

530.711

ล 435 ก

๕.๖

การพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐาน
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
โดยใช้เทคนิคเดลฟาย

ปริญญาโท

ของ

สินจิต กล้าพงษ์

28 ต.ค. 2539

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา

มีนาคม 2539

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

B. ๕๗๑๒

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์ที่ดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมจิต สวชนาไพบูลย์ รองศาสตราจารย์ ดร.ส.วาสนา ประवालพฤษ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา วัฒนะศิริ ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สุพรรณิ รอดบุญธรรม ที่ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจจนได้รับความสำเร็จ

ขอขอบคุณเพื่อนวิทยาศาสตร์ศึกษา รุ่น 6 ที่ให้กำลังใจ

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม และให้ คำเสนอแนะที่มีคุณค่าต่อการวิจัย

ขอขอบคุณ อาจารย์มนู มรินทร์นกร อาจารย์คะเนศ บุญตบ ที่ได้ให้ความ ช่วยเหลืออย่างดียิ่ง

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญาโทฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็น กตเวทิตา แต่ครู อาจารย์ทุกท่าน ผู้วางรากฐานการศึกษาเบื้องต้นและการศึกษาขั้นสูงให้แก่ผู้วิจัย

สินจิต กลิ่นพงษา

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
	ความสำคัญของการค้นคว้า	5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	6
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
	หลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี	9
	แนวความคิดการพัฒนาประเทศไทยแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8	11
	การพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน	23
	เทคนิคเคลฟายและการวิจัยที่ใช้เทคนิคเคลฟาย	32
	งานวิจัยที่ใช้เทคนิคเคลฟาย	42
3	วิธีดำเนินการค้นคว้า	45
	กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	45
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	46
	การสร้างเครื่องมือ	46
	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	49
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	50

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	54
การวิเคราะห์ข้อมูล	54
การจัดลำดับข้อ	55
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	65
ความมุ่งหมายของการวิจัย	65
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	65
อภิปรายผล	66
ข้อเสนอแนะ	68
ข้อเสนอแนะทั่วไป	68
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป	68
บรรณานุกรม	69
ภาคผนวก	75
ประวัติย่อของผู้วิจัย	102

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงการลดลงของความคลาดเคลื่อนของจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ	36
2 แสดงการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากประชากรข้อ 1	46
3 แสดงจำนวนผู้เชี่ยวชาญและความคลาดเคลื่อน	46
4 แสดงจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ทำการพิจารณาตามแบบสอบถาม	55
5 แสดงคำมัญฐานและส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพศึกษาศาสตร์ หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาวิศวกรรม เมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี ด้านหลักการและเหตุผล สมรรถภาพของ ผู้เรียนด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตรด้านความรู้และทัศนคติ ด้านนวัตกรรม และทัศนคติ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนด้านสื่อการสอน ด้านเกณฑ์ ประเมินผล และการติดตามผล	57

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แนวคิดการพัฒนาลัทธิสูตรของ สมิธ และคนอื่น ๆ	26
2 แนวคิดการพัฒนาลัทธิสูตรแบบครบวงจรของ วิชัย วงษ์ใหญ่	30

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาประเทศไทยมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจอยู่ในอัตราสูงมากและเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมและบริการ สัดส่วนของผลผลิตอุตสาหกรรมได้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 21.4 ในปี 2523 มาเป็นร้อยละ 28.2 ในปี 2534 ในขณะที่ภาคเกษตรกรรมมีสัดส่วนผลผลิตลดลงจากร้อยละ 22.6 ในปี 2529 เหลือเพียงร้อยละ 12.8 ในปี 2534 (กองวิเคราะห์และประมาณการเศรษฐกิจ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ปี 2535) ปัจจัยสำคัญที่ทำให้การขยายตัวทางเศรษฐกิจสูงขึ้น อย่างรวดเร็วเช่นนี้ ได้แก่ การลงทุนด้านอุตสาหกรรมและการส่งออกซึ่งทำให้การพัฒนาเศรษฐกิจไทยได้เปลี่ยนแปลง ในลักษณะที่เปิดกว้างสู่นานาชาติมากขึ้นและมีการแข่งขันสูงในด้านคุณภาพของสินค้า และบริการประเทศไทยจำเป็นต้องปรับกลยุทธ์ และวิธีการผลิตสินค้าให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การพัฒนาการศึกษาและอาชีพจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จของการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

จากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 7 ของคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ (2535 :

11) มีวัตถุประสงค์เร่งรัดจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ตลอดจนส่งเสริมการจัดการศึกษาเพื่ออาชีพ ในทุกระดับและประเภทการศึกษาให้ผู้เรียนมีความสามารถที่จะเป็นผู้ประกอบการด้วยและมีนโยบายเพิ่มการผลิตกำลังคนสาขาต่าง ๆ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปีสุดท้ายของแผน 7 ได้แก่ 1) ให้มีช่างเทคนิคเพิ่มขึ้นจาก 141.5 คน เป็น 221.5 คน ต่อประชากร 10,000 คน 2) ให้มีวิศวกรเพิ่มขึ้นจาก 9.8 คน เป็น 14.9 คน ต่อประชากร 10,000 คน (กองแผนงาน. 2535 : 12) และสืบเนื่องจากแผนพัฒนาการอาชีวศึกษาระดับที่ 6 (2530 - 2534) กรมอาชีวศึกษา ได้วางนโยบายไว้เพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงดำเนินงานในบางส่วนของนโยบายคือ ปรับปรุงคุณภาพมาตรฐานของหลักสูตร และปัจจัยการอาชีวศึกษาทั้งในด้านสื่อการเรียนการสอน ครุภัณฑ์ เครื่องจักร เครื่องมือ และอาคารสถานที่รวมทั้งขยายบทบาทความร่วมมือระหว่างสถานศึกษา และสถานประกอบการ ภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ

และเอกชนอย่างมีระบบ โดยมีกฎหมายรองรับ (กรมอาชีวศึกษา. 6 - 7) กรมอาชีวศึกษา จึงวางแผนงานการดำเนินงาน เพื่อให้พร้อมก้าวไป ตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 ที่พิจารณาจากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทางเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลกระทบต่อ ความต้องการ กำลังคนที่มีความชำนาญเฉพาะด้านสูงขึ้น ทั้งด้านกำลังคนพื้นฐานกำลังคนระดับ กลาง และระดับสูง ทางกรมอาชีวศึกษาจึงกำหนดกลยุทธ์ วิธีการดำเนินงานทั้งด้านปริมาณ และ ด้านคุณภาพ กล่าวคือด้านปริมาณจัดส่วนการผลิตกำลังคน ทั้งด้านอุตสาหกรรมเกษตรกรรมให้ เหมาะสมและสมดุล เน้นการผลิตกำลังคนสาขา (High Technology) ให้สอดคล้องกับ ความต้องการของตลาดแรงงาน และแนวโน้มเศรษฐกิจในอนาคต (ยุทธศาสตร์เชิงรุกของ กรมอาชีวศึกษาของแผนงาน. 2535 : 6 - 12) และด้านคุณภาพที่มีทักษะมีความรู้มีประสบการณ์ งานอาชีพ มีกิจวิสัยในการทำงานที่ดีมีความขยันหมั่นเพียร อดทนประหยัดซื้อตรงต่อตนเองและ ผู้อื่น มีวินัย เป็นผู้ที่มีความมาเฟ้รู้ เพื่อปรับตัวให้สอดคล้องกับวิชาการ และเทคโนโลยี สมัยใหม่ (ศรีนวล โภมลวินิช. 2535 : 12) สหรับสถานประกอบการมีความต้องการช่างฝีมือ (Skilled Worker) และช่างเทคนิค (Technician) สูงขึ้น หลายบริษัทที่ประกอบการเกี่ยวกับ รถยนต์ได้มีการขยายโรงงานและหุ่นยนต์ (Robot) เข้ามาใช้ในการผลิต พันสีและต่อไปจะนำ มาใช้ในแผนกเชื่อม และประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ นอกจากนี้ใ้สถานประกอบการ ยังต้องการคนใน ระดับสูงทั้งช่างเทคนิค (Technician) และ วิศวกรรม (Engineer) ซึ่งปัจจุบันมีการนำเข้า วิศวกรจากต่างประเทศ สหรับสถานประกอบการที่เป็นผู้ผลิต (Tool and die) เป็นผู้จำหน่าย ให้กับรถยนต์ในสายการผลิตที่เป็นลักษณะเครื่องจักรที่ถอดชิ้นส่วนได้ (Assembly) จะมีการนำ เอาหุ่นยนต์เข้ามาใช้ควบคุมการผลิตและควรผลิตสาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สาขาออกแบบ (Design) สาขาคอมพิวเตอร์ (Computer) พื้นฐาน เขียนแบบ (Drawing CNC) หากมี พื้นฐานแน่น พอที่จะสามารถรับการพัฒนาอย่างรวดเร็วได้ การทำงานเป็นทีมเป็นปัจจัยสำคัญ ในการทำงานด้วย รวมทั้งความมีวินัย และรับผิดชอบ แต่มีปัญหาด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยีเป็น ไปได้ช้ามาก เพราะเจ้าของเทคโนโลยีไม่เต็มใจถ่ายทอดให้ ผู้รับไม่มีความสามารถในการรับ (กองแผนงาน อาชีวศึกษา. 2536 : 6 - 7) แนวทางการถ่ายทอดเทคโนโลยี สามารถทำ ไปได้หลายแนวทาง การจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี (Dual System) ที่กรมอาชีวศึกษาร่วมมือ กับสภาอุตสาหกรรม เป็นแนวทางหนึ่ง อีกแนวทางหนึ่ง รัฐควรมีการผลักดันบริษัทที่ร่วมลงทุนกับ ต่างประเทศ ที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาและที่เป็นเจ้าของเทคโนโลยี ให้ได้ความรู้ที่เป็นแกน

(Core) เพื่อนำมาเป็นหลักสูตรพื้นฐานเทคโนโลยี ซึ่งเป็นการพัฒนาการศึกษาโดยอาศัย อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีระดับสูง ให้เข้ามามีบทบาทในการจัดการเรียนการสอน และการ ฝึกฝนในระดับสูง ในสาขาวิชาต่าง ๆ ซึ่งเป็นแนวร่วมการพัฒนาประเทศ ไปสู่การเป็นประเทศ ที่ก้าวหน้า ด้านอุตสาหกรรมและการใช้เทคโนโลยีระดับสูงนั้นคงมีอิทธิพล ในการจัดการศึกษา ทุกระดับ ต้องเปลี่ยนไปจากสภาพปัจจุบัน

ในยุคแห่งการสื่อสารมวลชนและยุคแห่งสมองกล การใช้เทคโนโลยีและการใช้ เครื่องกลไกต่าง ๆ ยังสามารถส่งข่าวสารถึงกันและกันได้รวดเร็วเท่าใด การประดิษฐ์คิดค้น นำเอาเทคโนโลยีมาใช้ หรืออำนวยความสะดวก ย่อมต้องการการศึกษาอย่างใหม่ ๆ ซึ่งใน ปัจจุบันยังไม่เป็นเท่าไรเพียงพอ หากแต่จะต้องเป็นการแสวงหา สิ่งใหม่มาแทนที่ที่มีอยู่แล้ว โดยอาศัยความร่วมมือความร่วมใจ และความจริงจังตอกันของนักการศึกษา ในทุก ๆ สาขา วิชาการพัฒนาการศึกษาในยุคไฮเทคโนโลยีจะประสบความสำเร็จได้นั้นขึ้นอยู่กับคนหรือมนุษย์ เพราะ มนุษย์เป็นจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้ายของการพัฒนา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2534 : 7)

บทบาทของสถานศึกษาต่อทิศทางการเป็นนิสิต ในฐานะที่สถาบันการศึกษาเป็น หน่วยงานสำคัญที่ทำหน้าที่ผลิตคนที่มีคุณภาพ เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดและแรงงาน อย่างเหมาะสม สถาบันจึงมีบทบาทสำคัญ ในการศึกษาวิเคราะห์คาดคะเนสภาพเศรษฐกิจและ สังคมของประเทศ รวมทั้งศึกษาแนวโน้มของธุรกิจภาคอุตสาหกรรม เพื่อให้การผลิตบัณฑิต สามารถตอบสนองทิศทางการพัฒนาประเทศได้ถูกต้อง วิทยาลัยช่างกลบhumวันเป็นสิ่งกีดหนึ่่ง ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการตระหนักถึงภาระหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ในการผลิต กาลังคนเข้าสู่ตลาดแรงงาน จึงเริ่มโครงการพัฒนาสาขาวิชาที่ขาดแคลน และต้องการ เทคโนโลยีสูงขึ้นในปี 2534 รัฐบาลญี่ปุ่นจึงได้ เช่นสัญญาในโครงการความช่วยเหลือ แบบให้ เปล่าด้านเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์การศึกษาแก่วิทยาลัย คิดเป็นมูลค่าประมาณ 124 ล้านบาท ขณะนี้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้รับการติดตั้ง เรียบร้อยแล้ว นอกจากนั้นรัฐบาล ญี่ปุ่นยังได้ เช่นสัญญาให้ความร่วมมือด้านวิชาการ ในการเปิดสอนสาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี ณ วิทยาลัยช่างกลบhumวัน เมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2536 ขณะนี้ได้จัดส่ง ผู้เชี่ยวชาญและผู้ประสานงานมาดำเนินการในด้านต่าง ๆ เพื่อความพร้อมในการเปิดสอนสาขา ดังกล่าว ในปีการศึกษา 2537 เพื่อให้โครงการดังกล่าวดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ กระทรวงศึกษาธิการจึงมีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการร่างหลักสูตร สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี ลงวันที่ 16 ธันวาคม 2536 (คำสั่งที่ อศ. 1575/2536)

เนื่องจากเนื้อหาของสาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ ครอบคลุมเนื้อหาหลายสาขาวิชา ได้แก่ สาขาเครื่องกล ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ระบบการควบคุม และคอมพิวเตอร์ วิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญของทุกสาขาวิชาข้างอยู่แล้ว โดยเฉพาะพื้นฐานของสาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ยังต้องประมวลเนื้อหาให้ครอบคลุมเช่นกัน นอกจากนี้ยังต้องให้ทันต่อความเจริญก้าวหน้า ทางเทคโนโลยี ที่เติบโตอย่างรวดเร็วด้วย ในสภาพเศรษฐกิจสังคมเช่นนี้ ย่อมมีการเอาเรียดเอาเปรียบซึ่งกันและกันแก่งแย่งกัน มีปัญหาด้านทรัพยากรมนุษย์ ความมีคุณธรรมความรับผิดชอบและความมีระเบียบวินัยจะขาดไปในสังคม ผู้วิจัยจึงสนใจที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดจากผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญมาเป็นแนวทางการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ ในหมวดวิชาพื้นฐานของสาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ กระบวนการรวบรวมความคิดเห็น หรือการตัดสินใจจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ดังกล่าวนี้ กำหนดจะใช้เทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และมีความถูกต้อง น่าเชื่อถือมากที่สุด ซึ่งเทคนิคนี้จะทำให้ผู้ทำการวิจัยสามารถระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญที่ต่าง ๆ ได้โดยไม่มีข้อจำกัด นอกจากนี้เทคนิคเดลฟาย ยังช่วยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ ได้คล้อยตามเสียงส่วนใหญ่ และไม่ตกอยู่ใต้อิทธิพลและความคิดเห็นของผู้อื่น

ผู้วิจัยจึงประสงค์จะทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ ในหมวดวิชาพื้นฐานของสาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี โดยใช้วิธีเทคนิคเดลฟาย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ในหมวดวิชาพื้นฐานของสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี จำนวนเป็น

1. การศึกษาองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ในหมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาวิศวกรรม เมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี
2. การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ ในหมวดวิชาพื้นฐานของสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี

ความสำคัญของการค้นคว้า

ผลการวิจัยครั้งนี้ ทำให้ทราบถึงแนวทางการพัฒนาหลักสูตร ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. เป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ ในหมวดวิชาพื้นฐานของวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี วิทยาลัยช่างกลบhumวัน กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. เป็นการใช้เทคนิคเดลฟาย ศึกษาองค์ประกอบของหลักสูตร ในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่
 - 2.1 หลักการและเหตุผล
 - 2.2 สมรรถภาพ
 - 2.3 จุดมุ่งหมาย
 - 2.4 เนื้อหาวิชาฟิสิกส์
 - 2.5 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการสอน
 - 2.6 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2.7 สื่อการเรียนการสอน
 - 2.8 การวัดและประเมินผล
3. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ
 - 3.1 ผู้สอนเกี่ยวกับ สาขาวิชาวิศวกรรมและสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
 - 3.2 ผู้บริหารเกี่ยวกับสาขาวิชาวิศวกรรมและสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
 - 3.3 บุคคลากรในสถานประกอบการที่จะรับวิศวกร สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคา-
ทรอนิกส์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาหลักสูตรหมายถึง การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาวิศวกรรม เมคคาทรอนิกส์
2. สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ หมายถึงสาขาวิชาที่บูรณาการลักษณะวิชาไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ การควบคุม คอมพิวเตอร์ และเครื่องกล
3. หลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ หมายถึง หลักสูตรบัณฑิตศึกษาระดับปริญญาโท 2537 ที่กำลัง จัดร่างขึ้นตามคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่ 1575/2536
4. หมวดวิชาพื้นฐาน หมายถึง วิชาซึ่งเป็นพื้นฐาน การเรียนสาขาวิชาต่าง ๆ ประกอบด้วยกลุ่มวิชาสังคม วิทยาศาสตร์ และภาษา เป็นต้น

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยวิชาเคมี และวิชาฟิสิกส์ หมายถึง รายวิชาฟิสิกส์ 1 (3 หน่วยกิต) รายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (2 หน่วยกิต) รายวิชาฟิสิกส์ 2 (3 หน่วยกิต) และ รายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (2 หน่วยกิต) รวม 10 หน่วยกิต
5. องค์ประกอบหลักสูตร หมายถึง ส่วนสำคัญที่ประกอบขึ้นเป็นภาพรวมของหลักสูตร
 - 5.1 หลักการและเหตุผล หมายถึง ข้อความที่สะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญ ความจำเป็นในการเรียนวิชาฟิสิกส์ในหมวดวิชาพื้นฐาน ของสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี ซึ่งในที่นี้หมายถึงข้อความที่สะท้อนถึงความมุ่งหวังของผู้เชี่ยวชาญ
 - 5.2 สมรรถภาพ หมายถึงความสามารถที่ประสงค์จะให้เกิดขึ้น ในตัวผู้เรียน เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนหลักสูตรนี้แล้ว ได้แก่
 - 5.2.1 สมรรถภาพทางด้านความรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ การนำไปใช้ ความเข้าใจ และการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์
 - 5.2.2 สมรรถภาพทางด้านกระบวนการ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหา การปฏิบัติงานได้จริงในสถานประกอบการ และสร้างสรรค์สิ่งใหม่
 - 5.2.3 สมรรถภาพด้านคุณธรรมจริยธรรม หมายถึง การเป็นผู้ตระหนักและพร้อมที่จะ เป็นบุคคลที่มีความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริต และมีวินัย

5.3 จุดมุ่งหมาย หมายถึง ข้อความที่แสดงถึงความมุ่งหวังให้ผู้เรียน เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ที่พึงประสงค์

5.4 เนื้อหาวิชา หมายถึง ขอบข่ายของตัวความรู้ (A body of Knowledge) ที่เป็นแนวคิด กฎ หลักการ ทฤษฎี ที่เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์และเทคโนโลยี

5.5 นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการสอน หมายถึง การเลือกเทคนิค และวิธีการใหม่ ๆ เพื่อการปรับเปลี่ยนกิจกรรมมาเข้ากับสภาพของผู้เรียนและทันต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ในการเรียนการสอน

5.6 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการจัด กระทำขึ้นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์

5.7 สื่อการเรียนการสอน หมายถึง วัสดุอุปกรณ์วิธีการหรือเทคนิควิธีที่ใช้เป็นสื่อกลางประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

5.8 การวัดและประเมินผล หมายถึง การกำหนดเกณฑ์เพื่อเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบสมรรถภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

6. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ความเชื่อหรือการแสดงทรรศนะที่มีหลักการพื้นฐานอย่างใดอย่างหนึ่งของผู้มีประสบการณ์ด้านวิศวกรรมและวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

7. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมและวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ หมายถึงผู้มีประสบการณ์หรือมีตำแหน่งหน้าที่โดยตรง เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมหรือวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ การวางแผนพัฒนาอาชีพศึกษา การศึกษาระดับอุดมศึกษา หรือเป็นนักวิชาการที่ปฏิบัติงานด้านการวางแผนพัฒนาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมและอุตสาหกรรมในหน่วยงานของกระทรวงต่าง ๆ หรือเป็นผู้มีประสบการณ์การสอนในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ในสถาบันอุดมศึกษาของประเทศไทยไม่น้อยกว่า 3 ปีหรือเป็นผู้ปฏิบัติงานโดยตรงอยู่กับวงการอุตสาหกรรม ในหน่วยงานของกระทรวงต่าง ๆ ซึ่งมีประสบการณ์ในด้านนี้มาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี

8. แนวโน้ม (Trends) หมายถึงพัฒนาการหรือการเปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตโดยใช้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงในอดีตและในปัจจุบันเป็นตัวกำหนดการทำนายตามทรรศนะของผู้เชี่ยวชาญ ด้านวิศวกรรมและวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

9. การศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ หมายถึง การศึกษาระดับอุดมศึกษา ซึ่งให้การศึกษาแก่นักศึกษาที่จบ ปวช. ของวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา หรือวิทยาลัยการอาชีพการศึกษาเอกชน

10. นักศึกษาระดับ ปวช. หมายถึง ผู้ที่เรียนจบประโยควิชาชีพเบื้องต้นทั้งเพศชายและเพศหญิง

11. คุณลักษณะของนักศึกษาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ หมายถึง คุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามแนวหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ พุทธศักราช 2537

12. คุณลักษณะผู้ที่เรียนผ่านวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นพื้นฐานของวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ หมายถึง คุณลักษณะของผู้เรียนที่พึงประสงค์ เมื่อเรียนผ่านหลักสูตรรายวิชาฟิสิกส์ สำหรับหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. หลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี
2. แนวความคิดการพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8
3. การพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน
4. เทคนิคเคลฟาย และงานวิจัยที่ใช้เทคนิคเคลฟาย

หลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี

กรมอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ โดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน ได้กำหนดให้มีหลักสูตร วิศวกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม (เมคคาทรอนิกส์) พ.ศ. 2537 (กรมอาชีวศึกษา. 2537 : 1) เน้นการพัฒนานักศึกษาที่มีความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อเป็นไปตามความต้องการ และความเหมาะสมของประเทศ มีเหตุผลในการจัดตั้งหลักสูตร เนื่องจากตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 (2535 - 2539) ที่ต้องการพัฒนาประเทศไทยให้ไปสู่ประเทศอุตสาหกรรม เพื่อให้ประชาชนของประเทศมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น งานการนี้จึงจำเป็นต้องมีการนำเทคโนโลยีขั้นสูงสมัยใหม่ มาใช้ในการผลิต และควบคุมคุณภาพ วิทยาลัยช่างกลปทุมวันเป็นสถานศึกษาหนึ่ง สังกัดกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ตระหนักถึงภาระหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายในการผลิตกำลังคนเข้าสู่ตลาดแรงงาน จึงได้เริ่มโครงการพัฒนาสาขาวิชาที่ขาดแคลน และต้องการเทคโนโลยีขั้นสูง ในปี พ.ศ. 2534 รัฐบาลญี่ปุ่นได้เซ็นสัญญาให้ความช่วยเหลือแบบให้เปล่า ด้านเครื่องมือ และอุปกรณ์การศึกษา แก่วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน คิดเป็นมูลค่าประมาณ 124 ล้านบาท เครื่องมือและอุปกรณ์ได้รับการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว นอกจากนี้รัฐบาลญี่ปุ่นยังได้เซ็นสัญญา ให้ความช่วยเหลือด้านวิชาการ ในการเปิดสาขา

วิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี ณ วิทยาลัยช่างกลบhumวัน เมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2536 โดยได้จัดส่งผู้เชี่ยวชาญ และผู้ประสานงานมาดำเนินการในด้านต่าง ๆ เพื่อความพร้อมในการเปิดสอนสาขาวิชาดังกล่าว

วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตวิศวกรที่มีความรู้ ความสามารถ ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ ในสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรีตามความต้องการของตลาดแรงงานของภาครัฐและเอกชน
2. เพื่อส่งเสริมให้ช่างเทคนิคด้านเครื่องกล ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ได้มีโอกาสศึกษาต่อถึงระดับปริญญา โดยให้มีความรู้ ความชำนาญในด้านเมคคาทรอนิกส์ และสามารถปรับปรุงงานของตนให้ดีขึ้นอันจะนำไปสู่ความก้าวหน้า และประสบความสำเร็จงานอาชีพ
3. เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรนี้ สามารถค้นคว้าและพัฒนาการแก้ปัญหา ด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์สำหรับอุตสาหกรรมของประเทศ
4. เพื่อให้บริการด้านวิชาการ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ แก่หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน

รายละเอียดของหลักสูตร

จำแนกออกเป็น หมวดวิชาพื้นฐานทั่วไป 45 หน่วยกิต และหมวดวิชาเฉพาะสาขา 104 หน่วยกิต รวมเป็น 149 หน่วยกิต

หมวดวิชาพื้นฐานทั่วไป ได้แก่

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์

กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

กลุ่มวิชาภาษา

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

หมวดวิชาเฉพาะสาขา ได้แก่

กลุ่มวิชาแบบและการเขียนแบบ

กลุ่มวิชาเครื่องกล

กลุ่มวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มวิชาควบคุม

กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์

กลุ่มวิชาเลือกวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

กลุ่มวิชาปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

กลุ่มวิชาฝึกงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

สำหรับกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในหมวดวิชาพื้นฐานทั่วไป ประกอบด้วยวิชา
ฟิสิกส์ เคมี และคณิตศาสตร์

วิชาฟิสิกส์ ประกอบด้วยรายวิชา

ฟิสิกส์ทั่วไป 1 จำนวน 3 หน่วยกิต

ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 จำนวน 2 หน่วยกิต

ฟิสิกส์ทั่วไป 2 จำนวน 3 หน่วยกิต

ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 จำนวน 2 หน่วยกิต

สำหรับคำอธิบายรายวิชา (Course Description) ทั่วไปทั้ง 4 รายวิชานั้น
ผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ในภาคผนวก ก

แนวความคิดการพัฒนาประเทศไทยในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2538 : 1 - 15)
ได้จัดประชุม เสวนา "ดูนิยามความคิดสู่แผน 9 8" ณ พระราชินีเวสท์มอลล์ไฮวัน อ่าเภอ
ชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 28-29 มกราคม 2538 ได้เสนอผลการพัฒนาประเทศ
ที่ผ่านมามาตลอดจนความสำเร็จ และศึกษาปัญหา มีสาระสำคัญดังนี้

1. นับตั้งแต่ประเทศไทยเริ่มใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เป็นเครื่องมือ
สำคัญในการพัฒนาประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2504 เป็นต้นมา อาจกล่าวได้ว่า ยุทธศาสตร์หลักของ
การพัฒนาประเทศมุ่งเน้นการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ โดยนัทรัพยากรธรรมชาติ และทรัพยากร
มนุษย์มาใช้ขยายฐานการผลิต การประกอบอาชีพ และการสร้างรายได้ประชาชาติ แนวทางการ
พัฒนาดังกล่าวนี้เห็นว่าเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ของ

ประเทศในช่วงเวลานั้น ทั้งนี้เพราะในอดีตประเทศไทยมีทรัพยากรธรรมชาติอุดมสมบูรณ์และมีกำลังแรงงานเหลือเฟือ ซึ่งส่วนใหญ่มุ่งเป็นแรงงานในสาขาเกษตร ประเทศไทยจึงเน้นการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจโดยอาศัยความได้เปรียบทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรมนุษย์ซึ่งมีอยู่มากมาย นำมาซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการผลิตและการส่งออกของประเทศ

2. การพัฒนาประเทศที่มุ่งเน้นการเร่งรัดการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจดังกล่าวนี้พบว่าประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาของการพัฒนาในช่วง 3 ทศวรรษที่ผ่านมา เศรษฐกิจของประเทศขยายตัวเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยถึงกว่าร้อยละ 7 ต่อปี รายได้เฉลี่ยต่อหัวของประชากรเพิ่มขึ้น 28 เท่าตัว ในระยะครึ่งแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 การขยายตัวทางเศรษฐกิจยังคงอยู่ในอัตราสูงเฉลี่ยร้อยละ 8.2 ต่อปี และเป็นไปตามเป้าหมาย โดยมีรายได้เฉลี่ยต่อหัวในปี 2537 ประมาณ 60,000 บาท ฐานะทางเศรษฐกิจการเงินของประเทศอยู่ในเกณฑ์มีเสถียรภาพ ซึ่งช่วยบรรเทาความยากจน ตลอดจนช่วยยกระดับ การพัฒนาคุณภาพชีวิต ของประชาชนขึ้นมาได้อีกระดับหนึ่ง สัดส่วนคนยากจนต่อประชากรทั้งประเทศลดลงจากร้อยละ 26.3 ในปี 2529 เหลือร้อยละ 13.7 ในปี 2335 ปัจจุบันธนาคารโลกได้ประกาศให้ประเทศไทยหลุดพ้น จากประเทศที่ยากจนแล้ว (รายได้เฉลี่ยเกิน 1,500 เหรียญสหรัฐต่อคนต่อปี)

3. แม้ว่าประเทศไทยจะประสบความสำเร็จในการบรรลุเป้าหมายด้านการขยายตัวทางเศรษฐกิจเป็นอย่างดี แต่ผลของการพัฒนาที่ได้ก่อให้เกิดปัญหาทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อมหลายประการ ซึ่งล้วนแล้วแต่ทำให้อุณหภูมิชีวิตของคนในสังคมเสื่อมทรमลง เป็นลำดับปัญหาเหล่านี้ ได้แก่

3.1 ช่องว่างการกระจายรายไวยังมีแนวโน้มสูง กลุ่มครัวเรือนที่มีรายได้สูงสุด 20 เปอร์เซ็นต์แรกมีสัดส่วนรายไวดังรวมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ครัวเรือนที่มีรายได้ต่ำสุด 20 เปอร์เซ็นต์หลังมีสัดส่วนรายได้ลดลงอย่างต่อเนื่อง เป็นผลให้ความแตกต่างของสัดส่วนรายได้ระหว่าง 2 กลุ่มนี้เพิ่มจาก 12.2 เท่าในปี พ.ศ. 2531 เป็น 15.3 เท่าในปี พ.ศ. 2536 ส่วนความแตกต่างของรายได้ประชาชาติต่อหัวในระดับภาคนั้นประชากรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีรายได้ต่ำกว่าประชากรกรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2534 ถึง 10.2 เท่า และเพิ่มเป็น 11.2 เท่าในปีพ.ศ. 2537

3.2 ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสื่อมทรमลง การขยายตัวอย่างรวดเร็วทางเศรษฐกิจตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาทำให้อุณหภูมิธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเสื่อมทรमลง

โดยในช่วง 2 ปีแรกของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7 ป่าไม้ยังคงถูกทำลายถึงปีละ 1 ล้านไร่ ในขณะที่ปลูกทดแทนได้เพียงปีละ 1.6 แสนไร่ ที่ดินทำกินมีปัญหาทางด้านดินเปรี้ยวดินเค็ม 182 ล้านไร่ และชะล้างพังทลายลง 107 ล้านไร่ คุณภาพของน้ำบางลุ่มน้ำได้เสื่อมโทรมลงอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่างช่วงไหลผ่านกรุงเทพฯ จนถึงปากคลองพระโขนงมีคุณภาพต่ำสุด จนไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ความแออัดของชุมชนที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาอย่างรวดเร็วและไม่สามารถจัดบริการขั้นพื้นฐานได้อย่างเพียงพอ ทำให้คุณภาพอากาศและเสียงในเขตกรุงเทพฯ และเมืองหลักต่าง ๆ ลดลงไปเรื่อย ๆ โดยเฉพาะปริมาณฝุ่นละอองเฉลี่ยตลอดปีมีค่าสูงขึ้นและเกินมาตรฐาน

3.3 สังคมมีความสับสนและมีความเป็นวัตถุนิยมมากขึ้น การพัฒนาภายใต้ระบบเศรษฐกิจที่เปิดกว้างสู่นานาชาติ และเน้นหนักทางด้านวัตถุนิยมมากขึ้นทุกขณะก่อให้เกิดปัญหาความย่อหย่อนของศีลธรรม จริยธรรม ขาดระเบียบวินัย และความเคร่งครัดในการปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายตลอดจนปัญหาการปรับตัวของคนในสังคมให้สามารถเลือกรับวิถีชีวิตค่านิยมของระบบเศรษฐกิจสมัยใหม่อันเต็มไปด้วยการแข่งขัน การเอารอดเอาเปรียบเพื่อแสวงหาความมั่งคั่งมาผสมผสานประยุกต์เข้ากับวิถีชีวิต และค่านิยมอันดีงามของสังคมไทย ซึ่งเน้นความสันโดษ การพึ่งตนเอง ความรอบอ้อมอารีเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ได้อย่างเหมาะสม ในขณะที่ปัจจุบันปัจจัยทางเศรษฐกิจและภาวะเจริญพันธุ์ที่ลดลงทำให้โครงสร้างครอบครัวมีแนวโน้มว่าจะมีขนาดเล็กลงเป็นลำดับทั้งในสังคมเมืองและชนบท ระบบความสัมพันธ์ของสมาชิกในครอบครัวก็ได้เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ก่อให้เกิดปัญหาเยาวชนและปัญหาสังคมมากยิ่งขึ้น

ความสำเร็จทางเศรษฐกิจตลอดจนการแพร่ขยายบริการสาธารณสุขมูลฐานของรัฐ และความก้าวหน้าของวิทยาการทางการแพทย์ นอกจากจะทำให้อายุขัยเฉลี่ยของประชากรไทยเพิ่มขึ้นเป็นลำดับแล้ว ภาวะการเจ็บป่วยของคนไทยกำลังค่อย ๆ เปลี่ยนไปจากรอคิดเชื่อตามธรรมชาติ มาเป็นโรคสมัยใหม่ที่มีลักษณะซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เช่น อุบัติเหตุ โรคมะเร็ง โรคหัวใจโรคเอดส์ โรคจากความเครียดต่าง ๆ โรคเหล่านี้ได้กลายเป็นสาเหตุของการตายหลักของคนไทยในปัจจุบัน และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต เนื่องจากสภาพบีบคั้นทางจิต ปัญหามลภาวะที่สะสม ความแออัดของชุมชนเมืองที่มาพร้อมกับกระบวนการพัฒนาเศรษฐกิจ และก่อให้เกิดการทำลายสภาพแวดล้อมของชีวิต

3.4 ในทางเศรษฐกิจช่องว่างการออมกับการลงทุนยังอยู่ในเกณฑ์สูงและต้องพึ่งพาการนำเข้าเทคโนโลยีและสินค้าประเภททุนจากต่างประเทศ แม้ว่าเศรษฐกิจจะขยายตัวอย่างมีเสถียรภาพในระยะที่ผ่านมา แต่ช่องว่างระหว่างการออมในประเทศกับการลงทุนอยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างสูงในปี พ.ศ. 2536 ช่องว่างการออมกับการลงทุนสูงขึ้นเป็นร้อยละ 5.6 ของรายได้ ประชาชาติ เมื่อเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ร้อยละ 2.5 ในปีสุดท้ายของแผนพัฒนาฉบับที่ 7 ในขณะที่เดียวกันประเทศไทยยังต้องพึ่งพาการนำเข้าทางเทคโนโลยี และสินค้าประเภททุนจากต่างประเทศเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในปี พ.ศ. 2534 นำเข้าสินค้าประเภททุน 330,000 ล้านบาท ปี พ.ศ. 2536นำเข้า 430,000 ล้านบาท การที่ประเทศไทยยังต้องพึ่งพาอาศัยการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ นอกจากจะทำให้ต้องประสบปัญหาการขาดดุลการค้าแล้วยังทำให้การพัฒนาประเทศไม่สามารถขึ้นอยู่กับตนเองได้ในระยะยาว หรือ ไม่เป็นการพัฒนาที่ยั่งยืน สาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาการพัฒนาตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น พอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้ คือ

1. การพัฒนาที่ผ่านมามุ่งเน้นการขยายตัวทางเศรษฐกิจเพื่อแสวงหารายได้ที่เป็นตัวเงินเป็นหลักมากเกินไปจนมิได้คำนึงถึงต้นทุนทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม สังคม เท่าที่ควร พิจารณาคนเป็นเพียงปัจจัยการผลิต เพื่อสนองความต้องการของตลาดแรงงาน มองข้ามคุณค่าของความเป็นมนุษย์ที่สามารถพัฒนาได้อย่างเต็มศักยภาพบนรากฐานของภูมิปัญญา และวิถีชีวิตความเป็นอยู่อันท้องถิ่นของตนเอง มุ่งเน้นแต่เพียงรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากภายนอก ขาดการให้ความสำคัญต่อการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา เพื่อต่อยอดต่อฐานความรู้ที่มีอยู่แล้วของตนเอง

2. ระบบการศึกษามีลักษณะรวมศูนย์อยู่ในส่วนกลาง ยังคงเน้นการเรียนในโรงเรียนกระบวนกรเรียนรู้จึงอ่อนแอและขาดความต่อเนื่อง วิธีการสอนยังคงเน้นการสื่อสารทางเดียวจากครูผู้สอน และขาดการชี้แนะให้ผู้รู้จักคิดแยกแยะ เหตุผลในขณะที่การศึกษานอกระบบยังเอื้อต่อกลุ่มคนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจ แต่คนส่วนใหญ่ในชนบทกลับขาดกระบวนกรเรียนรู้ นอกระบบอย่างต่อเนื่อง กระบวนกรเรียนรู้ยังไม่สอดคล้องกับสภาพสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น จึงไม่เอื้อต่อการสร้างภูมิปัญญาชาวบ้านให้เกิดประโยชน์แก่วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชนอย่างแท้จริง นอกจากนี้กระบวนกรคิดของคนในสังคมยังคงเป็นวิธีการคิดแบบแยกส่วน ซึ่งนำไปสู่ความขัดแย้งในสังคมเพราะมุ่งแก้ปัญหาระบบการเรียกร้อย เฉพาะในส่วนของตนเท่านั้น

3. โครงสร้างระบบบริหารงานของรัฐมีลักษณะ เป็นรูปแบบแยกส่วนความรับผิดชอบ มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในเรื่องใดเรื่องหนึ่งหลายหน่วยงานทำให้ไม่สามารถร่วมกันแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะขาดกลไกประสานงานที่จะสนองตอบความต้องการหรือแก้ไขปัญหา ข้อขัดแย้งในสังคมได้อย่างทันการณ์ ในขณะที่กระบวนการวางแผนและตัดสินใจในระบบราชการ เป็นการรวมศูนย์อำนาจและมองปัญหาจากส่วนกลางเป็นหลักทำให้สามารถเข้าแก้ไขปัญหาในชุมชนท้องถิ่นได้อย่างถ่องแท้และบางครั้งก็ยังมีอคติต่อคนชนบท ทำให้มองการเรียกร้องของคนชนบท เป็นเรื่องการเมืองไปหมด

4. ระบบการเมืองไม่ได้เป็นเสาหลักและสอดคล้องกับการพัฒนาด้านอื่น ๆ และแผนพัฒนาที่ผ่านมาก็ไม่ตระหนักถึงความสำคัญ และความสัมพันธ์เชื่อมโยง ของการพัฒนาทางการเมือง การปกครอง และระบบราชการเท่าที่ควร

การจุดประกายความคิดเพื่อนำไปสู่การกำหนดทิศทางการพัฒนาในแผนพัฒนา

ฉบับที่ 8

เพื่อระดมความคิด และข้อเสนอแนะขึ้นต้นสำหรับ การกำหนดทิศทางการพัฒนา ในแผนพัฒนาฉบับที่ 8 เปิดกว้างให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการจัดทำแผนชาติ โดยเริ่มต้นจากนักวิชาการ นักปรัชญา สื่อมวลชน องค์กรเอกชน สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติได้จัดการเสวนา " จุดประกายความคิด...สู่แผน 8" ขึ้นระหว่างวันที่ 28 - 29 มกราคม ณ พระราชนิเวศน์มฤคทายวัน อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ที่ประชุมได้ร่วมกันให้ ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นและสาเหตุของปัญหาการพัฒนาประเทศที่ผ่านมา และทิศทางการพัฒนา ประเทศที่ผ่านมา และทิศทางการพัฒนาประเทศในอนาคต สรุปข้อเสนอแนะร่วมกันได้ดังต่อไปนี้

1. สังคมไทยที่พึงปรารถนาในอนาคต ผู้เข้าร่วมการเสวนาได้ร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์ (Vision) ของสังคมไทยที่พึงปรารถนาในอนาคตไว้ดังนี้

➤ 1.1 เป็นสังคมที่มีสมรรถภาพ มีเสถียรภาพ มีความยุติธรรม มีความเมตตา กรุณา และเคารพในสิทธิมนุษยชน

1.2 เป็นสังคมที่คนมีความสุข ครอบครัวอบอุ่น ชุมชนเข้มแข็ง คนมีความรู้ รู้จักตนเอง และรู้เท่าทันโลก

1.3 เป็นสังคมที่สันติไม่มีความขัดแย้งรุนแรง ประเทศชาติมีความมั่นคง

1.4 เป็นสังคมที่พัฒนาไปอย่างสมดุล ระหว่างเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

2. ปรัชญาหรือจุดมุ่งหมายหลักในการพัฒนาประเทศ จากการพิจารณาถึงประเด็นปัญหา สาเหตุของปัญหา รวมทั้งวิสัยทัศน์ของสังคมไทยที่พึงปรารถนาในอนาคต ผู้เข้าร่วมเสวนามีความเห็นว่าการปรับเปลี่ยนกระบวนการดำเนินการวางแผนพัฒนาประเทศเสียใหม่ โดยเน้นคนเป็นศูนย์กลางหรือจุดมุ่งหมายหลักของการพัฒนา สำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจควรเป็นเครื่องมือ (Means) ของการพัฒนาคนและคุณภาพชีวิตของคนเท่านั้น ไม่ควรถือว่าเป็นเป้าหมายสุดท้ายของการพัฒนาอีกต่อไป

การเน้นคนเป็นศูนย์กลางหรือจุดมุ่งหมายหลักของการพัฒนา หมายความว่าให้ทุกคนในสังคมได้รับการพัฒนาให้เต็มตามศักยภาพ มีภูมิปัญญาความคิดที่จะเป็นผู้ขึ้นนำกระแสการพัฒนา มีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศเป็นส่วนรวมในทุกระดับ เน้นศักดิ์ศรีของความเป็นคนมีจิตสำนึก และรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม เป็นการพัฒนาที่มีพื้นฐานบนความเป็นไทย รู้จักตัวเอง รู้จักวัฒนธรรมไทย ไม่ละเลยการพัฒนาเศรษฐกิจ ไม่ทิ้งการพัฒนาอุตสาหกรรม แต่การพัฒนาทุกเรื่องต้องมุ่งให้คนมีความสุข และสามารถแข่งขันในระดับโลกได้โดยไม่ทิ้งสภาพความเป็นไทยโดยปรับเปลี่ยนวิธีการหรือวิธีการคิดของคนไทยจากความคิดเดิมที่เป็นการแยกส่วนมาเป็นบูรณาการ

3. ยุทธศาสตร์การพัฒนา เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่เน้นคนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา ดังกล่าวข้างต้น ที่ประชุมเห็นควรเสนอยุทธศาสตร์พัฒนาในแผนพัฒนาฉบับที่ 8 ไว้ดังต่อไปนี้คือ

3.1 ยุทธศาสตร์การเพิ่มศักยภาพของคนทุกกลุ่มเป้าหมาย อายุและเพศ ให้คนมีทางเลือกในชีวิตและเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดย

3.1.1 ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้และฝึกอบรม ให้คิดเป็น ทำเป็น มีการเรียนรู้จากประสบการณ์ และของจริงได้รับการศึกษาอย่างต่อเนื่องอย่างหลากหลาย สนับสนุนให้เกิดความเชื่อมโยงองค์ความรู้สากล เข้ากับภูมิปัญญาไทย ที่มีวิวัฒนาการจากพื้นฐานสังคมการเกษตรภายใต้บริบทของวัฒนธรรม ค่านิยมดั้งเดิม ที่ไม่แปลกแยกจากธรรมชาติ สร้างแนวทางการดำรงชีวิตที่ประชาชนรู้เท่าทันการพัฒนา และสามารถยกระดับการพัฒนาที่เหมาะสมได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

3.1.2 สนับสนุนให้เกิดการกระจายอำนาจการจัดการศึกษาเพื่อเปิดโอกาสให้ครอบครัว ชุมชน และท้องถิ่นเข้ามา มีบทบาท สามารถจัดการศึกษา ได้พร้อม ๆ ไปกับการผ่อนคลายนโยบาย ข้อบังคับต่าง ๆ และให้สิ่งจูงใจเพิ่มเติมแก่ภาคเอกชนให้เข้ามา มีบทบาทในการจัดการศึกษามากขึ้น

3.1.3 ให้ความสำคัญเป็นลำดับสูงต่อการปรับปรุงการฝึกหัดครู เพื่อให้ครูเป็นวิชาชีพที่มีเกียรติมีศักดิ์ศรี สามารถดึงดูดคนเก่งคนดีเข้าเรียนวิชาครู รวมทั้งเร่งรัดการพัฒนาครูประจำการและบุคลากรทางด้านการศึกษาและปรับปรุงการเรียนการสอนในการผลิตครูอย่างจริงจัง

3.1.4 เสริมศักยภาพ ของสื่อสารมวลชน เพื่อให้สนับสนุนการพัฒนา โดยเป็นยุทธศาสตร์ที่สามารถดำเนินการได้ทันที อย่างต่อเนื่องไปพร้อม ๆ กับการเพิ่มทักษะของการเป็นผู้รับสารหรือผู้บริโภคสื่อที่มีคุณภาพ โดยเน้นบทบาทของสื่อมวลชนในการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และการสร้างปัญญาทั้งในระดับท้องถิ่นและในระดับสากลก้าวหน้า

3.1.5 สร้างบรรยากาศแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาเด็กและเยาวชน

3.1.6 สนับสนุนให้มีการพัฒนาจิตอาสาให้เป็นคนดีมีวินัย คุณธรรม และจริยธรรม ตลอดจนส่งเสริมวัฒนธรรมไทยโดยเน้นศักดิ์ศรีและศักยภาพของคนไทยในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ

3.1.7 ปรับปรุงระบบบริการสาธารณสุขที่สามารถบริการประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมาย ของการมีสุขภาพดีถ้วนหน้า โดยเน้นการป้องกันโรค และส่งเสริมรวมทั้งให้มีการพัฒนาภูมิปัญญาทางด้านการรักษาพยาบาลแบบพื้นบ้าน เช่น แพทย์แผนโบราณ สมุนไพร เป็นต้น

3.2 ยุทธศาสตร์การเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของคนในกระบวนการพัฒนา โดย

3.2.1 ส่งเสริมความเข้มแข็งของสถาบันครอบครัวและชุมชนที่มีบทบาท และส่วนร่วมในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และการเมืองการปกครองโดยให้ความสำคัญในการสร้างความเข้มแข็งและมีความต่อเนื่อง

3.2.2 สนับสนุนการเพิ่มศักยภาพ และขีดความสามารถของผู้ด้อยโอกาสในสังคมให้สามารถมีรายได้และพึ่งตนเองได้ เพื่อช่วยลดช่องว่างระหว่างรายได้

3.2.3 ส่งเสริมบทบาทของสตรีให้เป็นพลังในการพัฒนาและเป็นผู้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจในทุกระดับ ทั้งนี้เพื่อบูรณาการและสร้างความสมดุลของการพัฒนา

3.2.4 เร่งรัดการพัฒนาชนบทและกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาคโดยเน้นให้มีโครงสร้างขั้นพื้นฐานทั้งทางเศรษฐกิจและสังคม เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาชนบทที่ยั่งยืน

3.2.5 เพิ่มบทบาทของประชาชนในการเรียนรู้การพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและจัดการสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการเตรียมคนและชุมชน เพื่อรองรับผลกระทบของการพัฒนาจากภาคเอกชน

