

การประเมินแผนแม่บทมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขตราชบุรี ด้วยกระบวนการ AHP

นายถาวร ล่องดี วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา)

การศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
พ.ศ. 2550

คณะกรรมการสอบการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง

.....
(ผศ.ดร.วุฒิพงศ์ เมื่อน้อย)

ประธานกรรมการสอบการศึกษา
โครงการเฉพาะเรื่อง

.....
(รศ.เอนก ศิริพานิชกร)

กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษา
โครงการเฉพาะเรื่อง

.....
(ดร.สันติ เจริญพรพัฒนา)

กรรมการ

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

หัวข้อการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง	การประเมินแผนแม่บทมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตราชบุรี ด้วยกระบวนการ AHP
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นายถาวร ล่องดี
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.เอนก ศิริพานิชกร
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2550

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดสร้างระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินแผนแม่บทมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีวิทยาเขตราชบุรีโดยใช้กระบวนการAnalytic Hierarchy Process (AHP) ซึ่งการศึกษาได้เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆโดยการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดทำแผนแม่บททั้งหมด 5 ระดับด้วยกัน ประกอบไปด้วย กลุ่มผู้บริหารระดับสูง กลุ่มผู้บริหารระดับกลาง กลุ่มนักวิจัย กลุ่มเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ และผู้บริหารองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (อบต.รางบัว) รวมจำนวน 25 ตัวอย่าง การศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของแผนแม่บทประกอบด้วยเกณฑ์หลัก ซึ่งมีทั้งสิ้น 4 เกณฑ์ได้แก่ นโยบาย งบประมาณ แนวโน้มทางด้านการศึกษาและปัจจัยด้านสังคมและวัฒนธรรม ทั้งนี้การศึกษาแต่ละปัจจัยหลักได้กำหนดปัจจัยรองสนับสนุนขึ้นในแต่ละปัจจัยหลัก แยกกันโดยพิจารณาถึงความสัมพันธ์ของแต่ละกลุ่มปัจจัยหลัก หลังจากนั้นใช้กระบวนการ AHP ผ่านการสำรวจโดยวิธีการสัมภาษณ์ และนำผลการศึกษาไปจัดทำผลการประเมินที่พิจารณาจากน้ำหนักของแต่ละปัจจัยหลัก ผลการศึกษาที่กำหนดทิศทางของแผนแม่บทให้สอดคล้องกับความคิดเห็นในภาพรวมของแนวคิดในแต่ละกลุ่มที่เกี่ยวข้องในการจัดทำแผนแม่บทมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตราชบุรี และสามารถจะนำไปใช้ปฏิบัติการในขั้นตอนต่อไปได้

คำสำคัญ : นโยบายรัฐบาล / งบประมาณ / แนวโน้มทางการศึกษา / สังคมและวัฒนธรรม

Special Research Studies Title	An Assessment on Roadmap of King Mongkut's University of Technology Thonburi (Ratchaburi Campus) by the use of AHP (Analytic Hierarchy Process)
Special Research Studies Credits	6
Candidate	Mr. Thawron Longti
Special Research Studies Advisor	Assoc. Prof. Anek Siripanichgorn
Program	Master of Engineering
Field of Study	Construction Engineering and Management
Department	Civil Engineering
B.E.	2550

Abstract

This research aimed to construct an assessment on the roadmap of KMUT Thonburi (Ratchaburi campus) by the use of AHP. The study was carried out by the interviews of 25 samples comprising from 5 groups that might be the influence on successful of the roadmap. These 5 groups were : University top exclusives, middle officers management, researchers and local administrative officer The main factors of successful that retrieved from the study were : policy, budget, trend in studies and social and culture as the consideration via each main factor. The secondary factors that supporting the main one were introduced and separately classified and listed. The result of the study revealed that the use of AHP by the consideration of the weights among the main factors could be used and gave the good agreements with the concept and information's from all parties involving the development of the roadmap.

Keywords : Policy / Budget / Trend of Studies / Social and Culture

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการประเมินแผนแม่บทมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตราชบุรี สามารถดำเนินการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีนั้นเนื่องจากคำแนะนำและความช่วยเหลือในการให้คำปรึกษาของ รศ.เอนก ศิริพานิชกร อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและขอขอบพระคุณต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณะผู้บริหารมหาวิทยาลัย ที่ช่วยให้คำวิจารณ์งานวิจัย ผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่านทุกหน่วยงานของมหาวิทยาลัย และองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น อบต.รางบัว รวมทั้งผู้ที่ให้คำแนะนำและข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์กับงานวิจัย ในครั้งนี้ผู้วิจัยมีความรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตากรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ทำให้งานในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
รายการตาราง	ช
รายการรูปประกอบ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.2 ขอบเขตการศึกษา	3
1.3 รายละเอียดของงานวิจัย	3
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 กระบวนการตัดสินใจโดยวิธี Analytic Hierachy Process	4
2.2 การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล	13
2.3 ทฤษฎีการวางแผนงานก่อสร้าง	21
2.4 ทฤษฎีแนวคิดการจัดวางผังแม่บท	24
3. วิธีการศึกษางานวิจัย	34
3.1 แผนการจัดทำแบบประเมินแผนแม่บทมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี (วิทยาเขตราชบุรี) ด้วยกระบวนการ AHP	35
3.2 การหาค่ากลางของน้ำหนักเกณฑ์	36
3.3 หลักการสร้างแผนภูมิลำดับชั้น	40
3.4 การสัมภาษณ์เก็บข้อมูลครั้งที่ 2 เพื่อนำหนักของแต่ละปัจจัย	41
3.5 การสรุปผล / เปรียบเทียบ	41

4. ผลการวิจัย	42
4.1 ความสอดคล้องกันของเหตุผล	42
4.2 สรุปผลการและเปรียบเทียบ	42
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	57
5.1 สรุปผลการวิจัย	57
5.2 ข้อเสนอแนะ	58
เอกสารอ้างอิง	59
ภาคผนวก	60
ก แบบสัมภาษณ์เพื่อการวิจัย	60
ข ตัวอย่างการคำนวณหาค่าน้ำหนักจากแบบสอบถาม โดยวิธี AHP	70
ค รูปภาพโครงการ มจร. วิทยาเขตราชบุรี	81
ประวัติผู้วิจัย	85

รายการตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 มาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ	11
2.2 ตัวอย่างของเมทริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่	12
2.3 การคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ของน้ำหนักเกณฑ์	13
2.4 ข้อดีข้อเสียของการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์	16
4.1 ค่าน้ำเฉลี่ยของเกณฑ์น้ำหนักปัจจัยหลักของแผนแม่บทหลักเป็นร้อยละ	43
4.2 ค่าน้ำเฉลี่ยของเกณฑ์น้ำหนักปัจจัยรองของแผนแม่บทในเรื่องนโยบายคิดเป็นร้อยละ	48
4.3 ค่าน้ำเฉลี่ยของเกณฑ์น้ำหนักปัจจัยรองของแผนแม่บทในเรื่องงบประมาณเป็นร้อยละ	50
4.4 ค่าน้ำเฉลี่ยของเกณฑ์น้ำหนักปัจจัยรองของแผนแม่บทในเรื่องแนวโน้ม	52
ทางด้านการศึกษาเป็นร้อยละ	
4.5 ค่าน้ำเฉลี่ยของเกณฑ์น้ำหนักปัจจัยรองของแผนแม่บทในเรื่องสังคมและวัฒนธรรมเป็นร้อยละ	54
ข.1 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับสูงปัจจัยหลัก	72
ข.2 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับสูงปัจจัยรองเรื่องนโยบาย	72
ข.3 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับสูงปัจจัยรองเรื่องงบประมาณ	73
ข.4 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับสูงปัจจัยรองเรื่องแนวโน้มด้านการศึกษา	73
ข.5 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับสูงปัจจัยรองเรื่องสังคมและวัฒนธรรม	73
ข.6 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับกลางปัจจัยหลักแผนแม่บท	74
ข.7 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับกลางเรื่องนโยบาย	74
ข.8 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับกลางเรื่องงบประมาณ	74
ข.9 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับกลางเรื่องแนวโน้มด้านการศึกษา	75
ข.10 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับกลางเรื่องสังคมและวัฒนธรรม	75
ข.11 ผลการคำนวณนักวิจัย มจร.วิทยาเขตราชบุรีปัจจัยหลักแผนแม่บท	75
ข.12 ผลการคำนวณนักวิจัย มจร.วิทยาเขตราชบุรีปัจจัยรองเรื่องนโยบาย	76
ข.13 ผลการคำนวณนักวิจัย มจร.วิทยาเขตราชบุรีปัจจัยรองเรื่องงบประมาณ	76
ข.14 ผลการคำนวณนักวิจัย มจร.วิทยาเขตราชบุรีปัจจัยรองเรื่องแนวโน้มด้านการศึกษา	76
ข.15 ผลการคำนวณนักวิจัย มจร.วิทยาเขตราชบุรีปัจจัยรองเรื่องสังคมและวัฒนธรรม	77
ข.16 ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยปัจจัยหลักแผนแม่บท	77
ข.17 ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยปัจจัยรองเรื่องนโยบาย	77

ข.18	ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยปิจจัยรองเรื่องงบประมาณ	78
ข.19	ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยปิจจัยรองเรื่องแนวโน้ม ด้านการศึกษา	78
ข.20	ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยปิจจัยรองเรื่องสังคม และวัฒนธรรม	78
ข.21	ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ อบต.ของปิจจัยหลักแผนแม่บท	79
ข.22	ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ อบต.ของปิจจัยรองเรื่องนโยบาย	79
ข.23	ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ อบต.ของปิจจัยรองเรื่องงบประมาณ	79
ข.24	ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ อบต.ของปิจจัยรองเรื่องแนวโน้มด้านการศึกษา	80
ข.25	ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ อบต.ของปิจจัยรองเรื่องสังคมและวัฒนธรรม	80

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
2.1 แผนภูมิมาตรฐาน AHP 1	7
2.2 แผนภูมิมาตรฐาน AHP 2	9
2.3 ตัวอย่างแผนภูมิการตัดสินใจเลือกกระบวนเครื่องจักรกลในโรงงาน	10
3.1 การระดมสมองเพื่อกำหนดปัจจัยหลัก	34
3.2 แผนภูมิผังปลาเบื้องต้นแสดงปัจจัยหลักกับปัจจัยรอง	37
3.3 แผนภูมิผังปลาเบื้องต้นแสดงปัจจัยหลักกับปัจจัยรอง (เรื่องนโยบาย)	38
3.4 แผนภูมิผังปลาเบื้องต้นแสดงปัจจัยหลักกับปัจจัยรอง (เรื่องงบประมาณ)	38
3.5 แผนภูมิผังปลาเบื้องต้นแสดงปัจจัยหลักกับปัจจัยรอง (เรื่องสังคมและวัฒนธรรม)	39
3.6 แผนภูมิผังปลาเบื้องต้นแสดงปัจจัยหลักกับปัจจัยรอง (เรื่องแนวโน้มด้านการศึกษา)	39
3.7 แผนภูมิแสดงลำดับของแผนแม่บทที่ได้รับการลำดับความสำคัญ	40
4.1 ค่าเฉลี่ยของเกณฑ์น้ำหนักปัจจัยหลักของแผนแม่บท	43
4.2 โครงสร้างของมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาล	44
4.3 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้งหมด	46
4.4 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย	48
4.5 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบเรื่องนโยบาย	49
4.6 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเรื่องงบประมาณ	50
4.7 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบเรื่องงบประมาณ	51
4.8 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มแนวโน้มด้านการศึกษา	52
4.9 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบเรื่องแนวโน้มด้านการศึกษา	53
4.10 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเรื่องสังคมและวัฒนธรรม	54
4.11 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบเรื่องสังคมและวัฒนธรรม	55
ค.1 แบบแปลนโครงการแผนแม่บทขั้นที่ 1	82
ค.2 แบบแปลนภาพถ่ายทางอากาศ	82
ค.3 แบบแปลนแสดงตำแหน่งวิทยาเขตจากกรมแผนที่ทหาร	83
ค.4 แบบภาพ ไอโซเมตริกโครงการแผนแม่บทขั้นที่ 2	83
ค.5 แบบแปลนโครงการแผนแม่บทขั้นที่ 2	84
ค.6 แบบแปลนโครงการแผนแม่บทขั้นที่ 3	84

บทที่ 1 บทนำ

จากสภาวะการขยายอัตราการเจริญเติบโตของมหาวิทยาลัยอย่างต่อเนื่อง ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา ส่งผลให้ต้องขยายพื้นที่เพื่อรองรับให้เพียงพอกับความต้องการทางด้านการศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย มีนโยบายสนับสนุนให้มหาวิทยาลัย สถาบันอุดมศึกษาของรัฐในสังกัด ขยายโอกาสการศึกษาออกสู่ภูมิภาค เมื่อต้นแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติระยะที่ 7 (พ.ศ. 2535 -2539) รัฐบาลมีนโยบายที่จะให้มหาวิทยาลัย / สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ขยายวิทยาเขตใหม่ไปยังจังหวัดต่าง ๆ คณะรัฐมนตรีในคราวประชุมเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2538 และวันที่ 8 ตุลาคม 2539 มีมติให้เห็นชอบ โครงการขยายวิทยาเขตสารสนเทศของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สู่ภูมิภาค ตามที่ทบวงมหาวิทยาลัยเสนอ ในช่วงเวลาเดียวกัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-ธนบุรี ได้แสวงหาที่ดินใหม่ในการจัดตั้งวิทยาเขตในส่วนภูมิภาค เมื่อได้พิจารณาแล้วทางมหาวิทยาลัยเห็นว่าจังหวัดที่สามารถดำเนินการได้สะดวกคือ จังหวัดราชบุรี ซึ่งมีพื้นที่ขนาดใหญ่ และเหมาะสมและตัดสินใจขยายวิทยาเขตในที่ดินสาธารณะประโยชน์ ดินทางหลวงแผ่นดินหมายเลข ที่ 3087 หมู่ที่ 1 บ้านรางอาว ต.รางบัว อ. จอมบึง จ.ราชบุรี พื้นที่รวมประมาณ 1150 ไร่ ที่ดินดังกล่าวเหมาะสำหรับกิจกรรมผลิตบัณฑิต วิจัยและพัฒนา บริการวิชาการแก่สังคมถ่ายทอดเทคโนโลยีและศิลปวัฒนธรรม โดยสถาบันจะจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนทิศทางการพัฒนาประเทศและความต้องการของท้องถิ่น และเพื่อพัฒนาให้เป็นสถาบันที่มีมาตรฐานสากลทั้งด้านวิชาการการบริหารจัดการ ด้านงานบุคคลและเสริมสร้าง ความสามารถของมหาวิทยาลัยในการแข่งขันได้ในโลก มหาวิทยาลัยจึงได้ทำความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาชั้นนำต่างประเทศ คือ Massachusetts Institute of Technology [MIT] ให้มาร่วมคิดและร่วมสร้างมหาวิทยาลัยใหม่ที่ราชบุรีจนผังแม่บทเสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่หลังจากนั้นไม่สามารถดำเนินการตามแผนแม่บทที่มหาวิทยาลัยวางไว้ได้เนื่องจากอุปสรรคทางด้านการจัดสรรงบประมาณจากภาครัฐ มีก็เพียงแต่งบที่ได้มาจากการบริหารจัดการของมหาวิทยาลัยแต่เพียงด้านเดียว ในการดำเนินการก่อสร้างตามแผนที่ได้วางไว้ จึงเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อแผนการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยจึงได้ปรับเปลี่ยนแผนตามงบประมาณที่สามารถที่จะจัดสรรได้ โดยได้จัดทำแผนพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าระยะยาว Roadmap 2020 ของมจร. วิทยาเขตราชบุรี มีเป้าหมายดังต่อไปนี้

1. สวนอุทยานวิทยาศาสตร์ภาคตะวันตก (Western Science Park.)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีวิทยาเขตราชบุรี มีโครงการจัดตั้งเป็นอุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขนาดเล็กที่รองรับ ความต้องการของชุมชน สนับสนุนให้มีฐานปฏิบัติงานของหน่วยวิจัยที่ต้องการทำงานในพื้นที่จังหวัดราชบุรี ให้เข้าไปใช้ประโยชน์ของวิทยาเขต ด้านอาคารสถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก โดยจะดำเนินการให้เกิดเป็นศูนย์วิจัยและสถานีวิจัยเฉพาะทาง

2. ศูนย์พัฒนาทางด้านสังคม (Social Development Center)

ในการพัฒนาเชิงพื้นที่ มหาวิทยาลัยมีความจำเป็นต้องเข้าใจในบริบทต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม สร้างความรู้ความเข้าใจต่อประเทศพม่า และผลกระทบที่จะเกิดกับประเทศไทย เนื่องจากพมามีบทบาทสำคัญในหลายมิติ ประกอบกับความ ต้องการมีบทบาทของประเทศไทยในเวทีโลก โดยเฉพาะการเป็นศูนย์กลาง (Hub) ของภูมิภาค มจร. วิทยาเขตราชบุรีเป็นวิทยาเขตที่ติดกับแนวพรมแดนพม่ามากที่สุด จึงจะต้องเป็นผู้นำด้านวิชาการ และข้อมูลที่ถูกต้องเชื่อถือได้ให้กับรัฐบาล และเอกชน รวมทั้งหน่วยงานด้านการพัฒนาคนทั้งคนไทยและพม่า

3. ศูนย์ขยายโอกาสทางการศึกษา (Extension Education Center)

มหาวิทยาลัยควรดำเนินการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ดาราศาสตร์และธรรมชาติวิทยา พื้นที่ภาคตะวันตก ร่วมกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา และโรงเรียนในพื้นที่ การพัฒนาการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ เช่น E – Learning Project Based Learning

1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เพื่อต้องการทราบกระบวนการขั้นตอนการวางแผนตั้งแต่ แรกเริ่มของโครงการตามแผนแม่บท ตลอดจนกระบวนการลำดับการก่อสร้าง ผลที่จะต้องคำนึง องค์ประกอบของแผนการดำเนินการ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาดังนี้

1. ศึกษาถึงองค์ประกอบและความเหมาะสมในการพิจารณาเลือกวิทยาเขต
2. กรอบแนวคิดในการพัฒนาแผนแม่บท
3. การพิจารณาความเป็นไปได้ แนวโน้มความสำเร็จของแผนแม่บท
4. การใช้กระบวนการ AHP ในการประเมินความสำเร็จของแผนแม่บท

1.2 ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษานี้ได้กำหนดขอบเขตของการศึกษาไว้ในกรอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาแผนแม่บทที่มหาวิทยาลัยเคยร่วมมือกันจัดทำกับสถาบัน MIT
2. นำข้อมูลที่มีอยู่จากผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนแม่บททั้งในอดีตและปัจจุบัน
3. ศึกษาความคืบหน้าของแผนตั้งแต่ 15 สิงหาคม 2540 – 15 สิงหาคม 2553

1.3 รายละเอียดของงานวิจัย

หลังจากบทที่ 1 ซึ่งเป็นบทนำในบทที่ 2 จะนำเสนอทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษาประเมินแผนแม่บทมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี (วิทยาเขตราชบุรี) รวมทั้งงานวิจัยและบทความที่เกี่ยวข้องกับการศึกษารวมทั้งอธิบายกระบวนการของ AHP บทที่ 3 จะกล่าวถึงขั้นตอนและวิธีการที่นำมาใช้ในการศึกษาซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนในการวางแผนแม่บทของมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี (วิทยาเขตราชบุรี) การระดมสมองเพื่อกำหนดปัจจัย (เก็บข้อมูลครั้งที่ 1) ด้วยการสัมภาษณ์ จากนั้นจัดทำแบบสอบถาม เก็บข้อมูลครั้งที่ 2 การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น AHP บทที่ 4 ในบทนี้จะเป็นการกล่าวถึงผลสรุปที่ได้จากการศึกษา รวมทั้งข้อเสนอแนะที่น่าสนใจและแนวทางที่จะทำการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตไว้ในบทที่ 5 นอกจากนี้ในงานวิจัยในฉบับนี้ยังได้รวบรวมเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการศึกษาไว้ในภาคผนวก

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะได้กล่าวถึงกระบวนการตัดสินใจโดยใช้วิธี Analytic Hierachy Process (AHP) เป็นการประเมินปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบของการจัดทำแผนแม่บท วิธีการศึกษาดังแต่เริ่มต้นของการจัดทำแผน ความสำคัญของแผน ปัญหาในการจัดทำ รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่พอจะเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในครั้งนี้

2.1 กระบวนการตัดสินใจโดยวิธี Analytic Hierachy Process (AHP)

ในกระบวนการตัดสินใจ โดยวิธี Analytic Hierachy Process ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในการหาค่าน้ำหนักของเกณฑ์ที่ได้พิจารณา จะมีขั้นตอนของวิธีนี้อยู่ 5 ขั้นตอนด้วยกัน แต่การศึกษารั้งนี้จะประยุกต์ใช้วิธีดังกล่าวเพื่อหาน้ำหนักเกณฑ์เพียง 3 ขั้นตอนเท่านั้น ประกอบด้วยการวินิจฉัยเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ การหาน้ำหนักเกณฑ์ และการตรวจสอบความสอดคล้องของเหตุผลด้วยกระบวนการ Analytic Hierachy Process หรือเรียกย่อว่า AHP เป็นกระบวนการวินิจฉัยเหตุผลด้านต่าง ๆ เพื่อนำผลที่ได้มาช่วยในการตัดสินใจ ซึ่งสามารถนำวิธีการนี้มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนธุรกิจหลายสาขา เช่น การตัดสินใจทางการตลาด การวางแผนด้านการขนส่ง การวางแผนเชิงกลยุทธ์สำหรับการลงทุน การวิเคราะห์ผลตอบแทนและต้นทุน นอกจากนี้ยังใช้ได้ในการวางแผนจัดงบประมาณของภาครัฐ การประเมินผลทางด้านวิทยาศาสตร์ วิสวกรรม การแพทย์ การวางแผนนโยบาย ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา การปกครอง การต่างประเทศ และการทหาร เป็นต้น วิธีนี้ถูกคิดค้นและพัฒนาไว้เมื่อปลายปี ทศวรรษที่ 1970 โดยศาสตราจารย์โทมัส ซาตตี้ (Tomas Saaty) [1] ผู้ซึ่งรับปริญญาเอกทางด้านคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยเยล ประเทศสหรัฐอเมริกา

ข้อดีของวิธี AHP นี้คือสามารถที่จะจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังของปัญหาที่มีความซับซ้อนยุ่งยาก หรือปัญหาที่ต้องพิจารณาเหตุผลทุกด้าน ทุกตัวบุคคล และทุกช่วงเวลา ที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในเวลาพร้อม ๆ กัน เพื่อให้ได้ผลการตัดสินใจที่เป็นประโยชน์มากที่สุด

2.1.1 ขั้นตอนของกระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผล

กระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผลเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปประกอบด้วย 6 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 ให้คำจำกัดความประเด็นของปัญหา ต้องเข้าใจประเด็นสำคัญหรือประเด็นหลักของปัญหาอย่างถ่องแท้และระมัดระวังไม่ให้เกิดความลำเอียงในทางเลือกใดทางเลือกหนึ่งโดยเฉพาะ

ขั้นที่ 2 กำหนดเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจที่เป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรม การนำเหตุผลมาใช้ในการตัดสินใจ เนื่องจากมีทางเลือกอยู่หลายทาง แต่ละทางเลือกมีจุดเด่นและจุดด้อยต่างกัน ดังนั้นจึงควรกำหนดเกณฑ์ที่เป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรมออกมาให้ชัดเจนจากทางเลือกหนึ่ง ๆ

ขั้นที่ 3 วิจัยเปรียบเทียบเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ เนื่องจากเกณฑ์หรือปัจจัยมีระดับความพึงพอใจไม่เท่ากันในความเห็นแต่ละบุคคล ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวิจัยเปรียบเทียบหาลำดับความสำคัญของเกณฑ์ที่ใช้ประกอบการตัดสินใจ เพื่อที่จะได้ทราบถึงความพึงพอใจของแต่ละบุคคลว่าแตกต่างกันอย่างไร โดยใช้เหตุผล

ขั้นที่ 4 กำหนดทางเลือก ขั้นนี้เป็นเป็นการระบุถึงแนวทางในการปฏิบัติเพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายในการตัดสินใจ โดยจะต้องระบุแนวทางที่จะปฏิบัติได้ไวทั้งหมด

ขั้นที่ 5 วิจัยเปรียบเทียบหรือจัดอันดับทางเลือกต่าง ๆ ภายใต้อัตลักษณ์ในการตัดสินใจแต่ละเกณฑ์ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการตัดสินใจ เนื่องจากต้องวิจัยคาดการณ์ในสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้นจะต้องประเมินผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคตของทางเลือกแต่ละทางเลือก ทั้งนี้เพื่อให้การวิจัยที่จะมีต่อไปในอนาคต มีความถูกต้องสมบูรณ์และแม่นยำ

ขั้นที่ 6 คำนวณหาทางเลือกที่ดีที่สุด โดยพิจารณาจากลำดับความสำคัญเป็นเกณฑ์นำเอาลำดับความสำคัญของแต่ละทางเลือกมาคูณกับลำดับความสำคัญของแต่ละเกณฑ์หรือปัจจัยแล้วนำผลคูณนั้นมารวมกัน ซึ่งเป็นค่าลำดับความสำคัญรวม ทางเลือกที่มีค่าลำดับความสำคัญรวมสูงที่สุด หรือนำหนักสูงที่สุดควรจะได้รับเลือก

ลักษณะของกระบวนการตัดสินใจที่ดีมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย

1. ง่ายที่จะทำความเข้าใจ
2. เน้นไปที่ประเด็นสำคัญหรือประเด็นหลัก
3. มีความสอดคล้องกันของเหตุผล
4. สามารถนำเอาปัจจัยประกอบการตัดสินใจที่เป็นทั้งรูปธรรมและนามธรรมมาวิจัยเปรียบเทียบได้
5. ใช้ได้กับการตัดสินใจที่เป็นส่วนบุคคลและที่เป็นกลุ่มหรือหมู่คณะ
6. มีโครงสร้างเลียนแบบกระบวนการคิดของมนุษย์
7. มีการประเมินประโยชน์และการสร้างประชาติ
8. ไม่จำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญพิเศษคอยควบคุมชี้แนะ

2.1.2 ขั้นตอนกระบวนการตัดสินใจ ของ AHP

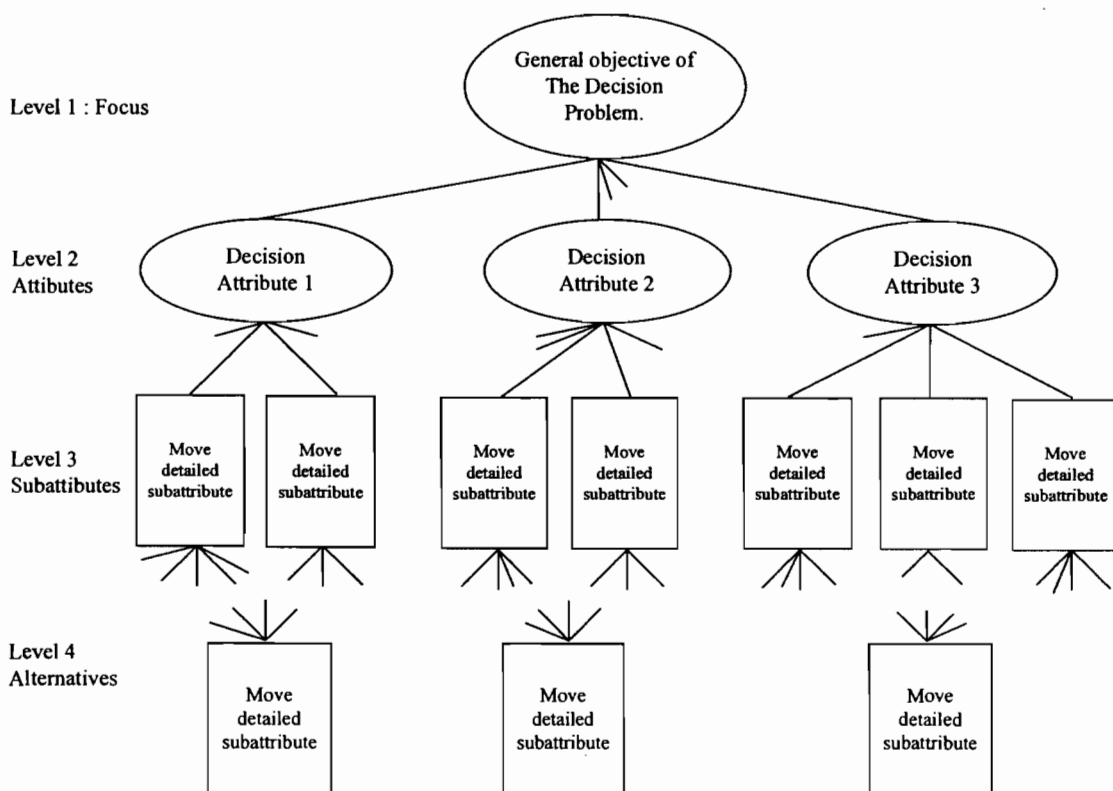
AHP มีลักษณะกระบวนการคล้ายกับขั้นตอนการตัดสินใจทั้ง 6 ขั้นที่ระบุไว้ข้างต้น ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถนำเอาความคิดความรู้สึกที่เป็นนามธรรม เช่น ความหอมหรือกลิ่น มาทำการวินิจฉัยออกมาในลักษณะรูปธรรมหรือตัวเลข การใช้ตัวเลขแทนการวินิจฉัยและความพึงพอใจนั้น ทำให้การตัดสินใจสำคัญๆ ที่ต้องพึงพาปัจจัยด้านนามธรรมนั้นสามารถทำได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และผลการใช้ตัวเลขในการวินิจฉัยนั้นก็ จะออกมาในรูปของลำดับความสำคัญด้วย จึงทำให้ง่ายต่อการตัดสินใจสำหรับปัญหาที่มีความซับซ้อน กระบวนการตัดสินใจของ AHP นั้นมีด้วยกัน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การจัดโครงสร้างลำดับขั้นของการตัดสินใจ
2. การวินิจฉัยเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ
3. การหาน้ำหนักเกณฑ์
4. การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล
5. การจัดลำดับของทางเลือก

ตรรกะในเชิงวิเคราะห์หรือการคิดหาเหตุผลในเชิงวิเคราะห์นั้นมีความจำเป็นอย่างมากในการแก้ปัญหาที่ต้องใช้เหตุผลอย่างถูกต้อง กระบวนการตัดสินใจที่มีเหตุผลนั้นต้องมีคุณลักษณะ 2 ประการ คือ องค์ประกอบต่าง ๆ ต้องมีความเชื่อมโยงอย่างเหมาะสมและต้องมีความสอดคล้องกันของเหตุผลระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ จากขั้นตอนทั้ง 5 ข้อ จะได้กล่าวถึงวิธีการและรายละเอียดของขั้นตอนไว้ในหัวข้อถัดไป

2.1.3 การจัดโครงสร้างลำดับขั้นของการตัดสินใจ

วิธีของ AHP เริ่มต้นด้วยการแยกหัวข้อปัญหาที่ต้องการตัดสินใจออกเป็นลำดับย่อย ๆ ของปัญหาลงไป แล้วนำลำดับที่แยกย่อยมาเขียนเป็นแผนภูมิ โดยลำดับย่อยในแต่ละขั้นที่ถูกแยกไว้เรียกว่า องค์ประกอบหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหา แผนภูมินั้นถูกแบ่งออกเป็นหลายระดับขั้นขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหา และระดับขั้นแต่ละระดับจะประกอบด้วยกลุ่มของปัจจัยต่าง ๆ



