป็นต้นไป

ในวันที่ 8 กรกฎาคม พ.ศ. 2539 นั้นเอง ทบวงมหาวิทยาลัยก็ได้ประกาศนโยบายกำหนดแนวปฏิบัติในการประกันคุณภาพการศึกษาระดับอุดมศึกษา และได้จัดทำเอกสารและคู่มือให้มหาวิทยาลัย/สถาบันเพื่อนำนโยบายและหลักการการประกันคุณภาพนี้ไปปฏิบัติ โดยทบวงวางแผนจะดำเนินการตั้งแต่ปีการศึกษา 2541 เป็นต้นไป

1.2 หลักการและเหตุผลในการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ด้วยเหตุผลดังที่ได้กล่าวมานี้ ประกอบกับการที่ประเทศของเรามีพระราชบัญญัติการศึกษาในรัฐธรรมนูญฉบับใหม่ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาชาติ ทบวงมหาวิทยาลัยจึงเห็นว่าการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่สำคัญที่ทันเหตุการณ์ ที่สังคมกำลังเรียกร้องและเพื่อให้การเรียนการสอนด้านนี้มีมาตรฐาน และคุณภาพ

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีขอบเขตที่กว้างขวางและมีความหลากหลาย ดังนั้น การที่จะหาแนวทางประกันคุณภาพทางวิชาการของวิทยาการที่มีความกว้างใหญ่ เช่นนี้ จึงจำเป็นต้องมีการจำกัดขอบเขต เพื่อให้ผู้เสนอแนวทางการประกันคุณภาพและผู้ที่ปฏิบัติการประกันคุณภาพสามารถดำเนินการได้ภายใต้เงื่อนไขด้านเวลา และงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด

เอกสารฉบับนี้เขียนขึ้นเพื่อเสนอแนะแนวทางการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานก่อน เพราะกลุ่มวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อนิสิต และนักศึกษาในการที่จะเรียน วิชาวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ระดับสูงต่อไป

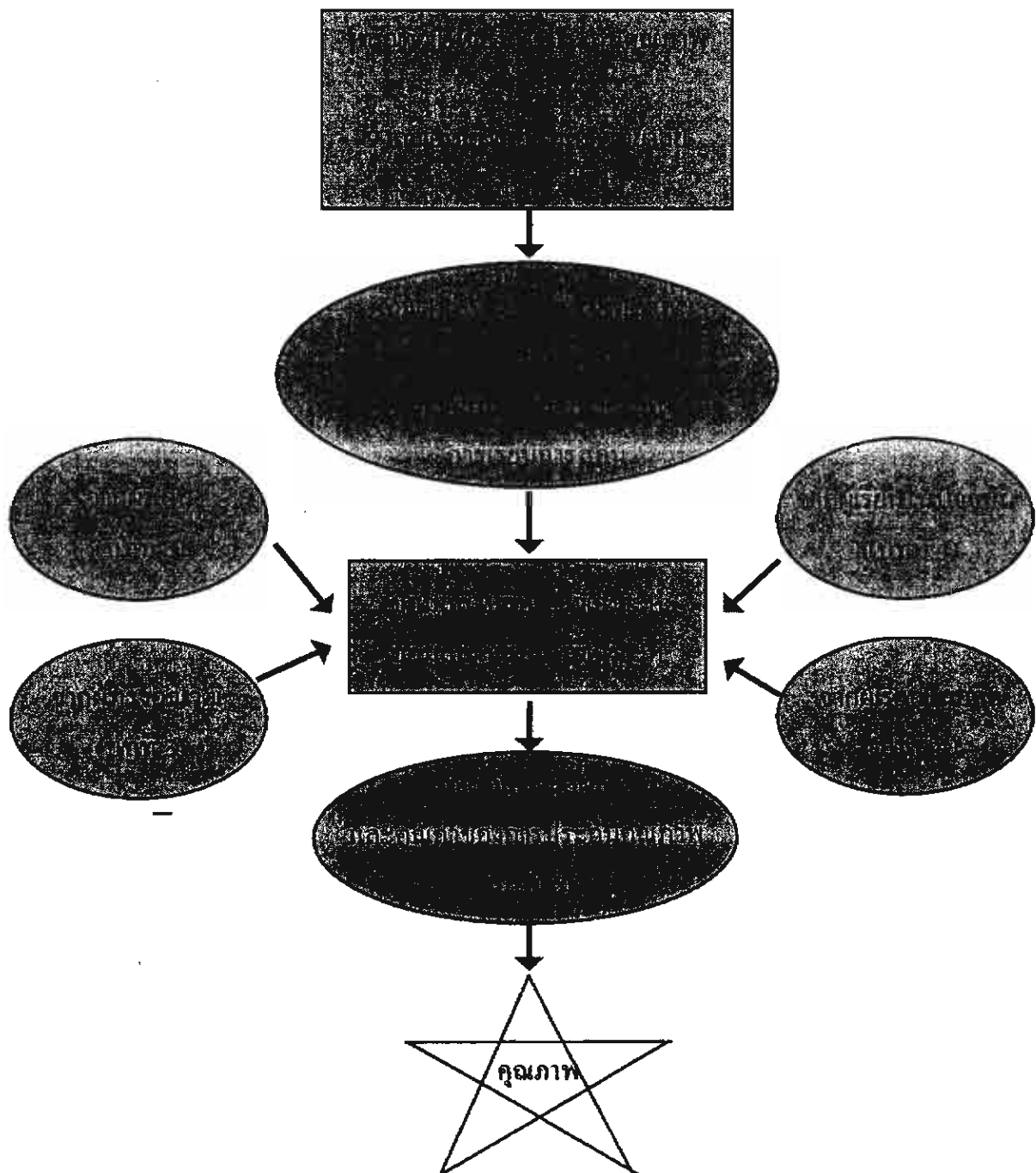
เอกสารฉบับนี้เขียนขึ้นเพื่อเสนอแนะแนวทางการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน เพราะกลุ่มวิชานี้มีความสำคัญยิ่งต่อนิสิต และนักศึกษาในการที่จะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ระดับสูงต่อไป เพราะเนื้อหาสาระ และทักษะต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมี ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการวิเคราะห์ วิจัย และสังเคราะห์คำอธิบายสำหรับเหตุการณ์ ความคิดหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้

โดยทั่วไปแล้วหลักสูตรต่าง ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยได้กำหนดให้นิสิต หรือนักศึกษารเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานมากบ้างน้อยบ้างต่างกัน ตามความเหมาะสมและความจำเป็น ขึ้นกับว่าผู้เรียนผู้นั้นจะศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ หรือจะศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือจะศึกษาต่อทางศาสตร์สาขาอื่นที่มีได้เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์โดยตรง ดังนั้น ในการที่จะให้แนวทางการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานมีคุณภาพ สำหรับทุกคนที่เกี่ยวข้อง แนวทางดังกล่าวต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของความคิด และหลักการที่เป็นที่ยอมรับของคณะวิทยาศาสตร์ ในมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาต่าง ๆ ว่าสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างเป็นระบบ และเหมาะสม เพื่อให้ นิสิต/นักศึกษาทุกคนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานเรียนวิชานี้ได้อย่างมีคุณภาพ มีมาตรฐานและมีความเป็นสากลที่สุด และให้ผู้บริหาร

และคณาจารย์ได้ใช้ประโยชน์จากแนวทางที่เสนอแนะนี้ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

1.3 ลำดับและขอบเขตของการนำเสนอแนวทางการประกันคุณภาพ

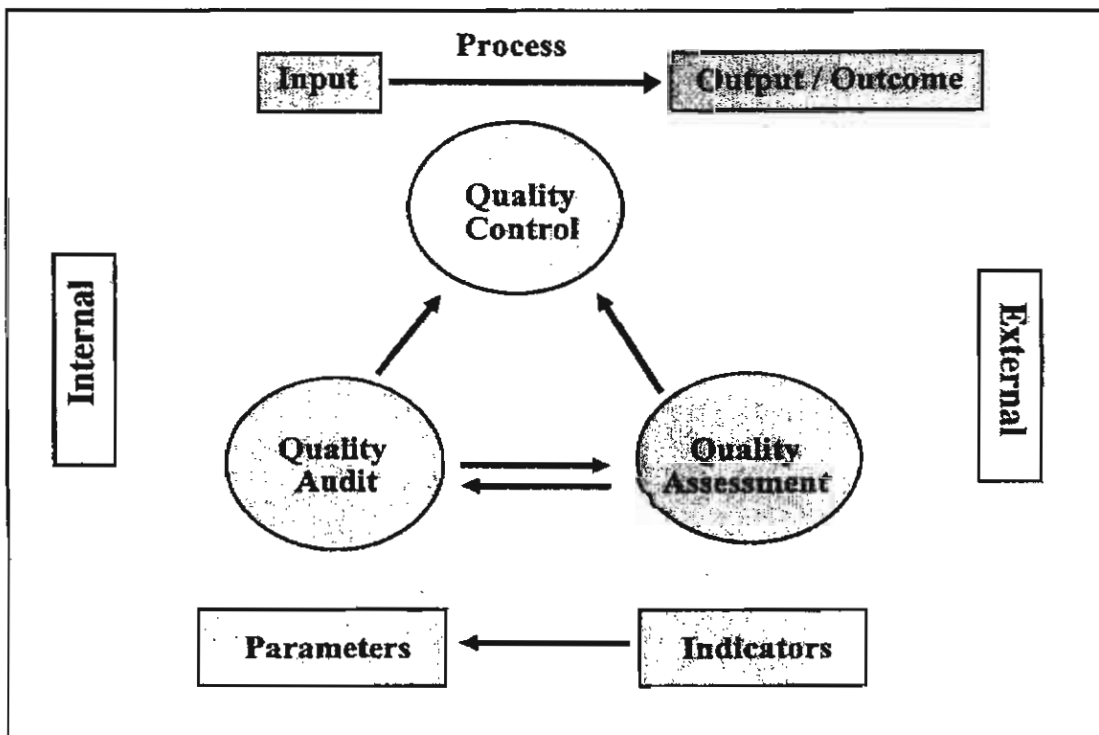
เอกสารฉบับนี้จะนำเสนอแนวทางการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยมีลำดับและขอบเขตตามแผนผังดังต่อไปนี้



2 แนวทางการประกันคุณภาพการ เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์พื้นฐาน

จุดประสงค์ที่จะเสนอ
ทฤษฎีทั่วไปโดยสรุป
เกี่ยวกับการประกัน
คุณภาพ (Quality
Assurance) ขององค์
ประกอบ 3 อย่างของ
การทำงานใด ๆ ได้แก่
ทรัพยากร เริ่มต้น
(Input) กระบวนการ
(Process) และผลผลิต
(Output)/ผลลัพธ์
(Outcome)

แนวทางการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิชา
ศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานที่จะนำเสนอในบทนี้ มีจุด
ประสงค์ที่จะเสนอทฤษฎีทั่วไปโดยสรุปเกี่ยวกับการประกัน
คุณภาพ (Quality Assurance) ขององค์ประกอบ 3 อย่างของการ
ทำงานใด ๆ ได้แก่ ทรัพยากรเริ่มต้น (Input) กระบวนการ
(Process) และผลผลิต (Output)/ผลลัพธ์ (Outcome) ซึ่งมี
กระบวนการประกันคุณภาพหลักสำคัญ 3 ประการ คือ การควบคุม
คุณภาพ (Quality Control) การตรวจสอบคุณภาพ (Quality
Audit) และการประเมินคุณภาพ (Quality Assessment) โดยทั้ง 3
อย่างสามารถดำเนินการได้ด้วยกลไกภายใน (Internal) และกลไก
จากภายนอก (External) หน่วยงาน โดยต้องมีการกำหนดหลัก
เกณฑ์และกติกาให้มีเกณฑ์ (Parameters) และดัชนีบ่งชี้
(Indicators) ที่เหมาะสมและเป็นที่ยอมรับ ทั้งหมดนี้สรุปผังแผน
ภาพต่อไปนี้



จากทฤษฎีทั่วไป จึงนำไปสู่แนวทางสำหรับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานโดยเฉพาะ อย่างไรก็ตาม หลายแนวทางคงจะสามารถนำไปใช้ในการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือวิชาอื่น ๆ ได้ด้วยเช่นกัน

2.1 แนวทางการประกันคุณภาพ

มหาวิทยาลัย/สถาบันอุดมศึกษาส่วนใหญ่มักจะมอบหมายให้คณะวิทยาศาสตร์หรือคณะอื่น ๆ ซึ่งมีภารกิจลักษณะเดียวกับคณะวิทยาศาสตร์ ทำหน้าที่จัดการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับผู้ที่จะศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระดับสูงและสำหรับผู้ที่จะศึกษาต่อในคณะอื่น ๆ บางมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาอาจจะมีคณะวิชาหรือหน่วยงานที่ดูแลด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานในระดับชั้นปีที่ 1 เป็นเอกเทศแยกจากคณะวิทยาศาสตร์ ตามสภาวะความจำเป็น และข้อจำกัดต่าง ๆ เพื่อเอื้อต่อการบริหารและการจัดการของแต่ละมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษา

ไม่ว่าจะเป็นกรณีใดก็ตาม คณะหรือหน่วยงานที่มีภารกิจด้านการเรียนการสอน การวิจัยและการบริการทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน จำเป็นต้องจัดให้มีกลไกและระบบการประกันคุณภาพ เพื่อรักษาคุณภาพและมาตรฐานของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ให้เป็นที่ยอมรับในบรรดาสถาบันอุดมศึกษา และสังคมทั้งภายในและนอกประเทศ

2.1.1 กลไกการรับรอง

คณะวิทยาศาสตร์ส่วนมากมักจะบริหารงานโดยอาศัยกลไกภาควิชาหรือสาขาวิชา โดยมีคณบดีและคณะกรรมการ

คณะหรือหน่วยงานที่มีภารกิจด้านการเรียนการสอน การวิจัยและการบริการทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน จำเป็นต้องจัดให้มี กลไกและระบบการประกันคุณภาพ เพื่อรักษาคุณภาพและมาตรฐานของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ให้เป็นที่ยอมรับในบรรดาสถาบันอุดมศึกษา และสังคมทั้งภายในและนอกประเทศ

ประจำคณะเป็นผู้บริหารหน่วยงานใหญ่ และมีหัวหน้าภาควิชา หรือหัวหน้าสาขาวิชาเป็นผู้บริหารหน่วยงานย่อย

กลไกบริหารดังกล่าวนี้อาจทำหน้าที่ประกันคุณภาพด้วย ก็ได้ แต่การมีภาระงานบริหารที่ต้องกระทำหลายด้านอาจทำให้ งานประกันคุณภาพการเรียนการสอนไม่ได้รับการดูแลอย่างเต็มที่ มีผลให้งานบริหารด้านนี้ไม่มีคุณภาพเท่าที่ควร ดังนั้น คณะจึง ควรจัดให้มีกลไกการบริหารงานประกันคุณภาพโดยเฉพาะ เช่น อาจจะมีคณะกรรมการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ทั้งในระดับคณะและภาควิชา/สาขาวิชา เพื่อทำหน้าที่ต่อไปนี้

คณะควรจัดให้มีกลไก การบริหารงานประกัน คุณภาพโดยเฉพาะ เช่น อาจจะมี คณะกรรมการ ประกันคุณภาพการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ทั้งในระดับคณะ และ ภาควิชา/สาขาวิชา

1. พัฒนาระบบการประกันคุณภาพทางวิชาการของแต่ละภาควิชา โดยให้บุคลากรภายในมีส่วนร่วมเป็นกรรมการ และ โดยการศึกษาหารือกับผู้ทรงคุณวุฒิในวิชานั้น ๆ ซึ่งอาจจะเลือก จากบุคคลที่เป็นที่ยอมรับทั้งภายในประเทศและนอกประเทศ เพื่อให้ระบบการประกันคุณภาพมีมาตรฐาน และมีความเป็น สากกล

2. ประสานงาน รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้าน กระบวนการประกันคุณภาพ และเสนอแนะวิธีพัฒนาคุณภาพ แก่ บุคลากรที่เกี่ยวข้องและผู้บริหารระดับต่าง ๆ ในคณะ

3. ทำหน้าที่แทนคณะกรรมการประจำคณะในการ กำกับและตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานการเรียนการสอนภายในหน่วยงาน

กลไกใดก็ตาม หากจะให้บรรลุเป้าหมายของการประกัน คุณภาพมาตรฐานวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน จะต้อง มุ่งเน้นหลักสำคัญต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. กลไกการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณภาพมาจากคณะ บุคคลมิใช่บุคคลใด บุคคลหนึ่งโดยเฉพาะ
2. คณะบุคคลในข้อ 1 จะต้องประกอบด้วย บุคคลที่เป็นที่ยอมรับในวงวิชาการสาขานั้น ๆ และควรมี ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขานั้นจากบุคคลภายนอกด้วย

3. คณะบุคคลดังกล่าวควรทำหน้าที่ตามวาระที่กำหนด มีชื่อเป็นคณะบุคคลที่ถาวร

2.1.2 ระบบการประกันคุณภาพ

ระบบการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของสถาบันใด ควรเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับสภาพของสถาบันนั้น ไม่ว่าจะระบบจะมีรูปแบบใด ระบบการประกันก็ต้องมีวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ขั้นตอน และระยะเวลาในการทำงานที่ชัดเจน

ระบบการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของสถาบันใดควรมีรูปแบบที่เหมาะสมกับสภาพของสถาบันนั้น ไม่ว่าจะระบบจะมีรูปแบบใด ระบบการประกันก็ต้องมีวัตถุประสงค์ เป้าหมาย ขั้นตอน และระยะเวลาในการทำงานที่ชัดเจน เพื่อผู้ปฏิบัติทุกฝ่ายซึ่งหมายถึง ฝ่ายกำกับและฝ่ายตรวจสอบจะได้ดำเนินการได้ อนึ่งระบบอาจจะประกอบด้วย ระบบภายในหน่วยงาน และระบบจากภายนอกหน่วยงาน ซึ่งจะต้องกำหนดรายละเอียดของหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- อำนวยการและหน้าที่ของคณะกรรมการและคณะกรรมการประกันคุณภาพ
- ขอบเขตของแผนงานและงบประมาณสำหรับภารกิจที่ได้รับมอบหมาย
- หลักเกณฑ์และวิธีการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) (คู่มือ 2.2)
- หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Audit) (คู่มือ 2.3)
- หลักเกณฑ์และวิธีการประเมินคุณภาพ (Quality Assessment) (คู่มือ 2.4)
- เกณฑ์ (Parameter) และดัชนีบ่งชี้คุณภาพ (indicator) (คู่มือ 2.5)

2.2 การควบคุมคุณภาพ

การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) หมายถึง การกำหนดหลักเกณฑ์ แผนงานและวิธีการปฏิบัติอย่างละเอียดทุกขั้นตอนไว้ล่วงหน้า และเมื่อได้ปฏิบัติตามแล้วการทำงานนั้นจะบรรลุเป้าหมายอย่างมีคุณภาพ เช่น ในด้านการเรียนการสอน

ในด้านการศึกษาการสอน การควบคุมคุณภาพอาจจะกระทำได้ในส่วนที่เป็นองค์ประกอบย่อย ดังนี้

- หลักสูตร
- ความพร้อมของผู้สอน และผู้เรียน รวมทั้งสถานที่เรียน
- ปริมาณและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนและเอกสารอ้างอิง
- แผนการสอน และกิจกรรมการเรียนการสอน
- การวัดและการประเมิน-ผลการเรียน และ
- การวัดและการประเมิน-ผลการสอน เป็นต้น

การควบคุมคุณภาพอาจจะกระทำได้ในส่วนที่เป็นองค์ประกอบย่อย ดังนี้

- หลักสูตร
- ความพร้อมของผู้สอน และผู้เรียน รวมทั้งสถานที่เรียน
- ปริมาณและคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนและเอกสารอ้างอิง
- แผนการสอน และกิจกรรมการเรียนการสอน
- การวัดและการประเมินผลการเรียน และ
- การวัดและการประเมินผลการสอน เป็นต้น

ระบบการควบคุมคุณภาพมีทั้งระบบที่ดำเนินการภายในและภายนอกหน่วยงาน เช่น แต่ละคณะกำหนดระบบภายในของตนเองเพิ่มเติมจากหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ทบวงมหาวิทยาลัย และ/หรือมหาวิทยาลัยกำหนดเป็นเกณฑ์กลางไว้ เป็นต้น

2.3 การตรวจสอบคุณภาพ

ในด้านการศึกษาการสอน การตรวจสอบคุณภาพ อาจารย์สามารถกระทำอย่างเป็นระบบได้โดยให้มีการรายงาน การสำรวจ และการวิเคราะห์ องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

- แผนการสอน
- คุณภาพของอุปกรณ์และสื่อ
- คุณภาพของข้อสอบ
- ผลการเรียนและผลงานของผู้เรียน
- แบบสำรวจความเห็นของผู้เรียน
- แบบสำรวจความเห็นของผู้สอนและผู้ร่วมสอน
- แบบสำรวจความเห็นของบัณฑิต และ
- แบบสำรวจความเห็นของนายจ้าง เป็นต้น

การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Audit) หมายถึง การตรวจหรือสุ่มตรวจ เพื่อวิเคราะห์ระบบและการปฏิบัติงานของบุคลากรและหน่วยงานว่าเป็นไปตามแผนงานหรือข้อตกลงที่กำหนดไว้อย่างมีคุณภาพหรือไม่ เช่น ในด้านการเรียนการสอน การตรวจสอบคุณภาพอาจารย์สามารถกระทำอย่างเป็นระบบได้โดยให้มีการรายงาน การสำรวจและการวิเคราะห์องค์ประกอบดังต่อไปนี้

- แผนการสอน
- คุณภาพของอุปกรณ์และสื่อ
- คุณภาพของข้อสอบ
- ผลการเรียนและผลงานของผู้เรียน
- แบบสำรวจความเห็นของผู้เรียน
- แบบสำรวจความเห็นของผู้สอนและผู้ร่วมสอน
- แบบสำรวจความเห็นของบัณฑิต และ
- แบบสำรวจความเห็นของนายจ้าง เป็นต้น

การตรวจสอบคุณภาพก็มี ทั้งการดำเนินการภายในหน่วยงาน และจากภายนอกหน่วยงาน มหาวิทยาลัยของรัฐส่วนใหญ่ในประเทศไทยยังมีการดำเนินการในเรื่องนี้ในรูปแบบที่เป็นระบบชัดเจนค่อนข้างน้อย

2.4 การประเมินคุณภาพ

การประเมินคุณภาพ (Quality Assessment) หมายถึง การประเมินหน่วยงาน หรือโครงการที่ได้ดำเนินการไปแล้ว เป็นระยะ ๆ ซึ่งอาจจะกระทำอย่างเป็นทางการภายใน หรือโดยหน่วยงานภายนอก เพื่อปรับปรุงคุณภาพหรือเพื่อรับรองมาตรฐาน ทั้งนี้ก็แล้วแต่กรณี

สำหรับการประเมินคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานนั้น มหาวิทยาลัยทุกแห่งในประเทศไทยยังไม่มีหน่วยงานกลางหรือสถาบันวิชาชีพที่มีหน้าที่เฉพาะเรื่องนี้ แม้แต่ทบวงมหาวิทยาลัยก็ได้กำหนดนโยบายการประเมินคุณภาพโดยการแต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นมา แต่ก็มีได้มีคณะกรรมการเฉพาะกิจที่จะทำหน้าที่ประเมินคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยเฉพาะต่างหาก

หากประเทศไทยเราจะพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ก้าวไกลเพราะวิทยาการด้านนี้เป็นฐานในการพัฒนาประเทศ เราจำเป็นต้องมีการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีคุณภาพได้มาตรฐานระดับสากล โดยมาตรฐานที่มีอาจจะเป็นทั้งมาตรฐานการทดสอบความรู้ และมาตรฐานการวัดทักษะพื้นฐาน เพื่อให้คนในสังคมทุกคนมั่นใจว่าผู้เรียนวิชานี้ได้เรียนอย่างมีมาตรฐานที่แท้จริง ถึงแม้การประเมินด้วยวิธีการนี้จะทำได้ยากในการปฏิบัติและหนทางของการพัฒนายังมีอีกยาวไกล เราก็จำเป็นต้องเริ่มเตรียมการกันตั้งแต่วัดนี้ โดยใช้มาตรฐานของโอลิมปิกวิชาการ และ/หรือ มาตรฐาน

ทางวิชาการของประเทศที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และ
คณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ในการพัฒนา

2.5 เกณฑ์และดัชนีบ่งชี้คุณภาพ

เมื่อเดือนมีนาคมของปี พ.ศ. 2540 คณะอนุกรรมการ
พัฒนาระบบประกันคุณภาพทางวิชาการของทบวงมหาวิทยาลัย
ได้มีการพัฒนากรอบความคิดเกี่ยวกับเกณฑ์ และดัชนีบ่งชี้
คุณภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติสำหรับมหาวิทยาลัย/
สถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ

เกณฑ์และดัชนีบ่งชี้ คุณภาพการเรียนการสอน

- หลักสูตร
- อาจารย์
- กระบวนการเรียน
การสอน
- นักศึกษา
- การวัดและประเมิน-
ผล
- ปัจจัยเกื้อหนุน

ดังนั้น การประกันคุณภาพของการเรียนการสอนวิทยา
ศาสตร์และคณิตศาสตร์ พื้นฐานก็ควรใช้เกณฑ์ 9 ประการ และ
ดัชนีบ่งชี้คุณภาพที่ทบวงฯ ได้พัฒนาขึ้นโดยมีการปรับเปลี่ยน
เนื้อหาในบางหัวข้อให้เหมาะสมกับการประกันคุณภาพของการ
เรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานโดยเฉพาะ
โดยแต่ละเกณฑ์อาจจะมีดัชนีบ่งชี้คุณภาพที่แยกย่อยออกไปได้อีก
ดังตัวอย่างต่อไปนี้

เกณฑ์ที่ 1 : ปรัชญา ปณิธาน วัตถุประสงค์และแผน
ดำเนินงาน

- 1.1 ปรัชญา ปณิธาน และวัตถุประสงค์
- 1.2 แผนงาน
- 1.3 การประเมินแผนงานและโครงการ

เกณฑ์ที่ 2 : การเรียนการสอน

- 2.1 หลักสูตร
- 2.2 อาจารย์
- 2.3 กระบวนการเรียนการสอน
- 2.4 นักศึกษา
- 2.5 การวัดและประเมินผล
- 2.6 ปัจจัยเกื้อหนุน

เกณฑ์ที่ 3 : กิจกรรมการพัฒนานิสิตนักศึกษา

- 3.1 กิจกรรมเพื่อส่งเสริมพัฒนาการทาง
ด้านสติปัญญา ร่างกาย จิตใจ และ

สังคม

3.2 ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา

3.3 การให้บริการแนะนำเกี่ยวกับอาชีพ

เกณฑ์ที่ 4 : การวิจัย

4.1 นโยบาย แผนงาน และระบบสนับสนุนการวิจัย

4.2 การเผยแพร่งานวิจัย

4.3 ทรัพยากรเพื่อการวิจัย

เกณฑ์ที่ 5 : การบริการทางวิชาการแก่สังคม

5.1 วัตถุประสงค์และแผนงาน

5.2 การดำเนินงาน

เกณฑ์ที่ 6 : การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

6.1 วัตถุประสงค์และแผนงาน

6.2 การดำเนินงาน

เกณฑ์ที่ 7 : การบริหารและจัดการ

7.1 โครงสร้างและระบบการบริหาร

7.2 อำนาจหน้าที่ของบุคลากร

7.3 ระบบการคัดเลือกบุคลากร

7.4 ระบบข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ

7.5 การมีส่วนร่วมในการบริหาร

เกณฑ์ที่ 8 : การเงินและงบประมาณ

8.1 แหล่งเงินงบประมาณ

8.2 การจัดสรรและการตรวจสอบ

เกณฑ์ที่ 9 : ระบบและกลไกการประกันคุณภาพ

9.1 การประกันคุณภาพภายใน

9.2 การประกันคุณภาพภายนอก

สำหรับเกณฑ์ทั้ง 9 ประการนี้ แต่ละมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาแต่ละแห่ง อาจให้ความสำคัญแตกต่างกันซึ่งจะทำให้เนื้อหาของเกณฑ์แต่ละเกณฑ์ไม่เท่าเทียมกันได้

2.6 “หัวใจ” ของการประกันคุณภาพ

หัวข้อ 2.1 - 2.5 ที่กล่าวมานี้เป็นหลักการสำคัญของกลไกและระบบการประกันคุณภาพทางวิชาการ ซึ่งมีลักษณะเหมือนบัญชีรายการ (Checklist) ให้แต่ละมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษานำไปสำรวจว่าได้ดำเนินการในแต่ละเรื่องแล้วอย่างไรหรือไม่ และควรที่จะเพิ่มเสริมประเด็นใดอีกบ้าง

“หัวใจ”

ของการประกันคุณภาพที่จะมีผลมากที่สุดต่อการยกระดับคุณภาพให้ดีขึ้น อยู่ที่คุณภาพของการตรวจสอบและประเมินตนเอง ของหน่วยงานนั้น ๆ

อย่างไรก็ตาม คณะผู้เขียนขอเน้นว่า “หัวใจ” ของการประกันคุณภาพที่จะมีผลมากที่สุดต่อการยกระดับคุณภาพให้ดีขึ้นอยู่ที่คุณภาพของการตรวจสอบและประเมินตนเองของหน่วยงานนั้น ๆ

ดังนั้น บทต่อ ๆ ไปในเอกสารฉบับนี้ จึงเน้นการตรวจสอบและประเมินตามเกณฑ์ที่ 2 ของทบวงมหาวิทยาลัยในด้านการเรียนการสอนเป็นหลัก ซึ่งจะต้องรวมทั้งการตรวจสอบและประเมินตามเกณฑ์อื่น ๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนด้วย ทั้งนี้โดยอาศัยบุคคลหลักของหน่วยงาน อันได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้สอน และผู้เรียน เป็นผู้ให้ข้อมูล และบทที่ 5 เสนอแนวทางการนำข้อสรุปจาก 3 ฝ่ายนี้ไปใช้ประโยชน์ในเชิงสร้างสรรค์ เพื่อให้ เกิดการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์พื้นฐานต่อไป

โดยสรุปแล้วการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานจะบรรลุความสำเร็จสมประสงค์ หากคณะวิทยาศาสตร์เปิดใจกว้างที่จะรับการตรวจสอบและการประเมินโดยผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ทั้ง ๆ ที่บางมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษา อาจจะมีการตรวจสอบและประเมินเป็นการภายในแล้วก็ตาม ดังนั้น หากคณะได้มีการดำเนินการประกันคุณภาพเป็นการภายในแล้ว การประกันคุณภาพการเรียนการสอนของคณะก็ควรที่จะพร้อมเสมอสำหรับการกำกับและตรวจสอบจากบุคคลภายนอกทุกฝ่าย

3 แนวทางการตรวจสอบและประเมินคุณภาพ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้สอน

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าการประเมินคุณภาพ คือ กระบวนการประเมินผลการดำเนินการของสถาบันการศึกษาในภาพรวมว่า เมื่อได้มีการใช้ระบบการประกันคุณภาพแล้วการเรียนการสอนในสถาบันได้เปลี่ยนแปลงในเชิงคุณภาพมากหรือน้อยเพียงใด โดยการประเมินอาจจะทำโดยคณะกรรมการที่ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก และผู้สอนที่ทำงานประจำสถาบันการศึกษานั้น

ผู้ทรงคุณวุฒิควรมีความถนัด และประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานมีความใกล้ชิดและเข้าใจปรัชญาการทำงานของมหาวิทยาลัยพอควร

ในส่วนของผู้ทรงคุณวุฒินั้น มหาวิทยาลัยอาจจะแต่งตั้งจากบุคคลภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยโดยมีวาระการทำงาน และผู้ทรงคุณวุฒินี้ควรมีความถนัด และประสบการณ์ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน มีความใกล้ชิดและเข้าใจปรัชญาการทำงานของมหาวิทยาลัยพอควร คณะกรรมการที่ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ จะทำหน้าที่ตรวจสอบและประเมินภาพรวมหลัก ๆ ด้านหลักสูตร เนื้อหา การจัดการการเรียนการสอน ความสำเร็จของนิสิตในการเรียน การช่วยเหลือ และการเสริมคุณภาพของนิสิตด้านวิชาการ ฯลฯ โดยการสรุปความคิดเห็นต่อผู้บริหารในระดับต่าง ๆ หลังจากที่ได้ศึกษาเอกสารของสถาบันการศึกษานั้น ๆ เช่น ได้ศึกษาคำตอบข้อสอบหรือโครงการงานของนิสิต หรือได้ดูการสอน การสัมมนา การสอนพิเศษ การสอนภาคปฏิบัติ การได้สนทนากับคณาจารย์ผู้สอน นิสิต ศิษย์เก่า และได้เยี่ยมชมห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

สำหรับผู้สอน ซึ่งถือว่าเป็นบุคคลที่สำคัญที่สุดของระบบการประกันคุณภาพ ก็ควรมีการตรวจสอบและประเมินตนเอง เพื่อให้สามารถระบุลักษณะการสอนที่กำลังเป็นอยู่ได้ การประเมินตนเองนี้จะช่วยให้สามารถตอบคำถามได้ชัดเจนว่า การสอนที่กำลังดำเนินการอยู่นั้นมีคุณภาพหรือประสิทธิภาพ มีความ

สอดคล้องกับวัตถุประสงค์มากนักน้อยเพียงใด และการวิเคราะห์ตนเองนี้จะช่วยในการปรับปรุงตนเอง ในการวางแผนการสอน การพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ ของสถาบันในอนาคต เพื่อให้หน่วยงานอื่น ๆ สังคมการศึกษา และประชาชนทั่วไปรู้ว่าการสอนของสถาบันมีจุดมุ่งหมาย มีทิศทาง และอยู่ในสภาพที่จะบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ทุกประการ

ทั้งผู้ทรงคุณวุฒิและผู้สอนอาจดำเนินการตรวจสอบ และประเมินคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้สอนอาจดำเนินการตรวจสอบ และประเมินคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- วัตถุประสงค์ของรายวิชา
- รายละเอียดของรายวิชา
- ผู้สอนและคณะผู้สอน
- กระบวนการเรียนการสอน และการวัดผล
- สื่อ อุปกรณ์การสอน การวัดผล และปัจจัยแวดล้อม
- กิจกรรมเสริมหลักสูตร
- การวิจัยด้านการเรียนการสอน
- การบริการทางวิชาการแก่สังคม
- การบริหารจัดการและงบประมาณ

3.1 วัตถุประสงค์ของรายวิชา

การตรวจสอบและประเมินวัตถุประสงค์ของรายวิชาอาจพิจารณาเชิงปริมาณและคุณภาพจากประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ของรายวิชามีหลักการพื้นฐาน การฝึกทักษะพื้นฐาน และวิธีการให้ความรู้พื้นฐาน ปรากฏอย่างชัดเจน ถูกต้อง และสมบูรณ์