3.2.6 พัฒนาและปรับปรุงระบบประกันสังคมให้สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

3.2.7 พัฒนาระบบการเมืองให้มีอุดมการณ์ประชาธิปไตยอย่างเป็นวิถีชีวิตที่มีค่านิยม วัฒนธรรม กติกา และวิธีการบริหารจัดการที่ดี มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสังคมไทย เพื่อสนับสนุนการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคมที่ยั่งยืน

3.3 ยุทธศาสตร์การสร้างสมรรถนะด้านเศรษฐกิจให้เข้มแข็ง

3.3.1 ตาเนนนโยบายด้านเศรษฐกิจส่วนรวมให้มีเสถียรภาพและเอื้อต่อการขยายโอกาสการมีงานทำของประชาชน

3.3.2 สนับสนุนให้มีการผสมผสานมิติทางด้านสิ่งแวดล้อมเข้ากับมิติทางด้านเศรษฐกิจอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การพัฒนาเศรษฐกิจก่อผลเสียหายน้อยต่อสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตน้อยที่สุด

3.3.3 เน้นพัฒนาอุตสาหกรรมที่เชื่อมโยงกับเศรษฐกิจชาวบ้าน และเศรษฐกิจชุมชนทั้งในเขตชนบทและเขตเมือง และพัฒนาการเกษตรที่กลมกลืนกับธรรมชาติ โดยใช้ประโยชน์และรักษาความอุดมสมบูรณ์ของความหลากหลายของพันธุ์พืชและดิน

3.3.4 ปฏิรูประบบเศรษฐกิจให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยเน้นการปรับปรุงตลาดการเงินและพัฒนาตลาดทุนให้เข้าสู่ระบบสากล เพื่อช่วยลดต้นทุนทางเศรษฐกิจของประเทศ พร้อมทั้งลดการคุ้มครองที่ขาดประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถสนองตอบต่อข้อตกลงทางการค้าระดับนานาชาติ และความร่วมมือของกลุ่มเศรษฐกิจระดับภูมิภาค

3.3.5 พัฒนาและใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อช่วยยกระดับฐานะ การแข่งขันของประเทศ โดยให้ความสำคัญมากยิ่งขึ้นกับการเพิ่มกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์ พื้นฐานควบคู่ไปกับกำลังคนด้านเทคโนโลยีในสาขาที่ขาดแคลนให้มีคุณภาพและปริมาณเพียงพอ พร้อมทั้งเน้นการจัดงบประมาณ เพื่อการวิจัยและพัฒนาให้เป็นสัดส่วนต่อรายได้ประชาชาติ ให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อเพิ่มพูนฐานความรู้ที่จะสามารถนำไปใช้ให้เกิดผลทางพาณิชย์จากการที่ ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น

3.3.6 ให้มีการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยี ของตนเองเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน โดยคำนึงถึงต้นทุนทางสังคมด้วย

3.3.7 ขยายบริการขั้นพื้นฐานให้สามารถรองรับความต้องการของ ประเทศ ทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องนิรูปรูปเพื่อยกระดับมาตรฐานให้เข้าสู่ ระดับสากล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านระบบการคมนาคมสื่อสาร ระบบการขนส่ง เพื่อเปิดประตู สู่นานาชาติ ตลอดจนสร้างฐานเศรษฐกิจใหม่ในหลายพื้นที่ของประเทศ เพื่อเชื่อมโยงกับนานา ประเทศการปรับโครงสร้างการผลิต ไปสู่อุตสาหกรรมและบริการที่ใช้เทคโนโลยีสูงขึ้นในพื้นที่ ฐานเศรษฐกิจหลักมีความพร้อม รวมทั้งเร่งรัดการดำเนินงานพัฒนาเพื่อปรับปรุงระบบบริการ พื้นฐานทั้งในเขตเมืองและชนบทให้เอื้ออำนวยต่อการปรับปรุงคุณภาพชีวิต

3.4 ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการ โดยเหตุที่การบริหารจัดการให้เป็นไปตาม ยุทธศาสตร์การพัฒนาซึ่งมุ่งเน้นคน เป็นจุดมุ่งหมายหลักสามประการดังกล่าวข้างต้น เป็นเรื่องมี ความสลับซับซ้อนเพราะเกี่ยวข้องกับมิติทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นต้องมุ่งเน้นการพัฒนาคนเป็นองค์รวมที่ต้องอาศัยความร่วมมือ ในการดำเนินงาน จากหลาย หน่วยงาน ทั้งภาครัฐ เอกชน ตลอดจนองค์กรประชาชนโดยส่วนรวม ดังนั้นจะใช้แนวความคิด แบบเดิม ซึ่งอาศัยการบริหารงานตามระบบราชการ เป็นหลักเพียงอย่างเดียว คงจะไม่ เหมาะสมกับสถานการณ์ เพราะจะทำให้เกิดความต้องการใช้กำลังคน และงบประมาณเพิ่มขึ้น อยู่ตลอดเวลา ในขณะที่รัฐบาลมีนโยบายที่จะกำจัดการเพิ่มข้าราชการ ดังนั้นแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 จึงจำเป็นที่จะเน้นการกำหนดแนวทางในเรื่องของการบริหารจัดการให้ชัดเจนยิ่งขึ้น พร้อมทั้งให้ความสำคัญเร่งด่วนในเรื่องที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

ประการแรก จะต้องมีการกำหนดมาตรการที่ชัดเจน เพื่อให้การสนับสนุน และส่งเสริมให้ภาคเอกชน เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมของประเทศมากยิ่งขึ้น คือ

ส่งเสริมให้กลไกทางด้านราคาทำหน้าที่ในการบริหารจัดการเพื่อพัฒนา เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะต้องมีการทบทวนการแทรกแซง ของรัฐทางด้าน การควบคุมราคา การอุดหนุน ฯลฯ ที่ไม่ก่อให้เกิดการแข่งขันโดยเสรี รวมทั้ง สนับสนุนการ เผยแพร่ข่าวสารข้อมูลที่มีคุณภาพ ให้แก่ประชาชนอย่างกว้างขวาง เพื่อให้สามารถ นำไปประกอบการพิจารณาตัดสินใจอย่างถูกต้องและสม เหตุสมผล

กำหนดวิธีการบริหารจัดการที่เหมาะสม เพื่อ เข้าไปแทรกแซงตลาดเฉพาะ กรณีที่กลไกราคาไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดย เฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการ กระจายรายได้ การแก้ไขปัญหาค่าความเสียหายของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่ง จำเป็นที่จะต้องปรับวิธีการบริหารจัดการ ให้สามารถกำหนดกลุ่มเป้าหมายของผู้ด้อยโอกาสใน การรับการอุดหนุน เพื่อเพิ่มศักยภาพและขีดความสามารถได้อย่างชัดเจนมากขึ้น

ประการที่สอง จะต้องมีการกำหนดรูปแบบวิธีการที่ชัดเจนในการปฏิรูป ระบบราชการและการบริหารงานในลักษณะของแผนงานร่วมกันโดย

ปฏิรูประบบราชการให้มีขนาดเล็ก และกระทัดรัด แต่ทันสมัย มีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชนโดยให้มีกลไก และกระบวนการในการกระจาย อำนาจในการตัดสินใจ ที่สอดคล้องกับระบบการเมือง การปกครอง พร้อมทั้งเน้นการลดขนาด กาลังคนภาครัฐทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค และเพิ่มในส่วนท้องถิ่นควบคู่ไปกับการเพิ่มคุณภาพ ประสิทธิภาพ และใช้ระบบคุณธรรมอย่างจริงจัง

สนับสนุนให้เกิดระบบการจัดการ การบริหารงานในลักษณะ แผนงานร่วมกัน ระหว่างหลายฝ่ายและมีเครือข่ายการทำงาน อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้สามารถ ปรับปรุง ระบบการทำงานให้เข้าสู่ลักษณะการผนึกกำลังกัน อย่าง เป็นทีม เพื่อมุ่งสู่วัตถุประสงค์เดียวกัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประการที่สาม จะต้องมีการเสริมสร้างความเข้าใจอย่างกว้างขวาง ในเรื่องแนวคิดการพัฒนาและปรับเปลี่ยนวิธีการวางแผน จากเบื้องบนแต่เพียงอย่างเดียวไปสู่

แนวทางการบริหารจัดการ เพื่อให้เกิดกระบวนการวางแผนตลอดจนการปฏิบัติตามแผนที่ผ่านมา จากเบื้องล่างทั้งนี้ เพื่อ

กระจายการวางแผนและการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจลงไปสู่ระดับภูมิภาค ท้องถิ่นและชุมชนมากยิ่งขึ้น

ส่งเสริมการผนึกกำลังร่วมมือกันในทุกระดับทั้งภาครัฐ องค์กรเอกชน ภาคธุรกิจ นักวิชาการ องค์กรประชาชน และสื่อมวลชน เพื่อให้เข้ามามีส่วนร่วม ในกระบวนการพัฒนาโดยสนับสนุนให้เกิดกระบวนการคิดและการปฏิบัติที่ทุกฝ่ายเข้ามาเรียนรู้ร่วมกันจากการทำงานด้วยกัน ใช้ความพยายามร่วมกันบนรากฐานความรัก ความเมตตาโดยไม่เป็นปฏิปักษ์ต่อกัน

สนับสนุนการวางแผนพัฒนาให้สอดคล้องกับปัญหา และศักยภาพของแต่ละพื้นที่ในแต่ละภาคให้เป็นแผนที่คำนึงถึงความต้องการของชุมชนเป็นหลัก และเป็นการวางแผนที่ชุมชน และท้องถิ่นมีบทบาทในการจัดทำแผนจากเบื้องล่างขึ้นมาด้วย

สรุปแล้วข้อเสนอแนวคิด และยุทธศาสตร์การพัฒนาของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 เท่า ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นมีความสอดคล้องกับนโยบายและแนวคิดการวางแผนของหน่วยราชการ และภาคเอกชนต่างๆในปัจจุบันอยู่หลายด้าน ซึ่งจะเห็นได้จากตัวอย่างบางด้าน ดังต่อไปนี้

1) การปฏิรูปการฝึกหัดครู ปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้มีแนวคิดที่จะปฏิรูปการฝึกหัดครู โดยอยู่ในระหว่างการจัดทำแผนปฏิบัติการหลัก การปฏิรูป การฝึกหัดครูพัฒนาครู และบุคลากรทางการศึกษา เพื่อนำเสนอคณะรัฐมนตรี โดยมีการจัดทำแผนปฏิบัติการหลัก 4 แผน ได้แก่ แผนการสรรหาคนเข้าเรียนวิชาชีพครู แผนการปฏิรูปการเรียนการสอนในสถาบันฝึกหัดครู แผนการพัฒนาคณาจารย์ทางครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ และแผนพัฒนาครูประจำการ

2) การกระจายอำนาจการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการได้ยกร่างพระราชบัญญัติการกระจายอำนาจการบริหารการศึกษา ซึ่งกำลังอยู่ในขั้นตอนการปรับปรุง และนำเสนอคณะรัฐมนตรี เพื่อเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาในระดับท้องถิ่น

3) การส่งเสริมบทบาทภาคเอกชนในการศึกษา และสนับสนุนคนยากจนให้มีโอกาสเรียนต่อในระดับสูงขึ้น กระทรวงการคลัง กำลังอยู่ในระหว่างการเตรียมเสนอคณะรัฐมนตรีในการตั้งวงเงินจำนวน 20,000 ล้านบาท ดำเนินการตั้งแต่ปีงบประมาณ 2539 เพื่อเป็นกองทุนปล่อยเงินกู้ให้เอกชนตั้งโรงเรียนและให้นักเรียนกู้ยืมเพื่อการศึกษาทุกระดับ

4) การส่งเสริมความเข้มแข็งของสถาบันครอบครัว คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติจัดตั้งสถาบันแห่งชาติเพื่อพัฒนาเด็กและครอบครัวของมหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อทำหน้าที่ผลิตและพัฒนาบุคลากรทางการพัฒนาเด็กและครอบครัว และโครงการพัฒนาครอบครัวของกรมการพัฒนาชุมชนและหน่วยการครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ 75 จังหวัด ภายในระยะเวลา 5 ปี

5) ธนาคารกสิกรไทยได้จัดตั้งคณะกรรมการ "การศึกษาไทยในยุคโลกาภิวัตน์" ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 20 ท่าน เพื่อจัดทำยุทธศาสตร์ ในการพัฒนาการศึกษาไทยในทศวรรษหน้า ซึ่งมีแนวความคิดเน้นบทบาทของการศึกษาที่จะเอื้อต่อการสนับสนุนให้ "คนมีความสุข ชุมชนเข้มแข็ง สังคมสันติ สิ่งแวดล้อมยั่งยืน"

6) สำนักนายกรัฐมนตรีได้มีการจัดทำนโยบายและแผนงานหลักสตรีระยะยาว โดยมิติดูประสงฆ์ที่จะพัฒนาศักยภาพ และโอกาสของสตรีเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศ

7) คณะกรรมการพัฒนาชนบทและกระจายความเจริญไปสู่ภูมิภาค (กชชภ.) มีมติให้การพัฒนาชนบทในช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 ควรมุ่งเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการบริหารการพัฒนา ตลอดจนเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีขีดความสามารถสูงขึ้น มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นโดย เฉพาะอย่างยิ่งจะต้องเน้นการเตรียมความพร้อม ให้แก่ประชาชนและชุมชนชนบท เพื่อให้สามารถรองรับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมจากภายนอก นำไปสู่การพัฒนาชนบทที่สมดุลและยั่งยืน

การพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน

1. ความหมายของหลักสูตร

รัตนะ บิวสนธ์ (2535 : 59 - 67) ได้รวบรวมเกี่ยวกับความหมายของหลักสูตร กล่าวคือ "ไม่ว่าจะเป็นการจัดการเรียนการสอนในระดับใดก็ตาม ย่อมต้องดำเนินไปตามที่หลักสูตรระดับนั้นกำหนดไว้ ทั้งนี้ เพราะว่าหากเราพิจารณาถึงรากศัพท์ของคำว่า "หลักสูตร" ซึ่งแปลงมาจากคำ "CURRICULUM" ในภาษาอังกฤษที่ได้มาจากคำ "currere" ในภาษาละตินก็มีความหมายว่า "The course to run" ซึ่งแปลว่า เส้นทางที่จะต้องวิ่งไปจากรากศัพท์นี้ความหมายแฝงของหลักสูตรก็คือ "a racecourse of subject matter to be mastered" อันแปลว่าคู่แข่งชั้นของเนื้อหาสาระที่จะต้องเรียนรู้ (ธวัชชัย ชัยจิรฉายากุล. 2529 : 3 - 4) ดังนั้นโดยนัยของคำดังกล่าว การจัดการเรียนการสอน จึงเป็นไปตามลู่หรือเส้นทางแข่งของเนื้อหาสาระที่จะต้องเรียนรู้นั่นเอง

สำหรับความหมายของหลักสูตรในปัจจุบันนี้ต่างก็มีความหมายไปต่าง ๆ นานา ตามผู้ให้คำจำกัดความว่า จะพิจารณาหลักสูตรในแง่แนวคิด ฮูเอบเนอร์ (ธวัชชัย ชัยจิรฉายากุล. 2529 : 5 ; อ้างอิงมาจาก Huebner. 1976) พิจารณาถึงสาเหตุของปัญหาที่ว่าอยู่ที่ความกำกวมของมันเหล่านี้คือ หลักสูตรมีความหมายที่กำกวม ขาดความกะทัดรัดชัดเจนเมื่อพูดถึงหลักสูตรก็เปรียบได้กับคนตาบอดคลำช้าง เพราะแต่ละคนมองหลักสูตรไม่เหมือนกัน เช่น ถ้ามองหลักสูตรในลักษณะแคบ ก็จะทำให้ความหมายของหลักสูตรไปวนทานองราววิชาที่สอน ในทางตรงกันข้ามในลักษณะกว้าง หลักสูตรก็จะหมายถึงประสบการณ์ทุกชนิดของผู้เรียนทั้งใน และนอกโรงเรียนที่ควบคุม โดยโรงเรียน แต่อย่างไรก็ดี ^{ด้วย} ฮูเอบเนอร์ (2530 : 70 - 76) ได้พยายามรวบรวมจัดหมวดหมู่ ความหมายของคำว่า หลักสูตร ที่นักศึกษา นักวิชาการทำให้ไว้ดังนี้

หลักสูตร หมายถึง กระบวนการหรือรายการเนื้อหาวิชาที่จัดสอนในโรงเรียน

หลักสูตร หมายถึง กลุ่มประสบการณ์ที่โรงเรียนจัดให้แก่เด็กนักเรียน

หลักสูตร หมายถึง กิจกรรมการสอน

หลักสูตร หมายถึง สิ่งที่สังคมคาดหวังหรือมุ่งหวังจะให้เด็กได้รับ

หลักสูตร หมายถึง สื่อกลางหรือวิถีทางที่จะนำเด็กไปสู่จุดหมายปลายทาง

หลักสูตร หมายถึง ข้อผูกพันระหว่างนักเรียนกับครู และสิ่งแวดล้อมทางการเรียน
 หลักสูตร หมายถึง แผนงานที่วางไว้ล่วงหน้า

ความหมายของหลักสูตรทั้งหมดสะท้อนให้เห็นถึงความกำกวม ดังที่ ฮูเอบเนอร์
 กล่าวไว้เป็นอย่างดีและความหมายดังกล่าวนี้ ก็ไม่อาจจะกล่าวว่ามีผิดหรือถูก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ
 ความหมายจะสื่อความกับผู้รับ และรัตนะ บัวสนธ์ (2535 : 59 - 67) ได้ให้ความหมายของ
 หลักสูตรในแง่ที่หมายถึง ขอบเขตข้อกำหนดเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่เขียนขึ้นอย่างเป็นทางการ
 หรือเอกสารที่เขียนขึ้นอย่างเป็นทางการ ประกอบด้วยรายละเอียด 4 ส่วน ได้แก่ 1) จุดมุ่งหมาย
 ของการเรียนการสอน 2) เนื้อหาสาระ 3) กิจกรรมการเรียนการสอน 4) ข้อกำหนดเกี่ยวกับการ
 วัดและประเมินผลการเรียน (สังจิต อุทรานันท์. 2528 : 5) และใช้ในแง่ที่หมายถึง
 ประสิทธิภาพทั้งหมดที่โรงเรียนจัดให้นักเรียน

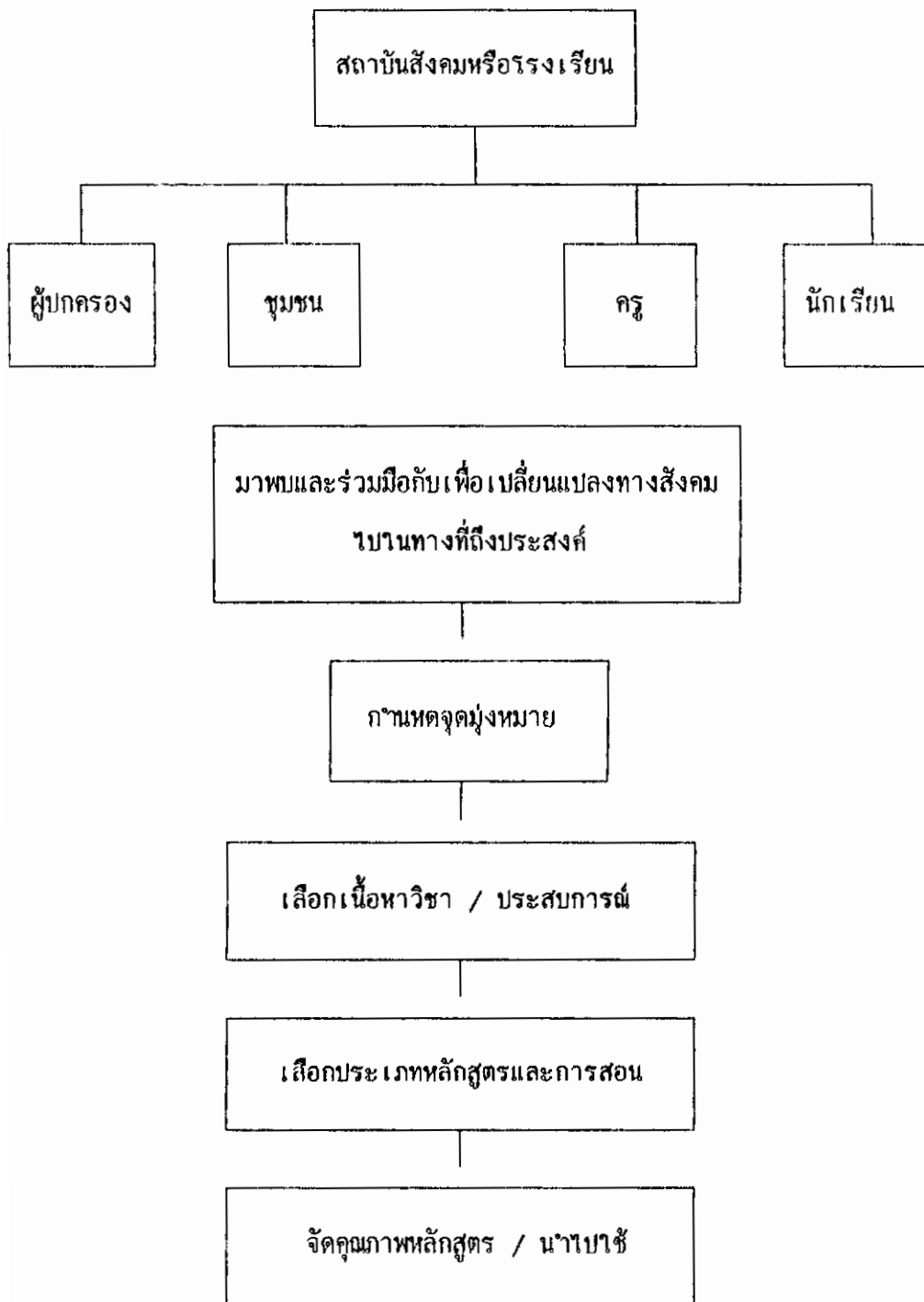
รัตนะ บัวสนธ์ (2523 : 59 - 67) ได้วิเคราะห์รากศัพท์และความหมายของ
 หลักสูตรด้านความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกัน กล่าวคือ
 ภารกิจการจัดการเรียนการสอน มีความสำคัญในฐานะที่จะทำให้หลักสูตรใด ๆ ก็ตามที่พัฒนาขึ้นสามารถ
 บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ หากหลักสูตรพัฒนาขึ้นสำเร็จเป็นเอกสาร แต่การ
 จัดการเรียนไม่ได้เป็นไปตามที่หลักสูตรกำหนดไว้หลักสูตรนั้น ก็ไม่มีคุณค่าอันใดเบสาบประโยชน์ที่
 จะทำการพัฒนาหลักสูตร เพราะเหตุว่าการจัดการเรียนการสอนเป็นตัวชี้ที่สำคัญของการนำหลักสูตร
 ไปใช้ว่าจะประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด ดังนั้นจึงมีคำกล่าวว่าการพัฒนาหลักสูตรและการ
 จัดการเรียนการสอนจะแยกออกจากกันไม่ได้ ถ้ามีแต่การพัฒนาหลักสูตร แต่ไม่พัฒนาการเรียน
 การสอน การพัฒนาหลักสูตรจะบรรลุผลไม่ได้เลย ด้วยเหตุนี้ คำว่า หลักสูตรและการจัดการเรียน
 การสอน (Curriculum and Instruction) จึงแยกออกจากกันไม่ได้เป็นองค์ประกอบซึ่งกัน
 และกันเหมือนเหรียญบาทต้องมีด้านหัวด้านก้อยกระนั้น (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2525 : 4)

2. แนวคิดการพัฒนาหลักสูตร

ในด้านการพัฒนาหลักสูตรนี้มีแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรอยู่หลายแนวคิด แต่ละแนวคิดมีความแตกต่างกันออกไปตามรายละเอียดมากน้อย หรือความซับซ้อนที่ใช้อธิบาย การพัฒนาหลักสูตร ตัวอย่างของแนวคิดการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่

2.1 แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของ สมิธ สแตนเลย์ และชอร์

