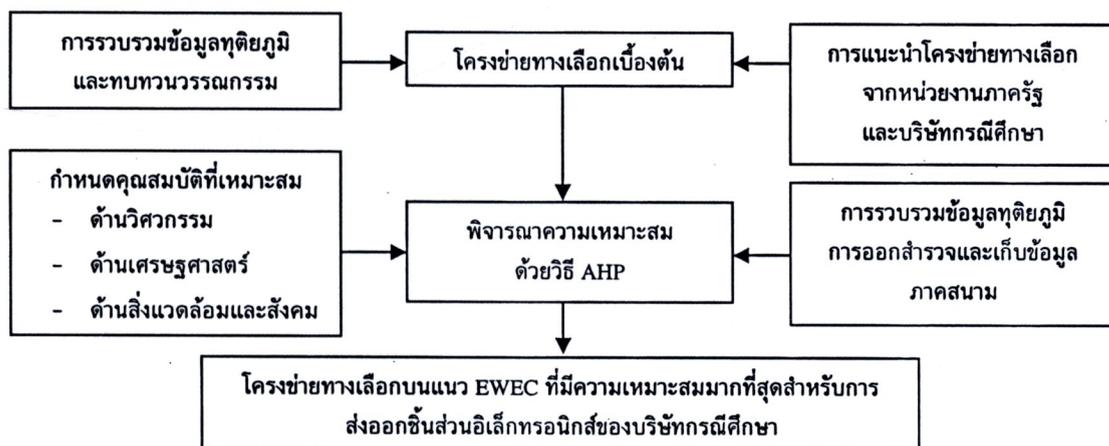


## บทที่ 4

### การวิเคราะห์โครงข่ายโลจิสติกส์บนแนวระเบียงเศรษฐกิจ ตะวันออก-ตะวันตกที่เหมาะสม

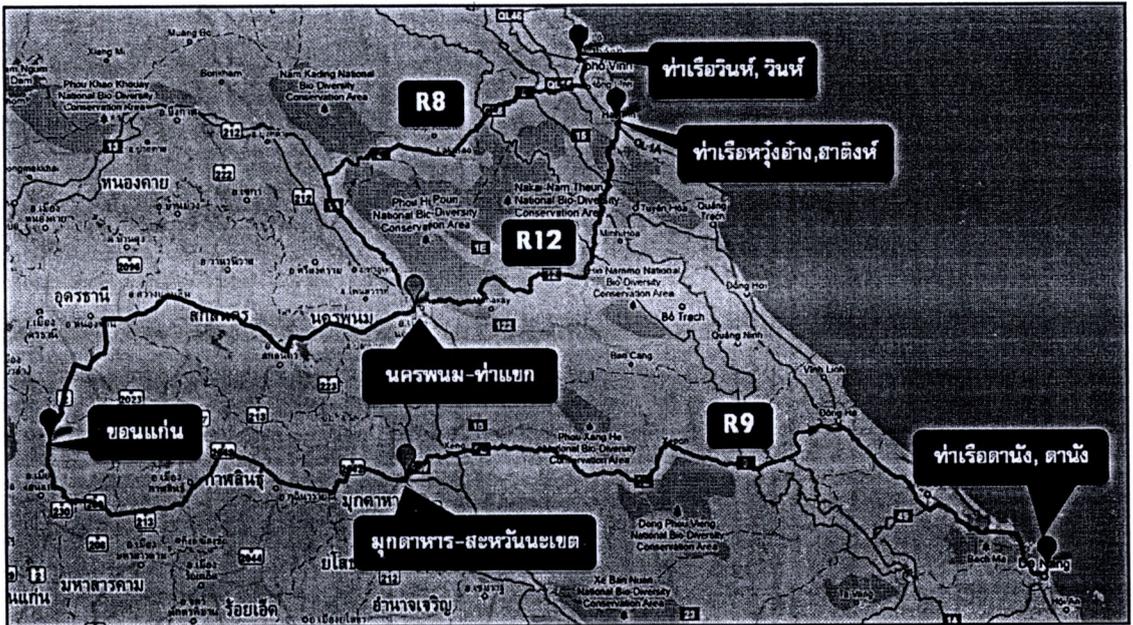
บทนี้จะอธิบายวิธีการและผลการศึกษาการวิเคราะห์โครงข่ายโลจิสติกส์บนแนว EWEC ที่เหมาะสมกับการส่งออกชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ของบริษัทกรณีศึกษา จ.ขอนแก่น ส่งออกผ่านท่าเรือในเวียดนามไปยังปลายทาง คือ ท่าเรือฮ่องกง ด้วยการกระบวนการ AHP ดังรายละเอียดต่อไปนี้



ภาพที่ 4.1 กระบวนการคัดเลือกโครงข่ายทางเลือกที่เหมาะสมมากที่สุด  
(ดัดแปลงจาก ชาญเวทย์ หริพ่าย, 2549)

#### 1. การกำหนดโครงข่ายทางเลือกเบื้องต้น

สำหรับการกำหนดโครงข่ายทางเลือกเบื้องต้น ผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลปฐมภูมิ รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ ประสานงานกับหน่วยงานภาครัฐและบริษัทการศึกษาเพื่อกำหนดโครงข่ายทางเลือกเบื้องต้นที่เหมาะสมกับการส่งออกสินค้าของบริษัทการศึกษา โดยได้กำหนดโครงข่ายโลจิสติกส์บนแนว EWEC จำนวน 3 โครงข่าย ดังภาพที่ 4.2 โดยโครงข่ายที่เหมาะสมนั้นจะมีค่าคะแนนความเหมาะสมของโครงข่ายสูงสุด



ภาพที่ 4.2 โครงข่ายโลจิสติกส์บนแนวระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตกที่ศึกษา

- 1.1 โครงข่ายทางเลือกที่ 1: เส้นทาง ขอนแก่น-นครพนม (ไทย)-ท่าแขก (ลาว)- Vinh (เวียดนาม) ส่งออกโดยใช้ท่าเรือ Vinh หรือใช้เส้นทางหมายเลข R8 ในลาว
- 1.2 โครงข่ายทางเลือกที่ 2: เส้นทาง ขอนแก่น-นครพนม (ไทย)-ท่าแขก (ลาว)-ฮาดิงห์ (เวียดนาม) ส่งออกโดยใช้ท่าเรือหวู่อ่าง หรือใช้เส้นทางหมายเลข R12 ในลาว
- 1.3 โครงข่ายทางเลือกที่ 3: เส้นทาง ขอนแก่น-มุกดาหาร (ไทย)-สะหวันนะเขต (ลาว)-ดงฮา-เว้-ดานัง (เวียดนาม) ส่งออกโดยใช้ท่าเรือดานัง หรือใช้เส้นทางหมายเลข R9 ในลาว

## 2. การจัดทำโครงสร้างลำดับชั้น

จากการทบทวนวรรณกรรม รวบรวมและสัมภาษณ์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 2 ทำให้ทราบปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการคัดเลือกโครงข่ายบนแนว EWEC โดยให้ผู้เชี่ยวชาญนำปัจจัยเหล่านี้มาจัดกลุ่มและสร้างโครงสร้างลำดับชั้น และจะไม่นำปัจจัยที่มีผลกระทบน้อยและมีผลที่คล้ายคลึงกันมาพิจารณา เพราะไม่สามารถใช้ปัจจัยนั้นมาพิจารณาความได้เปรียบเสียเปรียบของพื้นที่ได้ โดยปัจจัยในการจัดทำโครงสร้างลำดับชั้นได้รับการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญตามสาขาที่มีความเชี่ยวชาญ ได้แก่ (1) สาขาวิศวกรรมขนส่งและการจราจร (2) สาขาการขนส่งสินค้าบนโครงข่าย EWEC (3) สาขาเศรษฐศาสตร์ (4) สาขาการค้าและการลงทุนบนโครงข่าย EWEC (5) สาขาการส่งออกสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา และ (6) สาขาสังคมและสิ่งแวดล้อม จำนวน 14 ท่าน

