

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2551

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ภาษาอังกฤษ	Bachelor of Engineering Program (Electrical Engineering) in Electrical and Computer Engineering

ชื่อปริญญา

ชื่อเต็ม	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)
ชื่อย่อ	วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า)
ชื่อเต็ม	Bachelor of Engineering (Electrical Engineering)
ชื่อย่อ	B.Eng. (Electrical Engineering)

หลักสูตร

1. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	147	หน่วยกิต
2. โครงสร้างหลักสูตร			
2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		10	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		3	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพลศึกษา		2	หน่วยกิต
2.2 หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	111	หน่วยกิต
- วิชาแกน		24	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะบังคับ		66	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก		21	หน่วยกิต

- 2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
- 2.4 การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง
และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ ยกเว้นนิสิตที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

3. รายวิชา

- 3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 10 หน่วยกิต
 - 01204111 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรมมิ่ง (Computers and Programming) 3(2-3)
 - 01403114 ปฏิบัติการหลักรวมเคมีทั่วไป (Laboratory in Fundamental of General Chemistry) 1(0-3)
 - 01403117 หลักรวมเคมีทั่วไป (Fundamental of General Chemistry) 3(3-0)

และเลือกเรียนอีก 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาอื่นใน
หมวดวิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

 - 01999012 สุขภาพเพื่อชีวิต (Health for Life) 3(3-0)
 - 01999213 สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีและชีวิต (Environment, Technology and Life) 3(3-0)
 - กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต
 - 01355111 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน I (Foundation English I) ไม่นับหน่วยกิต
 - 01355112 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน II (Foundation English II) 3(3-0)
 - 01355113 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน III (Foundation English III) 3(3-0)
 - 01999021 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai Language for Communication) 3(3-0)
 - 01355xxx ภาษาอังกฤษ 3(3-0)
 - กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต

เลือกเรียน 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาอื่นในหมวดวิชา
ศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

 - 01999041 เศรษฐศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิตที่ดี (Economics for Better Living) 3(3-0)

01999141	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0)
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3 หน่วยกิต
เลือกเรียน 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาอื่นในหมวด วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		
01999031	มรดกอารยธรรมโลก (The Heritage of World Civilizations)	3(3-0)
01999032	ไทยศึกษา (Thai Studies)	3(3-0)
01999033	ศิลปะการดำเนินชีวิต (Arts of Living)	3(3-0)
- กลุ่มวิชาพลศึกษา		3 หน่วยกิต
เลือกเรียน 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาอื่นในหมวด วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิชาพลศึกษา		
04837111	วิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อสุขภาพ (Sport Science for Health)	2(1-2)
01175xxxx	กิจกรรมพลศึกษา (Physical Education Activities)	1,1(0-2)
3.2	หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 111 หน่วยกิต
-	วิชาแกน	24 หน่วยกิต
01208111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3)
01417167	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)	4(4-0)
01417168	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)	3(3-0)
01417267	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III)	3(3-0)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)	3(3-0)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)	3(3-0)

01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I)	1(0-3)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (Laboratory in Physics II)	1(0-3)
04813282	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0)
-	วิชาเฉพาะบังคับ	66 หน่วยกิต
01204211	คณิตศาสตร์เต็มหน่วย (Discrete Mathematics)	3(3-0)
01204212	ชนิดข้อมูลนามธรรมและการแก้ปัญหา (Abstract Data Types and Problem Solving)	3(3-0)
01204222	การออกแบบระบบดิจิทัล (Digital Systems Design)	3(3-0)
01204224	ปฏิบัติการวงจรตรรก (Logic Circuit Laboratory)	1(0-3)
01204225	สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์ (Computer Architecture and Organization)	3(3-0)
01204325	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Data Communication and Computer Networks)	3(3-0)
01204351	ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)	3(3-0)
01204421	เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networks)	3(3-0)
01204422	ปฏิบัติการสื่อสารและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Data Communication and Computer Networks Laboratory)	1(0-3)
01205211	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า I (Electric Circuit Analysis I)	3(3-0)
01205212	การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า II (Electric Circuit Analysis II)	3(3-0)
01205213	ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (Electric Circuit Laboratory)	1(0-3)
01205218	ระบบกำลังและสื่อสารเบื้องต้น	3(3-0)