รูปที่ 2.1 แผนภูมิมาตรฐาน AHP 1 [2]

จากรูปที่ 2.1 แสดงถึงแผนภูมิมาตรฐาน AHP โดยการแยกปัญหาที่ต้องตัดสินใจออกเป็นระดับชั้นระดับชั้นบนสุดเรียกว่าจุดโฟกัส (Focus) หรือเป้าหมายโดยรวม (Overall Objective) ซึ่งมีเพียงปัจจัยเดียวเท่านั้น ระดับชั้นที่ 2 จะเป็นเกณฑ์หลักในการตัดสินใจหรือวัตถุประสงค์หลัก อาจจะมีหลายปัจจัยก็ได้ แต่จำนวนองค์ประกอบแต่ละระดับชั้นนั้นควรจะอยู่ระหว่าง 5 ถึง 9 เพราะองค์ประกอบในชั้นหนึ่ง ๆ นั้นจะต้องถูกเปรียบเทียบกับองค์ประกอบตัวอื่นในชั้นเดียวกัน โดยพิจารณาในแง่ของเกณฑ์ที่อยู่ในระดับเหนือขึ้นไป จำนวนดังกล่าวจึงเป็นจำนวนที่เหมาะสมและที่สำคัญปัจจัยต่าง ๆ ในระดับชั้นเดียวกันต้องมีความสำคัญทัดเทียมกัน หากมีความสำคัญแตกต่างกันมากก็ควรแยกปัจจัยที่มีความสำคัญน้อยกว่าลงไปอยู่ในระดับชั้นถัดไป ระดับชั้นที่ 3 เรียกว่า เกณฑ์รองในการตัดสินใจหรือวัตถุประสงค์รอง ระดับชั้นอาจจะมีต่อไปได้เรื่อย ๆ ถ้าองค์ประกอบนั้นสามารถแยกย่อยได้อีก หลังจากที่แยกองค์ประกอบออกมาเป็นระดับชั้นจนไม่สามารถแยกออกได้อีกแล้ว ระดับชั้นสุดท้ายก็จะเป็นทางเลือกทั้งหมดของการตัดสินใจนี้

องค์ประกอบในระดับชั้นเกณฑ์หลักหรือเกณฑ์รองที่ถูกนำมาพิจารณานั้นต้องเป็นอิสระซึ่งกันและกันและน้ำหนักความสำคัญขององค์ประกอบที่อยู่ระดับชั้นบนจะไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของชั้นที่อยู่ต่ำกว่าจากรูปที่ 2.1 แสดงแผนที่มี 4 ระดับชั้น โดยยกตัวอย่างจากการตัดสินใจเลือกอาชีพ หาก

พิจารณาจากเกณฑ์หลักในระดับชั้นที่ 2 (Level 2) จะเห็นว่าปัจจัยเรื่องเงิน (Money) ความมั่นคงในอาชีพ (Job Security) ชีวิตครอบครัว (Family Life) และสภาวะการทำงาน (Work Environment) เป็นอิสระซึ่งกันและกัน ถ้าเปลี่ยนค่าขององค์ประกอบตัวใดตัวหนึ่งก็จะไม่กระทบตัวอื่น และน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์หลักจะเกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการเลือกอาชีพ ซึ่งอยู่ระดับชั้นที่เหนือกว่าในแผนภูมิ แต่จะไม่ขึ้นอยู่กับการเลือก (Alternatives) ที่อยู่ในระดับต่ำกว่า

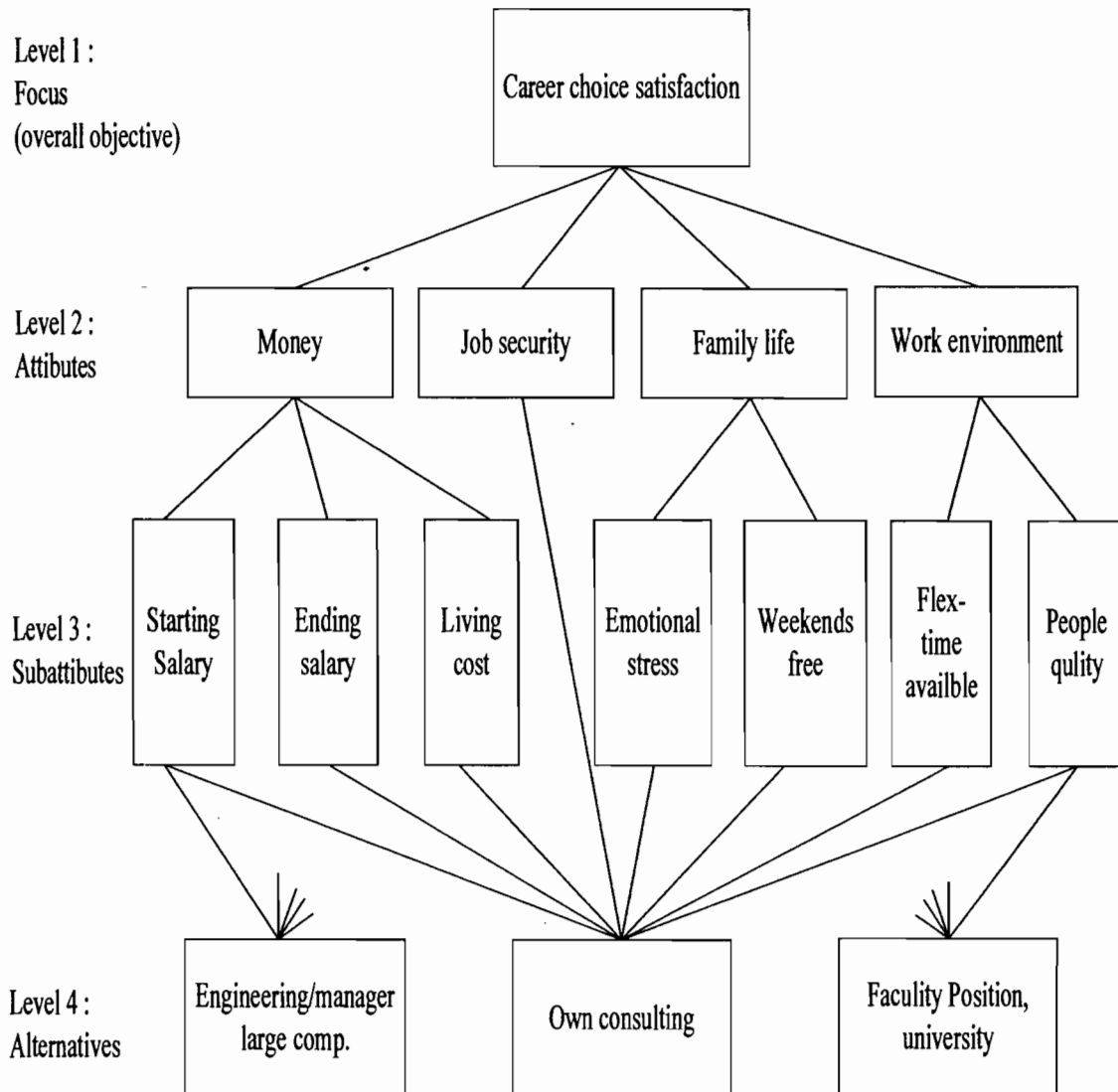
Arbel และ Sieidman ได้แนะแนวทางการสร้างลำดับชั้นแผนภูมิการตัดสินใจไว้ดังนี้

1. จำนวนชั้นที่ใช้ควรจะสอดคล้องและเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหามากที่สุด
2. ลำดับชั้นที่อยู่ติดกันควรมีความสัมพันธ์ของเหตุและผล
3. องค์ประกอบในชั้นที่แยกย่อยลงมาควรมีรายละเอียดเพียงพอกับการพิจารณาในชั้นนั้นได้ แต่ไม่ควรจะเป็นสาเหตุให้เกิดความยุ่งยากสับสน

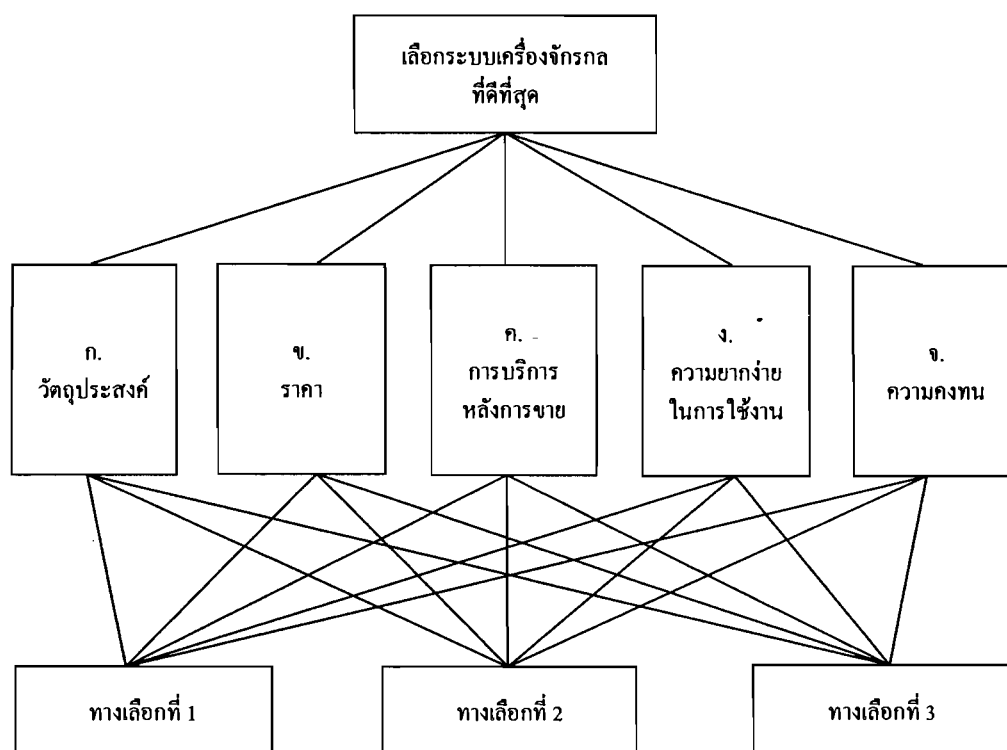
ลำดับต่อการสร้างแผนภูมิในหัวข้อที่แล้วจะต้องเปรียบเทียบหาความสำคัญของเกณฑ์หรือ

องค์ประกอบในการตัดสินใจของทุก ๆ เกณฑ์ในทุกระดับชั้นของแผนภูมิ โดยกลุ่มผู้ตัดสินใจนั้นต้องวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ ๆ ภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์ จากตัวอย่างในรูปที่

2.3 กลุ่มผู้ตัดสินใจจะต้องตอบคำถามให้ได้ว่า “ปัจจัยทางด้านราคามีความสำคัญหรือมีผลประโยชน์มากกว่าปัจจัยทางด้านการบริการหลังการขายในระดับไหน ภายใต้ประเด็นความสอดคล้องกับการเลือกระบบเครื่องจักรกลของโรงงาน” และในระดับชั้นทางเลือกที่อยู่ในแผนภูมิชั้นที่ 3 “ภายใต้เกณฑ์ทางด้านราคา ระหว่างทางเลือก 1 กับ 2 คุณชอบทางเลือกไหนมากกว่า” การวินิจฉัยเปรียบเทียบนั้นต้องใช้ตรรกและเหตุผลร่วมกับความชำนาญและประสบการณ์ผลที่ได้จากการวินิจฉัยก็คือ เหตุผลที่เกิดขึ้นจากการพิจารณาทุกปัจจัย



รูปที่ 2.2 แผนภูมิมาตรฐาน AHP 2 [3]



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างแผนภูมิการตัดสินใจเลือกระบบเครื่องจักรกลในโรงงาน

2.1.4 การวินิจฉัยเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ

ขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ที่อธิบายในหัวข้อนี้ ทำให้เกิดผลลัพธ์ที่มีเหตุผลได้มากกว่าการวินิจฉัยที่ปราศจากหลักเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ เพราะกรอบของคำพูดที่ใช้กันอยู่นั้นแสดงถึงอารมณ์และความพึงพอใจไม่เท่ากัน ตัวอย่างเช่นคำว่า “มาก” ของคนหนึ่งอาจจะไม่เท่ากับของอีกคนหนึ่งก็ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ตัวเลขเป็นเครื่องวัดเพื่อเป็นมาตรฐานในการวัดที่เชื่อถือได้ วิธี AHP จะได้ตัวเลข 1 ถึง 9 ซึ่งถูกแนะนำโดย Saaty แทนวิธีการเปรียบเทียบ ดังแสดงในตารางที่ 2.1 ตัวเลขนี้แสดงมาตราส่วนระดับความแตกต่างระหว่าง 2 ปัจจัยที่ถูกเปรียบเทียบในแง่ของความพึงพอใจ อันเกิดจากความชำนาญและประสบการณ์ภายใต้กรอบของเหตุผล

ตารางที่ 2.1 มาตรฐานในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ

ระดับความเข้มข้น ของความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้ง 2 ปัจจัยส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญมากกว่า	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่งในทางปฏิบัติปัจจัยนั้นได้มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
2,4,6,8	สำหรับในกรณี ประนีประนอม เพื่อลดช่องว่าง ระหว่างระดับ ความรู้สึ	บางครั้งผู้อ่านต้องการวินิจฉัยในลักษณะที่กำกวมกัน และไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดที่เหมาะสมได้

มาตรฐานนี้ให้คำจำกัดความและอธิบายค่าที่อยู่ระหว่าง 1 ถึง 9 ซึ่งใช้เป็นตัววัดการวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ ๆ ในแต่ละระดับชั้นของแผนภูมิภายใต้ปัจจัยหรือเกณฑ์ที่อยู่สูงถัดขึ้นไปจากประสบการณ์ของผู้คิดค้นวิธี AHP ได้ยืนยันว่ามาตรฐาน 1 ถึง 9 นั้นเหมาะสมกับเหตุผลและสะท้อนถึงระดับที่สามารถแยกแยะความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยได้ง่าย เมื่อใช้มาตรฐานนี้ในเนื้อหาทางสังคมจิตวิทยา หรือการเมือง การเปรียบเทียบนั้นต้องวินิจฉัยออกมาในรูปของคำพูดก่อนแล้วจึงใช้ตัวเลขแทนการวินิจฉัย การเปลี่ยนระดับการวินิจฉัย การเปลี่ยนระดับการวินิจฉัยเป็นตัวเลขนี้เป็นเพียงแค่

ประมาณเท่านั้น ซึ่งต้องตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้อง ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อถัดไป การวินิจฉัยเปรียบเทียบปัจจัยเป็นคู่ๆภายใต้เกณฑ์การตัดสินใจแต่ละเกณฑ์เครื่องมือที่เหมาะสมในการเปรียบเทียบลักษณะเป็นคู่ ๆ คือ ตารางเมตริกซ์ นอกจากจะช่วยอธิบายเกี่ยวกับการเปรียบเทียบแล้วยังสามารถทดสอบความสอดคล้องกันของการวินิจฉัยอีกด้วย

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างของเมตริกซ์ที่ใช้แสดงการเปรียบเทียบเป็นคู่

ความสอดคล้องต่อเป้าหมาย “เลือกระบบเครื่องจักรกลที่ ดีที่สุด”						ตัวเลขสนิยม				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
A = วัตถุประสงค์การใช้งาน	1	1/3	5	6		1	0.333	5	6	5
B = ราคา	5					3	1	6	7	6
C = การบริการหลังการขาย	3	1	6	7		0.20	0.167	1	3	1
D = ความยากง่ายในการใช้ งาน	6					0.167	0.143	0.33	1	0.25
E = ความคงทน	1/3	1/6	1	3		0.20	0.167	3	4	1
	1							1		
	1/6	1/7	1/3	1						
	1/3	1/5	1/6	1	4					
	1									
$\Sigma =$						4.567	1.810	13.3	21	13.25

จากตัวอย่างในตารางที่ 2.2 เมื่อนำปัจจัยแต่ละตัวมาเปรียบเทียบกับในตารางเมตริกซ์ ถ้า A เทียบกับ A ค่าที่ได้จะเท่ากับ 1 และในตารางเส้นทแยงมุมประกอบด้วยตัวเลข 1 เท่านั้น เนื่องจากเป็นจุดที่ปัจจัยแต่ละตัวเปรียบเทียบกับตนเอง ซึ่งจะมีความสำคัญเท่ากัน ส่วนพื้นที่ที่อยู่เหนือเส้นทแยงมุมจะเป็นตัวเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย 2 ปัจจัย จากการเปรียบเทียบ C สำคัญกว่า D ปานกลาง และ C สำคัญเท่ากับ E ตัวเลขแสดงค่าการเปรียบเทียบคือ 3 และ 1 ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ที่อยู่ใต้เส้นทแยงมุมจะเป็นค่าส่วนกลับ (Reciprocals) ของค่าที่อยู่ในพื้นที่เหนือเส้นทแยงมุม

2.1.5 การหาค่าน้ำหนักเกณฑ์

วิธีการคำนวณค่าน้ำหนักเกณฑ์ หรือค่าของลำดับเวกเตอร์ (Vector of Priorities) มีขั้นตอน ดังนี้

1. รวมค่าตัวเลขการเปรียบเทียบทุกตัวที่อยู่ในแนวตั้งของตาราง

2. นำผลรวมที่ได้จากข้อ 1 มารวกับค่าตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบในแถวแนวตั้งของตัวเอง
3. บวกตัวเลขที่ได้จากการหารในข้อ 2 ในแถวแนวนอน
4. หารผลรวมที่ได้จากข้อ 3 ด้วยตัวเลขที่ได้จากจำนวนขององค์ประกอบ

จากตัวเลขการเปรียบเทียบในตารางที่ 2.4 เมื่อแปลงตัวเลขเศษส่วนให้เป็นทศนิยม จากนั้นรวมค่าของตัวเลขที่อยู่ในแถว A,B,C,D และ E ซึ่งจะได้ 4.567,1.810,13.333,21 และ 13.25 ตามลำดับ เมื่อได้ผลรวมดังกล่าวแล้วให้ดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2.4 จะได้ค่าความสัมพันธ์ ของน้ำหนักจากเกณฑ์ A, B, C, D และ E เท่ากับ 0.288, 0.489, 0.086, 0.041 และ 0.096 ซึ่งรายละเอียดตัวเลขแสดงไว้ใน

ตารางที่ 2.3 การคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ของน้ำหนักเกณฑ์

	A	B	C	D	E	แถว Σ	ค่าเฉลี่ย = $\Sigma/5$
A	0.219	0.184	0.375	0.286	0.377	1.441	0.288
B	0.657	0.553	0.450	0.333	0.453	2.446	0.486
C	0.044	0.092	0.075	0.143	0.076	0.430	0.086
D	0.036	0.079	0.025	0.048	0.019	0.207	0.041
E	0.044	0.092	0.075	0.190	0.074	0.477	0.096
$\Sigma =$	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

2.2 การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล

วิธี AHP นี้ สามารถตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผลจากผู้ทำการวินิจฉัย เพื่อความถูกต้องและแม่นยำ ซึ่งถือเป็นจุดเด่นข้อหนึ่งของวิธีนี้ ความสอดคล้องของเหตุผล ที่กล่าวถึง คือ การแปรผันกัน โดยตรงของตัวเลขที่ได้จากการเปรียบเทียบจากค่าหนึ่งสู่อีกค่าหนึ่ง ตัวอย่างเช่น ถ้าเกณฑ์ A มีความสำคัญเป็น 2 เท่าของเกณฑ์ B และเกณฑ์ B มีความสำคัญเป็น 2 เท่า ของเกณฑ์ C ดังนั้นเกณฑ์ A ควรจะมีความสำคัญเป็น 4 เท่า ของเกณฑ์ C หรือถ้าผู้วินิจฉัยชอบมะม่วงมากกว่าส้มและชอบส้มมากกว่าองุ่น ตามหลักของความต่อเนื่องแล้วควรจะชอบมะม่วงมากกว่าองุ่น แต่บางครั้งผู้วินิจฉัยอาจชอบองุ่นมากกว่ามะม่วงก็ได้ขึ้นอยู่กับอารมณ์หรือสถานการณ์ภายนอกอื่น ๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดความสอดคล้องได้ไม่สมบูรณ์ (100%) ดังนั้น Saaty จึงได้คิดวิธีที่จะหาค่าความเบี่ยงเบนจากความสอดคล้องที่สมบูรณ์ ซึ่งจะแสดงการคำนวณจากตัวอย่างการตัดสินใจเลือกกระบอกเครื่องจักรที่จะกล่าวต่อไปความสอดคล้องในการเปรียบเทียบจะบ่งบอกได้จากอัตราส่วนความสอดคล้อง CR (consistency Ratio) ซึ่งเป็นตัวเลขโดยประมาณทางคณิตศาสตร์ คำนวณได้จากดัชนีความสอดคล้อง

CI(Consistency Index) ที่ได้จากการเปรียบเทียบ หาคด้วยดัชนีการสุ่มตัวอย่าง RI (Random Index) โดยค่า CI คำนวณได้จากสูตร

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - N}{N - 1} \quad (2.1)$$

เมื่อ λ_{\max} (Macimum Eigenvalue) คือ ขนาดของเมทริกซ์ที่ใหญ่ที่สุด

N คือ ขนาดของเมทริกซ์ที่ได้จากการวินิจฉัยเปรียบเทียบ

สำหรับค่า RI นั้นได้จากตัวเลขที่สุ่มตัวอย่างจากตารางเมทริกซ์เป็นจำนวนมาก ซึ่ง Saaty ประมาณไว้คือ

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

ถ้าอัตราส่วนความสอดคล้อง CR น้อยกว่า 0.1 ถือว่าอยู่ในค่าที่ยอมรับได้โดย

$$CR = \frac{CI}{RI} < 0.1 \quad (2.2)$$

RI

จากตารางเมทริกซ์การเปรียบเทียบเป็นคู่ในตารางที่ 2.4 สามารถแสดงการคำนวณหาอัตราส่วนความสอดคล้อง CR ได้ดังนี้

1. คูณเมทริกซ์ ที่ได้จากการเปรียบเทียบ (เมทริกซ์ [A] ด้วยลำดับเวกเตอร์ (Vector of Priorities) ในตารางที่ 2.3 แถวขวามือสุด (เวกเตอร์ [B] จะได้เวกเตอร์ [C])

[A]					[B]		[C]	
1	0.33	5	6	5	X	0.288	=	1.607
3	1	6	7	6		0.489		2.732
0.2	0.167	1	3	1		0.086		0.444
0.167	0.143	0.333	1	0.25		0.041		0.212
0.2	0.167	1	4	1		0.096		0.485

2. หาคตัวเลขแต่ละตัวในเวกเตอร์ [C] ด้วยเวกเตอร์ [B] จะได้เวกเตอร์ [D]

$$\begin{aligned}
 [D] &= \begin{matrix} \underline{1.607} & \underline{2.732} & \underline{0.444} & \underline{0.212} & \underline{0.485} \\ 0.288 & 0.489 & 0.086 & 0.041 & 0.096 \\ = & 5.58 & 5.59 & 5.16 & 5.17 & 5.05 \end{matrix}
 \end{aligned}$$

3.เฉลี่ยตัวเลขในเวกเตอร์ [D] จะได้ λ_{\max}

$$\lambda_{\max} = \frac{5.58 + 5.59 + 5.16 + 5.17 + 5.05}{5}$$

$$= 5.31$$

4.หาค่า CI จากสูตร เมื่อ $N = 5$ จะได้

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - N}{N - 1}$$

$$= \frac{5.31 - 5}{5 - 1}$$

$$= 0.08$$

5. หาค่า RI จากตาราง เมื่อ $N = 5$ จะได้ $RI = 1.12$

6.หาค่าอัตราส่วนความสอดคล้อง CR จากสูตร

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.08}{1.12} = 0.07 < 0.1$$

ดังนั้นความสอดคล้องของการเปรียบเทียบอยู่ในค่าที่ยอมรับได้การตัดสินใจด้วยกระบวนการ AHP นั้นอาศัยผู้ตอบที่มีความชำนาญเกี่ยวกับเรื่องที่วิจัยสูงมีค่ามาตรฐานความสอดคล้องกันของเหตุผลเพื่อพิสูจน์ว่าค่าเบี่ยงเบนนั้นพอที่จะยอมรับได้หรือไม่ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เป็นนามธรรมที่ต้องตัดสินใจจากมนุษย์เท่านั้น โดยหลักการพื้นฐานของมนุษย์มีความสามารถในการรับรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่ได้พบเห็นแล้วจึงมาเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นภายใต้เกณฑ์ที่ตั้งเอาไว้ ต่อจากนั้นก็พยายามหาความแตกต่าง ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ในเชิงเปรียบเทียบ โดยการวินิจฉัยบนพื้นฐานของความพึงพอใจของสิ่งหนึ่งเมื่อเทียบกับอีกสิ่งหนึ่ง แต่ปัญหาที่มนุษย์ประสบก็คือ การนำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์หาคำตอบนั้น ๆ มักจะใช้วิธีจินตนาการ หรือใช้ข้อมูลทางสังคม เช่นสังคมคิดอย่างไร ประเมินอย่างไร ก็จะเลียนแบบตาม เพราะเห็นว่าเป็นสิ่งที่ง่ายที่สุด พฤติกรรมเหล่านั้นถือว่าการวินิจฉัยที่มีความไขว้เขว เพราะสิ่งที่ง่ายที่สุด ไม่ใช่สิ่งที่ถูกต้องเสมอไปดังนั้น AHP จึงเป็นกระบวนการใหม่ที่จะมาช่วยหาทางออก ในสิ่งเหล่านี้ โดยทำให้การวินิจฉัยเกิดเหตุผล ซึ่งส่งผลให้การตัดสินใจ มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ซึ่ง

AHP เองมีข้อดีที่ช่วยป้องกันการตัดสินใจที่ไม่ทำให้เกิดความผิดพลาด บนความยุ่งยากซับซ้อนได้ AHP เป็นการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ เพราะมีจุดเด่นหลัก ๆ ดังนี้

1. ง่ายในการสร้างสามารถนำเอาปัจจัยที่เป็นนามธรรมและรูปธรรมมาวินิจฉัยความสอดคล้องได้
2. สามารถใช้ได้ทั้งบุคคลและหมู่คณะ
3. มีความคล้อยคลึงกับกระบวนการทางความคิดของมนุษย์
4. สนับสนุนการสร้างประจักษ์ชัด ให้เห็นว่าปัจจัยใดสำคัญกว่าและปัจจัยใดที่ต้องเสียไป
5. เป็นการตัดสินใจการเปรียบเทียบโดยวิธีธรรมดาทั่ว ๆ ไป แต่เป็นลำดับขั้น

ข้อดีข้อเสียของการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (Muti Criteria Decision Making) ด้วยวิธีการทั้ง 3 วิธี

ตารางที่ 2.4 ข้อดีข้อเสียของการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์
(Muti Criteria Decision Making)

ลำดับ	วิธีการ	ข้อดี	ข้อเสีย
1	วิธี Analytic Hierarchy Process (AHP)	AHP ประยุกต์ใช้กับการตัดสินใจที่มีทางเลือกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายด้านเพื่อทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด โดยไม่ต้องมีข้อมูลเป็นตัวเลขที่วางแผนไว้ แต่ใช้วิธีการตัดสินใจแบบเปรียบเทียบความสำคัญแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำคำตอบที่ได้หาราคาค่าใช้จ่ายภายหลัง	คำตอบที่ได้จากวิธี (AHP) แสดงทางเลือกที่ดีที่สุดแต่ไม่ได้แสดงถึงตัวเลขของทรัพยากรที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
2		เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เน้นกระบวนการจัดลำดับความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ โดยใช้วิธีการจับคู่เปรียบเทียบความสำคัญของปัจจัย	กรณีที่มีเกณฑ์หรือปัจจัยเป็นจำนวนมาก การใส่ตัวเลขจะเกิดความสับสน
3		มีการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหนึ่งกับเป้าหมายทั้งหมดเพื่อค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหนึ่งกับเป้าหมายหนึ่งในเบื้องต้น	ความสอดคล้องกันของระดับคะแนนจะลดลงเพราะผู้ใส่ตัวเลขจะเกิดความไม่เป็นกลาง
4		มีการพิจารณาความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) เพื่อเช็การให้ค่าความสำคัญสอดคล้องกันหรือไม่	
5		การใช้ตารางเมตริกซ์เป็นเครื่องมือที่ดีที่สุดสำหรับการเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ เป็นคู่ ๆ ตามความสำคัญที่มีต่อปัจจัยร่วมกันที่อยู่ในระดับชั้นที่อยู่ถัดไป	
6		AHP สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจเลือกทางธุรกิจ เช่น การตัดสินใจทางการตลาด การวางแผนเชิงกลยุทธ์ การเลือกหุ้น สำหรับการลงทุน การวิเคราะห์ผลประโยชน์/ต้นทุนใช้ในการวางแผนจัดงบประมาณของภาครัฐ การประเมินผลทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม การแพทย์ การวางแผนนโยบายทางเศรษฐกิจสังคม การศึกษา การปกครอง การต่างประเทศและการทหาร	

ตารางที่ 2.4 ข้อดีข้อเสียของการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (ต่อ)

(Muti Criteria Decision Making)

ลำดับ	วิธีการ	ข้อดี	ข้อเสีย
1	วิธี Multiple objective optimization	การนำข้อมูลที่ได้จากการวางแผนที่เป็นเชิงตัวเลขมาประยุกต์ใช้กับการตัดสินใจที่มีทางเลือกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายด้านเพื่อเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด	การตัดสินใจเลือกทางเลือกใดจะต้องสำรวจหาทรัพยากรที่คาดว่าจะเกิดขึ้นให้ออกมาเป็นตัวเลขเสียก่อนจึงจะทำการคำนวณด้วยวิธี Multiple objective optimization
2		นำปัจจัยหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายที่ต้องการมาวิเคราะห์เพื่อเลือกเป้าหมายที่มีความประนีประนอมระหว่างปัจจัยต่าง ๆ	ไม่มีการพิจารณาหาความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR)
3		ทางเลือกที่จะได้ออกตัวเลขของทรัพยากรที่คาดว่าจะเกิดขึ้นด้วย	ไม่มีการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหนึ่งกับเป้าหมายทั้งหมด
4	วิธี Multiple objective optimization	-สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจทางธุรกิจ เช่น การตัดสินใจทางการตลาด การวางแผนเชิงกลยุทธ์ การเลือกหุ้นสำหรับการลงทุน การวิเคราะห์ผลประโยชน์ / ต้นทุนใช้ในการวางแผนจัดงบประมาณของภาครัฐ การประเมินผลทางวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม การแพทย์ การวางแผนนโยบายทางเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา การปกครอง การต่างประเทศและการทหาร	คำตอบที่ได้ไม่สามารถชี้ได้ว่า การให้ค่าน้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยต่าง ๆ มีความสอดคล้องกันหรือไม่
5			เมื่อมีปัจจัยหลาย ๆ ปัจจัยจะต้องคำนวณจำนวนครั้ง ครั้งตามจำนวนปัจจัยที่มี ถ้าปัจจัยมีมากวิธีนี้จะใช้เวลาในการคำนวณมากและอาจเกิดการผิดพลาดได้
6			หลังจากการแก้ไขสมการต่าง ๆ แล้วต้องนำมาหาค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยแต่ไม่ได้เปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ ทำให้สร้างความลำบากใจให้กับผู้ตัดสินใจได้