ผู้เชี่ยวชาญสาขาวิศวกรรมการขนส่งและจราจร และสาขาการขนส่งสินค้าบนโครงข่าย EWEC จะพิจารณาปัจจัยหลักด้านวิศวกรรมที่มีผลกระทบต่อระยะเวลาและความปลอดภัยระหว่างการขนส่ง ผู้เชี่ยวชาญจะเสนอแนะและปรับปรุงโครงสร้างลำดับชั้น ได้แก่ ระยะเวลาทางบกกระหว่างบริษัทรถตู้ศึกษากับท่าเรือในเวียดนาม ลักษณะ/สภาพภูมิประเทศที่เส้นทางการขนส่งผ่าน และความพร้อมของท่าเรือ

ผู้เชี่ยวชาญสาขาเศรษฐศาสตร์ สาขาการค้าและการลงทุนบนโครงข่าย EWEC และสาขาการส่งออกสินค้าของบริษัทรถตู้ศึกษาจะพิจารณาปัจจัยหลักด้านเศรษฐศาสตร์ที่มีผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายต่อเที่ยว ทั้งต้นทุนแปรผันตามระยะทาง และค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ที่แตกต่างกันสำหรับการส่งออก

ผู้เชี่ยวชาญสาขาสังคมและสิ่งแวดล้อมจะพิจารณาผลกระทบของการขนส่งสินค้าที่มีต่อการท่องเที่ยวที่การขนส่งอาจทำให้เกิดภูมิทัศน์ แหล่งธรรมชาติ หรือสถานที่ท่องเที่ยวตามแนวโครงข่ายมีความสวยงามลดลงจากการบดบังของรถบรรทุกสินค้า รวมถึงคุณภาพชีวิตของมนุษย์ที่อาจเปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากการขนส่งที่มีผลทำให้เกิดการใช้ประโยชน์จากที่ดินริมทางเพิ่มขึ้น เช่น การสร้างปั้มน้ำมัน ร้านอาหาร หรืออู่ซ่อมรถ เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อทั้งในแง่บวก คือ เกิดการจ้างงานทำให้รายได้ประชากรเพิ่มขึ้น และผลกระทบในแง่ลบ คือ การเกิดมลพิษต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อประชากรตามชุมชนริมทาง

ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาพิจารณาปัจจัยโครงสร้างลำดับชั้นในแต่ละส่วน และผู้วิจัยจะปรับปรุงปัจจัยโครงสร้างลำดับชั้นตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เมื่อปัจจัยต่าง ๆ ที่รับการปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว จะได้โครงสร้างลำดับชั้นการตัดสินใจดังภาพที่ 4.3

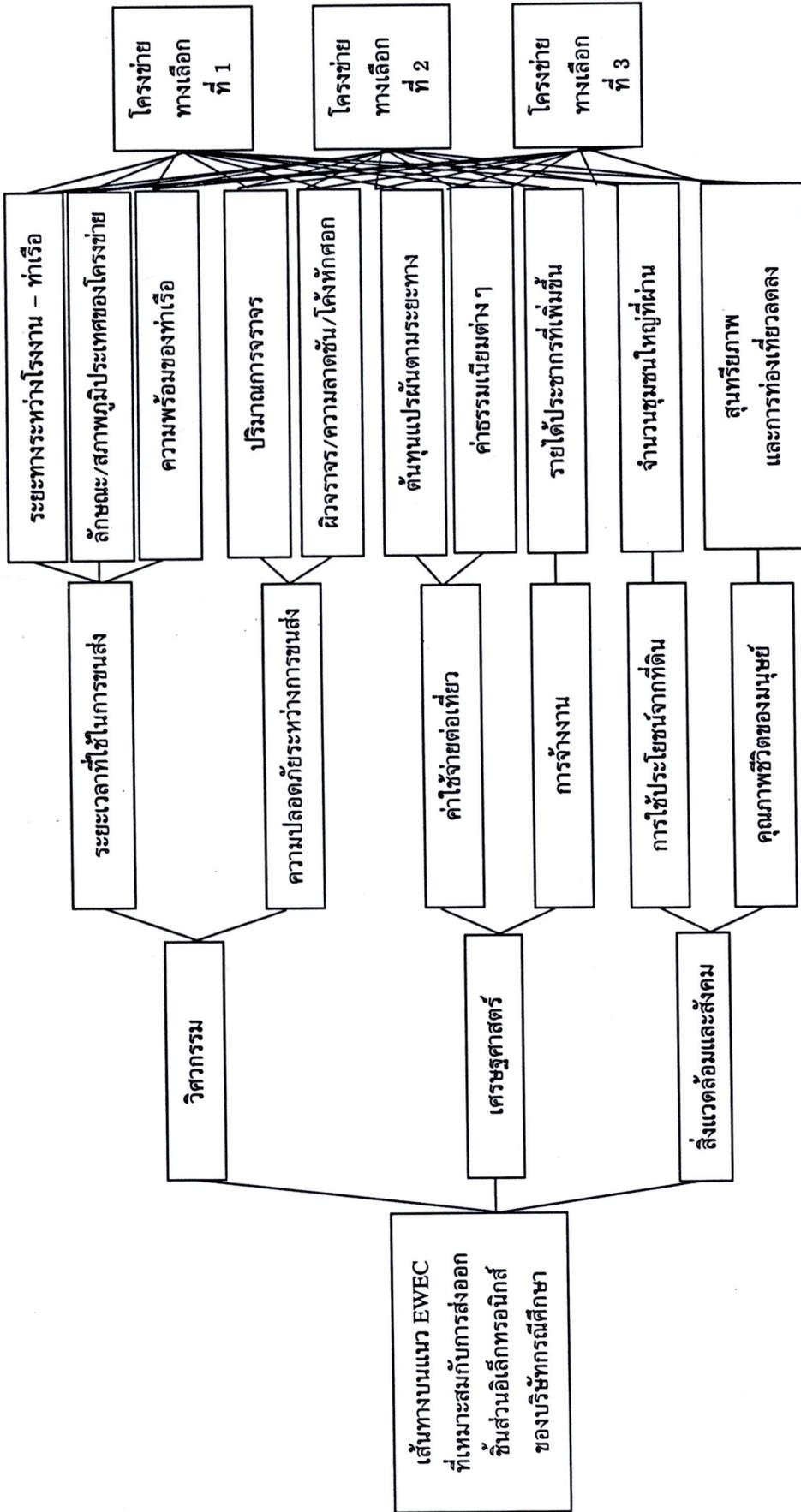
ปัจจัยต่าง ๆ ในโครงสร้างลำดับชั้น ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านได้รับการอธิบายและมีความเข้าใจตรงกัน และจะนำโครงสร้างนี้ไปใช้ในขั้นตอนการแบ่งค่าคะแนนปัจจัยย่อย โดยแบ่งออกเป็น 5 ช่วง โดยใช้ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของโครงข่ายทั้งหมด แล้วแบ่งช่วงเป็น 5 ช่วงให้เท่ากัน สำหรับปัจจัยที่ไม่สามารถให้ข้อมูลเป็นตัวเลขได้ จะใช้ข้อความในการแบ่งระดับความเหมาะสมของปัจจัย แล้วการกำหนดค่าคะแนน 5 สเกล โดยทฤษฎีฟิชเชอร์ ดังที่กล่าวไว้ในบทที่ 2