สมิธ (Smith) สแตนเลย์ (Stanley) และชอร์ (Shores) เสนอแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรโดยใช้การศึกษาสังคมเป็นพื้นฐาน (Socialize Approach) ทั้งนี้ สมิธและคณะ มีความเห็นว่าโรงเรียนทั้งโรงเรียนเป็นสิ่งหนึ่ง ดังนั้น การพัฒนาหลักสูตรจึง มุ่งเน้นการศึกษาสังคมทางด้านทักษะ ค่านิยม รูปแบบของสังคม และสภาพปัญหาความต้องการ ของสังคม เพื่อที่พยายามนำมาหล่อหลอม และส่งผลกระทบต่อโรงเรียนในรูปแบบที่เป็นปัญหา ของสังคมและโรงเรียนพยายามจัดการศึกษา เพื่อมุ่งฝึกคนให้ เข้าใจสังคมและการแก้ปัญหาสังคม สิ่งดังกล่าวนี้จะ เป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนั่นเอง หลังจากนั้นก็จะ เป็นการเลือกเนื้อหา วิชาหรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย การเลือกประเภทของหลักสูตรและ การสอนที่จะนำมาใช้เหมาะสมกับสภาพสังคม การจัดคุณภาพของหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ (Smith, Stanley and Shores. 1957 : 3) แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของ สมิธ และคน อื่น ๆ แสดงความสัมพันธ์ได้ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 1 แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรของ สมัช และคนอื่น ๆ

2.2 แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจรของ วิจัย วงษ์ใหญ่

วิจัย วงษ์ใหญ่ (2532) เสนอแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร ซึ่งประกอบด้วยระบบที่สัมพันธ์กัน 3 ระบบ คือ ระบบการร่างหลักสูตร ระบบการนำหลักสูตร ไปใช้และระบบการประเมินหลักสูตร แต่ละระบบประกอบด้วยขั้นตอนย่อยต่าง ๆ ดังนี้

1. ระบบร่างหลักสูตร การร่างหลักสูตรมีอยู่ 4 ขั้นตอน ได้แก่

1.1 สิ่งกำหนดหลักสูตร คือ การเตรียมการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ด้านต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับการพัฒนาหลักสูตร อาจเริ่มจากการทำการศึกษาวิจัยเพื่อหาทราบข้อเท็จจริงหลาย ๆ อย่างที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรง และโดยอ้อม เช่น ต้องการทราบสภาพความต้องการของสังคมในด้านการศึกษา ต้องการทราบ สภาพการศึกษาในปัจจุบัน แนวโน้มของสังคมและความต้องการทางการศึกษาในอนาคต การศึกษา ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการกำหนดหลักสูตรประกอบไปด้วยสิ่งกำหนดทางวิชาการ สิ่งกำหนดทาง สังคม วัฒนธรรม และเศรษฐกิจ สิ่งกำหนดทางการเมือง

1.2 รูปแบบหลักสูตร หลังจากศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากสิ่งกำหนด หลักสูตรแล้วก็เป็นการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบหลักสูตร เช่น หลักสูตรแบบรายวิชาหลักสูตร แบบบูรณาการหรือหลักสูตรแบบแกนวิชา เป็นต้น รูปแบบหลักสูตรจะประกอบด้วยโครงสร้าง และองค์ประกอบหลักสูตร ซึ่งจะสะท้อนให้เป็นภาพรวม และมาตรฐานการศึกษาของแต่ละ หลักสูตร

1.3 การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร เมื่อร่างหลักสูตรเสร็จ เรียบร้อยแล้ว ก่อนจะนำหลักสูตรไปใช้จะต้องตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร ทั้งนี้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขบางส่วนนำไปใช้จริง การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร อาจจะใช้วิธีการประชุมสัมมนาหรือให้ผู้เชี่ยวชาญ ผู้มีประสบการณ์ช่วยพิจารณา การทดลองใช้หลักสูตร แบบนำร่อง เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของหลักสูตร

1.4 การปรับแก้หลักสูตรก่อนนำไปใช้ การปรับปรุงหลักสูตรต้องอาศัยการจัดทำข้อมูลที่ชัดเจน อันจะเป็นการทำให้การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรเป็นไปอย่างมี ระบบและมีประสิทธิภาพ

2. ระบบการใช้หลักสูตร การใช้หลักสูตรมีอยู่ 3 ขั้นตอน ได้แก่

2.1 การขออนุมัติหลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอหน่วยงานบังคับบัญชาเพื่อให้ความเห็นชอบสั่งการ

2.2 การวางแผนการใช้หลักสูตร เป็นขั้นตอนเตรียมการใช้หลักสูตร ซึ่งจะต้องคำนึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 การประชาสัมพันธ์หลักสูตร

2.2.2 การเตรียมงบประมาณ

2.2.3 การเตรียมความพร้อมของบุคลากร

2.2.4 วัสดุหลักสูตร

2.2.5 บริการสนับสนุนและอาคารสถานที่

2.2.6 ระบบบริหารของสถาบันการศึกษา

2.2.7 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับผู้สอน

2.2.8 การประเมินผลและติดตามการใช้หลักสูตร

2.3 คาเนินการใช้หลักสูตรหรือบริหารหลักสูตร ขั้นตอนนี้นับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด เป็นทั้งศาสตร์และศิลปะ ที่ว่าเป็นศาสตร์นั้นหมายถึง การวางแผนการใช้ข้อ่างมีระบบ และใช้เทคโนโลยีทางการศึกษามาช่วยเสริม ส่วนที่ว่าเป็นศิลปะนั้น หมายถึง ผู้ใช้านที่เ็นรวมทั้งผู้บริหารและผู้สอน จะมีบทบาทมากในการที่จะทำให้หลักสูตรบรรลุความสำเร็จมากน้อยเพียงใด ดังที่กล่าวว่ หลักสูตรแม้จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างใด ถ้าผู้สอนไม่สนใจไม่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรเรียนการสอน หลักสูตรานั้นก็เ็นไม่มีความหมาย และไม่ได้ผลตามที่หลักสูตรคาดหวัง

3. ระบบการประเมินหลักสูตร เป็นระบบสุดท้ายของการพัฒนาหลักสูตร การประเมินหลักสูตรหรือกระบวนการ เปรียบเทียบระหว่างผลการใช้หลักสูตรที่วัดได้กับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร การประเมินหลักสูตรมีขั้นตอนและกระบวนการดังนี้

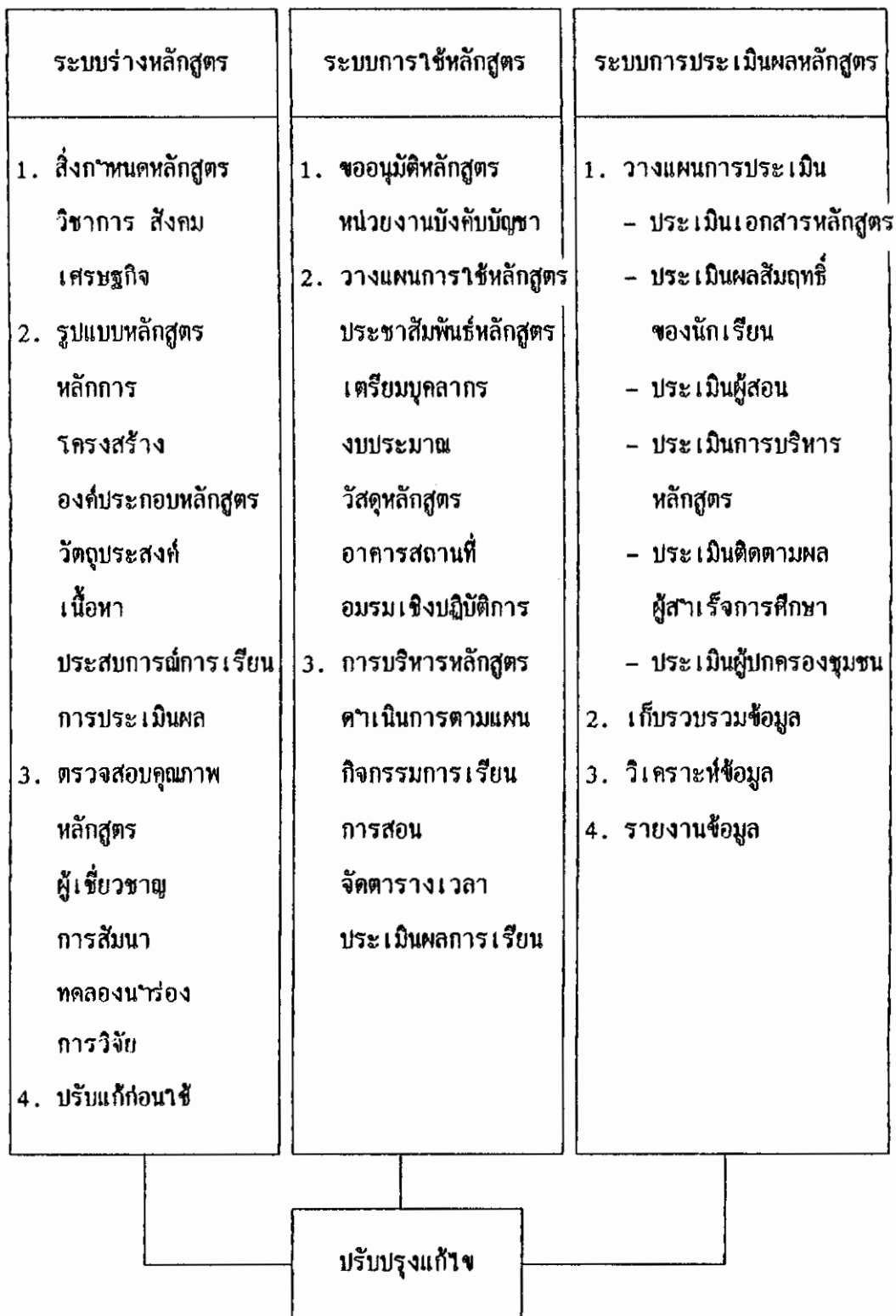
3.1 วางแผนประเมินหลักสูตร เป็นการพิจารณาว่าจะประเมินหลักสูตรในส่วนใดบ้าง เช่น ประเมินเอกสารหลักสูตร ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ประเมินการสอนของผู้สอน ประเมินการบริหารหลักสูตรของผู้บริหาร ประเมินติดตามผลสำเร็จการศึกษา ประเมินการยอมรับหลักสูตรจากผู้ปกครองหรือชุมชนเหล่านี้ เป็นต้น

3.2 การเก็บข้อมูล ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ
โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลจากแหล่งนั้น

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การจัดกระทำกับข้อมูลที่รวบรวม
มาได้ จัดเป็นหมวดหมู่วิเคราะห์ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับข้อมูลนั้น

3.4 การรายงานข้อมูล เป็นการนำเสนอข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์
แล้ว ใช้การตีความ อธิบาย ลงสรุปเกี่ยวกับข้อมูลนั้น เพื่อนำข้อค้นพบจากรายงานข้อมูลไป
ปรับปรุงแก้ไขในส่วนต่าง ๆ ของหลักสูตรต่อไป

แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร แสดงเป็นแผนภูมิได้ดังภาพประกอบ



ภาพประกอบ 2 แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจรของ วิชัย วงษ์ใหญ่

3. องค์ประกอบของหลักสูตร

นาคยา ภัทรแสงไทย (2525 : 2 - 3) ได้กล่าวว่า หลักสูตรประกอบด้วย ส่วนสำคัญ 5 ส่วน คือ

1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
2. โครงสร้างของหลักสูตร
3. เนื้อหาของหลักสูตร
4. วัสดุประกอบหลักสูตร
5. กระบวนการเรียนการสอน

วีระชาติ สวนไพรินทร์ (2531 : 43) กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตร ดังนี้

1. หลักสูตรประกอบด้วยวัตถุประสงค์ การเรียนการสอน
2. หลักสูตรประกอบด้วยเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ สาระความรู้ที่เสนอไว้

เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร

3. หลักสูตรประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน กระบวนการเรียนการสอน และกิจกรรมต่าง ๆ ของนักเรียนรวมทั้งสื่อการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4. หลักสูตรประกอบด้วย การวัดและการประเมินผล วิธีการวัดและประเมินผล ความรู้ ความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้เป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ทาบ (Taba. 1962 : 10) ให้นิยามว่าหลักสูตรโดยทั่วไปจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

1. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร หมายถึงสิ่งที่คาดหวังเพื่อผู้เรียนผ่านหลักสูตรนี้แล้วควรมีคุณสมบัติอย่างไร วัตถุประสงค์นี้รวมทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ
2. เนื้อหาวิชา และประสบการณ์การเรียนรู้ หมายถึง เนื้อหา ประสบการณ์ และสาระที่ผู้เรียนควรได้รับเพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ หรือมีคุณลักษณะต่าง ๆ ตรงตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์
3. กระบวนการเรียนการสอน หมายถึง แผนการ การนำหลักสูตรไปสู่การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่กำหนด
4. การประเมินผลการสอนตามหลักสูตร

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของหลักสูตรมีดังนี้ คือ

1. หลักการและเหตุผล
2. สมรรถภาพของผู้เรียน
3. จุดมุ่งหมาย
4. เนื้อหาวิชา
5. นวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการสอน
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
7. สื่อการเรียนการสอน
8. การวัดผลและประเมินผล

เทคนิคเดลฟายและงานวิจัยที่ใช้เทคนิคเดลฟาย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2530 : 24 - 39) ได้รวบรวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยการศึกษา ชนิษฐา วิทยานุมารดี เป็นผู้หนึ่งที่เขียนบทความการวิจัยแบบเดลฟาย กล่าวคือ ในการพิจารณาตัดสินงานเรื่องใดก็ตาม ความคิดเห็นที่ได้ควรจะมา จากกลุ่มบุคคลมากกว่าบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ดังสุภาษิตที่ว่า "หลายหัวดีกว่าหัวเดียว" เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟายจึงได้รับการนิยมนอย่างแพร่หลาย ในหมู่นักวิจัยทางการศึกษาในปัจจุบันนี้ ทั้งนี้เพราะเทคนิคเดลฟายจะเปิดโอกาสให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นอย่างเป็นอิสระ ซึ่งจะช่วยให้ได้ความคิดเห็นที่ถูกต้อง เชื่อถือได้มากที่สุด

ประวัติความเป็นมา เดลฟาย (Delphi) เป็นชื่อของสถานที่อันศักดิ์สิทธิ์ในสมัยกรีกโบราณ และเป็นที่อยู่ของเทพพยากรณ์ ซึ่งมีความสามารถในการทำนายอนาคตหรือเหตุการณ์ที่สำคัญ ๆ ได้คำว่า "เดลฟาย" จึงถูกนำมาใช้เป็นชื่อของเทคนิคการวิจัยที่ใช้ทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ หรือความเป็นไปได้ในอนาคต โดยอาศัยความคิดเห็นที่สอดคล้องต้องกัน (Consensus) ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ / ed

เทคนิคเดลฟาย ได้เริ่มขึ้นอย่างมีระบบในปี พ.ศ. 2495 แต่ได้ถูกบิดเป็นความลับมาโดยตลอด เนื่องจากกองทัพอากาศอเมริกันใช้เทคนิคนี้ในการศึกษาและวิจัยสิ่งต่าง ๆ ต่อมา

ได้รับการพัฒนาและเปิดเผยเป็นครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2505 โดย โอลาฟ เฮลเมอร์ (Olaf Helmer) และนอร์แมน ดัลกี (Norman Dalkey) (ประยูร ศรีประสาธน์. 2523 : 30) ซึ่งทั้งคู่เป็นนักวิจัยของบริษัทแรนด์ (Rand Cooperation) ในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา เขาได้เขียนบทความเรื่อง "An Experimental Application of the Delphi Method to the Use of Experts" ลงในวารสาร Management Science ปีที่ 9 ฉบับที่ 3 ประจำเดือนเมษายน 2506 ซึ่งทำให้เทคนิคเดลฟายแพร่หลายไปอย่างกว้างขวางมากดังจะเห็นได้ว่าในปี พ.ศ. 2515 ได้มีการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ประมาณ 1,000 เรื่อง

ความหมายของเทคนิคเดลฟาย

ดูคานีส (ขนิษฐา วิทยานุมาศ. 2530 : 24 ; อ้างอิงมาจาก Ducanis. 1970) ได้ให้ความหมายของเทคนิคเดลฟาย ไว้ว่า เป็นการทำนายเกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ ที่จะเป็นไปได้ออนาคตเทคนิคนี้มุ่งที่จะผลกระทบหรืออิทธิพลจากบุคคลอื่น ในกรณีที่ต้องมีการเผชิญหน้ากัน ขณะเดียวกันก็เป็นการลดผลกระทบทางด้านความคิดระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วยกันด้วย

ประยูร ศรีประสาธน์ (2523 : 50) ได้ให้ความหมายของเทคนิคเดลฟายโดยสรุปว่า เทคนิคเดลฟาย คือ ขบวนการที่จะเสาะแสวงหาความคิดเห็นที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่มคน เกี่ยวกับความเป็นไปได้ในอนาคตในเรื่องที่เกี่ยวกับเวลา ปริมาณ และ/หรือ สภาพการณ์ที่ต้องการจะให้เป็น ทั้งนี้โดยใช้วิธีการเสาะหาความคิดเห็นด้วยการใช้แบบสอบถามแทนการเรียกประชุม

จัตต์ (ขนิษฐา วิทยานุมาศ. 2530 : 24 ; อ้างอิงมาจาก Judd. 1971) กล่าวถึงการวิจัยแบบเดลฟายว่า "เมื่อใดก็ตามที่ต้องการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต หรือเมื่อใดก็ตามที่เห็นว่าความสอดคล้องต่อเนื่องกันระหว่างเป้าหมาย (Goal) และวัตถุประสงค์ (Objective) เป็นสิ่งที่สำคัญแล้วเมื่อนั้นควรรู้ใช้เทคนิคเดลฟาย และในด้านการศึกษานั้น เทคนิคเดลฟายนี้สามารถนำไปใช้ในการหาค่าที่ยอมรับได้สอดคล้องต่อกันและในการประเมินความเสี่ยงต่าง ๆ"

อีกงานที่อาจกล่าวได้ "เทคนิคเดลฟาย เป็นวิธีการรวบรวมความคิดเห็นหรือความคิดเห็นที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่จะเป็นไปได้ออนาคต โดยมุ่งลดผลกระทบทางด้านความคิดระหว่างกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วยกัน"

คุณลักษณะของเทคนิคเดลฟาย

1. ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเป็นอิสระ โดยไม่ให้ความคิดเห็นของผู้อื่นมีอิทธิพลหรือมีผลกระทบต่อการศึกษาตัดสินใจของตน เพราะผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไม่ทราบว่าจะใครบ้างที่ถูกเลือกเข้าร่วมโครงการ เพราะไม่มีการเปิดเผยชื่อผู้เชี่ยวชาญ
2. เป็นการแสวงหาความคิดเห็น ของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบสอบถาม ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญทุกคนจึงจำเป็นต้องตอบแบบสอบถามทุกขั้นตอน
3. การตอบแบบสอบถามนั้น ผู้เชี่ยวชาญมีโอกาที่จะกลั่นกรองความคิดของตนเองอย่างละเอียดรอบคอบ และเพื่อำหรับงานการตัดสินใจ จึงมีการถามย้ำหลายรอบ
4. ความปลอดภัยของคำตอบและความสามารถของการวิจัยขึ้นอยู่กับแบบสอบถาม และความรอบรู้ของผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถาม
5. การใช้สถิติวิเคราะห์ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยทั่ว ๆ ไปจะใช้สถิติเกี่ยวกับหารัศมีแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจาย

ลักษณะของเทคนิคเดลฟายจะคล้ายกับการสำรวจ แต่ต่างกันตรงที่เทคนิคเดลฟายจะส่งคำถาม ให้ผู้เชี่ยวชาญตอบหลายรอบ (สามรอบหรือมากกว่า) เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญมีโอกาสพิจารณาคำตอบที่เป็นความคิดเห็นของตนเองอีกครั้งหนึ่ง ในขณะที่การสำรวจจะไม่มี การป้อนข้อมูลย้อนกลับ จะใช้การส่งคำถามเพียงครั้งเดียว

กระบวนการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย กระบวนการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟายประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

1. ลักษณะของปัญหา เทคนิคเดลฟายได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางและถูกนำไปประยุกต์ใช้สำหรับศึกษาปัญหาต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าในปี พ.ศ. 2515 ได้มีการวิจัย ที่ใช้เทคนิคเดลฟายประมาณ 1,000 เรื่อง แม้กระนั้นก็ตามเทคนิคเดลฟายก็ไม่สามารถนำไปใช้กับการวิจัยได้ทุกประเภท ดังที่โรเบิร์ต ซีจัตต์ ได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้วว่า "เมื่อใดก็ตามที่ต้องการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต หรือเมื่อใดก็ตามที่เห็นว่าความสอดคล้องต่อเนื่องกันระหว่างเป้าหมาย (Goal) และวัตถุประสงค์ (Objective) เป็นสิ่งสำคัญแล้ว เมื่อนั้นควรใช้เทคนิคเดลฟาย" ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า ลักษณะของปัญหาที่จะใช้เทคนิคเดลฟายในการวิจัยมีดังนี้

- 1.1 เป็นการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
- 1.2 เป็นการศึกษาความสอดคล้องต่อเนื่องกันระหว่างเป้าหมาย (Goal) และวัตถุประสงค์ (Objective) ของสิ่งต่าง ๆ
- 1.3 เป็นการศึกษาสำนิยมที่สอดคล้องต้องกัน
- 1.4 เป็นการประเมินผลสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
- 1.5 เป็นการศึกษาการรับรู้สถานการณ์ปัจจุบัน (Perceptions of Current Situation)

2. ผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากเทคนิคหลายเป็นการระดมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญโดยตรง ดังนั้นการเลือกผู้เชี่ยวชาญจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง และสิ่งที่ควรคำนึงถึงมีดังต่อไปนี้ คือ

2.1 ความสามารถของผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากผลของการวิจัยจะมีความถูกต้อง น่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เชี่ยวชาญเป็นสำคัญ การเลือกเพื่อให้ได้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถ ประสบการณ์และความเข้าใจในเรื่องที่จะศึกษาเป็นอย่างดี (Qualified) จึงมีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยควรที่จะต้องกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญไว้ให้ชัดเจนและเหมาะสม

2.2 จำนวนผู้เชี่ยวชาญ สำหรับจำนวนของผู้เชี่ยวชาญนั้นมิได้มีการกำหนดอย่างแน่นอนว่าจะต้องกี่คน ขึ้นอยู่กับลักษณะของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นสำคัญ จากการศึกษางานวิจัยที่ใช้เทคนิคหลายพบว่า จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมโครงการวิจัยนั้น มีตั้งแต่สิบคน ขึ้นไปจนถึงจำนวนเป็นร้อยหรือจำนวนเป็นพัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้วย ถ้ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความแตกต่างกันมาก ก็อาจจะต้องใช้จำนวนผู้เชี่ยวชาญมาก ดังเช่น การวิจัยในประเทศญี่ปุ่นทางครึ่งเคยใช้ผู้เชี่ยวชาญถึง 4,000 คน อย่างไรก็ตาม แมคมิลแลน (เกษม บุญอ่อน. 2522 : 28 : อ้างอิงมาจาก MacMillan. n.d.) ได้เสนอการวิจัยเกี่ยวกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่จะใช้ในการวิจัยระดับชาติเทคนิคหลายว่าเมื่อมีจำนวนผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 17 คนขึ้นไป อัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อนจะมีน้อยมากดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงการลดลงของความคลาดเคลื่อนของจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการ

จำนวน ผู้เข้าร่วมโครงการ	การลดลงของ ความคลาดเคลื่อน	ความคลาดเคลื่อน ที่ลดลง
1 - 5	1.20-0.70	0.50
5 - 9	0.70-0.58	0.12
9 - 13	0.58-0.54	0.04
13 - 17	0.54-0.50	0.04
17 - 21	0.50-0.48	0.02
21 - 25	0.48-0.46	0.02
25 - 29	0.46-0.44	0.02

จากตารางข้างต้น อาจจะถือว่าจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมโครงการไม่ควรน้อยกว่า 17 คน ดังนั้นการวิจัยด้วยเทคนิคเดลฟาย จึงจำเป็นต้องเลือกผู้เชี่ยวชาญให้มีจำนวนมากกว่า 17 คน เพราะการวิจัยเท่าที่ผ่านมามีพบว่า จะมีผู้เชี่ยวชาญส่วนหนึ่งสูญหายไปในช่วงการทำวิจัยเนื่องจากไม่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครบทุกราย

2.3 ความร่วมมือของผู้เชี่ยวชาญ ความเต็มใจของผู้เชี่ยวชาญที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยและการให้ความสำคัญแก่การวิจัย จะทำให้ข้อมูลที่ได้กลับมานั้นมีความถูกต้องตามความเป็นจริงและเชื่อถือได้สูงดังนั้นผู้วิจัยควรจะต้องคำนึงถึงความเต็มใจ ความตั้งใจ และการยอมเสียสละเวลาของผู้เชี่ยวชาญที่จะให้ความร่วมมือในการวิจัยด้วย

2.4 การเลือกผู้เชี่ยวชาญ บางครั้งผู้วิจัยอาจมีปัญหาคือการเลือกผู้ผู้เชี่ยวชาญ เพราะไม่ทราบว่าใครบ้างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ ในสาขาวิชาที่ตนจะศึกษา อาจเริ่มต้นโดยการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารที่เกี่ยวข้องหรือติดต่อสอบถามหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง เพื่อจะได้ผู้ผู้เชี่ยวชาญจำนวนหนึ่งก่อนแล้ว จึงขอให้ผู้ผู้เชี่ยวชาญจำนวนนี้ เสนอชื่อผู้คิดว่าเหมาะสมจะเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่จะทำการวิจัยต่อไป

3. แบบสอบถาม เนื่องจากเทคนิคเคลฟายเป็นการรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม ฉะนั้นแบบสอบถามจึงนับได้ว่าเป็นหัวใจอันสำคัญยิ่งโดยทั่ว ๆ ไปมักจะมีสองลักษณะ คือ แบบสอบถามปลายเปิดและแบบสอบถามปลายปิดแบบประมาณค่า และเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เชี่ยวชาญได้ถกเถียงความคิดเห็นของตนอย่างละเอียดรอบคอบและมีเป้าหมายการตัดสินใจ จึงมีการถามซ้ำ 3 รอบหรือมากกว่า

รอบแรก แบบสอบถามจะเป็นคำถามปลายเปิด มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะเก็บรวบรวมความคิดเห็นอย่างกว้าง ๆ จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด บางครั้งผู้วิจัยอาจจะสร้างแบบสอบถามรอบแรกเป็นแบบปลายปิดคล้ายแบบสอบถามรอบที่สอง เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ตอบได้กรณีเช่นนี้ ผู้วิจัยควรจะเว้นช่องว่างไว้ในส่วนท้ายของข้อความท้ายประโยค เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมตามต้องการ

รอบที่สอง เป็นแบบสอบถามที่พัฒนามาจากคำตอบในรอบแรก โดยจะนำความคิดเห็นทั้งหมดของผู้เชี่ยวชาญมาสร้างข้อความใหม่ ในรูปมาตราประมาณค่าหรือการให้เบอร์ชี้แนะ โดยจะกีดข้อมูลที่ซ้ำ หรือเกินความต้องการออก แล้วจึงส่งกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญจัดอันดับความสำคัญของแต่ละข้ออีกครั้งหนึ่ง หากมีข้อความใดไม่ชัดเจนผู้เชี่ยวชาญสามารถให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้

รอบที่สาม ผู้วิจัยจะนำคำตอบของแต่ละข้อที่ได้รับจากแบบสอบถามรอบที่ 2 ทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งมักจะหาค่ามัธยฐาน (Median) หรือฐานนิยม (Mode) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) แล้วจึงสร้างแบบสอบถามรอบที่ 3 โดยใช้ข้อความเหมือนรอบที่สอง เพียงแต่เพิ่มเติมตำแหน่งของค่าเฉลี่ย ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของกลุ่ม และตำแหน่งที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านนั้นที่ตอบในรอบที่สอง ส่งกลับไปยังผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้

ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาเปรียบเทียบความคิดเห็นของตนกับกลุ่ม และตัดสินใจว่าจะเปลี่ยนคำตอบหรือไม่ หากคำตอบของตนไม่สอดคล้องกับกลุ่ม ถ้ายืนยันความคิดเห็นเดิมก็จะถูกขอร้องให้แสดงเหตุผลประกอบด้วย

รอบที่สี่ คาเนินการสร้างแบบสอบถามเช่นเดียวกันกับสร้างแบบสอบถามรอบที่ 3 จากนั้นจึงส่งกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญตอบ

จากการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า คำตอบที่ได้จากแบบสอบถามรอบที่สาม และรอบที่ 4 มีความแตกต่างกันไต่อย่างมา จึงตัดแบบสอบถามรอบที่ 4 ออกและเสนอผลการวิจัยจากคำตอบที่ได้ในรอบที่ 3

4. ผู้ทำการวิจัย ผู้ทำการวิจัยต้องมีความรอบคอบถี่ถ้วนในการพิจารณาวิเคราะห์ คำตอบที่ได้รับในแต่ละรอบและให้ความสำคัญต่อคำตอบ ที่ได้รับอย่างเท่าเทียมกัน โดยวางตัวเป็นกลาง ไม่มีความลำเอียงหรือเอาความคิดเห็นส่วนตัวเข้าไปพิจารณาตัดสินด้วย เพราะจะทำให้ผลของการวิจัยคลาดเคลื่อนได้ นอกจากนี้ในกรณีที่ไม่ได้ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ ผู้ทำการวิจัยจะต้องมีความมานะ อดทน และบางครั้งอาจจะต้องใช้หลักมนุษยสัมพันธ์ เข้าช่วยในการที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลให้ได้ตามความต้องการ

5. เวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลแต่ละรอบ ผู้ทำการวิจัยต้องใช้เวลาแก่ผู้เชี่ยวชาญให้พอเหมาะ ไม่เร่งรัดจนเกินไป และไม่ควรถึงช่วงนานเกินไปสำหรับแบบสอบถามในรอบต่อไป เพราะผู้เชี่ยวชาญอาจจะลืมคำตอบที่ตอบไปแล้ว ทำให้เสียเวลาในการทบทวน และอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์โดยใช้สถิติการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Central Tendency) ได้แก่ ค่ามัธยฐาน (Median) และฐานนิยม (Mode) และการวัดการกระจาย ได้แก่ ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. หาค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ จากแบบสอบถามรอบที่ 2 ที่ตอบโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และแสดงค่ามัธยฐาน ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ และตำแหน่งที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตอบในรอบที่ 2 ลงในแบบสอบถามรอบที่ 3

2. นำค่ามัธยฐาน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์มาแปรผล ซึ่งอาจจะพิจารณาร่วมกับฐานนิยม ดังนี้

มัธยฐาน (Median)

จากแบบสอบถามปลายเปิดแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งให้น้ำหนักคะแนน ดังนี้

- 1 หมายถึง เป็นไปได้น้อยที่สุด หรือ เห็นด้วยน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง เป็นไปได้น้อย หรือ เห็นด้วยน้อย
- 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ
- 4 หมายถึง เป็นไปได้มาก หรือ เห็นด้วยมาก
- 5 หมายถึง เป็นไปได้มากที่สุด หรือ เห็นด้วยมากที่สุด

ค่ามัธยฐานที่หาได้จากคำตอบของกลุ่มผู้เข้าร่วมชาตทั้งหมด แปลความหมายตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังนี้

ค่ามัธยฐานต่ำกว่า 1.50 หมายถึง ข้อความนั้นเป็นไปได้น้อยที่สุด หรือ กลุ่มผู้เข้าร่วมชาตไม่เห็นด้วยกับข้อมูลนั้นมากที่สุด

ค่ามัธยฐานอยู่ระหว่าง 1.50 - 2.49 หมายถึง ข้อความนั้นเป็นไปได้น้อย หรือกลุ่มผู้เข้าร่วมชาตไม่เห็นด้วยกับข้อความนั้น

ค่ามัธยฐานอยู่ระหว่าง 2.50 - 3.49 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นจะเป็นไปได้ หรือกลุ่มผู้เข้าร่วมชาตไม่แน่ใจในข้อความนั้น

ค่ามัธยฐานอยู่ระหว่าง 3.50 - 4.49 หมายถึง ข้อความนั้นเป็นไป得多 หรือกลุ่มผู้เข้าร่วมชาตเห็นด้วยกับข้อความนั้นมาก

ค่ามัธยฐานตั้งแต่ 4.50 ขึ้นไป หมายถึง ข้อความนั้นเป็นไป得多ที่สุด หรือกลุ่มผู้เข้าร่วมชาตเห็นด้วยกับข้อความนั้นมากที่สุด

ค่าพิสัยควอไทล์ (Interquartile Range) คำนวณหาค่าความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 1 กับควอไทล์ที่ 3 ถ้าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่คำนวณได้ของข้อความใดมีค่าตั้งแต่ 1.50 ลงมา แสดงว่าความคิดเห็นของกลุ่มผู้เข้าร่วมชาตที่มีต่อข้อความนั้นสอดคล้องกัน ถ้าพิสัยระหว่างควอไทล์ของข้อความใดมีค่ามากกว่า 1.50 แสดงว่า ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เข้าร่วมชาตที่มีต่อข้อความนั้นไม่สอดคล้องกัน

ฐานนิยม (Mode) ทำการหาค่าฐานนิยมของแต่ละข้อความ ดังนี้

หากความถี่ของระดับคะแนนจาก 1- 5 สำหรับแต่ละข้อความ ระดับคะแนนใดที่มีความถี่สูงสุดถือเป็นค่าฐานนิยมของข้อความนั้น ในกรณีที่ความถี่สูงสุดของระดับคะแนนเท่ากัน และระดับ

คะแนนนั้นอยู่ที่ติดกัน จะถือเอาค่ากลางระหว่างคะแนนทั้งสองนั้น เป็นฐานนิยมของข้อความนั้น สำหรับกรณีที่มีความถี่สูงสุดของระดับคะแนนเท่ากันแต่ระดับคะแนนไม่ได้ติดกัน จะถือว่าระดับคะแนนทั้งสองนั้น เป็นฐานนิยมของข้อความนั้น

ต่อจากนั้นจึงนำเอาข้อความที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันทั้งในด้านมัชยฐาน พิสัยระหว่างควอไทล์ และฐานนิยม มาสรุปเป็นความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และเสนอเป็นผลการวิจัยต่อไป

ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของเทคนิคเดลฟาย

เทคนิคเดลฟายมีทั้งข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบ ซึ่งนักวิจัยควรได้ทราบเพื่อจะได้พิจารณาเลือกใช้เทคนิคนี้ให้เหมาะสมกับปัญหาที่ต้องการศึกษา โดยมีข้อบกพร่องน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบดังกล่าวพอจะสรุปได้ดังนี้

ข้อได้เปรียบของเทคนิคเดลฟาย

1. สามารถรวบรวมความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจำนวนมากได้โดยไม่ต้องเสียเวลาจัดประชุม ทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย และไม่มีข้อจำกัดเรื่องการเดินทาง
2. คำตอบที่ได้รับจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความน่าเชื่อถือ เพราะผู้ผู้เชี่ยวชาญได้แสดงความคิดเห็นอย่างเป็นอิสระ ไม่ตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของผู้ใด เพราะไม่ทราบว่าจะใครบ้างที่เข้าร่วมงานโครงการวิจัย นอกจากนี้ผู้ผู้เชี่ยวชาญยังสามารถพิจารณากันกรองความคิดเห็นของตนอย่างละเอียดรอบคอบ เพราะมีการถามซ้ำหลายรอบ
3. เป็นเทคนิคที่มีขั้นตอนการดำเนินการไม่ซับซ้อนจนเกินไป ทั้งยังให้ผลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
4. สามารถทราบลำดับความสำคัญของข้อมูล และเหตุผลในการตอบ รวมทั้งความสอดคล้องในการแสดงความคิดเห็นของกลุ่มผู้ผู้เชี่ยวชาญได้เป็นอย่างดี
5. การแสดงความคิดเห็นได้อย่างมีอิสระ โดยไม่ต้องเผชิญหน้ากันนั้นเหมาะสำหรับนิสัยของคนไทยที่มักจะไม่กล้าแสดงความคิดเห็นเท่าที่ควร

ข้อเสียเปรียบของเทคนิคคลฟาย

1. ผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการคัดเลือกมิได้เป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถอย่างแท้จริง ก็จะทำให้ผลการวิจัยขาดความน่าเชื่อถือ หรือมีความคลาดเคลื่อนได้
2. ผู้เชี่ยวชาญไม่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม อาจจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย เพราะต้องตอบแบบสอบถามหลายรอบ หรือไม่เห็นความสำคัญของการวิจัย ก็จะทำให้ผลของการวิจัยคลาดเคลื่อนได้เช่นกัน
3. การวิเคราะห์คำตอบ ถ้าผู้วิจัยขาดความรอบคอบ หรือมีความลำเอียงในการพิจารณาวิเคราะห์คำตอบแต่ละรอบก็จะทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อน
4. แบบสอบถามมีการสูญเสียหรือได้รับคำตอบกลับมาไม่ครบในแต่ละรอบก็จะทำให้ได้ข้อมูลไม่ครบตามต้องการ

ปัญหาที่พบในการวิจัยโดยใช้เทคนิคคลฟาย

1. ผู้วิจัยต้องมีความอดทนที่จะรอคอย หรือติดต่อกับผู้เชี่ยวชาญ และต้องใช้เวลาพยายามในการติดตามห้วงถามข้อมูล
2. เวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล โดยเฉพาะรอบแรกที่ต้องใช้วิธีสัมภาษณ์จะต้องใช้เวลาเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาก ดังนั้น หากผู้เชี่ยวชาญที่เข้าร่วมในโครงการวิจัยมีจำนวนมากก็ยิ่งจะต้องเสียเวลามากขึ้น
3. การตอบแบบสอบถามรอบที่ 3 กรณีที่ความคิดเห็นของตนเองก็จะถูกขอร้องให้แสดงเหตุผลประกอบ เงื่อนไขนี้ทำให้ผู้เชี่ยวชาญหลายคนเปลี่ยนความคิดเห็นของตัวเองที่สอดคล้องกับความคิดเห็นของกลุ่ม
4. ในการวิเคราะห์ข้อมูล ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ไม่สอดคล้องกับความเห็นของกลุ่มถูกตัดออกทั้ง ๆ ที่บางครั้งเป็นความคิดเห็นที่ดี ถูกต้อง และมีประโยชน์
5. บางครั้งผู้เชี่ยวชาญอาจจะไม่ได้เป็นผู้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง หากไม่เห็นความสำคัญของการวิจัยหรือด้วยเหตุผลก็ตาม โดยเฉพาะในกรณีที่ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ ซึ่งผู้วิจัยไม่มีโอกาสทราบก็จะทำให้ข้อมูลที่ได้นั้นไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

จากข้อเสียเปรียบของเทคนิคเดลฟาย และปัญหาที่พบในการวิจัยโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว จึงมีผู้เสนอแนวทางแก้ไขดังนี้

1. Chumpol Poolpatarachewin ได้นำเทคนิคเดลฟายมาซึ่งร่วมกับวิธีการของ Ethnographic Futures Research (EFR) Giupdijk Ethnographic Delphi Futures Research (EDFR) EFR นั้นจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในเรื่องที่ต้องการศึกษา ไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นจึงต้องใช้ผู้ตอบเป็นจำนวนมาก เพื่อให้ข้อมูลที่ได้นั้นครอบคลุมสิ่งที่ต้องการและจะไม่มีการกัณฑ์ครอบของคำถาม เพียงแต่กำหนดหัวข้อให้ผู้ตอบตอบได้อย่างอิสระ ต่อจากนั้นจึงนำความคิดเห็นที่ได้ไปสร้างเป็นแบบสอบถามรอบที่ 2 และรอบที่ 3 ด้วยวิธีการของเทคนิคเดลฟาย และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวิธีการของเทคนิคเดลฟายต่อไป

2. การประยุกต์เทคนิคเดลฟายเข้ากับการวิจัยแบบสหสาขาวิชาการ (Inter-disciplinary Research) เพื่อที่จะได้อาศัยความรู้จากผู้เชี่ยวชาญหลาย ๆ สาขาวิชามาร่วมกันแสดงความคิดเห็น ซึ่งจะเป็นการมองปัญหาได้อย่างกว้างขวาง หลายแง่หลายมุม

3. ในการตอบแบบสอบถามรอบที่ 3 หากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญไม่สอดคล้องกับความคิดเห็นของกลุ่ม และเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ผู้เชี่ยวชาญเปลี่ยนความคิดเห็นของตนไปเข้ากับกลุ่มเพราะไม่ต้องการแสดงเหตุผลนั้น บางครั้งผู้วิจัยอาจจะต้องชี้แจงและเน้นให้ผู้เชี่ยวชาญตระหนักถึงความสำคัญของความคิดเห็นของตนว่า แม้จะไม่สอดคล้องกับกลุ่มแต่หากมีเหตุผลหรือเป้าหมายความคิดเห็นนั้นก็ควรยืนยันความคิดเห็นเดิมและแสดงผลประกอบ

4. ควรพิจารณาและให้ความสำคัญสำหรับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ไม่สอดคล้องกับความคิดเห็นของกลุ่มด้วย และในกรณีที่เห็นว่าเป็นความคิดเห็นที่ดี ถูกต้อง และมีประโยชน์ ก็ควรจะเสนอความคิดเห็นนั้นพร้อมทั้งเหตุผลที่ผู้เชี่ยวชาญให้ไว้ โดยอาจจะหาทฤษฎีมาสนับสนุนอีกฝ่ายหนึ่ง

งานวิจัยที่ใช้เทคนิคเดลฟาย

สุนทร โคตรบรรเทา ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความต้องการของนักศึกษาผู้ใหญ่นานาชาติในประเทศไทย เพื่อจะได้เป็นแนวทางสำหรับวางแผนการศึกษาผู้ใหญ่นานาชาติ และเพื่อให้การเรียนโปรแกรมการศึกษาผู้ใหญ่มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นข้าราชการไทยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 120 คน

สมสมัย บุญอ่อน ได้ทำการวิจัยเรื่องอนาคตของการฝึกหัดครูไทย : เทคนิคเดลฟาย เพื่อต้องการทราบแนวโน้มของการฝึกหัดครูในอนาคต จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น 35 คน ซึ่งได้รับการเสนอจากอาจารย์ที่ทำการสอนอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้ได้แสดงความสมัครใจในการตอบแบบสอบถามของผู้วิจัยทั้ง 3 รอบ

ณัฐฉา สรรพศรี ได้ทำการวิจัยเรื่อง แนวโน้มของการวิจัยการศึกษา เพื่อต้องการทราบแนวโน้มของการวิจัยการศึกษาของไทยในปี พ.ศ. 2535 กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาจำนวน 21 คน ผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนการจัดการวิจัยการศึกษาของไทยในอนาคต และมีผลต่อการพัฒนาการศึกษา เศรษฐกิจ สังคม และการพัฒนาประเทศอย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของสังคมไทย

พงศ์สิริ สาลี ทำการวิจัยเรื่อง แนวโน้มของการศึกษานอกระบบโรงเรียนของประเทศไทยในอนาคต เพื่อศึกษาสภาพของการศึกษานอกระบบโรงเรียนของประเทศไทยในปีพ.ศ. 2535 กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านศึกษานอกระบบโรงเรียน จำนวน 21 คน ผลการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนปรับปรุงงานด้านศึกษานอกระบบโรงเรียนในปัจจุบันและอนาคต

ชนิษฐา วิทยานุมาส ทำการวิจัยเรื่อง แนวโน้มของการศึกษาเอกชนระดับมัธยมศึกษาสายสามัญ เพื่อศึกษาแนวโน้มของการศึกษาเอกชนระดับมัธยมศึกษาสายสามัญของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2535 เกี่ยวกับนโยบายการจัดการศึกษาเอกชน ระดับมัธยมศึกษาสายสามัญของรัฐบาลสภาพของโรงเรียนเอกชน เสถียรภาพของบุคลากรในโรงเรียนสวัสดิการในโรงเรียนและคุณภาพของนักเรียนที่สำเร็จการศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาเอกชนจำนวน 20 คน

ยุพดี กะจะวงษ์ ทำการวิจัยเรื่อง ทรรศนะของนักสังคมวิทยาไทย ต่อการจัด ประสพการณ์ในการศึกษาภาคบังคับพุทธศักราช 2534 เพื่อศึกษาและรวบรวมทรรศนะของ นักสังคมวิทยาที่มีต่อสภาพทางสังคมในปัจจุบัน และอนาคตของประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทาง เสนอแนะการจัดประสพการณ์การศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2534 กลุ่มตัวอย่างเป็น ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสังคมวิทยา จำนวน 20 คน

นิคม ตั้งคะพิภพ ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการประเมินการฝึกประสพการณ์ วิชาชีพครูภาคสนามของนิสิตครูศึกษามัธยมศึกษา ผู้วิจัยประยุกต์ใช้เทคนิคเดลฟายในการตรวจสอบ ความตรงของรูปแบบการประเมินการฝึกประสพการณ์วิชาชีพ เพื่อให้เกิดความตรงเชิง สอดคล้อง (Consensual Validity) และเพื่อให้รูปแบบของสมรรถวิสัยความครอบคลุม จุดมุ่งหมาย และรายละเอียดของหลักสูตรครูศึกษา จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ตอบแบบสอบถาม ทั้งสิ้น 33 คน

เทียฟิล (Theophil) แห่งมหาวิทยาลัยเซาเทิร์นอิลลินอยส์ (Southern Illinois University) ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทบาทและหน้าที่ของบรรณารักษ์ในอนาคตที่มีต่อการบริการ ชุมชน เพื่อศึกษาความแตกต่างของความคิดเห็นระหว่างนักการศึกษา กับผู้ปฏิบัติงานห้องสมุดใน เรื่อง การจัดหลักสูตรพิเศษ เพื่อให้บรรณารักษ์ของสถานศึกษาตามที่ต้องการในอนาคต 1 ชั่วโมง ตัวอย่างจำนวน 123 คน จากห้องสมุดสาธารณะห้องสมุดโรงเรียน และผู้บริหารที่ทำงานวิจัย เกี่ยวกับห้องสมุด

แฮมเมอร์แมน อลิซาเบท ลินน์ (Hammerman, Elizabeth Lynn) แห่งมหาวิทยาลัย นอร์ทเทิร์นอิลลินอยส์ (Northern Illinois University) ทำการวิจัยเกี่ยวกับ สภาพแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นข้อบ่งชี้ และโครงสร้างการพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพ เวลา ศึกษา 5 เดือน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 58 คน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

1.1 ผู้สอนหรือผู้บริหารเกี่ยวกับวิศวกรรม และวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

1.2 บุคลากรในบริษัท ห้าง ร้านเอกชนที่จะรับวิศวกร หรือผู้ที่จบวิศวกรรมสาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ตาราง 2 แสดงการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากประชากรข้อ 1

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	สุ่มมา
ผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัย ที่มีสอนสาขาวิศวกรรม	12
บุคลากรในห้างร้านเอกชน	5
รวม	17

ทอมัส ที แมคคิลแลน (Thomas T. Macmillan) ได้ศึกษาและเสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยตามเทคนิคเดลฟา (Delphi Technique) (เกษม บุญอ่อน. 2525 : 27-28) พบว่าหากมีผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 17 คนขึ้นไป อัตราการลดลงของความคลาดเคลื่อน (Error) จะมีน้อยมากและจะเริ่มมีค่าคงที่ คือ 0.02

ดั่งตาราง 3 (เกษม บุญอ่อน. 2522 : 27 - 28 : อ้างอิงมาจาก Macmillan. 1971 : n.d.)