ตารางที่ 2.4 ข้อดีข้อเสียของการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์ (ต่อ)
(Muti Criteria Decision Making)

ลำดับ	วิธีการ	ข้อดี	ข้อเสีย
1	วิธี Multi Factor Evaluation Process (MFEP)	วิธีการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์สามารถหาคำตอบได้อย่างรวดเร็ว	คำตอบที่ได้จากวิธี (AHP) แสดงทางเลือกที่ดีที่สุดแต่ไม่ได้แสดงถึงตัวเลขของปริมาณงานที่เกิดขึ้น
2		ใช้วิธีการคำนวณง่าย	ไม่มีการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยที่ระบุ
3		สามารถนำมาใช้ในการตัดสินใจเบื้องต้นที่ต้องการความรวดเร็ว	ไม่มีการพิจารณาหาความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR)
4			ไม่มีการเปรียบเทียบค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหนึ่งกับเป้าหมายทั้งหมด
5			คำตอบที่ได้ไม่สามารถเช็คได้ว่าการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญกับปัจจัยต่าง ๆ มีความสอดคล้องกันหรือไม่

2.2.1 ทฤษฎีแผนผังก้างปลา

แผนผังของสาเหตุและผลที่ได้รับ (Cause and Effect Diagram) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) เทคนิคนี้ช่วยในการค้นหาสาเหตุของแต่ละประเด็นปัญหาและจำแนกให้เห็นชัดเจนว่าอะไรเป็นสาเหตุหลักของปัญหา และอะไรเป็นผลที่เกิดขึ้น เทคนิคนี้ประกอบด้วยการระบุเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง (ผลที่ได้รับ) และแยกย่อยปัจจัยที่เป็นต้นเหตุ(สาเหตุ) แล้ววิเคราะห์สาเหตุต่าง ๆ ที่นำไปสู่ผลที่ได้รับ

2.2.2 แผนผังของเหตุและผล

คือ แผนผังที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง (ผล) กับองค์ประกอบหรือสาเหตุต่าง ๆ (เหตุ) ที่มีผลทำให้เกิดคุณลักษณะนั้น ๆ ไว้อย่างเป็นระบบ โดยรวบรวมในแผนผังที่มีลักษณะก้างปลา

2.2.3 ประวัติความเป็นมาของแผนผังของเหตุและผล

แผนผังของเหตุและผลนี้ ศาสตราจารย์ คาโอริ อิชิกาวา (PROF.KAORU- ISHIKAWA) แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียวเป็นผู้คิดค้นขึ้นเมื่อ ค.ศ.1943 ในขณะที่ไปบรรยายให้วิศวกรของบริษัท KAWASAKI STEEL WORKS ฟังเกี่ยวกับเรื่องผลที่เกิดขึ้น (FACT) เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบต่างๆ

(FACTORS) ได้อย่างไร หลังจากนั้นได้ใช้อย่างแพร่หลายในวงการอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น และต่อมาก็แพร่หลายไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกแผนผังของเหตุและผล บางครั้งเรียกว่า “ISHIKAWA DIAGRAM” หรือแผนผังก้างปลา (FISH BONE DIAGRAM) โดยทั่วไปนิยมเรียกว่า “ผังก้างปลา”

2.2.4 การวิเคราะห์พาเรโต

การวิเคราะห์ พาเรโตเป็นเทคนิค ซึ่งพัฒนาโดยนักเศรษฐศาสตร์ชาวอิตาลีชื่อ อัลเฟรโด พาเรโต (ค.ศ.1848-1923) การวิเคราะห์นี้จะช่วยระบุปัญหาสำคัญ ๆ โดยเฉพาะจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุที่นำไปสู่ปัญหาและมุ่งความสนใจไปยังจุดที่ทรัพยากรมีผลกระทบมากที่สุดต่อโครงการผลกระทบนี้อาจนำมาแสดงในรูปข้อมูลที่เป็นแผนภูมิแท่ง เทคนิคนี้เป็นวิธีการแยกปัญหาสำคัญ 2-3 ปัญหาออกจากปัญหาที่ไม่สำคัญจำนวนมากผังก้างปลาเป็นกราฟแท่งที่ใช้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญระหว่างสาเหตุของความบกพร่องกับปริมาณความสูญเสียที่เกิดขึ้น โดยสาเหตุของความบกพร่องนี้อาจเป็นไปได้ในรูปของ ชนิดของความบกพร่อง ตำแหน่งที่พบความบกพร่อง หรือเครื่องจักรที่ก่อความบกพร่อง ในขณะที่ปริมาณของเสียอาจเป็นจำนวนชิ้นงานเสีย มูลค่าความเสียหายจากของเสีย ความถี่ของการเกิด โดยทั่วไปของผังก้างปลา

2.2.5 ส่วนประกอบของผังก้างปลา

แกนนอน เป็นแกนที่ใช้แสดงความถี่ที่จะบ่งบอกถึงจำนวนสาเหตุของความบกพร่องซึ่งอาจเป็นชนิดของความบกพร่อง ตำแหน่งของความบกพร่อง หรือเครื่องจักรที่ก่อความบกพร่องโดยแต่ละแท่งของผังก้างปลาจะแทนสาเหตุของความบกพร่องแต่ละประเภท จากรูปที่ 2.25 จะมีทั้งหมด 6 แท่งโดยแท่งที่หนึ่งจะแทนสาเหตุของความบกพร่องประเภทที่ 1 แท่งที่สองแทนประเภทที่ 2 จนกระทั่งถึงแท่งที่ห้าจะแทนสาเหตุของความบกพร่องประเภทที่ 5 ในแท่งที่หกจะแทนสาเหตุของความบกพร่องประเภทอื่น ๆ ที่เหลือ โดยปกติแล้วแท่งสุดท้ายอย่างในตัวอย่างนี้คือ แท่งที่หกจะเป็นแท่งของ“อื่น ๆ”เสมอ

2.2.6 การแจกแจงความถี่

ข้อมูลทางสถิติที่เก็บรวบรวมมา ยังไม่ได้จัดให้เป็นระเบียบ ซึ่งเรียกว่าข้อมูลดิบ (Raw Data) ซึ่งข้อมูลดิบนี้ หากมีปริมาณมากจะยากแก่การดูลักษณะของข้อมูล การแจกแจงความถี่ (Frequency-Distribution) เป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ในการจัดข้อมูลดิบที่มีอยู่ให้เป็นหมวดหมู่อย่างมีระเบียบ โดยทำการเรียงลำดับข้อมูลจากค่าน้อยไปหาค่ามาก หรือจัดเรียงจากค่ามากไปหาค่าน้อยก็ได้เพื่อแสดงให้เห็นว่าค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูลเป็นเท่าใดและข้อมูลแต่ละช่วงหรือแต่ละหมวดหมู่ มีจำนวน

การเกิดครั้ง ซึ่งจะทำให้เห็นลักษณะของข้อมูลชัดเจนขึ้น และสะดวกในการนำข้อมูลไปใช้วิเคราะห์ต่อไปด้วย การแจกแจงความถี่ของข้อมูลจะเป็นการจัดหมวดหมู่ของข้อมูลเป็นชั้น ๆ ในรูปแบบของตารางที่เรียกว่า ตารางแจกแจงความถี่ (Frequency Table) แล้วพิจารณาว่ามีข้อมูลใดบ้างที่ตกอยู่ในแต่ละชั้นที่จัดขึ้น และมีข้อมูลจำนวนเท่าใดที่ตกอยู่ในแต่ละชั้นขั้นตอนการสร้างตารางการแจกแจงความถี่ มีดังนี้

2.2.7 หาค่าพิสัยของข้อมูล (Range)

โดยคำนวณจากผลต่างระหว่างค่าสูงสุดของข้อมูลกับค่าต่ำสุดของข้อมูลทั้งหมด หรือ

$$\text{พิสัย (R)} = \text{ค่าสูงสุด} - \text{ค่าต่ำสุด} \quad (2.3)$$

1. กำหนดจำนวนชั้นของข้อมูล (Class : K) ที่ต้องการให้มีในตาราง โดยทั่วไปมักกำหนดให้อยู่ระหว่าง 5-20 ชั้น หรือคำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{จำนวนชั้น (K)} = 1 + 3.3 \log N ; \text{เมื่อ } N \text{ คือจำนวนทั้งหมด}$$

2. คำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น (Class interval : I) หมายถึงช่วงกว้างของคะแนนในแต่ละชั้น ซึ่งมักจะกำหนดให้แต่ละชั้นมีความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากัน กำหนดโดย

$$\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น (I)} = \text{พิสัย} / \text{จำนวนชั้น} \quad (2.4)$$

ในกรณีความกว้างของอันตรภาคมีจุดทศนิยม ให้ปัดเศษเป็นเลขจำนวนเต็มที่ใกล้เคียงกับค่าที่คำนวณได้ ดังนั้นจำนวนชั้นที่ได้อาจคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดในตอนต้นประมาณ 1 ชั้น การหาความกว้างของอันตรภาคชั้นทำได้ดังนี้

3. ถ้าข้อมูลจริงเป็นเลขจำนวนเต็ม ความกว้างของอันตรภาคชั้นจะปัดเศษให้เป็นเลขจำนวนเต็มที่ใกล้เคียงกับค่าที่คำนวณได้ เช่น หากคำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้นได้ค่าเท่ากับ 9.25 จะกำหนดความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากับ 9 หรือค่าคำนวณเท่ากับ 9.76 จะกำหนดความกว้างของอันตรภาคชั้นให้เท่ากับ 10 เป็นต้น
4. ถ้าค่าข้อมูลจริงเป็นเลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง ความกว้างของอันตรภาคชั้นต้องเป็นเลขทศนิยม 1 ตำแหน่งด้วย เช่น 9.25 ปัดเศษเป็น 9.3 หรือ 9.142 ปัดเป็น 9.1 เป็นต้นถ้าข้อมูลจริงเป็นเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง ความกว้างของอันตรภาคชั้นต้องเป็นเลขทศนิยม 2 ตำแหน่งด้วย เช่น 9.417 ปัดเศษเป็น 9.42 หรือ 9.672 ปัดเศษเป็น 9.67 เป็นต้น

2.2.8 กำหนดขีดจำกัดชั้น (Class Limit)

โดยในแต่ละชั้นของข้อมูลจะมีขีดจำกัดชั้นเป็นตัวเลขที่บอกให้ทราบว่าข้อมูลใดบ้างที่ตกอยู่ในแต่ละชั้นนั้น แต่ละชั้นจะมีข้อมูลสูงสุดและข้อมูลต่ำสุด ข้อมูลสูงสุดเรียกว่าขีดจำกัดบน (Upper Limit) และข้อมูลต่ำสุดเรียกว่าขีดจำกัดล่าง (Lower Limit) ดังนั้นข้อมูลในแต่ละชั้นจะมีค่าตั้งแต่ขีดจำกัดล่างถึงขีดจำกัดบนของชั้นนั้น ชั้นแรกในตารางแจกแจงความถี่จะคลุมค่าข้อมูลต่ำสุด และชั้นสุดท้ายจะคลุมข้อมูลสูงสุดเสมอ ขั้นตอนการหาขีดจำกัดชั้นทำได้ดังนี้

การหาขีดจำกัดล่างของแต่ละชั้นทำได้ดังนี้

ชั้นที่ 1 จะใช้ค่าต่ำสุดของข้อมูลเป็นค่าเริ่มต้น หรือจะใช้ค่าต่ำกว่าค่าต่ำสุดของข้อมูลเล็กน้อยเป็นค่าเริ่มต้นก็ได้

ชั้นที่ 2 ให้นำค่าความกว้างของอันตรภาคชั้น + ขีดจำกัดล่างของชั้นที่ 1

ชั้นที่ 3 ให้นำค่าความกว้างของอันตรภาคชั้น + ขีดจำกัดล่างของชั้นที่ 2

ชั้นที่ k ให้นำค่าความกว้างของอันตรภาคชั้น + ขีดจำกัดล่างของชั้นที่ k-1

2.2.9 การหาขีดจำกัดบนของแต่ละชั้น

ชั้นที่ 1 ถ้าข้อมูลจริงเป็นตัวเลขเต็ม ให้ลบค่าความกว้างของอันตรภาคชั้นด้วย 1 แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้บวกเข้ากับขีดจำกัดล่างของชั้นแรก แต่ถ้าข้อมูลจริงเป็นเลขทศนิยม 1 ตำแหน่ง ให้ลบค่าความกว้างของอันตรภาคชั้นด้วย 0.1 แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้จากบวกเข้ากับขีดจำกัดล่างของชั้นแรกถ้าข้อมูลจริงเป็นเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง ให้ลบค่าความกว้างของอันตรภาคชั้นด้วย 0.01 แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้บวกเข้ากับขีดจำกัดล่างของชั้นแรก เช่นนี้เป็นต้นไป

ชั้นที่ 2 ให้นำค่าความกว้างของอันตรภาคชั้น + ขีดจำกัดบนชั้นที่ 1

ชั้นที่ 3 ให้นำค่าความกว้างของอันตรภาคชั้น + ขีดจำกัดบนของชั้นที่ 2

ชั้นที่ k ให้นำค่าความกว้างของอันตรภาคชั้น + ขีดจำกัดบนของชั้นที่ k-1

2.3 ทฤษฎีการวางแผนงานก่อสร้าง

เพื่อบรรลุเป้าหมายในการดำเนินโครงการก่อสร้าง การจัดการที่ดีจะเป็นหนทางหนึ่งที่ทำให้ผู้บริหารสามารถนำไปใช้ให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งผู้วิจัยหลายท่านได้ให้ความหมายและวิธีในการจัดการดังนี้ วิวัฒน์ แสงเทียน, มนูญ นิธิโกศ และ วิฑูรย์ เจียรสกุล ได้สรุปหลักการสำคัญของการจัดการดังนี้ การจัดการคือ การนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่ หรือที่สามารถจะหาได้ ซึ่งประกอบด้วยบุคลากร เงิน วัสดุ เครื่องมือ และเงื่อนไขการทำงาน (หรือสัญญา) มาประสานรวมกันอย่างเหมาะสม เพื่อให้

การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด และบรรลุเป้าหมายตามต้องการ กระบวนการดำเนินงานของการจัดการ สามารถแบ่งได้เป็น 4 ขั้นตอน

1. การวางแผน (Planning) เป็นการตัดสินใจล่วงหน้าเพื่อกำหนดว่าจะทำอะไร เมื่อไร และใครเป็นผู้ทำ โดยเลือกแนวทางการดำเนินงานและวิธีปฏิบัติงานที่เหมาะสม การวางแผนงานเป็นการเชื่อมต่อกับปัจจุบันกับสิ่งที่ต้องการในอนาคต
2. การจัดระบบงาน (Organizing) เป็นการจัดระเบียบในหน่วยงานเพื่อดำเนินการให้เกิดผลตามที่ได้ตั้งเป้าหมายหรือวางแผนเอาไว้
3. การอำนวยการและดำเนินการ (Directing and Executing) เมื่อได้มีการวางแผนและจัดระบบงานแล้วจะต้องมีการดำเนินการให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดสิ่งสำคัญจำเป็น ในการอำนวยการ คือ ระบบการติดต่อสื่อสารที่ดีและรวดเร็ว รวมถึงการจัดงานให้ประสานกันและการทำงานให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในระหว่างผู้ร่วมงาน
4. การควบคุมติดตามผลงาน คือการควบคุมงาน ให้ดำเนินไปตามแผนกระบวนการควบคุมประกอบไปด้วย หลักใหญ่ ๆ คือกำหนดมาตรฐานในการดำเนินงาน ,ตรวจและวัดผลงานเทียบกับมาตรฐาน, แก้ไขงานที่เบี่ยงเบน กรกฤษฎ ประคองวิทยา ได้วิจัยพบว่าองค์ประกอบที่มีผลต่อประสิทธิภาพงานก่อสร้างอาคารสูงว่ามืองค์ประกอบที่มีผลต่อประสิทธิภาพงานก่อสร้าง ประกอบด้วยการจัดการงานสนาม, การจัดการงานวัสดุ, การจัดการเครื่องจักร, การจัดการแรงงาน จากข้อมูลที่ได้มีการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ประสิทธิภาพการจัดการแรงงาน และประสิทธิภาพการจัดการงานสนามมีประสิทธิภาพต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพการจัดการทั้ง 4 แบบ ซึ่งถ้าต้องการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นควรมีการปรับปรุงการจัดการแรงงานและการจัดการงานสนาม

นายพสุธา พันธุ์สาย ได้วิจัยพบว่า รูปแบบการบริหารโครงการก่อสร้าง สำหรับผู้รับเหมาก่อสร้างในประเทศไทยแบ่งเป็น 4 ส่วนดังนี้

1. การบริหาร โครงการก่อสร้างช่วงประกวดราคา
2. การบริหารโครงการก่อสร้างช่วงก่อนดำเนินการก่อสร้าง
3. การบริหารโครงการช่วงดำเนินการก่อสร้าง
4. การบริหารโครงการก่อสร้างช่วงส่งมอบงาน

2.3.1 วงจรอายุของโครงการก่อสร้าง

Donald และ Boys ได้วิจัยพบว่า วงจรอายุของโครงการก่อสร้างจะหมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มคิดเกี่ยวกับโครงการไปจนถึงอายุการใช้งานโครงการนั้น ได้แบ่งวงจรอายุการก่อสร้างออกเป็น 6 ช่วงดังนี้

ช่วงที่ 1 ขั้นตอนเริ่มต้นและศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ(Concept and Feasibility) ขั้นตอนนี้เกิดขึ้นเมื่อเจ้าของโครงการมีความคิดที่จะสร้างโครงการ โดยมีแนวทางการดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอนคือ

1. การกำหนดแนวทางของโครงการ
2. การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการด้านต่าง ๆ
3. การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ช่วงที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบ (Engineering and Design) การออกแบบโครงการปกติจะดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอนคือ

1. การออกแบบขั้นต้น (Preliminary Design)
2. การออกแบบขั้นรายละเอียด (Detailed Design)

ช่วงที่ 3 ขั้นตอนการจัดจ้าง (Procurement) หมายถึง การจัดหาจัดจ้างผู้รับเหมา จัดหาจัดจ้างผู้ผลิตส่งมอบวัสดุอุปกรณ์ ภายใต้แบบรูป รายการก่อสร้าง และเงื่อนไขที่กำหนดไว้โดยผู้ออกแบบ

ช่วงที่ 4 ขั้นตอนการก่อสร้าง (Construction) เมื่อได้จัดหาจัดจ้างผู้ดำเนินการแล้วจากนั้นผู้รับดำเนินการก็จะแปลรูปแบบ รายการก่อสร้าง และเงื่อนไขที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ออกมาเป็นสิ่งก่อสร้างจริง โดยใช้เทคนิคการดำเนินการ ทรัพยากรต่าง ๆ ภายในระยะเวลาและงบประมาณที่กำหนด และได้มาตรฐานตามที่กำหนดในรายการก่อสร้าง

ช่วงที่ 5 ขั้นตอนเริ่มใช้งาน (Start – up and Implementation) หลังจากสิ่งปลูกสร้างได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ก็จะเริ่มต้นใช้งาน หากมีเครื่องจักรก็จะต้องมีการปรับแต่งให้เหมาะสมในการใช้งานจริง

ช่วงที่ 6 ขั้นตอนการใช้งานจริงจนถึงสิ้นสุดอายุของสิ่งปลูกสร้าง (Operation or Utilization) เมื่อได้เริ่มใช้งานแล้ว ก็จะใช้งานรวมทั้งมีการซ่อมบำรุงตามระยะเวลาที่กำหนดไปจนสิ้นสุดการใช้

งานวิจัยครั้งนี้ เป็นการการวางแผนการก่อสร้างด้วยโดยศึกษาถึงองค์ประกอบที่เป็นปัจจัยในการพัฒนามหาวิทยาลัยโดยเป็นการวางแผนภาพรวมของโครงการจากแผนแม่บทของมหาวิทยาลัย โดยการลงความเห็นของผู้บริหารมหาวิทยาลัย โดยนำผลการตัดสินใจโดยนำกระบวนการตัดสินใจจากวิธี AHP มาวิเคราะห์ การตัดสินใจ

2.4 ทฤษฎีแนวคิดการจัดวางผังแม่บท

2.4.1 ระบบการวาง Zoning (Compact and Clear)

คือ วางแผนการขยายตัว ที่สอดคล้องกับความต้องการในการใช้สอยเป็นระยะ สอดคล้องกับงบประมาณการพัฒนา และสัมพันธ์กับการใช้ที่ดินโดยรอบ และศักยภาพของพื้นที่ เช่น ระดับของการเข้าถึง (ส่วนของชมรมกีฬา บ้านพัก และ ส่วนศึกษาศาสนา) ความสัมพันธ์ของส่วนที่มีความต่อเนื่องกัน (Zoning Relationship) เช่น ส่วน Academic and Living Quarter, Sport Area มีการสร้างให้เกิด Social Interaction เพื่อทำให้เกิดความสัมพันธ์อันดี อันจะเป็นการนำไปสู่บรรยากาศการเรียนรู้ที่มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้แบบองค์รวม เช่น การใช้ Open Space หรือ บาง Facilities ร่วมกัน เช่น ส่วนรับประทานอาหาร ส่วนลานกิจกรรมความชัดเจนในลำดับการควบคุม (Public to Private Space) ซึ่งมีผลต่อเนื่องในแง่ของความปลอดภัย เช่น ส่วน Industrial Park, Academic , Sports Zone etc.

2.4.2 ระบบการสัญจรภายใน (Circulation System)

การลำดับ (Hierarchy) และ การแบ่งแยกที่ชัดเจน เพื่อความสะดวก และความปลอดภัยในการใช้ เช่น ทางแยก ทางข้ามต่างๆ และมีการแบ่งโซนการเข้าถึงของรถประเภทต่างๆ ให้ชัดเจนระบบถนนของรถแท็บและตัดเส้นทางทางเดินหลัก (Cross Circulation) การเชื่อมต่อของเส้นทางเดินภายในทางจักรยาน มีถนนมาเกินความจำเป็นขาดความ “ง่าย” ต่อการรับรู้ทิศทาง (Sense of Direction) ระบบการเชื่อมต่อกับภายนอก เช่น การวิเคราะห์ทางเข้าถึงจากภายนอกเพื่อใช้เป็นทางรองการวางถนนในหลายบริเวณ ไม่ได้คำนึงถึงขนาด และวงเลี้ยวที่เหมาะสม ความเร็วของรถที่สัมพันธ์กับการรับรู้ (Road Alignments) ถนนทางเข้าขาดการสร้างภาพลักษณ์ที่ดีทำให้เกิดความประทับใจต่อมหาวิทยาลัย

2.4.3 ระบบการกำจัดของเสีย

มีการวางผังหลักให้สอดคล้องกับระบบการวางผัง และ ทิศทางการพัฒนาทั้งโครงการ มีระบบบำบัดน้ำเสียของแต่ละอาคาร และนำไปบำบัดรวมอีกครั้ง ต้องวางแผนรองรับการนำน้ำกลับมาใช้ตามนโยบายของมหาวิทยาลัยในอนาคต การกำจัดของเสีย และการบำบัดน้ำเสีย และส่วนอื่น ๆ ระบบรวมกันในการควบคุม การกำจัด และตรวจวัดค่าต่างๆทั้งต้องคำนึง ระบบน้ำท่วม การระบายน้ำ การควบคุมและ การจัดวางระบบระบายน้ำที่ดี ต่อเนื่อง ประหยัด มีระบบควบคุมน้ำในโครงการ นอกจากการรับน้ำแค่ในโครงการเท่านั้น ระบบไฟฟ้า และระบบจ่ายน้ำ มีขั้นตอนการพัฒนาทำให้ไม่เกิดปัญหาในการวางระบบ ต่างๆ ตามความจำเป็นของระยะการพัฒนา

2.4.4 ภาพลักษณ์ และความงาม

ผัง และ ลักษณะทางกายภาพของมหาวิทยาลัย ทุกวิทยาเขต ต้องแสดงให้เห็นถึง ภาพลักษณ์ที่สะท้อนถึงปรัชญา นโยบาย และ ลักษณะของ นักศึกษา (ตรี และ โท) ซึ่งเป็นผู้ใช้สำคัญของโครงการ ที่จะต้องต้อนรับคนภายนอกในระดับสากล จึงต้องคำนึงถึงภาพพจน์ให้มากภาพลักษณ์ (Campus Image) ที่สะท้อนถึงปรัชญาของมหาวิทยาลัย (University Philosophy) และ เห็นถึงนโยบายในแนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัย University image ที่สร้างขึ้นมาจากนโยบาย หรือ สนับสนุนปรัชญาของมหาวิทยาลัยโดยรวม รวมทั้งการออกแบบผังแม่บทมีเหตุผลสนับสนุนให้ ภาพลักษณ์นามธรรม (Abstract Image) นี้ เกิดความสำคัญขึ้นในการออกแบบลักษณะทางกายภาพของที่อยู่อาศัย และ ส่วนการศึกษาที่จะสร้างให้เกิดการสนับสนุนบรรยากาศของการเรียนรู้ และ อยู่อาศัยที่ดี (Learning & Living Environment That Supports Campus Life) มีความปลอดภัย และทำให้เกิดความภาคภูมิใจในสถานศึกษาสะท้อนถึงความเป็น “ มหาวิทยาลัยสีเขียว ” (Green Campus) และ “สวนอุตสาหกรรม” (Industrial Park) ที่บ่งบอกถึงการประสานการพัฒนาเข้ากับธรรมชาติ รูปแบบของส่วนต่างๆ รวมทั้งที่ว่างที่จะทำเป็น Landscape ไม่สอดคล้องกับ ระบบนิเวศน์โดยรอบ ไม่สามารถสื่อถึง Green Campus and Industrial (in the) Park ระบบ zoning ไม่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ในทุกบรรยากาศตามแนวความคิดแบบ Learning & Living Environment

2.4.5 แนวความคิดในการออกแบบ Campus image, industrial Park

การจัดระบบผังแม่บทสามารถใช้ประชาสัมพันธ์ให้นักศึกษา ประชาชน ผู้เข้ามาเยี่ยมชม และผู้ลงทุนในส่วนอุตสาหกรรม มีความสนใจ และจิตสำนึกในเรื่องสิ่งแวดล้อม การประหยัดพลังงานการนำกลับมาใช้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ให้เกิดในทุกบริเวณได้การออกแบบคู่กันสมัย สมเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำทางด้านเทคโนโลยีระดับสูงมีการประสานประสานระหว่างความเป็นวิทยาศาสตร์ และ ศิลปะ (Clear clean and Green Environment) สร้างสภาพแวดล้อมภายในมหาวิทยาลัยให้มีความร่มเย็น ด้วยการจัดภูมิสถาปัตยกรรมที่สามารถลดความร้อนภายในบริเวณที่ตั้งมหาวิทยาลัย และ ปรับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับภาวะอยู่อาศัยของผู้ใช้ (Human comfort zone) พยายามให้มีการนำกลับมาใช้ ให้ได้มากที่สุด เช่น ระบบบำบัดน้ำเสีย และการใช้พลังงานที่คุ้มค่า เช่น การใช้แสง และการระบายอากาศธรรมชาติมีความ “ง่าย” ต่อการรับรู้ ควบคุมได้ตามระดับการใช้งาน สามารถจำกัดการใช้พลังงานได้เป็นบริเวณเท่าที่จำเป็น สะดวกต่อการดูแลรักษา (Learning & living environment) มีความตรงไปตรงมา สะดวกในการเชื่อมต่อ เน้นความปลอดภัย และมีสิ่งแวดล้อม สิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมแก่การอยู่อาศัย และ เรียนรู้ อย่างมีความสุขสร้างให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ในทุกสถานที่ และสร้างโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ในต่างวิชา (Multi-disciplinary knowledge) และ Social & campus interaction ความสัมพันธ์กับชุมชน กระจายความรู้สู่ชุมชน เช่น การแสดงผลงานกลางแจ้ง ส่วนสาธิตการทดลองภายนอกมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับชุมชน เช่น ส่วนสนามกีฬา เป็น

ศูนย์กลางเขตชุมชน (Community center) บริเวณติดชายแดนพม่าแผนการศึกษาในอนาคต เป็นศูนย์กลางให้ความรู้ และ การศึกษา เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมบริเวณสวนฝั่งราชบุรี (Separated vehicle and pedestrian) คือ แยกส่วนทางเดิน ทางจักรยานหลัก ออกจากทางถนน และ ให้มีทางตัดกันน้อยที่สุด ชัดที่สุด เพื่อความปลอดภัย และ ไม่รบกวนบรรยากาศ การเรียนทั้งใน และนอกห้องเรียน การจัดระบบถนนให้รับรู้ง่ายที่สุด และสามารถลดปริมาณของรถที่วิ่งอ้อมโดยไม่จำเป็น ทางเดิน และทางจักรยาน มีความชัดเจน และบรรยากาศที่ดี โดยต้องคำนึงถึงการเตรียมความสะดวกให้กับคนพิการด้วย Environmental friendly technology, Green & clean university, Research and development center, Learning & living environment, Modern international campus, Industrial park, Arts and science (Creative learning)

วิเคราะห์ผังการใช้ที่ดิน และความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มต่างๆ ต่อไปนี้

1. Academic Zone
2. Common facilities
3. Common academic facilities
4. Administration
5. Common student facility
6. Service and maintenance
7. Dormitory
8. Social service Zone

2.4.6 วิเคราะห์ผังการขยายตัวในอนาคต

เพื่อจัดระเบียบมหาวิทยาลัยให้ดีขึ้น ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

มีการถ่ายทอดของระบบที่วางผังขึ้นและค่อนข้างต่อเนื่องเพียงแต่บางพื้นที่อยู่ในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม และบางพื้นที่ไม่รู้ว่าจะใช้สำหรับทำอะไร เนื่องจากมีถนนล้อมรอบ มีการจัดกลุ่มของอาคารเรียนเป็นกลุ่มดีขึ้น ให้วิชาเรียนที่เกี่ยวข้องกันไม่กระจัดกระจาย ซึ่งทำให้สะดวกต่อการเปลี่ยนห้องเรียนของนักศึกษา ระเบียบผังซึ่งเป็นระบบที่สำคัญที่สุด ยังมีปัญหาที่เส้นทางของรถยนต์ทับเส้นทางกับทางเดินรอบ และตัดเส้นทางเดินหลักหลายจุด ซึ่งทำให้ค่อนข้างอันตราย และอาจเกิดอุบัติเหตุได้

2.4.7 การวิเคราะห์ระบบของพื้นที่เปิดโล่งในปัจจุบัน

- A. Public open space พื้นที่สาธารณะ
- B. Semi- public พื้นที่กึ่งสาธารณะ

C. Semi – private พื้นที่กึ่งส่วนตัว

D. Private พื้นที่ส่วนตัว

E. Service

2.4.8 การวิเคราะห์สภาพทางกายภาพของพื้นที่

ในบริเวณทางเข้าหลักของอาคารหลายๆ หลัง โดยรวมแล้วการใช้งานของแต่ละบริเวณควรมีความชัดเจนว่าควรใช้คืออะไร บางการใช้อยู่เหมาะสมกับตำแหน่ง (Location) เช่น เป็นการใช้งานแบบ semi – private แต่อยู่ติดที่ public ทำให้ผู้ใช้เกิดความรู้สึกไม่สบาย และทำให้ใช้งานไม่เต็มที่ บริเวณที่ว่างที่ใช้เป็น Service และที่เก็บวัสดุ อยู่บนเส้นทางสัญจรและทางเดินหลัก ซึ่งทำให้ขวางทางสัญจรและทางเข้าอาคารและทัศนียภาพไม่สวยงามการวิเคราะห์การใช้งานของพื้นที่เปิดโล่ง