2. วัตถุประสงค์ในการฝึกวิธีคิด และแนวคิด เชิงวิทยาศาสตร์/คณิตศาสตร์มีปรากฏอย่างชัดเจน ถูกต้อง และสมบูรณ์

3. วัตถุประสงค์ได้ระบุความสัมพันธ์ระหว่างรายวิชาต่าง ๆ กับรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน รวมทั้งการประยุกต์ความรู้ของวิชาอย่างถูกต้องสมบูรณ์และเหมาะสม

4. มีการปรับปรุงวัตถุประสงค์เป็นระยะ ๆ ให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าและพัฒนาการของศาสตร์ รวมทั้งวิชาที่สูงขึ้นในชั้นปีต่อไป

3.2 รายละเอียดของรายวิชา

การตรวจสอบและประเมิน รายละเอียดของรายวิชาสามารถพิจารณาในเชิงปริมาณ และคุณภาพจากประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. หัวข้อต่าง ๆ ถูกต้อง สมบูรณ์ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา
2. หัวข้อ และสื่อที่ใช้ในการสอนและอ้างอิงสอดคล้องกัน
3. การเรียงลำดับความยากง่าย และความเชื่อมโยงของหัวข้อการสอนเหมาะสม
4. กำหนดเวลา และน้ำหนักของหัวข้อที่สอนเหมาะสม
5. กำหนดเวลาของการทำกิจกรรมนอกห้องเรียน และน้ำหนักในการวัดผลการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเหมาะสม
6. รายละเอียดของวิชาระบุแนวคิดหลัก และความชำนาญพื้นฐานในการเรียน

3.3 ผู้สอนและคณะผู้สอน

การตรวจสอบและประเมิน **ผู้สอนและคณะผู้สอน** สามารถพิจารณาในเชิงคุณภาพจากประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. กระบวนการสรรหาและคัดเลือกผู้สอน หรือคณะผู้สอนเหมาะสม
2. คุณวุฒิและประสบการณ์ของผู้สอนหรือคณะผู้สอนเพียงพอ
3. อัตราส่วนผู้สอน : ผู้เรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์พื้นฐานเหมาะสม
4. ภาระงานสอน หรือภาระงานอื่น ๆ ของผู้สอน และคณะผู้สอนเหมาะสม
5. ผู้สอนและคณะผู้สอนมีงาน หรือกำลังทำงานวิจัยด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน
6. ผู้สอนและคณะผู้สอนมีโอกาสดำเนินการไปศึกษาเพื่อหาความรู้เพิ่มเติมในการสอนวิชานี้

3.4 กระบวนการเรียนการสอน และการวัดผล

การตรวจสอบและประเมิน กระบวนการเรียนการสอน และการวัดผล ในเชิงปริมาณและคุณภาพ สามารถพิจารณาได้จากประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ผู้สอนแสดงแผนการสอน รายละเอียดของตาราง เวลา รวมทั้งหัวข้อที่สอนและกิจกรรมให้ผู้เรียนรู้
2. ผู้สอนได้ตกลงกับผู้เรียนในเรื่องการประเมินผล ทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ การให้คะแนนแบบฝึกหัด การสอบย่อย จำนวนครั้งที่สอบ และกำหนดเวลาที่สอบในแต่ละครั้ง รวมทั้งสัดส่วนของคะแนนต่าง ๆ ในการประเมินผลรวบยอด
3. ผู้สอนได้จัดให้มีการทดสอบความรู้ก่อนเริ่มเรียน เพื่อรู้ความรู้อื่นและข้อบกพร่องในความรู้ของผู้เรียน และผู้สอนได้จัดกิจกรรมการเรียนซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียนที่มีความบกพร่องในความรู้ หรือทักษะพื้นฐาน
4. ผู้สอนมีแบบฝึกหัดสำหรับทดสอบความเข้าใจ ความชำนาญ การประยุกต์ความรู้จากบทเรียน และผู้สอนตรวจการบ้านและให้ข้อคิดเห็นต่าง ๆ เป็นอย่างดี
5. ผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาอย่างอิสระ ได้แก่ ปัญหาด้วยตนเองและได้เก็บแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ที่มีข้อมูล ประวัติ ทักษะ พัฒนาการทำงานและผลงาน ของผู้เรียน
6. ผู้สอนมีความกระตือรือร้นในการจัดหา คัดสรร โจทย์ หรือปัญหา หรือสถานการณ์จริงมาทดสอบท้าทายความคิดของนิสิต
7. ผู้สอนและคณะผู้สอนมีการประชุมกันเพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอน
8. ผู้สอนเขียนหรือมีเอกสารประจำรายวิชา ในรูปของ ตำรา เอกสารคำสอนหรือคู่มือปฏิบัติการที่ใช้สำหรับการเรียนการสอน
9. ผู้สอนมีการทบทวน สรุปเนื้อหาทันทีที่สอนจบเรื่องหนึ่ง ๆ

10. ตารางสอน ตารางห้องเรียน เหมาะสำหรับการเรียนการสอน
11. ข้อสอบมีความยากง่าย หรือ ความยาว เหมาะสม
12. เกณฑ์การตัดสินคะแนน A, B, C, D, E หรือ F เหมาะสม
13. ผู้สอนให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมแสดงความเห็น และผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าพบได้นอกเวลาชั้นเรียน

3.5 สื่อ อุปกรณ์การสอน และปัจจัยแวดล้อม

การตรวจสอบและประเมิน สื่อ อุปกรณ์การสอน และปัจจัยแวดล้อม มีแนวทางพิจารณาในเชิงปริมาณและคุณภาพจากประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ผู้สอนระบุรายชื่อหนังสืออ้างอิง สื่อ สิ่งตีพิมพ์ วีดิโอ ในบทประมวลการสอนรายวิชา
2. โสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการสอนมีประสิทธิภาพ ทันสมัย และผู้สอนได้รับการอำนวยความสะดวกในการใช้
3. ตำรา หรือเอกสารอ้างอิงมีประโยชน์สำหรับการเรียนการสอน
4. ผู้สอนสั่งซื้อหนังสือประกอบการเรียนการสอน และวารสารอ้างอิงเข้าห้องสมุดเพียงพอและเหมาะสม
5. ห้องเรียนและสภาพแวดล้อมของห้องเรียนเหมาะสมต่อการเรียนการสอน
6. ห้องกิจกรรมเสริมและห้องปฏิบัติการเหมาะสมสำหรับการสอนเสริม หรือการทำกิจกรรมการเรียน
7. ระบบสื่อสารที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล หรือข่าวสารทางวิชาการมีประสิทธิภาพ
8. ภาควิชามีห้องสำหรับเก็บสื่อการสอน และเครื่องอำนวยความสะดวกอยู่ในสภาพพร้อมใช้
9. ผู้สอนอนุญาตให้ นิสิตมาทำการทดลองในห้องปฏิบัติการนอกเวลาเรียนได้

10. เวลาบริการของห้องสมุดเอื้อต่อการเตรียมสอน
ของผู้สอน

11. สถานที่สำหรับสันทนการของนิสิตมีอยู่อย่าง
เหมาะสมและพอเพียง

3.6 กิจกรรมเสริมหลักสูตร

การตรวจสอบและประเมิน *กิจกรรมเสริมหลักสูตร*
สามารถพิจารณาในเชิงปริมาณและคุณภาพ จากประเด็นต่าง ๆ
ดังต่อไปนี้

1. ผู้สอนจัดระบบสอนเสริมสำหรับผู้เรียนที่มีปัญหา
หรือระบบสอนเสริมผู้เรียนที่แก่แล้วนอกชั่วโมงเรียน
2. ระบบอาจารย์ที่ปรึกษา สำหรับผู้เรียนที่มีปัญหาด้าน
การเรียนมีประสิทธิภาพ
3. ผู้สอนนำผู้เรียนออกศึกษาสถานการณ์ธรรมชาติ
นอกสถานที่
4. ผู้สอนจัดให้มีการเพิ่มเติมประสบการณ์สำหรับผู้
เรียนในช่วงปิดภาคเรียน
5. ผู้สอนเชิญวิทยากรที่มีชื่อเสียงมาถ่ายทอดความรู้
และประสบการณ์
6. ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดสัมมนา
ประชุม ฝึกอบรม และจัดงานนิทรรศการทางวิชาการ

3.7 การวิจัยด้านการเรียนการสอน

การตรวจสอบและประเมิน *การวิจัยด้านการเรียนการ
สอน* สามารถพิจารณาในเชิงคุณภาพ จากประเด็นต่าง ๆ ดังต่อ
ไปนี้

1. ผู้สอนหรือทีมสอนมีการทำวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียน
การสอนด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน
2. ผู้สอนมีการทำโครงการที่เกี่ยวกับสื่อ วัสดุ โภชนะ
และกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน

3. ผู้สอนมีการประดิษฐ์สื่อ หรือโสตทัศนอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยในการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน

4. ผู้สอนได้พัฒนารูปแบบการวัดผลใหม่ ๆ อาทิ เช่น การใช้ portfolio ในการวัดผล

3.8 การบริการทางวิชาการแก่สังคม

การตรวจสอบและประเมิน การบริการทางวิชาการแก่สังคม สามารถพิจารณาในเชิงปริมาณและคุณภาพ จากประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ผู้สอนได้กำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์ที่จะให้บริการทางวิชาการ ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานแก่สังคมภายนอก โดยระบุหัวข้อ เนื้อเรื่อง จำนวนครั้งที่จัด และนิทรรศการ

2. ผู้สอนมีแผนกิจกรรมที่จะให้บริการทางวิชาการ โดยระบุจำนวนบุคลากรที่จะให้บริการ หน่วยงานที่จะให้บริการ จำนวนอุปกรณ์ และเครื่องมือการผลิตสื่อทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวนครั้งของการอบรมเรื่องการทำและใช้สื่อ จำนวนบุคลากรที่จะเข้ารับการอบรมเรื่องการทำและใช้สื่อ จำนวนชั่วโมงของการใช้อุปกรณ์การผลิตสื่อต่อรายการ จำนวนครั้งของการบำรุงรักษาเครื่องมือการผลิตสื่อ และจำนวนครั้งของการประเมินผู้เข้ารับการอบรมและ หรือผู้ใช้สื่อ

3. ผู้สอนหรือคณะผู้สอนเป็นกรรมการของสมาคมวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ที่ให้บริการทางวิชาการแก่สังคม เช่น การสอบแข่งขัน การอบรม การจัดค่ายวิชาการ กรรมการตัดสินสิ่งประดิษฐ์ หรือเป็นกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในการประกันคุณภาพของมหาวิทยาลัยอื่น

4. ผู้สอนได้เขียนบทความลงวารสารต่าง ๆ

3.9 การบริหารจัดการและงบประมาณ

การตรวจสอบและประเมิน การบริหารจัดการและงบประมาณ สามารถพิจารณาในเชิงปริมาณ และคุณภาพ จากประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. คณะ/ภาควิชา มีนโยบายและระบบบริหารจัดการที่เหมาะสม
2. มีระบบการติดตาม และประเมินผลที่เหมาะสม
3. มีแผนพัฒนาบุคลากรเพื่อสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น การอบรมระยะสั้น การฝึกงานของผู้ช่วยสอน การลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การสอน และการลาศึกษาต่อ
4. ระบบอาจารย์ที่ปรึกษาของคณะ/ภาควิชา มีการพัฒนา และประเมินที่มีประสิทธิภาพ
5. คณะ/ภาควิชา มีระบบการให้บริการห้องสมุด หน่วยงานโสตทัศนอุปกรณ์ และการบริการด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ
6. คณะ/ภาควิชา มีแผนการจัดการงบประมาณ ที่ระบุนโยบาย และแผนการใช้งบประมาณด้านต่าง ๆ และการคำนวณค่าใช้จ่ายในการกำหนดแผน การตรวจสอบการใช้งบประมาณ ระเบียบการเงิน การคลัง และการประเมินผลการดำเนินงานตามงบประมาณ

4 แนวทางการตรวจสอบ และประเมินคุณภาพการเรียนการสอน โดยผู้เรียนและบัณฑิต

สอบถามขอข้อมูลในประเด็นต่อไปนี้

- ข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน
- เนื้อหาของหลักสูตร
- แผนการสอน
- วิธีการสอน
- สื่อ และอุปกรณ์
- การวัดผล
- กิจกรรมทางวิชาการ นอกห้องเรียน
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน
- การติดตามประเมินผล

คุณลักษณะของผู้เรียนเป็นผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากคุณภาพการเรียนการสอน ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนจึงมีความสำคัญยิ่งในการวิเคราะห์คุณภาพ แต่ในการที่จะได้มาซึ่งข้อมูลจากคณะหรือภาควิชาควรใช้วิธีการที่แยบยล และไม่มีผลกระทบต่อผู้เรียน เช่น ให้แจกคำถามในสัปดาห์สุดท้ายของการสอน แล้วรวบรวมคำตอบส่งที่หัวหน้าภาควิชา เพื่อสรุปความเห็น เพราะจะได้คำตอบหรือความคิดเห็นที่ตรงไปตรงมา และเป็นจริง อนึ่งในการประเมินคุณภาพนอกจากจะให้ผู้เรียนกรอกแบบสอบถามแล้ว ผู้ประเมินอาจสัมภาษณ์ความคิดเห็น หรือสนทนากับตัวแทนผู้เรียนตามความเหมาะสม และข้อมูลที่ได้สามารถนำมาพิจารณาตรวจสอบ และประเมินในเชิงปริมาณและคุณภาพได้

แบบสอบถามขอข้อมูลในประเด็นต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน

ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นฐานของผู้เรียนควรมีดังต่อไปนี้

1. วิชาเอก
2. ชั้นปีที่เรียน
3. คะแนนเฉลี่ย
4. ระดับการเรียนรู้เมื่อเปรียบเทียบกับผู้เรียนอื่น (จากความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียน)
5. กิจกรรม/ความสนใจ/ความสามารถพิเศษ

4.2 เนื้อหาของหลักสูตร

ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาของหลักสูตรที่ควรสอบถามจากผู้เรียน ได้แก่

1. ผู้เรียนเข้าใจวัตถุประสงค์ของรายวิชาอย่างชัดเจน
2. ผู้เรียนคิดว่าเนื้อหาของวิชาน่าสนใจ และท้าทาย
3. ผู้เรียนได้ความรู้ใหม่ๆ ที่ทันสมัย
4. เนื้อหาของวิชาซ้ำซ้อนกับเนื้อหาที่เคยเรียนมาในระดับมัธยมศึกษา
5. เนื้อหาของวิชาได้เน้นให้มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และวินิจฉัยด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. เนื้อหาของวิชาภาคปฏิบัติ สอดคล้องและเข้ากับเนื้อหาภาคทฤษฎี
7. เนื้อหาได้แสดงแนวทางการประยุกต์ความรู้ทั้งในสาขาวิชา และระหว่างสาขาวิชา
8. เนื้อหาทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
9. เนื้อหาของวิชาเหมาะสมสำหรับความสามารถ และความต้องการของผู้เรียน

4.3 แผนการสอน

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ **แผนการสอน** ที่ควรสอบถามจากผู้เรียน ได้แก่

1. ผู้เรียนได้รับรู้แผนการสอนจากผู้สอน เมื่อเริ่มต้นเรียน
2. ในแผนการสอนนั้นได้แสดง คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ ความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนต้องรู้มาก่อน ลำดับเนื้อหาที่จะสอน สถานที่ วันเวลาที่เรียนหัวข้อแต่ละเรื่อง ลักษณะ และจำนวนกิจกรรมที่ต้องทำ สื่อ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน ตำรา เอกสารอ้างอิงหรือเอกสารคำสอนที่จำเป็นในการเรียน หลักเกณฑ์ วิธีการ และเวลาที่จะประเมินผล

3. ผู้สอนสามารถดำเนินการสอนได้ตรงตามที่แจ้งไว้ในแผนการสอน
4. ผู้เรียนคิดว่ำน้อหาต่าง ๆ และเวลาที่กำหนดไว้นั้นเหมาะสม
5. แผนการสอนมีความยืดหยุ่น เช่นมีกิจกรรมให้เลือกทำแทน หรือหัวข้อโครงการมีให้เลือกหลากหลาย
6. เวลาของการทำกิจกรรมและแผนการสอนเหมาะสม

4.4 วิธีการสอน

ข้อมูลเกี่ยวกับ **วิธีการสอน** ที่ควรสอบถามจากผู้เรียน ได้แก่

1. ผู้สอนใช้เทคนิคการสอน และสื่อการสอน หลายรูปแบบที่ทันสมัย
2. ผู้สอนเข้าและเลิกสอนตรงเวลา และมาสอนสม่ำเสมอ
3. ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกันเอง
4. ผู้สอนมีความสามารถในการสื่อความหมาย
5. ผู้สอนสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนในการที่จะซักถาม อาทิ ความเป็นกันเอง เวลาสำหรับการซักถามและการรับฟัง เป็นต้น
6. ผู้สอนมีการเตรียมการสอนที่ดี และสรุปสาระสำคัญในการสอนแต่ละครั้ง
7. ผู้สอนมีน้ำเสียงและจังหวะการพูดที่เหมาะสม และนำฟังในการสอน
8. ผู้สอนให้ความสนใจผู้เรียนทั้งชั้นอย่างทั่วถึง และสนใจความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน
9. ผู้สอนเขียนด้วยลายมือที่อ่านง่าย ทำให้ผู้เรียนสามารถติดตามการสอนได้เป็นอย่างดี
10. ผู้สอนตั้งคำถามที่เร้าให้ผู้เรียนคิดในระหว่างสอน และตอบคำถามอย่างชัดเจน

11. ผู้สอนบอกความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ต่าง ๆ และระหว่างความรู้กับชีวิตจริง
12. ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่ม
13. ในการสอนเป็นทีม หัวข้อ และเนื้อหาที่สอนมีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกันดี
14. ในการสอนภาคปฏิบัติ ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการ และข้อควรระวังต่าง ๆ ให้ผู้เรียนทราบ
15. ผู้สอนได้ช่วยให้ผู้เรียนปรับตัวเข้ากับสภาพ และสถานการณ์การเรียนรู้ได้ อาทิ การสอนเสริม หรือมีผู้ช่วยสอน เมื่อผู้เรียนมีปัญหา
16. ผู้สอนได้บอกให้ผู้เรียนรู้เกี่ยวกับบริการเสริมความรู้ การฝึกฝนเพิ่มเติมตามความต้องการของผู้เรียน
17. ผู้สอนบอกหลักการของการให้คะแนน การเขียนรายงาน คะแนนความสม่ำเสมอในการเข้าห้องทดลอง
18. ผู้สอนภาคปฏิบัติได้อธิบาย ให้โอกาสผู้เรียนซักถามข้อสงสัย และข้อผิดพลาด รวมทั้งวิธีการวิเคราะห์ผล
19. เนื้อหาในภาคปฏิบัติเหมาะสมในด้านปริมาณ และความยากง่าย
20. เวลาที่ผู้สอนคืนรายงานให้แก่ผู้เรียนเหมาะสมที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และแก้ไขข้อบกพร่องของตน
21. ผู้สอนเชิญอาจารย์พิเศษที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องมาสอนเป็นครั้งคราว

4.5 สื่อ และอุปกรณ์

ข้อมูลเกี่ยวกับ **สื่อและอุปกรณ์** ที่สอบถามจากผู้เรียนได้แก่

1. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอนและการทดลองมีความเหมาะสม ทันสมัย และเพียงพอ
2. ผู้เรียนได้รับความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการ

3. ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่ดี และความเข้าใจเวลาทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ
4. ห้องปฏิบัติการที่ใช้ในการเรียนการสอน อยู่ในสภาพดี
5. ผู้ช่วยสอน และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการให้ความช่วยเหลือ อธิบาย และตอบคำถามดี
6. คุณภาพของตำราและเอกสารอ้างอิงที่ใช้ในการประกอบการเรียนดี

4.6 การวัดผล

ข้อมูลเกี่ยวกับ การวัดผล ที่ควรสอบถามจากผู้เรียนได้แก่

1. ผู้สอนจัดการสอบวัดผล ตรงตามแผนที่กำหนดไว้
2. ผู้สอนให้นำหน้าบทของคะแนนในแต่ละส่วนสมเหตุสมผล
3. เนื้อหาของข้อสอบที่ใช้ในการวัดผลครอบคลุมเนื้อหาสาระที่เรียน
4. ข้อสอบเน้นทักษะด้านความจำ เข้าใจและสังเคราะห์อย่างพอเหมาะ พอควร
5. ข้อสอบที่ใช้ในการวัดผล มีหลายรูปแบบ
6. ผู้สอนชี้แจงเกณฑ์การให้คะแนน แก่ผู้เรียนอย่างชัดเจน กรณีที่ผู้เรียนร้องทุกข์ เพราะมีปัญหาเกี่ยวกับคะแนนที่ได้รับ ผู้เรียนได้รับคำตอบไขข้อข้องใจจากผู้สอนอย่างชัดเจน
7. คะแนนที่ผู้เรียนคาดหวัง แตกต่างจากคะแนนจริงที่ได้รับ
8. ในการสอบ ผู้เรียนได้เห็นการทุจริตในห้องสอบ
9. ภาระงาน และการบ้านที่ได้รับมอบหมาย เหมาะสม
10. ความเห็นและข้อเสนอแนะของผู้สอนในการตรวจการบ้าน หรือข้อสอบมีประโยชน์

4.7 กิจกรรมทางวิชาการนอกห้องเรียน

ข้อมูลเกี่ยวกับ **กิจกรรมทางวิชาการนอกห้องเรียน** ที่ควรสอบถามจากผู้เรียน ได้แก่

1. ผู้สอนได้จัดให้มีกิจกรรมทางวิชาการนอกห้องเรียน
2. มีกิจกรรมร่วมระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน
3. ผู้เรียนได้ไปทัศนศึกษา งานนิทรรศการทางวิชาการ หรือไปประชุมวิชาการ
4. กิจกรรมนอกห้องเรียนที่ไม่เกี่ยวกับวิชาการ เช่น กีฬา งานรับน้องใหม่ งานเชียร์ มีผลกระทบต่อ การเรียนของผู้เรียน

4.8 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน

ข้อมูลเกี่ยวกับ **ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน** ที่ควรสอบถามจากผู้เรียน ได้แก่

1. ผู้เรียนได้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน
2. ผู้เรียนรู้สึกว่าจะสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ไม่สลับซับซ้อนได้
3. ผู้เรียนรู้สึกว่าจะมีความรู้เพียงพอที่จะนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้ที่จะศึกษาต่อ
4. ผู้เรียนเข้าใจความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน

4.9 การติดตามประเมินผล

สำหรับกลุ่มผู้เรียนที่ได้เรียนรายวิชาแล้วแต่ยังไม่จบทั้งหลักสูตร กลุ่มผู้เรียนสำเร็จเป็นบัณฑิตแล้ว และผู้จ้างงานของบัณฑิต อาจจะต้องสอบถามเกี่ยวกับคุณภาพการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในหัวข้อต่อไปนี้

1. วิชานี้มีประโยชน์ต่อรายวิชาอื่น หรืองานอาชีพที่กำลังปฏิบัติอยู่หรือไม่ และเพียงใด

2. ผู้เรียน/บัณฑิต/ผู้จ้างงาน มีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเนื้อหาและวิธีการเรียนการสอนอย่างไร

3. ผู้เรียน/บัณฑิต/ผู้จ้างงาน มีความประสงค์จะแนะนำให้ผู้เรียนอื่น ๆ สนใจเรียนวิชานี้ได้อย่างไร และมากน้อยเพียงใด

สำหรับเวลาที่เหมาะในการติดตามประเมินผลนั้น ควรเป็นเวลาหลังจากจบการเรียนวิชานี้ หรือในช่วงปีสุดท้ายก่อนจบหลักสูตร หรือในวันก่อนรับปริญญา หรือหลังจากที่ได้สำเร็จการศึกษาไปแล้วไม่เกิน 5 ปี

5 การวิเคราะห์ผลและคุณค่า ของการประกันคุณภาพ การเรียนการสอน

ข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ได้จากผู้สอน ผู้ทรง
คุณวุฒิ ผู้เรียน บัณฑิต และผู้จ้างงานบัณฑิต ควรได้รับการรวบรวม
รวมวิเคราะห์ และนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการปรับปรุง
คุณภาพของการเรียนการสอน ดังแนวทางที่จะนำเสนอต่อไปนี้

5.1 การวิเคราะห์ผลของสร้างสรรค์

ข้อมูลจากทุกฝ่ายจึงควร
ได้รับการวิเคราะห์วิจัย
อย่างสร้างสรรค์ ด้วยจุด
ประสงค์ที่จะพัฒนาคุณภาพ
ของทุกฝ่ายไม่ ควร
เป็นไปเพื่อการจับผิดหรือ
การลงโทษหรือการประ-
จาน

คุณภาพของงาน ย่อม
เกิดจากการวิเคราะห์
การตรวจสอบและการ
ประเมินการทำงานอย่าง
ตรงไปตรงมา โดย
ปราศจากอคติ การเปิด
ใจยอมรับข้อบกพร่อง
และการเตรียมพร้อมที่จะ
ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง
ย่อมทำให้คุณภาพของ
งานดีขึ้น ๆ

การตรวจสอบและประเมินเกี่ยวกับการเรียนการสอน
ดังที่ได้กล่าวมาแล้วใน บทที่ 3 และ 4 ควรดำเนินการบนพื้นฐาน
ของความคิดและความเข้าใจที่ว่า อาจารย์ผู้สอนทุกคนมีศักยภาพ
สูง คุณภาพของการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่สามารถพัฒนาได้และ
จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เทคโนโลยีการสอนเป็น
องค์ความรู้ที่ต้องวิจัยและสร้างสรรค์อยู่เสมอ นอกจากนั้นกาล
เวลาที่เปลี่ยนไป โลกเปลี่ยนแปลงไป กระแสความเปลี่ยนแปลง
ของสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมล้วนมีผลต่อพัฒนาการทาง
สังคมและจิตใจของเด็กและเยาวชน ดังนั้นข้อมูลจากผู้สอน
ผู้ทรงคุณวุฒิผู้เรียน และบัณฑิต รวมทั้งผู้จ้างงานบัณฑิตจึงเป็น
เครื่องมือหรือ “กระจก” ที่สะท้อนให้เห็นปัจจัยและความเปลี่ยนแปลง
ต่าง ๆ ดังกล่าว ที่ควรจะนำมาใช้ประโยชน์เพื่อจะนำไปสู่
การพัฒนาคุณภาพของการเรียนการสอนต่อไป ด้วยเหตุนี้ข้อมูล
จากทุกฝ่ายจึงควรได้รับการวิเคราะห์วิจัยอย่างสร้างสรรค์ด้วยจุด
ประสงค์ที่จะพัฒนาคุณภาพของทุกฝ่าย ไม่ควรเป็นไปเพื่อ
การจับผิดหรือการลงโทษหรือการประจาน

คุณภาพของงาน ย่อมเกิดจากการวิเคราะห์ การตรวจ
สอบและการประเมินการทำงานอย่างตรงไปตรงมา โดยปราศ

การเรียนการสอนเป็นงานที่มีลักษณะพิเศษกว่างานอื่น กล่าวคือ ผลของการเรียนการสอนเป็นการสืบทอดความคิดและสติปัญญาของมนุษย์ รวมทั้งทำให้เกิดการสร้างสรรค ความคิด และสติปัญญาใหม่ ๆ ที่ก้าวหน้าหรือหลากหลายกว่าเดิม ดังนั้น คุณภาพของการเรียนการสอนจึงหมายถึง การจรรโลงและสร้างสรรค วัฒนธรรม ซึ่งหากในทางตรงกันข้าม การเรียนการสอนไม่ส่งผลดังกล่าว ย่อมมิใช่เกิดความเสียหายเฉพาะแก่งานของปัจเจกบุคคลเท่านั้น แต่ยังหมายถึงความเสียหายต่อการสืบทอดความรู้ และวัฒนธรรมอีกด้วย ยิ่งเป็นวิชาพื้นฐานด้วยแล้ว ก็ยิ่งส่งผลกระทบเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ที่กว้างไกลเกินกว่างานอื่น ๆ เป็นอันมาก

จากอคติ การเปิดใจยอมรับข้อบกพร่อง และการเตรียมพร้อมที่จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงย่อมทำให้คุณภาพของงานดีขึ้น ๆ การเรียนการสอนเป็นงานที่มีลักษณะพิเศษกว่างานอื่น กล่าวคือ ผลของการเรียนการสอนเป็นการสืบทอดความคิดและสติปัญญาของมนุษย์ รวมทั้งทำให้เกิดการสร้างสรรค ความคิด และสติปัญญาใหม่ ๆ ที่ก้าวหน้าหรือหลากหลายกว่าเดิม ดังนั้น คุณภาพของการเรียนการสอนจึงหมายถึง การจรรโลงและสร้างสรรค วัฒนธรรม ซึ่งหากในทางตรงกันข้าม การเรียนการสอนไม่ส่งผลดังกล่าว ย่อมมิใช่เกิดความเสียหายเฉพาะแก่งานของปัจเจกบุคคลเท่านั้น แต่ยังหมายถึงความเสียหายต่อการสืบทอดความรู้ และวัฒนธรรมอีกด้วย ยิ่งเป็นวิชาพื้นฐานด้วยแล้ว ก็ยิ่งส่งผลกระทบเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่ที่กว้างไกลเกินกว่างานอื่น ๆ เป็นอันมาก

ด้วยเหตุนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลจากการตรวจสอบและประเมินการเรียนการสอนจึงต้องกระทำอย่างสร้างสรรค์ เพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนมุ่งสู่คุณภาพของคนและวิชาการอย่างแท้จริง และควรจะทำอย่างต่อเนื่องเป็นปกติวิสัยโดยไม่จำเป็นต้องมีครบทั้งนี้ เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นกระบวนการที่น่าตื่นเต้น จูงใจให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนพอใจทำกิจกรรมร่วมกันและสร้างสรรคให้แต่ละรายวิชามีความท้าทายที่นำไปสู่สิ่งใหม่ ๆ ที่จะค้นพบร่วมกัน และมีผลลัพธ์ให้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานเป็นที่นิยม น่าสนุก และน่าติดตาม วิธีนี้จึงจะทำให้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานเป็นฐานของการพัฒนาประเทศชาติอย่างแท้จริง

5.2 พันธกิจของคณะกรรมการประกันคุณภาพ

แต่ละหน่วยงานควรกำหนดองค์กรหรือโครงสร้างที่จะทำหน้าที่รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ในบทที่ 2 ได้เสนอแนะให้มีคณะกรรมการประกันคุณภาพในระดับต่าง ๆ ซึ่งในระดับที่ใกล้ชิดกับผู้สอนมากที่สุด ได้แก่ คณะกรรมการประจำภาควิชาหรือ

สาขาวิชา ซึ่งควรจะมีบทบาทและพันธกิจ ในด้านการวิเคราะห์ ผลการตรวจสอบและประเมินการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

1. ประสานงานอำนวยความสะดวกและบริหารจัดการ เกี่ยวกับวิธีการและการดำเนินการตรวจสอบและประเมินการเรียนการสอนโดยบุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นระยะ ๆ โดยให้คณาจารย์มีส่วนร่วม

2. รวบรวมข้อสรุปและข้อมูลต่าง ๆ จากผู้เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์ข้อสรุปเหล่านั้นอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกข้อวิเคราะห์เพื่อสะท้อนกลับไปยังผู้สอน ผู้เรียนและผู้บริหาร ในระดับต่าง ๆ

3. เสนอแนะวิธีการพัฒนาการเรียนการสอนจากข้อวิเคราะห์ของคณะกรรมการต่อผู้เกี่ยวข้องและผู้บริหาร

4. ให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือแก่ผู้เกี่ยวข้องในการปรับปรุงการเรียนการสอนด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคลและแต่ละรายวิชา

5. ประสานงานกับคณะกรรมการในลักษณะเดียวกันของหน่วยงานอื่นทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและติดตามการพัฒนาการเรียนการสอนในสถาบันอื่น ๆ

6. ส่งเสริมการวิจัยพัฒนาและกิจกรรมที่จะทำให้เกิด

นวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน คณะกรรมการในระดับอื่นก็ควรมีพันธกิจคล้ายกันเป็นส่วนใหญ่ เพียงแต่การดำเนินการกิจกรรมต่าง ๆ ในส่วนที่สามารถกระทำร่วมกันได้ ก็ควรดำเนินการร่วมกันเพื่อระดมทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ตัวอย่างการพัฒนาคณะกรรมการเรียนการสอนคณาจารย์ การวิเคราะห์

แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนมีมากมายหลายวิธี ดังตัวอย่างต่อไปนี้

“สาระสำคัญของผลการประกันคุณภาพ”
 ก็คือ คุณภาพของผลผลิต เหตุที่จำเป็นต้องเน้นย้ำไว้ ณ ที่นี้ก็เนื่องจากว่ามีบ่อยครั้งที่การดำเนินการขาดความรอบคอบและไม่เฝ้าระวังก็อาจจะก่อให้เกิดการยึดติดรูปแบบและกระบวนการจนลืมสาระสำคัญไปได้

1. การสร้างกลุ่มหรือชมรมเพื่อเสวนาเรื่องการเรียนรู้ การสอน โดยผู้สอนในสาขาวิชาเดียวกันหรือหลากหลายสาขาที่สนใจพัฒนากลยุทธ์การสอนร่วมกันหรือใช้สื่อการสอนร่วมกัน
2. การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาด้านการเรียนการสอนทั้งในด้านงบประมาณสถานที่ ผู้เชี่ยวชาญ ภาระงานและอื่น ๆ
3. การส่งเสริมการไปฝึกอบรม ดูงาน ประชุมทางวิชาการ สนับสนุนทางวิชาการ และทำวิจัยในด้านการเรียนการสอนในสถาบันหรือหน่วยงานอื่น ๆ
4. การจัดการอบรมสัมมนา ประชุม เสนอผลงานวิจัย และการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับเทคนิคการสอน เทคนิคการผลิตสื่อการสอน และนวัตกรรมการเรียนการสอนในหน่วยงาน
5. การส่งเสริมวารสารวิชาการหรือการเผยแพร่/การประชาสัมพันธ์ผลงานด้านการเรียนการสอน
6. การเสริมกำลังใจด้วยเกียรติยศหรือรางวัลเกี่ยวกับการเรียนการสอน และผลงานด้านการสอน รวมทั้งการอำนวยความสะดวกในด้านสถานที่และบรรยากาศอื่น ๆ ที่เอื้อต่อการสอน การเตรียมการสอน และการวิจัยด้านการเรียนการสอน
7. การจัดให้มีบริการด้านการแนะแนวและจิตวิทยาให้แก่บุคลากรเพื่อช่วยแก้ปัญหาด้านอารมณ์และจิตใจ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการสอนหรืองานอื่นที่เกี่ยวข้องกับการสอน