ตาราง 3 จำนวนผู้เชี่ยวชาญ และความคลาดเคลื่อน

จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	การลดลงของความคลาดเคลื่อน	ความคลาดเคลื่อนที่ลดลง
1 - 5	1.20 - 0.70	0.50
5 - 9	0.70 - 0.58	0.12
9 - 13	0.58 - 0.54	0.04
13 - 17	0.54 - 0.50	0.04
17 - 21	0.50 - 0.48	0.02
21 - 25	0.48 - 0.45	0.02
25 - 29	0.45 - 0.44	0.02

เครื่องมือทำชิ้นงานวิจัย

เครื่องมือทำชิ้นงานเก็บรวบรวมทรัพย์สินของผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์นี้ประกอบด้วย แบบสอบถามปลายเปิด และแบบมาตราส่วน ประเมินค่า (Rating Scale) 5 ช่วงคะแนน

การสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ตามวิธีเทคนิคเดลฟาย ซึ่งเป็นแบบสอบถามปลายเปิด และแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ช่วงคะแนน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกระบวนการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. แบบสอบถามปลายเปิดรอบที่ 1 ผู้วิจัยศึกษารายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดการศึกษาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี และวิชาชีพสีกส์ สำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ จากเอกสารต่าง ๆ วารสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดกรอบ (Frame) การสร้างแบบสอบถามปลายเปิด 10 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นตัวอย่างประชากรตอบตามธรรมชาติของแต่ละท่านอย่างอิสระ ซึ่งมีขอบเขตในการถามดังนี้

- 1.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักการและเหตุผล
- 1.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสมรรถภาพ
- 1.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย
- 1.4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาชีพสีกส์
- 1.5 ความคิดเห็นเกี่ยวกับนวัตกรรม และเทคโนโลยี ทางการสอน
- 1.6 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.7 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน
- 1.8 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผล
- 1.9 อื่น ๆ

จากนั้นผู้วิจัยจึงนำแบบสอบถามไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่านตรวจสอบผู้ทรงคุณวุฒิเหล่านั้นเป็นนักการศึกษา เป็นผู้สนใจและมีประสบการณ์ทางการศึกษา และการวิจัยอนาคตแบบเทคนิคหลายพิจารณาเนื้อหาแบบสอบถาม เพื่อแก้ไขปรับปรุง

เมื่อผู้วิจัยได้รับปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว จึงนำให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรตอบแบบสอบถาม

2. แบบสอบถามรอบ 2 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามปลายเปิดในรอบแรกของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อสร้างแบบสอบถามรอบที่ 2 ครอบคลุมความคิดเห็นทั้งหมดมาจากรุ่น และจัดกลุ่มรวบรวมเนื้อความที่ใกล้เคียงกันไว้ ในข้อเดียวกัน เพื่อสร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ช่วงคะแนน มีความหมายดังนี้

- 1 หมายถึง ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญคาดว่ามีความจำเป็นจะเป็นไปได้น้อยที่สุด หรือเห็นด้วยน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญคาดว่ามีความจำเป็นจะเป็นไปได้น้อย หรือเห็นด้วยน้อย

- 3 หมายถึง ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญคาดว่ามีความเป็นไปได้ปานกลาง หรือเห็นด้วยปานกลาง
- 4 หมายถึง ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญคาดว่ามีความเป็นไปได้มาก หรือเห็นด้วยมาก
- 5 หมายถึง ข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญคาดว่ามีความเป็นไปได้มากที่สุด หรือเห็นด้วยมากที่สุด

เมื่อสร้างแบบสอบถามเสร็จ จึงส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตอบโดยการใช้น้ำหนักความสำคัญ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน

3. แบบสอบถามรอบที่ 3 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้รับจากกลุ่มตัวอย่างในรอบที่ 2 มา คำนวณหาค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) ของคำถามแต่ละข้อ เมื่อสร้างแบบสอบถามรอบที่ 3 โดยใช้ข้อความเดิม เนื่องจากแบบสอบถามรอบนี้จะคัดเลือกเฉพาะข้อกระทงที่ผู้ผู้เชี่ยวชาญ เห็นด้วยในระดับปานกลางขึ้นไป คือ มีค่ามัธยฐาน ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป และเพิ่มตำแหน่งของค่ามัธยฐาน ของช่วงพิสัยระหว่างควอไทล์ และตำแหน่งที่ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า ตอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านทบทวนคำตอบของตน ที่ตอบไว้ในแบบสอบถาม รอบที่ 2 ในแบบสอบถามรอบที่ 3 นี้ ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านจะทราบว่าตนมีทัศนคติแตกต่างหรือ ใกล้เคียง ไปจากทัศนคติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเพียงไร และเปิดโอกาส ให้ผู้เชี่ยวชาญได้ทบทวนคำตอบของตนเอง และอาจจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ได้หรือยืนยันคำตอบเดิม พร้อมทั้งขอให้แสดงเหตุผลประกอบในกรณีที่คำตอบของตนอยู่นอกพิสัยระหว่างควอไทล์อีกด้วย โดย เลือกน้ำหนักในช่องที่ต้องการได้ตามความคิดเห็นของตนผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญในรอบ ที่ 3 นี้มาคำนวณค่ามัธยฐาน (Median) ค่าฐานนิยม (Mode) ความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับ ฐานนิยม และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) ของคำถามแต่ละข้อถ้าค่าพิสัย ระหว่างควอไทล์มีค่าไม่เกิน 1.50 และค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยมของแต่ละข้อ ไม่เกิน 1 แสดงว่าทัศนคติของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เป็นตัวอย่างประชากรมีความเห็นสอดคล้องกัน ผู้วิจัยจะนำข้อความที่สอดคล้องกันมาสรุปเป็นแนวโน้มของการจัดหลักสูตรหมวดวิชาพื้นฐาน กลุ่ม วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาฟิสิกส์ เฉพาะสาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์วิทยาลัยช่างกลบhumวัน กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2537

ตามปกติเทคนิคเคลือบจะใช้แบบสอบถามประมาณ 3 - 4 รอบ โดยคำถามรอบที่ 2 และรอบที่ 3 มีความแตกต่างกันน้อย ก็จะสามารถยุติคำถามในรอบที่ 3 ได้

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. สุ่มตัวอย่างจากกลุ่มประชากรอย่างที่จะสามารถ จากประชากรที่บริหารหรือทำการสอนในระดับอุดมศึกษา ที่มีสาขาวิชาวิศวกรรม และสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรีขึ้นไป
2. สุ่มอย่างเจาะจงจากสถานประกอบการที่จะรับวิศวกรสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
3. ติดต่อผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม พร้อมทั้งแจ้งวัตถุประสงค์ และรายละเอียดของการวิจัย เน้นให้เห็นถึงความสำคัญในการให้ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านที่มีต่องานวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลรอบที่ 1 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด ผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในรอบที่ 3
4. นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามปลายเปิด มาสร้างแบบสอบถามรอบที่ 2 โดยใช้ข้อมูลทั้งหมดมาจัดเข้าเป็นหมวดหมู่วิเคราะห์และสังเคราะห์ โดยการพยายามคงรูปภาพจำนวนเดิม จำแนกเป็นข้อกระทง รวบรวมเนื้อความที่ใกล้เคียงกันไว้ในข้อเดียวกัน จะได้เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า 5 ช่วงคะแนนจากนั้นจึงส่งแบบสอบถามรอบที่ 2 ไปให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญตอบ
5. เมื่อได้ข้อมูลจากแบบสอบถามรอบที่ 2 แล้ว นำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์หาค่ามัชฌัน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ในรายข้อ แล้วสร้างแบบสอบถามรอบที่ 3 ตามที่อธิบายไว้เกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือข้อที่ 3
6. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามรอบที่ 3 มาวิเคราะห์หาค่ามัชฌัน และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ เพื่อพิจารณาเลือกข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันมาสรุปเป็นผลการวิจัย

สถิติที่ำำำำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยแยกวิเคราะห์เป็น 2 ส่วน กล่าวคือ ส่วนของข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามปลายเปิด ผู้วิจัยจะนำข้อมูลนั้นมาทำการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ และจำแนกเป็นรายชื่อ ส่วนข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามรอบที่ 2-3 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาค่ามัชฌฐาน และพิสัยระหว่างควอไทล์ ดังนี้

1. หาค่ามัชฌฐาน (Median) หาจากสูตร

$$\text{Median} = \text{Lo} + i \frac{(N/i) - f_i}{f_e}$$

(ประคอง กรรณสูตร, 2529)

เมื่อ Median	=	มัชฌฐาน
Lo	=	ขีดจำกัดล่างที่แท้จริงของคะแนนชั้นที่มีมัชฌฐาน
N	=	จำนวนความถี่ทั้งหมด
i	=	ค่าอันตรภาคชั้น
f_i	=	ความถี่สะสมจากคะแนนต่ำสุด ถึงคะแนนที่เป็นขีดจำกัดบนของคะแนนชั้นก่อนที่มีมัชฌฐาน
f_e	=	ความถี่ของคะแนนชั้นที่มีมัชฌฐาน

การแปลความหมายของค่ามัธยฐานเป็นดังนี้

ค่ามัธยฐานตั้งแต่ 4.50 ขึ้นไป	หมายถึง	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อความนั้นมี แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นมากที่สุด
ค่ามัธยฐานตั้งแต่ 3.50-4.49	หมายถึง	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อความนั้นมี แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นได้มาก
ค่ามัธยฐานตั้งแต่ 2.50-3.49	หมายถึง	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อความนั้นมี แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นได้ปานกลาง
ค่ามัธยฐานตั้งแต่ 1.50-2.49	หมายถึง	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อความนั้นมี แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นได้น้อย
ค่ามัธยฐานตั้งแต่ 1.49 ลงไป	หมายถึง	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าข้อความนั้น มีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นได้น้อยที่สุด

นอกจากการพิจารณาลำดับที่ (Ranking) ของข้อกระทง ซึ่งได้จากการคำนวณหา
ค่ามัธยฐานแล้ว การพิจารณาความสอดคล้องของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จะกระทำได้โดยการ
พิจารณาค่าพิสัยอินเทอร์ควอเตอร์ไทล์ (Interquartile Range) ของแต่ละข้อกระทง

2. การหาค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) คือ ค่าความ
แตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 3 กับควอไทล์ที่ 1 โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

$$Q_1 = L_o + i \frac{(N/4) - f_1}{f_e}$$

$$Q_3 = L_o + i \frac{(3N/4) - f_1}{f_e}$$

- เมื่อ Q_1 = ควอไทล์ที่ 1
 Q_3 = ควอไทล์ที่ 3
 L_0 = จุดจำกัดล่างชั้นที่มีคะแนน ณ ตำแหน่งที่เห็นควอไทล์
 i = อัตรากลุ่มชั้น
 N = ความถี่สะสมทั้งหมด
 f_1 = ความถี่สะสมจากคะแนนต่ำสุด ถึงชั้นที่มาก่อนชั้นที่มีคะแนน ณ ตำแหน่งที่มีควอไทล์
 f_e = ความถี่ของคะแนนในชั้นที่มี คะแนน ณ ตำแหน่งที่มีควอไทล์

ค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ (Interquartile Range)

$$I.R. = \text{ค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์}$$

$$I.R. = Q_3 - Q_1$$

การแปลความหมาย

นอกจากการพิจารณาลำดับที่ (Ranking) ของแต่ละข้อ คำตอบซึ่งได้จากการคำนวณค่ามัธยฐานแล้ว การพิจารณาความสอดคล้องกันของกลุ่มมัธยฐานแล้ว การพิจารณาความสอดคล้องกันของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกระทำ โดยพิจารณาค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ (Interquartile Range) ของแต่ละข้อ ความคิดเห็นที่สอดคล้องกันพิจารณาดังนี้

ความสอดคล้องกันสูง การพิจารณาถึงความคิดเห็นที่มีความสอดคล้องกันของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญผู้วิจัยจะถือเกณฑ์ว่าข้อกระทงใดที่มีค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ (Interquartile Range) เท่ากับ 1.00 และต่ำกว่า 1.00 ลงไป ซึ่งนับได้ว่าประมาณ 1 ใน 5 ส่วนของมาตราส่วนประมาณค่า ถือได้ว่าค่าพิสัยอินเทอร์ควอไทล์ของข้อกระทงนั้นแสดงถึงความสอดคล้องกันสูง

ความสอดคล้องกันต่ำ เมื่อพิจารณาจากมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ผู้วิจัยจะถือเกณฑ์ว่า ถ้าข้อกระทบบมีค่าพิสัยอินเทอร์ควอร์ไทล์ (Interquartile Range) ตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป ซึ่งนับได้ว่าเป็น 2 ใน 5 ของมาตราส่วนประมาณค่า จะถือว่าข้อกระทบบนั้น แสดงถึงความสอดคล้องกันต่ำ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อรวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐานของสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรีดำเนินการดังนี้ คือ

1. ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่เกี่ยวข้องวิชาสาขาวิศวกรรมและวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ เพื่อรวบรวมข้อมูลด้านความคิดเห็น ข้อเสนอแนะของนักวิชาการ ผู้บริหาร วิศวกรในสถานประกอบการซึ่งผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่เกี่ยวข้องนี้ประกอบไปด้วยผู้มีความสามารถ มีประสบการณ์ด้านการดำเนินงาน ด้านวิศวกรรม และวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ได้แก่ วิศวกรในสถานประกอบการ อาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ โดยผู้วิจัย ได้สัมภาษณ์ทั้งอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ เกี่ยวกับความคิดเห็นข้อเสนอแนะในประเด็นต่าง ๆ ประกอบด้วยหลักการและเหตุผลของหลักสูตร สมรรถภาพของผู้เรียนที่พึงปรารถนา ทางด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย ด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ด้านนวัตกรรมทางเทคโนโลยี การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียน เกณฑ์การประเมินผล การติดตามผล เป็นต้น

จากคำถามรอบที่ 1 ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามปรายเปิดจำนวน 9 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญ 17 ท่าน ตรวจสอบเพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์หมวดวิชาพื้นฐานสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ 17 ท่าน ประกอบด้วย

ตาราง 4 แสดงจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ทำการพิจารณาตามแบบสอบถาม

ที่มาของผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน
1. ผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยและวิทยาลัย ที่เปิดสอนสาขาวิชาวิศวกรรม และ วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	15
2. บุคลากรในสถานประกอบการที่มีการผลิต	2

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

จุดมุ่งหมายของบทนี้ คือ การแสดงข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลอันเป็นผลมาจากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยรอบที่ 1 รอบที่ 2 และรอบที่ 3 ข้อมูลปรากฏในรูปแบบของลำดับที่ (Ranking) ของข้อที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องกันมากที่สุดไปสู่น้อยที่สุดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐานสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี

การจัดลำดับข้อ

การจัดลำดับของกระทง การทำโดยนำข้อกระทงมาเรียงลำดับของความเห็นที่สอดคล้องกัน โดยพิจารณาค่ามัธยฐาน (Median) ที่ได้จากการคำนวณพร้อมกันนี้ ได้เสนอค่าของพิสัยอิเทอร์ควอเตอร์ (Interquartile Range) ของแต่ละข้อกระทงด้วย

ข้อกระทงที่จัดอยู่ในลำดับที่สูง ได้แก่ ข้อกระทงที่มีค่ามัธยฐาน (Median) ตกอยู่ในช่วงเห็นด้วยอย่างยิ่ง หรือมีค่ามัธยฐานตั้งแต่ 4.50 ขึ้นไป

ข้อกระทงที่จัดอยู่ในลำดับต่ำ (Low Ranking) ได้แก่ ข้อกระทงที่มีค่ามัธยฐานตกอยู่ในช่วงเลข ๆ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หรือมีค่ามัธยฐานต่ำกว่า 3.50 ลงไป

ความคิดเห็นที่สอดคล้องกันของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

นอกจากการพิจารณาอันดับที่ (Ranking) ของข้อกระทงซึ่งได้จากการคำนวณค่ามัธยฐานแล้วการพิจารณาความสอดคล้องกันของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกระทงการตอบพิจารณาค่าพิสัยอินเทอร์ควอร์ไทล์ (Interguartile Range) ของแต่ละข้อกระทง ความคิดเห็นที่สอดคล้องกันจะพิจารณาดังนี้

ความสอดคล้องกันสูง การพิจารณาถึงความเห็นที่มีความสอดคล้องกันของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยจะถือเกณฑ์ว่าข้อกระทงใดที่มีค่าพิสัยอินเทอร์ควอร์ไทล์ (Interquartile Range) เท่ากับ 1.00 และต่ำกว่า 1.00 ลงไป ซึ่งนับได้ว่าประมาณ 1 ใน 5 ส่วนของมาตราส่วนประมาณค่า ถือได้ว่าค่าพิสัยอินเทอร์ควอร์ไทล์ ของแต่ละข้อกระทงนั้นแสดงถึงความสอดคล้องกันสูง

ความสอดคล้องกันต่ำ เมื่อพิจารณามาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ผู้วิจัยจะถือเกณฑ์ว่า ถ้าข้อกระทงใดมีค่าพิสัยอินเทอร์ควอร์ไทล์ (Interquartile Range) ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป ซึ่งนับได้ว่าเป็น 2 ใน 5 ของมาตราส่วนประมาณค่า จะถือว่าข้อกระทงนั้นแสดงถึงความสอดคล้องต่ำ

การเรียงลำดับ (Ranking) จากมาตราส่วนประมาณค่าความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐานสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี ในด้านต่าง ๆ จากการตอบ 10 แบบสอบถามของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญรอบที่ 1 ถึงรอบที่ 3 ปรากฏอยู่ในตารางแสดงค่ามัธยฐานตาราง 5

ตาราง 5 แสดงค่ามัธยฐานและส่วนเบี่ยงเบนควอร์ไทล์ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาวิศวกรรม
 เมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรีด้านหลักการและเหตุผลหลักสูตร สมรรถภาพของผู้เรียน
 ด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตรด้านความรู้และ เทคโนโลยี ด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยี
 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนด้านสื่อการสอน ด้านเกณฑ์ประเมินผล และการติดตามผล

ข้อประเด็นคำถามที่ได้จากรอบที่ 1	รอบที่ 2		รอบที่ 3	
	Mdn	IR	Mdn	IR
1. หลักการและเหตุผล สาขาวิชาวิศวกรรม เมคคาทรอนิกส์ เป็นสาขาวิชาที่ต้องมีความรู้ด้าน กลศาสตร์และแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างสมดุลลุ่มลึกและ กว้างขวาง วิชาฟิสิกส์จึงเป็นพื้นฐานสำคัญยิ่งของ วิชานี้	5	0.0	5	0.0
2. สมรรถภาพของผู้เรียนที่พึงประสงค์				
2.1 สมรรถภาพด้านความรู้และเทคโนโลยี				
2.1.1 มีความรู้ด้านทฤษฎีและปฏิบัติอย่าง ลุ่มลึก และกว้างขวางทันต่อ เหตุการณ์	4.93	0.56	4.96	0.52
2.1.2 มีความสามารถที่จะแสดงหาความรู้ เพื่อประมวลใช้ในประกอบการ การเรียนในวิชาวิศวกรรม เมคคาทรอนิกส์	4.96	0.53	4.96	0.53

ตาราง 5 ต่อ)

ข้อประเด็นคำถามที่ได้จากรอบที่ 1	รอบที่ 2		รอบที่ 3	
	Mdn	IR	Mdn	IR
2.1.3 สามารถนำพื้นฐานความรู้ไปประยุกต์ ใช้ได้อย่างกว้างขวางและหลากหลาย	5	0.0	5	0.0
2.2 สมรรถภาพด้านกระบวนการ				
2.2.1 รู้จักจัดลำดับในการทำงาน	4.79	0.79	4.92	0.66
2.2.2 มีความสามารถที่จะแสวงหาวิธีการ ทำงานที่เป็นกระบวนการเพื่อประหยัด แรงงาน เวลา และทุนทรัพย์ แต่ได้งานที่มีคุณภาพ	4.89	0.6	4.93	0.56
2.3 สมรรถภาพทางด้านจริยธรรม คุณธรรม				
2.3.1 ใฝ่มีจิตสำนึกในด้านความรับผิดชอบ ต่อคุณความดี	4.93	0.53	4.93	0.56
2.3.2 มีความขยันหมั่นเพียรสม่ำเสมอ	4.93	0.53	1.93	0.53
2.3.3 มีความซื่อสัตย์สุจริตต่ออาชีพตน และต่อบุคคลอื่น	5	0.0	5	0.0
2.3.4 มีความอดทนและอดกลั้นที่จะทำงาน ร่วมกับบุคคลอื่น	4.8	0.70	4.92	0.65

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อประเด็นคำถามที่ได้จากรอบที่ 1	รอบที่ 2		รอบที่ 3	
	Mdn	IR	Mdn	IR
3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร				
3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป				
3.1.1 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ เพียงพอที่จะเป็น พื้นฐานในการเรียนสาขาวิชาวิศวกรรม เมคคาทรอนิกส์ และการประกอบอาชีพ	4.80	0.79	4.92	0.65
3.1.2 เพื่อพัฒนาสติปัญญา ความคิด ความสามารถ ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ มีความตระหนัก สามารถนำมาแก้ปัญหาในชีวิต ประจำวันได้	4.80	0.70	4.90	0.60
3.1.3 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชา วิทยาศาสตร์ และเห็นคุณค่าของ การเรียนวิทยาศาสตร์	4.80	0.79	4.92	0.65
3.1.4 เพื่อให้มีความเข้าใจต่ออิทธิพลของ การพัฒนาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีต่อวิชาชีพและสิ่งแวดล้อม	4.93	0.56	4.96	0.53
	4.90	0.60	4.93	0.56

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อประเด็นคำถามที่ได้จากรอบที่ 1	รอบที่ 2		รอบที่ 3	
	Mdn	IR	Mdn	IR
3.1.5 เพื่อสร้างเสริมเจตคติที่เหมาะสมในการใช้ทรัพยากรตลอดจนการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและอาชีพของตน	4.92	0.66	4.90	0.60
3.1.6 เพื่อให้มีความรู้ทักษะและประสบการณ์ในการเรียนและการปฏิบัติงานรวมทั้งการสร้างเสริมคุณธรรมในการทำงานอันเป็นรากฐานซึ่งจะนำมาซึ่งความสำเร็จในการประกอบอาชีพ	4.80	0.79	4.84	0.65
3.2 จุดมุ่งหมายเฉพาะ				
3.2.1 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชากลศาสตร์ ความร้อนและเสียงแม่เหล็กไฟฟ้า อย่างกว้างขวาง สุ่มลึก เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ต่อไป	4.79	0.70	4.89	0.60

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อประเด็นคำถามที่ได้จากรอบที่ 1	รอบที่ 2		รอบที่ 3	
	Mdn	IR	Mdn	IR
3.2.2 เพื่อให้นักความรู้เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์ ซึ่งประกอบด้วย กลศาสตร์แม่เหล็ก ไฟฟ้า ความร้อนและเสียงในประยุกต์ ใช้กับชีวิตประจำวันได้อย่าง เหมาะสม	4.79	0.70	4.89	0.60
3.2.3 เพื่อฝึกทักษะและคุณธรรม จริยธรรม ในการทำงานให้เกิดขึ้นทั้งในส่วน ตนและส่วนรวม	3.90	0.14	4.65	0.12
4. ด้านความรู้และเทคโนโลยี				
4.1 เนื้อหาควรประกอบด้วย				
4.1.1 กลศาสตร์	5	0.0	5	0.0
4.1.2 แม่เหล็กไฟฟ้า	4.93	0.56	4.96	0.53
4.1.3 ความร้อน	4.0	1.32	3.93	1.12
4.1.4 แสง	4.3	0.41	4.55	0.92
4.1.5 เสียง	4.44	0.42	4.44	1.41
4.1.6 นิวเคลียร์ฟิสิกส์	3.57	1.82	3.57	1.82
4.2 ด้านกระบวนการ				
ปฏิบัติการฟิสิกส์ในแต่ละสาขาของเนื้อหา				
4.2.1 กลศาสตร์	5	0.00	5	0.00
4.2.2 แม่เหล็กไฟฟ้า	4.96	0.53	4.96	0.50

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อประเด็นคำถามที่ได้จากรอบที่ 1	รอบที่ 2		รอบที่ 3	
	Mdn	IR	Mdn	IR
4.2.3 ความร้อน	4.0	0.94	4.0	0.94
4.2.4 แสง	4.44	0.96	4.44	0.96
4.2.5 เสียง	4.44	1.41	4.44	1.41
4.2.6 นิวเคลียร์ฟิสิกส์	3.57	1.82	3.57	1.82
4.3 ด้านจริยธรรม และคุณธรรม				
4.3.1 ำให้มีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม	4.93	0.56	4.96	0.50
4.3.2 ปฏิบัติงานด้วยความละเอียดรอบคอบตามลำดับขั้นตอน	4.96	0.53	4.96	0.50
4.3.3 รักษาความสะอาดในการทำงาน	3.93	1.62	4.2	1.43
4.3.4 เห็นความสำคัญต่อการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและประหยัด	4.15	1.62	4.27	1.54
4.3.5 อดทน อดกลั้น ต่อการทำงานที่ยากลำบาก มีวิริยะอุตสาหะในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ	4.33	1.22	4.65	1.02
5. นวัตกรรม และ เทคโนโลยี				
5.1 ควรปรับปรุงนวัตกรรมทางเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสถานการณ์และเป็นปัจจุบัน	4.90	-0.18	4.93	0.56
5.2 ศึกษา นวัตกรรมทางเทคโนโลยีอยู่เสมอ เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและ เสริมสร้างความคิดใหม่	4.86	0.48	4.09	0.60