นอกจากนั้น ขนาดของพื้นที่การใช้งานความเหมาะสมกับกิจกรรมการใช้งานที่เกิดขึ้น เช่น บริเวณทางเดินหลัก แต่มีขนาดเล็กและอยู่ติดกับบริเวณที่นั่ง หรือต้องเดินลัดเลาะไปในระหว่างชอกตึก ซึ่งเป็นจุดอับที่จะเกิดอันตรายได้ เส้นทางเดินหลักคดเคี้ยวเข้าข้างตึกขาดความสว่างามขาดทิศทางขาดความสะดวก และขนาดไม่เหมาะสม ทำให้การเปลี่ยนห้องเรียน หรือการไปถึงจุดต่างๆ เช่น ห้องสมุด และการเปลี่ยนห้องเรียนไม่สะดวก ทั้งๆที่ระยะทางเดินไม่ไกล มีการใช้งานชั่วคราวในเทศกาลต่างๆ บนพื้นถนนซึ่งปัจจุบันใช้เป็นรถยนต์หลัก เช่น การรับน้อง งานปีใหม่ เนื่องจากไม่มีที่จัดกิจกรรมเหล่านั้น ซึ่งอาจทำให้เกิดความขัดแย้งและอันตรายได้ ในเวลาเย็นมีผู้ใช้สนามกีฬาบางสภาพการระบายน้ำของสนามกีฬาควรจะต้องดี และสมบูรณ์เพื่อให้ใช้งานได้เต็มที่ อย่างไรก็ตามการออกกำลังกายกลุ่มย่อยๆ เช่น บอลเล็กหรือวอลเลย์บอล ก็ไม่เหมาะสมที่จะเล่นรวมที่สนามกีฬาเนื่องจากอาจเกิดความขัดแย้ง กระแทกกระทั้น และไกลเกินไปสำหรับการเล่นเวลาสั้นๆ ไม่มีพื้นที่ที่จะสร้างเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ ระหว่างนักศึกษาต่างคณะ ซึ่งนอกจากจะเป็นการได้ทำกิจกรรมที่มีประโยชน์ร่วมกันแล้ว ยังเป็นการสร้างโอกาสที่จะได้แลกเปลี่ยนความรู้ และการทำงานร่วมกันในหลายสาขาวิชา เพื่อการศึกษาและค้นคว้าแบบบูรณาการ

การวิเคราะห์ระบบสัญจรภายในมหาวิทยาลัยและระหว่างชุมชนกับมหาวิทยาลัย

1. ทุกอาคาร สามารถเข้าถึงโดยทางรถยนต์ได้ถึงหน้าอาคาร ทำให้ทางเดินจากที่จอดรถสั้น
2. ทางคนของ เข้าถึงเกือบรอบอาคารและเกือบทุกส่วนของมหาวิทยาลัย
3. มุมมองจากถนนจะสวยงาม เห็นภาพลักษณ์ ของมหาวิทยาลัย ทั้งจากทางเข้าหลักและพื้นที่ภายใน
4. สามารถปิดถนนเพื่อให้ในกิจการอื่นได้ในบางเวลา เนื่องจากมีถนนรอบล้อม
5. ถนนวงรอบที่มีขนาดเล็กรองรับการจราจรไม่หนาแน่น

6. ในแง่การปฏิบัติ จะมีการเปลี่ยนแปลงจากแบบปัจจุบันน้อยกว่าทำให้ผู้ใช้รู้สึกกระทบกระเทือนน้อยกว่า เนื่องจากไม่ต้องเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้รถ

2.4.9 เป้าหมายของการจัดทำแผนแม่บท

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. Learning Atmosphere | บรรยากาศแห่งการเรียนรู้ |
| 2. Social Interaction | ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม |
| 3. Green & Clean University | มหาวิทยาลัยสีเขียว |
| 4. Education Park | สวนการศึกษา |
| 5. International Image | ภาพพจน์ที่เป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำ |

เพื่อสร้างให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการสนับสนุนให้เป้าหมายที่ตั้งไว้ประสบความสำเร็จ

2.4.9.1 Walking campus การใช้ทางเดินเป็นส่วนมากในการติดต่อภายใน

1. แยกส่วนทางเดินภายใน และถนนทางเดินหลักในส่วนการศึกษาปลอดจากขบวนรถ และมีความง่าย สั้น และตรง เพื่อให้การเปลี่ยนห้องเรียน หรือ การไปใช้ประโยชน์ส่วนบริการต่างๆ เช่น ห้องสมุด ใช้เวลาในการเดินทางน้อยที่สุด
2. ทางข้าม ทางที่ตัดกันของถนนและทางเดินเท้า มีน้อยจุดและชัดเจน โดยทางข้ามจะต้องมีขนาดใหญ่ และให้คนเดินเป็นสำคัญ
3. ที่จอดรถรวมอยู่ใกล้บริเวณทางเข้าออกหลัก แต่หลบสายตาและเป็นสัดส่วน

2.4.9.2 Common Open Space Approach

ให้ความสำคัญกับพื้นที่ว่างส่วนกลาง โดยวางลักษณะกลุ่มอาคาร ให้เกิดการโอบล้อมพื้นที่ส่วนกลาง สร้าง Enclosure space ทำให้พื้นที่ว่างเกิดความหมาย และการใช้สอยขึ้นมา

1. อาคารต่างๆ มีความสัมพันธ์กันโดยมีทางเข้าหลักของนักศึกษา อาจารย์และบุคลากรภายใน ตอบรับกับทางเดินหลัก (Campus Walk)
2. ส่งเสริมให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้แบบองค์รวม (Integrated learning) และปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างคณะต่างๆ (Interaction) ด้วยการสร้างพื้นที่ที่เพิ่ม โอกาสที่จะพบปะกันในระดับต่างๆ

2.4.9.3 Multi – purpose Space (Flexible used)

1. การพยายามสร้างทุกพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด
2. สนามและลานขนาดต่างๆกัน เพื่อการใช้สอยหลายประเภทตามความต้องการ
3. การเชื่อมต่อระบบลานและที่ว่าง ทำให้มีความยืดหยุ่นเพื่อการใช้งานแบบต่างๆที่ต้องการพื้นที่ขนาดต่างกัน(Overflow space)

4. ไม่มีบริเวณที่รกร้างที่ไม่ระบุ หรือไม่บ่งว่าเป็นของใคร และใครเป็นผู้ใช้หลัก

2.4.9.4 Clear & Clean and Compact zoning

1. มีความง่าย และกระชับในการใช้งาน การเชื่อมต่อส่วนต่างๆ ตรงไปตรงมา และประหยัดเวลา เหมาะกับสถานศึกษา
2. สื่อถึงทิศทางและที่ตั้งที่ชัดเจนของสถานที่ต่างๆ
3. ลดการใช้การสื่อความหมายด้วยป้ายตัวหนังสือ และสัญลักษณ์บอกทิศทางให้เหลือเท่าที่จำเป็น

2.4.9.5 Easy for Security and Maintenance

1. การวางระบบต่างๆ ทั้งใต้ดินและบนดิน จะง่าย สั้น และตรงไปตรงมา เพื่อการดูแลรักษาที่สะดวก ด้วยการวางระบบ loop และจ่ายเข้ามา และการวางแบบท่อใต้ดินตามแนวแกนทางเดินหลัก เพื่อจ่ายจากภายใน
2. ระบบรักษาความปลอดภัย ควรจะประหยัด (ลงทุนมากในส่วนที่จำเป็น คือ แนวทางเดินหลัก) และจัดการง่ายไม่กระจุกกระจาย แนวความคิดทางด้านการจัดกลุ่มอาคาร

2.4.9.6 จัดทำผังการจัดกลุ่มและที่ตั้งของอาคาร

จุดประสงค์หลักของการจัดวางกลุ่มของอาคาร คือ การกำหนดการจัดวางประเภทของอาคาร ที่มีการใช้สอยในลักษณะประเภทเดียวกัน และ/หรือมีการใช้งานที่ต่อเนื่องกันให้อยู่ภายในบริเวณเดียวกัน เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีระเบียบแบบแผน มีความเป็นกลุ่มของอาคารที่ชัดเจน และทำให้สะดวกต่อการรับรู้ (Sense of Direction) ของผู้เข้ามาติดต่อ หรือใช้งานอาคารประเภทนั้นๆ ทั้งยังเอื้อต่อการกำหนดการเข้าถึงอาคารต่างๆ ได้อย่างชัดเจน

1. ความชัดเจนของการจัดกลุ่มและที่ตั้งของอาคาร ตามประเภทของการใช้งาน (Grouping follows Functions)
2. ความต่อเนื่องในการใช้งาน (Continuity of Usage)
3. จัดกลุ่มของอาคารโดยแบ่งตามระดับความสำคัญ (Hierarchy) และความเหมาะสมในการเข้าถึง (Accessibility)
4. การรับรู้ได้โดยง่ายสำหรับผู้มาติดต่อ หรือ ผู้ใช้งานอาคาร (Sense of Direction)
5. กลุ่มของอาคารควรก่อให้เกิดพื้นที่กึ่งโอบล้อม (Semi-enclosed space) เพื่อสร้างบรรยากาศแห่งการปฏิสัมพันธ์ภายในคณะ รวมทั้งเป็นพื้นที่เพื่อการส่งเสริมกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ
6. ลดพื้นที่ชอกหลืบ ทางเดินแคบระหว่างอาคาร เพื่อความปลอดภัย (Safety)

การศึกษาแผนแม่บทฉบับนี้จึงนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงการวางผังการจัดกลุ่มและที่ตั้งของอาคาร ภายใต้แนวคิดหลักข้างต้น เพื่อให้มีการใช้พื้นที่ของมหาวิทยาลัยอย่างมีคุณค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด และนำไปสู่การแสดงให้เห็นถึงความโดดเด่น (Identity) ของแต่ละคณะ ทั้งยังเอื้อต่อการรับรู้และสังเกต (Perceive and Realize) ถึงกลุ่มอาคารของแต่ละคณะได้ง่ายสำหรับผู้มาเยือน นอกจากนี้ยังช่วยให้การใช้ประโยชน์ของอาคารเป็นไปอย่างเต็มประสิทธิภาพ และมีความต่อเนื่องในการใช้พื้นที่และอุปกรณ์สำหรับการทำงานที่สัมพันธ์กัน โดยเฉพาะในส่วนของห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และห้องวิจัยต่างๆ การจัดกลุ่มของอาคารที่ดี ยังส่งเสริมให้เกิดพื้นที่ที่สนับสนุนต่อการทำกิจกรรมของทั้งทางคณะและนักศึกษาอีกด้วย แนวความคิดในด้านรูปแบบของการออกแบบอาคารรวมถึงขนาดและความสูงที่เหมาะสมของอาคาร เพื่อเป็นแนวทางการขยายตัวในอนาคต

2.4.9.7 แนวความคิดหลักในด้านรูปแบบของอาคารต่างๆ

1. ความกลมกลืนความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของมหาวิทยาลัย

รูปแบบของอาคาร ต้องมีลักษณะร่วมทางกายภาพที่มีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (Unity) กับอาคารอื่นๆภายในบริเวณมหาวิทยาลัย โดยมีการกำหนดรูปแบบหลักเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาออกแบบ นอกจากนี้การออกแบบยังต้องคำนึงถึงแนวอาคารที่มีอยู่เดิม เพื่อก่อให้เกิดความต่อเนื่องของ Mass & Space การออกแบบที่ละเลยแนวของอาคารแวดล้อมก่อให้เกิดความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ทั้งยังก่อให้เกิดมุมอับ และพื้นที่ที่ไร้คุณค่า อันไม่สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ในการใช้งาน

2. ความมีเอกลักษณ์ของมหาวิทยาลัย คณะ/หรือภาควิชา

นอกเหนือจากการกำหนดรูปแบบร่วมของอาคารภายในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยแล้วในขณะเดียวกันรูปแบบของอาคารแต่ละหลังควรมีเอกลักษณ์ (Identity) ที่สื่อให้เห็นถึงลักษณะที่โดดเด่นของแต่ละหน่วยงานหรือคณะและภาควิชาต่างๆ ที่ใช้อาคารนั้นๆ เพื่อให้ผู้ที่เข้ามาติดต่อสามารถรับรู้ถึงลักษณะการใช้งานของอาคารนั้นๆ ได้โดยสัญชาตญาณ ซึ่งทั้งหมดนี้ควรมีการออกแบบที่สามารถรับรู้ได้โดยง่ายและเป็นสากล

3. การประหยัดพลังงาน และการคำนึงถึงการรักษาสภาพแวดล้อม

เนื่องจากค่าใช้จ่ายทางด้านสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ของมหาวิทยาลัยมีมูลค่าที่สูง อันเป็นภาระที่สำคัญอย่างยิ่งต่อมหาวิทยาลัย การออกแบบอาคารที่คำนึงถึงการประหยัดพลังงานจึงมีส่วนสำคัญอย่างมากในปัจจุบัน แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น สาระสำคัญอยู่ที่การที่มหาวิทยาลัยเน้นให้บริการการศึกษาทางด้านความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การประหยัดพลังงาน และการรักษาสภาพแวดล้อม เป็นปรัชญาทางการศึกษาที่สำคัญในงาน (Energy Conscious Design) รวมไปถึงการการรักษา

สภาพแวดล้อม (Environmental Friendly Design) ไม่ว่าจะเป็นในด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม ระบบวิศวกรรมอาคาร และการออกแบบที่คำนึงถึงการเลือกใช้วัสดุ เพื่อแสดงให้เห็นถึงแนวความคิดทางการศึกษาของมหาวิทยาลัย

4. การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ

ลักษณะของอาคาร จะต้องเอื้ออำนวยความสะดวกต่อการบริหารจัดการการใช้งาน (Easy to Manage) เพื่อให้การใช้งานพื้นที่ในทุกๆส่วนอย่างเกิดประสิทธิผลสูงสุด การออกแบบอาคาร ยังต้องคำนึงถึงความสะดวกในการดูแลรักษา (Easy to Maintenance) ทั้งครอบคลุมถึงทั้งภายนอกและภายในอาคาร ในส่วนพื้นที่ของอาคารเก่า การที่มหาวิทยาลัยไม่มีแผนการควบคุมการใช้งานของพื้นที่อาคาร ประกอบกับการขยายตัวอย่างรวดเร็วของคณะ/ภาควิชาต่างๆ ทำให้มีการจับจองพื้นที่ตามสะดวก ดังนั้นเพื่อที่จะสร้างแนวทางพัฒนาที่เป็นระบบ จึงควรมีการทำแผนการจัดสรรพื้นที่ใหม่ โดยแบ่งแยกตามคณะและภาควิชาต่างๆเป็นแต่ละอาคาร

5. การสร้างเสริมและสนับสนุนบรรยากาศแห่งการเรียนรู้

การออกแบบอาคาร ต้องจัดเตรียมพื้นที่ส่วนกลางสำหรับการปฏิสัมพันธ์ และกิจกรรมต่างๆ ทั้งภายในหน่วยงานหรือภาควิชาอื่นๆและระหว่างภาควิชา (Support Both Education & Activities) การออกแบบยังต้องคำนึงถึงผู้ด้อยโอกาส โดยกำหนดให้มีการออกแบบอาคารที่สนับสนุนการใช้งานโดยบุคคลทุพพลภาพ (Concern for Disabilities) นอกจากนี้ในกรณีที่ส่วนของอาคารมีลักษณะแบบ Atrium หรือช่องเปิดแนวตั้ง (Open Well) ขนาดของช่องเปิดหรือช่องแสงทางดิ่งนั้นๆ ต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1/3 ของความสูงของอาคารนั้นๆ เนื่องจากขนาดของช่องแสงทางดิ่งที่เล็กเกินไป ปริมาณแสงที่ส่องลงมาจะไม่เพียงพอ ทำให้เกิดบรรยากาศที่ไม่ดี การระบายอากาศไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในกรณีที่เกิดไฟไหม้ ดังจะเห็นตัวอย่างได้จากอาคารหอพักทั้งสองหลัง

6. ความเป็นมิตร และการเชื่อมต่อ

การออกแบบ ต้องเป็นไปในแนวทางและข้อตกลงที่กำหนดไว้ในผังแม่บทอย่างเคร่งครัด ลักษณะอาคารควรเน้นการเปิด Approach สู่มุมพื้นที่โล่งส่วนกลางสำหรับอาคารที่อยู่บริเวณกึ่งกลางของมหาวิทยาลัย และเปิด Approach สู่มุมทางเดินหลักสำหรับอาคารที่อยู่โดยรอบถัดจากแนวถนนหลัก ในส่วนของตัวอาคารที่มีลักษณะเป็นกลุ่ม ควรมีการวางที่ตั้งของอาคารแต่ละหลังใน

7. ความต่อเนื่อง ทั้งในแง่ของการใช้งาน และพื้นที่สำหรับกิจกรรมต่างๆ

ชั้นล่างของอาคาร ให้เตรียมพื้นที่โล่งเอนกประสงค์ (Multi – purpose Space) สำหรับการจัดกิจกรรมต่างๆ ทั้งยังสามารถปรับใช้สำหรับจัดแสดงนิทรรศการ ในลักษณะชั่วคราว (Temporary Exhibition

Space) ได้ พื้นที่บริเวณนี้ต้องสามารถเชื่อมต่อกับพื้นที่ว่างส่วนกลาง หรือแนวทางเดินหลักได้ โดยสะดวก และกำหนดให้มีการห้องสำหรับจัดแสดงผลงานในลักษณะถาวร (Permanent Exhibition space) ไว้ภายในอาคารในบริเวณใกล้เคียงกัน โดยให้เปิดพื้นที่ด้านหน้าของห้อง ให้สามารถเห็นได้ โดยสะดวกจากบริเวณพื้นที่ โถงส่วนกลาง หรือแนวทางเดินหลัก เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของการเรียนรู้และส่งเสริมความเป็นสวนการศึกษา ตามแนวปรัชญาของมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ การออกแบบการใช้งานภายในอาคารต้องแบ่งพื้นที่เป็นส่วนส่วนของแต่ละภาควิชา ในขณะเดียวกัน พื้นที่ที่สามารถใช้งานร่วมกันต้องจัดสรรให้มีการใช้ประโยชน์สูงสุด และการออกแบบยังต้องคำนึงถึงการขยายตัวของหน่วยงานหรือภาควิชาต่างๆ ในระยะยาว เพื่อจัดเตรียมพื้นที่อย่างเหมาะสมพอเพียงต่อปริมาณการใช้งานในอนาคต

8. ความเป็นระเบียบเรียบร้อย และความปลอดภัย

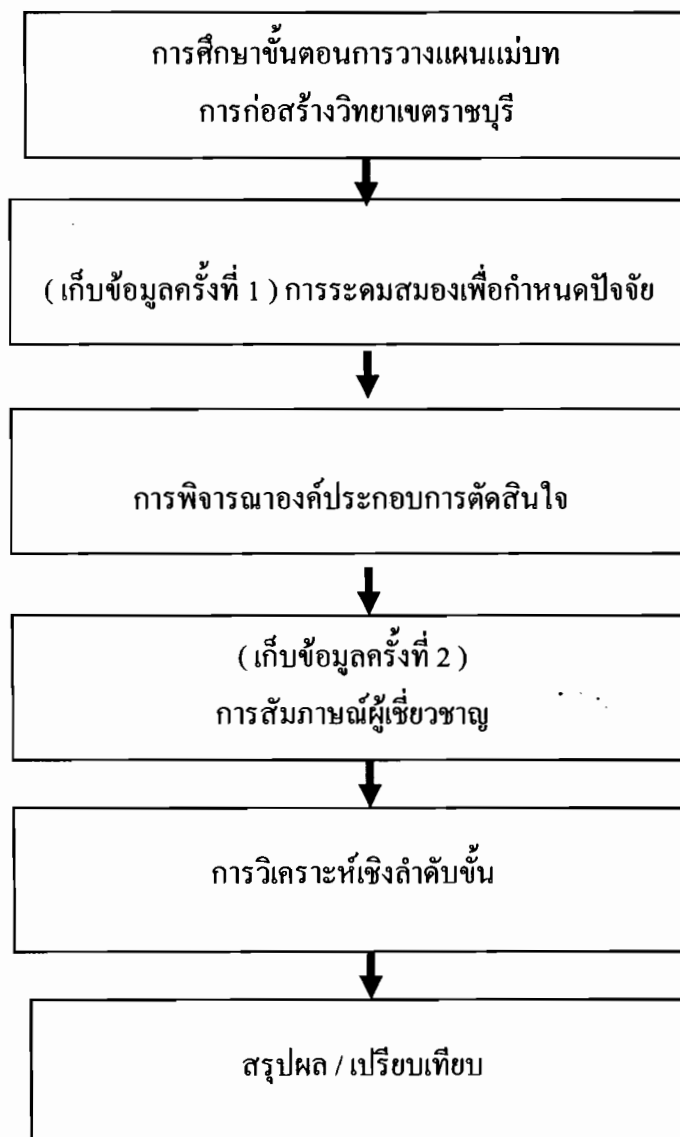
แนวความคิดหลักในการกำหนดขนาด และความสูงของอาคารต่างๆ ภายในพื้นที่ของมหาวิทยาลัย การจำกัดขนาดและพื้นที่ใช้สอยของอาคาร (Building Size & Area Limitation) การจำกัดความสูงของอาคาร (Building Height Limitation) การออกแบบวางผังโครงการที่ดี โดยเฉพาะโครงการที่มีขนาดปานกลางถึงขนาดใหญ่ จะมีข้อกำหนดร่วมเพื่อสร้างเสริม ให้เกิดภาพรวมที่ดี สวยงาม รวมถึงการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ที่เหมาะสมของโครงการนั้นๆ ดังเช่นใน Scale ของเมืองก็จะมีข้อกำหนดกฎหมาย และเทศบัญญัติที่ตราไว้เพื่อบังคับใช้ ใน Scale ของมหาวิทยาลัยก็มิได้มีความแตกต่างแต่อย่างใดมหาวิทยาลัยที่ดีย่อมมีทัศนวิสัยที่กว้างไกล โดยมีการออกกฎระเบียบข้อบังคับเพื่อเป็นองค์ในการพัฒนา โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยชั้นนำ ต้องคำนึงถึงคุณภาพของชีวิตที่ดีของนักศึกษาเป็นสำคัญ เพื่อที่จะบรรลุถึงปรัชญาของมหาวิทยาลัยในทุกๆ ด้านข้อกำหนดเรื่องขนาดและความสูง จึงเป็นส่วนหนึ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น แนวความคิดที่ก่อให้เกิดการกำหนดขนาดและความสูงสำหรับมหาวิทยาลัยมีดังต่อไปนี้

9. การจำกัดขนาดและพื้นที่ใช้สอยของอาคาร ต้องมีการจำกัดขนาด และปริมาณพื้นที่ใช้สอยของแต่ละอาคาร เพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิตและบรรยากาศที่ดีในการศึกษา และเพื่อบรรเทาความแออัดในการใช้อาคาร ความสะดวกต่อการบริหารและการควบคุมดูแลรักษาอาคาร และที่สำคัญที่สุดรวมถึงความปลอดภัยของนักศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในกรณีของการเกิดอัคคีภัย หรือเมื่อเหตุฉุกเฉินใดๆ พื้นที่ใช้สอยของแต่ละอาคารไม่เกินกว่า 20,000 ตารางเมตร โดยกำหนดจากประมาณ 115% ของพื้นที่เฉลี่ยของอาคารเรียนมหาวิทยาลัย ภายในมหาวิทยาลัยจนเกินไป ทั้งนี้ทั้งนั้นไม่รวมพื้นที่ส่วนใต้ดิน และในการออกแบบสามารถให้ไม่เกิน 30% ของพื้นที่อาคารสามารถกำหนดให้เป็นส่วนของ Basement อาคาร ทั้งนี้ยังกำหนดให้พื้นที่ของอาคารสามารถสร้างได้ไม่เกิน 30% ของพื้นที่ที่กำหนดให้สำหรับก่อสร้างอาคารคงสัดส่วนของพื้นที่สีเขียวของมหาวิทยาลัย

10. การจำกัดความสูงของอาคาร ต้องมีการจำกัดความสูงของอาคารต่างๆ เพื่อเน้นให้เห็นถึงภาพรวมที่ดีของมหาวิทยาลัย ตามการแบ่ง Zone ที่ได้ระบุไว้ รวมไปถึงความสะดวกในการบริหารจัดการที่เหมาะสมกับ Scale ของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้อาคารในกรณีที่เกิดเหตุไม่คาดคิด

บทที่ 3 วิธีการศึกษางานวิจัย

บทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนและกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เริ่มตั้งแต่การศึกษาขั้นตอนกระบวนการในการจัดทำ Roadmap พัฒนามหาวิทยาลัยวิทยาเขตราชบุรี การศึกษาข้อมูลตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน การระดมสมองเพื่อกำหนดปัจจัย และการสรุปผลและเปรียบเทียบความสำคัญในการวางแผนในการจัดทำ แผนระยะยาวโดยขั้นตอนได้แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนหลัก ๆ ดังรายละเอียดต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 การระดมสมองเพื่อกำหนดปัจจัยหลัก

3.1 แผนการจัดทำแบบประเมินแผนแม่บทมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี

(วิทยาเขตราชบุรี) ด้วยกระบวนการ AHP (Analytic Hierachy Process)

ในขั้นตอนแรกเป็นการศึกษาภาพรวมของโครงการว่าแผนแม่บทตั้งแต่เริ่มทำแผนเมื่อ ปี พ.ศ.2538 นั้น ได้จัดทำมีองค์ประกอบที่จำเป็นอะไรบ้างในแผนหลังจากได้จัดทำแผนเสร็จแล้วมหาวิทยาลัยก็ต้องรอบประมาณที่รอการจัดสรรจากภาครัฐ เป็นหลัก แต่ผู้วิจัยให้ความสำคัญกับปัจจัยต่างๆที่เป็นองค์ประกอบว่า มีอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องและทำให้แผนจะประสบความสำเร็จ ตามที่วางไว้ โดยเก็บข้อมูลเบื้องต้นกับผู้ทรงคุณวุฒิที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนในขณะนั้น เรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบัน ผู้วิจัยตั้งข้อสงสัยในการศึกษาเรื่องนี้ตั้งแต่ต้นว่าตราบใดที่มหาวิทยาลัยมีพื้นวางแปล่าอยู่นั้น สามารถที่จะวางแผนระยะยาว โดยใช้ปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทางในการวางแผนที่จะเชื่อมต่อปัจจุบันไปสู่อนาคตได้ โดยข้อมูล Primary Data ที่ได้ไปรวบรวมนำมากำหนดเป็นปัจจัยหลักแล้ว สัมภาษณ์กับผู้บริหาร 5 ระดับ คือ

1. ผู้บริหารระดับต้นของมหาวิทยาลัย จำนวน 5 ท่าน
2. ผู้บริหารระดับกลางของมหาวิทยาลัย จำนวน 5 ท่าน
3. นักวิจัยมหาวิทยาลัย (ที่ทำงานวิทยาเขตราชบุรี) จำนวน 5 ท่าน
4. เจ้าหน้าที่ผู้บริหารระดับปฏิบัติการจำนวน 5 ท่าน
5. ผู้บริหารองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นที่อยู่ในพื้นที่ที่จะสร้างวิทยาเขต (อบต. รางบัว ตำบลรางบัว อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี) จำนวน 5 ท่าน

3.1.1 แบบสอบถามผู้ให้น้ำหนักเกณฑ์

การเปรียบเทียบเกณฑ์ที่ละคู่ดังตารางตัวอย่างที่ 2.1 ขั้นตอนก่อนได้ตัวเลขในตารางนั้นจะต้องดำเนินการจัดทำแบบสอบถามเพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการสัมภาษณ์ โดยการออกแบบสอบถามจะต้องครอบคลุมและตรงประเด็นที่จะทำการศึกษา ตัวอย่างลักษณะรายละเอียดของแบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษานี้ได้แสดงไว้ในภาคผนวก นอกจากนี้แบบสอบถามที่นำมาใช้ในการสัมภาษณ์แล้ว การพิจารณาเลือกผู้ตอบแบบสอบถามก็มีความสำคัญเช่นกัน เพื่อให้ผลการเปรียบเทียบหรือค่าน้ำหนักตัวอย่างที่ทดลองใช้มีทิศทางเดียวกับค่าน้ำหนักที่เหมาะสม ดังนั้นผู้ที่เปรียบเทียบความสำคัญระหว่างเกณฑ์หรือผู้ถูกสัมภาษณ์ที่ถูกเลือกควรจะเป็นบุคคลที่มีความเกี่ยวข้องกับการบริหารมหาวิทยาลัยและเป็นผู้มีประสบการณ์ในการจัดทำแผนแม่บทของทางมหาวิทยาลัยด้วย

3.2 การหาค่ากลางของน้ำหนักเกณฑ์

อย่างไรก็ตามตัวเลขของน้ำหนักในแต่ละเกณฑ์ที่หาได้มีจำนวนมากกว่า 1 ค่า เนื่องจากใช้ความคิดเห็นของผู้ให้น้ำหนักหลายคน และการสัมภาษณ์ทำได้ที่บุคคลไม่สามารถเชิญผู้สัมภาษณ์มาประชุมหรือร่วมตอบแบบสอบถามได้คราวเดียวกันดังนั้นการหาน้ำหนักของแต่ละเกณฑ์ที่ได้จากขั้นตอนข้างต้นจะต้องนำมาหาค่ากลางของเกณฑ์ก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นระบบประเมิน สำหรับการหาค่ากลางหรือการวัดแนวโน้มถ่วงสู่ศูนย์กลาง (Central Tendency) สามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

ก. ค่าเฉลี่ย (Mean)

- ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean)
- ค่าเฉลี่ยเรขาคณิต (Geometric Mean)
- ค่าเฉลี่ยฮาร์โมนิก (Harmonic Mean)

ข. มัธยฐาน (Mediam)

ค. ฐานนิยม (Mode)

สำหรับการศึกษานี้จะนำวิธีการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตมาใช้ในการหาค่ากลางของเกณฑ์จากสูตร

$$\text{จากสูตร } \bar{X} = \frac{\sum X_i}{N} \quad (3.1)$$

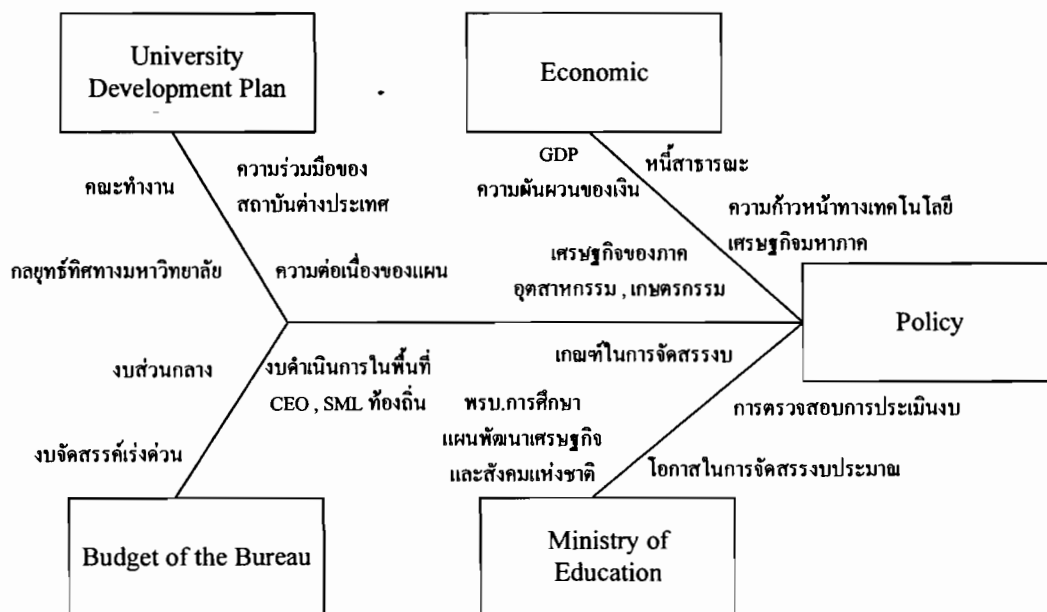
$$= \frac{(X_1 + X_2 + \dots + X_n)}{N} \quad (3.2)$$