## 2.1 ปัจจัยหลักด้านวิศวกรรม

ผู้วิจัยได้รวบรวมการศึกษาและทบทวนวรรณกรรม ซึ่งมีปัจจัยด้านวิศวกรรมที่มีผลต่อการคัดเลือกโครงข่ายบนแนว EWEC ปัจจัยด้านวิศวกรรมมีผลต่อระยะเวลาขนส่ง และความปลอดภัยระหว่างการขนส่ง และมีลักษณะบางประการก็อาจส่งผลให้ไม่อาจเลือกพื้นที่นั้นได้แม้ว่าจะมีความเหมาะสมทางด้านอื่น ๆ ก็ตาม รายละเอียดของปัจจัยรองและปัจจัยย่อย มีดังนี้

### 2.1.1 ระยะเวลาในการขนส่ง

หากพิจารณาการคัดเลือกโครงข่ายที่เหมาะสมกับการส่งออก จะต้องพิจารณาระยะเวลาในการขนส่ง โดยปัจจัยที่นำมาใช้พิจารณาในการคัดเลือก ประกอบด้วยปัจจัยย่อย ดังนี้



ภาพที่ 4.3 แผนภูมิโครงสร้างลำดับชั้นการตัดสินใจเพื่อคัดเลือกโครงการขนส่งบนแผน EWEC ที่เหมาะสม

### 2.1.1.1 ระยะทางทางบกกระหว่างบริษัทกรณีศึกษากับท่าเรือในเวียดนาม

การเลือกใช้ปัจจัยนี้ในการพิจารณาความเหมาะสมของโครงข่ายในการขนส่งทางถนน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อระยะเวลาในการขนส่ง เนื่องจากการขนส่งทางถนนใช้เวลาการขนส่งน้อยกว่ารูปแบบการขนส่งอื่น ๆ แต่ก็ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นด้วย หากตำแหน่งของท่าเรืออยู่ไกลมากเกินไป อาจทำให้ต้นทุนการขนส่งที่เพิ่มขึ้นไม่คุ้มค่างกับระยะเวลาที่ลดลง ส่วนระยะทางทางทะเลระหว่างท่าเรือในเวียดนามถึงท่าเรือฮ่องกงจะไม่นำมาพิจารณาเนื่องจากแต่ละโครงข่ายมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยและส่งผลกระทบต่อระยะเวลารวมน้อยมาก สามารถกำหนดเกณฑ์ให้คะแนนความเหมาะสมดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ระดับคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยระยะทางทางบกกระหว่างบริษัทกรณีศึกษากับท่าเรือ

ระดับความเหมาะสม	ค่าคะแนน	ระยะห่างระหว่างกรณีศึกษา - ท่าเรือ (กม.)
มีความเหมาะสมสูงมาก	1.000	ต่ำกว่า 665
มีความเหมาะสมสูง	0.7891	666 - 695
มีความเหมาะสมปานกลาง	0.5500	696 - 725
มีความเหมาะสมต่ำ	0.3109	726 - 755
มีความเหมาะสมต่ำมาก	0.1000	756 ขึ้นไป

### 2.1.1.2 ลักษณะ/สภาพภูมิประเทศที่โครงข่าย

การเลือกพิจารณาปัจจัยนี้เนื่องจากโครงข่ายบนแนว EWEC ระหว่างลาวและเวียดนาม มีระยะทางบางช่วงต้องขึ้นเขา-ลงเขาที่มีความชัน และมีเพียง 2 ช่องจราจร ไม่สามารถวิ่งด้วยความเร็วสูง ปัจจัยนี้ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาขนส่งเป็นอย่างมาก หากมีระยะทางบนเขามาก ๆ ดังนั้น เกณฑ์ให้คะแนนความเหมาะสมดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ระดับคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยลักษณะ/สภาพภูมิประเทศที่โครงข่ายพาดผ่าน

ระดับความเหมาะสม	ค่าคะแนน	ระยะทางบนเขา (กม.)
มีความเหมาะสมสูงมาก	1.000	ต่ำกว่า 57
มีความเหมาะสมสูง	0.7891	58 - 79
มีความเหมาะสมปานกลาง	0.5500	80 - 101
มีความเหมาะสมต่ำ	0.3109	102 - 123
มีความเหมาะสมต่ำมาก	0.1000	124 ขึ้นไป



### 2.1.1.3 ลักษณะความพร้อมของท่าเรือ

ท่าเรือในเวียดนามแต่ละท่ามีขนาดและความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น อุปกรณ์การขนถ่ายสินค้าประเภทต่าง ๆ ทั้งแบบเทกองหรือตู้คอนเทนเนอร์ เป็นต้น รวมทั้งความถี่ของสายการบินเรือที่มาเทียบท่าเพื่อส่งสินค้าไปยังท่าเรือปลายทางที่ต่างกัน หากท่าเรือขาดความพร้อมดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาในการขนส่งเป็นอย่างมาก เกณฑ์ให้คะแนนความเหมาะสมดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ระดับคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยความพร้อมของท่าเรือในเวียดนาม

ระดับความเหมาะสม	ค่าคะแนน	ความพร้อมของท่าเรือในเวียดนาม
มีความเหมาะสมสูงมาก	1.000	มีความพร้อมมาก ๆ
มีความเหมาะสมสูง	0.7891	มีความพร้อมมาก
มีความเหมาะสมปานกลาง	0.5500	มีความพร้อมปานกลาง
มีความเหมาะสมต่ำ	0.3109	มีความพร้อมน้อย
มีความเหมาะสมต่ำมาก	0.1000	มีความพร้อมน้อยสุด

### 2.1.2 ความปลอดภัยระหว่างการขนส่ง

เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ต้องพิจารณา เนื่องจากโครงข่ายทางเลือกทั้ง 3 โครงข่าย ยังประสบปัญหาด้านการประกันภัย คือ ขาดผู้รับประกันภัยสินค้า รถขนส่ง และคนขับ ในบางโครงข่าย ส่วนโครงข่ายที่มีการประกันภัยจะรับประกันภัยเฉพาะสินค้าและรถขนส่งและเป็นการประกันภัยรายปี ซึ่งมีค่าใช้จ่ายสูงมาก ผู้ให้บริการด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ส่วนใหญ่จึงเลือกรับผิดชอบเอง (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์) ดังนั้น โครงข่ายที่มีความเสี่ยงสูงในการเกิดอุบัติเหตุ โครงข่ายนั้นก็จะมีโอกาสถูกเลือกน้อยลง รายละเอียดปัจจัยย่อยที่ส่งผลต่อความปลอดภัยระหว่างการขนส่งมีดังนี้

#### 2.1.2.1 ปริมาณการจราจร

มีความสำคัญที่ต้องพิจารณา เนื่องจากเส้นทางในลาวและเวียดนามส่วนใหญ่มีเพียง 2 ช่องจราจร ไม่มีทางเลี่ยงเมือง รวมทั้งประชาชนส่วนใหญ่ใช้รถจักรยานและรถจักรยานยนต์ ทำให้มีความเสี่ยงสูงในการเกิดอุบัติเหตุ โดยเฉพาะเขตชุมชน เกณฑ์ให้คะแนนความเหมาะสมดังตารางที่ 4.4