5.4 คุณภาพบริการของการประกันคุณภาพ

สาระสำคัญของการประกันคุณภาพ ก็คือ คุณภาพของผลผลิต เหตุที่จำเป็นต้องเน้นย้ำไว้ ณ ที่นี้ ก็เนื่องจากว่ามีบ่อยครั้งที่การดำเนินการขาดความรอบคอบและไม่เฝ้าระวังก็อาจจะก่อให้เกิดการยึดติดรูปแบบและกระบวนการจนลืมสาระสำคัญไปได้

กระบวนการประกันคุณภาพต้องคำนึงถึงคณาจารย์ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เรียนเป็นปัจจัยแรก หากปัจจัยพื้นฐานทาง

ด้านบุคคลซึ่งได้กล่าวมานี้ขาดคุณสมบัติพื้นฐานหรือขาดความร่วมมือเสียแล้ว ก็ยากที่การประกันคุณภาพจะประสบความสำเร็จ ดังนั้น ผู้บริหารหรือกลไกของการตัดสินใจของมหาวิทยาลัยพึงตัดสินใจคัดเลือกบุคลากรพื้นฐานเหล่านี้ให้มีคุณภาพดีที่สุดใน และสื่อสารทำความเข้าใจให้บุคลากรร่วมมือกันให้มากที่สุดเสียก่อน จึงจะเอื้อต่อการประกันคุณภาพในขั้นต่อไป ในทำนองเดียวกัน มหาวิทยาลัยต้องมีกระบวนการที่จะให้ได้มาซึ่งผู้มีอำนาจตัดสินใจที่มีความเข้าใจและเห็นคุณค่าของการประกันคุณภาพทางวิชาการ หากขาดคุณสมบัติและความเข้าใจของฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดย่อมจะทำให้การประกันคุณภาพมีปัญหา

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีคุณภาพย่อมหมายถึงการปลูกฝังคุณค่าที่แท้จริงของวิชาเหล่านี้ให้ แก่ เยาวชนไทย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเจริญงอกงามได้ดีเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับ การพัฒนาคุณภาพของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานได้ดีเพียง นั้น

คุณค่าที่แท้จริงของการประกันคุณภาพเกิดขึ้นจาก ความต้องการและความตั้งใจของบุคลากรทางวิชาการที่ประสงค์ จะพัฒนาตนเองให้เป็น “ครู” ที่ดี มีความซาบซึ้งในคุณค่าที่แท้จริงของความเป็นครู มองเห็นว่าการประกันคุณภาพของการเรียน การสอนเป็นอุปสรรคสำคัญที่จะช่วยให้ตนบรรลุอุดมการณ์ของครูได้ดีขึ้นและรวดเร็วขึ้น จึงยินดีรับฟังเสียงสะท้อนจากทุกฝ่าย เพื่อการปรับปรุงตนเอง และเต็มใจเข้าร่วมในกระบวนการประกันคุณภาพโดยไม่ลังเลสงสัย และไม่ต้องมีใครมาบังคับ ใน ส่วนของผู้บริหารก็ต้องมองเห็นว่าการประกันคุณภาพของการเรียนการสอนเป็นภารกิจที่สำคัญที่จะนำพาองค์กรไปสู่ความเป็นเลิศในด้านอื่น ๆ ต่อไป

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่มีคุณภาพย่อมหมายถึงการปลูกฝังคุณค่าที่แท้จริงของวิชาเหล่านี้ให้ แก่เยาวชนไทย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะเจริญงอกงาม ได้ดีเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับ การพัฒนาคุณภาพของการเรียน การสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานได้ดีเพียงนั้น

คุณภาพของการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน
เป็นก้าวสำคัญของการพัฒนาชาติ
ให้พึ่งตนเองได้

ประเทศไทยพัฒนา
อย่างยั่งยืน
เพราะพึ่งตนเองได้

การยอมรับของสังคมต่อความสำคัญ
ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คุณภาพของงานวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี

คุณภาพของประชากร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
บุคลากรสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คุณภาพการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน

6 บทสรุป

ผู้สอนในมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาไม่ควรจะถือว่า การตรวจสอบและประเมินเช่นนี้เป็นภาระบีบคั้นผู้สอน แต่น่าจะมองว่ากระบวนการประกันคุณภาพที่เสนอแนะนี้เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของครู โดยชี้ให้เห็นจุดต่างๆ ที่ผู้สอนน่าจะปรับปรุงจากมุมมองของผู้เรียนและผู้ทรงคุณวุฒิ

จากแนวทางการประเมินคุณภาพด้านการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ได้นำเสนอในเอกสารฉบับนี้ จะเห็นได้ว่าคุณภาพทางวิชาการขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ มากมาย ดังนั้นการที่จะได้มาซึ่งคุณภาพจึงต้องมีการดำเนินการในทุก ๆ ด้าน พร้อม ๆ กันอย่างจริงจังและต่อเนื่อง การละเลยหรือการย่อหย่อนแม้แต่เพียงเล็กน้อยในการทำงานจะมีผลทำให้ภาพรวมของคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานตกต่ำยังผลให้บัณฑิตที่มหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาผลิตออกไปมีคุณภาพด้อยลง และไม่ทัดเทียมกัน ซึ่งเป็นเรื่องที่สังคมไม่พึงประสงค์ เพราะสังคมถือว่าบัณฑิตของมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาทุกแห่งในประเทศไทยมีศักดิ์และสิทธิ์เท่าเทียมกันหมด

ดังนั้น การประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานจึงเป็นการให้หลักประกันแก่สังคม และประเทศชาติว่า มหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาได้ดำเนินการผลิตบัณฑิตผู้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานที่มีคุณภาพ

ถึงแม้ว่าแนวทางการประกันคุณภาพที่เสนอแนะนี้ จะมีการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒินอกมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษา และผู้เรียนก็ตาม แต่ผู้สอนในมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาไม่ควรจะถือว่า การตรวจสอบและประเมินเช่นนี้เป็นภาระบีบคั้นผู้สอน แต่น่าจะมองว่ากระบวนการประกันคุณภาพที่เสนอแนะนี้เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนของผู้สอน โดยชี้ให้เห็นจุดต่าง ๆ ที่ผู้สอนน่าจะปรับปรุง จากมุมมองของผู้เรียนและผู้ทรงคุณวุฒิ

ดังนั้น มหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาที่ได้ดำเนินการประกันคุณภาพทางวิชาการ จึงควรนำข้อสรุป และความเห็นต่าง ๆ ที่เห็นว่าเหมาะสม และมีคุณค่าไปปรับปรุงกลไกกระบวนการ และบุคคลที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย เพื่อให้มั่นใจว่าบัณฑิตทุกคนที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษา เป็นผู้ที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐาน สามารถทำคุณประโยชน์ให้แก่สังคมได้จริง

สถาบันการศึกษาแต่ละแห่งมีอุดมการณ์ปรัชญาการทำงาน และบุคลากรที่แตกต่างกัน ดังนั้น มหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาอาจจะต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบของแนวทางการประกันคุณภาพที่เสนอแนะนี้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม วัฒนธรรม และข้อจำกัดของแต่ละแห่ง

อนึ่ง คณะผู้เขียนขอเรียนว่าแนวทางการประกันคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ได้จัดทำขึ้นนี้เป็นเพียงแนวทางเบื้องต้น สำหรับมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษา จะได้นำไปใช้ในการดำเนินการเพื่อให้มีระบบการประกันคุณภาพด้านนี้ในมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษา แต่เนื่องจากสถาบันการศึกษาแต่ละแห่งมีอุดมการณ์ ปรัชญาการทำงาน และบุคลากรที่แตกต่างกัน ดังนั้น มหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาอาจจะต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบของแนวทางการประกันคุณภาพที่เสนอแนะนี้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม วัฒนธรรม และข้อจำกัดของแต่ละแห่ง

เมื่อใดก็ตามที่การเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษา มีการประกันคุณภาพและได้รับการประกันคุณภาพ มหาวิทยาลัย/สถาบันการศึกษาก็จะมั่นใจในความสามารถ และความพร้อมที่จะนำสถาบันของตนไปสู่มหาวิทยาลัยของรัฐที่มีส่วนราชการและพร้อมที่จะก้าวไปสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการในระดับสากล

เอกสารอ้างอิง

- ที่ประชุมอธิการบดีแห่งประเทศไทย. หลักการ แนวทาง และวิธีการในการประกันคุณภาพทางวิชาการของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย. กันยายน 2537.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คู่มือการประกันคุณภาพทางวิชาการ. กันยายน 2539.
- ส่วนวิจัยและพัฒนา, สำนักมาตรฐานอุดมศึกษา สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย. การประกันคุณภาพระดับอุดมศึกษา : จากนโยบายสู่แนวปฏิบัติ. มิถุนายน 2540.
- ส่วนวิจัยและพัฒนา, สำนักมาตรฐานอุดมศึกษา สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย. ดัชนีบ่งชี้คุณภาพการดำเนินงานของสถาบันอุดมศึกษา. สิงหาคม 2540.
- ส่วนวิจัยและพัฒนา, สำนักมาตรฐานอุดมศึกษา สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย. คู่มือการพัฒนาระบบประกันคุณภาพการศึกษาสำหรับสถาบันอุดมศึกษา. กุมภาพันธ์ 2541.
- อดุลย์ วีรยเวชกุล. การประกันคุณภาพทางวิชาการในมหาวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยมหิดล, 2538.
- Mc Innis C., James R. and Mc Naught C. Evaluation of First year University and Institutional Evaluations Committee for the Advancement of University Teaching. Canberra 1995.
- Sullivan, B, เอกสารประกอบการบรรยาย “Mathematics Curriculum Development workshop” in Thailand Australia Science Engineering Assistance Project (TASEAP). 1997.
- University of Warwick. UK Subject Review Handbook. Dec. 1997.
- Victoria University of Technology. Quality Assurance Portfolio. Vol 2. 1994.

ภาคผนวกที่ 1

ภาคผนวกที่ 1

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ/อาจารย์/ผู้เรียน ที่ให้ข้อมูลและความคิดเห็นในรายงานนี้

ศาสตราจารย์อักษร	ศรีเปล่ง
ศาสตราจารย์ ดร.วิสุทธิ์	ใบไม้
ศาสตราจารย์ ดร.วิรุฬห์	สายคณิต
ศาสตราจารย์ ดร.วุฒิ	พันธุ์มนาวิน
รองศาสตราจารย์ ดร.พีรพรรณ	พันธุ์มนาวิน
รองศาสตราจารย์ ดร.สุรัชย์	นิมจิรวัดน์
รองศาสตราจารย์ ดร.สมภพ	ไกรโรจนานันท์
รองศาสตราจารย์ ดร.วิรุฬห์	บุญสมบัติ
รองศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์	กิจวิริยะ
รองศาสตราจารย์สุภาพ	ณ นคร
รองศาสตราจารย์ประดับ	ประสาทแก้ว

นิสิต ปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล และ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวกที่ 2

ภาคผนวกที่ 2

หลักสูตรวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์พื้นฐานของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประมวลรายวิชา (Course syllabus)

1. รหัสวิชา 2301117
2. จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 4 หน่วยกิต
3. ชื่อวิชา (Course Title) แคลคูลัส 1 Calculus I
4. คณะ / ภาควิชา ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
5. ภาคการศึกษา ภาคต้น
6. ปีการศึกษา 2540
7. ชื่อผู้สอน (รายวิชาที่มีผู้สอนหลายคน ระบุชื่ออาจารย์ผู้ร่วมสอนทุกคน)
 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์จรูญ วัฒนสินธุ์
 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรวิทย์ ดันเตงผล
 3. รองศาสตราจารย์อนุภัสสร สวัสดิคุณษ์
 4. อาจารย์สุเมย์ เกศตระกูล
 5. รองศาสตราจารย์ศักดา บุญโต
 6. อาจารย์สมกิจ เกตราณรงค์
 7. อาจารย์กิตติพัฒน์ วอง
 8. อาจารย์ชาญชัย อนิวัฒนานนท์
8. เงื่อนไขรายวิชา Consent of faculty
 - 8.1 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน -
 - 8.2 วิชาบังคับร่วม -
 - 8.3 วิชาควบ -
9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
10. ชื่อหลักสูตร (ชื่อหลักสูตรที่รายวิชานี้บรรจุอยู่) วิทยาศาสตร์บัณฑิต
11. วิชาระดับ ปริญญาตรี
12. จำนวนชั่วโมงที่สอน / สัปดาห์ 4 ชั่วโมง / สัปดาห์
13. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามที่ปรากฏในหลักสูตร
 ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ การอินทิเกรต การประยุกต์
 อินทิกรัลจำกัดเขต ฟังก์ชันอดิสัย เทคนิคการอินทิเกรตและอินทิกรัลไม่ตรงแบบ

14. ประมวลผลการเรียนรายวิชา (Course Outline)

14.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปและ/หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. แสดงวิธีหาขีดจำกัดของฟังก์ชันและตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชัน
2. แสดงวิธีหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้นิยาม ใช้สูตร และใช้กฎลูกโซ่
3. แสดงวิธีหาดิฟเฟอเรนเชียลและนำไปใช้การประมาณค่าฟังก์ชัน
4. ใช้อนุพันธ์ในการแก้ปัญหาค่าสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพันธ์ ตลอดจนการเขียนกราฟของฟังก์ชัน
5. แสดงวิธีหาขีดจำกัดซึ่งอยู่ในรูปแบบที่ไม่กำหนดโดยใช้กฎของโลปีตาล
6. แสดงวิธีหารากของสมการ $f(x) = 0$ โดยใช้วิธีของนิวตัน
7. แสดงวิธีหาค่าประมาณของฟังก์ชันโดยใช้สูตรเทย์เลอร์
8. แสดงวิธีหาค่าประมาณของอนุพันธ์ของฟังก์ชัน
9. แสดงวิธีหาอินทิกรัลจำกัดเขต และอินทิกรัลไม่จำกัดเขต
10. ใช้อินทิกรัลจำกัดเขตในการคำนวณพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง ปริมาตรรูปทรงตัน และความยาวเส้นโค้ง
11. แสดงวิธีหาอนุพันธ์ และอินทิกรัลของฟังก์ชันอดิศัย
12. แสดงวิธีหาอินทิกรัลของฟังก์ชันโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ
13. แสดงวิธีหาค่าประมาณของอินทิกรัล
14. แสดงได้ว่าอินทิกรัลไม่ตรงแบบที่กำหนดให้ลู่เข้าหรือลู่ออก

14.2 เนื้อหารายวิชาต่อสัปดาห์ (หัวข้อที่จะสอนมีรายละเอียดพอสมควรของแต่ละหัวข้อ ผู้สอนหลายคนให้ระบุว่าผู้สอนคนใดรับผิดชอบเนื้อหาส่วนใด)

	หัวข้อ	ชั่วโมงที่สอน
บทที่ 1	ขีดจำกัดและความต่อเนื่อง - ความหมายของขีดจำกัดของฟังก์ชัน - ทฤษฎีบทขีดจำกัด - ขีดจำกัดทางซ้ายและทางขวา - ขีดจำกัดค่าอนันต์และขีดจำกัดที่ค่าอนันต์ - ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน	1 - 6

บทที่ 2	อนุพันธ์ของฟังก์ชัน	7 - 12
	<ul style="list-style-type: none"> - ความหมายของอนุพันธ์และการหาค่าอนุพันธ์ของฟังก์ชัน - กฎลูกโซ่ - การหาอนุพันธ์โดยปริยาย - ทฤษฎีบทค่าเฉลี่ย ฟังก์ชันเพิ่มขึ้นและลดลง - ผลต่างอนุพันธ์ 	
บทที่ 3	การอินทิเกรต	13 - 18
	<ul style="list-style-type: none"> - อินทิกรัลไม่จำกัดเขต - อินทิกรัลจำกัดเขต - ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส - การอินทิเกรตโดยวิธีการแทนค่า 	
บทที่ 4	ฟังก์ชันอดิศัย	19 - 25
	<ul style="list-style-type: none"> - ฟังก์ชันลอการิทึมธรรมชาติ - ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล - การยกกำลังของเลขจำนวนจริง - ฟังก์ชันตรีโกณมิติ - ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน - ฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกและฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกผกผัน 	
บทที่ 5	การประยุกต์โดยใช้อนุพันธ์	26 - 35
	<ul style="list-style-type: none"> - ปัญหาอัตราสัมพัทธ์ - ปัญหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน - ความเร็วและจุดเปลี่ยนเร็ว การเขียนกราฟของเส้นโค้ง $y = f(x)$ - รูปแบบไม่กำหนด - การหารากของสมการ $f(x) = 0$ โดยวิธีของนิวตัน - การประมาณค่าของฟังก์ชัน โดยใช้อนุกรมเทย์เลอร์ 	
บทที่ 6	การประยุกต์อินทิกรัลจำกัดเขต	36 - 42
	<ul style="list-style-type: none"> - พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง - ปริมาตรของรูปทรงตันซึ่งหาพื้นที่ภาคตัดได้ - ปริมาตรของรูปทรงตันที่เกิดจากการหมุน - ความยาวส่วนโค้งของเส้นโค้งบนระนาบ 	

- บทที่ 7 เทคนิคของการอินทิเกรต 43 - 51**
- การอินทิเกรตทีละส่วน
 - การอินทิเกรตเมื่อตัวถูกอินทิเกรตอยู่ในรูป $(\sin^m x)$ $(\cos^n x)$ และ $(\sec^m x)$ $(\tan^n x)$
 - การอินทิเกรตโดยวิธีการแทนค่าด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ
 - การอินทิเกรตโดยการแยกเป็นเศษส่วนย่อย
 - การหาค่าประมาณของอินทิกรัล
- บทที่ 8 อินทิกรัลไม่ตรงแบบ 52 - 58**
- อินทิกรัลไม่ตรงแบบชนิดที่หนึ่ง
 - อินทิกรัลไม่ตรงแบบชนิดที่สอง
 - อินทิกรัลไม่ตรงแบบชนิดผสม
- 14.3** วิธีจัดการเรียนการสอน สอนแบบมีบรรยาย และให้นิสิตมีการทดลองแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ในชั่วโมง
- 14.4** สื่อการสอน ใช้แผ่นใส
- 14.5** การวัดผลการเรียน นิสิตจะต้องสอบผ่านการสอบพื้นฐานระหว่างภาค การสอบกลางภาค และการสอบปลายภาค
- 15. รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ**
- 15.1** หนังสือบังคับ
- แคลคูลัส 1 261117 ผศ.สุรวิทย์ ดันเตงผล, อ.อนุสรณ์ ชนวีระยุทธ
- 15.2** หนังสืออ่านเพิ่มเติม
- หนังสือแคลคูลัสทุกเล่ม
-

ประมวลรายวิชา (Course syllabus)

1. รหัสวิชา 2301118
2. จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 4 หน่วยกิต
3. ชื่อวิชา (Course Title) แคลคูลัส 2
4. คณะ / ภาควิชา ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
5. ภาคการศึกษา ภาคปลาย
6. ปีการศึกษา 2540
7. ชื่อผู้สอน (รายวิชาที่มีผู้สอนหลายคน ระบุชื่ออาจารย์ผู้ร่วมสอนทุกคน)
 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รจิต วัฒนสินธุ์
 2. รองศาสตราจารย์อนุภัสสร สวัสดิ์ฤกษ์
 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรชัย สมบัติบริบูรณ์
 4. อาจารย์โชติรส สุรพลชัย
 5. อาจารย์สมกิจ เกตรานูรัตน์
8. เงื่อนไขรายวิชา Consent of faculty
 - 8.1 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 2301117 แคลคูลัส 1
 - 8.2 วิชาบังคับร่วม -
 - 8.3 วิชาควบ -
9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
10. ชื่อหลักสูตร (ชื่อหลักสูตรที่รายวิชานี้บรรจุอยู่) วิทยาศาสตร์บัณฑิต
11. วิชาระดับ ปริญญาตรี
12. จำนวนชั่วโมงที่สอน / สัปดาห์ 4 ชั่วโมง / สัปดาห์
13. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามที่ปรากฏในหลักสูตร

ลำดับและอนุกรมของจำนวน อนุกรมกำลัง ปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันของหลายตัวแปร อินทิกรัลของฟังก์ชันของสองตัวแปร สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

14. ประมวลการเรียนรายวิชา (Course Outline)

14.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นิสิตสามารถ

1. ตรวจสอบได้ว่าลำดับที่กำหนดให้เป็นลำดับคู่เข้าหรือไม่
2. ตรวจสอบได้ว่าอนุกรมที่กำหนดให้คู่เข้าหรือไม่
3. แสดงวิธีหาอาณาบริเวณแห่งการคู่เข้าของอนุกรมกำลัง
4. แสดงวิธีหาสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเส้นตรง และระนาบในปริภูมิสามมิติ
5. แสดงวิธีหาลิมิตและตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันสองตัวแปร
6. แสดงวิธีหาอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันหลายตัวแปร
7. แสดงวิธีหาค่าเชิงอนุพันธ์รวม อนุพันธ์ระดับทิศทางและเกรเดียนท์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร
8. แก้ปัญหาค่าสูงสุด-ต่ำสุดของฟังก์ชันสองตัวแปร รวมถึงการอาศัย Lagrange Multipliers ช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าว
9. แสดงวิธีหาอินทิกรัลสองชั้นบนอาณาบริเวณที่กำหนดให้
10. แสดงวิธีใช้ระบบพิกัดเชิงขั้วช่วยในการหาอินทิกรัลสองชั้น
11. แสดงวิธีหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง โดยเฉพาะสมการแยกตัวแปรได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรง และสมการเชิงเส้น

14.2 เนื้อหารายวิชาโดยละเอียด

หัวข้อ	ชั่วโมงที่สอน
ลำดับและอนุกรมของจำนวน	11
ลำดับของจำนวนจริง	
อนุกรมของจำนวนจริง	
ลำดับของจำนวนเชิงซ้อน	
อนุกรมของจำนวนเชิงซ้อน	
อนุกรมกำลัง	4
รัศมีและช่วงแห่งการคู่เข้า	
การหาอนุพันธ์ของอนุกรมกำลัง	
อนุกรมเทย์เลอร์	
ปริภูมิสามมิติ	10
พิกัดฉากในปริภูมิสามมิติ	
เวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ	
เส้นตรงใน R^3	

ระนาบใน R^3	
ฟังก์ชันของหลายตัวแปร	17
ฟังก์ชันค่าจริงของสองตัวแปร	
ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันสองตัวแปร	
อนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันสองตัวแปร	
กฎลูกโซ่	
อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง	
ค่าเชิงอนุพันธ์รวม	
อนุพันธ์ของฟังก์ชันในทิศทางของเวกเตอร์และเวกเตอร์เกรเดียนท์	
ค่าสุดขีดของฟังก์ชันของสองตัวแปร	
ตัวคูณลากรางจ์	
อินทิกรัลของฟังก์ชันของสองตัวแปร	7
อินทิกรัลของฟังก์ชันของสองตัวแปรบนโดเมนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	
อินทิกรัลของฟังก์ชันของสองตัวแปรบนโดเมนทั่วไป	
อินทิกรัลของฟังก์ชันของสองตัวแปรในระบบพิกัดเชิงขั้ว	
สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น	5
สมการแยกตัวแปรได้	
สมการเอกพันธ์	
สมการแม่นตรง	
สมการเชิงเส้น	
14.3 วิธีจัดการเรียนการสอน บรรยาย	
14.4 สื่อการสอน แผ่นโปร่งใส	
14.5 การวัดผลการเรียน	
สอบพื้นฐาน 4 ครั้ง	
สอบเข้ม 2 ครั้ง	
นิสิตที่ได้คะแนนรวมพื้นฐานตั้งแต่ 45% ขึ้นไป จะได้เกรดไม่ต่ำกว่า D	
และคะแนนจะถูกนำมาพิจารณาร่วมกับคะแนนสอบเข้มเพื่อตัดเกรด A,B และ C ต่อไป	
15. รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ	
15.1 หนังสือบังคับ	
สุรชัย สมบัติบริบูรณ์ และฉวีภูษณาภ ไตรภพ, แคลคูลัส 2 (261118).	
กรุงเทพมหานคร :	โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537

15.2 หนังสืออ่านเพิ่มเติม

Donal W. Trim, Calculus and Analytic Geometry, Reading, Mass., Addison-wesley, 1983.

George B. Thomas, Jr., Calculus and Analytic Geometry, 4th edition, Reding, Mass., Addison-wesley, 1972.

Howard Anton, Calculus with Analytic Geometry, 3th edition, John wiley & sons, 1988.

Louis Lethold, The Calculus with Analytic Geomentry, 2th edition, Harper International Edition, 1968.

Robert Ellis, Denny Gulick, Calculus with Analytic Geomentry, 2th edition, Harcourt Brace Jovanovich Publishers, 1990.

Stanley I. Grossman, Calculus, 4th edition, Harcourt Brace Jovanovich Publishers, 1988.

ประมวลรายวิชา (Course syllabus)

1. รหัสวิชา 2304103
2. จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 3 หน่วยกิต 3(3-0-6)
3. ชื่อวิชา (Course Title) ฟิสิกส์ทั่วไป 1
4. คณะ / ภาควิชา ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
5. ภาคการศึกษา ภาคต้น
6. ปีการศึกษา 2540
7. ชื่อผู้สอน รองศาสตราจารย์สมพงษ์ ใจดี
8. เงื่อนไขรายวิชา Consent of faculty
 - 8.1 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน -
 - 8.2 วิชาบังคับร่วม -
 - 8.3 วิชาควบ -
9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
10. ชื่อหลักสูตร (ชื่อหลักสูตรที่รายวิชานี้บรรจุอยู่) วิทยาศาสตร์บัณฑิต
11. วิชาระดับปริญญาตรี
12. จำนวนชั่วโมงที่สอน / สัปดาห์ 3 ชั่วโมง / สัปดาห์
13. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามที่ปรากฏในหลักสูตร

กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุเกร็ง การแกว่ง คลื่นกล เสียง ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ
อณูพลศาสตร์ ปรากฏการณ์ขนส่ง กลศาสตร์ของไหล
14. ประมวลการเรียนรายวิชา (Course Outline)
 - 14.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปและ / หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ต้องการให้นิสิตเข้าใจฟิสิกส์พื้นฐานที่ถูกต้องตามลำดับขั้นตอนอย่างเหมาะสม
โดยให้ความสำคัญของกระบวนการที่ใช้คณิตศาสตร์มาประกอบการพิจารณาอย่าง
ทัดเทียมกันกับสาระของวิชาเอง

14.2 เนื้อหารายวิชาต่อสัปดาห์ (หัวข้อที่จะสอนมีรายละเอียดพอสมควรของแต่ละหัวข้อ ผู้สอนหลายคนให้ระบุว่าผู้สอนคนใดรับผิดชอบเนื้อหาส่วนใด)

	เนื้อหาวิชา	จำนวนสัปดาห์
	เวกเตอร์	2/3
	จลนศาสตร์	1 1/2
	พลศาสตร์	
	งานและพลังงาน	1
	พลศาสตร์ของระบบอนุภาค	1
	พลศาสตร์ของวัตถุแข็ง	1 1/3
	การแกว่งกวัด	1 1/3
14.3	วิธีการจัดการเรียนการสอน	การบรรยายอย่างเป็นทางการ
14.4	สื่อการสอน	ตำรา และแผ่นใสประกอบ
14.5	การวัดผลการเรียน	สอบกลางภาคต้น 28 กรกฎาคม 2540
15.	รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ	
15.1	หนังสือบังคับ	
	สมพงษ์ ใจดี ฟิสิกส์มหาวิทยาลัย 1 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 2539	
15.2	หนังสืออ่านเพิ่มเติม	
	คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฟิสิกส์ 1 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 2535	
	สมพงษ์ ใจดี เวกเตอร์และพิกัด สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 2538	

ประมวลรายวิชา (Course syllabus)

1. รหัสวิชา 2304183
 2. จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 1 หน่วยกิต
 3. ชื่อวิชา (Course Title) ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1
 4. คณะ / ภาควิชา ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
 5. ภาคการศึกษา ภาคต้น
 6. ปีการศึกษา 2541
 7. ชื่อผู้สอน อาจารย์วิรัตน์ รุกขวิบูลย์ (หัวหน้าวิชา) และคณาจารย์
 8. เงื่อนไขรายวิชา Consent of faculty
 - 8.1 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน -
 - 8.2 วิชาบังคับร่วม -
 - 8.3 วิชาควบ -
 9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
 10. ชื่อหลักสูตร (ชื่อหลักสูตรที่รายวิชานี้อยู่) วิทยาศาสตร์บัณฑิต
 11. วิชาระดับปริญญาตรี
 12. จำนวนชั่วโมงที่สอน / สัปดาห์ 3 ชั่วโมง/กลุ่ม (สัปดาห์ละ 10 กลุ่ม ๆ ละประมาณ 150 คน)
 13. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามที่ปรากฏในหลักสูตร

การวัดและความแม่นยำในการวัด การวิเคราะห์ข้อมูล การทดลองทางกลศาสตร์เชิง
และความหนืดของของเหลว
 14. ประมวลการเรียนรายวิชา (Course Outline)
 - 14.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปและ / หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ต้องการให้นิสิตเข้าใจถึงหลักการการวัด การรู้จักวิเคราะห์ข้อมูล พื้นฐานทาง
กลศาสตร์ การเคลื่อนที่ การหมุน เป็นเบื้องต้นสำหรับนิสิตวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาศาสตร์ ศึกษาศาสตร์วิทยาศาสตร์ สหเวชศาสตร์ และเคมีปฏิบัติ
-

ประมวลรายวิชา (Course syllabus)

1. รหัสวิชา 2304104
2. จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 3 หน่วยกิต 3(3-0-6)
3. ชื่อวิชา (Course Title) ฟิสิกส์ทั่วไป 2
4. คณะ / ภาควิชา ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
5. ภาคการศึกษา ภาคปลาย
6. ปีการศึกษา 2540
7. ชื่อผู้สอน รองศาสตราจารย์สมพงษ์ ใจดี
8. เงื่อนไขรายวิชา Consent of faculty
 - 8.1 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน -
 - 8.2 วิชาบังคับร่วม -
 - 8.3 วิชาควบ -
9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
10. ชื่อหลักสูตร (ชื่อหลักสูตรที่รายวิชานี้บรรจุอยู่) วิทยาศาสตร์บัณฑิต
11. วิชาระดับปริญญาตรี
12. จำนวนชั่วโมงที่สอน / สัปดาห์ 3 ชั่วโมง / สัปดาห์
13. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามที่ปรากฏในหลักสูตร
ไฟฟ้า-แม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสสลับ สภาพนำไฟฟ้าของสสาร สมบัติแม่เหล็ก
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ฟิสิกส์ยุคใหม่
14. ประมวลการเรียนรายวิชา (Course Outline)

14.2 เนื้อหารายวิชาต่อสัปดาห์ (หัวข้อที่จะสอนมีรายละเอียดพอสมควรของแต่ละหัวข้อ ผู้สอนหลายคนให้ระบุว่าผู้สอนคนใดรับผิดชอบเนื้อหาส่วนใด)

เนื้อหาวิชา	จำนวนสัปดาห์
กฎของคูลอมบ์	1
กฎของเกาส์	
ศักย์ไฟฟ้า	2/3
ความจุ	2/3
กฎของโอห์ม	1
วงจรกระแสตรง	
สนามแม่เหล็ก	
แหล่งกำเนิดสภาวะแม่เหล็ก	1 2/3
กฎของฟาราเดย์	
ความเหนี่ยวนำ	
วงจรกระแสสลับ	2
คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	

14.3 วิธีจัดการเรียนการสอน การบรรยายอย่างเป็นทางการ

14.4 สื่อการสอน ตำรา และแผ่นใสประกอบ

14.5 การวัดผลการเรียน สอบกลางภาคปลาย 22 ธันวาคม 2540

15. รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ

15.1 หนังสือบังคับ

สมพงษ์ ใจดี ฟิสิกส์มหาวิทยาลัย 3 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 2540

15.2 หนังสืออ่านเพิ่มเติม

คณาจารย์ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฟิสิกส์ 2
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 2539

สมพงษ์ ใจดี เวกเตอร์และฟิสิกส์ สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 2538

ประมวลรายวิชา (Course syllabus)

1. รหัสวิชา 2304184
 2. จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 1 หน่วยกิต
 3. ชื่อวิชา (Course Title) ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2
 4. คณะ / ภาควิชา ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
 5. ภาควิชาการศึกษา ภาควิชาฟิสิกส์
 6. ปีการศึกษา 2541
 7. ชื่อผู้สอน อาจารย์วีรัตน์ รุกขวิบูลย์ (หัวหน้าวิชา) และคณาจารย์
 8. เงื่อนไขรายวิชา Consent of faculty
 - 8.1 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 2304183
 - 8.2 วิชาบังคับร่วม -
 - 8.3 วิชาควบ -
 9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
 10. ชื่อหลักสูตร (ชื่อหลักสูตรที่รายวิชานี้บรรจุอยู่) วิทยาศาสตร์บัณฑิต
 11. วิชาระดับปริญญาตรี
 12. จำนวนชั่วโมงที่สอน / สัปดาห์ 3 ชั่วโมง/กลุ่ม (สัปดาห์ละ 10 กลุ่ม ๆ ละประมาณ 150 คน)
 13. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามที่ปรากฏในหลักสูตร

การวัดและเครื่องมือการวัดในวิชาไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ทรานซิสเตอร์ กระจกและเลนส์ โพลาริซชัน การสอดแทรกและเลี้ยวเบนของแสง
 14. ประมวลการเรียนรายวิชา (Course Outline)
 - 14.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปและ / หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ต้องการให้นิสิตเข้าใจถึงความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ต่อจากวิชา 2304183 โดยเน้นถึงการวัดและเครื่องมือในวิชาไฟฟ้าและแสง ตลอดจนกัมมันตรังสี สำหรับนิสิต วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ครุศาสตร์วิทยาศาสตร์ สหเวชศาสตร์ และเคมีปฏิบัติ
-

ประมวลรายวิชา (Course syllabus)