โดยที่ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
N = ขนาดของตัวอย่าง

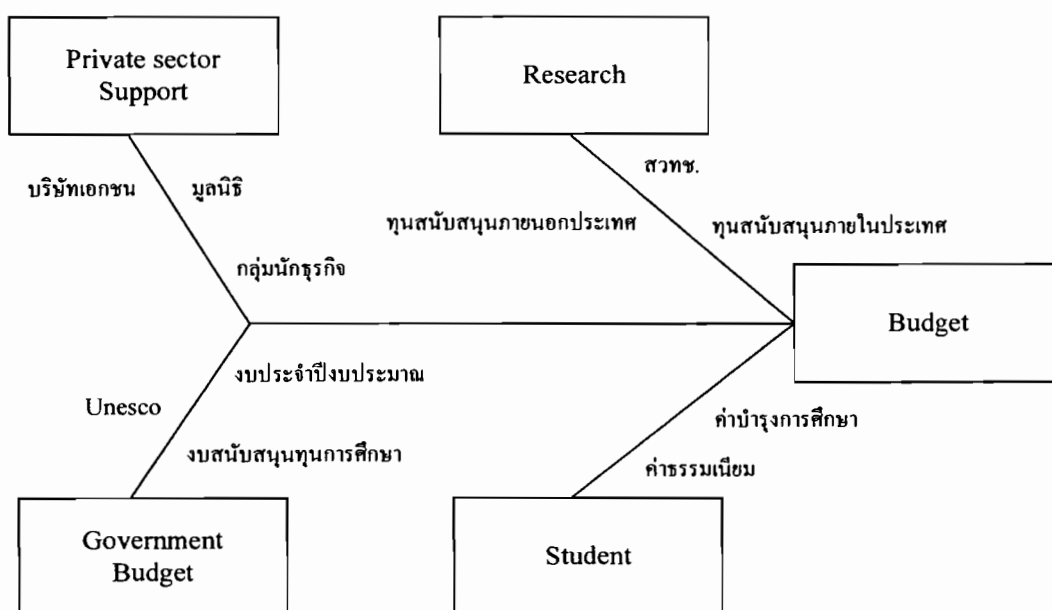
การพิจารณาหรือสรุปถึงลักษณะของข้อมูล โดยใช้ค่ากลางหรือค่าเฉลี่ยเพียงอย่างเดียว อาจทำให้ไม่ทราบถึงลักษณะของข้อมูลได้ชัดเจน ควรจะต้องพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยและการกระจายของข้อมูลควบคู่กันไป ค่าการกระจายของข้อมูลมีวิธีการวัดได้หลายวิธี ได้แก่ พิสัย (Range) ส่วนเบี่ยงเบนเฉลี่ย (Mean deviation) ค่าแปรปรวน (Variance) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) พิสัยควอไทล์ (Inter quartile) สัมประสิทธิ์ความแปรผัน (Coefficient of variation) แต่การวิจัยนี้จะนำส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาทำการวัดการกระจายของข้อมูลโดยใช้สูตร

$$S.D. = \sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N}} \quad (3.3)$$

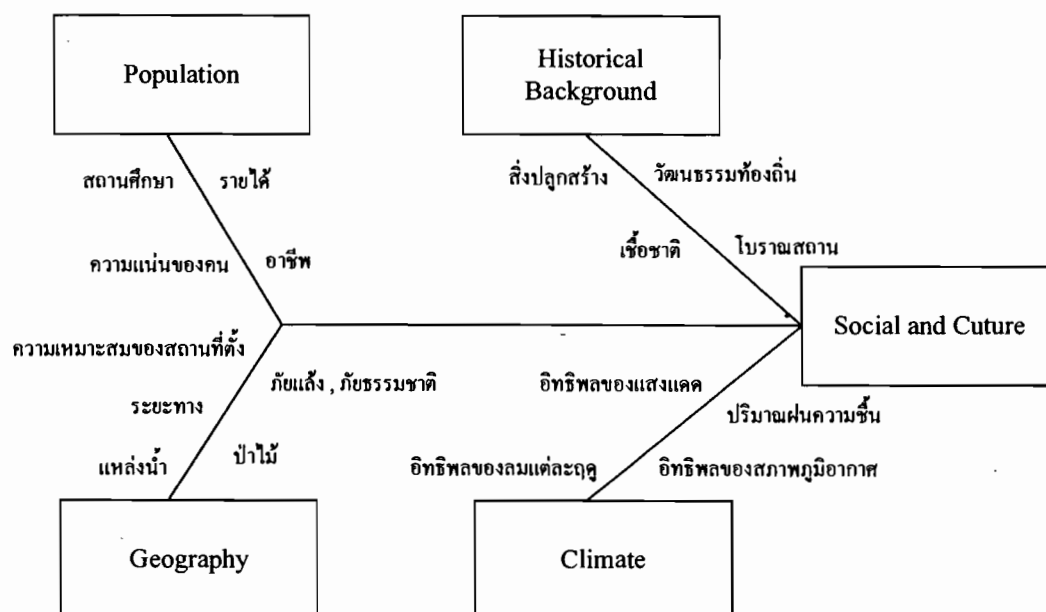
สัมภาษณ์โดยรวม รวมทั้งข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้ตอบหลาย ๆ ท่านที่เป็นประโยชน์มาประกอบในบทสรุปของงานวิจัยครั้งนี้ โดยได้ข้อสรุปทั้งปัจจัยหลักและปัจจัยรองทั้งหมดดังแผนภูมิแสดงต่อไปนี้



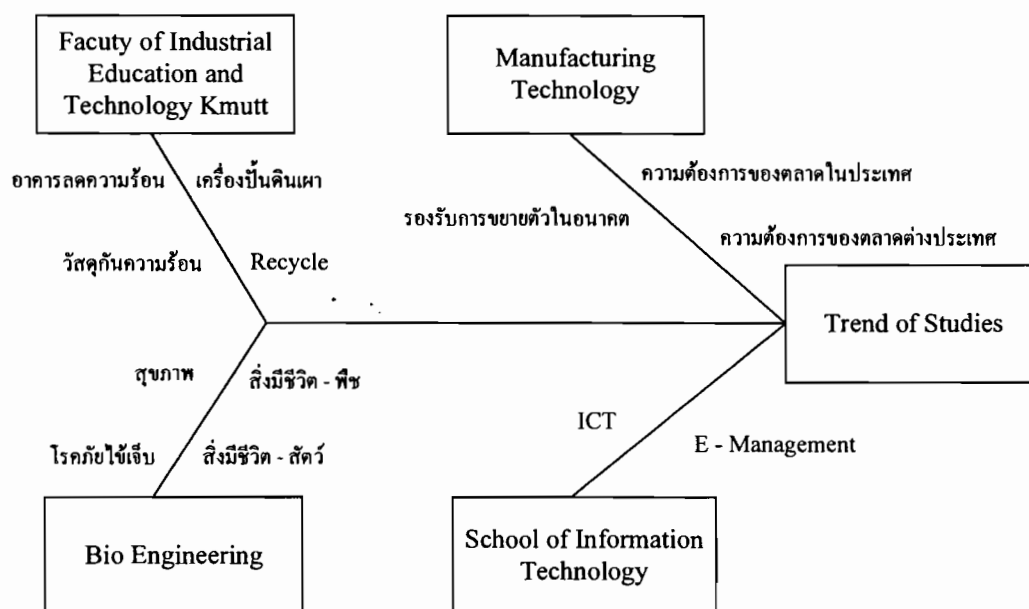
รูปที่ 3.3 แผนภูมิผังปลาเบื้องต้นแสดงปัจจัยหลักกับปัจจัยรอง (เรื่องนโยบาย)



รูปที่ 3.4 แผนภูมิผังปลาเบื้องต้นแสดงปัจจัยหลักกับปัจจัยรอง (เรื่องงบประมาณ)



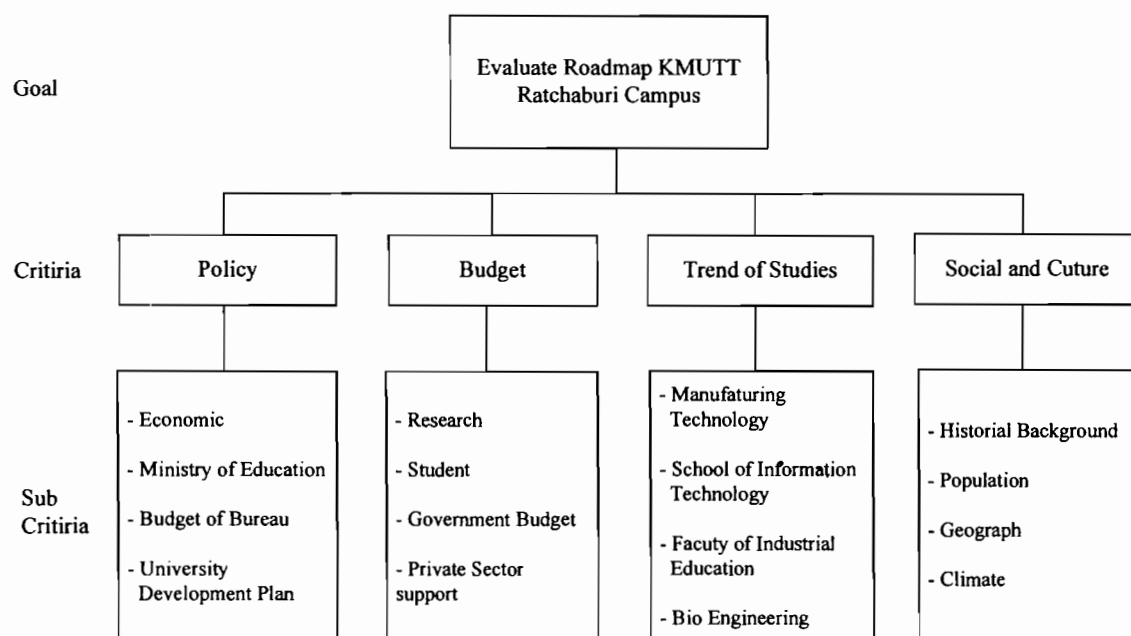
รูปที่ 3.5 แผนภูมิกำงปลาเบื้องต้นแสดงปัจจัยหลักกับปัจจัยรอง (เรื่องสังคมและวัฒนธรรม)



รูปที่ 3.6 แผนภูมิกำงปลาเบื้องต้นแสดงปัจจัยหลักกับปัจจัยรอง (เรื่องแนวโน้มด้านการศึกษา)

3.3 หลักการสร้างแผนภูมิลำดับชั้น

หลักการสร้างแผนภูมิลำดับชั้น (Saaty , 1986) แผนภูมิลำดับชั้นเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่พื้นฐานของจิตใจมนุษย์ใช้ในการตัดสินใจ มนุษย์มีกระบวนการในการตัดสินใจโดยเริ่มต้นด้วยกระบวนการระบุถึงองค์ประกอบหรือปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหา แล้วก็จัดปัจจัยต่าง ๆ เหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่ ต่อจากนั้นก็แบ่งกลุ่มของปัจจัยออกเป็นระดับชั้นอีกทีหนึ่ง แผนภูมิแบ่งออกเป็นหลายระดับชั้นขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของปัญหา และระดับชั้นแต่ละระดับจะประกอบด้วยกลุ่มของปัจจัยต่าง ๆ ระดับชั้นบนสุดเรียกว่าจัดโพกัสหรือเป้าหมายโดยรวม ซึ่งมีเพียงแค่ปัจจัยเดียวเท่านั้น ระดับชั้นที่ 2 อาจจะมีหลายปัจจัยขึ้นอยู่กับว่าแผนภูมินั้นมีทั้งหมดกี่ระดับชั้น ถ้าแผนภูมิมีมากกว่า 3 ระดับชั้นขึ้นไป จำนวนปัจจัยในระดับชั้นควรมีไม่เกิน 3 ปัจจัย แต่ถ้าแผนภูมิมีแค่ 3 ระดับชั้น จำนวนปัจจัยก็อาจมีได้ถึง 9 ปัจจัยในระดับชั้นนี้



รูปที่ 3.7 แผนภูมิแสดงลำดับของแผนแม่บทที่ได้รับการลำดับความสำคัญ

3.4 การสัมภาษณ์เก็บข้อมูลครั้งที่ 2 เพื่อนำหนักของแต่ละปัจจัย

หลังจากได้แผนภูมิลำดับขั้น AHP สำหรับการวิเคราะห์น้ำหนักของแต่ละปัจจัยแล้วก็เข้าสู่กระบวนการออกแบบสอบถามขั้นสุดท้ายเพื่อไปสัมภาษณ์ผู้บริหารที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนแม่บทเป็นการเก็บข้อมูลแตกต่างจากครั้งแรก โดยครั้งนี้ลักษณะเป็นการสัมภาษณ์จากแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้น โดยทำการสัมภาษณ์ผู้บริหาร 5 ระดับ จำนวนทั้งหมด 25 ท่าน โดยคุณสมบัติของผู้ที่ตอบแบบสัมภาษณ์นั้นเป็นคณาจารย์และเจ้าหน้าที่มหาวิทยาลัย ที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนแม่บททั้งในอดีตและปัจจุบัน ซึ่งเป็นผู้ที่มีประสบการณ์การทำงานกับมหาวิทยาลัยที่ยาวนานและข้อมูลที่ได้มานั้นเป็นเหตุผลที่น่าเชื่อถือและสำคัญและชี้วัดได้ว่า แผนแม่บทจะประสบความสำเร็จได้นั้นสามารถบอกได้ว่าอะไรสำคัญที่สุด แล้วมาคำนวณด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์อีกครั้งเพื่อเป็นไปตามขั้นตอนและระเบียบของงานวิจัยข้างต้น โดยแบบสอบถามที่ได้จัดทำขึ้นได้จากภาคผนวก ก. เพื่อประกอบความเข้าใจของผู้อ่านโดยรายละเอียดของแบบสอบถามแบ่งเป็น 7 ส่วนดังต่อไปนี้

- ส่วนที่ 1. รายละเอียดและคำอธิบายของเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินแต่ละปัจจัย
- ส่วนที่ 2. ตารางแสดงปัจจัยหลักและปัจจัยรองของงานวิจัย
- ส่วนที่ 3. ตารางเปรียบเทียบปัจจัยหลักกับปัจจัยหลักของงานวิจัยเรื่องการศึกษาความเป็นไปได้ของแผนแม่บท
- ส่วนที่ 4. ตารางเปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรองในเรื่อง นโยบาย
- ส่วนที่ 5. ตารางเปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรองในเรื่องงบประมาณ
- ส่วนที่ 6. ตารางเปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรองในเรื่องแนวโน้มทางการศึกษา
- ส่วนที่ 7. ตารางเปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรองในเรื่องสังคมและวัฒนธรรม

3.5 การสรุปผล / เปรียบเทียบ

ในการสรุปผลการศึกษาจะดำเนินการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ผลสรุปการเปรียบเทียบปัจจัยของผู้บริหารระดับสูงจากทั้งหมด 5 ท่าน
2. ผลสรุปจากผู้บริหารระดับกลาง จากทั้งหมด 5 ท่าน
3. ผลสรุปจากนักวิจัยมหาวิทยาลัย (ที่ทำงานวิทยาเขตราชบุรี) จากทั้งหมด 5 ท่าน
4. ผลสรุปจากผู้บริหารระดับปฏิบัติการ จากทั้งหมด 5 ท่าน
5. ผลสรุปจากผู้บริหารการปกครองส่วนท้องถิ่นที่อยู่ในพื้นที่ที่จะสร้างวิทยาเขต (อบต. รางบัว ตำบลรางบัว อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี) จากทั้งหมด 5 ท่านในการสรุปผลและเปรียบเทียบจะยึดตามหัวข้อวัตถุประสงค์จากบทที่ 1 เป็นหลักเพื่อให้ครบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

บทที่ 4 ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้กำหนดกรอบการทำงานและแนวทางในการประเมินตามปัญหาและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย การใช้ระบบที่สนับสนุนการตัดสินใจในการศึกษาความเป็นไปได้ของแผนแม่บทกับการบริหารจัดการงานก่อสร้าง โดย AHP ซึ่งแบ่งเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาขั้นตอนการวางแผนแม่บทการก่อสร้างวิทยาเขตราชบุรี

ขั้นตอนที่ 2 การระดมสมองเพื่อกำหนดปัจจัย (เก็บข้อมูลครั้งที่ 1)

ขั้นตอนที่ 3 การพิจารณาองค์ประกอบในการตัดสินใจ

ขั้นตอนที่ 4 การสัมภาษณ์ผู้บริหาร (เก็บข้อมูลครั้งที่ 2)

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น AHP

ขั้นตอนที่ 6 การสรุปผลการเปรียบเทียบ

4.1 ความสอดคล้องกันของเหตุผล

ในการวินิจฉัยเปรียบทุก ๆ ลำดับชั้นโดยข้อกำหนดหรือค่ามาตรฐานที่เป็นตัวชี้วัดผลลัพธ์ดังกล่าว คือ ค่า Inconsistency Ratio (CR) โดยแบ่งค่าได้ดังนี้ ค่า CR ไม่สามารถเกิน 10 % สำหรับการวินิจฉัยของปัจจัยที่เกินกว่า 5 ปัจจัย ไม่ควรเกิน 9 % สำหรับ 4 ปัจจัย และไม่ควรเกิน 5 % สำหรับ 3 ปัจจัย ถ้าค่า CR เกินกว่ามาตรฐานที่กล่าวมาขอมหมายความว่า การวินิจฉัยเปรียบเทียบไม่มีความสอดคล้องกันของเหตุผล เป็นเพียงการเดาสุ่มเท่านั้น

4.2 การสรุปผลและเปรียบเทียบ

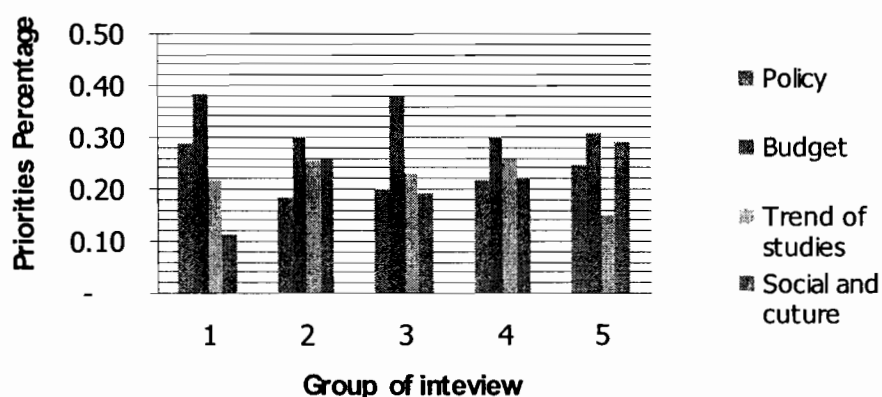
เมื่อได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องหรือไม่เกินค่ามาตรฐาน (CR) ที่กำหนด ก็จะนำผลลัพธ์เข้าสู่ขั้นตอนที่ 6 คือ การสรุปผล / เปรียบเทียบเกณฑ์ที่ได้ สำหรับเกณฑ์ที่มีค่าความสำคัญที่ชัดเจนหรือสามารถสรุปผล/เปรียบเทียบเกณฑ์ได้เลยจะใช้แผนภูมิเชิงซ้อน แต่ถ้าความสำคัญของเกณฑ์แต่ละเกณฑ์ที่ได้ของกลุ่มผู้บริหารที่มีความใกล้เคียงกันมากไม่สามารถบอกได้ว่าเกณฑ์ใดมีความสำคัญมาก ปานกลางและน้อยหรือไม่สามารถสรุปผล / เปรียบเทียบได้อย่างชัดเจน ก็จะได้ค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ควบคู่กับแผนภูมิเชิงซ้อนสำหรับงานวิจัยครั้งนี้เท่านั้น

สรุปผลลัพธ์การวิเคราะห์ปัจจัยที่ทำให้แผนแม่บทประสบผลสำเร็จจากผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดทำแผนแม่บทน้ำหนักรanked ต่าง ๆ ที่ได้จากแบบสอบถามผู้บริหารระดับสูงซึ่งจากกลุ่มตัวอย่างจากทั้งหมด 25 ตัวอย่างการสรุปผลของงานวิจัยผลสรุปที่ได้จากการคำนวณด้วยกระบวนการ AHP รวมถึงการสรุปความเหมาะสมในการจัดตั้งวิทยาเขต กรอบแนวคิดต่าง ๆ ที่เป็นองค์ประกอบในแต่ละปัจจัยที่

จะนำไปสู่ความสำเร็จของแผนแม่บท ผลที่ได้จากการศึกษางานวิจัยประโยชน์ในการนำไปใช้ตลอดจนปัญหาอุปสรรคที่จะทำให้แผนแม่บทไม่สามารถเป็นไปตามแผนองค์ประกอบของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของแผนแม่บททั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกที่รวมเข้าด้วยกันแล้วนำไปสู่การปรับเปลี่ยนแผนให้สอดคล้องกับสภาพสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต

ตารางที่ 4.1 ค่าน้ำเฉลี่ยของเกณฑ์น้ำหนักปัจจัยหลักของแผนแม่บทหลักเป็นร้อยละ

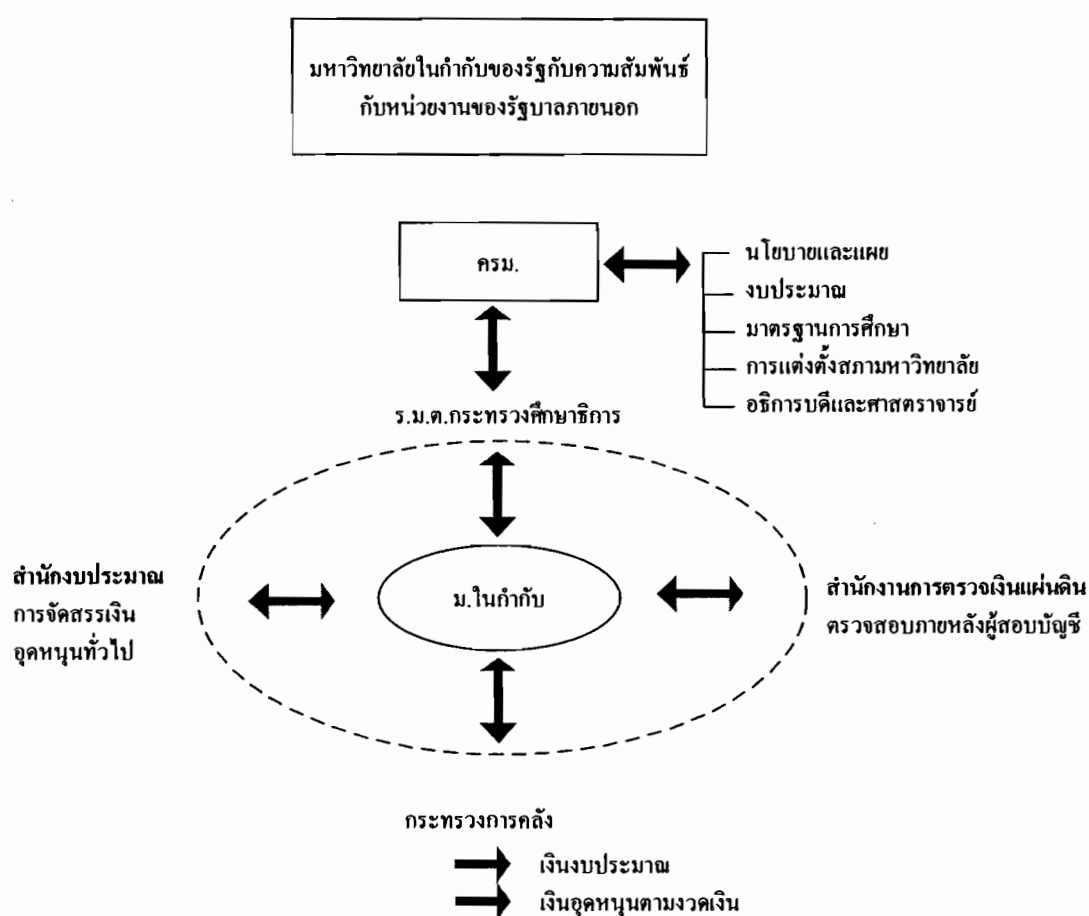
ปัจจัยหลัก	นโยบาย	งบประมาณ	แนวโน้มด้านการศึกษา	สังคมและวัฒนธรรม
ผู้บริหารระดับสูง	29	38	22	11
ผู้บริหารระดับกลาง	19	30	26	26
นักวิจัย	20	38	23	19
เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ	22	30	26	22
ผู้บริหารท้องถิ่น อบต.	25	31	15	29



รูปที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยของเกณฑ์น้ำหนักปัจจัยหลักของแผนแม่บท

จากรูปแผนภูมิกราฟแท่ง 4.1 ค่าเกณฑ์น้ำหนักของเกณฑ์แต่ละกลุ่มที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้บ่งบอกในลักษณะค่าเฉลี่ยรวมของแต่ละกลุ่มจากทั้งหมด 5 กลุ่มแนวโน้มของการให้น้ำหนักความสำคัญนั้นเป็นไปในลักษณะทิศทางเดียวกันปัจจัยที่มีความสำคัญคือเรื่องของงบประมาณ และสังคมและวัฒนธรรมมีลักษณะความสำคัญของเกณฑ์น้อยที่สุด ซึ่งบ่งบอกได้ว่าผู้บริหารทั้งระดับสูงและแต่ละกลุ่มให้ความสำคัญกับงบประมาณมากที่สุด ซึ่งองค์ประกอบในการคำนึงถึงส่วนที่คิดว่างบประมาณนั้นมาจาก งบที่ได้รับสนับสนุนจากภาครัฐ ถัดมาคืองบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยจากนักศึกษา และส่วนที่เหลือจะเป็นงบที่ได้จากงานวิจัยและงบสนับสนุนจากภาคเอกชนบางส่วน เป็นเหตุผลในการตัดสินใจทำให้น้ำหนักของเกณฑ์ที่ได้จึงมีความสอดคล้องกัน เป็นลักษณะของผลการตัดสินใจ

โดยรวม แต่ละกลุ่มการตัดสินใจให้น้ำหนักของเกณฑ์ความสำคัญนั้น จะเห็นว่าแต่ละกลุ่มมีความเห็นแตกต่างกันบ้างในส่วนของเกณฑ์ความสำคัญในระดับรองลงมาเนื่องจากแต่ละกลุ่มมีอำนาจการตัดสินใจที่มีผลแต่แผนแม่บทกับสภาพความเป็นจริงที่แตกต่างกันแต่ในทางกลับกันก็สะท้อนให้เห็นว่าผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับแต่ละกลุ่มนั้นคิดเห็นแตกต่างกับผู้บริหารระดับสูงเป็นประโยชน์ในการนำมาวางแผนให้แผนแม่บทสำเร็จและเป็นรูปธรรมได้จริงต่อไปในแผนระยะยาวของมหาวิทยาลัย อีกทั้งมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐมีความเป็นอิสระ คล่องตัวและมีประสิทธิภาพการดำเนินงานสูง โดยยึดหลักการปกครองตนเองให้การดำเนินการต่าง ๆ สิ้นสุดในระดับมหาวิทยาลัยให้มากที่สุด และให้มีการควบคุมจากหน่วยงานภายนอกน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น เป็นรูปแบบของการกระจายอำนาจสูงสุด



รูปที่ 4.2 โครงสร้างของมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาล

จากสถานภาพของมหาวิทยาลัยในฐานะเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ รูปที่ 4.2 แสดงภาพรวมของโครงสร้างการบริหารดังแสดงพิสูจน์ได้ ระบบการบริหารงานนั้นมีผลต่อความสำเร็จของมหาวิทยาลัย โดยมีผู้ที่เกี่ยวข้องด้วยกันหลายส่วน แต่มหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ ถึงแม้มีความเป็นเอกภาพแต่ก็มีปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานเช่นเดียวกัน ที่ส่งผลกระทบต่อแผนแม่บท มีองค์ประกอบดังนี้

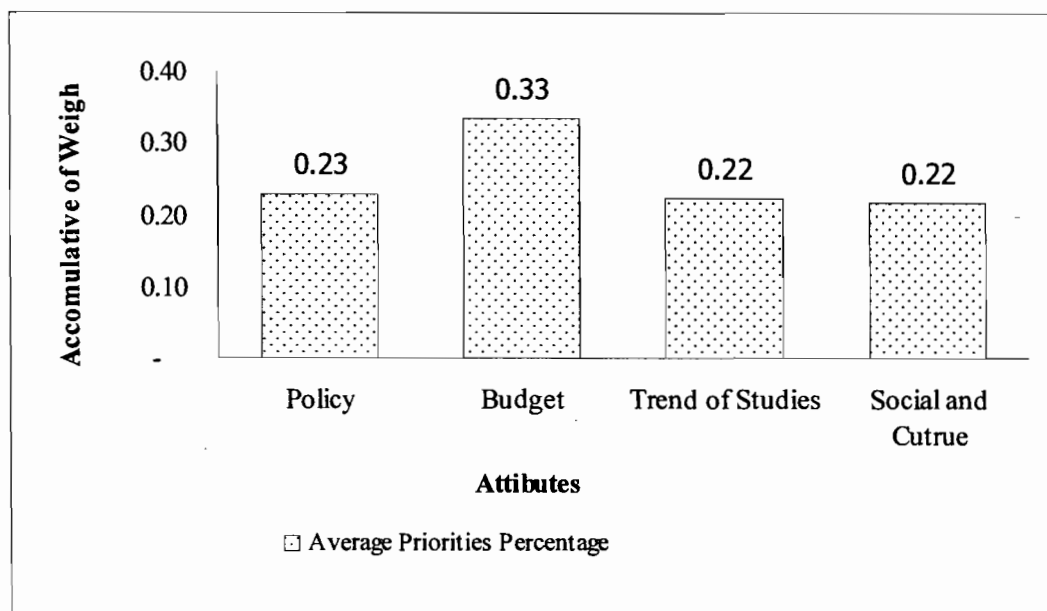
1. ความยากลำบากในการพัฒนาองค์กรและสายงานระยะแรก เนื่องจากไม่มีต้นแบบต้องพัฒนาระบบบริหารด้วยตนเอง ขาดผู้รู้ ผู้เล่น ต้องลองผิดลองถูก กว่าจะเข้าที่ และบุคลากรบางส่วนถูกรวบจำจากระบบราชการที่เคยชิน ทำให้เปลี่ยนแปลงยาก
2. การสร้างความเข้าใจ การยอมรับในระบบใหม่ และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคลากร ต้องใช้เวลา และความอดทน
3. ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับฐานะและรูปแบบการพึ่งตนเอง
4. การปฏิบัติไม่ยึดหลักการและเจตนารมณ์ หรือความไม่เข้าใจของหน่วยงานภายนอก

จากอุปสรรคดังกล่าวที่วิเคราะห์ได้นั้นส่งผลให้ถ้าหากระบบภายในเกิดอุปสรรคของแนวความคิด และขาดความร่วมมือได้ บางครั้งขาดการทุ่มเทต่อแผนระยะยาวได้

แนวคิดการบริหารจัดการมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ

หลักการและสาระสำคัญของมหาวิทยาลัยที่ไม่ใช่เป็นส่วนราชการในด้านการบริหารงานทั่วไปนั้น เป็นนิติบุคคลอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของรัฐมนตรีว่าการทบวงมหาวิทยาลัยมีสภามหาวิทยาลัยเป็นองค์กรบริหารสูงสุดกำหนดขอบเขตหน้าที่ของสภามหาวิทยาลัยองค์ประกอบของสภามหาวิทยาลัย ส่วนการบริหารงานวิชาการนั้นอาจมีสภาวิชาการซึ่งกำหนดขอบเขตอำนาจหน้าที่องค์ประกอบของสภาวิชาการ นอกจากนั้นบุคลากรมหาวิทยาลัยสามารถใช้ตำแหน่งทางวิชาการเป็นค่านำหน้านามได้ การบริหารงานบุคคลระบุชัดว่า บุคลากรของมหาวิทยาลัยไม่ใช่ข้าราชการไม่ใช่พนักงานหรือเจ้าหน้าที่ของรัฐ และไม่อยู่ภายใต้บังคับของกฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองแรงงาน รวมทั้งไม่อยู่ภายใต้กฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองแรงงาน รวมทั้งไม่อยู่ภายใต้กฎหมายว่าด้วยแรงงานสัมพันธ์ มหาวิทยาลัยมีอำนาจออกระเบียบและข้อบังคับว่าด้วยการบริหารบุคคลด้านต่าง ๆ ของตนเองส่วน การบริหารการเงินและทรัพย์สินนั้น รัฐจะจัดสรรเงินอุดหนุน ซึ่งถือเป็นรายได้ของมหาวิทยาลัยให้เพียงพอต่อการดำเนินงานและพัฒนามหาวิทยาลัยในระดับปกติ รายได้ต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยไม่ต้องนำส่งกระทรวงการคลัง ตามกฎหมายว่าด้วยเงินคงคลัง และกฎหมายว่าด้วยวิธีการงบประมาณ แต่มีระบบการเงินและบัญชีของตนเองตรวจสอบภายหลังได้โดยคณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดิน (สตง.) สามารถออกระเบียบและข้อบังคับว่าด้วยการบริหารงานการเงินและทรัพย์สินของตนเอง กรณีที่รายได้ไม่พอสำหรับค่าใช้จ่ายในการบริหารงานของมหาวิทยาลัย และไม่สามารถหาเงินจากแหล่งอื่นได้ รัฐควรจัดสรรงบประมาณแผ่นดินให้เท่าที่จำเป็น นอกจากนั้นคณะกรรมการนี้ได้จัดทำบทเฉพาะการให้เหมาะสมในการเปลี่ยนการบริหารงานทั่วไป ในด้านต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย เพื่อความเหมาะสมและเป็นการเตรียมการปรับเปลี่ยนระบบของมหาวิทยาลัย

ค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของแต่ละระดับในปัจจัยหลักของแผนแม่บท



รูปที่ 4.3 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้งหมด

แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้งหมด 25 ตัวอย่างเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของแต่ละระดับในปัจจัยหลักของแผนแม่บท จากความเห็นที่ได้จากการวิเคราะห์รูปที่ 4.3 ผลปรากฏผลของแต่ละกลุ่มและแบบค่าเฉลี่ยรวมจากแผนภูมิกราฟแท่งสามารถที่จะบอกได้ว่าแนวความคิดในการตัดสินใจคงแสดงพิสูจน์ให้เห็นว่างบประมาณมีความสำคัญมากที่สุดจากทุกกลุ่ม มีความเข้มข้นมากและน้อยที่สุดในการให้น้ำหนักของเกณฑ์ความสำคัญ ส่วนปัจจัยในด้านสังคมและวัฒนธรรมซึ่งมีความสำคัญน้อยสุดจากผลจากการวิเคราะห์นั้นบ่งบอกได้ว่าผลค่าเฉลี่ยของกลุ่มและของค่าเฉลี่ยจากทั้งหมด 25 ตัวอย่างมีความสอดคล้องกัน จากเหตุผลดังกล่าวการประเมินแผนแม่บทมีความเป็นไปได้มากนักน้อยแค่ไหนต้องมีงบประมาณเป็นสำคัญ แต่ในทางกลับกันการศึกษาครั้งนี้รู้ถึงข้อจำกัดของแผนซึ่งสอดคล้องกับสาเหตุที่แผนแม่บทไม่สามารถดำเนินงานตามแผนได้เนื่องจาก

1.สาเหตุทางด้านนโยบาย

1.1 แรงผลักดันทางการเมือง

1.1.1 มหาวิทยาลัยแม่ข่ายไม่พร้อมในการดำเนินการ

1.1.2 ความไม่พร้อมในระบบสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน

1.2 ขาดการศึกษาความเป็นไปได้

1.2.1 มหาวิทยาลัย / สถาบันไม่ต้องการขยายวิทยาเขต

1.3 เศรษฐกิจของประเทศอยู่ในช่วงชะลอตัว

1.3.1 ไม่ได้รับการจัดสรรงบประมาณและอัตรากำลังตามแผน

1.3.2 ไม่ได้สนับสนุนงบประมาณและอัตรากำลังตามแผน

2. สาเหตุทางด้านการพร้อมของจังหวัด

2.1 จังหวัดไม่สามารถตัดสินใจเรื่องทำเล

2.1.1 มีผลประโยชน์ทางการเมืองในจังหวัดมาเกี่ยวข้อง

2.2.2 ขาดการสนับสนุนจากท้องถิ่น ไม่คำนึงถึงผลประโยชน์ระยะยาว

3. สาเหตุทางด้านหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

3.1 ปัญหาสิทธิการใช้ที่ดิน

3.1.1 เงื่อนไขของกรมที่ดิน กำหนดให้หน่วยงานที่ขอใช้ที่ดินต้องได้รับการจัดสรรงบประมาณและแผนแม่บทเบื้องต้น

3.1.2 ปัญหาการจัดสรรงบประมาณ ในการจ่ายค่าชดเชย ค่าอาสิน

3.1.3 ขาดการประสานงานในเรื่องระเบียบ ขั้นตอนการดำเนินงานระหว่างหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง

3.1.4 มีราษฎรบุกรุกที่ดินที่ได้รับอนุญาตแล้ว

3.2 วิธีการจัดระหว่างจังหวัด / มหาวิทยาลัย / สถาบันอุดมศึกษา มีข้อจำกัดไม่มีโอกาสเลือก

3.2.1 ขาดการประสานงานระหว่างมหาวิทยาลัย / จังหวัด

3.2.2 บางจังหวัดไม่มีมหาวิทยาลัย / สถาบันแม่ข่าย

3.2.3 ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) มีปัญหา การดำเนินงานไม่สามารถใช้ได้ตามวัตถุประสงค์

4. สาเหตุทางด้านการพร้อมมหาวิทยาลัย / มหาวิทยาลัยแม่ข่าย

4.1 นโยบายของมหาวิทยาลัย / มหาวิทยาลัยแม่ข่ายไม่ชัดเจน

4.1.1 ขาดผู้รับผิดชอบที่มีอำนาจการตัดสินใจ / สั่งการ

4.1.2 ไม่ได้ทำความเข้าใจในมหาวิทยาลัย / สถาบัน ที่แท้จริงในเรื่องการกระจายโอกาสอุดมศึกษาไปสู่ภูมิภาค

4.2 ปัญหาเชิงวิชาการ

4.2.1 ขาดอาจารย์ / บุคลากรประจำวิทยาเขต

4.2.2 มีปัญหาคุณภาพอาจารย์ผู้สอนในวิทยาเขต

4.2.3 รับนักศึกษาโดยที่มหาวิทยาลัยยังไม่พร้อมในด้านอาคารเรียน

4.2.4 มหาวิทยาลัย / สถาบันแม่ข่ายยังไม่เข้าใจไม่ตรงกันเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการ

เรียนการสอนในวิทยาเขตสารสนเทศ

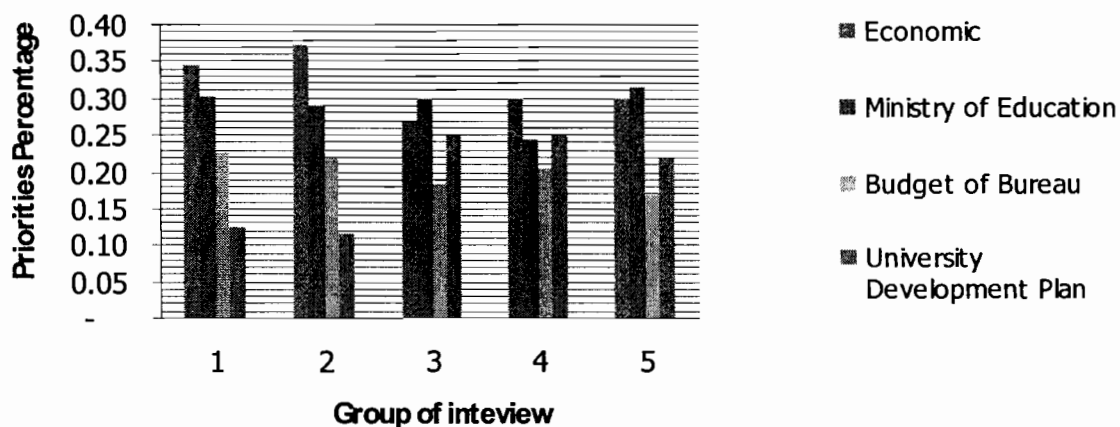
4.3 มหาวิทยาลัย ยังไม่เข้าใจและไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานที่กำหนด

4.3.1 ปัญหาการประชาสัมพันธ์

4.3.2 ผู้รับบริการยังไม่เข้าใจการจัดการเรียนการสอนในวิทยาเขตสารสนเทศ

ตารางที่ 4.2 คำนวณเฉลี่ยของเกณฑ์น้ำหนักปัจจัยรองของแผนแม่บทในเรื่องนโยบายคิดเป็นร้อยละ

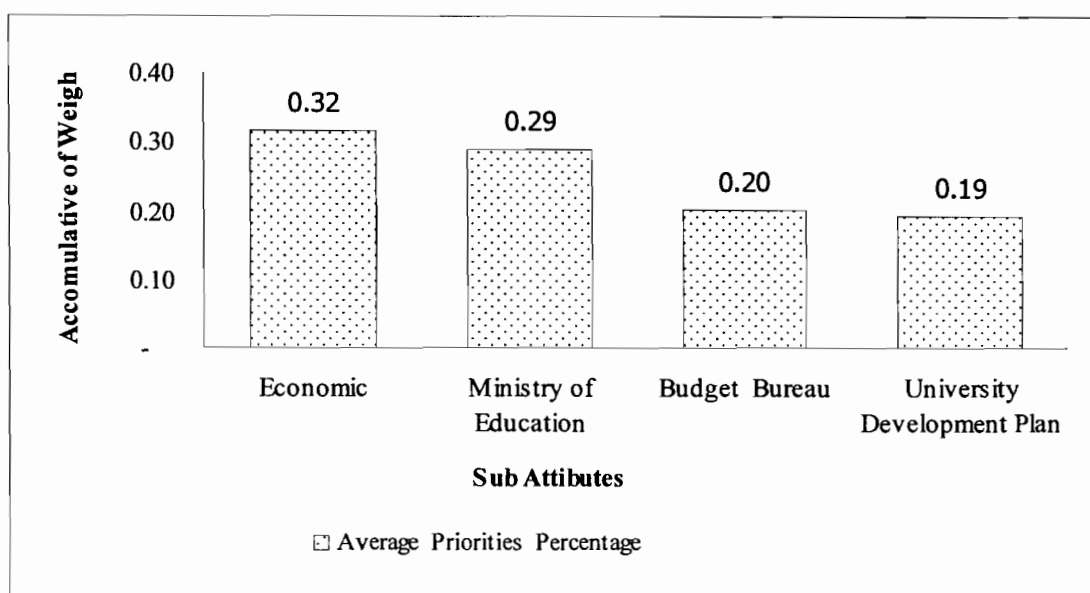
ปัจจัยหลัก	เศรษฐกิจ	กระทรวงศึกษา	สำนักงานประมาณ	แผนพัฒนา มหาวิทยาลัย
ผู้บริหารระดับสูง	35	30	23	13
ผู้บริหารระดับกลาง	37	29	22	12
นักวิจัย	27	30	28	25
เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ	30	24	20	25
ผู้บริหารระดับท้องถิ่น อบต.	30	31	17	22



รูปที่ 4.4 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย

การเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของแต่ละระดับในปัจจัยรองเรื่องนโยบาย จากกราฟค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มในเรื่องนโยบายความสำคัญในการพิจารณาเกณฑ์ความสำคัญของเรื่องนโยบายนั้น กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 นั้นเป็นกลุ่มของผู้บริหารระดับต้น และผู้บริหารระดับกลาง จะให้ค่าน้ำหนักความสำคัญ กับเศรษฐกิจมากที่สุด ซึ่งองค์ประกอบในการตอบผู้บริหารมองถึงเหตุผลที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจของประเทศที่เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีความผันผวนของเศรษฐกิจทั้งภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม นี่สาธณะที่ประเทศต้องรับภาระ และ GDP รายได้มวลรวมของ

ประเทศ ปังจ้ยรองลงมาคือ กระทรวงศึกษาซึ่งมีส่วนสำคัญในการการจัดสรรงบประมาณ พรบ. การศึกษา แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติการสนับสนุนจากกระทรวงศึกษาในการเสนอ พรบ.ต่อรัฐบาล ในการแผนพัฒนาการศึกษาไปสู่ภูมิภาค สำนักงานประมาณ มีผลต่อแผนแม่บท เนื่องจากหากแผนแม่บทสำเร็จได้นั้นจะต้องได้รับงบประมาณจากส่วนกลางไปสู่ภูมิภาค และ แผนพัฒนามหาวิทยาลัยเป็นอันดับหลังสุด เป็นกลยุทธ์และทิศทางของมหาวิทยาลัยเอง จาก คณะทำงาน ความร่วมมือของสถาบันต่างประเทศ การประเมินความต่อเนื่องของแผนแม่บท การ ปรับแผนแม่บทให้สอดคล้องกับนโยบาย ซึ่งเป็นเหตุผลหลักในการพิจารณาตัดสินใจว่าปังจ้ยใด สำคัญมากกว่ากัน

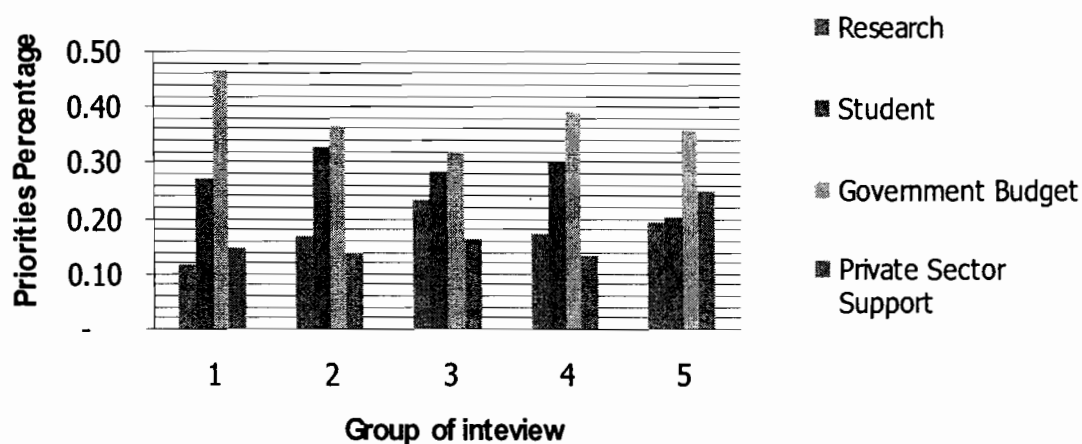


รูปที่ 4.5 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบเรื่องนโยบาย

แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้งหมด 25 ตัวอย่างเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของแต่ละระดับในปังจ้ยรองเรื่องนโยบาย โดยมีปังจ้ยรอง ทั้งหมด 4 ปังจ้ย คือ เศรษฐกิจ มีเกณฑ์ความสำคัญมากที่สุด 32% รองลงมาคือ กระทรวงศึกษาธิการมีเกณฑ์ความสำคัญ 29% ปังจ้ยรองอันดับต่อมาก็คือ สำนักงานประมาณมีเกณฑ์ความสำคัญเป็นอันดับ 3 คือ 20 % และปังจ้ยรองของนโยบายอันดับสุดท้าย คือ แผนพัฒนาของมหาวิทยาลัย 19 % จากเหตุผลที่ได้วิเคราะห์จากกระบวนการ AHP ในปังจ้ยรองของนโยบายผลปรากฏว่าจากการสำรวจความเห็นด้วยกระบวนการ AHP ทำให้ได้ความสำคัญในแต่ละปังจ้ยว่ามีความเข้มข้นที่แตกต่างกันแต่โดยรวมเกณฑ์น้ำหนักปังจ้ยรองในแต่ละปังจ้ยนั้นมีความใกล้เคียงกันพอสมควรแสดงว่าปังจ้ยรองทุกตัวมีความสัมพันธ์ในการเปรียบเทียบจึงสรุปได้ผู้ตัดสินใจมีความสัมพันธ์กันของเหตุและผลเช่นเดียวกัน

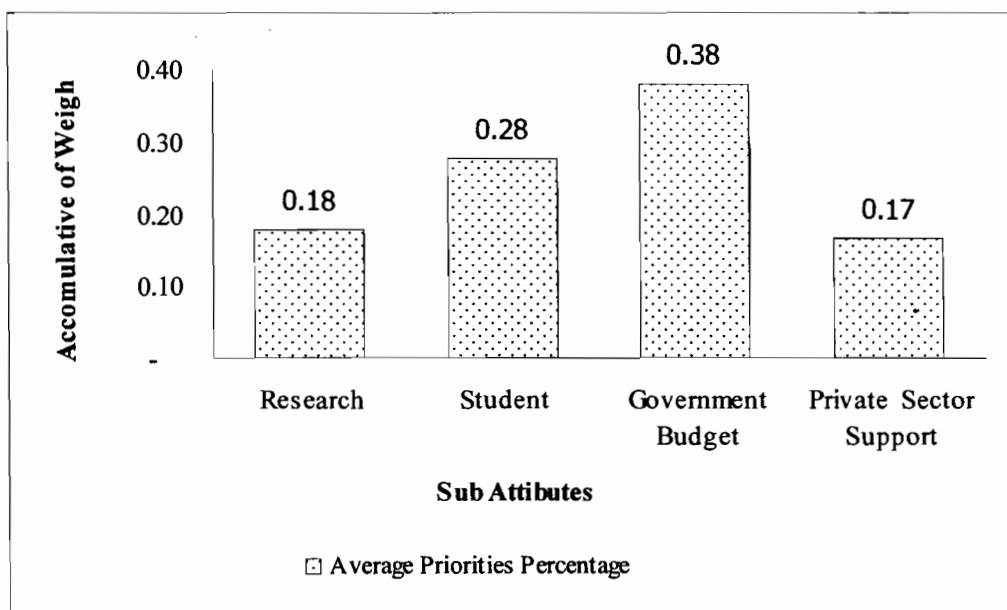
ตารางที่ 4.3 ค่าน้ำเฉลี่ยของเกณฑ์น้ำหนักปัจจัยรองของแผนแม่บทในเรื่องงบประมาณเป็นร้อยละ

ปัจจัยหลัก	งานวิจัย	นักศึกษา	รัฐบาล	เอกชน
ผู้บริหารระดับสูง	12	27	47	15
ผู้บริหารระดับกลาง	17	33	36	14
นักวิจัย	23	28	32	17
เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ	17	30	39	13
ผู้บริหารท้องถิ่น อบต.	19	20	36	25



รูปที่ 4.6 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเรื่องงบประมาณ

แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มแสดงลำดับความสำคัญของแต่ละระดับในปัจจัยรองเรื่องงบประมาณ จากการสำรวจความคิดเห็นด้วยกระบวนการ AHP ในปัจจัยหลักเรื่องงบประมาณ จากกลุ่มตัวอย่าง 5 กลุ่มจากทั้งหมด 25 ตัวอย่าง โดยข้อสรุปจากกราฟที่ได้จากการเปรียบเทียบจากจำนวน 4 ปัจจัยรองนั้นมีแนวโน้มเป็นไปในลักษณะทิศทางเดียวกัน โดยน้ำหนักเกณฑ์ความสำคัญอันดับแรกนั้นเป็นงบประมาณที่ได้จากรัฐบาลโดยทุกกลุ่มมีความเห็นตรงกัน ส่วนอันดับสองนั้นเป็นงบประมาณที่ได้จากนักศึกษาเป็นหลัก ส่วนอันดับสามคืองานวิจัย และงบประมาณสนับสนุนที่ได้รับจากภาคเอกชนบางส่วนสนับสนุน โดยองค์ประกอบในการหาเหตุผลในการเปรียบเทียบในแต่ละปัจจัยรองนั้นมีองค์ประกอบไปด้วย งบประมาณจากรัฐบาลคืองบที่ได้จากการจัดสรรงบประมาณเฉลี่ยรายปี ส่วนงบที่ได้จากนักศึกษานั้นมาจากค่าธรรมเนียมและค่าบำรุงการศึกษาเป็นหลัก ส่วนงบที่ได้จากงานวิจัยนั้นจากหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยที่มหาวิทยาลัยได้แต่งตั้งขึ้นเพื่อสร้างรายได้เข้ามหาวิทยาลัยอีกทาง ส่วนภาคเอกชนนั้นเป็นลักษณะทุนสนับสนุนให้เปล่ารายปี

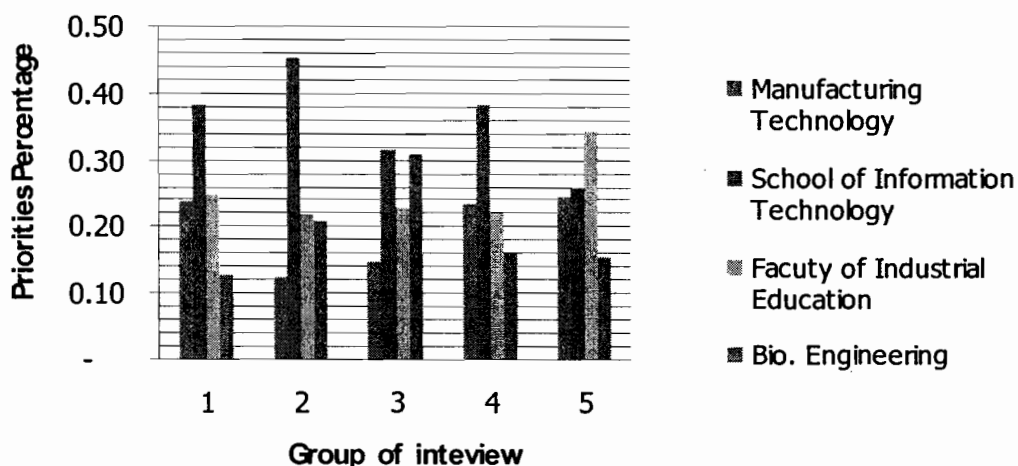


รูปที่ 4.7 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบเรื่องงบประมาณ

แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้งหมด 25 ตัวอย่างเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของแต่ละระดับในปัจจัยรองเรื่องงบประมาณของแผนแม่บทจากรูปที่ 4.7 สามารถที่จะวิเคราะห์ได้ว่างบประมาณที่จะทำให้แผนแม่บทเป็นจริงได้นั้นส่วนใหญ่แล้วมาจากงบที่ได้รับการจัดสรรจากรัฐบาล จากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดที่ได้จากการเปรียบเทียบเกณฑ์ความสำคัญ คือ 38% รองลงมาคือ งบที่ได้จากนักศึกษาในลักษณะ ค่าบำรุงการศึกษาและค่าธรรมเนียม คิดเป็น 28% ส่วนงานวิจัย คิดเป็น 18% และจากภาคเอกชนจำนวน 17 % จากการสำรวจความคิดเห็นด้วยกระบวนการเปรียบเทียบด้วย AHP นั้นพบว่า 62 % เป็นงบที่เป็นรายได้จากมหาวิทยาลัยโดยตรง อีก 38% นั้นเป็นงบที่ต้องรอการสนับสนุนจากภาครัฐ ซึ่งจากผลการสำรวจ ทำให้พบว่าแนวทางที่ทำให้แผนแม่บทเดินได้ด้วยกำลังของมหาวิทยาลัยเองนั้น ก็มีโอกาได้เช่นเดียวกันแต่เป็นในลักษณะการพัฒนาที่ค่อย ๆ เป็น และค่อย ๆ ไป ตามกำลังการจัดสรรงบประมาณจากทางมหาวิทยาลัย ตามแนวทางของแผนแม่บท ในลักษณะการลงทุนเพิ่มเพื่อขยายงานการศึกษา รองรับการเรียนรู้รูปแบบใหม่เพื่อเป็นการศึกษาทางเลือกในอนาคต แต่ในสถานการณ์ปัจจุบันผู้ตอบแบบสอบถามบางกลุ่มได้ระบุว่าโอกาสที่จะได้งบประมาณจากภาครัฐนั้นขึ้นอยู่กับสถานการณ์และนโยบายการเมืองสูง แต่ในทางกลับกันหากงบประมาณไม่ได้รับการจัดสรรจากรัฐเป็นหลัก อีกทั้งมหาวิทยาลัยเองขาดกำลังงบประมาณในการสนับสนุนแล้ว แผนแม่บทที่มีอยู่ก็อาจจะต้องยกเลิกโครงการคืนให้ท้องถิ่นในลักษณะทั้งหมดหรือบางส่วน

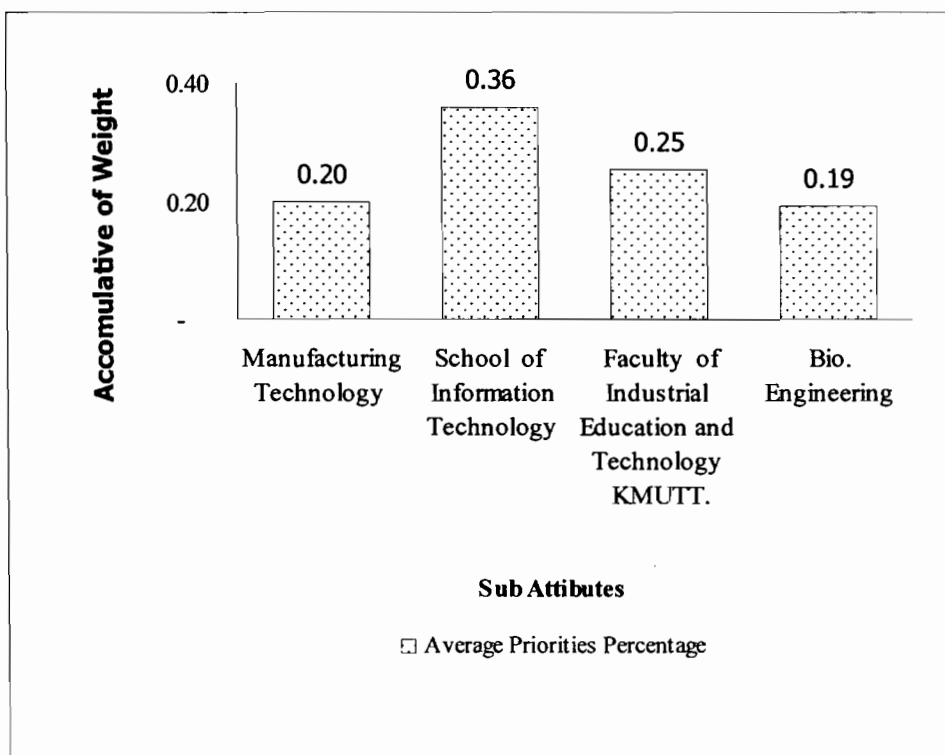
ตารางที่ 4.4 ค่าน้ำเฉลี่ยของเกณฑ์น้ำหนักปัจจัยรองของแผนแม่บทในเรื่องแนวโน้ม
ทางการศึกษาเป็นร้อยละ

ปัจจัยหลัก	อุตสาหกรรมยานยนต์	เทคโนโลยีสารสนเทศ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	วิศวกรรมชีววิทยา
ผู้บริหารระดับสูง	24	38	25	13
ผู้บริหารระดับกลาง	12	45	22	21
นักวิจัย	15	32	23	31
เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ	23	38	22	16
ผู้บริหารท้องถิ่น อบต.	25	26	34	15



รูปที่ 4.8 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มแนวโน้มทางการศึกษา

แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของแต่ละระดับในปัจจัยรองเรื่องแนวโน้มทางการศึกษา จากกราฟผลการสำรวจจาก 5 กลุ่มตัวอย่าง ในเรื่องแนวโน้มการศึกษาโดยมีคณะที่เป็นปัจจัยรองจำนวน 4 คณะคือ อุตสาหกรรมยานยนต์ เทคโนโลยีสารสนเทศ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิศวกรรมชีววิทยา ซึ่งคณะที่มหาวิทยาลัยเปิดนำร่องพร้อมกับแผนแม่บทตั้งแต่ เริ่มต้นจัดทำแผนคือคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและครุศาสตร์อุตสาหกรรมส่วนอีก 2 คณะคืออุตสาหกรรมยานยนต์กับวิศวกรรมชีววิทยา นั้นเป็นคณะที่แผนแม่บทจะเปิดไว้เพื่อรองรับให้สอดคล้องกับความต้องการตลาดในอนาคต จากการสำรวจด้วยกระบวนการ AHP จากทั้งหมด 5 กลุ่มตัวอย่างได้ข้อสรุปดังนี้คือ คณะที่มีเกณฑ์ความสำคัญสูงสุดคือ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยทุกกลุ่มที่ผู้วิจัยได้ไปสัมภาษณ์แล้วนำมาวิเคราะห์พบว่าเป็นไปในลักษณะทิศทางเดียวกันส่วนคณะอื่น ๆ นั้นเป็นสัดส่วนที่แตกต่างกันไปเนื่องจากในการเปรียบเทียบเป็นลักษณะ การเดาสุ่มเพราะจากกราฟที่ 4.8 เกณฑ์ความสำคัญที่ได้เป็นไปในลักษณะกระจายกระจายทุกกลุ่มมีความแตกต่างกัน



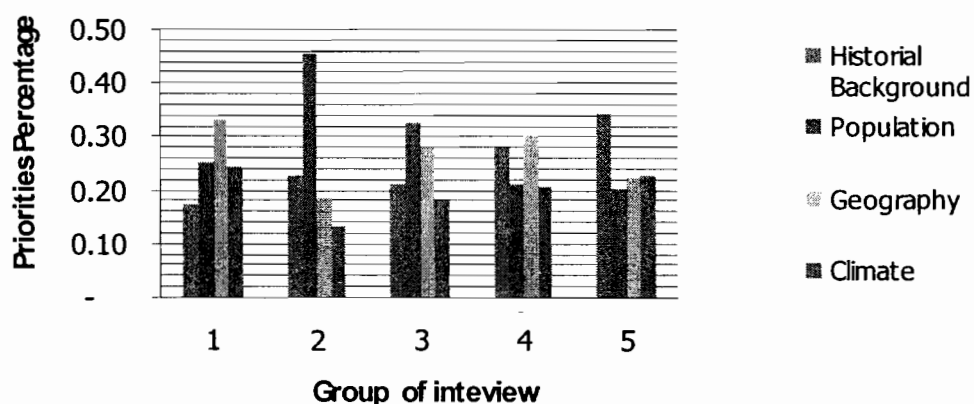
รูปที่ 4.9 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบเรื่องแนวโน้มด้านการศึกษา

แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทั้งหมด 25 ตัวอย่างเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของแต่ละระดับในปัจจัยรองเรื่องแนวโน้มการศึกษาของแผนแม่บทข้อสรุปที่ได้จากรูปที่ 4.9 นั้นบ่งบอกได้ว่าแนวโน้มที่มหาวิทยาลัยเปิดสอนอยู่ในปัจจุบันนั้นความเห็นของบุคคลแต่ละกลุ่มผลการเปรียบเทียบแล้วปรากฏว่าคณะที่เปิดอยู่คือคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมส่วนอีกสองคณะที่เหลือนั้นเป็นคณะที่ตลาดมีความต้องการกับการขยายตัวทางด้านการศึกษาในอนาคตของแผนแม่บทของแสดงจากผลการสำรวจด้วยกระบวนการ AHP ซึ่งได้ข้อสรุปจากการสำรวจเป็นค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างทั้งหมดคือคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ คิดเป็นเกณฑ์ความสำคัญ 36% รองลงมาคือคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมคิดเป็น 25% อันดับที่สามคืออุตสาหกรรมยานยนต์ อันดับที่ 4 คือวิศวกรรมชีววิทยา ทำให้ทราบว่าคณะที่มหาวิทยาลัยเปิดอยู่ปัจจุบันนั้นเป็นคณะที่สอดคล้องกับแผนในการสร้างวิทยาเขต อีกทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนแม่บททราบว่าสองคณะนี้มีความพร้อมและสามารถที่จะยกศักยภาพจากเดิมที่มีอยู่ได้และเป็นเหตุเป็นผลให้ดำเนินการตามแผนที่ได้วางไว้ต่อไปอีกทั้งเครือข่ายความร่วมมือต่างที่มหาวิทยาลัยร่วมมืออยู่กับเครือข่ายการศึกษาในท้องที่ที่สามารถที่จะสร้างความเข้มแข็งอย่างต่อเนื่องทั้งคณะเทคโนโลยีสารสนเทศซึ่งปัจจุบันผลิตนักศึกษาเป็นกำลังหลักของวิทยาเขตราชบุรีโดยใช้ศาลาประชาคม ของจังหวัดราชบุรีเป็นสถานที่เรียนชั่วคราว ก่อนที่จะได้รับงบประมาณจัดสรรด้านโครงสร้างด้านกายภาพของอาคารหลังจากได้งบประมาณสนับสนุนจากภาครัฐบาล ส่วนอีกคณะที่ผลิตบัณฑิตและมี

ประโยชน์ต่อการศึกษาในพื้นที่คือครุศาสตร์อุตสาหกรรม ซึ่งเป็นความต้องการของการศึกษาในพื้นที่ทั้งระดับอาชีวะ และระดับอุดมศึกษา แต่ทิศทางของมหาวิทยาลัยไทยในอนาคตนั้นมีหลายทิศทางหลายรูปแบบ หลายองศาสุดแต่ผู้บริหารและคณาจารย์ของมหาวิทยาลัย จะเลือกพากันเดินไปสู่แต่ภารกิจหลักของมหาวิทยาลัยทั้งหลายทั้งปวงนั้นเพื่อสะสมองค์ความรู้ การสร้างองค์ความรู้ใหม่ (วิจัย) การแปลความให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน การถ่ายทอดความรู้ (จากการสอน) แก่อนุชน และชุมชน การให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ การอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรม คุณธรรม เอกลักษณ์ของชาติและท้องถิ่น การขยายวิสัยทัศน์ให้ไปถึงสังคมนอกเหนือจากท้องถิ่นที่ตั้งมหาวิทยาลัยการเข้าหาและรู้จักระดมทรัพยากรท้องถิ่นมาใช้ในการพัฒนาให้บริการของมหาวิทยาลัย และยังโลกเจริญก้าวหน้าเพียงใด ภารกิจที่ท้าทายมหาวิทยาลัยในฐานะสถาบันที่เป็นสมองของสังคมก็ยังมีมากขึ้น และมีแผนระยะยาวคือ

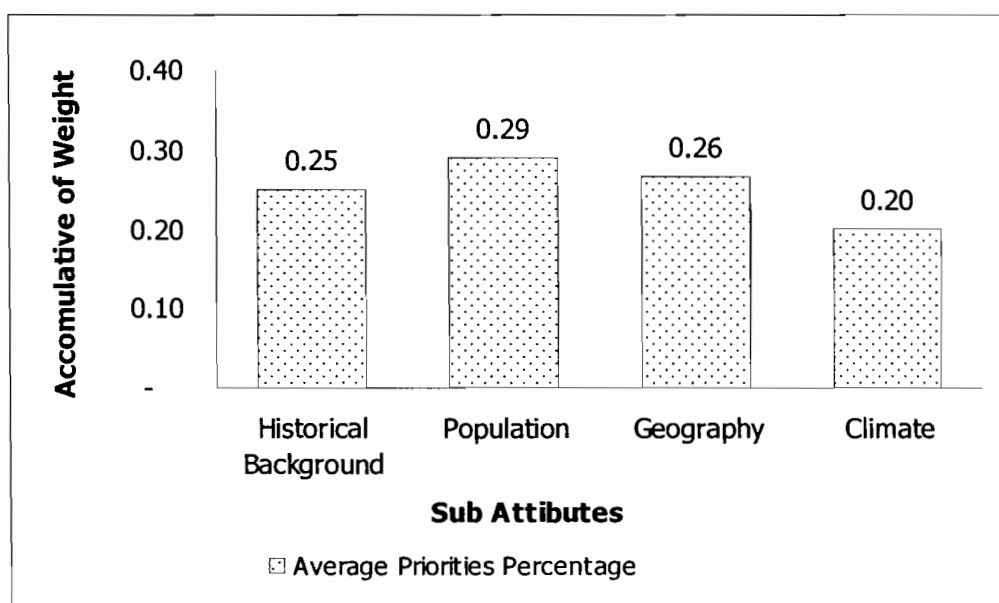
ตารางที่ 4.5 ค่าน้ำเฉลี่ยของเกณฑ์น้ำหนักปัจจัยรองของแผนแม่บทในเรื่องสังคมและวัฒนธรรมเป็นร้อยละ

ปัจจัยหลัก	ชนบธรรมเนียมประเพณี	ประชากรพลเมือง	สภาพภูมิประเทศ	สภาพภูมิอากาศ
ผู้บริหารระดับสูง	17	25	33	24
ผู้บริหารระดับกลาง	23	45	19	13
นักวิจัย	21	32	28	18
เจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการ	28	21	30	20
ผู้บริหารท้องถิ่น อบต.	35	20	22	23



รูปที่ 4.10 แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเรื่องสังคมและวัฒนธรรม

แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบแสดงค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของแต่ละระดับในปัจจัยเรื่องสังคมและวัฒนธรรม จากแผนภูมิกราฟวิเคราะห์ผลการสำรวจด้วยกระบวนการ AHP ได้ข้อสรุปว่าแต่ละกลุ่มมีความคิดเห็นที่เป็นไปในลักษณะแตกต่างกันผลที่ออกมาลักษณะนี้ถือว่าแต่ละกลุ่มที่ตอบคำถามในลักษณะเปรียบเทียบระหว่างสองปัจจัยนั้น เกิดไม่แน่ใจในการเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยแต่ละตัวในการตัดสินใจแต่ในทางกลับกันปัจจัยเรื่องสังคมและวัฒนธรรมนั้นมีผลต่อการวางแผนการจัดกลุ่มอาคารการออกแบบสิ่งปลูกสร้างทางด้านกายภาพเป็นอย่างมาก เนื่องจากต้องนำหลายอย่างมารวมกัน ต้องศึกษาทั้งวัฒนธรรมทั้งในอดีตและปัจจุบันของพื้นที่เพื่อนำมาออกแบบสิ่งปลูกสร้างให้มีความสอดคล้องกันทางด้านสถาปัตยกรรมศาสตร์ ซึ่งต้องพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น ปริมาณฝน ลม แหล่งน้ำ ตลอดจนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประชากร รายได้ อาชีพ สถานที่ศึกษา ความหนาแน่นของคนในท้องที่ เพื่อนำมาวิเคราะห์ในการจัดทำแผนแม่บท



รูปที่ 4.11 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบเรื่องสังคมและวัฒนธรรม

แผนภูมิกราฟแสดงการเปรียบเทียบกราฟแสดงค่าเฉลี่ยการเปรียบเทียบลำดับความสำคัญของแต่ละระดับในปัจจัยเรื่องสังคมและวัฒนธรรม ข้อสรุปที่ได้จากงานวิจัยพบว่าปัจจัยเรื่องในเรื่องสังคมและวัฒนธรรมที่มีเกณฑ์ความสำคัญที่จะทำให้แผนแม่บทเป็นไปได้และเป็นปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญคือ ประชากรที่มีความเข้มข้นของเกณฑ์มากที่สุด 29 % รองลงมาคือ สภาพภูมิประเทศ 26 % อันดับสามคือ สังคมและวัฒนธรรม และอันดับสุดท้ายคือ สภาพภูมิอากาศ 20 % การนำสังคมและวัฒนธรรมมาเป็นปัจจัยหลักของแผนแม่บทนั้นสืบเนื่องจากการศึกษาความเป็นไปได้ของการหาพื้นที่ในการจัดตั้งวิทยาเขตนั้นต้องมีความเหมาะสมซึ่งจะต้องประกอบด้วยปัจจัยหลายอย่างเป็น

องค์ประกอบในการศึกษาหาข้อมูลเพื่อนำมาพิจารณาความพร้อมทั้งทางด้านทำเล ที่ตั้ง ขนาดของพื้นที่ การออกแบบให้เหมาะกับสถานที่ตั้งความปลอดภัย ประเพณีชีวิตความเป็นอยู่ก่อนและหลังจากแผนแม่บทแล้วเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งต้องนำมาวิเคราะห์จากเหตุผลดังกล่าวปัจจัยเรื่องสังคมและวัฒนธรรมเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ สถาปัตยกรรมในประเทศไทยอย่างรุนแรงคือ ความร้อน ความชื้น ความสภาวะอากาศทุก ๆ 4 เดือนเพื่อนำมาเป็นองค์ประกอบในการแก้ไขปัญหาสภาวะการไหลเวียนของอากาศที่ใช้การไหลเวียนอากาศแบบธรรมชาติ (Natural Ventilation) ความสำคัญอันดับหลังสุดเมื่อเทียบกับปัจจัยหลักของแผนแม่บทแล้ว แต่หลังจากปัจจัยที่มีความสำคัญลำดับต้น ๆ อย่างงบประมาณได้มาแล้วนั้น ต้องมาศึกษา เรื่องสังคมและวัฒนธรรมประกอบอย่างละเอียดและครบถ้วนเนื่องจากเป็นการป้องกันปัญหาทั้งทางด้านกายภาพและปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่จะตามมาการคำนึงถึงความเป็นเอกลักษณ์ของวิทยาเขต การคงความทันสมัยการผสมผสานระหว่างสถาปัตยกรรมร่วมสมัย ฉะนั้นสังคมและวัฒนธรรมเกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนแม่บทและเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้แผนแม่บทเดินไปอย่างถูกต้อง หรือหากไม่นำมาพิจารณาก็ส่งผลให้ต้องกลับมาแก้ไขในภายหลังอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ปัจจัยทั้งหมดเป็นลักษณะของตัวแปรของการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้นจากการจัดลำดับความสำคัญการตัดสินใจโดยใช้ตัวเลขเป็นค่าของการเปรียบเทียบ นั้นบางครั้งผู้ตอบเกิดความสับสนโดยมีค่าความสอดคล้องกันของเหตุ เป็นค่าที่ตรวจสอบน้ำหนักของแต่ละปัจจัยที่เกิดขึ้น ว่าค่าที่ได้มานั้นมีผลอยู่ในเกณฑ์ความน่าเชื่อถือตามทฤษฎีของ Saaty หรือไม่ หากความสอดคล้องกันของเหตุผลเกินกว่าที่ยอมรับได้ ต้องพิจารณาแล้วว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการพิจารณาองค์ประกอบ การวางโครงสร้างแผนภูมิระดับชั้นนั้นมีความครอบคลุมครบถ้วนสมบูรณ์มากน้อยแค่ไหนเนื่องจากผลการสำรวจความคิดเห็นที่มีความสอดคล้องกันมากนั้น มีผลต่อการคาดการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตการตัดสินใจโดยวิธีนี้มีโอกาสความผิดพลาดที่เกิดจากการตัดสินใจน้อยเนื่องจากการเปรียบเทียบที่ผู้ตอบสามารถเลือกจากสองปัจจัยสามารถที่จะมีเหตุผลชัดเจน ในการเลือกตอบคำถามแต่ละคำถาม หากมีประเด็นที่ครบถ้วนทั้งปัจจัยหลักและปัจจัยรอง ฉะนั้นหากมีเหตุผลประกอบการตัดสินใจที่แล้วทำให้อยู่บนเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถวัดค่าได้

5.1 ผลการวิจัย

1. งบประมาณ จากงานวิจัยพบว่างบประมาณนั้นมีผลต่อความสำเร็จของแผนที่เป็นไปได้มากที่สุดมาจากงบประมาณเนื่องจากเป็นองค์ประกอบหลักของความสำคัญลำดับต้น ๆ ของแผน เป็นเหตุผลที่รองรับความสำคัญของแผนแม่บท และเป็นสาเหตุหลักที่บ่งบอกว่าแผนจะดำเนินต่อไปอย่างรวดเร็วหรือช้าลง
2. นโยบาย เป็นปัจจัยที่สอดคล้องกับงบประมาณแต่เนโยบายเองก็มาจากองค์ประกอบรองหลาย ๆ ด้านเช่นกัน ซึ่งมาจากทั้งปัจจัยภายในมหาวิทยาลัยเองและภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นการสร้างกรอบแนวคิดไว้ล่วงหน้าสำหรับแผนและคำนึงถึงปัญหาและอุปสรรคไว้ล่วงหน้าได้ อีกทั้งปรับเปลี่ยนนโยบายให้สอดคล้องกับเวลากับงบประมาณจากแผนแม่บทเดิมที่ได้วางไว้
3. แนวโน้มด้านการศึกษา เป็นปัจจัยหนึ่งที่บ่งบอกทิศทางของความต้องการในอนาคตซึ่งมหาวิทยาลัยนำมาเป็นข้อจำกัดเชิงคุณภาพ ในการรองรับปริมาณความต้องการที่เหมาะสม และสอดคล้องกับนโยบายมหาวิทยาลัยและระดับประเทศ เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ถึงภาพรวมและความพร้อมของมหาวิทยาลัยเอง เป็นประโยชน์ในการสร้างความพร้อมกับการแข่งขัน
4. สังคมและวัฒนธรรม เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอันดับหลัง ๆ เนื่องจากเป็นลักษณะการนำมาพิจารณาในเชิงทั้งทางด้านคุณภาพชีวิต ทางด้านสถาปัตยกรรม ทางด้านโครงสร้างทางด้านกายภาพของมหาวิทยาลัย การคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ความกลมกลืนของมหาวิทยาลัยกับสภาพทำเลที่ตั้งและความเป็นเอกลักษณ์ที่ยังคงไว้และสร้างขึ้นมาใหม่ไปพร้อม ๆ กับการพัฒนา

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาทั้งเกณฑ์หลักและเกณฑ์รองในโครงสร้างการวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น AHP ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้จากการค้นคว้าจากผลงานวิจัยต่าง ๆ และจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรง ซึ่งผู้ที่สนใจวิธีนี้ไปใช้ก็สามารถที่จะทำได้ แต่ผู้มีหน้าที่ในการตัดสินใจต้องระมัดระวังในการให้น้ำหนักคะแนนเปรียบเทียบเกณฑ์แต่ละเกณฑ์อย่าให้เกิดความโน้มเอียง (Bias) โดยทุกครั้งที่มีการให้น้ำหนักเปรียบเทียบคู่ต้องคำนวณหาค่าความสอดคล้องกันของเหตุผล (CR) ด้วย
2. ผลของการวิจัยที่ออกมาเพียงบอกว่า ผู้ตัดสินใจควรเลือกทางเลือกใดจึงเหมาะสมกับการตัดสินใจเท่านั้น และจะเหมาะสมกับช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นเพื่อให้ได้ทางเลือกที่เหมาะสมควรวิเคราะห์ผลการตัดสินใจเลือกทางเลือก ณ เวลานั้น ๆ
3. ผลของการวิจัยที่ออกมาเป็นเพียงทางเลือกที่เหมาะสมกับอาคาร ภูมิศึกษา โดยพิจารณาเกณฑ์หลัก / รอง ในเชิงคุณภาพเท่านั้น ดังนั้นควรวิเคราะห์ผลลัพธ์เชิงปริมาณควบคู่กับผลลัพธ์เชิงคุณภาพ (ผลงานวิจัย) จึงจะเป็นข้อมูลที่สมบูรณ์สำหรับการตัดสินใจเลือกปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จเท่านั้น
4. การสัมภาษณ์และการเปรียบเทียบให้ลำดับความสำคัญของเกณฑ์อาจเพิ่มเติมในส่วนคำแนะนำจากผู้ตอบแบบสอบถามเนื่องจากมีเกณฑ์นอกเหนือจากที่งานวิจัยกำหนดไว้แต่เป็นประโยชน์ของข้อมูลที่สมบูรณ์มากขึ้น
5. การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น สามารถคำนวณได้จากตัวโปรแกรม Expert Choice เปรียบเทียบค่าได้เช่นหากมีจำนวนตัวแปรที่เยอะขึ้นสามารถที่จะช่วยการตัดสินใจโดยใช้กระบวนการ AHP ช่วยทำให้มีความรวดเร็วขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Saaty, T.L., 1980, **The Analytic Hierarchy Process**, New York, McGraw-Hill.
2. Canada, J.R., Sullivan, W.G. and White, J.A., **Capital Investment Analysis For Engineering and Management**, 2nd ed., , Prentice Hall, pp. 483-496.
3. Canada, J.R., 1985, "How to Make Vol.27 a Career Choice : the Use of the Analytic Hierarchy Process", **Industrial Management**, Vol. 27, No.5, pp. 33-35.
4. รายละเอียดคำของบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2541 โครงการพัฒนาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อ.จอมบึง จ.ราชบุรี, หน้า 6-47.
5. รายงานความก้าวหน้าโครงการขยายโอกาสอุดมศึกษาไปสู่ภูมิภาค ตามมติคณะรัฐมนตรี ประจำปี 2541 สำนักนโยบายและแผนอุดมศึกษา สำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัย, หน้า 51-60.
6. โครงการพัฒนาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตราชบุรี กองแผนสำนักอธิการบดี, กันยายน 2540, หน้า 1-9.
7. โครงการจัดทำผังแม่ข่ายสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตราชบุรี บริษัท บุรินทร์ ศรีสุข จำกัด, บริษัท ภูมิวุฒิ จำกัด, หน้า 6-12.
8. กฤษ จิตราภรณ์, 2545, การพัฒนาระบบประเมินสภาพอาคารที่ถูกทิ้งร้างในช่วงเศรษฐกิจถดถอย, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 4-18.
9. สาธิต แสงโสภา, 2547, การออกแบบระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการประเมินแผ่นดิน โดยใช้ AHP, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 17-40.

ภาคผนวก ก
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง

เรื่อง การประเมินแผนแม่บทมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (วิทยาเขตราชบุรี)

ด้วยกระบวนการ AHP (Analytic Hierachy Process)

ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง ภาควิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

แบบสัมภาษณ์เพื่องานวิจัยฉบับนี้มีด้วยกัน 5 ส่วน ประกอบด้วย

1.ข้อมูลผู้สัมภาษณ์

2.แสดงรายละเอียดและคำอธิบายของเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินเพื่อพิจารณาคัดเลือกปัจจัยที่

มีผลต่อการจัดทำแผนแม่บท

3. ตารางแสดงโครงสร้างปัจจัยหลักและปัจจัยรองของแผนแม่บทในการวิเคราะห์ลำดับชั้น

4. ตารางการเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ แล้วให้ความเข้มข้นของความสำคัญ

ผู้วิจัย

ส่วนที่ 1. ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

1.1 อาชีพ.....

1.2 ตำแหน่งงานปัจจุบัน.....

1.3 ผู้บริหารระดับ.....

1.4 ประสบการณ์ในการทำงาน.....

ส่วนที่ 2. แสดงรายละเอียดและคำอธิบายของเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินเพื่อพิจารณาคัดเลือกปัจจัยที่มีผลต่อการจัดทำแผนแม่บท

รายละเอียดงานวิจัยโดยสังเขป

เรื่อง การประเมินแผนแม่บทมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีวิทยาเขตราชบุรีด้วยกระบวนการ AHP

คำอธิบาย

การศึกษาความเป็นไปได้นั้นผู้ทำการวิจัยได้จำแนกออกเป็นปัจจัยว่ามืองค์ประกอบอะไรบ้าง ที่เกี่ยวข้องโดยเมื่อได้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมดแล้ว นำมาคำนวณค่าความถูกต้องด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้งานวิจัยนั้นมีค่าความน่าเชื่อถือทางด้านข้อมูล ที่ได้ทำการวิจัย โดยใช้กระบวนการตัดสินใจปัจจัยดังกล่าวด้วยกระบวนการตัดสินใจของ AHP ซึ่งเป็นกระบวนการตัดสินใจที่สามารถนำเอาความคิด หรือความรู้สึกที่เป็นนามธรรมนำมาใช้เป็นตัวเลขแทนการวินิจฉัยและความพึงพอใจนั้น ทำให้การตัดสินใจที่สำคัญ ๆ ที่ต้องพึงพาปัจจัยนามธรรมนั้นสามารถทำได้ถูกต้อง มีเหตุผล และผลการใช้ตัวเลขในการวินิจฉัยนั้นก็จะมีออกมาในรูปของลำดับความสำคัญ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการตัดสินใจสำหรับปัญหาที่มีความซับซ้อน กระบวนการตัดสินใจของ AHP นั้นมีด้วยกัน 5 ขั้นตอนดังนี้

1. จัดโครงสร้างลำดับขั้นของการตัดสินใจ
2. การวินิจฉัยเปรียบเทียบความสำคัญของเกณฑ์หรือปัจจัยในการตัดสินใจ
3. การหาค่าน้ำหนักเกณฑ์
4. การตรวจสอบความสอดคล้องกันของเหตุผล
5. การจัดลำดับของทางเลือก

มาตราส่วนในการวินิจฉัยเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ

ระดับความเข้มข้นของเกณฑ์ความสำคัญ	ความหมาย	คำอธิบาย
1	สำคัญเท่ากัน	ทั้งสองปัจจัย ส่งผลกระทบต่อวัตถุประสงค์เท่า ๆ กัน
3	สำคัญกว่าปานกลาง	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งปานกลาง
5	สำคัญกว่ามาก	ประสบการณ์และการวินิจฉัยแสดงถึงความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งมาก
7	สำคัญกว่ามากที่สุด	ปัจจัยหนึ่งได้รับความพึงพอใจมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับอีกปัจจัยหนึ่งในทางปฏิบัติปัจจัยนั้นได้มีอิทธิพลเหนือกว่าอย่างเห็นได้ชัด
9	สำคัญกว่าสูงสุด	มีหลักฐานยืนยันความพึงพอใจในปัจจัยหนึ่งมากกว่าอีกปัจจัยหนึ่งในระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้
2,4,6,8	สำหรับในกรณีประเมินประนีประนอมเพื่อลดช่องว่างระดับความรู้สึก	บางครั้งผู้อ่านต้องการวินิจฉัยในลักษณะที่กำกวมและไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดที่เหมาะสมได้

ส่วนที่ 3. ตารางแสดงโครงสร้างปัจจัยหลักและปัจจัยรองของแผนแม่บทในการวิเคราะห์ลำดับขั้น

<p>งานวิจัย</p> <p>เรื่อง : การศึกษาความเป็นไปได้ของแผนแม่บทกับการบริหารจัดการงานก่อสร้างภายในมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี (เฉพาะวิทยาเขตราชนูรี)</p> <p>ทางผู้วิจัยได้จำแนกปัจจัยออกเป็นดังนี้</p>	
ปัจจัยหลัก	ปัจจัยรอง
1. นโยบาย (Policy)	1.1 เศรษฐกิจ (Economic) 1.2 รัฐบาล (Ministry of Government) 1.3 สำนักงบประมาณ (Bureau of The Budget) 1.4 แผนพัฒนามหาวิทยาลัย (University Development Plan)
2. งบประมาณ (Budget)	2.1 งานวิจัย (Research) 2.2 นักศึกษา (Student) 2.3 งบจากรัฐบาล (Government Budget) 2.4 งบสนับสนุนจากภาคเอกชน (Private Sector Support)
3. แนวโน้มทางด้านการศึกษา (Trend of Studies)	3.1 เทคโนโลยีการประกอบอุตสาหกรรมยานยนต์ (Manufacturing Technology) 3.2 เทคโนโลยีสารสนเทศ (School of information Technology) 3.3 วิศวกรรมอุตสาหกรรม (Faculty of industrial Education and Technology Kmutt) 3.4 วิศวกรรมเกี่ยวกับชีววิทยา (Biological Engineering)
4. สังคมและวัฒนธรรม (Social and Culture)	4.1 ขนบธรรมเนียมประเพณี (Historical Background) 4.2 ประชากรพลเมือง (Population) 4.3 สภาพภูมิประเทศ (Geography) 4.4 สภาพภูมิอากาศ (Climate)

ส่วนที่ 4. ตารางการเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ แล้วให้ความเข้มข้นของความสัมพันธ์ ตัวอย่างเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ

เปรียบเทียบปัจจัยหลักกับปัจจัยหลักเรื่องการศึกษาความเป็นไปได้ของแผนแม่บท										
เปรียบเทียบปัจจัยหลักกับปัจจัยหลัก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ตัวอย่างเปรียบเทียบ 2 ข้อ										
Benz										
BMW	✓	✓								
เปรียบเทียบปัจจัยหลักกับปัจจัยหลัก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
นโยบาย										
งบประมาณ										
เปรียบเทียบปัจจัยหลักกับปัจจัยหลัก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
นโยบาย										
แนวโน้มทางการศึกษา										
เปรียบเทียบปัจจัยหลักกับปัจจัยหลัก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
นโยบาย										
สังคมและวัฒนธรรม										
เปรียบเทียบปัจจัยหลักกับปัจจัยหลัก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
งบประมาณ										
แนวโน้มทางการศึกษา										
เปรียบเทียบปัจจัยหลักกับปัจจัยหลัก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
งบประมาณ										
สังคมและวัฒนธรรม										
เปรียบเทียบปัจจัยหลักกับปัจจัยหลัก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
แนวโน้มทางการศึกษา										
สังคมและวัฒนธรรม										
ข้อเสนอแนะ:										

เปรียบเทียบปัจจัยรอกกับปัจจัยรอก (ในเรื่องงบประมาณ)										
เปรียบเทียบปัจจัยรอกกับปัจจัยรอก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ตัวอย่างเปรียบเทียบรอก 2 ชื่อ										
Benz										
BMW	—	—								
เปรียบเทียบปัจจัยรอกกับปัจจัยรอก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
งานวิจัย										
นักศึกษา										
เปรียบเทียบปัจจัยรอกกับปัจจัยรอก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
งานวิจัย										
งบจากรัฐบาล										
เปรียบเทียบปัจจัยรอกกับปัจจัยรอก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
งานวิจัย										
งบสนับสนุนจากภาคเอกชน										
เปรียบเทียบปัจจัยรอกกับปัจจัยรอก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
นักศึกษา										
งบจากรัฐบาล										
เปรียบเทียบปัจจัยรอกกับปัจจัยรอก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
นักศึกษา										
งบสนับสนุนจากภาคเอกชน										
เปรียบเทียบปัจจัยรอกกับปัจจัยรอก	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
งบจากรัฐบาล										
งบสนับสนุนจากภาคเอกชน										
คำแนะนำ :										

เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง (ในเรื่องแนวโน้มทางการศึกษา)										
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ตัวอย่างเปรียบเทียบรถ 2 ยี่ห้อ										
Benz										
BMW	—	—								
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
เทคโนโลยีการประกอบอุตสาหกรรมยานยนต์										
เทคโนโลยีสารสนเทศ										
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
เทคโนโลยีการประกอบอุตสาหกรรมยานยนต์										
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม										
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
เทคโนโลยีการประกอบอุตสาหกรรมยานยนต์										
วิศวกรรมเกี่ยวกับชีววิทยา										
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
เทคโนโลยีสารสนเทศ										
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม										
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
เทคโนโลยีสารสนเทศ										
วิศวกรรมเกี่ยวกับชีววิทยา										
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม										
วิศวกรรมเกี่ยวกับชีววิทยา										
คำแนะนำ :										

เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง (ในเรื่องสังคมและวัฒนธรรม)										
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ตัวอย่างเปรียบเทียบรถ 2 ยี่ห้อ										
Benz										
BMW	—	—								
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ขนบธรรมเนียมประเพณี										
ประชากรพลเมือง										
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ขนบธรรมเนียมประเพณี										
สภาพภูมิประเทศ										
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ขนบธรรมเนียมประเพณี										
ภูมิอากาศ										
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ประชากรพลเมือง										
สภาพภูมิประเทศ										
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ประชากรพลเมือง										
ภูมิอากาศ										
เปรียบเทียบปัจจัยรองกับปัจจัยรอง	ปัจจัยที่มีความสำคัญมากกว่า	ลำดับความเข้มข้นของเกณฑ์								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
สภาพภูมิประเทศ										
ภูมิอากาศ										
ข้อเสนอแนะ :										

รายละเอียดของแผนโดยสรุป

ความเป็นมาของ มจร.วิทยาเขตราชบุรี

- ปี 2538 - มีนโยบายจากรัฐบาล เรื่องการขยายโอกาสอุดมศึกษาเข้าสู่ภูมิภาค
- ปี 2539 - คณะรัฐมนตรีมีมติให้ความเห็นชอบ โครงการขยายวิทยาเขตสารสนเทศของมจร.ไปสู่ภูมิภาค
- มหาวิทยาลัย 12 วิทยาเขตได้รับงบประมาณ 5800 ล้านบาท
 - มจร.ร่วมกับ MIT วางแผนแม่บทการพัฒนาวิทยาเขตราชบุรี
 - คณะ IT เปิดสอนระดับ ป.ตรี (ต่อเนื่อง 2 ปี) ณ.ศาลาประชาคมหลังเก่า จ.ราชบุรี
- ปี 2540 - วิกฤตเศรษฐกิจ
- ปี 2541 - Outreach Program มจร.ราชบุรี (โครงการม.กับชุมชนและสังคม)
- ปี 2542 - กระทรวงมหาดไทยอนุมัติให้มจร.ใช้ที่ดินสาธารณประโยชน์ข้างรางอ่าว จำนวน 1117 ไร่
- ปี 2543 - สำนักงบประมาณฯ อนุมัติในหลักการแผนแม่บทวิทยาเขตสารสนเทศของมจร.ราชบุรี
- สำนักงบประมาณได้อนุมัติเงิน 65.47 ล้านบาท เพื่อใช้ขยายโอกาสอุดมศึกษาสู่ภูมิภาค 10 วิทยาเขตแต่ไม่มีสถาบันใดได้เงินเลย