#### ตารางที่ 4.4 ระดับคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยปริมาณการจราจร

ระดับความเหมาะสม	ค่าคะแนน	ปริมาณการจราจร
มีความเหมาะสมสูงมาก	1.000	ปริมาณการจราจรน้อยสุด
มีความเหมาะสมสูง	0.7891	ปริมาณการจราจรน้อย
มีความเหมาะสมปานกลาง	0.5500	ปริมาณการจราจรปานกลาง
มีความเหมาะสมต่ำ	0.3109	ปริมาณการจราจรมาก
มีความเหมาะสมต่ำมาก	0.1000	ปริมาณการจราจรมาก ๆ

#### 2.1.2.2 ผิวจราจร/ความลาดชัน/โค้งหักศอก

ระยะทางบางช่วงมีผิวจราจรชำรุด มีการปรับปรุง/ขยายเส้นทาง มีความลาดชันสูง และมีโค้งหักศอกหรือโค้งอันตรายจำนวนมาก คนขับจึงต้องใช้ความระมัดระวังเป็นอย่างมากเพื่อลดความเสี่ยงทำให้มีความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ

#### ตารางที่ 4.5 ระดับคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยย่อยผิวจราจร/ความลาดชัน/โค้งหักศอก

ระดับความเหมาะสม	ค่าคะแนน	ผิวจราจร/ความลาดชัน/โค้งหักศอก
มีความเหมาะสมสูงมาก	1.000	ผิวจราจร/ความลาดชัน/โค้งหักศอกน้อยสุด
มีความเหมาะสมสูง	0.7891	ผิวจราจร/ความลาดชัน/โค้งหักศอกน้อย
มีความเหมาะสมปานกลาง	0.5500	ผิวจราจร/ความลาดชัน/โค้งหักศอกปานกลาง
มีความเหมาะสมต่ำ	0.3109	ผิวจราจร/ความลาดชัน/โค้งหักศอกมาก
มีความเหมาะสมต่ำมาก	0.1000	ผิวจราจร/ความลาดชัน/โค้งหักศอกมาก ๆ

## 2.2 ปัจจัยหลักด้านเศรษฐศาสตร์

ผู้วิจัยได้รวบรวมการศึกษาและทบทวนวรรณกรรม ซึ่งมีปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์ที่มีผลต่อการคัดเลือกโครงข่ายบนแนว EWEC ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์นี้มีผลอย่างมากต่อผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับบริษัทกรณีศึกษาและผู้ให้บริการด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ รวมทั้งประชากรบนแนวโครงข่าย รายละเอียดของปัจจัยรองและปัจจัยย่อยดังนี้

### 2.2.1 ปัจจัยรองด้านค่าใช้จ่ายต่อเที่ยว

มีผลโดยตรงต่อบริษัทกรณีศึกษาและผู้ให้บริการด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ ถ้าหากค่าใช้จ่ายต่อเที่ยวที่สูงเกินไป โครงข่ายอาจไม่ได้รับการคัดเลือก สำหรับการศึกษาครั้งนี้ จะพิจารณาต้นทุนการขนส่งต่อเที่ยว ประกอบด้วยต้นทุนแปรผันตามระยะทาง และค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ซึ่งแต่ละโครงข่ายมีค่าใช้จ่ายต่อเที่ยวที่แตกต่างกันเนื่องจากระยะทางและค่าธรรมเนียมที่

แตกต่างกัน เช่น โครงข่ายทางเลือก R9 เป็นโครงข่ายที่อยู่ภายใต้ความตกลงว่าด้วยการขนส่งข้ามพรมแดนในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง หรือ GMS CBTA และค่าธรรมเนียมการขนส่งข้ามแม่น้ำโขงระหว่างสะพานข้ามแม่น้ำโขงและแพขนานยนต์นั้นก็มีความแตกต่างกัน เป็นต้น รายละเอียดปัจจัยย่อยมีดังนี้

#### 2.2.1.1 ต้นทุนแปรผันตามระยะทาง

ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าบำรุงรักษายานพาหนะ ในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาเฉพาะค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนส่งทางบกเท่านั้น จากบริษัทกรณีศึกษาถึงท่าเรือในเวียดนามตามเงื่อนไข FOB

ตารางที่ 4.6 ระดับคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยต้นทุนแปรผันตามระยะทาง

ระดับความเหมาะสม	ค่าคะแนน	ต้นทุนแปรผันตามระยะทาง (บาทต่อเที่ยว)
มีความเหมาะสมสูงมาก	1.000	ต่ำกว่า 22,108
มีความเหมาะสมสูง	0.7891	22,109 – 22,792
มีความเหมาะสมปานกลาง	0.5500	22,793 – 23,475
มีความเหมาะสมต่ำ	0.3109	23,476 – 24,159
มีความเหมาะสมต่ำมาก	0.1000	24,160 ขึ้นไป

#### 2.2.1.2 ค่าธรรมเนียมต่างๆ

โครงข่ายทางเลือก มีค่าธรรมเนียมที่แตกต่างกัน หากส่งสินค้าในปริมาณมากหรือมีความถี่ในการส่งสินค้าสูง ค่าธรรมเนียมต่างๆ มีผลต่อค่าใช้จ่ายต่อเที่ยวเป็นอย่างมาก เช่น ค่าธรรมเนียมผ่านทางต่อคันต่อเที่ยว ค่าดำเนินการพิธีการศุลกากร เป็นต้น

ตารางที่ 4.7 ระดับคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยค่าธรรมเนียมต่างๆ

ระดับความเหมาะสม	ค่าคะแนน	ค่าธรรมเนียมต่างๆ (บาทต่อเที่ยว)
มีความเหมาะสมสูงมาก	1.000	ต่ำกว่า 23,000
มีความเหมาะสมสูง	0.7891	23,001 – 24,000
มีความเหมาะสมปานกลาง	0.5500	24,001 – 25,000
มีความเหมาะสมต่ำ	0.3109	25,001 – 26,000
มีความเหมาะสมต่ำมาก	0.1000	26,001 ขึ้นไป

## 2.2.2 ปัจจัยรองด้านการจ้างงาน

### 2.2.2.1 รายได้ประชากรที่เพิ่มขึ้น

เป็นผลที่เกิดจากการส่งเสริมให้มีการขนส่งตามเส้นทางบนแนว EWEC รวมทั้งการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ปิมน้ำมัน อยู่ซ่อมรถ การปรับปรุงเส้นทาง เป็นต้น ปัจจัยนี้ส่งผลให้เกิดการจ้างงานและทำให้ประชากรมีรายได้เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.8 ระดับคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยรายได้ประชากรต่อหัวที่เพิ่มขึ้น

ระดับความเหมาะสม	ค่าคะแนน	รายได้ประชากรต่อหัวที่เพิ่มขึ้น (%)
มีความเหมาะสมสูงมาก	1.000	11.203 ขึ้นไป
มีความเหมาะสมสูง	0.7891	10.742 – 11.202
มีความเหมาะสมปานกลาง	0.5500	10.281 – 10.741
มีความเหมาะสมต่ำ	0.3109	9.820 – 10.280
มีความเหมาะสมต่ำมาก	0.1000	ต่ำกว่า 9.819

## 2.3 ปัจจัยหลักด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม

### 2.3.1 คุณค่าการใช้ประโยชน์จากที่ดิน

#### 2.3.1.1 แหล่งรองรับมลพิษ

การใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ ทั้งการขนส่งหรือสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงและอากาศ เป็นต้น ซึ่งมีผลกระทบต่อชุมชนที่ตั้งอยู่บนแนวโครงข่ายที่ใช้ในการขนส่ง สำหรับการศึกษาคั้งนี้จะใช้จำนวนชุมชนที่ตั้งอยู่บนแนวโครงข่าย ซึ่งเป็นแหล่งรองรับมลพิษที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 4.9 ระดับคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยรองคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

ระดับความเหมาะสม	ค่าคะแนน	การใช้ประโยชน์ของมนุษย์
มีความเหมาะสมสูงมาก	1.000	แหล่งรองรับมลพิษน้อยมาก
มีความเหมาะสมสูง	0.7891	แหล่งรองรับมลพิษน้อย
มีความเหมาะสมปานกลาง	0.5500	แหล่งรองรับมลพิษปานกลาง
มีความเหมาะสมต่ำ	0.3109	แหล่งรองรับมลพิษมาก
มีความเหมาะสมต่ำมาก	0.1000	แหล่งรองรับมลพิษมากที่สุด

## 2.3.2 คุณภาพชีวิตของมนุษย์

### 2.3.2.1 สุนทรียภาพและการท่องเที่ยวลด

สุนทรียภาพและการท่องเที่ยวส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ ทั้งอารมณ์และจิตใจ รวมทั้งเศรษฐกิจและสังคม หากปัจจัยสุนทรียภาพและการท่องเที่ยวลดหรือเกิดผลกระทบในแง่ลบมาก จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตลดลงด้วย เช่น ปัญหาการว่างงานนอกฤดูท่องเที่ยว ค่าครองชีพสูงขึ้น เป็นต้น

ตารางที่ 4.10 ระดับคะแนนความเหมาะสมของปัจจัยสุนทรียภาพและการท่องเที่ยวลด

ระดับความเหมาะสม	ค่าคะแนน	สุนทรียภาพและการท่องเที่ยวลด
มีความเหมาะสมสูงมาก	1.000	สุนทรียภาพและการท่องเที่ยวลดน้อยมาก
มีความเหมาะสมสูง	0.7891	สุนทรียภาพและการท่องเที่ยวลดน้อย
มีความเหมาะสมปานกลาง	0.5500	สุนทรียภาพและการท่องเที่ยวลดปานกลาง
มีความเหมาะสมต่ำ	0.3109	สุนทรียภาพและการท่องเที่ยวลดมาก
มีความเหมาะสมต่ำมาก	0.1000	สุนทรียภาพและการท่องเที่ยวลดมากที่สุด

จากการประยุกต์ใช้ทฤษฎีฟัซซีเซตในการแปลงคำพูดให้เป็นระดับค่าคะแนนในแต่ละปัจจัยย่อยได้จากการออกสำรวจแต่ละโครงข่ายจริง ข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน และข้อมูลปฐมภูมิ แล้วจึงนำค่าที่ได้ดังกล่าวมากำหนดค่าคะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในภายหลัง ค่าคะแนนที่ใช้ในการประเมินทางเลือกต่าง ๆ ในแต่ละปัจจัยมี 5 ระดับ ได้แก่ สูงมาก สูง ปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก โดยวิธี Fuzzy Scoring Method (ดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 2) ดังแสดงในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 สรุปค่านำหนักและเกณฑ์การพิจารณาให้ค่าคะแนนภายใต้ปัจจัยของแต่ละโครงการ

ปัจจัยที่ใช้พิจารณา	ค่าคะแนน				
	สูงมาก	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำมาก
วิศวกรรม					
ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง					
- ระยะทางระหว่างโรงงานและท่าเรือ	635 - 665 กม.	666 - 695 กม.	696 - 725 กม.	726 - 755 กม.	756 กม. ขึ้นไป
- ลักษณะ/สภาพภูมิประเทศ (ระยะทางบนเขา)	35 - 57 กม.	58 - 79 กม.	80 - 101 กม.	102 - 123 กม.	124 กม. ขึ้นไป
- ขนาด/ความพร้อมของท่าเรือ	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมน้อย	เหมาะสมน้อยสุด
ความปลอดภัยระหว่างการขนส่ง					
- ปริมาณการจราจร	ปริมาณน้อยมาก	ปริมาณน้อย	ปริมาณปานกลาง	ปริมาณมาก	ปริมาณมากที่สุด
- ผิวจราจร/ความราบเรียบ/ลาดชัน	เหมาะสมมากที่สุด	เหมาะสมมาก	เหมาะสมปานกลาง	เหมาะสมน้อย	เหมาะสมน้อยสุด
เศรษฐศาสตร์					
จำนวนเงินลงทุน					
- ต้นทุนแปรผันตามระยะทาง	21,424 - 22,108 บาท/เที่ยว	22,109 - 22,792 บาท/เที่ยว	22,793 - 23,475 บาท/เที่ยว	23,476 - 24,159 บาท/เที่ยว	24,160 บาท/เที่ยว ขึ้นไป
- ค่าธรรมเนียมต่างๆ	ต่ำกว่า 23,000 บาท/เที่ยว	23,001 - 24,000 บาท/เที่ยว	24,001 - 25,000 บาท/เที่ยว	25,001 - 26,000 บาท/เที่ยว	26,001 บาท/เที่ยว ขึ้นไป

ตารางที่ 4.11 สรุปค่าน้ำหนักและเกณฑ์การพิจารณาให้ค่าคะแนนภายใต้ปัจจัยของแต่ละโครงการ (ต่อ)

ปัจจัยที่ใช้พิจารณา	ค่าคะแนน				
	สูงมาก	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	ต่ำมาก
การจ้างงาน					
- รายได้ประชากรต่อหัวในชุมชนตามรายทางที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย	11.203 %/คน/ปี ขึ้นไป	10.742 - 11.202 %/คน/ปี	10.281 - 10.741 %/คน/ปี	9.820 - 10.280 %/คน/ปี	9.358 - 9.819 %/คน/ปี
สิ่งแวดล้อมและสังคม					
คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์					
- จำนวนชุมชนใหญ่ที่ผ่าน	จำนวนน้อยสุด	จำนวนน้อย	จำนวนปานกลาง	จำนวนมาก	จำนวนมากสุด
คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต					
- ศูนย์คุณภาพและการท่องเที่ยว	ศูนย์คุณภาพลดลง น้อยสุด	ศูนย์คุณภาพลดลง น้อย	ศูนย์คุณภาพลดลง ปานกลาง	ศูนย์คุณภาพลดลง มาก	ศูนย์คุณภาพลดลง มากที่สุด

### 3. การกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

การหาค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ โดยการเปรียบเทียบปัจจัยที่ละคู่ในแต่ละระดับชั้น เมื่อผู้เชี่ยวชาญให้ค่าน้ำหนักความสำคัญครบทุกปัจจัย จะทำการตรวจสอบค่าความสอดคล้อง หากพบว่าไม่มีความสอดคล้อง ( $CR > 0.1$ ) จะสัมภาษณ์อีกครั้งเพื่อปรับค่าน้ำหนักความสำคัญของแต่ละปัจจัยจนกว่าจะมีความสอดคล้อง ( $CR \leq 0.1$ )

#### 3.1 การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ

การได้มาซึ่งความรู้และการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญแต่ละปัจจัยจะต้องได้รับการตัดสินใจจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิ หรือมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องเป็นเวลายาวนาน ดังนั้น การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ผู้เชี่ยวชาญจะต้องเป็นบุคคลที่มีผลงานการศึกษาและวิจัยหรือเป็นผู้มีประสบการณ์การทำงานซึ่งเป็นที่ยอมรับในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขา สำหรับการศึกษาครั้งนี้ จะสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 14 ท่าน ดังตารางที่ 4.12

#### 3.2 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้ (1) การแนะนำตัว (2) การอธิบายที่มาและวัตถุประสงค์การศึกษา (3) อธิบายวัตถุประสงค์การสัมภาษณ์ (4) อธิบายปัจจัยในโครงสร้างลำดับชั้นและการให้ค่าคะแนนเปรียบเทียบ 1-9 (5) สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่ละคู่ (6) วิเคราะห์ความสอดคล้อง (7) ปรับแก้ค่าน้ำหนักความสำคัญในกรณีที่ไม่สอดคล้อง โดยการสัมภาษณ์ใหม่เฉพาะปัจจัยนั้น ๆ

เทคนิคในการสัมภาษณ์เพื่อให้สัมภาษณ์ได้รวดเร็วและไม่ทำให้ผู้เชี่ยวชาญสับสน เริ่มจากการถามว่าปัจจัยใดสำคัญที่สุด และปัจจัยใดสำคัญน้อยที่สุด และถามต่อว่าสำคัญกว่าเป็นตัวเลข 1-9 คือตัวเลขใด (ตัวเลข 1-9 อธิบายในบทที่ 2) หลังจากนั้นเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยที่มีค่าน้ำหนักความสำคัญมากที่สุดกับปัจจัยที่เหลือน้อย และสอบถามเปรียบเทียบในทุกคู่ที่เหลือนจนครบทุกปัจจัย ซึ่งเป็นการจัดลำดับการจับคู่เปรียบเทียบ ซึ่งการจับคู่เปรียบเทียบระหว่างปัจจัยที่สำคัญมากที่สุดและน้อยที่สุดก่อนคู่อื่น ๆ จะเป็นการชดเชยรอบไม่ให้อัตราส่วนของคู่อื่น ๆ เกินคู่ดังกล่าว

ต่อมาจะต้องตรวจสอบความสอดคล้อง (Consistency) ด้วยอัตราส่วนความสอดคล้อง (Consistency Ratio: CR) และดัชนีความสอดคล้อง (Consistency Index: CI) ซึ่งค่าน้ำหนักความสอดคล้องของกลุ่มได้จากการหาค่าเฉลี่ยแบบเรขาคณิตตั้งที่กล่าวไว้ในบทที่ 2

ตารางที่ 4.12 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	ความเชี่ยวชาญ	สถานที่ทำงาน
1	ชาญชัย มาตรฐานธาดา	ผู้จัดการแผนกขนส่ง	การขนส่งระหว่างประเทศ ไทย-ลาว-เวียดนาม	บริษัท ว.ศรีประเสริฐ จำกัด ห้างหุ้นส่วนจำกัด หิรัญ ทราบสปอร์ต
2	สมพล หิรัญญสุทธิ์	เลขาธิการสมาคมผู้ประกอบการขนส่งสินค้าภาคอีสาน		
3	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ลัทธา เจริญศักดิ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วิศวกรรมกรรมขนส่งและจราจร	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พนกฤษณ คลังบุญครอง	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยการขนส่ง		
5	ธีรวัฒน์ ศิริแก้วเลิศ	ผู้ช่วยผู้จัดการฝ่ายการส่งออก และการลงทุน	การส่งออกสินค้า	บริษัทกรณิศศึกษา บริษัทกรณิศศึกษา
6	จิตตภูมิ โคบุตร	ผู้ช่วยผู้จัดการทั่วไป		
7	วิศรุต กระบวนสืบ	พาณิชย์จังหวัดนครพนม	เศรษฐศาสตร์ การค้าและการ ลงทุนระหว่างประเทศไทย- ลาว-เวียดนาม	สำนักงานพาณิชย์จังหวัดนครพนม สำนักงานพาณิชย์จังหวัดมุกดาหาร
8	ทวีศักดิ์ ชีวะสุโท	พาณิชย์จังหวัดมุกดาหาร		

ตารางที่ 4.1.2 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	ความเชี่ยวชาญ	สถานที่ทำงาน
9	สิริธร จารุญญ์ลักษณ์	เศรษฐกรอาวุโส	เศรษฐศาสตร์	ธนาคารแห่งประเทศไทย สำนักงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.ขอนแก่น
10	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กัลปพฤกษ์ ผิวทองงาม	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยธุรกิจ และเศรษฐกกิจอีสาน		
11	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พนมชัย วีระยุทธศิลป์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
12	รองศาสตราจารย์ วันเพ็ญ โรจนบุญ	รองศาสตราจารย์		
13	รองศาสตราจารย์ สุนีย์ เตียวเพ็ญวงษ์	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยท่องเที่ยวภูมิภาคผู้นำโขง	ผลกระทบสังคม	คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
14	รองศาสตราจารย์ เศกสรรค์ ยงฉนิษฐ์	ที่ปรึกษาศูนย์วิจัยท่องเที่ยวภูมิภาคผู้นำโขง		



### 3.3 ผลการกำหนดค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัย

การคัดเลือกโครงข่ายโลจิสติกส์บนแนว EWEC ที่เหมาะสมด้วยวิธี AHP จากโครงข่ายที่ศึกษา 3 โครงข่าย จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 14 ท่าน พบว่า ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ให้ค่าน้ำหนักความสำคัญคล้ายกันคือ ให้ค่าน้ำหนักปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์มากที่สุด (0.598) รองลงมาคือ ด้านวิศวกรรม (0.280) และสุดท้ายคือ ด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม (0.122) โดยมีสัดส่วนดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 สัดส่วนของผู้เชี่ยวชาญที่ให้น้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักต่างๆ ที่สำคัญที่สุด

ตารางที่ 4.13 ตัวอย่างผลการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยหลักต่างๆ ของผู้เชี่ยวชาญคนที่ 1

ปัจจัยหลัก	วิศวกรรม	เศรษฐศาสตร์	สิ่งแวดล้อมและสังคม	$a_{ij} = w_i/w_j$ $V_i = \left( \prod_{j=1}^n a_{ij} \right)^{1/n}$	ค่าน้ำหนักความสำคัญ ( $w_i$ )
วิศวกรรม	1	2	8	2.520	0.586
เศรษฐศาสตร์	1/2	1	7	1.518	0.353
สิ่งแวดล้อมและสังคม	1/8	1/7	1	0.261	0.061
ผลรวมในแนวตั้ง	1.625	3.143	16.000	4.300	1.000

โดยที่  $n = 3$ ,  $\lambda_{max} = 3.0349$ ,  $CI = 0.01745$ ,  $RCI = 0.52$ ,  
 $C.R. = 0.03356 \leq 0.10$  ยอมรับได้ (ตามที่กล่าวไว้ในบทที่ 2)

#### 4. ผลการคำนวณค่าน้ำหนักความสำคัญของกลุ่ม

การตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญรวมในการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น สามารถจัดการแก้ไขปัญหาแบบกลุ่มได้ โดยนำค่าน้ำหนักความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านหาค่าเฉลี่ยเรขาคณิต และต้องมีอัตราส่วนความสอดคล้องที่ยอมรับได้ (น้อยกว่า 0.10) ผลการคำนวณดังตารางที่ 4.14 นอกจากนี้ ยังสามารถบอกถึงความแตกต่างของการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญแยกตามสาขาความเชี่ยวชาญหรือตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย

ตารางที่ 4.14 ผลการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญกลุ่ม

ปัจจัยที่ใช้พิจารณา	ค่าน้ำหนักความสำคัญ
1. วิศวกรรม	0.280
1.1 ระยะเวลาในการขนส่ง	0.128
- ระยะทางทางบกระหว่างบริษัทกรณีศึกษา-ท่าเรือในเวียดนาม	0.050
- ลักษณะ/สภาพภูมิประเทศของเส้นทางที่ผ่าน	0.033
- ขนาด/ความพร้อมของท่าเรือ	0.045
1.2 ความปลอดภัยระหว่างการขนส่ง	0.152
- ปริมาณการจราจร	0.037
- ผิดจราจร/ความลาดชัน/โค้งหักศอก	0.115
2. เศรษฐศาสตร์	0.598
2.1 จำนวนเงินลงทุน	0.508
- ต้นทุนแปรผันตามระยะทางต่อเที่ยว	0.346
- ค่าธรรมเนียมต่างๆ	0.162
2.2 การจ้างงาน	0.090
- รายได้ประชากรตามชุมชนต่อหัวที่เพิ่มขึ้น	0.090
3. สิ่งแวดล้อมและสังคม	0.122
3.1 คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์	0.028
- จำนวนชุมชนใหญ่ที่ผ่าน	0.028
3.2 คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต	0.094
- สุนทรียภาพและการท่องเที่ยวลดลง	0.094

#### 4.1 ผลการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญแยกตามสาขาความเชี่ยวชาญ

จากกลุ่มความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นอิสระต่อกัน เมื่อพิจารณาให้ค่าน้ำหนักความสำคัญของผู้เชี่ยวชาญแยกตามสาขาความเชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทุกสาขามีความเห็นสอดคล้องกันว่าปัจจัยเศรษฐศาสตร์สำคัญที่สุดต่อการตัดสินใจเลือกโครงข่าย

ผู้เชี่ยวชาญสาขาวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์ ให้ปัจจัยวิศวกรรมสำคัญเป็นอันดับรองลงมา และอันดับสุดท้าย คือ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม แต่ผู้เชี่ยวชาญสาขาสีงแวดล้อมและสังคมนั้นให้ปัจจัยสิ่งแวดล้อมและสังคมเป็นอันดับที่ 2 และอันดับสุดท้าย คือ ปัจจัยวิศวกรรม โดยให้ความเห็นว่า ปัจจัยบางอย่างทางด้านวิศวกรรมสามารถปรับปรุงแก้ไขหรือสร้างเพิ่มเติมเพื่อให้การขนส่งสินค้าเป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็ว และปลอดภัย แต่ปัจจัยที่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมนั้นไม่อาจสร้างขึ้นได้ ดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 การให้ค่าน้ำหนักความสำคัญแยกตามสาขาความเชี่ยวชาญ

ปัจจัยหลัก	ผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ แยกตามสาขาความเชี่ยวชาญ		
	วิศวกรรม (4 ท่าน)	เศรษฐศาสตร์ (6 ท่าน)	สิ่งแวดล้อมและสังคม (4 ท่าน)
วิศวกรรม	0.406	0.399	0.089
เศรษฐศาสตร์	0.458	0.540	0.672
สิ่งแวดล้อมและสังคม	0.136	0.062	0.239
รวม	1.000	1.000	1.000

#### 4.2 ผลการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญแยกตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักความสำคัญแยกตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญพบว่า ผู้เชี่ยวชาญทุกกลุ่มมีความเห็นสอดคล้องกันว่า ปัจจัยด้านเศรษฐศาสตร์สำคัญที่สุด รองลงมา คือ ปัจจัยด้านวิศวกรรม และอันดับสุดท้าย คือ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมและสังคม ดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 การให้ค่าน้ำหนักความสำคัญแยกตามกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ

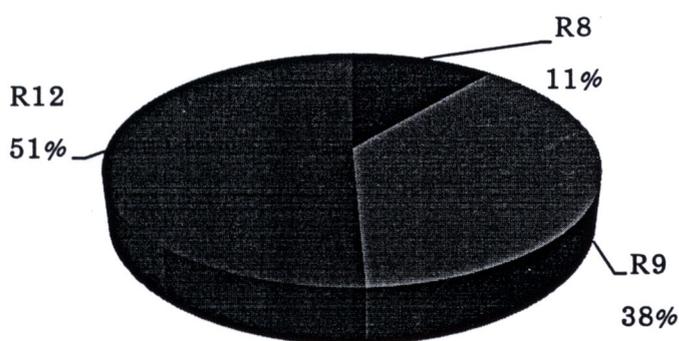
ปัจจัยหลัก	ผู้เชี่ยวชาญกลุ่มต่าง ๆ		
	นักวิชาการ (7 ท่าน)	เจ้าหน้าที่รัฐ (3 ท่าน)	ผู้ประกอบการ (4 ท่าน)
วิศวกรรม	0.235	0.378	0.421
เศรษฐศาสตร์	0.602	0.559	0.541
สิ่งแวดล้อมและสังคม	0.164	0.063	0.065
รวม	1.000	1.000	1.000

### 5. ผลการคำนวณคะแนนความเหมาะสมของโครงข่ายทางเลือก

เมื่อหาค่าน้ำหนักความสำคัญของกลุ่มโดยผู้เชี่ยวชาญแล้ว สามารถหาค่าคะแนนความเหมาะสมของโครงข่ายทางเลือกได้ จากการคำนวณค่าคะแนนความเหมาะสมของโครงข่ายโลจิสติกส์บนแนว EWEC ที่เหมาะสมด้วย AHP พบว่า โครงข่ายโลจิสติกส์ที่เหมาะสมที่สุด คือ โครงข่ายทางเลือก เส้นทาง ขอนแก่น-นครพนม (ไทย)-ท่าแขก (ลาว)-ฮาดิงห์ (เวียดนาม) ส่งออกโดยใช้ท่าเรือห้วงอ่าง หรือใช้เส้นทางหมายเลข R12 (ดังภาพที่ 4.6) ซึ่งจะนำโครงข่ายนี้ไปวิเคราะห์ต้นทุนโลจิสติกส์ เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับโครงข่ายโลจิสติกส์ปัจจุบันของบริษัท กรณีศึกษาที่ส่งออกผ่านท่าเรือกรุงเทพต่อไป

ตารางที่ 4.17 ผลการคัดเลือกโครงข่ายบนแนวระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก-ตะวันตก  
ที่เหมาะสมจากการให้น้ำหนักความสำคัญด้วย AHP

โครงข่าย ทางเลือก	โครงข่ายโลจิสติกส์ บนแนว EWEC	ค่าคะแนนความเหมาะสม	ลำดับ
1	เส้นทาง R8 (ท่าเรือเมืองวิญห์)	0.1120	3
2	เส้นทาง R12 (ท่าเรือห้วงอ่าง)	0.5069	1
3	เส้นทาง R9 (ท่าเรือตานัง)	0.3811	2
ผลรวมค่าคะแนนความเหมาะสม		1.000	



ภาพที่ 4.5 สัดส่วนคะแนนความเหมาะสมจากการให้ค่าน้ำหนักความสำคัญด้วยวิธี AHP



ภาพที่ 4.6 โครงข่ายที่เหมาะสมกับการส่งออกสินค้าของบริษัทกรณีศึกษา

## 6. การวิเคราะห์ความไว

เนื่องจากความแปรปรวนของน้ำหนักความสำคัญแต่ละปัจจัย จะส่งผลต่อค่าคะแนนความเหมาะสมที่ใช้คัดเลือกโครงข่าย จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ความไวทุกปัจจัย โดยการผันแปรค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยที่ต้องการพิจารณาจาก 0.0 ถึง 1.0 ส่วนปัจจัยตัวอื่น ๆ ให้กระจายตามค่าน้ำหนักความสำคัญ ทำให้สามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงค่าคะแนนความเหมาะสมได้

การศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งลักษณะความไวของปัจจัยออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ปัจจัยที่มีความไวมาก ความไวปานกลาง และความไวน้อย

ผลการวิเคราะห์ความไวนี้สามารถนำไปประกอบการพิจารณาโครงข่ายทางเลือกที่มีค่าคะแนนความเหมาะสมสูงสุด ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงเมื่อปรับปรุงปัจจัยที่เป็นข้อด้อยให้ดีขึ้นแล้วจะมีผลต่อค่าคะแนนความเหมาะสมของโครงข่ายมากเพียงใด

การศึกษาครั้งนี้วิเคราะห์ความไวทุกโครงข่ายทางเลือก ผลการวิเคราะห์สามารถจัดกลุ่มปัจจัยแยกตามระดับความไวได้ดังตารางที่ 4.18 ในที่นี้จะกล่าวถึงปัจจัยที่มีระดับความไวมาก ซึ่งมีผลต่อโครงข่ายทางเลือกที่มีค่าคะแนนความเหมาะสมสูงสุด ได้แก่ ปัจจัยต้นทุนแปรผันตามระยะทาง และปัจจัยค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ได้แสดงผลไว้ในภาคผนวกที่ จ

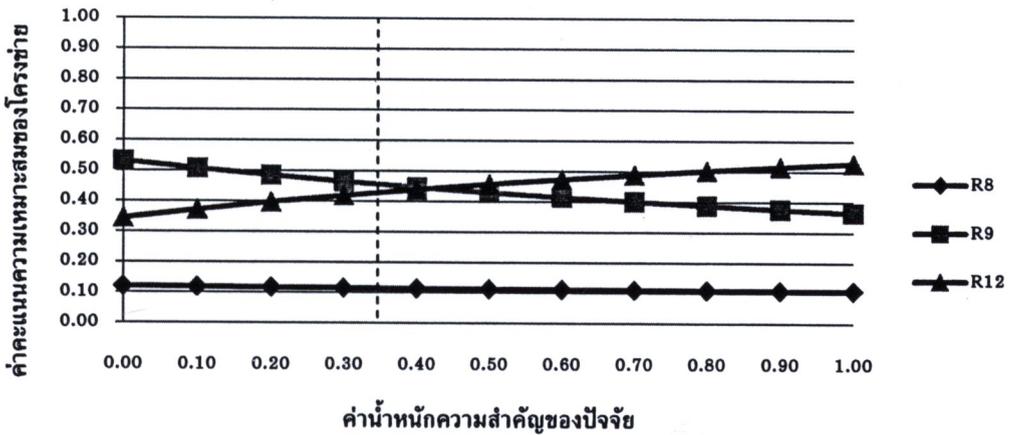
ตารางที่ 4.18 การจัดกลุ่มปัจจัยตามระดับความไวของค่าน้ำหนักความสำคัญ

ระดับความไว		
มาก	ปานกลาง	น้อย
ต้นทุนแปรผันตามระยะทาง	ระยะทางระหว่างบริษัทกรณีศึกษา-ท่าเรือในเวียดนาม	ลักษณะ/สภาพภูมิประเทศของโครงข่าย
ค่าธรรมเนียมต่าง ๆ	ความพร้อมของท่าเรือ	แหล่งรองรับมลพิษ
-	ปริมาณการจราจร	สุนทรียภาพและการท่องเที่ยวลดลง
-	ผิวจราจร/ความลาดชัน/โค้งหักศอก	รายได้ประชากรต่อหัวที่เพิ่มขึ้น

รายละเอียดของปัจจัยที่มีความไวมากมีดังนี้

#### 6.1 ต้นทุนแปรผันตามระยะทาง

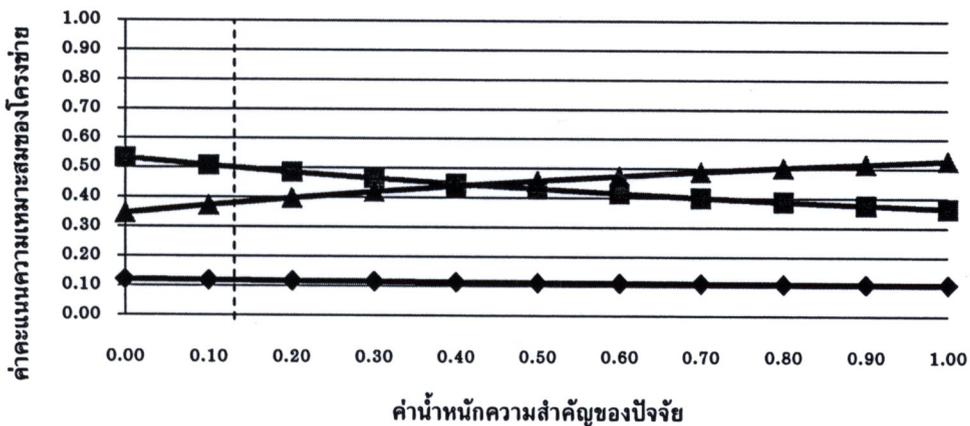
จากภาพที่ 4.7 แสดงการวิเคราะห์ความไวของปัจจัยต้นทุนแปรผันตามระยะทาง จากค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้จาก AHP เมื่อผันแปรค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยนี้จาก 0.0 ถึง 1.0 พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงความเหมาะสมของโครงข่ายทางเลือก จะสังเกตได้ว่า เส้นกราฟของโครงข่ายทางเลือก R9 และ R12 ตัดกัน และเมื่อพิจารณาจากจุดตัดกับเส้นประ ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักจริง เมื่อเพิ่มค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยต้นทุนแปรผันตามระยะทาง โครงข่ายทางเลือก R12 จะมีค่าคะแนนความเหมาะสมเพิ่มขึ้น ซึ่งแตกต่างจากโครงข่ายทางเลือก R8 และ R9 ที่มีค่าคะแนนความเหมาะสมลดลง



ภาพที่ 4.7 การวิเคราะห์ความไวของปัจจัยต้นทุนแปรผันตามระยะทาง

6.2 ค่าธรรมเนียมต่างๆ

จากภาพที่ 4.8 แสดงการวิเคราะห์ความไวของปัจจัยค่าธรรมเนียมต่างๆ จากค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้จาก AHP เมื่อผันแปรค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยนี้จาก 0.0 ถึง 1.0 พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงความเหมาะสมของโครงข่ายทางเลือก จะสังเกตได้ว่า เส้นกราฟของโครงข่ายทางเลือก R9 และ R12 ตัดกัน และเมื่อพิจารณาจากจุดตัดกับเส้นประ ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักจริง เมื่อเพิ่มค่าน้ำหนักความสำคัญของปัจจัยค่าธรรมเนียมต่างๆ โครงข่ายทางเลือก R12 จะมีค่าคะแนนความเหมาะสมลดลง และโครงข่ายทางเลือก R9 จะมีค่าคะแนนความเหมาะสมมากขึ้น ซึ่งอาจทำให้โครงข่ายบนแนว EWEC ที่เหมาะสมกับการส่งออกของบริษัทกรณีศึกษาเป็นโครงข่าย R9 ได้



ภาพที่ 4.8 การวิเคราะห์ความไวของปัจจัยค่าธรรมเนียมต่างๆ