1. รหัสวิชา 2304189
2. จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 1 หน่วยกิต
3. ชื่อวิชา (Course Title) ปฏิบัติการฟิสิกส์การแพทย์
4. คณะ / ภาควิชา ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
5. ภาคการศึกษา ภาคต้น
6. ปีการศึกษา 2541
7. ชื่อผู้สอน อาจารย์วิรัตน์ รุกขวิบูลย์ (หัวหน้าวิชา) และคณาจารย์
8. เงื่อนไขรายวิชา Consent of faculty
 - 8.1 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน -
 - 8.2 วิชาบังคับร่วม -
 - 8.3 วิชาควบ -
9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
10. ชื่อหลักสูตร (ชื่อหลักสูตรที่รายวิชานี้บรรจุอยู่) วิทยาศาสตร์บัณฑิต
11. วิชาระดับ ปริญญาตรี
12. จำนวนชั่วโมงที่สอน / สัปดาห์ 3 ชั่วโมง/กลุ่ม (สัปดาห์ละ 8 กลุ่ม ๆ ละประมาณ 150 คน)
13. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามที่ปรากฏในหลักสูตร
การวัดและความแม่นยำในการวัด การวิเคราะห์ข้อมูล การทดลองพื้นฐานเชิงกลศาสตร์
เสียง แสง และไฟฟ้า ตลอดจนกัมมันตรังสีเบื้องต้น
14. ประมวลการเรียนรายวิชา (Course Outline)
 - 14.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปและ / หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
ต้องการให้นิสิตเข้าใจหลักการวัดและวิเคราะห์ข้อมูล และเข้าใจถึงพื้นฐาน
ในวิชากลศาสตร์ เสียง แสง ไฟฟ้า และกัมมันตรังสีเบื้องต้น สำหรับนิสิต
สายวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้แก่ คณะแพทยศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ พยาบาล
กาชาด พยาบาลตำรวจ สัตวแพทยศาสตร์ เภสัชศาสตร์

การเรียนการสอนวิชาเคมีทั่วไป 1 (2302111)
ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2539

1. เนื้อหาวิชา ประกอบด้วยบทเรียนและจำนวนชั่วโมงเรียนดังนี้

บทที่	เรื่อง	หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง
1	Chemical Equations and Reaction Stotichiometry	Chemical Equations, Calculations Based on Chemical Equations, The Limiting Reactant Concept, Percent Yields from Chemical Reactions, Sequential Reactions, Concentrations of Solutions, Dilution of Solutions, Using Solutions in Chemical Reactions, Titrations.	2
2	The Structure of Atome	Fundemental Particles, The Discovery of Elements, Canal Rays and Protons, Neutrons, Mass number and Isotopes, Mass Spectrometry and Isotopic Abundance, Electromagnetic Raddition, The Photoelectric Effect, Atomic Spectra and the Bohr Atom, The Bohr Theory and the Rydberg Equation, The Wave Nature of thr Electron, The Quantum Mechanical Picture of the Atom, Quantum Numbers, Atomic Orbitals, Electron Configurations, Paramagnetism and Diamagnetism, The Periodic Table and Electron Configurations, Atomic Radii, Ionization Energy, Electron Affinity, Electronegativity.	4

บทที่	เรื่อง	หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง
3	Chemical Bonding	Lewis Dot Representations of Atoms, Ionic Bonding, Covalent Bonding< Polar and Nonpolar Covalent Bonds, Dipole Moments, Lewis Dot Formulas for Molecules and Polyatomic Ions, Resonance, Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) Theory, Valence Bond(VB) Theory, Molecular Shapes and Bonding, Compounds Containing Double Bonds, Compounds Containing Triple Bonds, Molecular Orbitals, Molecular Orbital Energy-Level Diagrams, Bond Order and Bond Stability, Homonuclear Diatomic Molecules Heteronuclear Diatomic Molecules, Delocalization and the Shapes of Molecular Orbitals.	8
4	Gases	Gaseous State and Pressure, Dalton's Law of Partial Pressure, Gas Laws : Boyle's Law, Charles' Law, Avogadro's Law, Ideal Gas Equation and Non-Ideal Gas Behavior, Kinetic Molecular Theory of Gases : Diffusion and Effusion.	4
5	Liquids and Solids	Kinetic Molecular Theory of Condensed Phase, Intermolecular forces, Phase Diagram Crystal Structure : Ionic/Covalent/Molecular/Metallic Crystal, Amorphous Solid, Phase-Equilibrium.	6

บทที่	เรื่อง	หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง
6	Solution	Molecular Interaction of Solution Process, Effect of Temperature on Solubility, Henry's Law of Gas Solubility, Colligative Properties of Solution, Electrolyte and Non-Electrolyte Solution, Solubility Equilibria: Precipitation and Application to Qualitative Analysis, Crystallization/Precipitation/Distillation/Osmosis	6
7	Acids Bases and Salts	Bronsted Acids/Bases, Lewis Acids/Bases Acid-Base Reaction and Ionization Constant, Molecular Structure and Strength of Acids, pH Determination/Calculation/Titration, Buffer Solution.	6
8	Thermodynamics	Energy Change in Chemical Reaction, Endo/Exothermic Reaction, Heat Capacity, Enthalpy and Standard Enthalpy, First Law of Thermodynamics, Entropy : Spontaneous and Nonspontaneous Process, Second Law of Thermodynamics, Gibbs Free Energy : Third Law of Thermodynamics, Change of Free Energy at Constant Pressure/Temperature and Its Application, Free Energy and Equilibrium.	6

2. หนังสืออ้างอิง

- 2.1 Kenneth W.Whitten, Kenneth D.Gailey and Raymond E,Davis, "General Chemistry with Qualitative Analysis" 4th ed., Saunder College Publishing, (1992).
- 2.2 James E.Brady and John R.Holm, "Chemistry, The Study of Matter and Its Change" 1st ed., John Wiley & Sons, Inc., (1993).
- 2.3 Change, Raymond, "Chemistry", 4th ed., McGraw-Hill, Inc., (1991).

- 2.4 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย “เคมีทั่วไปเล่ม 1”
พิมพ์ครั้งที่ 3 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2532)

3. ผู้สอน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรรณศรี สุพัฒน์ ห้องทำงานเลขที่ 208 ตึกเคมี 1 เวลาว่างที่นิสิต
เข้าพบคือ วันจันทร์ อังคาร เวลา 13.00-15.00 น.
2. ดร. สุภสร พัฒนอักษร ห้องทำงานเลขที่ 205 ตึกเคมี 1 เวลาว่างที่นิสิตเข้าพบคือ
วันจันทร์ พุธ เวลา 7.00-8.00 น.

4. การประเมินผล

มีการประเมินด้วยการสอบและการเข้าเรียนร่วมกับการส่งคำตอบแบบฝึกหัด ดังนี้

- 4.1 การสอบย่อยครั้งที่ 1 คะแนนร้อยละ 10.0
สอบวันที่ 26 มิถุนายน 2539 เวลา 12.00-13.00 น.
- 4.2 การสอบกลางภาค คะแนนร้อยละ 35.0
สอบวันที่ 25 กรกฎาคม 2539 เวลา 13.00-16.00 น.
- 4.3 การสอบย่อยครั้งที่ 2 คะแนนร้อยละ 10.0
สอบวันที่ 21 สิงหาคม 2539 เวลา 12.00-13.00 น.
- 4.4 สอบประจำภาค คะแนนร้อยละ 35.0
สอบวันที่ 26 กันยายน 2539 เวลา 8.30-11.30 น.
- 4.5 การทดสอบทุกชั่วโมงที่มีการเรียนการสอน คะแนนร้อยละ 5.0
- 4.6 การส่งคำตอบแบบฝึกหัดทุกบท คะแนนร้อยละ 5.0

5. ข้อปฏิบัติสำหรับนิสิต

- 5.1 นิสิตต้องแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ถ้าตรวจพบว่านิสิตไม่ปฏิบัติตาม
จะไม่อนุญาตให้เข้าห้องเรียน
- 5.2 ถ้าตรวจพบว่า นิสิตเข้าเรียนไม่ครบร้อยละ 80.0 ของเวลาเรียนทั้งหมด จะไม่มีสิทธิ์
เข้าสอบทุกครั้งที่มีการสอบ

ประมวลรายวิชา (Course syllabus)

1. รหัสวิชา 262113
2. จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 1 หน่วยกิต
3. ชื่อวิชา (Course Title) ปฏิบัติการเคมีทั่วไป
4. คณะ / ภาควิชา ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์
5. ภาควิชา / ภาควิชา ภาควิชาเคมี
6. ปีการศึกษา 2538
7. ชื่อผู้สอน รองศาสตราจารย์เทพจันทร์ แสงสุนทร (ในฐานะอาจารย์ประสานงาน)
8. เงื่อนไขรายวิชา Consent of faculty
 - 8.1 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน -
 - 8.2 วิชาบังคับร่วม -
 - 8.3 วิชาควบ -
9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
10. ชื่อหลักสูตร (ชื่อหลักสูตรที่รายวิชานี้บรรจุอยู่) วิทยาศาสตร์บัณฑิต
11. วิชาระดับปริญญาตรี
12. จำนวนชั่วโมงที่สอน / สัปดาห์ 3
13. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามที่ปรากฏในหลักสูตร

ความดันไอและความร้อนแฝงของการเกิดไอ อินดิเคเตอร์ สารละลายบัฟเฟอร์
 การวิเคราะห์โดย การวัดปริมาตร การไทเทรตกรดกับเบส รีดอกซ์ไทเทรชัน
 เซลล์กัลวานิก การทำคุณภาพวิเคราะห์แบ่งกึ่งจุลภาค สมดุลเคมี อัตราเร็วของปฏิกิริยา
 การวิเคราะห์ปริมาณโดยใช้สเปกโทรโฟโตมิเตอร์
14. ประมวลการเรียนรายวิชา (Course Outline)
 - 14.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปและ / หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้เรียน
 - มีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะใช้ศึกษาต่อได้
 - สามารถนำบางส่วนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

14.2 เนื้อหารายวิชาต่อสัปดาห์ (หัวข้อที่จะสอนมีรายละเอียดพอสมควรของแต่ละหัวข้อ ผู้สอนหลายคนให้ระบุว่าผู้สอนคนใดรับผิดชอบเนื้อหาส่วนใด)

สัปดาห์ที่	หัวข้อปฏิบัติการ
1	งค ขอเอกสาร CR 52
2	ตรวจ-รับอุปกรณ์/ทำความสะอาดเครื่องมือ
3	เรื่องสมดุลเคมี
4	เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยา
5	เรื่องการหาความดันไอ และความร้อนแฝงของการเกิดไอของน้ำ
6	งค (สำรองวันหยุดต่าง ๆ)
7	เรื่องอินดิเคเตอร์ และการไทเทรตกรดกับเบส
8	งค (สำหรับสอบกลางภาคต้น)
9	เรื่องการวิเคราะห์โดยวัดปริมาตร และสารละลายบัฟเฟอร์
10	เรื่องรีดอกซ์ไทเทรชัน
11	สอบข้อเขียนและสอบไทเทรชัน
12	การวิเคราะห์และสอบวิเคราะห์แอนไอออนและแคทไอออนหมู่ 1
13	การวิเคราะห์และสอบวิเคราะห์แคทไอออนหมู่ 2
14	การวิเคราะห์และสอบวิเคราะห์แคทไอออนหมู่ 3
15	ตรวจ-คืนอุปกรณ์
14.3	วิธีจัดการเรียนการสอน การสอนในห้องปฏิบัติการ
14.4	สื่อการสอน -
14.5	การวัดผลการเรียน การทดสอบย่อย (27%), สอบข้อเขียนกลางเทอม (21%) สอบไทเทรชัน (22%), สอบวิเคราะห์ (24%) และส่งรายงาน (6%)

15. รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ

- 15.1 หนังสือบังคับ หนังสือปฏิบัติการเคมี
- 15.2 หนังสืออ่านเพิ่มเติม -

การเรียนการสอนวิชาเคมีทั่วไป (2302112)

ประจำภาคปลาย ปีการศึกษา 2540

1. เนื้อหารายวิชา ประกอบด้วยบทเรียน หัวข้อและจำนวนชั่วโมงเรียนดังนี้

บทที่	เรื่อง	หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง
1	Chemical, Equilibrium	Basic Concepts ; General Features of Equilibrium; The Equilibrium Constant and The Reaction Quotient; Relationship between K_p and K_c ; Factors That Affect Equilibrium; Relationship between ΔG^0 and Equilibrium Constant; Calculating Equilibrium Constants at Different Temperature.	5
2	Ionic Equilibria	Acids and Bases : Acid-Base Theory, Acid-Base Equilibrium, Autoionization of Water, Ionization Constants, pH and pOH, Hydrolysis of Salts of Weak Acids and Bases, Acid-Base Indicators, Titration Solubility Product : Solubility Product Constants, Determination of Solubility Product Constants, Fractional Precipitation.	6
3	Electrochemistry	Review of Redox Reactions; Galvanic Cells; Standard Electrode Potentials; Spontaneity of Redox Reactions; Effect of Concentration on Cell EMF: The Nernst Equation, Concentration Cells; Oxidation-Reduction Titration; Batteried, Corrosion; Electrolysis.	6

บทที่	เรื่อง	หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง
4	Chemical Kinetics	Rate of A Reaction; Rate Laws; Relation Between Reactant Concentrations and Time: First-Order Reactions, Second-Order Reactions; Activation Energy and Temperature Dependence of Rate Constants: Collision Theory of Chemical Kinetics, Arrhenius Equation; Reaction Mechanisms: Catalysis.	5
5	Chemistry of The Nonmetals	Periodic Trends and Chemical Reaction; Hydrogen; Group 8A: The Noble Gases; Group 7A: Halogens; Oxygen, The Other Group 6A Elements, S, Se, Te and Po; Nitrogen, The Other Group 5A Elements, P, As, Sb and Bi; Carbon, The other Group 4A Elements, Si, Ge, Sn and Pb; Boron.	4
6	Metals and Metallurgy	Occurrence and Distribution of Metals; Pyrometallurgy; Hydrometallurgy; Electrometallurgy; Metallic Bonding; Alloys; Transition Metals; Chemistry of Selected Transition Metals.	4
7	Chemistry of Coordination	Structure of Complex; Chelate; Nomenclature; Isomerism; Color and Magnetism; Crystal Field Theory.	2

บทที่	เรื่อง	หัวข้อ	จำนวน ชั่วโมง
8	Nuclear Chemistry	The Nature of Nuclear Reactions; Nuclear Stability: Nuclear Binding Energy; Natural Radioactivity: Kinetics of Radioactive Decay, Dating Based on Radioactive Decay; Artificial Radioactivity: Nuclear Fission: The Atomic Bomb, Nuclear Reactors; Nuclear Fusion: Fusion Reactors, The Hydrogen Bomb; Application of Isotopes: Structural Determination, Study of Photosynthesis, Isotopes in Medicine; Biological Effects of Radiation.	4
9	Organic Chemistry	Hydrocarbons: Alkane, Alkene, Alkene, Aromatic Hydrocarbons; Functional Groups: Alcohols, Ethers, Aldehydes and Ketones, Carboxylic Acids, Esters, Amines; Organic Polymers: Properties of Polymers, Synthetic Organic Polymer, Addition Reaction, Condensation Reactions.	6

2. หนังสืออ้างอิง

- 2.1 Kenneth W.Whitten, Kenneth D.Gailey and Raymond E,Davis, "General Chemistry with Qualitative Analysis" 4th ed., Saunder College Publishing, (1996).
- 2.2 Change, Raymond, "Chemistry", 4th ed., McGraw-Hill, Inc., (1991).
- 2.3 James E.Brady and John R.Holm, "Chemistry, The Study of Matter and Its Change" 1st ed., John Wiley & Sons, Inc., (1993).
- 2.4 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย "เคมีทั่วไปเล่ม 1" พิมพ์ครั้งที่ 3 สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2532)

3. ผู้สอน

1. อาจารย์ ดร. ชีรยุทธ วิไลวัลย์ สอนบทที่ 1 และ 2 ห้องทำงานเลขที่ 210 ตึกเคมี 1 เวลาว่างที่นิสิตปรึกษาปัญหาออกชั่วโมงเรียน คือวันพุธ เวลา 13.00-18.00 น.
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุชาดา อุณวัฒน์กุล สอนบทที่ 3 และ 4 ห้องทำงานเลขที่ 304 ตึกเคมี 3 เวลาว่างที่นิสิตปรึกษาปัญหาออกชั่วโมงเรียน คือวันอังคาร เวลา 9.00-11.00 น. และวันพฤหัสบดี เวลา 9.00-10.00 น.
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลวรรณ ภิรมย์ชัย สอนบทที่ 5, 6 และ 7 ห้องทำงานเลขที่ 312 ตึกเคมี 3 เวลาว่างที่นิสิตปรึกษาปัญหาออกชั่วโมงเรียน คือวันอังคาร 13.00-16.00 น.
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรรณศรี สุพัฒน์ สอนบทที่ 8 และ 9 ห้องทำงานเลขที่ 208 ตึกเคมี 1 เวลาว่างที่นิสิตปรึกษาปัญหาออกชั่วโมงเรียน คือวันพฤหัสบดี และวันศุกร์ เวลา 9.00-11.00 น.

4. การประเมินผล

ประเมินด้วยการสอบ การเข้าเรียนและการส่งคำตอบแบบฝึกหัด ซึ่งคิดคะแนน ดังนี้

- 4.1 การสอบย่อยครั้งที่ 1 คะแนนร้อยละ 10.0
สอบวันพุธที่ 19 พฤศจิกายน 2540 เวลา 12.00-13.00 น.
- 4.2 การสอบกลางภาค คะแนนร้อยละ 35.0
สอบวันพฤหัสบดีที่ 25 ธันวาคม 2540 เวลา 13.00-16.00 น.
- 4.3 การสอบย่อยครั้งที่ 2 คะแนนร้อยละ 10.0
สอบวันพุธที่ 21 มกราคม 2541 เวลา 12.00-13.00 น.
- 4.4 สอบประจำภาค คะแนนร้อยละ 35.0
สอบวันอังคารที่ 23 กุมภาพันธ์ 2541 เวลา 13.00-16.00 น.
- 4.5 การทดสอบทุกชั่วโมงที่มีการเรียนการสอน คะแนนร้อยละ 5.0
- 4.6 การส่งคำตอบแบบฝึกหัดทุกบท คะแนนร้อยละ 5.0
- 4.7 นิสิตที่มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 40.0 จะได้เกรด F

5. ข้อปฏิบัติสำหรับนิสิต

- 5.1 นิสิตต้องแต่งกายให้ถูกต้องตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ถ้าตรวจพบว่านิสิตไม่ปฏิบัติตาม จะไม่อนุญาตให้เข้าห้องเรียน
- 5.2 ถ้าตรวจพบว่า นิสิตเข้าเรียนไม่ครบร้อยละ 80.0 ของเวลาเรียนทั้งหมด จะไม่มีสิทธิ์เข้าสอบทุกครั้งที่มีการสอบ

ประมวลรายวิชา (Course syllabus)

1. รหัสวิชา 2303101
2. จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 3 (3-0-6)
3. ชื่อวิชา (Course Title) ชีววิทยาทั่วไป (General Biology)
4. คณะ / ภาควิชา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
5. ภาควิชาการศึกษา ภาควิชา
6. ปีการศึกษา 2540
7. ชื่อผู้สอน
 - Unit 1. รองศาสตราจารย์นันท์นที จิรกาลวสาน (1 ชม.)
 - Unit 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มาลินี ฉัตรมงคลกุล (8 ชม.)
 - Unit 3. รองศาสตราจารย์นันท์นที จิรกาลวสาน (12 ชม.)
 - Unit 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์มุสดี ปริยานนท์ (9 ชม.)
 - Unit 5. และ 6. ดร. อาจอง ประทีตสุนทรสาร (11 ชม.)
8. เงื่อนไขรายวิชา Consent of faculty
 - 8.1 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน -
 - 8.2 วิชาบังคับร่วม -
 - 8.3 วิชาควบ -
9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
10. ชื่อหลักสูตร (ชื่อหลักสูตรที่รายวิชานี้บรรจุอยู่) วิทยาศาสตร์บัณฑิต
11. วิชาระดับปริญญาตรี
12. จำนวนชั่วโมงที่สอน/สัปดาห์ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์

ตอนที่ 1	จันทร์	14.00-15.00 น.	ตึกแถบห้อง 220
	พุธ, ศุกร์	8.00-9.00 น.	ตึกแถบห้อง 222
ตอนที่ 2	อังคาร	8.00-9.00 น.	ตึกแถบห้อง 221
	พฤหัสบดี	8.00-10.00 น.	ตึกแถบห้อง 221
13. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามที่ปรากฏในหลักสูตร

แนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องของเซลล์ซึ่งเป็นหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต แนวคิด

สมัยใหม่ในเรื่องของเซลล์ การจัดระเบียบ โครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์ สรีรวิทยา เปรียบเทียบในสัตว์ชนิดต่าง ๆ การสืบพันธุ์ การเจริญ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา พฤติกรรมของสัตว์ และความหลากหลายทางชีวภาพ

An Introduction to the cell as the basic unit of life, modern cell concepts, cell organization, cell structure and function; comparative approach of animal physiology, reproduction, development, evolution, ecology, animal behavior and biodiversity

14. ประมวลการเรียนรายวิชา (Course Outline)

14.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนิสิตจะต้องสามารถ

- อธิบายเกี่ยวกับเรื่องของเซลล์และเข้าใจแนวคิดสมัยใหม่ในเรื่องของเซลล์
- อธิบายการจัดระเบียบ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์
- เปรียบเทียบสรีรวิทยาของสัตว์ต่าง ๆ
- อธิบายการสืบพันธุ์ การเจริญ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา และพฤติกรรมของสัตว์
- อธิบายความหลากหลายทางชีวภาพ

14.2 เนื้อหารายวิชา

Unit 1 What is Life ?

(1 hrs)

1. On the edge of life and death
2. What is life ?
3. Evolution explain the unity and diversity of life
4. Lost worlds

Unit 2 Origin and Level of Organization of Life

(7 hrs)

1. Origin of life
2. Level of organization
3. Atoms, elements and molecules
4. Biological molecule
5. How cells are studied ?
6. Cells
7. Types and sizes of cells
8. Animal tissues: epithelium, connective tissue, blood, muscular tissue and nervous tissue
9. Plant tissues
10. Energy transformation

Unit 3 Maintenance of Life (12 hrs)

1. Nutrition and digestion
2. Circulation
3. Immunity
4. Respiration : The exchange of gases
5. Control of the internal environment
6. Chemical regulation
7. Nervous systems
8. The sense
9. Locomotion

Unit 4 Continuity of Life (9 hrs)

1. Reproduction & Development
 - 1.1 Cell cycle & cellular reproduction
 - 1.2 Organismic reproduction
 - 1.3 Frontier of knowledge
2. Genetics & evolution
 - 2.1 Development of evolutionary thinking
 - 2.2 The modern synthesis theory
 - 2.3 Speciation

Unit 5 Diversity of Life (4 hrs)

1. Biological diversity (Biodiversity)
 - 1.1 Definition: biodiversity
 - 1.2 The amount of species diversity
 - 1.3 The reasons of why there are a lot of biodiversity and species of living thing in Thailand
 - 1.4 The value of biodiversity
2. Principles of taxonomy
 - 2.1 Definition: taxonomy, classification, identification and

nomenclature

2.2 Taxonomic categories

2.3 Numerical taxonomy

2.4

2.4 Classification

- Artificial classification
- Phylogenetic classification

2.5 Nomenclature

2.6 Identification

3. Five major kingdoms

3.1 Introduction

3.2 Characteristics of the five kingdoms

3.3 Kingdom Monera

3.4 Kingdom Protista

3.5 Kingdom Fungi

3.6 Kingdom Plantae

3.7 Kingdom Animalia

- Criteria for classifying to phyla: true tissue, body system, germ layer, coelom, segmentation etc.
- Characteristics of major phyla
- Phylum Chordata
- Characteristics and phylogeny (evolutionary tree)
- Subphyla
- Major classes of subphylum Vertebrata
- Class Mammalia
- Major orders of class Mammalia
- Order Primates (evolutionary tree)

4. Virus and viroid

Unit 6 Ecology and Behavior

(7 hrs)

1. The science of ecology

2. Population ecology

2.1 Density and dispersion

- 2.2 Age structure and sex ratio
- 2.3 Life tables and survivorship curves
- 2.4 Variation in life histories
- 2.5 Population growth and regulation
- 2.6 Human population
- 3. Community ecology
 - 3.1 The interactive and individualistic hypotheses
 - 3.2 Coevolution
 - 3.3 Interspecific interactions
 - 3.4 The competitive exclusion principle
 - 3.5 Ecological Niches
 - 3.6 Community diversity
 - 3.7 Ecological succession
 - 3.8 Biogeography
- 4. Ecosystems
 - 4.1 Trophic structure
 - 4.2 Energy flow, ecological efficiency, and ecological pyramids
 - 4.3 Biogeochemical cycles
 - 4.4 Ecology and global change
 - 4.5 Biomes and the biosphere
- 5. Behavior
 - 5.1 Ultimate and proximate causation
 - 5.2 Innate behaviors and fixed action patterns
 - 5.3 Learning
 - 5.4 Rhythmic behaviors
 - 5.5 Kinesis and taxis (orientation)
 - 5.6 Foraging behavior
 - 5.7 Social behavior
 - 5.8 Communication
 - 5.9 Altruistic behavior

- 14.4 สื่อการสอน - แผ่นใส
- สไลด์

14.5 การวัดผลการเรียน

การสอบ : แบ่งการสอบออกเป็น 2 ครั้ง รวมเป็นคะแนน 100%

ลักษณะข้อสอบ : มีทั้งปรนัยและอัตนัย

15. รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ

15.1 หนังสือบังคับ

1. Campbell, Neil A. Biology. (1996). 4th ed. The Benjamin/Cummings Publishing Company. Inc. New York.
 2. Campbell, Neil A., Mitchell Lawrence G. and Reece Jane B. Biology: Concepts & connections (1994) The Benjamin/Cummings Publishing Company. Inc. New York.
 3. Mader, Sylvia S. Inquiry into Life. (1994) Seventh edition, Wm.C.Publishing
 4. Starr, C. and Taggart R. Biology. (1995) Wadsworth Publishing Company.
 5. Postlethwait, J.H., Hopson, J.L., Veres, R.C. (1991) Biology Bringing Science to Life. International Edition. McGraw Hill Inc.
-

ประมวลรายวิชา (Course syllabus)

1. รหัสวิชา 2303102
2. จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 3(0-3-6)
3. ชื่อวิชา (Course Title) ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป
4. คณะ / ภาควิชา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
5. ภาคการศึกษา ภาคปลาย
6. ปีการศึกษา 2540
7. ชื่อผู้สอน คณาจารย์ภาควิชาชีววิทยา
8. เงื่อนไขรายวิชา Consent of faculty
 - 8.1 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน -
 - 8.2 วิชาบังคับร่วม 2303101
 - 8.3 วิชาควบ -
9. สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ
10. ชื่อหลักสูตร (ชื่อหลักสูตรที่รายวิชานี้บรรจุอยู่) วิทยาศาสตร์บัณฑิต
11. วิชาระดับปริญญาตรี
12. จำนวนชั่วโมงที่สอน / สัปดาห์ 3 ชั่วโมง / สัปดาห์

ตอนที่ 1	จันทร์	13.00-16.00 น.	ติ๊กกลุ่ม วัชโรบล ห้อง 116, 103
ตอนที่ 2	อังคาร	13.00-16.00 น.	ติ๊กกลุ่ม วัชโรบล ห้อง 116, 103
ตอนที่ 3	พุธ	13.00-16.00 น.	ติ๊กกลุ่ม วัชโรบล ห้อง 116, 103
13. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามที่ปรากฏในหลักสูตร

แนวคิดทั่วไปทางชีววิทยา สมบัติ ลักษณะจำเพาะ และกระบวนการพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ได้แก่ การจัดระเบียบ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ สรีรวิทยาสัตว์เน้นในคน การสืบพันธุ์ การเจริญ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา พฤติกรรมสัตว์ และความหลากหลายทางชีวภาพ

General concept of biology, properties, characters and fundamental processes of living organisms : cell organization, structure and function ; animal physiology emphasis on human, reproduction, development, evolution, ecology, animal behaviour and biodiversity.

14. ประมวลการเรียนรายวิชา (Course Outline)

14.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม นิสิตจะต้องสามารถ

- อธิบายเกี่ยวกับ สมบัติ ลักษณะจำเพาะ และกระบวนการพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต
- อธิบายการจัดระเบียบ โครงสร้าง และหน้าที่ของเซลล์ เข้าใจสรีรวิทยาของสัตว์ต่าง ๆ โดยเฉพาะในมนุษย์
- อธิบายการสืบพันธุ์ การเจริญ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา และพฤติกรรมของสัตว์
- อธิบายความหลากหลายทางชีวภาพ
- อธิบายวิธีการศึกษา และสามารถใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาชีววิทยาระดับพื้นฐานได้

14.2 เนื้อหารายวิชา

1. Microscope and cell
2. Tissue and organ
3. Carbohydrate, Protein, Fat, Digestion, Gas Exchange, and Excretion
4. Blood and Circulation
5. Nervous System and Sense Organ
6. Reproduction and Development
7. Evolution
8. Taxonomy
9. Ecology
10. Behavior

14.3 วิธีจัดการเรียนการสอน ปฏิบัติการ

14.4 สื่อการสอน

วีดีโอ

สไลด์

แผ่นใส

แบบจำลองและแผ่นภาพ

อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ต่าง ๆ

ตัวอย่างสัตว์ และสัตว์ทดลอง

หนังสือคู่มือปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป (2538)

14.5 การวัดผลการเรียน

การสอบ :	สอบย่อยก่อนปฏิบัติการแต่ละครั้ง	5%
	สอบย่อยท้ายปฏิบัติการแต่ละครั้ง	25%
	สอบปฏิบัติการกลางเทอม	35%
	สอบปฏิบัติการปลายเทอม	35%

ลักษณะข้อสอบ : อัตนัย

15. รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ

1. ทบวงมหาวิทยาลัย ชีววิทยา
 2. วิสุทธิ ไบไบ. 2536 พันธุศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงใหม่)
 3. Campbell, N.A. (1993) Biology. 3rd ed. Or 4th ed. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. New York.
 4. Campbell, Neil A., Mitchell Lawrence G. and Reece J.B. (1994) Biology: Concepts & connections The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. New York.
-

ประมวลรายวิชา (Course syllabus)

1. รหัสวิชา 2305101
2. จำนวนหน่วยกิต (Course Credit) 3 หน่วยกิต
3. ชื่อวิชา (Course Title) ชีววิทยาทั่วไป II (General Biology II)
4. คณะ / ภาควิชา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
5. ภาคการศึกษา ภาคต้น และภาคปลาย
6. ชื่อผู้สอน
 - รองศาสตราจารย์ ดร. ปรีชา บุญ-หลง
 - รองศาสตราจารย์นันทนา อังกินันท์
 - รองศาสตราจารย์มุกดา กุฬิรัญ
 - ผู้ช่วยศาสตราจารย์เดือนใจ ไก่สกุล
 - รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ บุญเกิด
 - ผู้ช่วยศาสตราจารย์ขงยุทธ จรรยาภักย์
7. เงื่อนไขรายวิชา -
8. จำนวนชั่วโมงที่สอน / สัปดาห์ 3 ชั่วโมง / สัปดาห์
9. เนื้อหารายวิชา (Course Description) ตามที่ปรากฏในหลักสูตร

หลักเกณฑ์ทางชีววิทยาระดับพื้นฐานโดยใช้พืชเป็นตัวอย่าง ประกอบด้วย กายวิภาคศาสตร์

สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา การจำแนกหมวดหมู่ พันธุกรรม และวิวัฒนาการของพืช
10. ประมวลการเรียนรายวิชา (Course Outline)
 - 10.1 เนื้อหารายวิชา
 1. Introduction 1 hr.
 2. Nature of Life 1 hr.
 3. How Plant Is Constructed and Its Function 16 hrs.
 - 3.1 Seed Internal Structure
 - 3.1.1 Seed Internal Structure
 - 3.1.2 Power for Growth (Osmosis)
 - 3.1.3 Germination Process
 - 3.1.4 The Need for Light
 - 3.2 Seedling to Maturity : Growth and Structure

กำหนดการบรรยายวิชา 2305101 General Biology II
และ ปฏิบัติการวิชา 2305102 General Biology Laboratory II
ประจำภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2540

วิชา 2305101 Gen. Bio. II

บรรยาย	ตอนที่ 1 จันทร์ พุช ศุภร์	เวลา 10.00-11.00 น.	ตึกแถบ ห้อง 220 วิทย์
	ตอนที่ 2 จันทร์ พุช ศุภร์	เวลา 11.00-12.00 น.	ตึกแถบ ห้อง 221 วิทย์
	ตอนที่ 3 จันทร์ พุช ศุภร์	เวลา 9.00-10.00 น.	ตึกแถบ ห้อง 222 วิทย์ ครุ
	เคมีปฏิบัติ จันทร์ พุช	เวลา 9.00-10.00 น.	ตึกแถบ ห้อง 222 วิทย์ และ
	พฤหัสบดี	เวลา 8.00-9.00 น.	ตึกพฤษฯ ห้อง 309 (ชั้น 3)
ผู้สอน	รศ. ดร.ปรีดา บุญ-หลง และ รศ. นันทนา อังกินันท์		18 ชั่วโมง
	รศ. มุกดา คูหิรัญ และ ผศ. เตือนใจ ไก่สกุล		11 ชั่วโมง
	รศ. ดร. ทวีศักดิ์ บุญเกิด		10 ชั่วโมง
	ผศ. ชงยุทธ จรรยาภิรักษ์		3 ชั่วโมง

วิชา 2305102 Gen. Bio. Lab II

ปฏิบัติการ

ตอนที่ 1	วันจันทร์	เวลา 13.00-16.00 น.	ตึกพฤษฯ ห้อง 115, 116, 118 วิทย์
ตอนที่ 2	วันอังคาร	เวลา 9.00-12.00 น.	ตึกพฤษฯ ห้อง 115, 116, 118 วิทย์
ตอนที่ 3	วันอังคาร	เวลา 13.00-16.00 น.	ตึกพฤษฯ ห้อง 115, 116, 118 วิทย์
ตอนที่ 4	วันพุธ	เวลา 13.00-16.00 น.	ตึกพฤษฯ ห้อง 115, 116, 118 วิทย์
ตอนที่ 5	วันพฤหัสบดี	เวลา 9.00-12.00 น.	ตึกพฤษฯ ห้อง 115, 116, 118 วิทย์
ตอนที่ 6	วันพฤหัสบดี	เวลา 13.00-16.00 น.	ตึกพฤษฯ ห้อง 115, 116, 118 ครุ
เคมีปฏิบัติการ	วันศุกร์	เวลา 9.00-12.00 น.	ตึกพฤษฯ ห้อง 116, 118 คป.

ผู้ประสานงาน	ผศ. เรณู ถาวรโรฤทธิ์	ห้อง 117	ตึกพฤษฯ ศาสตร์ (หัวหน้า)
	อ. ทรงศักดิ์ สำราญสุข		
	อ. เรืองวิทย์ บรรจงรักษ์		
	อ. ดร. ปิยะศักดิ์ ชุ่มพฤษ		

ผู้ช่วยผู้ประสานงาน	นายประเวช ปุ่จันทร์
	นายวิทยา ธีญาโกชน

ผู้สอน	คณาจารย์ภาควิชาพฤกษศาสตร์
--------	---------------------------

สัปดาห์ ที่	วัน เดือน	หัวข้อบรรยาย	ผู้สอน	วัน เดือน	หัวข้อปฏิบัติการ
1	จ. 27 ตค. พ. 29 ตค. ศ. 31 ตค.	1. Introduction 2. Nature of Life 3. How Plant Is Constructed and Its Function 3.1 Seed Internal Structure	รศ.ดร.ปริดา	จ. 27 ตค. อ. 28 ตค. พ. 29 ตค. พฤ 30 ตค. ศ. 31 ตค.	- แนะนำกฎเกณฑ์การเรียน การสอน - ตรวจสอบรายชื่อ - ชื่อนั่งสื่อบริการ - แบ่งห้องเรียน
2	จ. 3 พย. พ. 5 พย. ศ. 7 พย.	3.1 3.2 Seedling to Maturity (Growth and Structure) 3.2	รศ.ดร.ปริดา	จ. 3 พย. อ. 4 พย. พ. 5 พย. พฤ. 6 พย. ศ. 7 พย.	ฉายวีดีโอ หรือ สไลด์ วิถีใช้ กล้องจุลทรรศน์ฯ ปฏิบัติการ ครั้งที่ 1 (บทที่ 1) - กล้องจุลทรรศน์ และการวัด ขนาดของวัตถุ (สอบ การใช้กล้องจุลทรรศน์)
3	จ. 10 พย. พ. 12 พย. ศ. 14 พย.	3.3 Respiration 3.3 3.4 Photosynthesis	รศ.ดร.ปริดา	จ. 10 พย. อ. 11 พย. พ. 12 พย. พฤ. 13 พย. ศ. 14 พย.	ปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 (บทที่ 2-3) - การเตรียมสไลด์ตัวอย่างและ การบันทึกผลการศึกษา - เซลล์ ส่วนประกอบของ เซลล์ และเนื้อเยื่อพืช (สอบ การเตรียมสไลด์ ตัวอย่าง)
4	จ. 17 พย. พ. 19 พย. ศ. 21 พย.	3.4 3.4 3.5 Water in the Life of Plant	รศ.ดร.ปริดา	จ. 17 พย. อ. 18 พย. พ. 19 พย. พฤ. 20 พย. ศ. 21 พย.	ปฏิบัติการ ครั้งที่ 3 (บทที่ 4-5) - เมล็ดพืชชั้นสูง - การเจริญเติบโตและ โครงสร้างของพืช
5	จ. 24 พย. พ. 26 พย.	3.5 3.6 Soil and Plant Mineral Nutrition	รศ.ดร.ปริดา	จ. 24 พย. อ. 25 พย. พ. 26 พย. พฤ. 27 พย.	ปฏิบัติการ ครั้งที่ 4 (บทที่ 6-7) - การสังเคราะห์ด้วยแสง - การหายใจและผลผลิต จากพืช

	ศ. 28 พย.	3.6		ศ. 28 พย.	(นิสิตสรุปผลปฏิบัติการ)
ลำดับที่	วัน เดือน	หัวข้อบรรยาย	ผู้สอน	วัน เดือน	หัวข้อปฏิบัติการ
6	จ. 1 ธค. พ. 3 ธค. ศ. 5 ธค.	3.7 Plant Growth, Development and Their Control 3.7	รศ.ดร.ปริดา	จ. 1 ธค. อ. 2 ธค. พ. 3 ธค. พฉ. 4 ธค. ศ. 5 ธค.	ปฏิบัติการ ครั้งที่ 5 (บทที่ 8-10) - ออสโมซิส - การลำเลียงน้ำในพืช - ภาวะขาดธาตุอาหารของพืช จดปฏิบัติการเฉพาะนิสิต ศป. (นิสิตสรุปผลปฏิบัติการ)
7	จ. 8 ธค. พ. 10 ธค. ศ. 12 ธค.	3.7 Plant Growth, Development and Their Control จดเนื้อหาในวัน เฉลิมพระชนมพรรษา 4. Reproduction 4.1 Asexual Repro. 4.2 Cellular Reproduction	รศ.ดร.ปริดา	จ. 8 ธค. อ. 9 ธค. พ. 10 ธค.* พฉ. 11 ธค. ศ. 12 ธค.	ปฏิบัติการ ครั้งที่ 6 (บทที่ 11-13) - ออกซิน - ไซโตไคนิน - เอธิลีน * จดปฏิบัติการ เรียนชมเชย วันพุธที่ 17 ธค. (นิสิตสรุปผลการปฏิบัติการ)
8	จ. 15 ธค. พ. 17 ธค. ศ. 19 ธค.	4.3 Organismic and Pattern of Reproductions 4.4 Reproduction of Flowering Plants 5. Genetics 5.1 Pattern of inheritance 5.1	รศ. มุกดา	จ. 15 ธค. อ. 16 ธค. พ. 17 ธค.** พฉ. 18 ธค. ศ. 19 ธค.	จดปฏิบัติการตลอดสัปดาห์ ยกเว้น เรียนชมเชย พุธที่ 17 ธค.**
				ศ. 20 ธค.	สอบกลางภาค (ครั้งที่ 1- 8)
9	จ. 22 ธค. พ. 24 ธค. ศ. 26 ธค.	จดตลอดสัปดาห์ เนื่องจาก สอบกลางภาคปลาย		จ. 22 ธค. อ. 23 ธค. พ. 24 ธค. พฉ. 25 ธค. ศ. 26 ธค.	จดปฏิบัติการตลอดสัปดาห์ เนื่องจากสอบกลางภาคปลาย
สอบกลางภาค ตามตารางสอบของคณะฯ (ตั้งแต่หัวข้อ 1 - 8)					

สัปดาห์ ที่	วัน เดือน	หัวข้อบรรยาย	ผู้สอน	วัน เดือน	หัวข้อปฏิบัติการ
10	จ. 29 ธค. พ. 31 ธค. ศ. 2 มค.	5.1 Pattern of inheritance งคบรรยายเนื่องในวันสิ้นปีเก่า 5.2 Molecular Genetics	รศ. มุกดา	จ. 29 ธค. อ.30 ธค. พ. 31 ธค. พฤ. 1 มค. ศ. 2 มค.	งคตลอดสัปดาห์ เนื่องในวันสิ้นปีเก่าและ ขึ้นปีใหม่
11	จ. 5 มค. พ. 7 มค. ศ. 9 มค.	5.2 5.3 Genetics and Biotechnology งค เนื่องในงานกีฬา มหาวิทยาลัย	รศ.มุกดา	จ. 5 มค. อ. 6 มค. พ. 7 มค. พฤ. 8 มค. ศ. 9 มค.*	ปฏิบัติการ ครั้งที่ 7 (บทที่ 14-17) - การสืบพันธุ์ - แบ่งเซลล์ - หลักสถิติกับพันธุศาสตร์ - การแปรผันและกฎการ ถ่ายทอดทางพันธุกรรมของ เมนเดล ไม่งดสอบเฉพาะนิสิตเคมี ปฏิบัติ
12	จ. 12 มค. พ. 14 มค. ศ. 16 มค.	งคตลอดสัปดาห์ เนื่องในงานกีฬามหาวิทยาลัย		จ. 12 มค. อ. 13 มค. พ. 14 มค. พฤ. 15 มค. ศ. 16 มค.	งคตลอดสัปดาห์ เนื่องในงานกีฬามหาวิทยาลัย
13	จ. 19 มค. พ. 21 มค. ศ. 23 มค.	5.4 Plant Improvement and Plant Genetic Resource 5.5 Roles of Genetics in Everyday life 6. Plant Diversity and Their Roles in Ecosystem 6.1 Organizing Diversity	รศ. มุกดา รศ. ดร. ทวีศักดิ์	จ. 19 มค. อ. 20 มค. พ. 21 มค. พฤ. 22 มค. ศ. 23 มค.	ปฏิบัติการ ครั้งที่ 8 (บทที่ 18-21) - การศึกษาลักษณะพันธุกรรม - โครงสร้างและความสัมพันธ์ ของดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ ยีน และโครโมโซม - เทคนิคเบื้องต้นทาง พันธุวิศวกรรม - พันธุศาสตร์ประยุกต์

สัปดาห์ ที่	วัน เดือน	หัวข้อบรรยาย	ผู้สอน	วัน เดือน	หัวข้อปฏิบัติการ
14	จ. 26 มค. พ. 28 มค. ศ. 30 มค.	6.1 Organizing Diversity 6.2 Nutrition and Habitat Approach to Plant Diversity 6.2	รศ. ดร. ทวิศักดิ์	จ. 26 มค. อ. 27 มค. พ. 28 มค. พฤ. 29 มค. ศ. 30 มค.	ปฏิบัติการ ครั้งที่ 9 (บทที่ 22-25) - ไวรัส - แบคทีเรีย - ราแท้ และไลเคน - ราเมือก (ส่งงานเลี้ยงเชื้อและสไลด์ ตัวอย่างที่เตรียมได้)
15	จ. 2 กพ. พ. 4 กพ. ศ. 6 กพ.	6.2 6.2 6.2	รศ. ดร. ทวิศักดิ์	จ. 2 กพ. อ. 3 กพ. พ. 4 กพ. พฤ 5 กพ. ศ. 6 กพ.	ปฏิบัติการ ครั้งที่ 10 (บทที่ 26-28) - สาหร่าย - Metaphyte : Bryophyte - Metaphyte : Seedless - Vasc Pl. (Ferns and Allies)
16	จ. 9 กพ. พ. 11 กพ. ศ. 13 กพ.	6.3 Plant Communities and Their Significance 6.3 6.3	รศ. ดร. ทวิศักดิ์	จ. 9 กพ. อ. 10 กพ. พ. 11 กพ. พฤ 12 กพ. ศ. 13 กพ.	ปฏิบัติการ ครั้งที่ 11 (บทที่ 29-30) - Metaphyte : Gymnosperm - Metaphyte : Angiosperm (ส่งรายงาน)
17	จ. 16 กพ. พ. 18 กพ. ศ. 20 กพ.	7. Recent Outstanding Topics in Botany 8. Plant Biology and Human Concern 8.	ผศ. ชงบุษย	จ. 16 กพ. อ. 17 กพ. พ. 18 กพ. พฤ 19 กพ. ศ. 20 กพ.	ปฏิบัติการครั้งที่ 12(บทที่ 31) - Plant and Environment (ส่งรายงานกิจกรรม)
สอบปลายภาค ตามตารางสอบของคณะฯ (ตั้งแต่หัวข้อ 4 - 8)				อา.22 กพ.	สอบปลายภาค (ครั้งที่ 7-12)

วันงดการเรียนการสอนตามปฏิทินการศึกษา

5 ธค. วันเฉลิมพระชนมพรรษา

10 ธค. วันรัฐธรรมนูญ

22 ธค. - 27 ธค. 2540 สอบกลางปลาย งดปฏิบัติการตลอดสัปดาห์ (23-26 ธค.)

31 ธค. - 1 มค. 2541	สิ้นปีเก่า-ขึ้นปีใหม่	งคปฏิบัติการตลอดสัปดาห์ (30ธค. -2มค.41)
9 มค. - 16 มค. 2541	กีฬามหาวิทยาลัย	งคปฏิบัติการตลอดสัปดาห์ (12-15 มค.)

กำหนดการสอบบรรยาย

ตามตารางสอบของคณะวิทยาศาสตร์

กำหนดการสอนปฏิบัติการ

สอบกลางภาค วันเสาร์ที่ 20 ธค. 2540

สอบปลายภาค วันอาทิตย์ที่ 22 กพ. 2541

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณิต 101 คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน

MA 101 MATHEMATICS IN DAILY LIFE

คำอธิบายรายวิชา

การเงินการธนาคาร คณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหา การใช้เหตุผล สถิติ คณิตศาสตร์กับ

สันทนนาการ

จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิต (2-0)

ชื่อผู้สอน อ. สุภาลักษณ์ พงษ์สุธรรม
ห้องพัก 10-209

ชั่วโมงให้คำปรึกษา จ. 11.00 - 14.00 น., พจ. 12.30 - 14.00 น.

เวลาเรียน ศ. 10.00 - 12.00 น.

ห้องเรียน 10-204 B

กลุ่มผู้เรียน HM16, SS 33, 34

หมายกำหนดการสอน

สัปดาห์ที่

1-5

(31 ค.ค., 7, 14, 21, 28 พ.ย. 40)

6 (5 ธ.ค. 40)

7-9 (12, 19, 26 ธ.ค. 40)

10 (2 ม.ค. 41)

11 (9 ม.ค. 41)

12 (16 ม.ค. 41)

13-15 (23, 30 ม.ค. 41, 6 ก.พ. 41)

หัวข้อ

ตรรกศาสตร์ ตัวเชื่อมทางตรรกศาสตร์

ค่าความจริงของประพจน์เชิงประกอบ นิเสธของ

ประพจน์ การให้เหตุผลแบบอุปนัยและแบบ

นิรนัย ประโยคเปิดและตัวบ่งปริมาณ การทดสอบ

โดยใช้แผนภาพเวเน่

(หยุดวันเฉลิมพระชนมพรรษา)

สถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล (ค่ากลาง, การวัดการกระจาย

ข้อมูล การหาด้านหนึ่งข้อมูล ค่ามาตรฐาน

คะแนนที่)

สอบกลางภาค

หยุดกีฬามหาวิทยาลัย

หยุดกีฬามหาวิทยาลัย

คณิตศาสตร์เกี่ยวกับการเงิน ดอกเบี้ยคงต้น

จำนวนเงินเมื่อถึงกำหนด ค่าปัจจุบัน สำหรับ

		ดอกเบี๋ยคงตัน ดอกเบี๋ยทบตัน และทบตันทบวัน ต่อเนือ่ง ค่ำปัจจุบันของดอกเบี๋ยทบตัน อัตรา ดอกเบี๋ยที่แท้จริง ค่ำรายปี (เงินรวมของค่ำรายปี การเข้าซื้อและการผ่อนชำระ)
16 (13 ก.พ. 41)		การแก้ปัญหาและการฝึกทักษะทางเรขาคณิต
17 (ก.พ. 41)		สอบปลายภาค
เกณฑ์การวัดผล	สอบกลางภาค	40%
	การบ้าน	10%
	สอบปลายภาค	50%

หนังสืออ้างอิง

1. ชาตรี เมืองนาโพธิ์ และชัยวัฒน์ ปานน้อย Symbolic Logic พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ นิยมวิทยา, 2512.
2. Mason, Robert D, Lange H. Walter and Rousos, Temoleon G. Mathematics for Business and Consumers. Texas : Business Pub, Inc., 1980.
3. สุเทพ จันทรสมศักดิ์ ตรีกรวิทยาคณิตศาสตร์เบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ ไทยวัฒนาพานิช, 2518.
4. คณะอาจารย์ มศว คณิตศาสตร์ทั่วไป พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ 2531.

COURSE SYLLABUS

MA 111 Mathematics I

Course description :

ระบบจำนวนจริง โดยเน้นที่สัญพจน์ของความบริบูรณ์
 อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์
 ลิมิตและความต่อเนื่อง
 อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันตรีโกณมิติ
 การประยุกต์ของอนุพันธ์
 เรขาคณิตวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับการหมุนแกนอ้างอิงและพิกัดเชิงขั้ว
 อินทิกรัลจำกัดเขตและอินทิกรัลไม่จำกัดเขต
 การอินทิเกรตฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันตรีโกณมิติ
 การประยุกต์เกี่ยวกับการหาพื้นที่

No. of credits : 4 credits (4 class hours)

Name of Instructor : รองศาสตราจารย์ปกรณ์ พลาหาญ

Office room no. 10-211

Office hours : TU 10.00-12.00 น. และ 13.00-16.30 น.

F 10.00-12.00 น. และ 13.00-14.00 น.

Class time : TU 8.00 - 9.50, F 8.00 - 9.50

Room no : 10 - 414

Teaching Schedule (Approx.)

Week no	Topics
1	ระบบจำนวนจริง (สัญพจน์ความบริบูรณ์) อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์
2	ลิมิตและทฤษฎีเกี่ยวกับลิมิต (พีชคณิตของลิมิต) ลิมิตเกี่ยวกับอนันต์
3	ความต่อเนื่องที่จุด, ความต่อเนื่องบนช่วง ทฤษฎีบทที่จำเป็นเกี่ยวกับความต่อเนื่อง
4	อนุพันธ์และทฤษฎีบทเกี่ยวกับอนุพันธ์ (พีชคณิตของอนุพันธ์) อนุพันธ์และความต่อเนื่อง

5	อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต (ฟังก์ชันพหุนาม, ฟังก์ชันตรรกยะ) อนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ
6	อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน
7	อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยปริยาย อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเสริม อนุพันธ์อันดับสูง
8	การประยุกต์ของอนุพันธ์ ความชันของเส้นโค้ง, ฟังก์ชันเพิ่มฟังก์ชันลด ค่าสูงสุดสัมพัทธ์ ค่าสูงสุดสัมพัทธ์ ค่าสูงสุดสมบูรณ์ ค่าต่ำสุดสมบูรณ์บนช่วง
9	การเขียนกราฟ ความเร็ว ความเร่ง
10 (8 ส.ค. 40)	Mid-term exam 8.00 - 10.00 o.
11	เฉลยข้อสอบข้อข้อใจ ดิฟเฟอเรนเชียล อัตราสัมพัทธ์
12	เรขาคณิตวิเคราะห์ : การหมุนแกน พิกัดเชิงขั้ว : การเขียนกราฟ
13	การหาอนุพันธ์ในระบบพิกัดเชิงขั้ว อินทิกรัลจำกัดเขต
14	อินทิกรัลจำกัดเขต อินทิกรัลไม่จำกัดเขต และทฤษฎีบทพื้นฐานของแคลคูลัส
15	การอินทิเกรตฟังก์ชันพีชคณิต การอินทิเกรตฟังก์ชันตรีโกณมิติ
16	ทบทวน, เฉลยแบบฝึกหัด
17	Final Exam

Grading Criterions	Quiz	15%
	Home work, Participation	
	Mid term exam	40%

	Final exam	45%
Text	- เอกสารประกอบการสอนที่ภาควิชาจัดทำขึ้น	
Referances	- แคลคูลัส I ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ 2538	
	- <u>คณิตศาสตร์ตอน I ตอน 2</u> แผนกวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	
	- Thomas, M. <u>Calculus with Analytic Geometry</u>	
	- Ayres, F. <u>Calculus (Schaumn's Outline)</u>	
	- Protter, M. and Morrey, C. <u>Calculus with Analytic Geometry</u>	
	สุเทพ จันทร์สมศักดิ์ <u>ระบบจำนวน</u>	
	สุเทพ จันทร์สมศักดิ์ <u>แคลคูลัสที่ 1 แคลคูลัสที่ 2</u>	
	Fuller, G.	<u>Analytic Geometry</u>
	Thomas : M.	<u>Calculus with Analytic Geometry</u>
	Wexler : C.	<u>Analytic Geometry : A vector approach</u>

รายละเอียดเนื้อหาที่สอน

MA 112 Mathematics II

คำอธิบายรายวิชา

ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกผกผัน เทคนิคของการอินทิเกรต การประยุกต์ของการอินทิเกรต กฎของโลบิตาล อินทิกรัลไม่ตรงแบบ ลำดับ และอนุกรม สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

จำนวนหน่วยกิต 4 หน่วยกิต (4-0)

ชื่อผู้สอน อ.รุ่งฟ้า จันทร์จารุภรณ์
ห้องพัก 10-211

OFFICE HOURS : อ. 10.00-12.00 น., พุธหัส. 10.00-12.00 น. และ ศ. 8.00-10.00 น.

เวลาเรียน อ. 08.00-10.00 น., พุธหัส. 08.00-10.00 น.

ห้องเรียน 10-414

หมายกำหนดการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ
1	การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันลอการิทึม
2	การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันเลขชี้กำลัง
3	การอินทิเกรต e การอินทิเกรตที่ให้ผลในรูปลอการิทึม
4	การหาอินทิกรัลในรูป $\cot u du$, $\tan u du$, $\sec u du$ และ $\csc u du$
5	ฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกและการหาอนุพันธ์
6	การอินทิเกรตฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก อินเวอร์สของฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก
7	การหาอนุพันธ์ของอินเวอร์สของฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก การอินทิเกรตที่ให้ผลในรูปอินเวอร์สฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก
8	เทคนิคของการอินทิเกรต
9	สอบกลางภาค
10	เทคนิคของการอินทิเกรต (ต่อ)

สัปดาห์ที่

หัวข้อ

11	อินทิกรัลไม่ตรงแบบ
12	การประยุกต์ของการอินทิเกรต
13	การประยุกต์ของการอินทิเกรต (ต่อ)
14	กฎของโลบิตาล ลำดับและอนุกรม
15	ลำดับและอนุกรม (ต่อ)
16	สมการดิฟเฟอเรนเชียล

เกณฑ์วัดผล

Quiz, Home work, Participation	15%
Midterm	35%
Final	50%

Texts :

1. เอกสารประกอบการสอนที่ภาควิชาจัดทำขึ้น
2. กมล เอกไทยเจริญ อินทิกรัลแคลคูลัส
3. ภาควิชาคณิตศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณิตศาสตร์ตอน 1,2
4. Protter, M. and Morrey, C. Calculus and Analytic Geometry

References :

- สุเทพ จันทร์สมศักดิ์ แคลคูลัสตอน 1,2
- Ellis, R, and Gulick, D. Calculus with analytic Geometry.
- Rees, Paul K. and Fred W. Sparks Calculus with analytic Geometry.
- Seeley, Rebert T. Calculus of One Variable.
- Shenk A. Calculus and Analytic Geometry.
- Thomas, M. Calculus with analytic Geometry.
- ตำราแคลคูลัสอื่น ๆ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

แผนการสอนวิชา	PY 101 Introductory Physics I	ภาคเรียนที่ 1 / 2541	กลุ่มนิสิต SC 25,26,27,28,2H
ช่วงเวลาสอน	จ. 3 มิ.ย. - อ. 20 ก.ย. 2541	วัน - เวลาสอน	จ. 10.00-12.00 น., พ. 13.00-13.50น.
สอบกลางภาค	จ. 3 ส.ค. - ศ. 7 ส.ค. 2541	สอบปลายภาค	จ. 21 ก.ย. - อ. 4 ต.ค. 2541
อาจารย์ผู้สอน	รศ. ดร. ณสรณ์ ผลโกล	ห้องทำงาน	10-509
	รศ. อรุณีย์ อินทพร	ห้องทำงาน	10-510
	อ. จักรชัย ถัสขานนท์, อ. ชุมพล พัฒนสุวรรณ	ห้องทำงาน	10-514
	อ. สมศักดิ์ มณีรัตนกุล	ห้องทำงาน	10-410
	ผศ. บัญชา ศิลปสกุลสุข	ห้องทำงาน	10-408
	อ. นิรมล พัฒนสุวรรณ	ห้องทำงาน	10-311
ห้องเรียน	ห้อง Studio, 14-304		

คำอธิบายรายวิชา เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ สนามโน้มถ่วง โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบหมุน กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล การเคลื่อนที่แบบคลื่น เสียง ความร้อนและอุณหพลศาสตร์

จุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์เพียงพอที่จะศึกษาวิชาอื่น ๆ ไป
2. รู้จักความคิดหาเหตุผล การสังเกต และการค้นคว้าด้วยตนเอง
3. รู้จักเรียนรู้แบบเข้าใจในเนื้อหา ไม่ใช่ท่องจำโดยไม่เข้าใจ
4. รู้จักการประยุกต์ความรู้ทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาเชิงคิดคำนวณและเชิงปฏิบัติการ
5. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

แผนการสอน

ลำดับ	วัน-เวลา	เนื้อหา - กิจกรรม	หมายเหตุ
1	พ. 4 มิ.ย.	ชี้แจงวิธีการเรียน การสอน การวัดผล และการประเมินผล	รศ. ณสรณ์ 1 ชั่วโมง
2	จ. 8 มิ.ย. พ. 11 มิ.ย.	เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 1.1, 1.2	รศ. ณสรณ์ 1 ชั่วโมง รศ. ณสรณ์ 1 ชั่วโมง
3	จ. 15 มิ.ย. พ. 18 มิ.ย.	แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 1.3 ถึง 1.5 แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 2.1 ถึง 2.4	รศ. ณสรณ์ 2 ชั่วโมง รศ. ณสรณ์ 1 ชั่วโมง
4	จ. 22 มิ.ย. พ. 25 มิ.ย.	แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 2.5, 2.6 โมเมนตัมและพลังงาน หัวข้อ 3.1, 3.2	รศ. ณสรณ์ 2 ชั่วโมง รศ. อรุณีย์ 1 ชั่วโมง
5	จ. 29 มิ.ย. พ. 2 ก.ค.	โมเมนตัมและพลังงาน หัวข้อ 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.1	รศ. อรุณีย์ 2 ชั่วโมง อ. สมศักดิ์ 1 ชั่วโมง
6	จ. 6 ก.ค.	กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.2, 4.3	อ. สมศักดิ์ 2 ชั่วโมง
*	พ. 9 ก.ค.	กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.3, 4.4	อ. สมศักดิ์ 1 ชั่วโมง

แผนการสอน (ต่อ)

ลำดับที่	วัน-เวลา	เนื้อหา - กิจกรรม	หมายเหตุ
7	จ. 13 ก.ค. พ. 16 ก.ค.	กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.4, 4.5 การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต หัวข้อ 5.1, 5.2	อ. สมศักดิ์ 2 ชั่วโมง อ. จักรชัย 1 ชั่วโมง
8	จ. 20 ก.ค. พ. 23 ก.ค.	การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต หัวข้อ 5.3, 5.4 การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต หัวข้อ 5.4.2	อ. จักรชัย 2 ชั่วโมง อ. จักรชัย 2 ชั่วโมง
9	จ. 27 ก.ค. พ. 30 ก.ค.	กลศาสตร์ของไหล หัวข้อ 6.1, 6.2.1 ถึง 6.2.6 กลศาสตร์ของไหล หัวข้อ 6.2.7, 6.3.1.1	อ. นิรมล พ. 2 ชั่วโมง อ. นิรมล พ. 1 ชั่วโมง
10	3 - 7 ส.ค.	สอบกลางภาค	
11	จ. 10 ส.ค. พ. 13 ส.ค.	กลศาสตร์ของไหล หัวข้อ 6.3.1.2 ถึง 6.3.3.6 คลื่น หัวข้อ 7.1	อ. นิรมล พ. 2 ชั่วโมง รศ. อรุณีย์ 1 ชั่วโมง
12	จ. 17 ส.ค. พ. 20 ส.ค.	คลื่น หัวข้อ 7.2, 7.3, 7.4 คลื่น หัวข้อ 7.4, 7.5	รศ. อรุณีย์ 2 ชั่วโมง รศ. อรุณีย์ 1 ชั่วโมง
13	จ. 24 ส.ค. พ. 27 ส.ค.	เสียง หัวข้อ 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 เสียง หัวข้อ 8.5, 8.6, 8.7	ผศ. บัญชา 2 ชั่วโมง ผศ. บัญชา 1 ชั่วโมง
14	จ. 31 ส.ค. พ. 3 ก.ย.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.1 ถึง 9.5 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.6, 9.7	อ. ชุมพล 2 ชั่วโมง อ. ชุมพล 1 ชั่วโมง
15	จ. 7 ก.ย. พ. 10 ก.ย.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.8, 9.9, 9.10 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.11	อ. ชุมพล 2 ชั่วโมง อ. ชุมพล 1 ชั่วโมง
16	จ. 14 ก.ย.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.12, 9.13	อ. ชุมพล 2 ชั่วโมง
17	21 - 25 ก.ย.	สอบปลายภาค	
18	จ. 28 ก.ย.	สอบปลายภาค เวลา 9.30 - 11.30 น.	

หนังสืออ่านประกอบ ฟิสิกส์ 1 เล่ม 1-2 ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวัดผลการเรียน	1. สอบย่อย 15 ครั้ง	10%
	2. สอบกลางภาคเรียน	45%
	3. สอบปลายภาคเรียน	45%

การประเมินผลการเรียน ตัดสินผลนิสิตทุกกลุ่ม โดยวิธีอิงเกณฑ์

ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

แผนการสอนวิชา PY 101 Introductory Physics I ภาคเรียนที่ 1 / 2541 กลุ่มนิสิต SC 11,12,13,14

ช่วงเวลาสอน จ. 3 มิ.ย. - อา. 20 ก.ย. 2541

วัน - เวลาสอน อ. 8.00-10.00 น., ศ. 13.00-13.50น.

สอบกลางภาค จ. 3 ส.ค. - ศ. 7 ส.ค. 2541

สอบปลายภาค จ. 21 ก.ย. - อา. 4 ต.ค. 2541

อาจารย์ผู้สอน รศ. ดร. ณสรรงค์ ผลโภาค

ห้องทำงาน 10-509

รศ. อรุณีย์ อินทพร

ห้องทำงาน 10-510

อ. จักรชัย ลิขชานนท์, อ. ชุมพล พัฒนสุวรรณ

ห้องทำงาน 10-514

อ. สมศักดิ์ มณีรัตนกุล

ห้องทำงาน 10-410

ผศ. บัญชา ศิลป์สกุลสุข

ห้องทำงาน 10-408

อ. นิรมล พัฒนสุวรรณ

ห้องทำงาน 10-311

ห้องเรียน ห้อง Studio, 14-304

คำอธิบายรายวิชา เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ สนามโน้มถ่วง โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบหมุน กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล การเคลื่อนที่แบบคลื่น เสียง ความร้อนและอุณหพลศาสตร์

จุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์เพียงพอที่จะศึกษาวิชาอื่น ๆ ไป
2. รู้จักความคิดหาเหตุผล การสังเกต และการค้นคว้าด้วยตนเอง
3. รู้จักเรียนรู้แบบเข้าใจในเนื้อหา ไม่ใช่ท่องจำโดยไม่เข้าใจ
4. รู้จักการประยุกต์ความรู้ทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาเชิงคิดคำนวณและเชิงปฏิบัติการ
5. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

แผนการสอน

ลำดับที่	วัน-เวลา	เนื้อหา - กิจกรรม	หมายเหตุ
1	ศ. 5 มิ.ย.	ชี้แจงวิธีการเรียน การสอน การวัดผล และการประเมินผล	รศ. ณสรรงค์ 1 ชั่วโมง
2	อ. 9 มิ.ย. ศ. 12 มิ.ย.	เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 1.1, 1.2	รศ. ณสรรงค์ 1 ชั่วโมง รศ. ณสรรงค์ 1 ชั่วโมง
3	อ. 16 มิ.ย. ศ. 19 มิ.ย.	แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 1.3 ถึง 1.5 แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 2.1 ถึง 2.4	รศ. ณสรรงค์ 2 ชั่วโมง รศ. ณสรรงค์ 1 ชั่วโมง
4	อ. 23 มิ.ย. ศ. 26 มิ.ย.	แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 2.5, 2.6 โมเมนตัมและพลังงาน หัวข้อ 3.1, 3.2	รศ. ณสรรงค์ 2 ชั่วโมง รศ. อรุณีย์ 1 ชั่วโมง
5	อ. 30 มิ.ย. ศ. 3 ก.ค.	โมเมนตัมและพลังงาน หัวข้อ 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.1	รศ. อรุณีย์ 2 ชั่วโมง อ. สมศักดิ์ 1 ชั่วโมง
6	อ. 7 ก.ค.	กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.2, 4.3	อ. สมศักดิ์ 2 ชั่วโมง
*	ศ. 10 ก.ค.	กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.3, 4.4	อ. สมศักดิ์ 1 ชั่วโมง
7	อ. 14 ก.ค. ศ. 17 ก.ค.	กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.4, 4.5 การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต หัวข้อ 5.1, 5.2	อ. สมศักดิ์ 2 ชั่วโมง อ. จักรชัย 1 ชั่วโมง

แผนการสอน (ต่อ)

ลำดับ	วัน-เวลา	เนื้อหา - กิจกรรม	หมายเหตุ
8	อ. 21 ก.ค. ศ. 24 ก.ค.	การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต หัวข้อ 5.3, 5.4 การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต หัวข้อ 5.4.2	อ. จักรชัย 2 ชั่วโมง อ. จักรชัย 2 ชั่วโมง
9	อ. 28 ก.ค. ศ. 31 ก.ค.	กลศาสตร์ของไหล หัวข้อ 6.1, 6.2.1 ถึง 6.2.6 กลศาสตร์ของไหล หัวข้อ 6.2.7, 6.3.1.1	อ. นิรมล พ. 2 ชั่วโมง อ. นิรมล พ. 1 ชั่วโมง
10	3 - 7 ส.ค.	สอบกลางภาค	
11	อ. 11 ส.ค. ศ. 14 ส.ค.	กลศาสตร์ของไหล หัวข้อ 6.3.1.2 ถึง 6.3.3.6 คลื่น หัวข้อ 7.1	อ. นิรมล พ. 2 ชั่วโมง รศ. อรุณีย์ 1 ชั่วโมง
12	อ. 18 ส.ค. ศ. 21 ส.ค.	คลื่น หัวข้อ 7.2, 7.3, 7.4 คลื่น หัวข้อ 7.4, 7.5	รศ. อรุณีย์ 2 ชั่วโมง รศ. อรุณีย์ 1 ชั่วโมง
13	อ. 25 ส.ค. ศ. 28 ส.ค.	เสียง หัวข้อ 8.1, 8.2, 8.3, 8.4 เสียง หัวข้อ 8.5, 8.6, 8.7	ผศ. บัญชา 2 ชั่วโมง ผศ. บัญชา 1 ชั่วโมง
14	อ. 1 ก.ย. ศ. 4 ก.ย.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.1 ถึง 9.5 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.6, 9.7	อ. ชุมพล 2 ชั่วโมง อ. ชุมพล 1 ชั่วโมง
15	อ. 8 ก.ย. ศ. 11 ก.ย.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.8, 9.9, 9.10 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.11	อ. ชุมพล 2 ชั่วโมง อ. ชุมพล 1 ชั่วโมง
16	อ. 15 ก.ย.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.12, 9.13	อ. ชุมพล 2 ชั่วโมง
17	21 - 25 ก.ย.	สอบปลายภาค	
18	จ. 28 ก.ย.	สอบปลายภาค เวลา 9.30 - 11.30 น.	