	(Introduction to Power and Communication Systems)	
01205231	วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ I (Electronic Circuits and Systems I)	3(3-0)
01205251	การแปลงผันพลังงานเครื่องกลไฟฟ้า I (Electromechanical Energy Conversion I)	3(3-0)
01205311	สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	3(3-0)
01205332	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Laboratory)	1(0-3)
01205341	สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและคลื่น I (Electromagnetic Fields and Waves I)	3(3-0)
01205352	ปฏิบัติการการแปลงผันพลังงานเครื่องกลไฟฟ้า I (Electromechanical Energy Conversion Laboratory I)	1(0-3)
01205361	เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า I (Electrical Measurements and Instrumentation I)	3(3-0)
01205362	ระบบควบคุมเชิงเส้น (Linear Control Systems)	3(3-0)
01205363	ปฏิบัติการการควบคุมและการวัด (Control and Measurement Laboratory)	1(0-3)
01208201	หลักการพื้นฐานทางกลศาสตร์วิศวกรรม (Basic Principles of Engineering Mechanics)	3(3-0)
04812291	การฝึกงานไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Electrical and Computer Practice)	1(0-3)
04812331*	ไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microprocessor and Microcontroller)	3(3-0)
04812332*	ปฏิบัติการไมโครโพรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microprocessor and Microcontroller Laboratory)	1(0-3)
04812495	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Electrical and Computer Engineering Project Preparation)	1(0-3)

* วิชาเปิดใหม่

04812497	สัมมนา (Seminar)	1
04812499**	โครงการวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Electrical and Computer Engineering Project)	2(0-6)

- วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาต่าง ๆ จำนวนไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต จากแขนงวิชาดังต่อไปนี้

(1) แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง

01205351	การแปลงผันพลังงานเครื่องกลไฟฟ้า II (Electromechanical Energy Conversion II)	3(3-0)
01205353	ปฏิบัติการการแปลงผันพลังงานเครื่องกลไฟฟ้า II (Electromechanical Energy Conversion Laboratory II)	1(0-3)
01205354	ระบบกำลังในอาคาร (Power Systems in Buildings)	3(3-0)
01205355	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง I (Electric Power Systems Analysis I)	3(3-0)
01205356	วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High-Voltage Engineering)	3(3-0)
01205451	การวิเคราะห์และประยุกต์เครื่องจักรไฟฟ้า (Analysis and Applications of Electrical Machines)	3(3-0)
01205452	การขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า (Electric Drives)	3(3-0)
01205453	โรงจักรไฟฟ้ากำลัง (Electric Power Plants)	3(3-0)
01205454	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง II (Electric Power Systems Analysis II)	3(3-0)
01205455	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electric Power Systems Analysis Laboratory)	1(0-3)
01205456	ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High-Voltage Engineering Laboratory)	1(0-3)

* วิชาปรับปรุง

01205457	การป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power System Protection)	3(3-0)
01205458	ฮาร์มอนิกในระบบไฟฟ้ากำลัง (Harmonics in Power Systems)	3(3-0)
01205459	ความเชื่อถือได้เบื้องต้นของระบบกำลัง (Basic Power System Reliability)	3(3-0)
01205482	วิศวกรรมการส่องสว่าง (Illumination Engineering)	3(3-0)
01205484	ระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Computer Operating Systems for Electrical Engineering)	3(3-0)
01205485	ระบบไฟฟ้าและระบบสัญญาณในอาคาร (Electrical Systems and Signal Systems in Building)	3(3-0)
01205486	อิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics)	3(3-0)
01205487	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์กำลัง (Power Electronics Laboratory)	1(0-3)
04812496	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Electrical and Computer Engineering)	3(3-0)
04812498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1- 3
04850490	สหกิจศึกษา (Co – operative Education)	6
(2) แขนงวิชาวิศวกรรมควบคุมและการวัด		
01205316	การวิเคราะห์วงจรข่าย (Network Analysis)	3(3-0)
01205317	การสังเคราะห์วงจรข่าย (Network Synthesis)	3(3-0)
01205364	ระบบควบคุมดิจิทัล (Digital Control Systems)	3(3-0)