มหาวิทยาลัยที่ได้รับงบประมาณในการก่อสร้างวิทยาเขต

- 1.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขตสกลนคร)
- 2.มหาวิทยาลัยขอนแก่น (วิทยาเขตหนองคาย)
- 3.มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (วิทยาเขตชลบุรี)
- 4.มหาวิทยาลัยนเรศวร (วิทยาเขตพะเยา)
- 5.มหาวิทยาลัยบูรพา (วิทยาเขตจันทบุรี)
- 6.มหาวิทยาลัยมหิดล (วิทยาเขตกาญจนบุรี)
- 7.มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (วิทยาเขตแพร่)
- 8.มหาวิทยาลัยศิลปากร (วิทยาเขตเพชรบุรี)
- 9.มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (วิทยาเขตตรัง)
- 10.มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี)
- 11.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (วิทยาเขตชุมพร)
- 12.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (วิทยาเขตปทุมธานี)

มหาวิทยาลัยที่ได้รับงบประมาณในการศึกษาความเป็นไปได้และจัดทำแผนแม่บท

- 1.มหาวิทยาลัยเกษตร (วิทยาเขตกระบี่) เปิดสอน 5 คณะ นักศึกษา 189 คน
- 2.มหาวิทยาลัยเกษตร (วิทยาเขตลพบุรี) เปิดสอน 4 คณะ
- 3.มหาวิทยาลัย นเรศวร (วิทยาเขตเพชรบูรณ์)
- 4.มหาวิทยาลัยบูรพา (วิทยาเขตสระแก้ว)
- 5.มหาวิทยาลัยนเรศวร (วิทยาเขตกำแพงเพชร)
- 6.มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (วิทยาเขตนครพนม)
- 7.มหาวิทยาลัยมหิดล (วิทยาเขตนครสวรรค์) เปิดสอน 2 คณะ นักศึกษา 250 คน
- 8.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (วิทยาเขตราชนบุรี) เปิดสอน 2 คณะ นักศึกษา 198 คน
- 9.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (วิทยาเขตบุรีรัมย์)
- 10.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (วิทยาเขตอุดรธานี)

ความคืบหน้าของแผนแม่บทมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

- ปี 2544 - มจร.สร้างความร่วมมือและเริ่มทำงานกับ ม.ราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
- เริ่มมีปัญหามวลชนรอบพื้นที่วิทยาเขต
- ปี 2545 - กองทัพอากาศกำลังพลและยุทธโศปกรณ์ในการพัฒนาวิทยาเขตราชนบุรี
- อบต.และชาวบ้านมาดูงานที่ มจร.บางมด/บางขุนเทียน
- ปี 2546 - ดำเนินการก่อสร้างอาคาร มจร.ราชบุรี ปฐมาคาร และพัฒนาพื้นที่วิทยาเขต
- เริ่มดำเนินโครงการเครือข่ายอุดมศึกษาจังหวัดราชบุรี
 - เครือข่ายวิจัยภาคกลางตอนล่าง (โครงการเสริมสร้างความเข้มแข็งชุมชน และเศรษฐกิจฐานราก — ทบวงมหาวิทยาลัย)
 - เสนอแนวคิดการพัฒนา มจร.วิทยาเขตราชนบุรี (Concept 300 คน)
- ปี 2547 - คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ฯ เปิด ป.โทร่วมกับม.ราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง (3 ปี)
- รัฐบาลประกาศการบริหารจังหวัดแบบ CEO Agenda based Budgetting
 - พันธมิตรอุดมศึกษาและจังหวัดภาคตะวันตก
 - ก่อสร้างอาคารมจร.ราชบุรี ปฐมาคารแล้วเสร็จ
 - แนวคิดการพัฒนา มจร.วิทยาเขตราชนบุรี (Concept 3,000 คน)
- ปี 2548 - การประชุม Retreat วันที่ 5 – 6 พ.ย. 48 (เสนอทางเลือกให้ที่ประชุม)
- พิธีเปิดอาคาร มจร.ราชบุรี ปฐมาคาร และบวงสรวงศาลพระสยามภูวราช วันที่ 13 พ.ย. 2548
- ปี 2549 - Road Map 2020
- นายกสภามหาวิทยาลัยเยี่ยมวิทยาเขตราชนบุรี วันที่ 10 มิ.ย. 49
 - (ข้อเสนอแนวทางการพัฒนา)
 - ลงนามความร่วมมือเครือข่ายอุดมศึกษาภาคกลางตอนล่างวันที่ 9 ต.ค. 2549

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าน้ำหนักจากแบบสอบถาม โดยวิธี AHP

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าน้ำหนักจากแบบสอบถาม โดยวิธี AHP

ความสอดคล้องต่อเป้าหมาย To agree with target					Decimal of matrix			
	A	B	C	D	A	B	C	D
A = Economic	1	1	1	1/2	1.000	1.000	1.000	0.500
B = Ministry of Education	1	1	1/2	2	1.000	1.000	0.500	2.000
C = Budget Bureau	1	2	1	1	1.000	2.000	1.000	1.000
D = University Development Plan	2	1/2	1	1	2.000	0.500	1.000	1.000
SUM					5.000	4.500	3.500	4.500

การคำนวณความสัมพันธ์ของเกณฑ์น้ำหนัก

	A	B	C	D	Sum	Sum/4
A	0.200	0.222	0.286	0.111	0.819	0.205
B	0.200	0.222	0.143	0.444	1.010	0.252
C	0.200	0.444	0.286	0.222	1.152	0.288
D	0.400	0.111	0.286	0.222	1.019	0.255
Sum	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000

A	B	C	D
1	1	1	1/2
1	1	1/2	2
1	2	1	1
2	1/2	1	1

[A]

[B]

[C]

1. คูณเมตริกที่ได้จากการเปรียบเทียบ (เมตริกซ์ [A] ด้วยลำดับเวกเตอร์ (Vector of Priorities)

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 0.500 \\ 1 & 1 & 0.5 & 2 \\ 1 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 0.5 & 1 & 1 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0.205 \\ 0.252 \\ 0.288 \\ 0.255 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0.873 \\ 1.111 \\ 1.252 \\ 1.079 \end{vmatrix}$$

2. หารตัวเลขแต่ละตัวในเวกเตอร์ [C] ด้วยเวกเตอร์ [B] จะได้เวกเตอร์ [D]

$$\begin{aligned}
 [D] &= \begin{vmatrix} 0.873 & 1.111 & 1.252 & 1.079 \\ \hline 0.205 & 0.252 & 0.288 & 0.255 \end{vmatrix} \\
 &= \begin{vmatrix} 4.26 & 4.40 & 4.35 & 4.23 \end{vmatrix}
 \end{aligned}$$

3. เฉลี่ยตัวเลขในเวกเตอร์ [D] จะได้ λ_{\max}

$$\lambda_{\max} = \frac{4.26 + 4.40 + 4.35 + 4.23}{4}$$

$$= 4.31$$

4. หาค่า CI จากสูตร เมื่อ $N = 4$ จะได้

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - N}{N - 1}$$

$$= \frac{4.31 - 4}{4 - 1}$$

$$= 0.103$$

5. หาค่า RI จากตารางเมื่อ $N = 4$ จะได้ $RI = 0.90$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.13}{0.9}$$

$$= 0.144 < 1 \quad \text{OK.}$$

ตารางที่ ข.1 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับสูงปัจจัยหลัก

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	นโยบาย	งบประมาณ	แนวโน้มด้านการศึกษา	สังคมและ วัฒนธรรม	Sum		
คนที่1	0.209	0.209	0.372	0.209	1	0.1022	
คนที่2	0.447	0.267	0.128	0.156	1	0.0833	
คนที่3	0.044	0.638	0.2211	0.0963	1	0.03333	
คนที่4	0.576	0.272	0.097	0.052	1	0.1078	
คนที่5	0.156	0.524	0.261	0.057	1	0.1844	

ตารางที่ ข.2 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับสูงปัจจัยรองเรื่องนโยบาย

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	เศรษฐกิจ	รัฐบาล	สำนักงานประมาณ	แผนพัฒนามหาวิทยาลัย	Sum		
คนที่1	0.204	0.252	0.288	0.254	1	0.1444	
คนที่2	0.170	0.472	0.167	0.189	1	0.4089	
คนที่3	0.341	0.239	0.381	0.04	1	0.01	
คนที่4	0.508	0.305	0.112	0.075	1	0.0867	
คนที่5	0.507	0.244	0.178	0.072	1	0.039	

ตารางที่ ข.3 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับสูงปัจจัยรองเรื่องงบประมาณ

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	งานวิจัย	นักศึกษา	รัฐบาล	เอกชน	Sum		
คนที่1	0.072	0.418	0.212	0.297	1	0.04073	
คนที่2	0.096	0.169	0.463	0.273	1	0.1167	
คนที่3	0.08	0.26	0.622	0.038	1	0.03744	
คนที่4	0.128	0.261	0.551	0.059	1	0.03922	
คนที่5	0.205	0.242	0.487	0.066	1	0.0956	

ตารางที่ ข.4 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับสูงปัจจัยรองเรื่องแนวโน้มด้านการศึกษา

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	อุตสาหกรรม ยานยนต์	เทคโนโลยี สารสนเทศ	ครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	วิศวกรรม วิทยา	Sum		
คนที่1	0.423	0.122	0.227	0.227	1	0.0046	
คนที่2	0.463	0.273	0.169	0.096	1	0.01167	
คนที่3	0.042	0.581	0.233	0.145	1	0.03	
คนที่4	0.145	0.422	0.335	0.098	1	0.03444	
คนที่5	0.126	0.518	0.284	0.073	1	0.0306	

ตารางที่ ข.5 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับสูงปัจจัยรองเรื่องสังคมและวัฒนธรรม

ลำดับกลุ่ม ที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	ขนบธรรมเนียม ประเพณี	ประชากร พลเมือง	สภาพภูมิประเทศ	สภาพภูมิอากาศ	Sum		
คนที่1	0.12	0.435	0.198	0.245	1	0.1711	
คนที่2	0.272	0.463	0.168	0.095	1	0.1167	
คนที่3	0.175	0.041	0.667	0.116	1	0.1211	
คนที่4	0.231	0.123	0.4021	0.242	1	0.1033	
คนที่5	0.061	0.195	0.221	0.521	1	0.102	

ตารางที่ ข.6 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับกลางปัจจัยหลักแผนแม่บท

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	นโยบาย	งบประมาณ	แนวโน้มด้าน การศึกษา	สังคมและวัฒนธรรม	Sum		
คนที่1	0.294	0.385	0.1221	0.198	1	0.163	
คนที่2	0.156	0.547	0.204	0.09	1	0.0398	
คนที่3	0.194	0.083	0.371	0.352	1	0.03344	
คนที่4	0.134	0.047	0.23	0.587	1	0.02822	
คนที่5	0.149	0.229	0.35	0.27	1	0.203	

ตารางที่ ข.7 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับกลางเรื่องนโยบาย

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	เศรษฐกิจ	รัฐบาล	สำนัก งบประมาณ	แผนพัฒนา มหาวิทยาลัย	Sum		
คนที่1	0.207	0.293	0.293	0.207	1	0.044	
คนที่2	0.089	0.293	0.418	0.2	1	0.01544	
คนที่3	0.532	0.296	0.122	0.049	1	0.03033	
คนที่4	0.532	0.296	0.122	0.049	1	0.1033	
คนที่5	0.505	0.296	0.148	0.078	1	0.3789	

ตารางที่ ข.8 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับกลางเรื่องงบประมาณ

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	งานวิจัย	นักศึกษา	รัฐบาล	เอกชน	Sum		
คนที่1	0.254	0.295	0.24	0.212	1	0.0778	
คนที่2	0.107	0.412	0.293	0.187	1	0.0267	
คนที่3	0.141	0.429	0.361	0.069	1	0.0611	
คนที่4	0.141	0.428	0.361	0.069	1	0.3011	
คนที่5	0.208	0.076	0.567	0.148	1	0.100	

ตารางที่ ข.9 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับกลางเรื่องแนวโน้มด้านการศึกษา

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	อุตสาหกรรม ยานยนต์	เทคโนโลยี สารสนเทศ	ครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	วิศวกรรม วิทยา	Sum		
คนที่1	0.231	0.231	0.161	0.378	1	0.0522	
คนที่2	0.198	0.387	0.14	0.275	1	0.0444	
คนที่3	0.062	0.561	0.256	0.121	1	0.2311	
คนที่4	0.062	0.561	0.256	0.121	1	0.0311	
คนที่5	0.062	0.522	0.274	0.142	1	0.0162	

ตารางที่ ข.10 ผลการคำนวณผู้บริหารระดับกลางเรื่องสังคมและวัฒนธรรม

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	ขนบธรรมเนียม ประเพณี	ประชากร พลเมือง	สภาพภูมิ ประเทศ	สภาพ ภูมิอากาศ	Sum		
คนที่1	0.232	0.125	0.275	0.367	1	0.23	
คนที่2	0.122	0.556	0.229	0.093	1	0.05	
คนที่3	0.26	0.541	0.14	0.059	1	0.1711	
คนที่4	0.26	0.541	0.14	0.059	1	0.0711	
คนที่5	0.266	0.509	0.151	0.073	1	0.093	

ตารางที่ ข.11 ผลการคำนวณนักวิจัย มจร.วิทยาเขตราชบุรีปัจจัยหลักแผนแม่บท

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์				Sum	ค่า CR.	หมายเหตุ
	นโยบาย	งบประมาณ	แนวโน้มด้าน การศึกษา	สังคมและ วัฒนธรรม			
คนที่1	0.193	0.504	0.221	0.082	1	0.0567	
คนที่2	0.258	0.49	0.172	0.08	1	0.0589	
คนที่3	0.213	0.38	0.115	0.292	1	0.0808	
คนที่4	0.201	0.09	0.354	0.355	1	0.1306	
คนที่5	0.134	0.433	0.28	0.153	1	0.0967	

ตารางที่ ข.12 ผลการคำนวณนักวิจัย มจร.วิทยาเขตราชบุรีปัจจัยรองเรื่องนโยบาย

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	เศรษฐกิจ	รัฐบาล	สำนัก งบประมาณ	แผนพัฒนา มหาวิทยาลัย	Sum		
คนที่1	0.302	0.182	0.138	0.379	1	0.1186	
คนที่2	0.211	0.303	0.29	0.196	1	0.0348	
คนที่3	0.506	0.234	0.09	0.171	1	0.1056	
คนที่4	0.176	0.336	0.061	0.427	1	0.0967	
คนที่5	0.148	0.443	0.336	0.073	1	0.018	

ตารางที่ ข.13 ผลการคำนวณนักวิจัย มจร.วิทยาเขตราชบุรีปัจจัยรองเรื่องงบประมาณ

ลำดับกลุ่ม ที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	งานวิจัย	นักศึกษา	รัฐบาล	เอกชน	Sum		
คนที่1	0.121	0.372	0.418	0.089	1	0.0333	
คนที่2	0.24	0.282	0.337	0.141	1	0.0222	
คนที่3	0.16	0.288	0.299	0.253	1	0.1644	
คนที่4	0.19	0.43	0.276	0.105	1	0.0528	
คนที่5	0.46	0.045	0.259	0.237	1	0.0364	

ตารางที่ ข.14 ผลการคำนวณนักวิจัย มจร.วิทยาเขตราชบุรีปัจจัยรองเรื่องแนวโน้มด้านการศึกษา

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	อุตสาหกรรม ยานยนต์	เทคโนโลยี สารสนเทศ	ครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	วิศวกรรม วิทยา	Sum		
คนที่1	0.25	0.25	0.25	0.25	1	0	
คนที่2	0.238	0.17	0.207	0.385	1	0.1322	
คนที่3	0.112	0.308	0.219	0.361	1	0.0467	
คนที่4	0.095	0.531	0.194	0.18	1	0.1078	
คนที่5	0.045	0.321	0.275	0.36	1	0.0458	

ตารางที่ ข.15 ผลการคำนวณนักวิจัย มจร.วิทยาเขตราชบุรีปัจจัยรองเรื่องสังคมและวัฒนธรรม

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	ขนบธรรมเนียม ประเพณี	ประชากร พลเมือง	สภาพภูมิ ประเทศ	สภาพ ภูมิอากาศ	Sum		
คนที่1	0.107	0.557	0.262	0.074	1	0.0889	
คนที่2	0.165	0.165	0.392	0.279	1	0.0231	
คนที่3	0.45	0.26	0.171	0.12	1	0.0278	
คนที่4	0.207	0.207	0.293	0.293	1	0.0444	
คนที่5	0.134	0.433	0.28	0.152	1	0.0444	

ตารางที่ ข.16 ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยป๋จจยหลักแผนแม่บท

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	นโยบาย	งบประมาณ	แนวโน้มด้าน การศึกษา	สังคมและ วัฒนธรรม	Sum		
คนที่1	0.141	0.381	0.238	0.238	1	0.3478	
คนที่2	0.236	0.363	0.245	0.155	1	0.025	
คนที่3	0.463	0.167	0.257	0.111	1	0.100	
คนที่4	0.171	0.171	0.191	0.465	1	0.074	
คนที่5	0.075	0.428	0.359	0.138	1	0.1833	

ตารางที่ ข.17 ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยป๋จจยรองเรื่องนโยบาย

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์				Sum	ค่า CR.	หมายเหตุ
	เศรษฐกิจ	รัฐบาล	สำนัก งบประมาณ	แผนพัฒนา มหาวิทยาลัย			
คนที่1	0.339	0.264	0.233	0.162	1	0.1989	
คนที่2	0.141	0.242	0.231	0.384	1	0.03	
คนที่3	0.253	0.211	0.239	0.295	1	0.0689	
คนที่4	0.298	0.225	0.181	0.294	1	0.08	
คนที่5	0.468	0.279	0.136	0.115	1	0.011	

ตารางที่ ข.18 ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยปทุมธานีเรื่องงบประมาณ

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	งานวิจัย	นักศึกษา	รัฐบาล	เอกชน	Sum		
คนที่1	0.163	0.226	0.507	0.104	1	0.0311	
คนที่2	0.163	0.242	0.37	0.225	1	0.04	
คนที่3	0.244	0.543	0.136	0.076	1	0.075	
คนที่4	0.108	0.238	0.468	0.186	1	0.273	
คนที่5	0.186	0.253	0.485	0.075	1	0.0811	

ตารางที่ ข.19 ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยปทุมธานีเรื่องแนวโน้มด้าน
การศึกษา

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	อุตสาหกรรม ยานยนต์	เทคโนโลยี สารสนเทศ	ครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	วิศวกรรม วิทยา	Sum		
คนที่1	0.162	0.424	0.252	0.162	1	0.06	
คนที่2	0.383	0.254	0.233	0.13	1	0.03	
คนที่3	0.283	0.473	0.122	0.122	1	0.02	
คนที่4	0.25	0.25	0.25	0.25	1	0.10	
คนที่5	0.089	0.518	0.247	0.146	1	0.123	

ตารางที่ ข.20 ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ระดับปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยปทุมธานีเรื่องสังคมและ
วัฒนธรรม

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	ขนบธรรมเนียม ประเพณี	ประชากร พลเมือง	สภาพภูมิ ประเทศ	สภาพภูมิอากาศ	Sum		
คนที่1	0.289	0.125	0.317	0.268	1	0.0213	
คนที่2	0.143	0.256	0.221	0.378	1	0.055	
คนที่3	0.463	0.189	0.165	0.181	1	0.095	
คนที่4	0.34	0.436	0.141	0.0818	1	0.088	
คนที่5	0.175	0.041	0.6671	0.116	1	0.1211	

ตารางที่ ข.21 ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ อบต.ของปัจจัยหลักแผนแม่บท

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	นโยบาย	งบประมาณ	แนวโน้มด้าน การศึกษา	สังคมและ วัฒนธรรม	Sum		
คนที่1	0.165	0.392	0.165	0.279	1	0.0222	
คนที่2	0.24	0.337	0.141	0.282	1	0.0222	
คนที่3	0.217	0.168	0.09	0.525	1	0.1089	
คนที่4	0.284	0.319	0.063	0.334	1	0.0744	
คนที่5	0.333	0.333	0.291	0.044	1	0.0156	

ตารางที่ ข.22 ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ อบต.ของปัจจัยรองเรื่องนโยบาย

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	เศรษฐกิจ	รัฐบาล	สำนัก งบประมาณ	แผนพัฒนา มหาวิทยาลัย	Sum		
คนที่1	0.296	0.298	0.203	0.203	1	0.0922	
คนที่2	0.141	0.337	0.24	0.282	1	0.0222	
คนที่3	0.418	0.344	0.085	0.153	1	0.1500	
คนที่4	0.312	0.349	0.07	0.269	1	0.100	
คนที่5	0.325	0.242	0.242	0.192	1	0.0578	

ตารางที่ ข.23 ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ อบต.ของปัจจัยรองเรื่องงบประมาณ

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	งานวิจัย	นักศึกษา	รัฐบาล	เอกชน	Sum		
คนที่1	0.296	0.211	0.246	0.246	1	0.0222	
คนที่2	0.268	0.268	0.232	0.232	1	0.0078	
คนที่3	0.089	0.184	0.479	0.248	1	0.19	
คนที่4	0.071	0.17	0.515	0.243	1	0.1989	
คนที่5	0.239	0.173	0.31	0.278	1	0.6411	

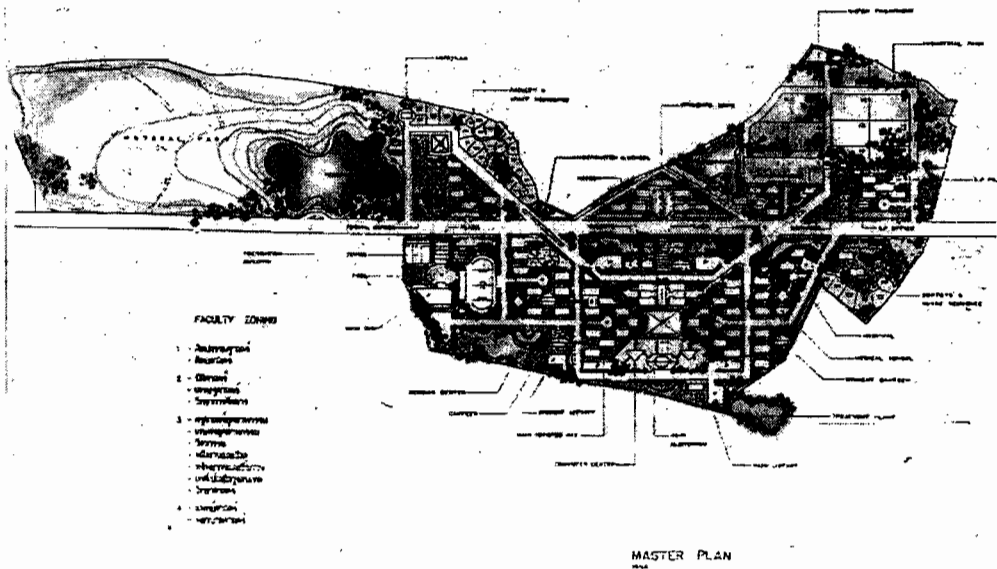
ตารางที่ ข.24 ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ อบต.ของปัจจัยรองเรื่องแนวโน้มด้านการศึกษา

ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	อุตสาหกรรม ยานยนต์	เทคโนโลยี สารสนเทศ	ครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	วิศวกรรมชี วิตา	Sum		
คนที่1	0.254	0.295	0.239	0.212	1	0.0689	
คนที่2	0.296	0.246	0.246	0.211	1	0.0467	
คนที่3	0.147	0.261	0.498	0.094	1	0.1922	
คนที่4	0.147	0.262	0.5	0.091	1	0.0223	
คนที่5	0.387	0.228	0.228	0.158	1	0.2244	

ตารางที่ ข.25 ผลการคำนวณเจ้าหน้าที่ อบต.ของปัจจัยรองเรื่องสังคมและวัฒนธรรม

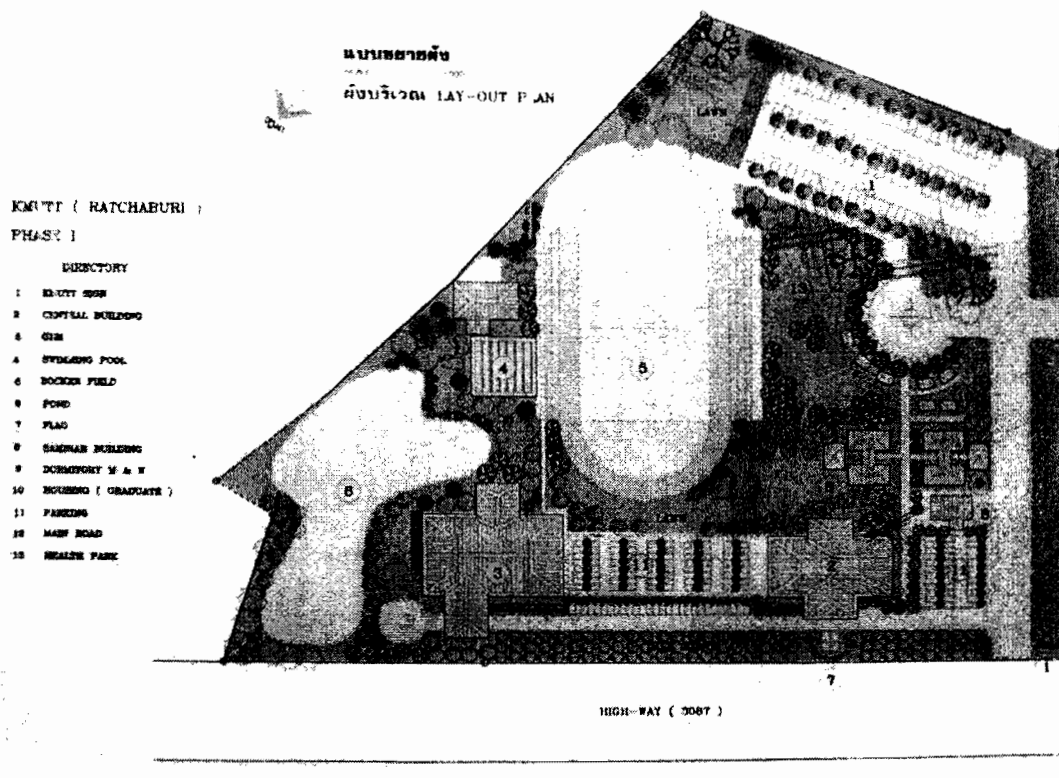
ลำดับกลุ่มที่ สัมภาษณ์	น้ำหนักเกณฑ์					ค่า CR.	หมายเหตุ
	ขนบธรรมเนียม ประเพณี	ประชากร พลเมือง	สภาพภูมิประเทศ	สภาพภูมิอากาศ	Sum		
คนที่1	0.25	0.25	0.25	0.25	1	0	
คนที่2	0.25	0.25	0.25	0.25	1	0	
คนที่3	0.46	0.095	0.242	0.203	1	0.1144	
คนที่4	0.45	0.093	0.268	0.189	1	0.1067	
คนที่5	0.315	0.334	0.112	0.238	1	0.1089	

ภาคผนวก ก
รูปภาพโครงการ มจร. วิทยาเขตราชบุรี



รูปที่ ค.1 แบบแปลนโครงการแผนแม่บทขั้นที่ 1





รูปที่ ค.5 แบบแปลนโครงการแผนแม่บทขั้นที่ 2



รูปที่ ค.6 แบบแปลนโครงการแผนแม่บทขั้นที่ 3

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล

นายถาวร ล่องดี

วัน เดือน ปี เกิด

6 ตุลาคม 2522

ประวัติการศึกษา

ระดับอาชีวศึกษา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างโยธา
วิทยาลัยเทคนิคคูสิต พ.ศ. 2542

ระดับปริญญาตรี

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
มหาวิทยาลัยศรีปทุม พ.ศ.2546

ระดับปริญญาโท

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2550

ประวัติการทำงาน

วิศวกรโยธา

บริษัทบริดจสโตน ประเทศไทย พ.ศ. 2546-2548

วิศวกรโยธา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พ.ศ. 2549-2551

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ข้อตกลงว่าด้วยการโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

วันที่ 12 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2551

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) **ถาวร ล่องดี** รหัสประจำตัว **49430113** เป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ระดับ ☐ ประกาศนียบัตรบัณฑิต ☒ ปริญญาโท ☐ ปริญญาเอก หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมและการบริหารการก่อสร้าง คณะ วิศวกรรมศาสตร์ อยู่บ้านเลขที่ 33/1 หมู่ 10 ต.รอก/ชอย - ถนน - ตำบล/แขวง บางปะกอก อำเภอ/เขต ราชบุรี ราชบุรี จังหวัด กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10140 เป็น “ผู้โอน” ขอโอนสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยมี รศ.ดร.บุญเจริญ ทิริเนาวกุล ตำแหน่ง คณบดีคณะ วิศวกรรม ศาสตร์ เป็นตัวแทน “ผู้รับโอน” สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาและมีข้อตกลงดังนี้

1. ข้าพเจ้าได้จัดทำการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่อง เรื่อง การประเมินแผนแม่บทมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตราชบุรี ด้วยกระบวนการ AHP ซึ่งอยู่ในความควบคุมของ รศ.เอก ทิริพานิชกร ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 และถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

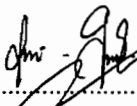
2. ข้าพเจ้าตกลงโอนลิขสิทธิ์จากผลงานทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการสร้างสรรค์ของข้าพเจ้าในการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ตลอดจนอายุแห่งการคุ้มครองลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 ตั้งแต่วันที่ได้รับอนุมัติโครงร่างการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องจากมหาวิทยาลัย

3. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องไปใช้ในการเผยแพร่ในสื่อใดๆ ก็ตาม ข้าพเจ้าจะต้องระบุนำการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องเป็นผลงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ทุกครั้งที่มีการเผยแพร่

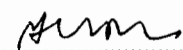
4. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องไปเผยแพร่ หรือให้ผู้อื่นทำซ้ำหรือดัดแปลงหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชนหรือกระทำการอื่นใด ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 โดยมีค่าตอบแทนในเชิงธุรกิจ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีก่อน

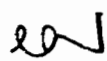
5. ในกรณีที่ข้าพเจ้าประสงค์จะนำข้อมูลจากการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องไปประดิษฐ์หรือพัฒนาต่อยอดเป็นสิ่งประดิษฐ์หรืองานทรัพย์สินทางปัญญาประเภทอื่น ภายในระยะเวลาสิบ (10) ปี นับจากวันลงนามในข้อตกลงฉบับนี้ ข้าพเจ้าจะกระทำได้เมื่อได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมีสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญานั้น พร้อมกับได้รับชำระค่าตอบแทนการอนุญาตให้ใช้สิทธิดังกล่าว รวมถึงการจัดสรรผลประโยชน์อันพึงเกิดขึ้นจากส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องในอนาคต โดยให้เป็นไปตามระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

6. ในกรณีที่ผลประโยชน์เกิดขึ้นจากการศึกษาโครงการเฉพาะเรื่องหรืองานทรัพย์สินทางปัญญาอื่นที่ข้าพเจ้าทำขึ้นโดยมีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีเป็นเจ้าของ ข้าพเจ้าจะมีสิทธิได้รับการจัดสรรผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญาดังกล่าวตามอัตราที่กำหนดไว้ในระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วย การบริหารผลประโยชน์อันเกิดจากทรัพย์สินทางปัญญา พ.ศ. 2538

ลงชื่อ..........ผู้โอนสิทธิ
(นายถาวร ล่องดี)

ลงชื่อ..........ผู้รับโอนสิทธิ
(รศ.ดร.บุญเจริญ ศรีเนาวกุล)

ลงชื่อ..........พยาน
(ศ.ดร.ชัย จาตุรพิทักษ์กุล)

ลงชื่อ..........พยาน
(รศ.เอนก ศิริพานิชกร)