หนังสืออ่านประกอบ ฟิสิกส์ 1 เล่ม 1-2 ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวัดผลการเรียน	1. สอบย่อย 15 ครั้ง	10%
	2. สอบกลางภาคเรียน	45%
	3. สอบปลายภาคเรียน	45%

การประเมินผลการเรียน ดัดสินผลนิสิตทุกกลุ่ม โดยวิธีอิงเกณฑ์

ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

แผนการสอนวิชา PY 101 Introductory Physics I ภาคเรียนที่ 1 / 2541 กลุ่มนิสิต EG 11-15

ช่วงเวลาสอน จ. 3 มิ.ย. - อา. 20 ก.ย. 2541

วัน - เวลาสอน จ. 9.00-12.00 น.

สอบกลางภาค จ. 3 ต.ค. - ศ. 7 ต.ค. 2541

สอบปลายภาค จ. 21 ก.ย. - อา. 4 ต.ค. 2541

อาจารย์ผู้สอน รศ. ดร. ณสรร์ ผลโกล

ห้องทำงาน 10-509

รศ. อรุณีย์ อินทสร

ห้องทำงาน 10-510

อ. จักรชัย ถัสชานนท์, อ. ชุมพล พัฒนสุวรรณ

ห้องทำงาน 10-514

อ. สมศักดิ์ มณีรัตนกุล

ห้องทำงาน 10-410

ผศ. บัญชา ศิลป์สกุลสุข

ห้องทำงาน 10-408

อ. นิรมล พัฒนสุวรรณ

ห้องทำงาน 10-311

ห้องเรียน ห้อง 201, 202 อาคารเรียนรวม ศูนย์อภครักษ์

คำอธิบายรายวิชา เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ สนามโน้มถ่วง โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบหมุน กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล การเคลื่อนที่แบบคลื่น เสียง ความร้อนและอุณหพลศาสตร์

จุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์เพียงพอที่จะศึกษาวิชาอื่น ๆ ไป
2. รู้จักความคิดหาเหตุผล การสังเกต และการค้นคว้าด้วยตนเอง
3. รู้จักเรียนรู้แบบเข้าใจในเนื้อหา ไม่ใช่ท่องจำโดยไม่เข้าใจ
4. รู้จักการประยุกต์ความรู้ทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาเชิงคิดคำนวณและเชิงปฏิบัติการ
5. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

แผนการสอน

สัปดาห์	วัน-เวลา	เนื้อหา - กิจกรรม	หมายเหตุ
1	พ.3-ศ.5มิ.ย.		
2	จ. 8 มิ.ย.	ขึ้นงวัติการเรียน การสอน การวัดผล และการประเมินผล เวกเตอร์	รศ. ณสรร์ 2 ชั่วโมง รศ. ณสรร์ 1 ชั่วโมง
3	จ. 15 มิ.ย.	แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 1.1, 1.2 แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 1.3 ถึง 1.5	รศ. ณสรร์ 1 ชั่วโมง รศ. ณสรร์ 2 ชั่วโมง
4	จ. 22 มิ.ย.	แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 2.1 ถึง 2.4 แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 2.5, 2.6	รศ. ณสรร์ 1 ชั่วโมง รศ. ณสรร์ 2 ชั่วโมง
5	จ. 29 มิ.ย.	โมเมนตัมและพลังงาน หัวข้อ 3.1, 3.2 โมเมนตัมและพลังงาน หัวข้อ 3.3, 3.4, 3.5, 3.6	รศ. อรุณีย์ 1 ชั่วโมง รศ. อรุณีย์ 2 ชั่วโมง
6	จ. 6 ก.ค.	กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.1 กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.2, 4.3	อ. สมศักดิ์ 1 ชั่วโมง อ. สมศักดิ์ 2 ชั่วโมง
7	จ. 13 ก.ค.	กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.3, 4.4 กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.4, 4.5	อ. สมศักดิ์ 1 ชั่วโมง อ. สมศักดิ์ 2 ชั่วโมง

แผนการสอน (ต่อ)

ลำดับที่	วัน-เวลา	เนื้อหา - กิจกรรม	หมายเหตุ
8	จ. 20 ก.ค.	การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต หัวข้อ 5.1, 5.2 การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต หัวข้อ 5.3, 5.4	อ. จักรชัย 1 ชั่วโมง อ. จักรชัย 2 ชั่วโมง
9	จ. 27 ก.ค.	การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต หัวข้อ 5.5, 5.6 กลศาสตร์ของไหล หัวข้อ 6.1, 6.2.1 ถึง 6.2.6	อ. จักรชัย 1 ชั่วโมง อ. นิรมล พ. 2 ชั่วโมง
10	3 - 7 ส.ค.	สอบกลางภาค	
11	จ. 10 ส.ค.	กลศาสตร์ของไหล หัวข้อ 6.2.7 ถึง 6.3.1.1 กลศาสตร์ของไหล หัวข้อ 6.3.1.2 ถึง 6.3.3.6	อ. นิรมล พ. 1 ชั่วโมง อ. นิรมล พ. 2 ชั่วโมง
12	จ. 17 ส.ค.	คลื่น หัวข้อ 7.1 คลื่น หัวข้อ 7.2, 7.3, 7.4	รศ. อรุณีย์ 1 ชั่วโมง รศ. อรุณีย์ 2 ชั่วโมง
13	จ. 24 ส.ค.	คลื่น หัวข้อ 7.4, 7.5 เสียง หัวข้อ 8.1, 8.2, 8.3, 8.4	รศ. อรุณีย์ 1 ชั่วโมง ผศ. ปัญญา 2 ชั่วโมง
14	จ. 31 ส.ค.	เสียง หัวข้อ 8.5, 8.6, 8.7 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.1 ถึง 9.5	ผศ. ปัญญา 1 ชั่วโมง อ. ชุมพล 2 ชั่วโมง
15	จ. 7 ก.ย.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.6, 9.7 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.8, 9.9, 9.10	อ. ชุมพล 1 ชั่วโมง อ. ชุมพล 2 ชั่วโมง
16	จ. 14 ก.ย.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.11 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.12, 9.13	อ. ชุมพล 1 ชั่วโมง อ. ชุมพล 2 ชั่วโมง
17	จ. 21 ก.ย.	สอบปลายภาค เวลา 10.00-12.00 น.	
18	28 ก.ย. - 2 ต.ค.	สอบปลายภาค	

หนังสืออ่านประกอบ ฟิสิกส์ 1 เล่ม 1-2 ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวัดผลการเรียน

1. สอบย่อย 15 ครั้ง	10%
2. สอบกลางภาคเรียน	45%
3. สอบปลายภาคเรียน	45%

การประเมินผลการเรียน ตัดสินผลนิสิตทุกกลุ่ม โดยวิธีอิงเกณฑ์

ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

แผนการสอนวิชา PY 108 Basic Physics I

ภาคเรียนที่ 1 / 2541

กลุ่มนิสิต MD11,12,13,PT11,DT11,PH11

ช่วงเวลาสอน อ. 3 มิ.ย. - อ. 20 ก.ย. 2541

วัน - เวลาสอน อ. 8.00-10.00 น.

สอบกลางภาค อ. 3 ส.ค. - ศ. 7 ส.ค. 2541

สอบปลายภาค อ. 21 ก.ย. - อ. 4 ต.ค. 2541

อาจารย์ผู้สอน ผศ. เพ็ญกลดา วีระสัย

ห้องทำงาน 10-515

อ. ชุมพล พัฒนสุวรรณ

ห้องทำงาน 10-514

ผศ. ปรีดา เพชรมีศรี

ห้องทำงาน 10-408

อ. สมศักดิ์ มณีรัตนกุล

ห้องทำงาน 10-410

ผศ. อุดลย์ คนยัง

ห้องทำงาน 10-208

ห้องเรียน 14-405

คำอธิบายรายวิชา เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ สนามโน้มถ่วง โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบหมุน กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล การเคลื่อนที่แบบคลื่น เสียง ความร้อนและอุณหพลศาสตร์

จุดประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียน

1. มีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์เพียงพอที่จะศึกษาวิชาอื่น ๆ ไป
2. รู้จักความคิดหาเหตุผล การสังเกต และการค้นคว้าด้วยตนเอง
3. รู้จักเรียนรู้แบบเข้าใจในเนื้อหา ไม่ใช่ท่องจำโดยไม่เข้าใจ
4. รู้จักการประยุกต์ความรู้ทางฟิสิกส์ในการแก้ปัญหาเชิงคิดคำนวณและเชิงปฏิบัติการ
5. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

แผนการสอน

ลำดับที่	วัน-เวลา	เนื้อหา - กิจกรรม	หมายเหตุ
1	พ.3-ศ.5มิ.ย.		
2	อ. 9 มิ.ย.	ชี้แจงวิธีการเรียน การสอน การวัดผล และการประเมินผล เวกเตอร์	ผศ.ปรีดา 1/2 ชั่วโมง ผศ.ปรีดา 1 1/2 ชั่วโมง
3	อ. 16 มิ.ย.	แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 1.1 ถึง 1.5	ผศ.ปรีดา 2 ชั่วโมง
4	อ. 23 มิ.ย.	แรงและการเคลื่อนที่ หัวข้อ 2.1 ถึง 2.6	ผศ.ปรีดา 2 ชั่วโมง
5	อ. 30 มิ.ย.	โมเมนตัมและพลังงาน หัวข้อ 3.1 ถึง 3.4	ผศ.อุดลย์ 2 ชั่วโมง
6	อ. 7 ก.ค.	โมเมนตัมและพลังงาน หัวข้อ 3.5 ถึง 3.6 กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.1, 4.2	ผศ.อุดลย์ 1 ชั่วโมง ผศ.อุดลย์ 1 ชั่วโมง
7	อ. 14 ก.ค.	กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.3, 4.4	ผศ.อุดลย์ 2 ชั่วโมง
8	อ. 21 ก.ค.	กลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง หัวข้อ 4.5, 4.6 การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต หัวข้อ 5.1, 5.2	ผศ.อุดลย์ 1 ชั่วโมง อ.ชุมพล 1 ชั่วโมง
9	อ. 28 ก.ค.	การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต หัวข้อ 5.3, 5.6	อ.ชุมพล 2 ชั่วโมง

แผนการสอน (ต่อ)

ลำดับ	วัน-เวลา	เนื้อหา - กิจกรรม	หมายเหตุ
10	8 - 7 ส.ค.	สอบกลางภาค	
11	อ. 11 ส.ค.	กลศาสตร์ของไหล หัวข้อ 6.1, ถึง 6.2	อ.สมศักดิ์ 2 ชั่วโมง
12	อ. 18 ส.ค.	กลศาสตร์ของไหล หัวข้อ 6.3	อ.สมศักดิ์ 2 ชั่วโมง
13	อ. 25 ส.ค.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.1 ถึง 9.7	ผศ.เพ็ญกลดา 2 ชั่วโมง
14	อ. 1 ก.ย.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.8 ถึง 9.11	ผศ.เพ็ญกลดา 2 ชั่วโมง
15	อ. 8 ก.ย.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ หัวข้อ 9.12, 9.13 เสียง หัวข้อ 8.1, 8.2	ผศ.เพ็ญกลดา 1 ชั่วโมง ผศ.เพ็ญกลดา 1 ชั่วโมง
16	อ. 15 ก.ย.	เสียง หัวข้อ 8.3 ถึง 8.7	ผศ.เพ็ญกลดา 2 ชั่วโมง
17	อ. 22 ก.ย.	สอบปลายภาค เวลา 12.30-14.20 น.	
18	28 ก.ย. - 2 ต.ค.	สอบปลายภาค	

หนังสืออ่านประกอบ ฟิสิกส์ 1 เล่ม 1-2 ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวัดผลการเรียน	1. สอบย่อย 10 ครั้ง	10%
	2. สอบกลางภาคเรียน	45%
	3. สอบปลายภาคเรียน	45%

การประเมินผลการเรียน ตัดสินผลนิสิตทุกกลุ่ม โดยวิธีอิงเกณฑ์

ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

แผนการสอนวิชา PY 181 Introductory Physics Laboratory I

ภาคเรียนที่ 1 / 2541

กลุ่มนิสิต SC11,12,13,14, IG25,26,27,28, 2H, EG11,12,13,14,15

ช่วงเวลาสอน จ.3 มี.ย.-ธ.ย. 2541

วัน - เวลาสอน จ. 10.00-11.50 น., 13.00-14.50 น. อ. 10.00-11.50 น., 13.00-14.50 น.

พ. 10.00-11.50 น., 13.00-14.50 น. พฤ 10.00-11.50 น., 13.00-14.50 น.

ศ. 10.00-13.00 น., 13.00-14.50 น.

สอบกลางภาค -

สอบปลายภาค จ. 21 ก.ย. - ธ.ย. 4 ต.ค. 2541

อาจารย์ผู้สอน รศ.ดร.ฉัตรศักดิ์ ผลโกศล

ห้องทำงาน 10-509

รศ.อรุณีย์ อินทพร

ห้องทำงาน 10-510

อ.ชุมพล พัฒนสุวรรณ, ผศ.นิรมล ปิตะนีละผลิน, ผศ.อุษณา ฉลุภัทป์,

อ.จักรชัย ลัชชานนท์

ห้องทำงาน 10-514

ผศ.สุรีย์ แขวงโสภา

ห้องทำงาน 10-412

ผศ.ปราโมทย์ ฉลุภัทป์, อ.สิริ สิรินิลกุล

ห้องทำงาน 10-407

ผศ.ปรีดา เพชรนิศรี

ห้องทำงาน 10-408

ผศ.ศิริกุล รัตนธรรมพันธ์

ห้องทำงาน 10-312

อ.นิรมล พัฒนสุวรรณ, ผศ.วิมล เกரியงไกร

ห้องทำงาน 10-311

ผศ.สนั่น วีระพงษ์, อ.มาโนชญ์ เสงวัฒนะ, อ.สิริ สิรินิลกุล

ห้องทำงาน 10-207

ห้องเรียน 10-205, 10-307, 10-309, ศูนย์องค์กรักษ์ ห้อง 401

คำอธิบายรายวิชา ปฏิบัติการในเรื่องที่สอดคล้องกับวิชา PY 101

แผนการสอน

สัปดาห์	วัน-เวลา	เนื้อหา - กิจกรรม	หมายเหตุ
1	พ. 3 - ศ. 5 มี.ย.	Talkiab	
2	จ. 8 - อ. 9 มี.ย. พ. 10 - ศ. 12 มี.ย.	Talkiab ปฏิบัติการครั้งที่ 1	
3	จ. 15 - อ. 16 มี.ย. พ. 17 - ศ. 19 มี.ย.	ปฏิบัติการครั้งที่ 1 ปฏิบัติการครั้งที่ 2	
4	จ. 22 - อ. 23 มี.ย. พ. 24 - ศ. 26 มี.ย.	ปฏิบัติการครั้งที่ 2 ปฏิบัติการครั้งที่ 3	
5	จ. 29 - อ. 30 มี.ย. พ. 1 - ศ. 3 ก.ย.	ปฏิบัติการครั้งที่ 3 ปฏิบัติการครั้งที่ 4	
6	จ. 6 - อ. 7 ก.ย. พ. 8 - ศ. 10 ก.ย.	ปฏิบัติการครั้งที่ 4 ปฏิบัติการครั้งที่ 5	พ.8 วันอาสาฬหบูชา พฤ.9 วันเข้าพรรษา
7	จ. 13 - พฤ. 16 ก.ย. ศ. 17 ก.ย.	ปฏิบัติการครั้งที่ 5 ปฏิบัติการครั้งที่ 6	

แผนการสอน (ต่อ)

8	จ. 20 - พฤ. 23 ก.ค. ศ. 24 ก.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 6 ปฏิบัติการครั้งที่ 7	
9	จ. 27 - พฤ. 30 ก.ค. ศ. 31 ก.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 7 ปฏิบัติการครั้งที่ 8	
10	จ. 3 - พฤ. 6 ส.ค. ศ. 7 ส.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 8 ปฏิบัติการครั้งที่ 9	
11	จ. 10 - พฤ. 13 ส.ค. ศ. 14 ส.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 9 ปฏิบัติการครั้งที่ 10	พ. 12 ส.ค. วันเฉลิมฯ
12	จ. 17 - พฤ. 20 ส.ค. พ. 19 ส.ค. ศ. 21 ส.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 10 ปฏิบัติการครั้งที่ 9 ปฏิบัติการครั้งที่ 11	
13	จ. 24 - พฤ. 27 ส.ค. พ. 26 ส.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 11 ปฏิบัติการครั้งที่ 10	
14	พ. 2 ก.ย.	ปฏิบัติการครั้งที่ 11	
15			
16			
17	พ. 23 ก.ย.	สอบปลายภาค SC 25,26,27,28, 2H เวลา 13.00-16.00 น.	
18	พ. 30 ก.ย. ศ. 2 ต.ค.	สอบปลายภาค SC 11,12,13,14,1G เวลา 8.30-12.00 น. สอบปลายภาค EG 11-15 เวลา 9.00-15.00 น.	

หนังสืออ่านประกอบ คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น 1 ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวัดผลการเรียน	1. สอบย่อยก่อนปฏิบัติการ 10 ครั้ง	10%
	2. รายงานผลกลางทดลอง 10 เรื่อง	65%
	3. สอบปฏิบัติการปลายภาคเรียน	25%

การประเมินผลการเรียน ตัดสินผลนิสิตทุกกลุ่ม โดยวิธีอิงเกณฑ์

ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

แผนการสอนวิชา PY 188 Basics Physics Laboratory I

ภาคเรียนที่ 1 / 2541

กลุ่มนิสิต MD 11,12,13, PT11, DT11

ช่วงเวลาสอน จ. 3 มิ.ย. - อา. 20 ก.ย. 2541

วัน - เวลาสอน พ.13.00-14.50 น., พด.13.00-14.50 น.

สอบกลางภาค -

สอบปลายภาค จ. 21 ก.ย. - อา. 4 ต.ค. 2541

อาจารย์ผู้สอน ผศ. เพ็ญกลดา วีระสัช

ห้องทำงาน 10-515

ผศ. จิตปรางค์ วีระพงษ์

ห้องทำงาน 10-412

ผศ. บัญชา ศิลป์สกุลสุข, ผศ. ปรีดา เพชรมีศรี

ห้องทำงาน 10-408

อ. นิรมล พัฒนสุวรรณ

ห้องทำงาน 10-311

ผศ. อุดลย์ คนยัง

ห้องทำงาน 10-208

ห้องเรียน 10-205, 10-307, 10-309

คำอธิบายรายวิชา ปฏิบัติการในเรื่องที่สอดคล้องกับวิชา PY 103

แผนการสอน

ลำดับ	วัน-เวลา	เนื้อหา - กิจกรรม	หมายเหตุ
1	พ. 3 - พด. 4 มิ.ย.	Talk Lab	
2	พ. 10 - พด. 11 มิ.ย.	ปฏิบัติการครั้งที่ 1	
3	พ. 17 - พด. 18 มิ.ย.	ปฏิบัติการครั้งที่ 2	
4	พ. 24 - พด. 25 มิ.ย.	ปฏิบัติการครั้งที่ 3	
5	พ. 1 - พด. 2 ก.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 4	
6	พ. 8 - พด. 9 ก.ค.		พ.8 วันอาสาฬหบูชา พด.9 วันเข้าพรรษา
7	พ. 15 - พด. 16 ก.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 5	
8	พ. 22 - พด. 23 ก.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 6	
9	พ. 29 - พด. 30 ก.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 7	
10	พ. 5 - พด. 6 ส.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 8	
11	พ. 12 - พด. 13 ส.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 9	พ. 12 ส.ค. วันเฉลิมฯ
12	พ. 19 ส.ค. พด. 20 ส.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 9 ปฏิบัติการครั้งที่ 10	
13	พ. 26 ส.ค. พด. 27 ส.ค.	ปฏิบัติการครั้งที่ 10 ปฏิบัติการครั้งที่ 11	
14	พ. 2 ก.ย.	ปฏิบัติการครั้งที่ 11	
15			
16			
17	พ. 23 ก.ย.	สอบปลายภาค 8.30-12.00 น.	
18			

หนังสืออ่านประกอบ คู่มือปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น 1 ภาควิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การวัดผลการเรียน	1. สอบย่อยก่อนปฏิบัติการ 10 ครั้ง	10%
	2. รายงานผลกลางทดลอง 10 เรื่อง	65%
	3. สอบปฏิบัติการปลายภาคเรียน	25%

การประเมินผลการเรียน ตัดสินผลனிติทุกกลุ่ม โดยวิธีอิงเกณฑ์

ประมวลรายวิชา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อหลักสูตร ทัศนแพทยศา สตรบัณฑิต	ผู้สอน รศ.เกษร พะลัง, รศ. ภาณี	วัฒนโอฬาร
ชื่อวิชา เคมีพื้นฐาน 1	รหัส CH 100	จำนวนหน่วยกิต 3
เงื่อนไขรายวิชา -	สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ	วิชาระดับ ปริญญาตรี
ภาคการศึกษา ดัน	ปีการศึกษา 2541	
วัน/เวลาเรียน พุธ 8.00-10.00 น. พฤหัสบดี 8.00-9.00 น.	ห้อง 15-926	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์ 3

เนื้อหารายวิชา

- ศึกษาหลักการสำคัญด้านเคมีอนินทรีย์และเคมีเชิงฟิสิกส์เกี่ยวกับ
โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ลักษณะไอออนิกและโคเวเลนต์ แก๊ส
ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี ปฏิกิริยารี

ดอกซ์และ

ไฟฟ้าเคมี เทอร์โมไดนามิกส์ จลนพลศาสตร์ ระหว่างสถานะ
คอลลอยด์ การดูดซับของประจุบนผิวแข็ง และปรากฏการณ์เกี่ยว
กับแพร่

วิธีการเรียนการสอน

- บรรยายและอภิปราย โดยมีแผ่นใส สไลด์ และโมเดลโครงสร้าง
เป็นสื่อการสอน

หนังสือบังคับ/อ่านประกอบ

- เคมีเล่ม 1 ของทบวงมหาวิทยาลัย
- General Chemistry เล่มใหม่ ๆ ของมหาวิทยาลัยใด ๆ ก็ได้

เกณฑ์การวัดผล

- คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น
- สอบกลางภาค 50 คะแนน
- สอบปลายภาค 50 คะแนน

วิชาเคมี 100

วัน เดือน ปี	หัวข้อ	ผู้สอน
3,4 มี.ย. 41	1) Stoichiometry	อ.เกษร
10,11 มี.ย. 41	2) Atomic Structure	อ.เกษร
17,18 มี.ย. 41	3) Chemical Bonding	อ.เกษร
24 มี.ย. 41	4) Gases	อ.เกษร
25 มี.ย.-2 ก.ค. 41	5) Liquids & Solutions	อ.เกษร
15 ก.ค.-22 ก.ค. 41	6) Solids	อ.เกษร
23 ก.ค.-29 ก.ค. 41	7) Thermodynamics	อ.ภาณี
30 ก.ค. 41	8) Equilibrium	อ.เกษร
13 - 19 ส.ค. 41	9) Kinetics	อ.เกษร
20 ส.ค.-27 ส.ค. 41	10) Acids & Bases	อ.เกษร
2 ก.ย.-9 ก.ย. 41	11) Electrochemistry	อ.ภาณี
10 ก.ย.-17 ก.ย. 41	12) Nuclear Chemistry	อ.ภาณี

ประมวลรายวิชา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อหลักสูตร ทักษะแพทยศา สตรบัณฑิต	ผู้สอน รศ.เกษร พะลัง,	
ชื่อวิชา ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1	รหัส CH 190	จำนวนหน่วยกิต 1
เงื่อนไขรายวิชา - ภาคการศึกษา ต้น	สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ	วิชาระดับ ปริญญาตรี
ปีการศึกษา 2541		
วัน/เวลาเรียน จันทร์ 9.00-12.00 น.	ห้อง 15-123 A	จำนวนชั่วโมงสอน/ สัปดาห์ 3

เนื้อหารายวิชา	- ศึกษาภาคปฏิบัติที่สอดคล้องกับวิชา คม 100 รวมทั้งเคมีวิเคราะห์ เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ	
วิธีการเรียนการสอน	- บรรยายโดยย่อแต่ละหัวข้อที่จะทำปฏิบัติการ แล้วนิสิตเข้าทำ ปฏิบัติการ	
หนังสือบังคับ/อ่านประกอบ	- ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	
เกณฑ์การวัดผล	- คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น	
	- สอบย่อยก่อน/หลังปฏิบัติการ	25 คะแนน
	- ทันทเวลา	10 คะแนน
	- การแต่งกายตามระเบียบและความสะอาด ของการทำปฏิบัติการ	5
คะแนน	- เทคนิคในการทำปฏิบัติการ	10 คะแนน
	- ความสนใจและความรับผิดชอบ	5 คะแนน
	- รายงานปฏิบัติการ	25 คะแนน

- สอบปลายภาค

20

คะแนน

วิชาปฏิบัติการเคมี 190 (ปีการศึกษา 2541)

สัปดาห์	วัน เดือน ปี	เรื่อง	หมายเหตุ
1	8 มิ.ย. 41	- ชื่อหนังสือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน - ฟังคำชี้แจงเกี่ยวกับระเบียบ หลักเกณฑ์และข้อปฏิบัติ ในการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมี 190 - ตรวจสอบเครื่องมือและทำความสะอาด	
2	15 มิ.ย. 41	ผลคูณการละลาย (อ.เกษร)	
3	22 มิ.ย. 41	การวิเคราะห์ไอออนบวกหมู่ I (อ.เพลินพิศ)	
4	29 มิ.ย. 41	การวิเคราะห์ไอออนบวกหมู่ II (อ.เพลินพิศ)	
5	6 ก.ค. 41	การวิเคราะห์ไอออนบวกหมู่ III และหมู่ IV (อ.สุนิษฐ์)	
6	13 ก.ค. 41	การวิเคราะห์แบบเคมีไมโคร - ไอออนลบ (อ.เพลินพิศ)	
7	20 ก.ค. 41	แก๊ส (อ.เกษร)	
8	27 ก.ค. 41	โครงสร้างผลึก (อ.เกษร)	
9	3 ส.ค. 41	งค	สอบ Midterm
10	10 ส.ค. 41	ความร้อนของปฏิกิริยา (อ.เกษร)	
11	17 ส.ค. 41	การหาโมเลกุลโดยการลดลงของจุดเยือกแข็ง (อ.สุนิษฐ์)	
12	24 ส.ค. 41	จลนพลศาสตร์เคมี (อ.เกษร)	
13	31 ส.ค. 41	อินดิเคเตอร์ (อ.สุนิษฐ์)	
14	7 ก.ย. 41	กรดไทเทรต กรด-เบส (อ.เกษร)	
15	14 ก.ย. 41	ทำความสะอาดและส่งเครื่องมือ	

หมายเหตุ : นิสิตต้องหมั่นมาดูที่ป้ายประกาศหน้าห้องปฏิบัติการนี้ เพื่อจะได้ทราบประกาศ
หรือการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่อาจมีในระหว่างการเรียนการสอน

แผนการสอน วิชา CH 101 Basic Chemistry II

คำอธิบายรายวิชา: ศึกษาการแบ่งสารอินทรีย์ตามหมู่ฟังก์ชัน การเรียกชื่อ ปฏิกิริยา
สเตอริโอไอโซเมอริซึม และหลักการทางสเปกโทรสโกปี

จำนวนหน่วยกิต: 3 หน่วยกิต

ชื่อผู้สอน: รศ.ดร.สุนิตย์ สุขสำราญ

สถานที่ติดต่อ: ห้อง 15-1022 ตึก 15 คณะวิทยาศาสตร์

เวลาที่ติดต่อ: จันทร์, อังคาร, พุธ 13.00-15.00 น.

วัน-เวลาเรียน: จันทร์ 9.00-10.00 น.

อังคาร 8.00-10.00 น.

กำหนดการสอนและสอบ:

- | | | |
|----------|---------------------------------|---|
| 27-10-40 | <i>Introduction</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Classification and occurrence of organic compounds - Kinds of organic reactions and variables in organic reactions |
| 28-10-97 | <i>Alkanes and cycloalkanes</i> | |
| 3-11-97 | | <ul style="list-style-type: none"> - Nomenclature, physical properties and conformations - Reactions |
| 4-11-97 | <i>Stereoisomerism</i> | |
| 10-11-97 | | <ul style="list-style-type: none"> - Chirality and enantiomers |
| 11-11-97 | | <ul style="list-style-type: none"> - Properties of enantiomers : optical activity - Nomenclature of enantiomers : R-S system - Compounds with more than one chiral centre : diastereomers, meso compounds - The E-Z system for designating alkene diastereomers |
| 17-11-40 | <i>Alkyl halides</i> | |
| 18-11-40 | | <ul style="list-style-type: none"> - Nomenclature and physical properties |
| 24-11-40 | | <ul style="list-style-type: none"> - Substitution and elimination reactions : S_N1, S_N2, E1 and E2 |

- 25-11-40 - Variables in nucleophilic substitution and elimination reactions
- 25-11-40 *Alcohols, phenols and ethers*
- 1-12-40 - Nomenclature and physical properties
- 2-12-40 - Reactions
- 2-12-40 *Alkenes and alkynes*
- 8-12-40 - Nomenclature and physical properties
- 9-12-40 - Preparations and reactions
- Addition polymerisations
- 9-12-40 *Aromatic compounds*
- 29-12-40 - Structure of benzene
- Aromaticity
- Nomenclature
- Reactions
- 22-12-40 *ສອບຄວາມກຳລັງ*
- 30-12-40 *Aldehydes and ketones*
- 5-1-41 - Properties of carbonyl group
- 6-1-41 - Nomenclature and physical properties
- Reactions
- Reactivity of hydrogen
- 19-1-41 *Carboxylic acids and derivatives*
- 20-1-41 - Nomenclature and physical properties
- 26-1-41 - Acidity of carboxylic acid
- 27-1-41 - Reactions of carboxylic acid and derivatives
- Polyfunctional carboxylic acids
- Acid halides, acid anhydrides, esters, amides
- 27-1-41 *Amines*
- 2-2-41 - Nomenclature and physical properties
- 3-2-41 - Basicity of aliphatic and aromatic amines
- Quaternary ammonium compounds
- Preparations and reactions

9-2-41	<i>Heterocyclic compounds</i>
10-2-41	- 5- and 6- membered heterocycles - Heterocycles with two or more heterocycles - Biologically important heterocycles
16-2-41	<i>Spectroscopy</i>
17-2-41	- Principle and application of spectroscopy
24-2-41	สอบปลายภาค
การวัดผล:	สอบกลางภาค 40% สอบปลายภาค 60%

หนังสือที่ใช้ประกอบการสอน:

1. Brown, W.H. *Organic Chemistry*. Saunder College Publishing, Philadelphia, 1995.
2. Finar, I.L. *Organic Chemistry*. 5th ed, Longman Scientific and Technical, Singapore, 1994.
3. Mc Murry, J. *Organic Chemistry*. 4th ed, Brooke/Cole Publishing Company, California, 1995.
4. Solomons, P.W.G. *Organic Chemistry*. 5th ed, John Wiley and Sons Inc., New York, 1992.

ประมวลรายวิชา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ชื่อหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต	ผู้สอน อาจารย์สุนิตย์ สุขสำราญ	
	อาจารย์ประเสริฐ พัฒนา ประทีป	
ชื่อวิชา ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์	รหัส CH 191	จำนวนหน่วยกิต 1
เงื่อนไขรายวิชา CH 191	สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ	วิชาระดับ ปริญญาตรี
ภาคการศึกษา ปลาย	ปีการศึกษา 2540	
วัน/ เวลาเรียน ศุกร์ 13.00-16.00	ห้อง 15-123	จำนวนชั่วโมงสอน/สัปดาห์ 3

เนื้อหารายวิชา	ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคต่าง ๆ ทางเคมีอินทรีย์เช่น เทคนิคการสกัด เทคนิคการตกผลึก เทคนิคการหาจุดหลอมเหลว สเตอริโอไอโซเมอร์ซิม แอลกอฮอล์	
วิธีการเรียนการสอน	และฟินอล แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและเอมีน และ การหาปริมาณโปรตีน โดยวิธี สเปกโตรโฟโตเมตริก	
หนังสือบังคับ/อ่านประกอบ	บรรยายโดยย่อแต่ละหัวข้อที่จะทำปฏิบัติการ แล้วนิสิตเข้าปฏิบัติการ ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ CH 191 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร	
เกณฑ์การวัดผล	คะแนนเต็ม 100 แบ่งเป็น	
	สอบย่อยก่อนหรือหลังปฏิบัติการ	30 คะแนน
	รายงาน	30 คะแนน
	การแต่งกายตามระเบียบและความสะอาด	
	เทคนิคการทำปฏิบัติการ	40 คะแนน
	ความสนใจและความรับผิดชอบ	
	ทันเวลา	

ตารางปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (เคมี 191) ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540

สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	เรื่อง
1	31 ต.ค. 40	เช็ควงศ์
2	7 พ.ย. 40	การสกัด
3	14 พ.ย. 40	การตกผลึก
4	21 พ.ย. 40	จุดหลอมเหลวและจุดเดือด
5	28 พ.ย. 40	สเตอริโอไอโซเมอร์ซึม
6	5 ธ.ค. 40	หยุด วันเฉลิมพระชนมพรรษา
7	12 ธ.ค. 40	การแยกสาร โดยวิธีโครมากราฟี
8	19 ธ.ค. 40	แอลกอฮอล์และสารประกอบฟีนอล
9	26 ธ.ค. 40	หยุด สอบกลางภาค
10	2 ม.ค. 41	แอลดีไฮด์และคีโตน
11	9 ม.ค. 41	หยุด กีฬามหาวิทยาลัย
12	16 ม.ค. 41	หยุด กีฬามหาวิทยาลัย
13	23 ม.ค. 41	กรดคาร์บอกซิลิกและเอมีน
14	30 ม.ค. 41	การสกัดคาเฟอีนจากใบชา
15	6 ก.พ. 41	การหาปริมาณ โปรตีน โดยวิธีสเปกโตรโฟโตเมตริก
16	13 ก.พ. 41	เช็ควงศ์พร้อมชำระค่าอุปกรณ์เสียหาย

ระเบียบวิชาปฏิบัติการเคมี 191

1. คะแนนวิชาปฏิบัติการเคมี 191 ทั้งหมด 100 คะแนน แบ่งออกเป็นดังนี้

สอบย่อยก่อนหรือหลังปฏิบัติการ	30	คะแนน
รายงาน	30	คะแนน
การแต่งกายตามระเบียบและความสะอาด		
เทคนิคการทำปฏิบัติการ	40	คะแนน
ความสนใจ, ความรับผิดชอบ		
ทันเวลา		
รวม	100	คะแนน
2. เข้าทำปฏิบัติการเวลา 12.40 น. ทุกครั้ง
3. ผู้ที่ไม่เข้าทำปฏิบัติการจะไม่มีคะแนนในสัปดาห์นั้น
4. นิสิตต้องแต่งกายตามระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัยและแนะนำให้ใส่เสื้อคลุมกันเปื้อน
5. สิ่งที่จะต้องมามีเมื่อเข้าห้องปฏิบัติการ
 - 5.1 น้ำยาล้างจานหรือผงซักฟอก
 - 5.2 ไม้ขีดไฟ
 - 5.3 ดินสอหรือปากกาเขียนแก้ว
 - 5.4 ผ้าเช็ดมือ และผ้าเช็ดโต๊ะ
 - 5.5 กระดาษคาร์บอน
6. ส่งข้อมูลหลังเวลาทำปฏิบัติการเสร็จภายในวันนั้น
7. ส่งรายงานสัปดาห์ถัดไปของการทำปฏิบัติการ (ให้ส่งก่อนทำปฏิบัติการทุกครั้ง)

ประมวลรายวิชา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	ผู้สอน รศ.เกษร พะลัง, อ.ประเสริฐ พัฒนาประทีป
ชื่อวิชา เคมี 1	รหัส CH 103 จำนวนหน่วยกิต 3
เงื่อนไขรายวิชา -	สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ วิชาระดับ ปริญญาตรี
ภาคการศึกษา ต้น	ปีการศึกษา 2541
วัน/เวลาเรียน อังคาร 9.00-12.00 น.	ห้อง 201-203 จำนวนชั่วโมงสอน/สัปดาห์ 3

เนื้อหารายวิชา

- ศึกษาหลักการสำคัญด้านเคมีอินทรีย์และเคมีเชิงฟิสิกส์เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ลักษณะไอออนิกและโคเวเลนต์ แก๊สของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี ปฏิกิริยารีดอกซ์และ

คอกซ์และ

ไฟฟ้าเคมี เทอร์โมไดนามิกส์ จลนพลศาสตร์ ระหว่างสถานะคอลลอยด์ การดูดซับของประจุบนผิวแข็ง และปรากฏการณ์เกี่ยวกับแพร่

วิธีการเรียนการสอน

- บรรยายและอภิปราย โดยมีแผ่นใส สไลด์ และโมเดลโครงสร้างเป็นสื่อการสอน

หนังสือบังคับ/อ่านประกอบ

- เคมีเล่ม 1 ของทบวงมหาวิทยาลัย
- General Chemistry เล่มใหม่ ๆ ของมหาวิทยาลัยใด ๆ ก็ได้

เกณฑ์การวัดผล

- คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น
- สอบกลางภาค 50 คะแนน
- สอบปลายภาค 50 คะแนน

ประมวลรายวิชา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	ผู้สอน ผศ.วีรย์ ศวิตชาติ และคณะ	
ชื่อวิชา ปฏิบัติการเคมี 1	รหัส CH 193	จำนวนหน่วยกิต 1
เงื่อนไขรายวิชา -	สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ	วิชาระดับปริญญาตรี
ภาคการศึกษา ต้น	ปีการศึกษา 2541	
วัน/เวลาเรียน พุธ 9.00-12.00 น.	ห้อง ศูนย์องค์กรภัย (Eq 13)	จำนวนชั่วโมงสอน/สัปดาห์ 3

เนื้อหารายวิชา	- ศึกษาภาคปฏิบัติที่สอดคล้องกับวิชา คม 100 รวมทั้งเคมีวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ		
วิธีการเรียนการสอน	- บรรยายโดยย่อแต่ละหัวข้อที่จะทำปฏิบัติการ แล้วนิสิตเข้าทำปฏิบัติการ		
หนังสือบังคับ/อ่านประกอบ	- ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ		
เกณฑ์การวัดผล	- คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น		
	- สอบย่อยก่อน/หลังปฏิบัติการ	25	คะแนน
	- ทันทเวลา	10	คะแนน

	- การแต่งกายตามระเบียบและความสะอาด ของการทำปฏิบัติการ		5
คะแนน			
	- เทคนิคในการทำปฏิบัติการ	10	คะแนน
	- ความสนใจและความรับผิดชอบ	5	คะแนน
	- รายงานปฏิบัติการ	25	คะแนน
	- สอบปลายภาค	20	คะแนน

ประมวลรายวิชา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต	ผู้สอน ผศ.วนิดา ตราชู, ผศ.เพลินพิศ นันทจิต	
ชื่อวิชา เคมี 2	รหัส CH 104	จำนวนหน่วยกิต 3
เงื่อนไขรายวิชา -	สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ	วิทยาระดับปริญญาตรี
ภาคการศึกษา ปลาย	ปีการศึกษา 2540	
วัน/เวลาเรียน จันทร์ 10.00-12.00 น.	ห้อง 14-304	จำนวนชั่วโมงสอน/สัปดาห์ 3
อังคาร 13.00-14.00 น.	ห้อง 14-204	

เนื้อหารายวิชา	- ตารางธาตุ และสมบัติของธาตุต่าง ๆ ในตารางธาตุ เคมีของธาตุเรพรีเซนเตทีฟ และธาตุทรานซิชัน สารเชิงซ้อน เคมีอินทรีย์เบื้องต้น (ไฮบริโดเซชัน หมู่ฟังก์ชัน การเรียกชื่อ และการเกิดปฏิกิริยา) และสารชีวโมเลกุล
วิธีการเรียนการสอน	- บรรยายและอภิปรายโดยมีแผ่นใส สไลด์ และโมเดลโครงสร้างเป็นสื่อการสอน
หนังสือบังคับ/อ่านประกอบ	1. เคมี เล่ม 2 ของทบวงมหาวิทยาลัย (อักษรเจริญพิมพ์) 2. เคมีอินทรีย์เบื้องต้น ของ รศ.เกษร พะลัง (ไทยวัฒนาพานิช) 3. General Chemistry ของ R.H.Petrucci (Macmillan) 4. General Chemistry ของ D.D.Ebbing (Houghton Mifflin)

5. General Chemistry: Principles and Structures ของ J.E.Brady and G.E.Humiston (John Wiley & Sons)

6. Organic Chemistry ของ R.J.Fessenden and J.S.Fessenden (Brooks/Cole)

7. Chemistry and the Living Organism ของ M.M.Bloomfield (John Wiley&Sons)

เกณฑ์การวัดผล

- คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น

- สอบกลางภาค 50 คะแนน

- สอบปลายภาค 50 คะแนน

วิชา CH 104 : เคมี 2

ภาคปลาย/2540

กลุ่ม 1 M 3-4 ห้อง 14-304

TU 6 ห้อง 14-204

กลุ่ม 2 M 6, TU 1-2 ห้อง 14-304

สัปดาห์ที่	วันที่	เรื่อง	ผู้สอน
1-2	27 ต.ค.- 3 พ.ย. 40	Periodic Table	วนิดา
2-3	3-11 พ.ย. 40	Representative elements	เพลินพิศ
4-5	17-24 พ.ย. 40	Transition elements	ปรีชา
5-6	24 พ.ย.- 2 ธ.ค. 40	Chemistry of coordination compounds	ปรีชา
7-14	8 ธ.ค. 40-27 ม.ค. 41	Organic Chemistry Type of organic compounds (Hybridization, Functional groups, Nomenclature and Organic reactions)	สวน เพลินพิศ วนิดา
7-8	8-16 ธ.ค. 40	Alkane, cycloalkane, alkene and alkynes	สวน
9	จันทร์ 22 ธ.ค. 40 08.00-10.00 น.	Mid-Term Exam	Staff
10	29-30 ธ.ค. 40	Aromatic compounds	เพลินพิศ
11	5-6 ม.ค. 41	Alcohols and Phenolic compounds	วนิดา

13	19-20 ม.ค. 41	Carbonyl compounds, Amine	เพ็ญพิศ
14	26-27 ม.ค. 41	Carboxylic acids and derivatives	วนิดา
15-16	2-17 ก.พ. 41	Biochemistry (carbohydrates, lipids, proteins and nucleic acids)	พนอ
18	จันทร์ 2 มี.ค. 41 08.00-10.00 น.	Final Exam	Staff

ประมวลรายวิชา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต	ผู้สอน ผศ.ปรีชา สัมฤทธิ์ผล, อ.สวน ปฏิเวธวิฑูร, อ.พนอ อัครวราจันนท์		
ชื่อวิชา เคมี 2	รหัส CH 104	จำนวนหน่วยกิต 3	
เงื่อนไขรายวิชา -	สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ	วิชายระดับปริญญาตรี	
ภาคการศึกษา ปลาย	ปีการศึกษา 2540		
วัน/เวลาเรียน จันทร์ 13.00-14.00 น. อังคาร 08.00-10.00 น.	ห้อง 14-304 ห้อง 14-304	จำนวนชั่วโมงสอน/สัปดาห์ 3	
เนื้อหารายวิชา	- ตารางธาตุและสมบัติของธาตุต่าง ๆ ในตารางธาตุ เคมีของธาตุเรพรีเซนเตดิว์ และธาตุทรานซิชัน สารเชิงซ้อน เคมีอินทรีย์เบื้องต้น (ไฮบริดเซชัน หมู่ฟังก์ชัน การเรียกชื่อ และการเกิดปฏิกิริยา) และสารชีวโมเลกุล		
วิธีการเรียนการสอน	- บรรยายและอภิปรายโดยมีแผ่นใส สไลด์ และโมเดลโครงสร้างเป็นสื่อการสอน		
หนังสือบังคับ/อ่านประกอบ	1. เคมี เล่ม 2 ของทบวงมหาวิทยาลัย (อักษรเจริญพิมพ์) 2. เคมีอินทรีย์เบื้องต้น ของ รศ.เกษร พะลัง (ไทยวัฒนาพานิช) 3. General Chemistry ของ R.H.Petrucci (Macmillan) 4. General Chemistry ของ D.D.Ebbing (Houghton Mifflin)		

5. General Chemistry: Principles and Structures ของ J.E.Brady and G.E.Humiston (John Wiley & Sons)

6. Organic Chemistry ของ R.J.Fessenden and J.S.Fessenden (Brooks/Cole)

7. Chemistry and the Living Organism ของ M.M.Bloomfield (John Wiley&Sons)

เกณฑ์การวัดผล

- คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น
- สอบกลางภาค 50 คะแนน
- สอบปลายภาค 50 คะแนน

ประมวลรายวิชา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต	ผู้สอน ผศ.เพ็ญพิศ นันทจิต	
ชื่อวิชา ปฏิบัติการเคมี 2	รหัส CH 194	จำนวนหน่วยกิต 1
เงื่อนไขรายวิชา -	สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ	วิชาระดับ ปริญญาตรี
ภาคการศึกษา ปลาย	ปีการศึกษา 2540	
วัน/เวลาเรียน ศุกร์ 13.00-15.00 น.	ห้อง 15-221	จำนวนชั่วโมงสอน/สัปดาห์ 2

เนื้อหารายวิชา

- เทคนิคทั่วไปทางเคมี การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเคมี 2

วิธีการเรียนการสอน

- บรรยาย โดยย่อแต่ละหัวข้อที่จะทำปฏิบัติการ แล้วนิสิตเข้าทำปฏิบัติการ

หนังสือบังคับ/อ่านประกอบ

- ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เกณฑ์การวัดผล

- คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น
- สอบย่อยก่อน/หลังปฏิบัติการ 25 คะแนน

	- ทัศนเวลา	10	คะแนน
	- การแต่งกายตามระเบียบและความสะอาด ของการทำปฏิบัติการ		5
คะแนน			
	- เทคนิคในการทำปฏิบัติการ	10	คะแนน
	- ความสนใจและความรับผิดชอบ	5	คะแนน
	- รายงานปฏิบัติการ	25	คะแนน
	- สอบปลายภาค	20	คะแนน

แผนการสอน

วิชา CH 105 Basic Chemistry I

คำอธิบายรายวิชา (Course Description):

ศึกษาปริมาณสัมพันธ์ และการคำนวณทางเคมี โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี แก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย เทอร์โมไดนามิกส์เคมี จลนศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลเคมีของไอออน ในสารละลาย เคมีไฟฟ้า เคมีของสารเชิงซ้อนและเคมีนิวเคลียร์

จำนวนหน่วยกิต: 4 หน่วยกิต

ชื่อผู้สอน: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พินิติ รตะนานุกูล
รองศาสตราจารย์ ดร. ประเสริฐ ศรีไพโรจน์

สถานที่ติดต่อ: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พินิติ รตะนานุกูล
ห้อง 15-1027 ตึก 15 คณะวิทยาศาสตร์

เวลาที่ติดต่อได้: จันทร์ ระหว่างเวลา 10.00-12.00 น.
อังคาร ระหว่างเวลา 8.00-10.00 น.

สถานที่ติดต่อ:	รองศาสตราจารย์ ดร. ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ ห้อง 15-921 ตึก 15 คณะวิทยาศาสตร์
เวลาที่ติดต่อได้:	จันทร์ ระหว่างเวลา 10.00-12.00 น. พุธ ระหว่างเวลา 8.00-11.00 น.
วัน-เวลาเรียน	จันทร์ 8.00-10.00 น. ห้อง 405 ตึก 14 อังคาร 10.00-12.00 น. ห้อง 405 ตึก 14

กำหนดการสอนและสอบ:

สัปดาห์ที่	เนื้อหาที่สอน
1	ปริมาณสัมพันธ์และการคำนวณทางเคมี
2	โครงสร้างอะตอม
3	พันธะเคมี
4	แก๊ส
5	ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย
6	ของเหลวและสารละลาย
7	เทอร์โมไดนามิกส์เคมี
8	จลนศาสตร์เคมี
9	สอบบกลางภาค
10	สมดุลเคมี
11	สมดุลเคมีของไอออน
12	สมดุลเคมีของไอออน (ต่อ) และเคมีไฟฟ้า
13	เคมีไฟฟ้า
14	เคมีของสารเชิงซ้อน
15	เคมีนิวเคลียร์
16	สอบประจำภาคต้น

ประมวลรายวิชา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อหลักสูตร แพทยศาสตรบัณฑิต	ผู้สอน อาจารย์ภัทณีญา ไชยสุข	
ชื่อวิชา ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1	รหัส CH 195	จำนวนหน่วยกิต 1
เงื่อนไขรายวิชา -	สถานภาพของวิชา วิชาบังคับ	วิชาระดับ ปริญญาตรี
ภาคการศึกษา ต้น	ปีการศึกษา 2541	
วัน/เวลาเรียน จันทร์ 13.00-16.00 น.	ห้อง 15-123	จำนวนชั่วโมงสอน/สัปดาห์ 3

เนื้อหารายวิชา - เทคนิคทั่วไปทางเคมี การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเคมีพื้นฐาน 1

วิธีการเรียนการสอน - บรรยายโดยย่อแต่ละหัวข้อที่จะทำปฏิบัติการ แล้วนักศึกษาเข้าทำปฏิบัติการ

หนังสือบังคับ/อ่านประกอบ - ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เกณฑ์การวัดผล - คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น

- สอบย่อยก่อนปฏิบัติการ	25	คะแนน
- การตรงต่อเวลา การแต่งกายตามระเบียบ และความสะอาดของการทำปฏิบัติการ	10	คะแนน
- เทคนิคในการทำปฏิบัติการ	10	คะแนน
- ความสนใจและความรับผิดชอบ	10	คะแนน
- รายงานปฏิบัติการ	25	คะแนน
- สอบข้อเขียนปลายภาค	20	

คะแนน

วิชาปฏิบัติการเคมี 195 (ปีการศึกษา 2541)

สัปดาห์	วัน เดือน ปี	เรื่อง	อ.ผู้รับผิดชอบ
1	8-11 มิ.ย. 41	- ชื่อหนังสือปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน - ฟังคำชี้แจงเกี่ยวกับระเบียบ หลักเกณฑ์และ ข้อปฏิบัติในการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมี 195 - ตรวจรับเครื่องมือและทำความสะอาด	
2	15-18 มิ.ย. 41	การวิเคราะห์ไอออนบวกหมู่ I	อ.ประเสริฐ (ศ)
3	22-25 มิ.ย. 41	การวิเคราะห์ไอออนบวกหมู่ II	อ.ประเสริฐ (ศ)
4	29 มิ.ย.-2 ก.ค. 41	การวิเคราะห์ไอออนบวกหมู่ III และหมู่ IV	อ.ประเสริฐ (ศ)
5	6-9 ก.ค. 41	งด	
6	13-16 ก.ค. 41	การวิเคราะห์แบบเขมิไมโคร-ไอออนลบ	อ.ประเสริฐ (พ)
7	20-23 ก.ค. 41	แก๊ส	อ.ประเสริฐ (พ)
8	27-30 ก.ค. 41	ผลคูณการละลาย	อ.เพลินพิศ
9	3-6 ส.ค. 41	งด (สอบ Mid-term)	
10	10-13 ส.ค. 41	งด	
11	17-20 ส.ค. 41	การหามวลโมเลกุล โดยการลดลงของจุด เยือกแข็ง	อ.สุนิษฐ์
12	24-27 ส.ค. 41	ความร้อนของปฏิกิริยา	อ.ภัทณีญา
13	31 ส.ค.-3 ก.ย. 41	จลนพลศาสตร์เคมี	อ.ภัทณีญา
14	7-10 ก.ย. 41	อินดิเคเตอร์ และค่า pH ของสารละลาย	อ.สุนิษฐ์
15	14-17 ก.ย. 41	การไทเทรตกรด-เบส ทำความสะอาดและส่ง เครื่องมือ	อ.เพลินพิศ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

แผนการสอน วิชา ชว 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 3(3-0)

ปีการศึกษา 2541

หัวข้อบรรยาย	จำนวนชั่วโมง (คะแนน)	กลุ่มผู้สอน (ห้องพักตึก 10)
Introduction, Biomolecul	4(20)	เฉลิมชัย (ตึก 15 ชั้น 3) วิเชียร (203)
Cell Structure and Function	3(15)	พิมพ์วรรณ (507) ชวัช (203)
Energy Transformation	6(30)	วิเชียร เฉลิมชัย ชวัช
- Metabolism		
- Photosynthesis		
- Cellular respiration		
Cell Division	1(5)	วัชรินทร์ (203)
Molecular Genetics and Mendelian Inheritance	4(20)	สุภาพร (402)
Biosystematics		
- Virus, Monera, Protista, Fungi	4(20)	อรพินท์ (504)
- Plant	5(25)	เสนาะ (505)
- Animal	6(30)	อรุณี (203) มานี (102) สุภาพร
Ecology	4(20)	รุจิวรรณ (102)
Evolution	4(20)	วัชรินทร์

สอบกลางเทอมหัวข้อ 1 - 5 (88 คะแนน)

อ. 4 ส.ค. 41 เวลา 8.00 - 10.00 น.

สอบปลายเทอมหัวข้อ 6 - 8 (112 คะแนน)

อ. 22 ก.ย. 41 เวลา 9.00 - 11.00 น.

หมายเหตุ พท. 16 ก.ค. 41 พิธีไหว้ครู

ผู้ประสานงาน (ห้องพัก)

1. อ.นงลักษณ์ (10 - 403)
2. อ.อรุณี (10 - 203)
3. อ.วีระพงษ์ (เรือนเพาะชำ)
4. อ.ทรรคนิยา (10 - 507)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

แผนการสอน วิชา ชว 181 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน I 1(0-2) ปีการศึกษา 2541

หัวข้อปฏิบัติการ

กลุ่มผู้สอน

- | | |
|--|--|
| 1. Orientation | วีระพงศ์, นงลักษณ์ ฉ., อรุณี, ทรรศนียา |
| 2. Microscope | ธวัช, จิตติมา, สุรจิต, อรุณี, กรองแก้ว, ดารณี, วัชรพร.
ดวงใจ |
| 3. Cell | ธวัช, สุรจิต, วิเชียร, เฉลิมชัย, วัชรพร, ดวงใจ |
| 4. Cultivation of Algae I | สุรจิต, เสนาะ, พิมพวรรณ, ละออ, เรณู, วันชาติ, วีระ
พงศ์,
เฉลิมชัย |
| 5. Cell Division | อนันต์, กรองแก้ว, สุภาพร, นงลักษณ์ ฉ., วิเชียร, ธวัช,
เฉลิมชัย, วัชรพร, ดวงใจ |
| 6. ทบทวนและส่งผลปฏิบัติการทั้งหมดตามที่ได้รับมอบหมาย | |
| 7. Microbiology I | สุมาลี, ขจีนาฏ, สมใจ, พรพรรณ, นงลักษณ์ ส., จริยา |
| 8. Microbiology II | สุมาลี, ขจีนาฏ, สมใจ, พรพรรณ, นงลักษณ์ ส., จริยา |
| 9. Plant Kingdom I | พิมพวรรณ, สุรจิต, เสนาะ, ละออ, เรณู, วันชาติ, วีระ
พงศ์,
เฉลิมชัย |
| 10. Plant Kingdom II | ละออ, เรณู, พิมพวรรณ, สุรจิต, เสนาะ, วันชาติ, วีระ
พงศ์,
เฉลิมชัย |
| 11. Animal Kingdom I | อรุณี, ทรรศนียา, มานี, สุภาพร, รุจิวรรณ, วัชรพร, ดวง
ใจ |
| 12. Animal Kingdom II | มานี, สุภาพร, อรุณี, ทรรศนียา, รุจิวรรณ, วัชรพร, ดวง
ใจ |
| 13. Ecology | รุจิวรรณ, ทรรศนียา, วิเชียร, สุภาพร, นงลักษณ์ ฉ.,
วัชรพร, ดวงใจ |

สอบกลางเทอมหัวข้อ 2 - 6 เวลา 9.00 น. เป็นต้นไป วันพฤหัสบดีที่ 6 สิงหาคม 2541

สอบปลายเทอมหัวข้อ 8 - 13 เวลา 9.00 น. เป็นต้นไป วันพฤหัสบดีที่ 1 ตุลาคม 2541

หมายเหตุ

* พณ. 16 ก.ค. 41 พิธีไหว้ครู 8.00 - 12.00 น.

ให้นำลิตเข้า Lab ชุดเลขวันที่ 23 ก.ค. 41
 ** พ. 12 ส.ค. 41 วันหยุดราชการ ให้หัวหน้ากลุ่ม Lab ไปติดต่ออาจารย์
 ผู้สอนล่วงหน้าเพื่อหาวันชดเชย
 อาจารย์ที่มีชื่อแรกในแต่ละหัวข้อ Lab เป็นผู้ประสานงานเรื่องหัวข้อนั้น ๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอน
 และการสอบ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

แผนการสอน วิชา ชว 102 ชีววิทยาพื้นฐาน 2 3(3-0)

ปีการศึกษา 2540

หัวข้อบรรยาย	จำนวนชั่วโมง (คะแนน)	กลุ่มผู้สอน (ห้องพักคึก 10)
1. Plant Structure and Reproduction		
- Plant Cells and Tissue	3(15)	เรณู (10-507)
- Parts of Plants	9(45)	พิมพ์วรรณ (10-507)
- Reproduction		
2. Plant Physiology		
- Transportation		
- Nutrition	4(20)	เฉลิมชัย (15-302)
- Plant Hormone		
- Photosynthesis	3(15)	พิมพ์วรรณ (10-507)
- Plant Growth		
3. Tissue and Organ System		
- Reproduction, DVB	3(15)	นงลักษณ์ น. (10-403)
- Animal Tissue	4(20)	จิตติมา (10-203 ข.)
4. The Maintenance of Animal Life		
- Body Covering and Supporting System, Movement		
- Nutrition	8(40)	อุรุพีร์ (10-203 ข.)
- Gas Exchange		
- Homeostasis		
- Transportation	2(10)	จิตติมา (10-203 ข.)
- Immune System	2(10)	พันธุ์สิน (10-403)
- Hormonal and Nervous Control	4(20)	สันติ, สุวณิช (10-405)

สอบกลางเทอมหัวข้อ 1 - 2 (45%)	ตามตารางสอบ (23 ธ.ค. 2540 8.00 - 10.00 น.)
สอบปลายเทอมหัวข้อ 3 - 4 (55%)	ตามตารางสอบ 5AB (27 ก.พ. 2541 ภาคเช้า)
หมายเหตุ	ผู้ประสานงาน (ห้องพัก)
25 พ.ย. 40 วันสมเด็จพระเทพฯ	1. อ.รุจิวรรณ (10-102) 2. อ.สันติ (10-102)
17 ธ.ค. 40 วันพระราชทานปริญญาบัตร	3. อ.สุรจิต (15-320) 4. อ.วีระพงษ์
9-16 ม.ค. 41 กีฬามหาวิทยาลัย	

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

แผนการสอน วิชา ชว 182 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 2 1(0-2) ปีการศึกษา 2540

หัวข้อปฏิบัติการ	กลุ่มผู้สอน
1. Cell types and tissues of plant	พิมพ์วรรณ
2. Stem and root	พิมพ์วรรณ
3. Leaf and flower	สุรจิต
4. Fruit and seed	สุรจิต
5. Mineral nutrition	สุรจิต, คารณี
6. Plant hormone	วีระพงษ์
7. Development of animal embryo	นงลักษณ์ ฉ., พันธุ์สิน, วิเชียร, ธวัช, สันติ (สุวณิจ), รุจิวรรณ, ดวงใจ, วัชรพร
8. Animal tissues	จิตติมา, พันธุ์สิน, อรุณี, สันติ, ธวัช, วิเชียร, ดวงใจ, วัชรพร
9. Dissection : Invertebrate representative	มานี, ธวัช, วิเชียร, ทรรศนียา, นงลักษณ์ ฉ., สันติ (วีระวรรณ), ดวงใจ, วัชรพร
10. Frog anatomy	มานี, ธวัช, วิเชียร, นงลักษณ์ ฉ., รุจิวรรณ, ดวงใจ, วัชรพร
11. Frog skeleton	จิตติมา, อรุณี, พันธุ์สิน, สุภาพร, วิเชียร, ธวัช, ดวงใจ, วัชรพร
12. Functional study in animal	สันติ, สุวณิจ, นงลักษณ์ ฉ., นงลักษณ์ สุ., รุจิวรรณ, ดวงใจ, วัชรพร

คะแนนปฏิบัติการ 100%

สอบกลางเทอมหัวข้อ 1 - 6	25 ธ.ค. 2540 เวลา 8.00 - 15.00 น.
สอบปลายเทอมหัวข้อ 7 - 12	5 มี.ค. 2541 เวลา 8.00 - 15.00 น.

ภาคผนวกที่ 3

THE SYLLABUS : THE INTERNATIONAL MATHEMATICS OLYMPIADS

TWO-DIMENSIONAL GEOMETRY (PLANE GEOMETRY)

1. Geometric constructions
 - Methods of solutions
 - Loci
2. Triangles
 - Incircles Excircles
 - Circumcircles
 - Medians
 - Tritangent circles
 - The nine-point circle
 - The orthocentric quadrilateral
3. Quadrilaterals
 - General quadrilaterals
 - Cyclic quadrilaterals
 - Other quadrilaterals
4. The Simpson line, Euler's line
5. Transversals
 - Stewart's theorem
 - Menelaus' theorem
 - Ceva's theorem
6. Harmonic division
7. Circles
 - Inverse points
 - Orthogonal Circles
 - Poles and polars
 - The power of a point with respect to a circle
 - Coaxal circles
 - Three circles
8. Convexity
 - Convex sets

9. Two-dimensional vectors (including coordinate)

10. Transformation

- Similitude
- Homothety
- Isometries
- Inversion

THREE - DIMENSIONAL GEOMETRY (SOLID GEOMETRY)

1. Line and planes

- Parallel, perpendicular
- Distances
- Dihedral angles
- Projection
- Angles

2. Loci

- Simple loci, compound loci
- Solid figures as loci

3. Polyhedrons

- Prisms, parallelepipeds, pyramid
- Volumes
- Similar polyhedrons,
regular polyhedrons

4. Cylinders and cones

- Cylinders
- Cones
- Conic sections

5. Spheres

- Spherical angles, polygons,
triangles
- Polar triangles
- Areas, volumes

6. Three-dimensional vectors
 - Scalar triple product

ALGEBRA

1. Algebraic identities
2. Unique factorization of polynomials
 - Division algorithm for polynomials
 - Factor theorem
 - Rational root theorem
 - Gauss' lemma
 - Partial fractions
 - Identity theorem
3. Abstract algebra
 - Groups, rings, fields (option)
4. Summation of series
 - Binomial coefficients
 - Geometric series
 - Telescoping series
5. Multinomial theorem
6. Theory of equations
 - Symmetric functions
7. Complex numbers
 - De Moivre' s theorem
 - Geometric consideration
8. Trigonometric functions and identities
9. Homogeneous functions

COMBINATORICS

1. Counting methods
 - Basic counting principles
-

- Arrangements and selections
with repetition
 - Distribution
 - Binomial coefficients
 - Pigeonhole principle
(ramsey theorem)
2. Inclusion-exclusion
 - Venn diagrams
 - Inclusion-exclusion formula
 - Rook Polynomials
 3. Generating functions
 - Models
 - Calculating coefficients
 - Partitions
 4. Recurrence relations
 - Models
 5. Graph theory
 - Models
 - Simple counting formula
 6. Circuits
 - Euler circuits
 - Hamilton circuits
 7. Trees

FUNCTIONAL EQUATIONS

1. Periodic functions
 2. Recurrence relations
 3. Functional equations
 4. Certain properties of function solution
-

NUMBER THEORY

1. Divisibility
2. Primes
3. Congruences
4. Solutions of congruences of first degree
5. Chinese remainder theorem
6. $\phi(n)$
7. Solutions of congruences of higher degrees
8. Prime power moduli
9. Quadratic residues
10. Arithmetic functions: - greatest integer function, etc.
11. Integers in different bases
12. Simple diophantine equations
13. Basic diophantine approximations, continued fractions
14. Basic geometry of numbers

INEQUALITIES

1. Cauchy's inequality
2. AM-GM-HM inequality, weighted AM-GM-HM inequality
3. Holder's inequality, Minkowski's inequality
4. Convexity-concavity (optional), Jensen's inequality
5. Schur's inequality (optional)
6. Inequality related to rearrangements

THE SYLLABUS : THE INTERNATIONAL PHYSICS OLYMPIADS

A. Theoretical Part

(adopted in Portoroz, Yugoslavia, June 1985)

The first column contains the main entries while the second column contains comments and remarks if necessary.

1. Mechanics

- a. Foundation of kinematics of a point mass. Vector description of the position of the point mass, velocity and acceleration as vectors.
- b. Newton's laws, inertial systems. Problems may be set on changing mass.
- c. Closed and open systems, momentum and energy, work, power.
- d. Conservation of energy, conservation of linear momentum, impulse.
- e. Elastic forces, frictional forces, the law of gravitation, potential energy and work in gravitational field. Hooke's law, coefficient of friction ($F/R = \text{const}$), frictional forces static and kinetic, choice of zero of potential energy.
- f. Centripetal acceleration, Kepler's law.

2. Mechanics of Rigid Bodies

- a. Statics, centre of mass, torque. Couples, conditions of equilibrium of bodies.
- b. Motion of rigid bodies, translations, rotation, angular acceleration, conservation of angular momentum. Conservation of angular momentum about fixed axis only.
- c. External and internal forces, equation of motion of a rigid body around the fixed axis, moment of inertia, kinetic energy of a rotating body. Parallel axes theorem (Steiner's theorem), additivity of the moment of inertia.
- d. Accelerated reference systems, inertial forces. Knowledge of the Coriolis force formula is not required.

3. Hydromechanics

No specific questions will be set on this but students would be expected to know the elementary concept of pressure, buoyancy and the continuity law.

4. Thermodynamics and Molecular Physics

- a. Internal energy, work and heat, first and second laws of thermo-dynamics. Thermal equilibrium, quantities depending on state and quantities depending on process.
- b. Model of a perfect gas, pressure and molecular kinetic energy. Avogadro's number, equation of state of a perfect gas, absolute temperature. Also molecular approach to such simple phenomena in liquids and solids as boiling, melting etc.
- c. work done by an expanding gas limited to isothermal and adiabatic processes. Proof of the equation of the adiabatic process is not required.
- d. The carnot cycle, thermodynamic efficiency, reversible processes (statistical approach), Boltzmann factor. Entropy as a path independent function, entropy changes and reversibility, quasi-static processes.

5. Oscillations and waves

- a. Harmonic oscillations, equation of harmonic oscillation. Solution of the equation for harmonic motion, attenuation and resonance - qualitatively.
- b. Harmonic waves, propagation of waves, transverse and longitudinal waves, linear polarization, the classical Doppler effect, sound waves. Displacement in a progressive wave and understanding of graphical representation of the wave, measurements of velocity of sound and light, Doppler effect in one dimension only, propagation of waves in homogeneous and isotropic media, reflection and refraction, Fermat's principle.
- c. Superposition of harmonic waves, coherent waves, interference, beats, standing waves. Realization that intensity of waves is proportional to the square of its amplitude. Fourier analysis is not required but candidates should have some understanding that complex waves can be made from addition of simple sinusoidal waves of different frequencies. Interference due to thin films and other simple systems (final formulae are not required), superposition of waves from secondary sources (diffraction).

6. Electric Charge and Electric Field

- a. Conservation of charge, Coulomb's law.
- b. Electric field, potential, Gauss' law. Gauss' law confined to simple symmetric systems like

- c. Capacitors, capacitance, dielectric constant, energy density of electric field.

7. Current and Magnetic Field

- a. Current, resistance, internal resistance of source. Ohm's law, Kirchhoff's laws, work and power of direct and alternating currents, Joule's law. Simple cases of circuits containing non-ohmic devices with known V-I characteristics.
- b. Magnetic field (B) of a current, current in a magnetic field, Lorentz force. Particles in a magnetic field, simple applications like cyclotron, magnetic dipole moment.
- c. Ampere's law. Magnetic field of simple symmetric systems like straight wire, circular loop and long solenoid.
- d. Law of electromagnetic induction magnetic flux, Lenz's law, self-induction, inductance, permeability, energy density of magnetic field.
- e. Alternating current, resistors, inductors and capacitors in AC circuits, voltage and current (parallel and series) resonance. Simple AC-circuits, time constants, final formulae for parameters of concrete resonance circuits are not required.

8. Electromagnetic Waves

- a. Oscillatory circuit, frequency of oscillations, generation by feedback and resonance.
- b. Wave optics, diffraction from one and two slits, diffraction grating, resolving power of a grating, Bragg reflection.
- c. Dispersion and diffraction spectra, line spectra of gases.
- d. Electromagnetic waves as transverse waves, polarization by reflection, polarizers.
Superposition of polarized waves.
- e. Resolving power of imaging systems.
- f. Black body, Stefan-Boltzmann's law. Planck's formula is required.

9. Quantum Physics

- a. Photo-electric effect, energy and impulse of the photon. Einstein's formula is required.
- b. De Broglie wave length, Heisenberg's uncertainty principle.

10. Relativity

- b. Relativistic equation of motion, momentum, energy, relation between energy and mass, conservation of energy and momentum.

11. Matter

- a. Simple application of the Bragg equation.
- b. Energy levels of atoms and molecules (qualitatively), emission, absorption, spectrum of hydrogen-like atoms.
- c. Energy levels of nuclei (qualitatively), alpha-, beta- and gamma-decays, absorption of radiation, half-life and exponential decay, components of nuclei, mass defect, nuclear reactions.

A view of the students solving question 5, one of the two experiments during the practical test.

B. Practical Part

(Adopted in London-Harrow, United Kingdom, July 1986)

The Theoretical Part of the Syllabus provides the basis for all the experimental problems. The experimental problems given in the experimental contest should contain measurements.

Additional requirements:

1. Candidates must be aware that instruments affect measurements.
2. Knowledge of the most common experimental techniques for measuring physical quantities mentioned in Part A.
3. Knowledge of commonly used simple laboratory instruments and devices such as callipers, thermometers, simple volt-, ohm- and ammeters, potentiometers, diodes, transistors, simple optical devices and so on.
4. Ability to use, with the help of proper instruction, some sophisticated instruments and devices such as double-beam oscilloscope, counter, ratemeter, signal and function generators, analog-to-digital converter connected to a computer, amplifier, integrator, differentiator, power supply, universal (analog and digital) volt-, ohm- and ammeters.
5. Proper identification of error sources and estimation of their influence on the final result(s).

6. Absolute and relative errors, accuracy of measuring instruments, error of a single measurement, error of a series of measurements, error of a quantity given as a function of measured quantities.
7. Transformation of a dependence to the linear form by appropriate choice of variable and fitting a straight line to experimental points.
8. Proper use of the graph paper with different scales (for example polar and logarithmic papers).
9. Correct rounding off and expressing the final result(s) and error(s) with correct number of significant digits.
10. Standard knowledge of safety in laboratory work. (nevertheless if the experimental set-up contains any safety hazards the appropriate warnings should be included into the text of the problem.

Draft Syllabus for the International Chemistry Olympiad

Classification of the chemical topics

Group 1: These topics are included in the overwhelming majority of secondary school chemistry programs.

Group 2: These topics are included in a substantial number of secondary school programs; however, if not covered, it would be expected that the Olympiad level students from every country would have been introduced to these topics.

Group 3: These topics are not included in the majority of secondary school programs.

For a host nation it is no longer necessary to have preparatory problems on Group 1 and Group 2 topics, although, in the latter case, a listing of the specific topics of that Group which might be part of the Olympiad Examination is to be given by the host nation. Any topics in Group 3 which might appear on the Olympiad Examination must be covered in the preparatory problems.

INORGANIC CHEMISTRY

ELECTRONIC CONFIGURATION

1	main groups	1
2	transition metals	2
3	lanthanide and actinide metals	3
4	Pauli exclusion Principle	1
5	Hund's Rule	1

TRENDS IN THE PERIODIC TABLE (MAIN GROUPS)

6	electronegativity	1
7	electron affinity	2
8	first ionization energy	2
9	atomic size	1
10	ionic size	2
11	highest oxidation number	1

TRENDS IN PHYSICAL PROPERTIES (MAIN GROUPS)

12	melting point	1
13	boiling point	1
14	metal character	1
15	magnetic properties	2
16	thermal properties	3

STRUCTURES

17	metal structures	3
18	ionic crystal structures. Simple molecular structures with central atom	3
19	exceeding the octet rule	3
20	stereochemistry	3

NOMENCLATURE

21	main group compounds	1
----	----------------------	---

22	transition metal compounds	1
23	simple metal complexes	2
24	multicenter metal complexes	3
25	coordination number	1

STOICHIOMETRY

26	balancing equations	1
27	mass and volume relationships	1
28	empirical formula	1
29	Avogadro's number	1
30	concentration calculations	1

ISOTOPES

31	counting of nucleons	1
32	radioactive decay	1
33	nuclear reaction (alpha, beta, gamma, neutrino)	2

NATURAL CYCLES

34	nitrogen	2
35	oxygen	2
36	carbon	2

s-BLOCK

	products of reaction of group I and II metals	
37	with water, basicity of the products	1
38	products of reaction of the metals with halogens	1
39	products of reaction of the metals with oxygen	2
40	heavier elements are more reactive	1
41	Li combine with H ₂ and N ₂ , forming LiH and Li ₃ N	2

p-BLOCK

42	stoichiometry of simplest nonmetal hydrides	1
43	properties of metal hydrides	3
44	acid/base properties of CH_4 , NH_3 , H_2S , H_2O , HX	1
45	NO reaction with O_2 to form NO_2	1
46	equilibrium between NO_2 and N_2O_4	1
47	products of reaction of NO_2 with water	1
48	HNO_2 and its salts are reductants	1
49	HNO_3 and its salts are oxidants	1
50	N_2H_4 is a liquid and reductant	3
51	there exists acids like $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$, HN_3	3
52	to remember, what are products of reduction of nitrates or HNO_3 with different metals and reductors	3
53	reaction of $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ with iodine	2
54	other thioacids polyacids, peroxyacids B(III) , Al(III) , Si(IV) , P(V) , S(IV) , S(VI) , O(II) , F(I) , Cl(I) , Cl(III) , Cl(V) and Cl(VIII) are normal oxidation states of 2nd and 3rd row elements in compounds	3
55	with halogens and in oxoanions	1
56	compounds of nonmetals with other oxidation states	3
57	the preferred oxidation states are Sn(II) , Pb(II) , Bi(III)	2
58	products of reactions of nonmetal oxides with water and stoichiometry of resulting acids	1
59	reactions of halogens with water	2
60	reactivity and oxidizing power of halogens decrease from F_2 to I_2	1
61	differences of chemistry between row 4 and row 3 elements	3

d-BLOCK

62	common oxidation states of the common d-block metals are Cr(III) , Cr(VI) , Mn(II) , Mn(IV) , Mn(VII) , Fe(II) , Fe(III) , Co(II) , Ni(II) , Cu(I) , Cu(II) , Ag(I) , Zn(II) , Hg(I) , Hg(II)	1
63	colors of the listed common ions in aqueous solution	2
64	other oxidation states and chemistry of other d-block elements	3
65	Cr , Mn , Fe , Ni , Co , Zn dissolve in dil HCl ; Cu , Ag , Hg do not dissolve	1
66	products of the dissolution are $(2+)$ cations	2
67	passivation of Cr , Fe (and also Al)	2

Cr(OH)_3 and Zn(OH)_2 are amphoteric,

other common hydroxides are not 1

68 MnO_4^- , CrO_4^{2-} , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ are strong
oxidants 1

69 products of reduction of MnO_4^- depending
on pH 2

70 polyanions other than $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 3

OTHER INORGANIC PROBLEMS

71 industrial production of H_2SO_4 , NH_3 ,
 Na_2CO_3 , Na , Cl_2 , NaOH 1

72 chemistry of lanthanides and actinides 3

73 chemistry of noble gases 3

ORGANIC CHEMISTRY**ALKANES**

74	isomers of butane	1
75	naming (IUPAC)	1
76	trends in physical properties substitution (eg with Cl_2)	1
77	- products	1
78	- free radicals	2
79	- initiation/termination of the chain reaction cycloalkanes	2
80	- names	1
81	- strain in small rings	2
82	- chair/boat conformation	2

ALKENES

83	planarity	1
84	<i>E/Z</i> (cis/trans) isomerism	1
85	addition of Br_2 , HBr - products	1
86	- Markovnikoff rule	2
87	- carbonium ions in addition reaction	3
88	- relative stability of carbonium ions	3
89	- 1,4-addition to alkadiene	3

ALKYNES

90	linear geometry	1
91	acidity	2

ARENES

92	formula of benzene	1
93	delocalization of electrons	1
94	stabilisation by resonance	1
95	Huckel $(4n+2)$ rule	3
96	aromaticity of heterocycles	3
97	nomenclature (IUPAC) of heterocycles	3
98	polycyclic aromatic compounds	3

99	effect of first substituent: - on reactivity	2
100	- on direction of substitution	2
101	explanation of substituent effects	2

HALOGEN COMPOUNDS

102	hydrolysis reactions	2
103	exchange of halogens	3
104	reactivity (primary vs secondary vs tertiary)	2
105	ionic mechanism	2
106	side products (elimination)	2
107	reactivity (aliphatic vs aromatic)	2
108	Wurtz (RX + Na) reaction	3
109	halogen derivatives & pollution	3

ALCOHOLS, PHENOLS

110	hydrogen bonding - alcohols vs ethers	1
111	acidity of alcohols vs phenols	2
112	dehydration to alkenes	1
113	dehydration to ethers	2
114	esters with inorganic acids	2
115	iodoform reaction	2
116	reactions of primary/sec./tert.: Lucas reagent	2
117	formula of glycerin	1

CARBONYL COMPOUNDS

118	nomenclature	1
119	keto/enol tautomerism	2
120	preparation - oxidation of alcohols	1
121	- from carbon monoxide	3
122	reactions: - oxidation of aldehydes	1
123	- reduction with Zn metal	2
124	- addition of HCN	2
125	of NaHSO ₃	2
126	of NH ₂ OH	2
127	- aldol condensation	3
128	- Cannizzaro (PhCH ₂ OH disproportionation)	3
129	- Grignard reaction	2
130	- Fehling (Cu ₂ O) and Tollens (Ag mirror)	2

CARBOXYLIC ACIDS

131	inductive effect and strength	2
132	equivalence of oxygen atoms in anions	2
133	preparation: - from esters	2
134	- from nitriles	2
134	products of reaction with alcohols (esters)	1
136	mechanism of esterification	2
137	isotopes in mechanism elucidation	3
138	nomenclature: acid halides	2
139	preparation of acid chlorides	2
140	amides from acid chlorides	2

141	nitriles from acid chlorides	3
142	properties & preparation of anhydrides	2
143	oxalic acid: name and formula	1
144	multifunctional acids	2
145	optical activity (eg. lactic acid)	2
146	R/S nomenclature	3
147	plant vs animal fats - differences	2

NITROGEN COMPOUNDS

148	amines are basic	1
149	comparing aliphatic vs aromatic	2
150	names: primary, secondary, tertiary, quaternary	2
151	identification of primary/sec/tert/quatern. in lab.	3
	preparation of amines	
152	- from halogen compounds	2
153	- from nitro compounds (PhNH ₂ from PhNO ₂)	3
154	- from amides (Hoffmann)	3
155	mechanism of Hoffmann r. in acidic/basic medium	3
156	basicity amines vs amides	2
	diazotation products	
157	- of aliphatic amines	3
158	- of aromatic amines	3
159	dyes: color vs structure (chromophore groups)	3
160	nitrocompounds: aci/nitro tautomerism	3
161	Beckmann (oxime - amide) rearrangements	3

SOME LARGE MOLECULES

162	hydrophilic/hydrophobic groups	2
163	micelle structure	3
164	preparation of soaps	1
	products of polymerization of	
165	- styrene	2
166	- ethene	1
167	- polyamides	3
168	- phenol + aldehydes	3
169	- polyurethanes	3
170	polymers - cross-linking	3
171	- structures (isotactic etc)	3
172	- chain mechanism of formation	2
173	rubber composition	3

BIOCHEMISTRY

AMINO ACIDS AND PEPTIDES

174	ionic structure of aminoacids	1
175	isoelectric point	2
176	20 aminoacids (classification in groups)	2

177	20 aminoacids (all structures)	3	pathway to lactic acid or to ethanol;	
178	ninhydrin reaction (incl. equation)	3	215 catabolism of glucose	3
179	separation by chromatography	3	216 ATP balance for these pathways	3
180	separation by electrophoresis	3	217 photosynthesis (products only)	2
181	peptide linkage	1	218 light and dark reaction	3
	PROTEINS		219 detailed Calvin cycle	3
182	primary structure of proteins	1	KREBS CYCLE AND	
183	-S-S- bridges	3	RESPIRATION CHAIN	
184	sequence analysis	3	220 formation of CO ₂ in the cycle (no details)	3
185	secondary structures	3	221 intermediate compounds in the cycle	3
186	details of alpha-helix structure	3	222 formation of water and ATP (no details)	3
187	tertiary structure	3	223 FMN and cytochromes	3
188	denaturation by change of pH, temp., metals, EtOH	2	224 calculation of ATP amount for 1 mol glucose	3
189	quaternary structure	3	NUCLEIC ACIDS AND PROTEIN	
190	separation of proteins (molecule size and solubility)	3	SYNTHESES	
191	metabolism of proteins (general)	3	225 pyrimidine, purine	2
192	proteolysis	3	226 nucleosides, nucleotides	3
193	transamination	3	227 formulas of all pyrimidine and purine bases	3
194	four pathways of catabolism of amino acids	3	228 difference between ribose and 2-deoxyribose	3
195	decarboxylation of amino acids	3	229 base combination CG and AT	3
196	urea cycle (only results)	3	230 - "- (hydrogen bonding structures)	3
	FATTY ACIDS AND FATS		231 difference between DNA and RNA	3
197	IUPAC names from C ₄ to C ₁₈	2	232 difference between mRNA and tRNA	3
198	trivial names of most important (ca 5) fats	2	233 hydrolysis of nucleic acids	3
199	general metabolism of fats	3	234 semiconservative replication of DNA	3
200	beta-oxidation of fatty acids (formulas & ATP balance)	3	235 DNA-ligase	3
201	fatty acids & fats anabolism	3	236 RNA synthesis (transcription) without details	3
202	phosphoglycerides	3	237 reverse transcriptase	3
203	membranes	3	238 use of genetic code	3
204	active transport	3	239 start and stop codons	3
	ENZYMES		240 translation steps	3
205	general properties, active centres	2	OTHER BIOCHEMISTRY	
206	nomenclature, kinetics, coenzymes, function of ATP etc	3	241 hormones, regulation	3
	CARBOHYDRATES		242 hormone feedback	3
207	glucose and fructose: chain formulas	2	243 insulin, glucagon, adrenaline	3
208	- Fischer projections	2	244 mineral metabolism (no details)	3
209	- Haworth formulas	3	245 ions in blood	3
210	osazones	3	246 buffers in blood	3
211	maltose as reducing sugar	2	247 haemoglobin: function & skeleton	3
212	difference between starch & cellulose	2	248 - diagram of oxygen absorption	3
213	difference between alpha- and beta-D glucose	2	249 steps of clotting the blood	3
214	metabolism from starch to acetyl-CoA	3	250 antigens and antibodies	3
			251 blood groups	3
			252 acetyl choline structure and functions	3

INSTRUMENTAL METHODS OF DETERMINING STRUCTURE

UV-VIS SPECTROSCOPY

- 253 identification of aromatic compound 3
254 identification of chromophore 3

MASS SPECTRA

- 255 recognition of: - molecular ion 3
256 - fragments with a help of a table 3
257 - typical isotope distribution 3

IR

- 258 interpretation using a table of group frequencies 3
259 recognition of hydrogen bonds 3
260 Raman spectroscopy 3

NMR

- 261 interpret. of simple spectrum (like ethanol) 3
262 spin-spin coupling 3
263 coupling constants 3
264 identification of o- and p- substituted benzene 3
265 ^{13}C -NMR 3

X-RAYS

- 266 Bragg law 3
267 electron density diagrams 3
268 coordination number 3
269 unit cell 3
structures of:
270 - NaCl 3
271 - CsCl 3
272 - close-packed (2 types) 3
273 determining of the Avogadro constant from X-ray data 3

POLARIMETRY

- 274 calculation of specific rotation angle 3

PHYSICAL CHEMISTRY

CHEMICAL EQUILIBRIA

- 275 dynamical model of chemical equilibrium 1
chemical equilibrium expressed in terms of
276 - relative concentration 1
277 - relative partial pressures 2
278 the relationship between equilibrium constant for

- ideal gases expressed in different ways (concentrations, pressures, mole fractions) 2
279 relation of equilibrium constant and standard Gibbs energy 3

IONIC EQUILIBRIA

- 280 Arrhenius theory of acids and bases 1
281 Bronsted-Lowry theory, conjugated acids & bases 1
282 definition of pH 1
283 ionic product of water 1
284 relation between K_a and K_b for conjugate acids & bases 1
285 hydrolysis of salts 1
286 solubility product - definition 1
287 calculation of solubility (in water) from solubility product 1
288 calculation of pH for weak acid from K_a 1
289 calculation of pH for 10^{-7} mol/dm³ HCl 2
290 calculation of pH for multiprotic acids 2
291 definition of activity coefficient 2
292 definition of ionic strength 3
293 Debye-Hueckel formula 3

ELECTRODE EQUILIBRIA

- 294 electromotive force (definition) 1
295 first kind electrodes 1
296 standard electrode potential 1
297 Nernst equation 2
298 second kind electrodes 2
299 relation between ΔG and electromotive force 3

KINETICS OF HOMOGENOUS REACTION

- 300 factors influencing reaction rate 1
301 rate equation 1
302 rate constant 1
303 order of reaction 2
304 1st order reactions: time dependence of concentration 2
305 - half life 2
306 - relation between half-life and rate constant 2
307 rate-determining step 2
308 molecularity 2
309 Arrhenius equation, activation energy (defin.) 2
310 calculation of rate constant for 1st order reactions 2
311 calculation of rate constant for 2, 3 order reactions 3

312	calculation of activation energy from experimental data	3
313	basic concepts of collision theory	3
314	basic concepts of transition state theory	3
315	opposing, parallel and consecutive reactions	3

THERMODYNAMICS

316	system and its surroundings	2
317	energy, heat and work	2
318	relation between enthalpy and energy	2
319	heat capacity - definition	2
320	difference between C_p and C_v	3
321	Hess' law	2
322	Born-Herbert cycle for ionic compounds	3
323	lattice energies - approximate calculations (e.g. Kapustinski equation)	3
324	use of standard formation enthalpies	2
325	heats of solution and solvation	2
326	bond energies - definition and uses	2

SECOND LAW

327	Entropy - definition (q/T)	2
328	entropy and disorder	2
329	relation $S=k \ln W$	3
330	relation $G = H - TS$	2
331	ΔG and directionality of changes	2

PHASE SYSTEMS

332	ideal gas law	1
333	van der Waals gas law	3
334	definition of partial pressure	1
335	Temp. dependence of the vapour pressure of liquid	2
336	Clausius-Clapeyron equation	3
337	reading phase diagram: triple point	3
338	- critical temperature	3
339	liquid-vapour system (diagram)	3
340	- ideal and nonideal systems	3
341	- use in fractional distillation	3
342	Henry's law	2
343	Raoult's law	2
344	deviations from Raoult's law	3
345	Boiling point elevation law	2
346	freezing-point depression, determination of molar mass	2
347	osmotic pressure	2
348	partition coefficient	3
349	solvent extraction	2
350	basic principles of chromatography	2

OTHER PROBLEMS

ANALYTICAL CHEMISTRY

351	using pipette	1
352	using burette	1
353	choice of indicators for acidimetry	1
354	titration curve: pH (strong AND weak acid)	2
355	- EMF (redox titration)	2
356	calculation of pH of simple buffer solution	2
357	identification of: Ag^+ , Ba^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} ions	1
358	- of Al^{3+} , NO_2^- , NO_3^- , Bi^{3+} ions	2
359	- of VO_3^- , ClO_3^- , Ti^{4+} ions	3
360	- using flame test for K, Ca, Sr	1
361	Lambert-Beer-Law	2

COMPLEXES

362	writing down complexation reactions	1
363	complex formation constants (definition)	2
364	E_g and T_{2g} terms: high and low spin octahedral c	3
365	calculation of solubility of $AgCl$ in NH_3 (from K_s and B 's)	3
366	<i>cis</i> and <i>trans</i> forms	3

THEORETICAL CHEMISTRY

367	n, l, m quantum numbers	2
368	energy levels of hydrogen atom (formula)	2
369	shape of p-orbitals	2
370	d orbital stereoconfiguration	3
371	molecular orbital diagram: H_2 molecule	3
372	- N_2 or O_2 molecule	3
373	bond orders in O_2 or O_2^+ or O_2^-	3
374	Hueckel theory for aromatic compounds	3
375	Lewis acids and bases	2
376	hard and soft Lewis acids	3
377	unpaired electrons and paramagnetism	2
378	square of the wave function and probability	3
379	understanding the simplest Schrodinger equation	3

ภาคผนวกที่ 8

ภาคผนวกที่ 3

THE SYLLABUS : THE INTERNATIONAL BIOLOGY OLYMPIADS

A. The Theoretical test should cover the following 7 topics in the indicated proportions :

1. Cell Biology (25 %)¹
 - Structure and function of cells
 - * Chemical components
 - * Organelles
 - * Cell metabolism
 - * Protein synthesis
 - * Transport through membranes
 - * Mitosis and meiosis
 - Microbiology
 - Biotechnology

2. Plant Anatomy and Physiology (15 %)
(with emphasis on seed plants)
 - Structure and function of tissues and organs involved in
 - * Photosynthesis, transpiration and gas exchange
 - * Transport of water, minerals and assimilates.
 - * Growth and development
 - * Reproduction (ferns and mosses included)

3. Animal anatomy and Physiology (15 %)
(with emphasis on vertebrates)
 - Structure and function of tissues and organs involved in
 - * Digestion and nutrition
 - * Respiration
 - * Circulation
 - * Excretion
 - * Regulation (neural and hormonal)
 - * Reproduction and development

- * Immunity
- 4. Ethology (5 %)
 - * Behavioural systems
 - * Causes of behaviour
 - * Conflict behaviour
 - * Learned behaviour
- 5. Genetics and Evolution (15 %)
 - * Variation : mutation and modification
 - * Mendelian inheritance
 - * Multiple allslism, recombination, sex linkage
 - * Hardy-Weinberg principle
 - * Mechanism of evolution
- 6. Ecology (15 %)
 - * Ecosystems
 - * Food relationships
 - * Energy flow
 - * Bio-geochemical cycles
 - * Succession
 - * Population structure and dynamics
 - * Biosphere and man
- 7. Biosystematics (10 %)
 - Structure & function ; evolutionary and ecological relationships among typical organisms in major groups (Phyla and Classes only)

Questions concerning Principles of Scientific Reasoning and Principles of Biological Methods should be included in the above topics.

- B. The IBO PRACTICAL EXAMINATION should concentrate on the evaluation of competitors on their ability to solve given biological problems using the following skills:

I Science Process skills

- 1 Observation
- 2 Measurement
- 3 Grouping or classification
- 4 Relationship finding
- 5 Calculation
- 6 Data organization and presentation : graphs, tables, charts, diagrams, photographs
- 7 Prediction / projection
- 8 Hypothesis formulation
- 9 Operational definition : scope, condition, assumption
- 10 Variable identification and control
- 11 Experimentation : experimental design, experimenting, result/data recording, result interpretation and drawing conclusions.

II Basic biological skills

- 1 Observation of biological objects using magnifying glasses
- 2 Work with a microscope (objective max, 45 x)
- 3 Work with a stereo microscope
- 4 Drawing of preparations (from a microscope, etc.)
- 5 Exact description of a biological drawing using tables of biological terms marked with a numerical code

III Biological methods

Competitors in the IBO should know the following methods and be able to use them. If any method requires extra specific information concerning procedures which depend on special technical equipment, instruction will have to be provided.

A Cytological methods

- 1 Maceration and squash technique
- 2 Smear method
- 3 Staining of cells and slids preparation

B Methods to study plant anatomy and physiology

- 1 Dissection of plant flower and deducing of flower formula
- 2 Dissection of other plant parts : roots, stems, leaves, fruits
- 3 Free - hand sectioning of stems, leaves, roots
- 4 Staining (for example lignin) and slide preparation of plant tissues
- 5 Elementary measurement of photosynthesis
- 6 Measurement of transpiration

C Methods to study animal anatomy and physiology

- 1 Dissection of arthropods and annelids
- 2 Whole - mount slide preparation of small invertebrates
- 3 Elementary measurement of respiration

D Ethological methods

- 1 Determination and interpretation of animal behaviour

E Ecological and environmental methods

- 1 Estimation of population density
- 2 Estimation of biomass
- 3 Elementary estimation of water quality
- 4 Elementary estimation of air quality

F Taxonomic methods

- 1 Use of dichotomous keys
- 2 Construction of simple dichotomous keys
- 3 Identification of the most common flowering-plant families
- 4 Identification of insect orders
- 5 Identification of phyla and classes of other organisms

IV Physical and chemical methods

- 1 Separation techniques : chromatography, filtering, centrifugation
- 2 Standard tests for monosaccharides, polysaccharides, lipids, protein (Fehling, I_2 in $KI(aq)$, biuret)
- 3 Titration
- 4 Measuring quantities by drip and strip methods
- 5 Dilution methods

V Statistical methods

- 1 Probability and probability distributions
- 2 Estimation of mean, median, percentage, variance, standard deviation, standard error, T test

VI Handling equipment

Due to differences in the equipment between participating countries, these skills can only be evaluated if the competitors have been informed beforehand about the algorithm, how to use the equipment, how to proceed with a particular experiment, ...etc. The specification of the biological material and work method have to be explained in advance in the corresponding Preparatory Text for the IBO.

ภาคผนวกที่ 4

ภาคผนวกที่ 4

แบบประเมินผลการสอน (ฝ่ายวิชาการ มศว)

เพื่อพิจารณาเลื่อนตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์, รองศาสตราจารย์, ศาสตราจารย์

ในสาขาวิชา.....

ของ.....

สังกัด.....

1. แผนการสอน (มีการวางแผนการสอนอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผลการสอนเป็นไปตาม
จุดมุ่งหมายที่วางไว้เหมาะสมหรือไม่)

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

2. กิจกรรมการเรียนการสอน (มีความสามารถสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ วิจัย
แสดงความเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ มองเห็นความสัมพันธ์ของวิชาที่เรียนกับวิชาอื่นที่
เกี่ยวข้อง รู้จักแหล่งข้อมูลที่ค้นคว้าศึกษาเพิ่มเติม และสามารถใช้เทคนิควิธีสอนต่าง ๆ เพื่อให้
ผู้เรียนเกิดความสนใจและติดตามการสอนตลอดเวลา เช่น ใช้ภาษาเข้าใจง่าย ยกตัวอย่างสอดคล้อง
ประสบการณ์ ใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนคิด ตอบคำถามให้เข้าใจได้ชัดเจน อย่างเหมาะสมหรือไม่)

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

3. ด้านการวัดผลการเรียน (มีความสามารถในการประเมินความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน
ในวิชาที่สอนได้อย่างเหมาะสมหรือไม่)

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

สรุปผลการประเมิน

- () เหมาะสมที่จะได้รับการพิจารณาเลื่อนตำแหน่งทางวิชาการ
() ไม่เหมาะสมที่จะได้รับการพิจารณาเลื่อนตำแหน่งทางวิชาการ

..... (ผู้ทรงคุณวุฒิ - ผู้ประเมิน)

(.....)

วันที่.....

แบบสอบถามเกี่ยวกับการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รายวิชา / รหัสวิชา.....ภาค / ปีการศึกษา.....

ผู้สอน.....

- คำชี้แจง 1. เพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนในวิชานี้ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น จึงขอให้นิสิตแสดงความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนการสอนในวิชานี้ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในวงกลมตามตัวเลขตรงกับความคิดเห็นของนิสิตมากที่สุด
2. ตัวเลข 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย, 1 = น้อยมาก, 0 = ไม่มีความเห็น

ข้อมูลของนิสิต

วิชานี้นิสิตลงทะเบียนเป็นวิชา () บังคับ () เลือก

นิสิตเข้าเรียนวิชานี้ () ทุกครั้ง () ขาดไม่เกิน 3 ครั้ง () ขาดเกินกว่า 3 ครั้ง
 () ตรงเวลาทุกครั้ง () สายไม่เกิน 3 ครั้ง () สายเกินกว่า 3 ครั้ง

	4	3	2	1	0
1. ก่อนเรียนนิสิตมีความสนใจวิชานี้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. นิสิตศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตัวเอง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. นิสิตทบทวนบทเรียนก่อนเข้าชั้นเรียน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. นิสิตแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเนื้อหาวิชากับเพื่อนหรือรุ่นพี่	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. นิสิตได้เข้าพบอาจารย์เมื่อมีปัญหาด้านการเรียน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. นิสิตได้รับประโยชน์จากการเรียนวิชานี้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอน

	4	3	2	1	0
1. อาจารย์ชี้แจงวัตถุประสงค์และเค้าโครงของวิชานี้อย่างชัดเจน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. อาจารย์ชี้แจงวิธีการประเมินผลอย่างชัดเจน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. เนื้อหาที่สอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเค้าโครงการสอน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. อาจารย์เข้าสอนและออกจากห้องสอนตรงเวลา	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. อาจารย์ถ่ายทอดความรู้ได้ชัดเจนให้แนวคิดและทักษะที่ดี	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. มีการมอบหมายงานให้ทำเพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. อาจารย์ตรวจงานชี้แจงข้อบกพร่องและส่งคืนงานให้นักศึกษาในเวลาที่เหมาะสม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. อาจารย์เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถามและตอบคำถามนักศึกษาในชั้นเรียนเป็นอย่างดี	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. อาจารย์แนะนำให้อ่านตำราหรือเอกสารอื่น ๆ ประกอบ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. อาจารย์มีสื่อการสอนที่ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. อาจารย์มีเวลานอกชั้นเรียนเพื่อให้นักศึกษาเข้าพบเพื่อซักถามเพิ่มเติม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. เมื่อเรียนจบแล้วนักศึกษามีความเข้าใจเนื้อหาวิชานี้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

แบบสอบถามเกี่ยวกับการเรียนการสอน (ภาคปฏิบัติการ)

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รายวิชา / รหัสวิชา.....ภาคเรียนที่.....

ประจำปีการศึกษา.....

ผู้สอน.....

- คำชี้แจง 1. เพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนในวิชานี้ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น จึงขอให้นิสิตแสดงความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนการสอนในวิชานี้ โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในวงกลมตามตัวเลขตรงกับความคิดเห็นของนิสิตมากที่สุด
2. ตัวเลข 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย, 1 = น้อยมาก, 0 = ไม่มีความเห็น

ข้อมูลของนิสิต

- วิชานี้นิสิตลงทะเบียนเป็นวิชา () บังคับ () เลือก
- นิสิตเข้าเรียนวิชานี้ () ทุกครั้ง () ขาดไม่เกิน 3 ครั้ง () ขาดเกินกว่า 3 ครั้ง
- () ตรงเวลาทุกครั้ง () สายไม่เกิน 3 ครั้ง () สายเกินกว่า 3 ครั้ง

	4	3	2	1	0
1. ก่อนเรียนนิสิตมีความสนใจวิชานี้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. นิสิตศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตัวเอง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. นิสิตทบทวนบทเรียนก่อนเข้าชั้นเรียน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. นิสิตแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเนื้อหาวิชากับเพื่อนหรือรุ่นพี่	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. นิสิตได้เข้าพบอาจารย์เมื่อมีปัญหาด้านการเรียน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. นิสิตได้รับประโยชน์จากการเรียนวิชานี้	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอน

	4	3	2	1	0
1. อาจารย์ชี้แจงวัตถุประสงค์และเค้าโครงของวิชานี้อย่างชัดเจน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. อาจารย์ชี้แจงวิธีการประเมินผลอย่างชัดเจน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. เนื้อหาที่สอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเค้าโครงการสอน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. อาจารย์เข้าสอนและออกจากห้องสอนตรงเวลา	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. อาจารย์สามารถตอบปัญหาได้อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. ความเอาใจใส่ของอาจารย์ผู้ดูแลปฏิบัติการ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. การทดลองภาคปฏิบัติการช่วยเสริมทำให้เข้าใจภาคทฤษฎีมากยิ่งขึ้น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. ความเหมาะสมของบรรยากาศและสถานที่	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. ความสะดวกในการใช้น้ำและไฟฟ้า	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. ความพร้อมของอุปกรณ์การทดลอง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. เครื่องมือทันสมัย	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. ความเหมาะสมของจำนวนนิสิตต่อห้องปฏิบัติการ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....


.....

.....

.....

แบบสอบถาม (กส.3)
การสอนแบบบรรยาย
 (ฝ่ายวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

คำชี้แจง

1. โปรดอ่านคำถามให้เข้าใจก่อนตอบ และตอบให้ตรงกับความเป็นจริงโดยตอบสนองลงในกระดาษคำตอบคอมพิวเตอร์ “รายงานกิจกรรมการเรียนการสอน” (แบบ กส.3)
2. ใช้ดินสอดำ  (2B หรือ BB) ระบายลงใน ○ ให้ดำเข้มเต็มลง ●
3. ใช้ยางลบลบให้สะอาดก่อนเมื่อต้องการแก้ไข
 ห้าม ใช้ปากกลูกลิ้นหรือปากกาหมึกซึมระบายในวงกลม
 ห้าม ชีดเขียนหรือกรอกข้อความอื่นใดนอกเหนือจากที่ระบุไว้
4. ถ้าท่านขาดเรียนมากจนไม่สามารถให้ข้อมูลได้โปรดสละสิทธิ์ในการตอบแบบรายงานนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

โปรดกรอกรายละเอียดของ ภาควิชา / คณะที่นิสิตสังกัด รหัสวิชาที่เรียน ตอนที่
 เลขประจำตัวผู้สอน ภาคการศึกษา เรียนวิชานี้เป็นวิชาบังคับหรือเลือก คะแนนเฉลี่ยสะสม
 ของนิสิต

ส่วนที่ 2 ข้อมูลการประเมินตนเองของนิสิต

1. ท่านได้รับประมวลรายวิชา
2. ท่านได้อ่านหนังสืออ่านประกอบตามที่อาจารย์ให้ไว้
3. ท่านเข้าเรียนวิชานี้สม่ำเสมอ
4. ท่านค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเองมากขึ้นจากที่อาจารย์สอน
5. ท่านซักถามอาจารย์เมื่อไม่เข้าใจ
6. ท่านรับทราบวิธีการวัดผลของรายวิชา

ส่วนที่ 8 ข้อมูลการสอนของอาจารย์

1. ท่านสามารถติดตามเนื้อหารายวิชาได้ไม่สับสน
 2. ท่านสามารถให้เวลากับการอ่านทบทวนหรืออ่านเพิ่มเติมตามที่อาจารย์ผู้สอนมอบหมาย โดยไม่ต้องไปใช้เวลาของรายวิชาอื่น ๆ
 3. ท่านรู้สึกพอใจกับการตอบปัญหาหรือคำถามทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา ว่ามีความชัดเจนและกว้างขวาง
 4. ท่านเกิดแนวความคิดการประยุกต์ความรู้จากคำถามหรือการบรรยายของอาจารย์
 5. ท่านรู้สึกที่ท่านเข้าใจความคิดหลัก (concept) ที่ยาก ๆ ในเนื้อหาวิชาได้โดยง่าย
 6. ท่านพอใจกับการใช้อุปกรณ์ สื่อโสต / บทความ / ตำราที่ใช้ในรายวิชา
 7. ท่านรู้สึกว่าคุณได้รับความเอาใจใส่ให้เข้าใจบทเรียน
 8. ท่านสนใจกิจกรรมในห้องเรียน
 9. ท่านได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาครบตามที่กำหนดไว้ในประมวลรายวิชา
 10. ท่านเกิดความรู้สึกลอยลางติดตามเรียนและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองต่อไปอีก
-