01205412	การวิเคราะห์เชิงซ้อนทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Complex Analysis in Electrical Engineering)	3(3-0)
01205461	การควบคุมพลวัตเบื้องต้น (Introduction to Dynamic Control)	3(3-0)
01205462	การควบคุมกระบวนการ (Process Control)	3(3-0)
01205463	ปฏิบัติการการควบคุมกระบวนการ (Process Control Laboratory)	1(0-3)
01205464	การควบคุมเครื่องจักรกลและกระบวนการด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Control of Machines and Processes)	3(3-0)
01205465	การควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ในเวลาจริง (Real-time Computer Control)	3(3-0)
01205466	ระบบหุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotic Systems)	3(3-0)
04812461*	ระบบควบคุมแบบตรรกะที่โปรแกรมได้ (Programmable Logic Control System)	3(3-0)
04812496	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Electrical and Computer Engineering)	3(3-0)
04812498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1- 3
04850490	สหกิจศึกษา (Co – operative Education)	6

(3) แขนงวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร

01205312	ความน่าจะเป็นประยุกต์สำหรับวิศวกรไฟฟ้า (Applied Probability for Electrical Engineers)	3(3-0)
01205314	การประมวลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(3-0)
01205315	ปฏิบัติการประมวลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing Laboratory)	1(0-3)
01205321	หลักการสื่อสาร (Principle of Communications)	3(3-0)

* วิชาเปิดใหม่

01205322	การสื่อสารแบบดิจิทัล (Digital Communications)	3(3-0)
01205323	ปฏิบัติการไฟฟ้าสื่อสาร (Communication Laboratory)	1(0-3)
01205324	วิศวกรรมโทรคมนาคม (Telecommunication Engineering)	3(3-0)
01205327	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย I (Data Communications and Networks I)	3(3-0)
01205342	วิศวกรรมโฟตอนิก (Photonic Engineering)	3(3-0)
01205413	กระบวนการสุ่มประยุกต์ (Applied Random Processes)	3(3-0)
01205414	การออกแบบและการทำงานของประมวลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing Design and Implementation)	3(3-0)
01205415	การประมวลผลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing)	3(3-0)
01205416	การประมวลผลสัญญาณทางสถิติและแบบปรับตัว (Statistical and Adaptive Signal Processing)	3(3-0)
01205421	วิศวกรรมคลื่นวิทยุ (Radio Frequency Engineering)	3(3-0)
01205422	สายส่งสำหรับเครือข่ายสื่อสาร (Transmission Lines for Communication Networks)	3(3-0)
01205423	การเข้ารหัสประยุกต์ (Applied Coding)	3(3-0)
01205424	ระบบโทรศัพท์ดิจิทัล (Digital Telephone Systems)	3(3-0)
01205425	การสื่อสารเชิงภาพ (Visual Communications)	3(3-0)
01205427	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย II (Data Communications and Networks II)	3(3-0)
01205428	การสื่อสารไร้สาย (Wireless Communications)	3(3-0)

01205429	การสื่อสารดาวเทียม (Satellite Communications)	3(3-0)
01205441	สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและคลื่น II (Electromagnetic Fields and Waves II)	3(3-0)
01205442	วิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering)	3(3-0)
01205443	ปฏิบัติการวิศวกรรมสายอากาศ (Antenna Engineering Laboratory)	1(0-3)
01205444	วิศวกรรมไมโครเวฟ (Microwave Engineering)	3(3-0)
01205445	ปฏิบัติการวิศวกรรมไมโครเวฟ (Microwave Engineering Laboratory)	1(0-3)
01205446	การแพร่กระจายคลื่นวิทยุ (Radio Wave Propagation)	3(3-0)
01205447	การสื่อสารใยนำแสง (Optical Fiber Communications)	3(3-0)
01205483	งานต่อนอกสำหรับโทรคมนาคม (Outside Plant for Telecommunications)	3(3-0)
04812496	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Electrical and Computer Engineering)	3(3-0)
04812498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1- 3
04850490	สหกิจศึกษา (Co – operative Education)	6