ตาราง 5 (ต่อ)

ชื่อประเด็นคำถามที่ได้จากรอบที่ 1	รอบที่ 2		รอบที่ 3	
	Mdn	IR	Mdn	IR
5.3 รู้จักแสดงหาเหตุการณ์ใหม่ ๆ ให้กับตนเอง สม่ำเสมอเพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	4.86	0.48	4.90	0.60
6. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน				
6.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการ เรียนวิชาฟิสิกส์ให้สัมพันธ์กว้างขวางพอสำหรับ พื้นฐานการเรียนวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	5	0.50	5	0.50
6.2 รู้จักใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอน พร้อมทั้งชี้ให้เห็นการเคลื่อนไหวในความ เปลี่ยนแปลง ความเจริญก้าวหน้า	4.80	0.70	4.90	0.60
6.3 ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ให้มากที่สุด	5	0.00	5	0.00
6.4 ให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้และ ประมวลจัดเก็บความรู้ให้กับตนเองพร้อมที่จะ นำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม	4.90	0.60	4.93	0.56
6.5 ฝึกทักษะในการทำเป็น คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น	5	0.00	5	0.00
7. สื่อการเรียนการสอน				
7.1 เลือกสื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและทันสมัย	4.93	0.54	4.96	0.50
7.2 ใช้สื่ออย่างประหยัดแต่มากด้วยคุณภาพประโยชน์ อย่างกว้างขวาง	4.65	1.07	4.80	0.70

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อประเด็นคำถามที่ได้จากรอบที่ 1	รอบที่ 2		รอบที่ 3	
	Mdn	IR	Mdn	IR
7.3 ปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเพื่อให้เรา ความสนใจ	4.96	0.53	5	0.50
8. เกณฑ์การประเมินผล				
8.1 ภาคทฤษฎี				
กิจวิสัย : 1:1	4.90	0.60	4.93	0.56
8.2 ภาคปฏิบัติ				
กิจวิสัย : ทฤษฎี 8:2	4.65	0.80	4.80	0.79
9. การติดตามผล				
ควรมีการติดตามผลเพื่อจะได้กลับมาปรับปรุงแก้ไข ส่วนบกพร่องและเพิ่มเติมเนื้อหาที่จะเป็นต่อไป	4.93	0.54	4.96	0.5

ตาราง 5 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรรอบที่ 2 และรอบที่ 3 ไม่แตกต่างกัน ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามมีความเหมาะสม โดยข้อคำถามที่มีค่าความเหมาะสมและค่าความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนด (คือ มีค่ามัธยฐานเท่ากัน หรือมากกว่า 3.51 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ เท่ากันหรือต่ำกว่า 1.50) มีจำนวน 51 ข้อ

สำหรับค่ามัธยฐานในรอบที่ 3 สูงกว่าหรือเท่ากับรอบที่ 1 ทุกข้อ แสดงว่า คำตอบของผู้เชี่ยวชาญส่วนมากปรับเปลี่ยนแปลง และเปลี่ยนแปลงบางทางที่เหมาะสมมากขึ้น อีกทั้งคำตอบเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ด้านการรวบรวมข้อมูลมีความสอดคล้องกันสูงมากขึ้น

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาหลักสูตร วิชาฟิสิกส์ในหมวดวิชาพื้นฐานของสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี จำนวน 8 ข้อ

1. การศึกษาองค์ประกอบของหลักสูตร วิชาฟิสิกส์ในหมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี
2. การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร วิชาฟิสิกส์ในหมวดวิชาพื้นฐานของสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. องค์ประกอบการพัฒนาหลักสูตร หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี ผู้เชี่ยวชาญเห็นสอดคล้องกับองค์ประกอบหลักสูตรทั้ง 8 ข้อ ซึ่งได้แก่ หลักการ และเหตุผลสมรรถภาพของผู้เรียน จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ความรู้และเนื้อหาวิชา นวัตกรรม และเทคโนโลยี การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน เกณฑ์การประเมินผล การติดตามผล

2. ผู้เชี่ยวชาญ 17 ท่าน ที่ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับพัฒนาหลักสูตรวิชา ฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรีแล้วมีความเห็น สอดคล้องกันทั้ง 8 ข้อ

อภิปรายผล

การที่จะพัฒนามนุษย์ให้มีประสิทธิภาพ คิดเป็น ทำเป็น และรู้จักแก้ปัญหาได้อย่าง เหมาะสมนั้นต้องมีระบบมีขั้นตอน ซึ่งเริ่มจากการสร้างหลักการทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งการ พัฒนาเทคนิคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ความเคลื่อนไหวทางการศึกษา วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน จะมีความสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลักโดยเฉพาะ อย่างยิ่งการคิดค้นวิธีสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน ผู้สอนจะสอนอย่างไร จึงจะทำให้ผู้เรียนมีการ พัฒนาการมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ นอกจากเทคนิควิธีการแล้วผู้สอนต้องมีสมรรถภาพด้านความรู้ านเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดีและยังจะทำให้ การงาน การเรียนการสอน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังผู้วิจัยได้รวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักการใส่ตามองค์ประกอบของหลักสูตรและ เหตุผล สมรรถภาพของผู้เรียนได้ให้ครบ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาวิชา กระบวนการจัดการเรียนการสอน การประเมินผลการวัดผล การเรียนการสอน เป็นต้น

จากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่า หลักการและเหตุผลวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ต้องมีความรู้ด้านกลศาสตร์และแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างสมดุลลุ่มลึกและกว้างขวาง วิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นพื้นฐาน สำคัญยิ่งของการเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ด้านสมรรถภาพ ได้แก่ สมรรถภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ต้องลุ่มลึก และกว้างขวางหลากหลายมีความเหมาะสม เพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานการเรียนสาขา วิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

สมรรถภาพด้านกระบวนการ ต้องรู้จักจัดลำดับขั้นตอนการทำงาน ประหยัดแรงงาน ทุนทรัพย์และเวลา แต่ได้งานอย่างมีคุณภาพ

สมรรถภาพด้านคุณธรรม จริยธรรม มีความขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์สุจริต อดทนอดกลั้น ต่อตนเองและผู้อื่น

ด้านจุดมุ่งหมายของหลักสูตรต้องให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจงานหลักการทั้งทาง ทฤษฎีและปฏิบัติที่จะเป็นพื้นฐานพอเพียงสำหรับเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ เพื่อ พัฒนาสติปัญญา ความคิดความสามารถทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติที่ดีต่อวิชา วิทยาศาสตร์ เข้าใจต่ออิทธิพลของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อเสริมสร้าง เจตคติที่เหมาะสมในการใช้ทรัพยากรแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

ด้านความรู้และเทคโนโลยี ด้านเนื้อหาเป็นด้านกลศาสตร์ และแม่เหล็กไฟฟ้า ดังนั้น ด้านกระบวนการให้มีปฏิบัติการ เพราะถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่สุด ส่วนด้านจริยธรรม คุณธรรม ซึ่งจะเน้นการปฏิบัติงานที่มีความละเอียดรอบคอบตามลำดับขั้นตอน มีทักษะการทำงาน เป็นกลุ่ม อดทน อดกลั้นต่อการทำงานที่ยากลำบาก รู้จักรักษาความสะอาด ใช้ทรัพยากรอย่าง ประหยัด และคุ้มค่า ด้านนวัตกรรมและเทคโนโลยีควรปรับปรุงนวัตกรรมทางเทคโนโลยีให้ เหมาะสมกับสถานการณ์ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง เสริมสร้างความคิดใหม่อย่างสม่ำเสมอ เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาการ จัดกิจกรรมการเรียนการสอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญ ของการเรียนวิชาฟิสิกส์ให้ลุ่มลึกกว้างขวางพอ สำหรับเป็นพื้นฐานต่อการเรียนสาขาวิชา วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี ใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอน เน้นให้ เห็นความเคลื่อนไหวความเจริญก้าวหน้า ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด ให้เกิดทักษะการแสวงหาความรู้ การประมวลจัดเก็บเป็นความรู้ให้กับตนเอง พร้อมทั้งจะนำมาใช้ ให้เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม สึกทักษะในการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สำหรับด้านสื่อการเรียนการสอนเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา และปรับปรุงสื่อ การเรียนการสอนให้เร้าความสนใจ ใช้สื่ออย่างประหยัด แต่มากด้วยคุณภาพเป็นอย่างดี กว้างขวาง ด้านเกณฑ์การประเมินผล แบ่งเป็นภาคทฤษฎี ประเมินด้านกิจวิสัยและเนื้อหา เป็น อัตราส่วน 1 : 1 สำหรับภาคปฏิบัติด้านกิจวิสัย กับเนื้อหาเป็นอัตราส่วน 8 : 2

สำหรับด้านการติดตามผล ควรมีการติดตามผลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขส่วนบกพร่อง และเพิ่มเติมเนื้อหาที่จำเป็น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอแนะความคิดเห็นที่อาจจะ เป็นประโยชน์ในการ พัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ระดับปริญญาตรี ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. เนื่องจากผลของการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิจัยโดยวิธีเทคนิคเดลฟาย (Delphi Technique) อันเป็นระดับความคิดเห็นจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในสถานบันการศึกษา ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ และวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ และผู้เชี่ยวชาญจาก สถานประกอบการ ผู้วิจัยขอเสนอแนะให้ผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชาฟิสิกส์หมวดวิชา พื้นฐาน สาขาวิชาแมคคาทรอนิกส์ ได้พิจารณาผลการวิจัย เรื่องนี้เพื่อเป็นองค์ประกอบในการ เปลี่ยนแปลงรูปแบบและโครงสร้างของหลักสูตรวิชาฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาแมคคา- ทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรีต่อไปในอนาคต

2. ควรจัดให้มีการสัมมนาเกี่ยวกับรูปแบบและโครงสร้างของหลักสูตร สำหรับวิชา ฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาแมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี ที่จะมีขึ้นในสถานบันต่าง ๆ ในอนาคต และอาจนำผลการวิจัย เรื่องนี้ไปอภิปรายเพื่อเป็นแนวทางการสร้างหลักสูตร วิชา วิทยาศาสตร์สาขาอื่น ในระดับปริญญาตรีต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการวิจัยโดยวิธีเทคนิคเดลฟาย ในการวิจัยเฉพาะเรื่องเกี่ยวกับการพัฒนา หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เนื้อหาวิชาเคมีการประเมิณผล

2. ควรมีการวิจัยโดยวิธีเทคนิคเดลฟาย ในเรื่องการพัฒนาหลักสูตร หมวดวิชาพื้นฐาน เช่น ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ โดยเลือกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหลากหลายกลุ่ม มาใช้งานวิจัย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- เกษม บุญอ่อน "เดลฟาย : เทคนิคการวิจัย." คูปริทัศน์. 10 : 26-28 ; ตุลาคม 2522.
- กรัณฑ์รัตน์ จิตตรง. รูปแบบการบริหารงานแนะแนวในโรงเรียนมัธยมศึกษาในอนาคต. ปรินซิพัล กศ.ม. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2526. อัดสำเนา.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. "การพัฒนาการศึกษา ในช่วงของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539)." การศึกษา. 10 (1) : 1-7 ; ตุลาคม-พฤศจิกายน 2533.
- คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนัก. การประชุม : จุดประกายความคิด สู่แผนฯ 8 พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยวัน อภิเษกอำ จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 28-29 มกราคม 2538. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2530. อัดสำเนา.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. "เทคโนโลยีกับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์," เทคโนโลยี. 18(98): 46-50 ; สิงหาคม 2534.
- จรัส ดีวงศ์สุวรรณ. การศึกษาคุณลักษณะของนักแนะแนวตามความคาดหวังของผู้บริหาร อาจารย์ และนักศึกษา. ปรินซิพัล กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- จรัส สุขทองวารี. การศึกษามัธยมศึกษาจัดการบริหารแนะแนวของโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร. ปรินซิพัล กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519. อัดสำเนา.
- ช่างกลปทุมวัน, วิทยาลัย. แผนพัฒนาการอาชีวศึกษา 15 ปี (2537-2551) โครงการจัดตั้งวิทยาลัยช่างกลปทุมวัน แห่งที่ 2 วิทยาเขตสิริเวชภัณฑ์ และโครงการพัฒนาวิทยาลัยช่างกลปทุมวัน วิทยาเขตปทุมวัน. กรุงเทพฯ : แผนกเอกสารการพิมพ์วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน, 2536.

- ทองหล่อ วิภาวีน. การศึกษาเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ระหว่างสังคมประกิต และความเกรงใจของครอบครัวชาวไทยกับครอบครัวจีน. กรุงเทพฯ : ประสานมิตร การพิมพ์, 2516.
- ทวีศักดิ์ ไชยมาโย. "กลวิธีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้," วารสารวิชาการ-อุดมศึกษา. 15(2) ; สิงหาคม-ตุลาคม 2535.
- ทองเรียน อมรัชกุล. การบริหารงานแนะแนวในโรงเรียน. แผนกเอกสารและการพิมพ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2525.
- เทพรัตนราชสุดาเจ้าฟ้ามหาจักรีสิริธรรัฐสีมาคุณากรปิยชาติสยามบรมราชกุมารี, สมเด็จพระ. การพัฒนาวัตกรรมการเสริมทักษะการเรียนรู้การสอนภาษาไทย สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529. อัดสำเนา.
- นาตยา ภัทแสงไทย. การพัฒนาหลักสูตรสังคมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525.
- นิภา ศรีไพโรจน์. หลักการวิจัยเบื้องต้น. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, ม.ป.ป.
- บุญชม ศรีสะอาด. รายงานการวิจัย รูปแบบการควบคุมวิทยานิพนธ์. มหาสารคาม : โครงการสถาบันวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2533.
- เบญจวรรณ ดิษฐ์หล่อ. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการพึงพอใจในการทำงานของครูแนะแนวกับพฤติกรรมผู้นำของผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521. อัดสำเนา.
- ปรีชา สมแก้ว. ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อโครงการแนะแนวของผู้บริหารโรงเรียนครูแนะแนวและครูประจำการ กับสภาพบริการแนะแนวในโรงเรียนมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2518. อัดสำเนา.
- ประยูร ศรีประสาธน์. "เทคนิคการวิจัยแบบเดลฟาย," การศึกษาแห่งชาติ. 14 : 49 - 60 ; เมษายน - พฤษภาคม 2523.

- วิชัย วงษ์ใหญ่. พัฒนาหลักสูตรและการสอน-มิติใหม่. กรุงเทพฯ : ชนสวรรค์พิมพ์, 2525.
- วิระชาติ สวนไพรินทร์. การสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- สงบ ลักษณ์. "การเพิ่มคุณภาพของการจัดการเรียนการสอน ในการใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533," การวิจัยการศึกษา. 20(1) ; 21 - 31 : มกราคม 2533.
- สมจิต สวชนไพฑูย์. การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- สมบูรณ์ ดันยะ. การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพด้านการสอนของครูประจำการระดับประถมศึกษา. ปรินญาพิมพ์ กศ.ต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา.
- สาส์ เหมือนมงคลกุล. แนวโน้มของการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษาของไทยในปีพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : ภาควิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2517.
- อาชีวศึกษา, กรม. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน, 2537.
- อุทุมพร จามรมาน. แบบสอบถาม : การสร้างและการใช้ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- เอกรัตน์ มั่นตะสูตร. การศึกษาสมรรถภาพด้านความรู้ในเนื้อหาวิชาของครูชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนประจำจังหวัดของเขตภาคเหนือตอนล่างโดยใช้เดลฟายเทคนิค. ปรินญาพิมพ์ กศ.ม. พิมพ์เล็ก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2536. อัดสำเนา.

- Hammernan, Elizadethvlynn. "A Deiphi Formulation of Environmental Education Objcetives," Dissertation Abstracts International. 40 : 2447 A ; November, 1970.
- Judd, Robert C. "Delphi Application for Decision Making," Planning and Changins. 2 (3) ; 1971.
- Keller, Frederick., Gettys W. Edward. and Malcolm J. Skove. Physics : classical and modern. 2nd ed. New York : McGraw Hill, 1993.
- Pill, Juri. "The Delphi Method : Substance, Content A Critique and An Annotated Bibliography," Socio-Economic Planning Science. 5 : 57 - 71 ; 1971.
- Principles of Technology. 2nd ed. Waco Texas : Center for Occupational Researcs and Development, 1990.
- Serway, Raymond A. Physics For Scientists & Engineers : with modern physics. 3rd ed. Philadelphia : Saunders College Publishing, 1990.
- Taba, Hilda. Curriculum Development : Theory and Practice. New York : Harcourt - Brace and World. 1962.

הכנת

ภาคผนวก ก
คำอธิบายรายวิชาฝึกสั

ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป I

(General Physics Laboratory I) 1(0-3)

รายวิชาที่ต้องสอบผ่านหรือควม : 111102

เป็นการปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป I

General Physics Laboratory I

1(0-3)

Prerequisite : 111102

Experiment concerning general physics I

ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป II

(General Physics Laboratory II) 1(0-3)

รายวิชาที่ต้องสอบผ่านหรือควม : 111203

เป็นการปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป II

General Physics Laboratory II

1(0-3)

Prerequisite : 111203

Experiment concerning general physics II

ฟิสิกส์ทั่วไป I

3(3-0)

(General Physics I)

รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน : ไม่มี

การศึกษากการเคลื่อนที่ของวัตถุดาน 1-2-3 มิติ เวกเตอร์ แรง และการเคลื่อนที่
พลังงาน. วมเวกเตอร์ การเคลื่อนที่แนววงกลม และแรงโน้มถ่วง การหมุนสมดุทธ์ คุณสมบัติ
เชิงกลของสาร การเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิค ของไหล คลื่น คุณสมบัติเชิงความร้อนของวัสดุ
เทอร์โมไดนามิกส์ แสง และการประยุกต์

General Physics I

3(3-0)

Prerequisite :

Describing motion, Vectors, Force, and Motion, Energy, Momentum, Circular motion, Gravitation, Rotational motion, Equilibrium, Mechanical properties of matter, Fluid, Harmonic motion, Waves, Thermal properties of matter, Heat, Thermodynamics, Optics.

ฟิสิกส์ทั่วไป 2

3(3-0)

(General Physics II)

รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน : 111102

ประจุไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ใดโอเล็คทริก พลังงานไฟฟ้า คุณสมบัติของตัวนำ กระแสไฟฟ้า ความต้านทาน วงจรไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็กในวัสดุ แม่เหล็กไฟฟ้า และวงจรกระแสไฟฟ้าสลับ

General Physics II

3(3-0)

Prerequisite : 111102

Colomb's Law and the electric field. Gauss's Law, Electric potential, Capacitance, Dielectric, Electric energy, Properties of insulators, Current, Resistance, Energy and current in DC circuits, the magnetic field in matter, Electromagnetic oscillations and AC circuits.

ภาคผนวก ข
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|--|--|
| 1. อาจารย์สงวน บุญยทัศน์ | M.A. J.E.
Industrial Management |
| 2. อาจารย์วัชระ อนุศาสนกุล | Ms. Ind Ed
Voc. Ed. Administration |
| 3. อาจารย์สุเทพ หุ่นสวัสดิ์ | กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา |
| 4. อาจารย์บรรเจิด ชีววิทยากร | วศ.ม. ไฟฟ้าและระบบวิศวกรรม |
| 5. อาจารย์ปรารมภ์ ศรีน้อย | M. Eng CIM. |
| 6. รศ.ดร. โยธิน เปรมปราณีรัตน์ | D. Eng
Elect. Eng สจล. |
| 7. ดร.อิสริย์ ทรราชจรรยาโรจน์ | D. Eng. (Me. Eng.)
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล |
| 8. ดร.โกสินทร์ จานงไทย | Ph.D. Eng. (Elec) สจช. |
| 9. ดร.วันชัย ธีรจุลา | วศ.ด. ไฟฟ้า สจล. |
| 10. อาจารย์ธีรภิล่า ทุมวิภาค | วศ.ม. ไฟฟ้า สจพ. |
| 11. อาจารย์ศิริชัย เจนบุญไทย | M.Eng (Elet.) |
| 12. อาจารย์มนตรี พรหมเพชร | วศ.ม. สำนักงานส่งเสริมการลงทุน
ศพอ. กองแผนงาน |
| 13. อาจารย์จะเด็จ เปาโรสภ | Ms. Me ศึกษานิเทศก์ |
| 14. Mr. Inosuke Mori Master of Eng. took at Kyoto University | |
| 15. Mr. Katsumi Ishihara Doctor of Eng. took at kyoto Universtiy | |
| 16. Mr. Haruo Naka Bachelor of Eng. took at Hokkaido University | |
| 17. Mr. Takehisa Ohno Doctor of Eng. took at Nagoya University | |
- ท่านที่ 14-17 เป็นผู้เชี่ยวชาญจากโครงการวิจัยต่างประเทศญี่ปุ่น

ภาคผนวก ค

ตัวอย่าง

แบบสอบถาม รอบที่ 1

แบบสอบถาม รอบที่ 2

แบบสอบถาม รอบที่ 3

แบบสอบถามรอบที่

การพัฒนาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ : หมวดวิชาพื้นฐาน
กลุ่มวิชาฟิสิกส์ ระดับปริญญาตรี

1. หลักการและเหตุผล

.....

.....

.....

.....

.....

2. สมรรถภาพของผู้เรียนควรเป็นอย่างไร

2.1 สมรรถภาพด้านความรู้และเทคโนโลยี

.....

2.2 สมรรถภาพด้านกระบวนการ

.....

.....

2.3 สมรรถภาพด้านคุณธรรมจริยธรรม

.....

3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรควรเป็นอย่างไร

3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป

3.2 จุดมุ่งหมายเฉพาะ

.....

4. เนื้อหาควรเป็นอย่างไร

4.1 ด้านความรู้และเทคโนโลยี

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

4.2 ด้านกระบวนการ

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

4.3 ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

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

5. แนวโน้มและเทคโนโลยีควรเป็นอย่างไร

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

6. การจัดกิจกรรมด้านการเรียนการสอนควรเป็นอย่างไร

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

คำชี้แจงแบบสอบถาม

รอบที่ 2

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์ในการตอบแบบสอบถามในรอบที่ 2 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน ได้ทราบผลการตอบแบบสอบถามรอบที่ 1 และให้ผู้เชี่ยวชาญได้ไตร่ตรอง ลงความเห็น ตัดสินใจ ในแต่ละข้อกระทง ในการประมาณค่าแต่ละข้อความเห็นเดิม (Rating Seale) ในการพัฒนาหลักสูตร วิชาฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิศวกรรม เมคคาทรอนิกส์ ในด้านต่าง ๆ ให้ผู้เชี่ยวชาญ ให้แสดงความคิดเห็น โดยกรกรำช้้นักแต่ละข้อ (ตัวอย่าง)

ข้อความ	การประมาณค่า				
	5	4	3	2	1
1. หลักการและเหตุผลท่านเชื่อว่า สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์เป็นสาขาวิชา ที่ต้องมีความรู้ด้านกลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า อย่างสมดุล ลุ่มลึกและกว้างขวาง วิชาฟิสิกส์จึงเป็นพื้นฐานสำคัญยิ่ง ของวันนี้					

- 5 หมายความว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 4 หมายความว่า เห็นด้วย
 3 หมายความว่า เฉย ๆ หรือปานกลาง
 2 หมายความว่า ไม่เห็นด้วย
 1 หมายความว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อความ	การประมาณค่า				
	5	4	3	2	1
<p>1. หลักการและเหตุผลท่านเชื่อว่า</p> <p>สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์เป็นสาขาวิชาที่ต้องมีความรู้ด้านกลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า อย่างสมดุล ลุ่มลึกและกว้างขวาง วิชาฟิสิกส์จึงเป็นพื้นฐานสำคัญยิ่งของวันนี้</p> <p>2. สมรรถภาพของผู้เรียนที่ควรจะมี</p> <p>2.1 สมรรถภาพด้านความรู้และเทคโนโลยี</p> <p>2.1.1 มีความรู้ด้านทฤษฎีและปฏิบัติอย่างลุ่มลึก และกว้างขวางทันต่อเหตุการณ์</p> <p>2.1.2 มีความสามารถที่จะแสวงหาความรู้ เพื่อประมวลใช้ในการประกอบการเรียนในวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์</p> <p>2.1.3 สามารถนำพื้นฐานความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวางและหลากหลาย</p> <p>2.2 สมรรถภาพด้านกระบวนการ</p> <p>2.2.1 รู้จักคิดสำคัญในการทำงาน</p> <p>2.2.2 มีความสามารถที่จะแสวงหาวิธีการทำงานที่เป็นกระบวนการเพื่อประหยัดแรงงาน เวลา และทุนทรัพย์ แต่ได้งานที่มีคุณภาพ</p>					

ข้อความ	การประมาณค่า				
	5	4	3	2	1
<p>2.3 สมรรถภาพด้านจริยธรรมและคุณธรรม</p> <p>2.3.1 ได้มีจิตสำนึกในด้านความรับผิดชอบต่อคุณงามความดี</p> <p>2.3.2 มีความซื่อสัตย์สุจริตต่ออาชีพของตนเอง</p> <p>2.3.3 มีความซื่อสัตย์สุจริตต่ออาชีพของตนเองและต่อบุคคลอื่น</p> <p>2.3.4 มีความอดทนอดกลั้นที่จะทำงานร่วมกับบุคคลอื่น</p> <p>3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร</p> <p>3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป</p> <p>3.1.1 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ เพียงพอที่จะเป็นพื้นฐานในการเรียนสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ และการประกอบอาชีพ</p> <p>3.1.2 เพื่อพัฒนาสติปัญญาของความคิดความสามารถทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในชีวิตประจำวันได้</p> <p>3.1.3 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์</p> <p>3.1.4 เพื่อให้มีความเข้าใจต่ออิทธิพลของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมและวิชาชีพ</p>					

ข้อความ	การประมาณค่า				
	5	4	3	2	1
<p>3.1.5 เพื่อสร้างเสริมเจตคติที่เหมาะสมในการใช้ทรัพยากรตลอดจนการป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและอาชีพของตน</p> <p>3.1.6 เพื่อให้มีความรู้ทักษะและประสบการณ์ในการเรียนและการปฏิบัติงานรวมทั้งการสร้างเสริมคุณธรรมในการทำงานอันเป็นรากฐาน ซึ่งจะนำมาซึ่งความสำเร็จในการประกอบอาชีพ</p> <p>3.2 จุดมุ่งหมายเฉพาะ</p> <p>3.2.1 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชากลศาสตร์ ความร้อน แสง เสียง แม่เหล็ก ไฟฟ้า อย่างกว้างขวางลุ่มลึกเพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์</p> <p>3.2.2 เพื่อให้นักความรู้เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์ ซึ่งประกอบด้วยกลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า ความร้อน แสง เสียง วัตถุประสงค์เข้ากับชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม</p> <p>3.2.3 เพื่อฝึกทักษะและคุณธรรมจริยธรรมในการทำงานให้เกิดขึ้นในส่วนตัว และเพื่อส่วนรวม</p> <p>4. ด้านความรู้และเทคโนโลยี</p> <p>4.1 เนื้อหาควรเป็นด้าน</p> <p>4.1.1 กลศาสตร์</p>					

ข้อความ	การประมาณค่า				
	5	4	3	2	1
4.1.2 แม่เหล็กไฟฟ้า					
4.1.3 ความร้อน					
4.1.4 แสง					
4.1.5 เสียง					
4.1.6 นิวเคลียร์ฟิสิกส์					
4.2 ด้านกระบวนการ					
ปฏิบัติการฟิสิกส์ในแต่ละสาขาของเนื้อหา					
4.2.1 กลศาสตร์					
4.2.2 แม่เหล็กไฟฟ้า					
4.2.3 ความร้อน					
4.2.4 แสง					
4.2.5 เสียง					
4.2.6 นิวเคลียร์ฟิสิกส์					
4.3 ด้านจริยธรรมและคุณธรรม					
4.3.1 ให้มีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม					
4.3.2 ปฏิบัติตนด้วยความละเอียดรอบคอบตามลำดับขั้นตอน					
4.3.3 รู้จักรักษาความสะอาดเวลาทำงาน					
4.3.4 เห็นความสำคัญต่อการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและประหยัด					

ข้อความ	การประมาณค่า				
	5	4	3	2	1
<p>4.3.5 อุดหนุน อดทน ต่อการทำงานที่ยากลำบาก มีวิริยะอุตสาหะในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ</p> <p>5. นวัตกรรม และ เทคโนโลยี</p> <p>5.1 ควรปรับปรุงนวัตกรรมทางภาคเทคโนโลยีให้ เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน</p> <p>5.2 ศึกษานวัตกรรมทางเทคโนโลยีอยู่เสมอ เพื่อ ปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่อง และเสริมสร้างความคิดใหม่</p> <p>5.3 รู้จักแสวงหานวัตกรรมใหม่ ๆ ให้กับตนเองเสมอ เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา</p> <p>6. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>6.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียน วิชาฟิสิกส์ให้มุ่งสิ่ง กว้างขวางพอสำหรับพื้นฐานการเรียน วิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์</p> <p>6.2 รู้จักใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอน พร้อมทั้งชี้ให้เห็นการเคลื่อนไหวในความเปลี่ยนแปลง</p> <p>6.3 ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด</p> <p>6.4 ให้เกิดทักษะในการแสวงหาความรู้และประมวล จัดเก็บความรู้ให้กับตนเองพร้อมที่จะนำมาใช้ให้เป็น ประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม</p>					

ข้อความ	การประมาณค่า				
	5	4	3	2	1
<p>6.5 ผักกัษะในการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น</p> <p>7. สื่อการเรียนการสอน</p> <p>7.1 เลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและทันสมัย</p> <p>7.2 ใช้สื่ออย่างประหยัด แต่มากด้วยคุณภาพประโยชน์ กว้างขวาง</p> <p>7.3 ปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเพื่อให้เข้าใจ สนใจ</p> <p>8. เกณฑ์การประเมินผล</p> <p>8.1 ภาคทฤษฎี คะแนน กิจวิสัย : เนื้อหา = 1:1</p> <p>8.2 ภาคปฏิบัติ คะแนน กิจวิสัย : เนื้อหา = 8:2</p> <p>9. การติดตามผล</p> <p>ควรมีการติดตามผลเพื่อได้นำแก้ไขส่วนบกพร่อง และ เพิ่มเติมเนื้อหาที่จำเป็นต่อไป</p>					

แบบสอบถามรอบที่ 3

คำชี้แจง

วัตถุประสงค์ในการตอบแบบสอบถามในรอบที่ 3 เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านได้ทราบผลการตอบแบบสอบถามรอบที่ 2 และให้ผู้เชี่ยวชาญได้ไตร่ตรอง ทบทวนการตัดสินใจ ลงความเห็น ในแต่ละข้อกระทง เป็นการยืนยันความคิดเห็นเดิมหรือเปลี่ยนแปลงความคิดเห็น เพื่อความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ของผลการวิจัย

คะแนนผู้ตอบ หมายถึง คะแนนที่ผ่านตอบแบบสอบถามในรอบที่ 3 ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

- 5 หมายความว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 4 หมายความว่า เห็นด้วย
- 3 หมายความว่า เฉย ๆ หรือปานกลาง
- 2 หมายความว่า ไม่เห็นด้วย
- 1 หมายความว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ค่าปานกลางของกลุ่ม หมายถึง คะแนนตัวกลางของความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ในการตอบคำถามในแต่ละข้อกระทง ซึ่งผู้วิจัยใช้ค่ามัธยฐาน (Median) เป็นเครื่องบอก ความคิดเห็นที่สอดคล้องกันในการตอบแบบสอบถามในแต่ละข้อกระทง

กรุณาอ่านข้อความแต่ละข้อให้เข้าใจอีกครั้ง พร้อมทั้งเปรียบเทียบคะแนนของท่าน จากกรอบที่ 2 กับค่าปานกลางของกลุ่มในแต่ละข้อ แล้วจึงตัดสินใจเขียนเครื่องหมาย ลงใน ช่องประเมินค่าที่กําหนดไว้ เพื่อเป็นการยืนยันความคิดเห็นเดิมหรือเปลี่ยนแปลงความคิดเห็น เดิมของท่านในแต่ละข้อด้วย

ข้อความ	คะแนน ของ ผู้ตอบ	ค่า ปานกลาง ของ กลุ่ม	การประมาณค่า				
			5	4	3	2	1
<p>1. หลักการและเหตุผล ท่านเชื่อว่า สาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์เป็นสาขาวิชาที่ต้องมีความรู้ด้านกลศาสตร์ และแม่เหล็กไฟฟ้า อย่างสมดุลสัมพันธ์ และกว้างขวาง วิชาฟิสิกส์จึงเป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งของวิชานี้</p> <p>2. สมรรถภาพของผู้เรียนที่ควรจะมี</p> <p>2.1 สมรรถภาพด้านความรู้และเทคนิคโรย</p> <p>2.1.1 มีความรู้ด้านทฤษฎีและปฏิบัติอย่างสัมพันธ์และกว้างขวางทันต่อเหตุการณ์</p> <p>2.1.2 มีความสามารถที่จะแสวงหาความรู้ เพื่อประมวลใช้ในการประกอบการเรียนในวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์</p> <p>2.1.3 สามารถนำพื้นฐานความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวางและหลากหลาย</p>	5	4.65					

ข้อความ	คะแนน ของ ผู้ตอบ	ค่า ปานกลาง ของ กลุ่ม	การประมาณค่า				
			5	4	3	2	1
<p>2.2 สมรรถภาพด้านกระบวนการ</p> <p>2.2.1 รู้จักจัดลำดับงาน ทำงาน</p> <p>2.2.2 มีความสามารถที่จะ แสวงหาวิธีการทำงานที่เป็นกระบวนการ เพื่อประหยัดแรงงาน เวลาและทุนทรัพย์ แต่ได้งานที่มีคุณภาพ</p> <p>2.3 สมรรถภาพด้านความรู้และ คุณธรรม</p> <p>2.3.1 ใ้ให้มีจิตสำนึกในด้าน ความรับผิดชอบต่อคุณภาพความดี</p> <p>2.3.2 มีความซื่อสัตย์สุจริต สม่ำเสมอ</p> <p>2.3.3 มีความซื่อสัตย์สุจริต ต่ออาชีพของตนและต่อบุคคลอื่น</p> <p>2.3.4 มีความอดทนและอดกลั้น ที่จะทำงานร่วมกับบุคคลอื่น</p>							

ข้อความ	คะแนน ของ ผู้ตอบ	ค่า ปานกลาง ของ กลุ่ม	การประมาณค่า				
			5	4	3	2	1
<p>3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร</p> <p>3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป</p> <p>3.1.1 เพื่อให้มีความรู้ความ เข้าใจงานหลักการทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติ เพียงพอที่จะ เป็นพื้นฐานในการ เรียนสาขา วิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ และการ ประกอบอาชีพ</p> <p>3.1.2 เพื่อพัฒนาสติปัญญาความ คิดความสามารถทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ มีความสามารถที่จะนำมา แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้</p> <p>3.1.3 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อ วิชาวิทยาศาสตร์และเห็นคุณค่าของการ เรียนวิทยาศาสตร์</p> <p>3.1.4 เพื่อให้มีความเข้าใจ ต่ออิทธิพลของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อมและวิชาชีพ</p>							

ข้อความ	คะแนน ของ ผู้ตอบ	ค่า ปานกลาง ของ กลุ่ม	การประมาณค่า				
			5	4	3	2	1
<p>3.1.5 เพื่อสร้างเสริมเจตคติที่เหมาะสมในการใช้ทรัพยากร การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและอาชีพของตน</p> <p>3.1.6 เพื่อให้มีความรู้ทักษะและประสบการณ์ในการเรียนและการปฏิบัติงานรวมทั้งการสร้างเสริมคุณธรรมในการทำงานอันเป็นรากฐานซึ่งจะนำมาซึ่งความสำเร็จในการประกอบอาชีพ</p> <p>3.3 จุดมุ่งหมายเฉพาะ</p> <p>3.3.1 เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชากลศาสตร์ ความร้อน แสง เสียง แม่เหล็กไฟฟ้าอย่างกว้างขวางกลุ่มเล็ก เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ต่อไป</p>							

ข้อความ	คะแนน ของ ผู้ตอบ	ค่า ปานกลาง ของ กลุ่ม	การประมาณค่า				
			5	4	3	2	1
<p>3.3.1 เพื่อให้นักความรู้ เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์ซึ่งประกอบด้วย กลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า ความร้อน แสง เสียง ไม่ประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>3.3.2 เพื่อฝึกทักษะและ คุณธรรมในการทำงานให้เกิดขึ้นในส่วน ตนและเพื่อส่วนรวม</p> <p>4. ด้านความรู้และเทคโนโลยี</p> <p>4.1 ควรเป็นเนื้อหาด้าน</p> <p>4.1.1 กลศาสตร์</p> <p>4.1.2 แม่เหล็กไฟฟ้า</p> <p>4.1.3 ความร้อน</p> <p>4.1.4 แสง</p> <p>4.1.5 เสียง</p> <p>4.1.6 นิวเคลียร์ฟิสิกส์</p> <p>4.2 ด้านกระบวนการ</p> <p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ในแต่ละด้าน</p> <p>4.2.1 กลศาสตร์</p>							

ข้อความ	คะแนน ของ ผู้ตอบ	ค่า ปานกลาง ของ กลุ่ม	การประมาณค่า				
			5	4	3	2	1
4.2.2 แม่เหล็กไฟฟ้า							
4.2.3 ความร้อน							
4.2.4 แสง							
4.2.5 เสียง							
4.2.6 นิวเคลียร์ฟิสิกส์							
4.3 ด้านจริยธรรมและคุณธรรม							
4.3.1 ให้มีทักษะในการ ทำงานเป็นกลุ่ม							
4.3.2 ปฏิบัติงานด้วยความ ละเอียดรอบคอบตามขั้นตอน							
4.3.3 รู้จักรักษาความสะอาด ในการปฏิบัติงาน							
4.3.4 เห็นความสำคัญต่อการ ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและประหยัด							
4.3.5 อดทน อดกลั้นต่อการ ทำงานที่ยากลำบากมีวิริยะอุตสาหะในการ แก้ปัญหาอย่างมีวิทยาการ							

ข้อความ	คะแนน ของ ผู้ตอบ	ค่า ปานกลาง ของ กลุ่ม	การประมาณค่า				
			5	4	3	2	1
<p>5. นวัตกรรมและ เทคโนโลยี</p> <p>5.1 ควรปรับปรุงนวัตกรรมทางเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับสถานการณ์และเทคโนโลยี</p> <p>5.2 ศึกษานวัตกรรมทางเทคโนโลยีอยู่เสมอเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและเสริมสร้างความคิดใหม่</p> <p>5.3 รู้จักแสวงหานวัตกรรมใหม่ ๆ ว่าเป็นตนเองที่เสมอเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา</p> <p>6. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>6.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่ผู้มลึกกว้างขวาง สำหรับพื้นฐานของการเรียนวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์</p> <p>6.2 รู้ค่าใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอนพร้อมทั้งชี้ให้เห็นการเคลื่อนไหวในความเปลี่ยนแปลง</p>							

ข้อความ	คะแนน ของ ผู้ตอบ	ค่า ปานกลาง ของ กลุ่ม	การประมาณค่า				
			5	4	3	2	1
<p>6.3 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนให้มากที่สุด</p> <p>6.4 ให้นักศึกษามีทักษะในการแสวงหาความรู้และประมวลจัดเก็บความรู้ให้กับตนเอง พร้อมทั้งจะนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม</p> <p>6.5 ฝึกทักษะในการคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น</p> <p>7. สื่อการเรียนการสอน</p> <p>7.1 เลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและทันสมัย</p> <p>7.2 ใช้นสื่ออย่างประหยัดแต่ประโยชน์กว้างขวาง</p> <p>7.3 ปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้เร้าความสนใจ</p> <p>8. เกณฑ์การประเมินผล</p> <p>8.1 ภาคทฤษฎี คะแนน</p>							

ข้อความ	คะแนน ของ ผู้ตอบ	ค่า ปานกลาง ของ กลุ่ม	การประมาณค่า				
			5	4	3	2	1
กิจวิสัย : เนื้อหา 1:1 8.2 ภาคปฏิบัติ คะแนน กิจวิสัย : เนื้อหา 8:2 9. การติดตามผล ควรมีการติดตามผล เพื่อได้นำมา ปรับปรุงแก้ไข ส่วนบกพร่อง และเพิ่มเติม เนื้อหาที่จำเป็นต่อไป							

ประวัติของผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวลลิต	ชื่อสกุล กลิ่นพงษา
เกิดวันที่ 3 เดือนสิงหาคม	พุทธศักราช 2486
สถานที่เกิด	อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดชัยภูมิ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	27/339 หมู่ 5 ซอยวัดป่าเฒ่า ถนนสรองประภา เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	อาจารย์ 2 ระดับ 6 หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน 833 ถนนพระราม 1 ต.วังใหม่ อ.ปทุมวัน กทม. 10330
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2502	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนกุฉินารายณ์ อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดชัยภูมิ
พ.ศ. 2504	ป.ศ.ต้น จากวิทยาลัยครูสวนสุนันทา (สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา)
พ.ศ. 2507	กศ.บ. (ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์) จากวิทยาลัยการศึกษา ประสานมิตร
พ.ศ. 2538	กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

การพัฒนาหลักสูตรวิชาชีพหลักสูตร กลุ่มวิชาพื้นฐาน
สาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
โดยใช้เทคนิคเดลฟาย

บทคัดย่อ
ของ
สินจิต กลิ่นพงษา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา
มีนาคม 2539

การศึกษาเรื่องนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบแนวทางการพัฒนาหลักสูตรวิชาฟิสิกส์
หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ จากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญในสถาบันที่สอน
วิชาวิศวกรรมศาสตร์ วิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ในระดับ ปวส. ระดับปริญญาตรี และ
ผู้เชี่ยวชาญในสถานประกอบการ โดยใช้กระบวนการวิจัยแบบเทคนิคเดลฟาย (Delphi
Technique)

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่ตอบรับ และร่วมแสดงความคิดเห็นในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 17
คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัย จากสถาบันเทคโนโลยี จากโครงการร่วมมือ ภูมิภาค
ไทย (Jica) จากหน่วยศึกษานิเทศ และสถานประกอบการ เครื่องมือที่ใช้ใน
การวิจัยเป็นแบบสอบถามปลายเปิด นำแบบสอบถามรอบที่ 1 มาวิเคราะห์และสังเคราะห์
เป็นแบบสอบถามรอบที่ 2 และที่ 3 เป็นแบบมาตรฐานส่วนปริมาณค่า (Rating scale)
การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การคำนวณค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัย อินเทอร์ ควอไทล์
(Interquartile Range) ผลที่ได้จากการวิจัยขั้นสุดท้ายเป็นแนวทางการพัฒนาหลัก
สูตรวิชาฟิสิกส์ หมวดวิชาพื้นฐาน สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ระดับปริญญาตรี
ในด้านต่าง ๆ คือ

1. หลักการและเหตุผล สาขาวิชาวิศวกรรม เมคคาทรอนิกส์ เป็นสาขาวิชาที่
ต้องมีความรู้ด้านกลศาสตร์ และแม่เหล็กไฟฟ้า อย่างสมดุลสัมพันธ์ และกว้างขวาง วิชาฟิสิกส์
จึงเป็นพื้นฐาน สำคัญยิ่งของสาขาดังนี้
2. สมรรถภาพของผู้เรียนควรทั้งด้านทฤษฎี และปฏิบัติ อย่างสัมพันธ์กว้างขวาง
หลากหลาย เพื่อเป็นพื้นฐานการเรียนสาขาวิชา เมคคาทรอนิกส์ รู้จักทำงานเป็น คิดเป็น แก้
ปัญหาเป็น มีคุณธรรมจริยธรรม มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ขยันหมั่นเพียร สม่่าเสมอ
อดทนอดกลั้น รู้จักทำงาน ร่วมกับผู้อื่น
3. จุดมุ่งหมายแบ่งเป็นจุดมุ่งหมายทั่วไป เพื่อพัฒนาสติปัญญา ความคิดความสามารถ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จุดมุ่งหมายเฉพาะเพื่อ
ให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่จะ เป็นพื้นฐานสำหรับวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ได้อย่างดี
4. มีความรู้เนื้อหาทางกลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้าและการปฏิบัติการทดลอง วิชาฟิสิกส์
ทักษะกระบวนการการทำงาน มีความละเอียดรอบคอบ ตามลำดับขั้นตอน
5. แนวตรรกะทันสมัย เป็นปัจจุบัน

6. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมต่อการเรียนการสอนให้มากที่สุด
7. การใช้สื่อที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและคุณค่า
8. เกณฑ์การประเมินผลภาคทฤษฎีให้อัตราส่วนภาคกิจวิสัยกับเนื้อหาเป็น 1 : 1
ส่วนภาคปฏิบัติเป็น 8 : 2
9. ควรมีการติดตามผลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมเนื้อหาและวิธีการที่จำเป็น

A DEVELOPEMENT OF A PHYSICS COURSE ON MECHATRONICS
ENGINEERING AS GENERAL EDUCATION CURRICULUM
USING THE DELPHI TECHNIQUE

AN ABSTRACT

BY

LINNAJIT KLINPONGSA

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Science Education
at Srinakharinwirot University

March 1996

A study, entitled "Development of Physics Curriculum, Basic Education Group, for Bachelor Degree in Mechatronics Engineering", is conducted under the prime objectives to seek development guidelines for Physics curriculum, basic education group in the Mechatronics Engineering Department. Two major groups of experts are selected in order to provide useful recommendations as related to the above development guidelines. These are the experts in certain institutes, at both vocational diploma and undergraduate levels, where Mechatronics Engineering Education is provided, together with experts in factories. The author has adopted the "Delphi Technique" for surveys and data manipulation

There are 17 experts participating in this study, comprising experts from certain institutes, such as universities, technology institutes, the Office of the Japanese International Co-operation Agency (JICA), Education Supervisory Offices, and factories. To obtain all needed information, the author has adopted the open-ended questionnaires for personal interviewing with those experts. In so doing, all information derived from the first round interview will be analyzed and synthesized to derive the second and third round questionnaires, and the Rating Scale is adopted for these following rounds of interview.

Median and Inter Quartile Range are used for data manipulation. The study results, as related to the development guidelines for Mechatronics Engineering, Basic Education Group for Bachelor Degree in Mechatronics Engineering, can be concluded as follows:

1. Physics is a pre-emptive subject for Mechatronics Engineering which requires a broad, deep and balanced knowledge in Mechanics and Electrical Magnetic.

2. Students in this field should necessarily build up in-depth and comprehensive knowledge in both principles and practice, which will be a firm foundation for their Mechatronics Engineering Education. They should learn how to think conceptually and work practically, and to respect fairness, ethics, responsibilities, physical and mental endurance, honest, perseverance and teamwork.

3. According to the participating experts, Physics curriculum for Mechatronic Engineering should primarily focus on the development of students' abilities in terms of intellect, conceptual thinking, working skills and positive attitude towards scientific education. More specifically, Physics curriculum should create common understanding among all parties concerned which will be a firm basis for mechatronics engineering education.

4. Physics curriculum, in this regard, should cover basic knowledge in Mechanics and Electrical Magnetic, laboratory experiments, and working skills.

5. Modern and up-to-date innovations should be applied.

6. The learning process in Physics should encourage in-class participation as much as possible.

7. Education media should be made appropriated and worthwhile for Physics curriculum.

8. The evaluation criteria, as suggested by participating experts, can be expressed in terms of principles studies per the learning behavior of students. A ratio for the learning behavior per contents is set at 1:1, while a practice part is set at 8:2.

9. The curriculum should be evaluated and monitored periodically so that it can be adjusted, and updated as seemed necessary.