(4) แขนงวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

01205319	วัสดุทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Materials)	3(3-0)
01205331	วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ II (Electronic Circuits and Systems II)	3(3-0)
01205333	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง (Advance Electronic Laboratory)	1(0-3)
01205334	อิเล็กทรอนิกส์สถานะของแข็ง (Solid State Electronics)	3(3-0)

01205337	การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuit Design)	3(3-0)
01205338	ระบบวงจรรวมขนาดใหญ่ (VLSI Systems)	3(3-0)
01205431	กระบวนการและแบบจำลองอุปกรณ์ทางไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (Microelectronics Processing and Device Modeling)	3(3-0)
01205432	อุปกรณ์ทางแสง (Optical Devices)	3(3-0)
01205433	ตัวรับรู้สารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Sensors)	3(3-0)
01205434	อิเล็กทรอนิกส์การสื่อสาร (Communication Electronics)	3(3-0)
01205436	การออกแบบวงจรความถี่วิทยุ (Radio Frequency Circuit Design)	3(3-0)
01205481	อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ (Biomedical Electronics)	3(3-0)
04812496	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Electrical and Computer Engineering)	3(3-0)
04812498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1- 3
04850490	สหกิจศึกษา (Co – operative Education)	6
(5) แขนงวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์		
01204313	การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design and Analysis)	3(3-0)
01204322	ระบบฝังตัว (Embedded System)	3(3-0)
01204331	ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software)	3(3-0)
01204332	ระบบปฏิบัติการ	3(3-0)

	(Operating Systems)	
01204341	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)	3(3-0)
01204425	การโปรแกรมเครือข่าย (Network Programming)	3(3-0)
01204426	การปรับแต่งเครือข่าย (Network Configuration)	3(3-0)
01204432	การออกแบบเชิงวัตถุ (Object-Oriented Computing)	3(3-0)
01204451	การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database System Designs)	3(3-0)
01204452	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology Management)	3(3-0)
01204471	การเชื่อมต่อกับไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer Interfacing)	3(3-0)
01204481	คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ขั้นพื้นฐาน (Foundation of Computer Graphics)	3(3-0)
01204482	การติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับมนุษย์ (Computer-Human Interfaces)	3(3-0)
04812496	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ (Selected Topics in Electrical and Computer Engineering)	3(3-0)
04812498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1- 3
04850490	สหกิจศึกษา (Co – operative Education)	6

3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

3.4 การฝึกงาน

มีการฝึกงานไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมงและไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ ยกเว้น
นิสิตที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

4. ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า) สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังต่อไปนี้

เลขสองตัวหน้า (04) หมายถึง วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
เลขสามตัวกลาง (812) หมายถึง วิชาในสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

เลขสามตัวหลังมีความหมายดังนี้

เลขตัวหน้า	หมายถึง	ระดับหรือชั้นปี
เลขตัวกลาง	สำหรับสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ มีความหมายดังต่อไปนี้	
0	หมายถึง	กลุ่มวิชาทั่วไปสำหรับนิสิตนอกภาควิชา
1	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านการวิเคราะห์วงจรและการประมวลสัญญาณทางไฟฟ้า
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านสื่อสารและโทรคมนาคม
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านอิเล็กทรอนิกส์
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาที่เกี่ยวกับคลื่นและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านไฟฟ้ากำลัง
6	หมายถึง	กลุ่มวิชาด้านการควบคุมและการวัด
7	หมายถึง	กลุ่มที่เกี่ยวกับการแปลงผันพลังงาน
8	หมายถึง	กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์และอื่นๆ
9	หมายถึง	กลุ่มวิชาสัมมนา เรื่องเฉพาะทาง ปัญหาพิเศษ และโครงการ
เลขตัวท้าย	หมายถึง	ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม