

การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่
ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

ปริญญานิพนธ์

ของ

บวร จันทรสข

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา

พฤษภาคม 2547

ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่
ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

บทคัดย่อ
ของ
บวร จันทรสข

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา
พฤษภาคม ๒๕๔๗

บวร จันทรสุข. (2547). การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการ
รถไฟแห่งประเทศไทย. ปรินทิฟอนท์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: ดร.อุปวิทย์ สุคันทรกุล.
ดร.ละเอียด รัชเฝ้า

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงานควบคุม
การเดินรถระบบอาตัสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถและ
เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา และเพื่อพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการ
รถไฟแห่งประเทศไทย กลุ่มตัวอย่างการวิจัยเป็นเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ จำนวน 18 คน และเจ้า
หน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา จำนวน 16 คน รวมกลุ่มตัวอย่าง 34 คน การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยใน
ลักษณะของการวิจัยและพัฒนา โดยประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนพัฒนาหลักสูตร เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์
ความต้องการ และความจำเป็นในการเตรียมความพร้อมของเจ้าหน้าที่ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนา
หลักสูตร โดยใช้วิธีสำรวจความต้องการ 2 แบบ คือ Inductive Approach และ Deductive Approach ซึ่งใช้
วิธีการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ และการใช้แบบสอบถาม

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการ และความจำเป็น
เบื้องต้น มาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร แบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ การสร้าง
โครงร่างหลักสูตร และการตรวจสอบคุณภาพโครงร่างหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 3 การนำหลักสูตรไปทดลองใช้ เป็นขั้นตอนในการนำหลักสูตรที่ผ่านการตรวจสอบ
คุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้วิธีการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ มีการบรรยาย
ประกอบการสาธิต และให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมฝึกปฏิบัติจากสถานการณ์จำลอง

ขั้นตอนที่ 4 การแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร เป็นขั้นตอนที่นำข้อมูลจากการประเมินผลการทดลองใช้
หลักสูตรที่ได้ดำเนินการในขั้นตอนที่ 3 พิจารณาผลกระทบอื่นๆ ที่เกิดจากการใช้หลักสูตร นำมาปรับปรุงราย
ละเอียดต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย
ไทย มีผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การศึกษาความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ พบว่าจำเป็นต้องมีหน่วยงานในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน โดยจัดเป็นโครงการเฉพาะ
เมื่อมีการพัฒนาระบบการทำงานต่างๆ อย่างต่อเนื่อง
2. ความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน เทคนิควิธีการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่หลังจากได้รับการฝึกอบรมสูงขึ้น
3. ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ต่อการใช้หลักสูตรฝึกอบรม เกี่ยวกับหลักสูตรฝึกอบรม การดำเนินการฝึกอบรม การประเมินผลและติดตามผลการฝึกอบรม พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

A CURRICULUM DEVELOPMENT ON TRAIN OPERATION AND CONTROL
SYSTEMS UNDER THE NEW DOUBLE TRACKING PROJECT
OF THE STATE RAILWAY OF THAILAND.

AN ABSTRACT
BY

BORVORN CHANTARASUK

Presented in Partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Industrial Education
at Srinakharinwirot University
May 2004

Borvorn Chantarasuk.(2004). *A Curriculum Development on Train Operation and Control System under the New Double Tracking Project of The State Railway of Thailand*. Master Thesis, M.Ed.(Industrial Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University.
Advisor Committee : Dr. Upawit Suwakantagul., Dr. La-iad Ruckpau.

The objectives of this research was to develop the curriculum on train operation and control system under the new double tracking project of the State Railway of Thailand. This study concentrate on the knowledge need, skill on traffic operation and maintenance techniques in traffic operation controlling with computer base interlocking - signaling system for double track railway project, and bring the knowledge need, skill of traffic operators and maintenance techniques to be a basic for develop the curriculum on train operation and control system under the new double track project of the State Railway of Thailand. The samples were 34 people composed of 18 traffic operators and 16 maintenance technicians. This research was an operation research. The questionnaires were used for gather information about the knowledge need, skill on traffic operation and maintenance. There were 4 steps for developing this curriculum on train operation and control system under the new double tracking project of the State Railway of Thailand.

First. Study and gather information : analyzed the need for development of operators. The information approach for this were Individual Approach and Deductive Approach and the questionnaire and interview were used for the information.

Second. Curriculum development : using the information on knowledge need, traffic operation skill and maintenance for develop the curriculum. The curriculum development was divided in to two steps. 1. Curriculum instruction 2. Evaluation of curriculum instruction.

Third. The curriculum experiment : the expert evaluated the curriculum and try the curriculum with the traffic operators and maintenance technicians by using operation training technique.

Fourth. Curriculum improvement : using the result from the training for improving the curriculum.

The results of development of curriculum on train operation and control system under the new double tracking project of the State Railway of Thailand as follow :

1. There was a need for knowledge, skill on traffic operation and maintenance for curriculum development on train operation and control system under the new double tracking project of the State Railway of Thailand.

2. After the traffic operators and maintenance technicians used the curriculum the result show that they have higher knowledge, traffic operation skill and maintenance.

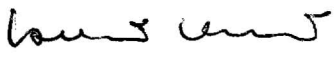
3. The perception of the traffic operators and maintenance technicians on curriculum, on training, and evaluation showed that they are appropriate .

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่
ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

ของ
นายบวร จันทรสุข

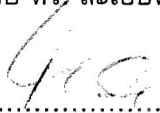
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกอุตสาหกรรมศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.นภาพร หะวานนท์)
วันที่ ๑๖ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๔๗

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์


.....ประธาน
(อาจารย์ ดร. อภิวิทย์ สุคันธกุล)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ละเอียด รัชเผ่า)


.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่ม
(อาจารย์ ดร. ไพรัช วงศ์ยุทธไกร)


.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่ม
(อาจารย์ โอภาส สุขหวาน)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาของอาจารย์ ดร. อุปวิทย์ สุวคันทรกุล ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร. ละเอียด รัชเฝ้า กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ พร้อมด้วย อาจารย์ ดร.ไพรัช วงศ์ยุทธไกร ที่ได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติมอันมีค่าแก่การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณ นายภาณุ พรพรมประทาน นางปานดา เข้มมั่งกรณ์ นายสมมาตร กลิ่นสุคนธ์ นายกิตติพงษ์ สุขสว่าง นายศัลยวิทย์ อภิชาติพงศ์ และคณะทำงานที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแก้ไขและให้คำแนะนำในการสร้างโครงร่างหลักสูตร

ขอขอบคุณ นายสุจิตต์ เขาว์ศิริกุล วิศวกรอำนวยการศูนย์โครงการและพัฒนาระบบ ที่ให้ความช่วยเหลือในการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมด้วยเจ้าหน้าที่ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม และเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเดินรถ การรถไฟแห่งประเทศไทย ที่ให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถาม ทำให้งานวิจัยดำเนินไปได้ด้วยดี และขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานที่ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนในเรื่องต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในเรื่องการศึกษาของผู้วิจัยมาโดยตลอด

บวร จันทรสุข

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
การสำรวจความต้องการการพัฒนาการปฏิบัติงานระบบควบคุมการเดินรถ.....	8
การประเมินความต้องการพัฒนาบุคคล.....	8
การประเมินความต้องการการฝึกอบรม.....	9
เทคนิคการรวบรวมข้อมูลความต้องการการฝึกอบรม.....	10
การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ.....	12
ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร.....	12
กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการสอนงานอาชีพ.....	23
ระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่.....	29
ทฤษฎีเบื้องต้นอุปกรณ์ระบบอัตโนมัติสัญญาณรถไฟ.....	29
ระบบการบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์.....	45
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	51
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับวางแผนพัฒนาหลักสูตร.....	54
พัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่.....	57
การทดลองใช้หลักสูตร.....	61
การแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร.....	63
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับวางแผนพัฒนาหลักสูตร.....	64
พัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่.....	68
การทดลองใช้หลักสูตร.....	71

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	87
สังเขปความมุ่งหมายและวิธีดำเนินการค้นคว้า.....	87
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	89
อภิปรายผล.....	91
ข้อเสนอแนะ.....	93
 บรรณานุกรม.....	 94
 ภาคผนวก.....	 99
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	99
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	108
ภาคผนวก ค โครงร่างหลักสูตรการฝึกอบรม.....	116
ภาคผนวก ง หนังสือแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและรายชื่อผู้เข้ารับการอบรม.....	131
ภาคผนวก จ รายละเอียดเกี่ยวกับการฝึกอบรม.....	143

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การแสดงทำระบบอาณัติสัญญาณรถไฟ.....	42
2 จำนวน และร้อยละ สถานภาพของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่โครงการ.....	65
3 จำนวน และร้อยละ เกี่ยวกับทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ จำแนกตามระบบปฏิบัติการ.....	66
4 จำนวน และร้อยละ ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน.....	66
5 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับการประเมินโครงร่างหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถด้วยอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์.....	69
6 ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปรับปรุงโครงร่างหลักสูตร.....	70
7 จำนวน และร้อยละ เกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์ จากการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถรุ่นที่ 1.....	72
8 จำนวน และร้อยละ เกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์ จากการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถรุ่นที่ 2.....	73
9 จำนวน และร้อยละ เกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์ จากการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถรุ่นที่ 3.....	74
10 จำนวน และร้อยละ ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์(CBI) ก่อนและหลังการเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ.....	75
11 จำนวน และร้อยละ เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้มากที่สุดของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1.....	77
12 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับในแต่ละหัวข้อของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1.....	78
13 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรมของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1.....	79
14 จำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับ ความยาก-ง่ายในการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1.....	79
15 จำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงาน ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1.....	80
16 จำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อที่ควรเน้นมากเป็นพิเศษในการฝึกอบรมครั้งต่อไป ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษารักษา รุ่นที่ 1.....	80
17 จำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมในการฝึกอบรมครั้งต่อไป ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษารักษา รุ่นที่ 1.....	81
18 จำนวน และร้อยละเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้มากที่สุดของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2.....	82
19 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับในแต่ละหัวข้อของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2.....	82

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
20 ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรมของ การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2.....	84
21 จำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับ ความยาก-ง่ายในการตรวจสอบการขัดข้อง ของระบบ ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2.....	84
22 จำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ ในการปฏิบัติงาน ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2.....	85
23 จำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อที่ควรมีการเน้นมากเป็นพิเศษในการ ฝึกอบรมครั้งต่อไป ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษารักษา รุ่นที่ 2.....	85
24 จำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมในการฝึก อบรมครั้งต่อไป ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษารักษา รุ่นที่ 2.....	86

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 องค์ประกอบพื้นฐานของหลักสูตร.....	14
2 แนวคิดกระบวนการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร.....	18
3 การพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์.....	20
4 วัฏจักรของกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ สจ๊วต อูทรานันท์.....	21
5 โครงสร้างเส้นทางรถไฟ.....	29
6 ลักษณะรางเหล็ก.....	29
7 ประกับราง.....	30
8 เครื่องยึดเหนี่ยวราง.....	31
9 ลักษณะของเส้นทางแยก (Turn Out) ชนิดต่างๆ.....	32
10 วงจรไฟตอนระบบวงจรปิดในสภาวะเส้นทางปกติ.....	33
11 วงจรไฟตอนระบบวงจรปิดในสภาวะรถไฟครอบครองเส้นทาง.....	34
12 โครงสร้างและการติดตั้งฉนวนหัวต่อราง.....	34
13 การต่อวงจรไฟตอนที่ชุดประแจจุดเส้นทางแยก.....	35
14 เสาสัญญาณเตือน.....	35
15 เสาสัญญาณเข้า.....	36
16 เสาสัญญาณออก.....	37
17 หลักเขตสับเปลี่ยนและหลักเขตปลดถัก.....	38
18 โครงสร้างประแจมือ.....	39
19 ภาพประแจกลไฟฟ้า.....	40
20 ส่วนประกอบของประแจกลไฟฟ้า.....	40
21 เครื่องทางสะดวกชนิดลูกตุ้ม.....	41
22 ระยะเบรกและหยุดขบวนรถไฟ.....	43
23 การกำหนดจุดติดตั้งอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณเส้นทางด้านล่าง.....	45
24 การกำหนดจุดติดตั้งอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณเส้นทางด้านบน.....	46
25 จุดติดตั้งอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณในย่านสถานีรถไฟ.....	47
26 โครงสร้างระบบ CBI.....	48
27 โครงสร้าง Flow Chart Diagram ของระบบ CBI.....	49
28 อุปกรณ์การบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์.....	50
29 อุปกรณ์ควบคุมการเดินรถ ระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยรีเลย์.....	144
30 อุปกรณ์ควบคุมการเดินรถ ระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์..	144
31 อาคารที่ทำการ โครงการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วย คอมพิวเตอร์ บางซื่อ.....	145
32 อาคารที่ทำการ โครงการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วย คอมพิวเตอร์ เชียงราก.....	145

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
33 ห้องฝึกอบรมภาคปฏิบัติภายในอาคารที่ทำการโครงการ บางชื่อ.....	146
34 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ ที่ห้องฝึกอบรมภาคปฏิบัติภายในอาคาร ที่ทำการโครงการ บางชื่อ.....	146
35 ห้องฝึกอบรมภาคทฤษฎี ภายในอาคารที่ทำการหน่วยงาน เชียงราก.....	147
36 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ ที่ห้องฝึกอบรมภาคทฤษฎีภายในอาคาร ที่ทำการหน่วยงาน เชียงราก.....	147
37 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา เรื่องเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า ที่ห้องอุปกรณ์ระบบ อาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ สถานีเชียงรากน้อย.....	148
38 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา เรื่องวงจรไฟตอน สัญญาณ และตู้อุปกรณ์ของ ระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ สถานีเชียงราก.....	148
39 อุปกรณ์ Simulator ที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์จำลอง สำหรับการฝึกอบรม ภาคปฏิบัติ.....	149
40 การทดสอบความรู้ความเข้าใจในการใช้อุปกรณ์ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับ สัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ.....	150
41 วิทยากรในการฝึกอบรมภาคทฤษฎี.....	151
42 วิทยากรในการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ.....	152

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง หรือทางด้านเทคโนโลยี ล้วนมีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานในหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งสิ้น ในช่วงครึ่งหลังของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 ความต้องการด้านบริการพื้นฐานได้เพิ่มสูงขึ้นมากโดยเฉพาะด้านบริการโทรคมนาคมสื่อสารและด้านการขนส่ง เพื่อรองรับการเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจในภูมิภาคนี้ ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 ต้องเร่งรัดขยายบริการพื้นฐานให้เพียงพอสนองตอบการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างสูงต่อเนื่องไป โดยแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) ได้มุ่งเน้นหลักของการพัฒนาคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาโดยมุ่งให้ทุกคนมีการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ ปัญญา และทักษะฝีมือ เพื่อให้เป็นคนดี มีคุณธรรม มีสุขภาพพลานามัยที่ดีและมีส่วนร่วมในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2539 :19) ตลอดจนการมีจิตสำนึกและมีบทบาทในการดูแล อนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมที่ดีงามทั้งในระดับชาติ และระดับท้องถิ่น ซึ่งจะช่วยให้การพัฒนาประเทศมีความสมดุลย์ยั่งยืนบนพื้นฐานของความเป็นไทย (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 :11) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 เป็นแผนยุทธศาสตร์ที่ชี้นำทิศทางการพัฒนาประเทศในระดับปานกลางที่สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ระยะยาว มีการดำเนินการต่อเนื่องจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ในด้านแนวคิดที่ยึดคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาในทุกมิติอย่างเป็นองค์รวม และให้ความสำคัญกับการพัฒนาที่สมดุลย์ทั้งด้านตัวคน สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างแบบบริหารจัดการภายในที่ดีให้เกิดขึ้นในทุกระดับ อันจะทำให้เกิดการพัฒนายั่งยืนที่มีคนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2545 :9) เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาประสิทธิภาพรัฐวิสาหกิจและการพัฒนาแผนปฏิบัติงานในด้านต่าง ๆ ให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย

การรถไฟแห่งประเทศไทยเป็นรัฐวิสาหกิจ สังกัดกระทรวงคมนาคมมีภารกิจหลักในการให้บริการขนส่งสาธารณะ ทั้งการโดยสารและสินค้า มีปรัชญาในการให้บริการคือ สะดวก รวดเร็ว ประหยัด ปลอดภัย เป็นอีกองค์กรหนึ่งที่มีความสำคัญและก่อตั้งมาจนถึงปัจจุบันมีอายุมากกว่า 100 ปี การเดินทางโดยรถไฟเป็นการคมนาคมที่ถือว่ามีความปลอดภัยสูงสุด ให้บริการแก่ประชาชนทุกคนทุกระดับเป็นสาธารณูปโภคที่สำคัญหน่วยงานหนึ่งของประเทศ การรถไฟแห่งประเทศไทยมีข่ายทางรถไฟทั่วประเทศรวมเส้นทางประธานและทางแยกทั้งสิ้นประมาณ 3,956 กิโลเมตร ประกอบด้วยทางเดี่ยว 3,866 กิโลเมตร (หรือ 98%) และทางคู่ 90 กิโลเมตร (หรือ 2%) โดยที่การเดินทางในระบบทางเดี่ยวต้องประสบปัญหาหลายประการ เช่น ขบวนรถเกิดการล่าช้าไม่สามารถจัดให้วิ่งได้ตรงตามกำหนดตารางเดินรถ ขบวนรถไม่สามารถเพิ่มความเร็วเฉลี่ยได้ เนื่องจากปัญหาการจัดหลักและสภาพทางรถไฟที่มีการเดินรถหนาแน่น เนื่องจากความจำเป็นในการเพิ่มปริมาณการเดินรถทำให้ช่วงเวลาว่างระหว่างขบวนรถที่จะให้เครื่องมือกลบำรุงทาง เข้าทำงานซ่อมบำรุงทางมีระยะช่วงเวลาสั้น การบำรุงทางจึงเป็นไปได้ด้วยความยากลำบากทำให้ขบวนรถต้องชะลอความเร็ว กรณีเกิดอุบัติเหตุต้องปิดเส้นทางในตอนนั้นๆ จนกว่าจะได้แก้ไขจนถึงระดับเปิดการเดินรถได้ตามปกติ ซึ่งต่อมาในคราวประชุมคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 16 มีนาคม 2536 คณะรัฐมนตรีเห็นชอบและอนุมัติโครงการก่อสร้างทางคู่ของ

การรถไฟฟ้า ตามมติคณะกรรมการรัฐมนตรีฝ่ายเศรษฐกิจ ในช่วงแรกดำเนินการก่อสร้างทางคู่ในเส้นทางรถไฟชานเมือง ระยะทาง 234 กิโลเมตร เป็นงบประมาณลงทุนทั้งสิ้น 7,064 ล้านบาท โดยรวมถึงงานในส่วนของการจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณชนิดประจำแลไฟฟ้า และระบบอาณัติสัญญาณไฟฟ้าพร้อมระบบควบคุมอาณัติสัญญาณทางไกล (Centralized Traffic Control System) ซึ่งการก่อสร้างเป็นการสร้างทางรถไฟทางคู่และทางรถไฟทางสาม นอกจากจะช่วยลดอุปสรรคดังกล่าวแล้วยังเป็นการเพิ่มปริมาณความจุของทางได้ไม่ต่ำกว่า 3 เท่าตัว (การรถไฟแห่งประเทศไทย 2543 :15)

รายงานการศึกษาวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน (Existing System Analysis Report) เมื่อพิจารณาถึงทักษะและความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของบุคลากรทั้งหมดของการรถไฟแห่งประเทศไทย พบว่ามีบุคลากรที่ไม่มีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คิดเป็นร้อยละ 68.78 บุคลากรที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น ร้อยละ 20.69 บุคลากรที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศปานกลาง ร้อยละ 9.97 และบุคลากรที่มีทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นสูง ร้อยละ 0.66 (รายงานการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน 2545: 70-71) จากการที่การรถไฟแห่งประเทศไทยมีบุคลากรที่มีทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศขั้นสูงอยู่ต่ำกว่าร้อยละ 5 ทำให้ผู้ใช้งานตามกองงานต่าง ๆ ต้องการความช่วยเหลือสนับสนุน เพื่อดูแลระบบสารสนเทศเป็นอย่างมาก นอกจากนี้การรถไฟแห่งประเทศไทยควรต้องพัฒนาบุคลากรที่ไม่มีทักษะ ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้มีจำนวนต่ำกว่าร้อยละ 50 จากปัจจุบันที่มีอยู่ร้อยละ 68.78 ซึ่งเป็นสิ่งที่มีโอกาสดำเนินการให้สำเร็จได้สูง เนื่องจากบุคลากรเกือบทั้งหมดมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้งาน และการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ

คนเป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาทุกสิ่ง เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของคนทั้งในด้านร่างกาย จิตใจ และสติปัญญาให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการประกอบอาชีพ และลดอัตราการเกิดอันตรายจากการทำงานและลดจำนวนการเกิดอุบัติเหตุต่าง ๆ โดยเฉพาะการจราจร จึงมีความต้องจำเป็นต้องพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 :2539 :9-10) เทคโนโลยีเป็นปัจจัยอีกประการหนึ่งของการพัฒนา สิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ของสังคมยุคโลกาภิวัตน์มีผลต่อความเจริญก้าวหน้าและการเติบโตของสังคมเศรษฐกิจใหม่ โดยมีหัวใจสำคัญอยู่ที่การพัฒนาขีดความสามารถของคน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการวางแผนโครงสร้างรากฐานให้คนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษา และฝึกอบรมที่สอดคล้องกับวิวัฒนาการของสังคมเศรษฐกิจใหม่ที่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ แนวทางในการพัฒนาขีดความสามารถของคนนั้นจะให้ความสำคัญในระดับต้นโดยผนวกเข้ากับกลยุทธ์การพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และคน ส่งเสริมการเพิ่มพูนความรู้และทักษะของคนในระดับและสาขาต่าง ๆ รวมถึงทักษะการประกอบการอย่างต่อเนื่องจัดให้มีการศึกษา ฝึกอบรม ในลักษณะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ส่งเสริม ขยายเครือข่ายความร่วมมือในการพัฒนาคนของภาครัฐ ภาคธุรกิจ เอกชน และภาคอุตสาหกรรม (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 :2544 :5-6) สิ่งสำคัญในการพัฒนาประเทศอีกประการหนึ่งคือการพัฒนาองค์กร เพื่อให้ทุกระบบในแต่ละหน่วยงานดำเนินไปตามแผนและบรรลุวัตถุประสงค์ การพัฒนาองค์กรมุ่งเน้นที่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพเป็นหลักใหญ่ ภายใต้การปรับปรุงระบบการทำงานให้สอดคล้องกับระบบเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่หน่วยงานนำมาใช้ ถ้าบุคลากรมีความรู้ความสามารถเหมาะสมกับหน้าที่ ทันต่อความก้าวหน้าของวิชาชีพและเทคโนโลยีใหม่ ๆ โอกาสที่จะทำงานให้ได้รับผลดีย่อมมีมากขึ้น การที่จะทำให้บุคลากรปฏิบัติงานได้ตามบทบาทหน้าที่ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายนั้น ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือจะต้องพัฒนาในด้านคุณภาพของบุคลากร การพัฒนาบุคลากรเป็นการช่วยให้บุคลากรเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเหมาะสมกับเหตุการณ์ปัจจุบันและตำแหน่งหน้าที่ที่กระทำอยู่ ทำให้บุคลากรมีความรู้ความสามารถปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์และเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งจะส่งผลให้การปฏิบัติงานในหน่วยงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ฝ่ายการอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม เป็นหน่วยงานหนึ่งที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณที่ใช้ควบคุมการเดินรถหรือการควบคุมจราจรของการเดินรถไฟ แนวโน้มการเปลี่ยน

แปลงของระบบอาณัติสัญญาณที่ใช้ควบคุมการเดินรถที่จะติดตั้งในอนาคตนั้น จะเป็นระบบอาณัติสัญญาณไฟสี เช่น โครงการจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคมตามโครงการก่อสร้างทางคู่ 234 กม. และโครงการสร้างทางที่สาม จากสถานีรังสิตถึงสถานีชุมทางบ้านภาชี ซึ่งจะเป็นแบบที่ใช้การควบคุมที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์มากขึ้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นย่อมส่งผลกระทบต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเดินรถตามสถานีต่างๆ ในโครงการซึ่งประกอบด้วย นายสถานี ผู้ช่วยนายสถานี พนักงานสัญญาณ และส่งผลกระทบต่อตรวจสอบ บำรุงรักษา ของเจ้าหน้าที่บำรุงรักษาซึ่งประกอบด้วยนายตรวจสายตรี นายตรวจสาย และช่างเทคนิค ซึ่งกระจายอยู่ตามแขวงบำรุงรักษาต่าง ๆ ทั่วประเทศ ตามโครงสร้างฝ่ายการอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม การจัดการเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคมนั้น เป็นหน้าที่รับผิดชอบของฝ่ายการอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม โดยแบ่งหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบออกเป็น 2 ด้าน คือด้านโครงการพัฒนาระบบและด้านบำรุงรักษาระบบ โดยด้านโครงการพัฒนาระบบ มีหน้าที่วางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาปรับปรุงโครงข่าย ระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม ศึกษาความเป็นไปได้ของการขยายเครือข่ายเพิ่มเติมและพิจารณาความเหมาะสมในการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในกิจการเดินรถ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถและความปลอดภัย ตลอดจนเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม บริหารงานโครงการ ควบคุมงานก่อสร้างให้มีผลสำเร็จ เป็นไปตามสัญญาและมีประสิทธิภาพ สำหรับด้านบำรุงรักษาระบบ มีหน้าที่วางแผนและรับผิดชอบในการซ่อมบำรุง ดูแลรักษาอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคมต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันเหตุอันตรายจากการเดินรถ จากข้อมูลดังกล่าวเพื่อเป็นการวางแผนในการอบรมและพัฒนาเพิ่มความเข้าใจในพฤติกรรมการทำงานให้ดีขึ้น การศึกษาความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถและเจ้าหน้าที่บำรุงรักษา เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับรองรับงานโครงการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทยนั้น สามารถทำให้ทราบว่าพนักงานของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมีความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะในด้านใด อย่างไร ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นข้อมูลและเป็นแนวทางในการสร้างหรือพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรม อันจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาบุคลากรของการรถไฟแห่งประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงานการควบคุมการเดินรถระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถและเจ้าหน้าที่บำรุงรักษา
2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

ความสำคัญของการวิจัย

ผลของการศึกษาค้นคว้าทำให้ได้หลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ เพื่อพัฒนาความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถและเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถควบคุม ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณและโทร

คมนาคมได้อย่างถูกต้อง เป็นประโยชน์ต่อการรถไฟในการเพิ่มความเร็วเฉลี่ยของขบวนรถทำให้สามารถจัด
จัดหลักขบวนรถได้ตรงตามกำหนดเวลา และมีช่วงเวลาว่างระหว่างขบวนรถให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ
สามารถปฏิบัติงานซ่อมบำรุงทางได้

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาความต้องการพัฒนาความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถและเจ้าหน้าที่บำรุงรักษา ฝ่ายการอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคมของการรถไฟแห่งประเทศไทย โดยมีขอบเขตของการวิจัยดังนี้

1. ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือเจ้าหน้าที่ของการรถไฟแห่งประเทศไทยที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ที่ครอบคลุมตามโครงการก่อสร้างทางคู่ รวมทั้งสิ้น 46 สถานี แบ่งออกเป็น

1.1 เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ คือพนักงานที่มีหน้าที่ปฏิบัติการ เป็นผู้ทำหน้าที่ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม โดยมีตำแหน่งเป็นนายสถานี ผู้ช่วยนายสถานี พนักงานคุมประจำ รวม 138 คน

1.2 เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา คือพนักงานที่มีหน้าที่ซ่อมบำรุง เป็นผู้ทำหน้าที่ซ่อมแซมอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม ทำการตรวจเช็คบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม โดยมีตำแหน่งเป็นนายตรวจสายตรี นายตรวจสาย ช่างเทคนิค รวม 40 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 กลุ่ม

2.1 เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ คือเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการแต่งตั้งให้ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม สำหรับสถานีที่อยู่ในโครงการก่อสร้างทางคู่ โดยการคัดเลือกจากสถานีที่มีการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ จำนวน 18 คน

2.2 เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา คือเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการแต่งตั้งให้ปฏิบัติหน้าที่ซ่อมบำรุงระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคมสำหรับแขวงบำรุงรักษาที่อยู่ในโครงการก่อสร้างทางคู่ และเจ้าหน้าที่งานควบคุมระบบอาณัติสัญญาณทางไกล จำนวน 16 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา คือ

3.1 ความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานด้านควบคุมการเดินรถระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ตามโครงการก่อสร้างทางคู่

3.2 กระบวนการใช้หลักสูตร

4. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

4.1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน ความต้องการความรู้และทักษะเพิ่มขึ้น เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking, CBI.) มีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดเลือกตอบ และแบบสอบถามชนิดปลายเปิด

4.2 แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้อง เพื่อจัดเตรียมข้อมูลด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของหลักสูตร เอกสารคู่มือ กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรมและข้อ

เสนอแนะต่าง ๆ เพื่อศึกษาข้อมูลต่างๆ ในการจัดทำเอกสารคู่มือการฝึกอบรม และร่างหลักสูตรการควบคุม การเดินทางตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของทางรถไฟแห่งประเทศไทย ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุม บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินทาง หมายถึงกระบวนการจัดทำร่างหลักสูตรควบคุม การเดินทางระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ โดยมีขั้นตอน ต่างๆ ดังนี้

1.1 สืบหาข้อมูลพื้นฐาน ความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานเมื่อมี การพัฒนาระบบควบคุมการเดินทาง ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ของหน่วย งานที่เกี่ยวข้อง และสำรวจความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่างๆ

1.2 การสร้างหลักสูตรควบคุมการเดินทางด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วย คอมพิวเตอร์ประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา วิธีการฝึกอบรม กิจกรรม วิธีการวัดและประเมินผล

1.3 ตรวจสอบโครงร่างหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.4 ปรับปรุงโครงร่างหลักสูตรด้วยการประมวลผลการตรวจสอบโครงร่างหลักสูตร แล้วนำ มาทำการแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร

2. ความต้องการพัฒนาความรู้ในการปฏิบัติงานด้านควบคุมระบบการเดินทางทางคู่ หมายถึง ความต้องการเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับระบบควบคุมการเดินทาง ระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วย คอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินทาง การรถไฟแห่งประเทศไทยให้สามารถใช้งานอุปกรณ์ระบบควบคุมการเดินทางต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

3. ความต้องการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติงานด้านควบคุมระบบการเดินทางทางคู่ หมายถึงความ ต้องการสร้างเสริมประสบการณ์ ความคล่องแคล่ว ความถูกต้องแม่นยำในการตรวจสอบแก้ปัญหาการขัดข้อง ของอุปกรณ์ระบบควบคุมการเดินทาง ความต้องการเพิ่มเติมนรูปแบบวิธีการตรวจสอบการทำงานของระบบ วิธี การให้คำแนะนำ การติดต่อประสานงาน การสังเกต ปรับปรุงงานและแก้ไขงานที่ตนเองปฏิบัติ เพื่อให้ปฏิบัติ งานได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพและให้มีความปลอดภัยในการเดินทาง

4. เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินทาง หมายถึง พนักงานที่ทำหน้าที่ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในการควบคุมการเดินทางให้มีความคล่องตัวและมีประสิทธิภาพ แบ่งออกเป็น

4.1 นายสถานี คือพนักงานซึ่งได้รับมอบหน้าที่เป็นผู้กำกับดูแลและรับผิดชอบการเดินทาง ภายในเขตสถานี มีหน้าที่ปฏิบัติและควบคุมงานภายในเขตสถานีที่รับผิดชอบให้เป็นไปตามคำสั่งและข้อ บังคับของการรถไฟฯ โดยมีหน้าที่เกี่ยวกับการใช้สัญญาณประจำที่ดังต่อไปนี้

4.1.1 ต้องรอบรู้ชำนาญในการใช้เครื่องสัญญาณประจำที่ต่างๆ

4.1.2 ห้ามมิให้ผู้อื่นซึ่งไม่มีหน้าที่เกี่ยวข้องมาแตะต้องอุปกรณ์เครื่องสัญญาณ ประจำที่ภายในความรับผิดชอบเป็นอันขาด

4.1.3 เมื่อเครื่องสัญญาณประจำที่ขัดข้องต้องจัดการป้องกันอันตรายและแจ้งเหตุให้ เจ้าหน้าที่ทำการซ่อมทันที

4.2 ผู้ช่วยนายสถานี คือพนักงานที่ปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายจากนายสถานีผู้ช่วย นายสถานีต้องปฏิบัติตามคำสั่ง และมีหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบเช่นเดียวกับนายสถานี

4.3 พนักงานสัญญาณ คือพนักงานซึ่งได้รับมอบหมายให้ประจำอยู่ในหอสัญญาณเพื่อขอ และให้ทางสะดวกแก่ขบวนรถ หรือใช้เครื่องสัญญาณเกี่ยวกับการเดินทางในขณะกระทำหน้าที่นั้น

5. เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา หมายถึง พนักงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการตรวจสอบอุปกรณ์ บำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ควบคุมการเดินรถไม่ให้ขัดข้อง จนเป็นเหตุให้เกิดอันตรายกับการเดินรถ แบ่งออกเป็น

5.1 นายตรวจสายตรี คือพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านเทคนิคเกี่ยวกับการตรวจสอบ ติดตั้ง และบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม ไฟฟ้าแสงสว่าง ตลอดจนเสา-สายใน แขวงการทำงาน ที่รับผิดชอบ ให้เป็นไปตามระเบียบและกฎข้อบังคับของการรถไฟฯ และสอดคล้องกับนโยบายของการรถไฟฯ ตลอดจนปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

5.2 นายตรวจสาย คือพนักงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดตั้งเครื่อง ช่อมเครื่อง และบำรุงรักษาเครื่อง โทรเลข โทรศัพท์ เสา-สาย และเครื่องประกอบต่าง ๆ ทั้งเครื่องสัญญาณประจำที่ เครื่องทางสะดวก ฯลฯ ตามที่ได้รับมอบหมายไว้ให้มีสภาพมั่นคง และเรียบร้อยให้การได้สะดวกตลอดเวลา ถ้ามีสิ่งใดชำรุดเสียหาย หรือมีเหตุอันตรายใดๆ เกิดขึ้น ต้องรายงานให้ผู้บังคับบัญชาทราบทันที

5.3 พนักงานเทคนิค คือพนักงานที่ปฏิบัติงานด้านเทคนิคเกี่ยวกับการตรวจสอบ ติดตั้ง และบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม ตามที่ได้รับมอบหมายถ้ามีสิ่งใดชำรุดเสียหาย หรือมีเหตุอันตรายใดๆ เกิดขึ้น ต้องรายงานให้ผู้บังคับบัญชาทราบทันที

6. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีหน้าที่หรือปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบควบคุมการเดินรถ วิศวกรกองก่อสร้าง วิศวกรงานวิจัยและสถิติ วิศวกรงานวิชาการและฝึกอบรม และอาจารย์ประจำสำนักฝึกอบรมและพัฒนาของการรถไฟแห่งประเทศไทย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ขั้นตอน	ผู้ให้ข้อมูล / ผู้ดำเนินการ	วิธีการ	เป้าหมาย
1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนพัฒนาหลักสูตร	1. เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ 2. เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา 3. ผู้เชี่ยวชาญ 4. ผู้เกี่ยวข้อง	1. ศึกษาหน้าที่ ความรับผิดชอบ ขอบเขตภารกิจงานในหน้าที่ 1.1 วิเคราะห์งานในหน้าที่จากมาตรฐานกำหนดตำแหน่ง ความรับผิดชอบและขอบเขตภารกิจงานจาก กฎ ข้อบังคับการรถไฟแห่งประเทศไทย ข้อบังคับและระเบียบการเงินรถ 2535 1.2 วิเคราะห์งานในหน้าที่ที่เปลี่ยนไปว่าหน้าที่ใหม่จะต้องทำหน้าที่อะไรบ้าง 2. สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้อง เป็นการศึกษาเพื่อจัดเตรียมข้อมูลด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของหลักสูตร และเอกสารคู่มือ 3. สำรวจข้อมูลพื้นฐาน ความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะ เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ	ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการวางแผนสร้างหลักสูตร
2. การสร้างหลักสูตร	1. ผู้วิจัย 2. ผู้เชี่ยวชาญ	1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการสำรวจในขั้นตอนที่ 1 2. กำหนดสภาพปัญหา และความจำเป็นในการฝึกอบรมจากข้อมูลสังเคราะห์ได้ 3. กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยกำหนดให้สอดคล้องกับงานในหน้าที่ที่เปลี่ยนไป 4. กำหนดหน่วยการเรียนรู้	โครงสร้างหลักสูตรที่ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแล้ว พร้อมที่จะนำไปทดลองใช้
3. การทดลองใช้หลักสูตร	1. ผู้วิจัย 2. เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ 3. เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา	1. วางแผนเตรียมการฝึกอบรม ประสานงานจัดทำโครงการฝึกอบรม 2. นำร่างหลักสูตรไปใช้ฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่กำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่าง	โครงสร้างหลักสูตรที่นำไปใช้ได้ผลตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ปัญหาและอุปสรรคที่จะนำมาพิจารณาปรับปรุงหลักสูตร
4. การแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร	1. ผู้วิจัย 2. ผู้เชี่ยวชาญ	1. ประเมินความเหมาะสมและสอดคล้องของส่วนประกอบของหลักสูตร ความคิดเห็นเกี่ยวกับการฝึกอบรมตามหลักสูตร	ผลการประเมินเพื่อนำมาปรับปรุงความเหมาะสมหรือปรับปรุงหลักสูตร

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้มีการประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. การสำรวจความต้องการพัฒนาการปฏิบัติงานระบบควบคุมการเดินรถ
2. การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ
3. ระบบควบคุมการเดินรถ ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การสำรวจความต้องการพัฒนาการปฏิบัติงานระบบควบคุมการเดินรถ

การประเมินความต้องการพัฒนาบุคคล

การพัฒนาบุคคล คือกระบวนการเพิ่มพูนความสามารถในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานทั้งด้านความคิด การกระทำ ความสามารถ ความรู้ความชำนาญ และวิธีการต่าง ๆ ให้กว้างขวางและก้าวหน้าเพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และเกิดประสิทธิผลยิ่งขึ้น รูปแบบหนึ่งของการพัฒนาบุคคลอย่างเป็นระบบ คือ การฝึกอบรม (Training) ซึ่งเป็นวิธีปฏิบัติที่จัดขึ้นเพื่อให้ความรู้และทักษะเฉพาะด้านแก่ผู้ปฏิบัติงาน โดยมีเป้าหมายเฉพาะเจาะจง จัดเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญในการบริหาร ซึ่งจะทำงานบรรลุวัตถุประสงค์ (จินดาลักษณ์ วัฒนสินธุ์. 2533 : 1-2 ; อรุณ รักธรรม. 2535 : 14-15) โกลด์สไตน์ (Goldstein. 1993 : 3) ให้ความหมายการฝึกอบรมในองค์การไว้ว่าเป็นการให้ความรู้อย่างมีระบบด้านทักษะ กฎระเบียบ แนวคิดสำคัญ หรือสร้างเจตคติ ซึ่งส่งผลให้ผู้เข้ารับการอบรมปฏิบัติงานดีขึ้นในสภาพแวดล้อมอีกลักษณะหนึ่ง โครงการฝึกอบรมจึงเป็นโครงการที่วางแผนเพื่อพัฒนาบุคลากร ผู้ควบคุมงานที่มีความรอบคอบมากขึ้น ผู้ชำนาญการที่มีความสามารถสูงขึ้น ผู้ฝึกงานที่สามารถทำงานได้ดีในแหล่งงานใดๆ ก็ตามที่ถูกส่งตัวไปปฏิบัติงาน

การฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่ให้ประโยชน์อย่างมากในการปรับปรุง และเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรในองค์การ อย่างไรก็ตาม การจัดโครงการฝึกอบรมบุคลากร ก็เป็นเรื่องสิ้นเปลืองมาก หากไม่มีการบริหารงานที่ดีพอด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการพิจารณาอย่างรอบคอบถึงความจำเป็นหรือความต้องการในการฝึกอบรมว่าปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ด้วยการฝึกอบรมหรือไม่ ใครในองค์การคือกลุ่มเป้าหมายที่ต้องได้รับการฝึกอบรม จะต้องใช้วิธีการใดจึงจะชี้ชัดลงไปได้ว่าจำเป็นจะต้องใช้วิธีการฝึกอบรมเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลในองค์การ อันจะนำไปสู่การทำงานที่มีประสิทธิภาพสูง (สุวรรณ บุราณ. 2537 : 49 และ บุญเลิศ ไพรินทร์. 2531 : 45)

ความต้องการการฝึกอบรม (Training Needs) หมายถึง การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นด้วยการจัดฝึกอบรม เช่น แก้ไขจุดอ่อนหรือเพิ่มทักษะเฉพาะด้านที่บุคคลต้องการ เพื่อผลสำเร็จของงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามความต้องการของหน่วยงาน (โกวิทย์ กังสนันท์. 2536 : 6)

โครงการฝึกอบรมบุคลากรที่มีประสิทธิภาพ ควรจัดขึ้นอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับความต้องการของบุคลากรผู้รับการอบรม และผู้บริหารองค์การโกลด์สไตน์ (Goldstein. 1993 : 19-21) ได้เสนอกรอบการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Approach to Training) ซึ่งเป็นกระบวนการฝึกอบรมที่มีจุดมุ่งหมายในการอบรมบุคลากรให้มีความรู้เฉพาะทาง ประสบการณ์การเรียนรู้จะถูกควบคุมให้ถูกต้อง ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการบรรลุเกณฑ์ในการปฏิบัติงานและข้อมูลที่ต้องการจะประเมินรูปแบบการฝึกอบรมมีลักษณะเป็นขั้นตอนต่อเนื่องอย่างมีระบบ 4 ขั้นตอน เริ่มจาก ขั้นประเมินความต้องการ (Need assessment)

ขั้นฝึกอบรมและพัฒนา (Training and development) ขั้นประเมินผล (Evaluation) และขั้นกำหนดเป้าหมายต่าง ๆ ของการฝึกอบรม (Training goals) รูปแบบของการฝึกอบรมอย่างเป็นระบบ เน้นความสำคัญขององค์ประกอบหลักและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น และมีหลักฐานที่ชัดเจนว่าการฝึกอบรมในรูปแบบนี้ เป็นแรงผลักดันที่สำคัญในการกำหนดวัตถุประสงค์ และการประเมินผลของโครงการฝึกอบรม จึงจัดเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ ในแง่ที่เอื้อต่อการออกแบบโครงการฝึกอบรม และตรวจสอบกระบวนการฝึกอบรมตลอดโครงการ

การประเมินความต้องการ (Needs Assessment) ความต้องการเป็นความแตกต่างระหว่างสิ่งที่มุ่งหวังหรือสิ่งที่ต้องการ (expected or desired outcomes) กับสิ่งที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ความแตกต่างที่เกิดขึ้นบอกถึงปัญหาที่มีอยู่ การประเมินความต้องการจึงเป็นกระบวนการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างสภาพปัจจุบันกับสภาพที่ควรจะเป็น หากมีความขัดแย้งกันระหว่างสภาพทั้งสอง ก็เกิดสภาวะที่ไม่น่าพอใจอันเป็นจุดเริ่มต้นของการหาทางแก้ไขปัญหาดังกล่าว เทคนิควิธีการประเมินความต้องการไม่ได้ระบุแนวทางแก้ปัญหาแต่ชี้แนะทางเลือกในการตัดสินใจแก้ปัญหา

ขั้นตอนในการประเมินความต้องการ มีหลักการสำคัญ ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) พยายามกำหนดสิ่งที่มุ่งหวัง
- 2) พยายามวัดสถานภาพที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบัน
- 3) หาความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่ได้
- 4) ศึกษาสาเหตุหรือเหตุผลที่ทำให้เกิดความแตกต่าง
- 5) จัดลำดับความสำคัญของปัญหา

กระบวนการประเมินความต้องการ (needs assessment) กับการประเมินผล (evaluation) มีความคล้ายกันในแง่ที่เป็นการเปรียบเทียบสถานภาพ 2 อย่าง ในการประเมินความต้องการ ต้องวัดความแตกต่างของสิ่งที่เป็นอย่างจริงกับสิ่งที่มุ่งหวัง ส่วนการประเมินผล เป็นการวัดความแตกต่างระหว่างผลที่ได้รับ (หลังการนำโครงการไปปฏิบัติ) กับสิ่งที่มุ่งหวัง ทั้งสองกระบวนการนี้ต่างกันที่ช่วงเวลาการดำเนินงาน โดยการประเมินความต้องการเริ่มต้นก่อนโครงการ แต่การประเมินผลเริ่มเมื่อนำโครงการไปปฏิบัติแล้วเป็นการโยนย้อนไปในอดีตว่าได้เกิดผลอะไรขึ้นนับแต่เริ่มโครงการ ส่วนการประเมินความต้องการเป็นเครื่องมือที่ใช้เป็นจุดเริ่มต้นของการวางแผนโครงการ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2531)

ปัจจุบันเทคนิคดังกล่าวได้รับความสนใจมาก เพราะสามารถช่วยระบุปัญหาที่เป็นปัญหาจริง ๆ ทำให้เกิดการแก้ปัญหาได้ตรงจุดเป็นไปตามความต้องการของผู้เกี่ยวข้องกับโครงการ นอกจากนี้ยังพบว่า ถ้าใช้เทคนิคนี้ช่วยในการสำรวจปัญหาจะทำให้องค์กรฝึกอบรมได้รับความช่วยเหลือและมีความเป็นไปได้สูงที่จะได้รับการสนับสนุนจากแหล่งเงินทุนต่าง ๆ

การประเมินความต้องการการฝึกอบรม (Training Needs Assessment TNA)

การประเมินความต้องการการฝึกอบรม เป็นขั้นตอนที่จำเป็นต่อประสิทธิผลของการอบรมและการพัฒนา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนจัดโครงการฝึกอบรมที่เหมาะสม (Fisher, Schoenfeldt and Shaw, 1993 : 372) ความจำเป็นในการประเมินความต้องการการฝึกอบรมไว้ 3 ประการ คือ

1. การประเมินความต้องการการฝึกอบรมช่วยเตรียมข้อมูลที่สามารใช้ส่งเสริมความพยายามในการดำเนินงานโครงการฝึกอบรมอย่างเป็นขั้นตอน ประกอบด้วยขั้นการประเมินคุณค่าของโครงการ ขั้นวางแผนงาน และขั้นประเมินผลและยังเอื้อต่อการพัฒนาแผนงานของโครงการฝึกอบรม ให้มีประสิทธิภาพคุ้มค่ากับการลงทุน ก่อนลงมือดำเนินงานอีกด้วย

2. ช่วยจัดเตรียมฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องตรง เพื่อส่งเสริมสนับสนุนฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องตรง จากการประเมินความต้องการการฝึกอบรม จะช่วยในการคัดเลือกบุคลากรกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม เพราะสามารถวัดได้ว่ามีงานอะไรที่ต้องทำและความรู้ ทักษะ ความสามารถและคุณลักษณะของบุคคล ประเภทใดที่ต้องการเพื่อทำงานนั้นๆ เกณฑ์การคัดเลือกคนทำงานตามลักษณะงานจะทำให้สามารถเลือกผู้สมัครงานที่มีการศึกษาและประสบการณ์ได้อย่างเหมาะสม

3. ช่วยเตรียมเครื่องมือวัดสภาพความเป็นจริงของการทำงานในระดับล่างให้แก่โครงการ การประเมินความต้องการในโครงการฝึกอบรม อย่างเป็นระบบ ควรมีการพิจารณาความต้องการขององค์กรการใน 3 ระดับ ได้แก่ การวิเคราะห์องค์กร (Organization Analysis) การวิเคราะห์งาน ความรู้ ทักษะ และความสามารถ (Task , Knowledge , Skill , and Ability Analysis) การวิเคราะห์บุคคล (Person Analysis)

เทคนิคการรวบรวมข้อมูลความต้องการการฝึกอบรม

ในการศึกษาเพื่อรวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับองค์การ เช่น เป้าหมาย นโยบายแผนงาน ระเบียบวิธีการทำงาน หน้าที่ความรับผิดชอบมาตรฐาน ฯลฯ และข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผู้ปฏิบัติงาน เช่น ผลการปฏิบัติงาน ความสามารถ เจตคติ ฯลฯ ที่จะนำมาเป็นข้อมูลในการประเมินความต้องการการฝึกอบรม มีแนวทางการศึกษาอยู่หลายวิธีด้วยกัน ดังนี้ (จินตลักษณ์ วัฒนสินธุ์. 2533 : เดชา แก้วชาญศิลป์. 2516)

1. การสำรวจความต้องการ (Survey) การสำรวจความต้องการฝึกอบรมอาจทำได้หลายวิธี เช่น วิธีสัมภาษณ์ วิธีใช้แบบสอบถาม และวิธีสังเกต

การสัมภาษณ์ จะช่วยให้ทราบปัญหาได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่อง เกี่ยวกับเจตคติ และความรู้สึกนึกคิด ผู้สัมภาษณ์เพียงถามถึงปัญหาข้อขัดข้องอุปสรรคในการทำงาน และความเห็นเกี่ยวกับการทำงาน รวมทั้งให้แสดงความคิดเห็นในการแก้ไข เพื่อประมวลสิ่งเหล่านี้ แล้วนำไปวิเคราะห์พอเป็นแนวทางให้ทราบว่าผู้ทำงานมีความจำเป็นต้องได้รับการอบรมในเรื่องใดบ้าง ข้อดีของการใช้วิธีสัมภาษณ์คือ จะทำให้ได้รับข้อเท็จจริง และสามารถทราบถึงความรู้สึกนึกคิด ตลอดจนข้อคิดเห็นต่าง ๆ ซึ่งไม่อาจทราบได้จากวิธีอื่น ส่วนข้อเสียคือ เป็นวิธีการที่ใช้เวลาและสิ้นเปลืองมาก และผลของการสัมภาษณ์ยังยากแก่การรวบรวมและสรุปในกรณีที่มีผลความคิดเห็นจะแตกต่างกันมาก

การส่งแบบสอบถาม เป็นที่นิยมกันมากเหมาะสมกับการรวบรวมข้อเท็จจริงจากคนจำนวนมาก ซึ่งสามารถทำได้รวดเร็วและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย ข้อดีของแบบสอบถามคือ ผู้ตอบไม่ต้องประจัญหน้ากับผู้ถาม ทำให้สามารถแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกความเป็นจริง การรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามทำได้สะดวกและการคำนวณทางสถิติต่าง ๆ ทำได้ง่าย ข้อเสียคือ จะได้คำตอบเฉพาะที่มีคำถามกำหนดไว้ในแบบสอบถามเท่านั้น ผู้สร้างแบบสอบถามจึงต้องมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มากพอสมควร และผู้รวบรวมข้อเท็จจริงไม่สามารถสังเกตความรู้สึกและท่าทีของผู้ตอบได้

การสังเกต เป็นวิธีการรวบรวมข้อเท็จจริงที่วิธีหนึ่ง ปกติมักใช้ร่วมกับวิธีอื่น เพราะการสังเกตเพียงอย่างเดียวจะได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน แต่อย่างไรก็ดีการสังเกตจะช่วยให้เข้าใจปัญหา หรือสภาพการณ์บางอย่าง ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้จากวิธีข้างต้น

2. การศึกษาค้นคว้าข้อเท็จจริงจากเอกสารที่มีอยู่ในองค์กรการ เช่น รายงานประจำเดือน ประจำปี รายงานการสำรวจการปฏิบัติงาน คำร้องทุกข์ รายงานการปฏิบัติงาน และรายงานการประชุม เป็นต้น เอกสารเหล่านี้เป็นข้อเท็จจริงที่ค้นหาได้โดยไม่ต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับผู้ปฏิบัติงานโดยตรง

3. การประเมินผลการทำงาน ได้แก่ การพิจารณาภาระหน้าที่คุณสมบัติของงาน การทดสอบการปฏิบัติงาน ว่าผู้ทำงานมีความรู้ความสามารถในการทำงานเพียงใด และทดสอบความถนัดของผู้ปฏิบัติงานว่ามีความถนัดในการทำงานตรงกับงานที่ทำอยู่หรือไม่

4. การวิเคราะห์งาน ได้แก่ การพิจารณาศึกษาเกี่ยวกับภาระหน้าที่ลักษณะงาน วิธีการทำงาน และผลของงาน นอกจากนี้ยังอาจวิเคราะห์ปัญหาในการทำงาน วิเคราะห์พฤติกรรมในการทำงาน หรือวิเคราะห์องค์ประกอบไปด้วย

5. การประชุม เป็นวิธีการที่อาจบอกถึงความต้องการในการฝึกอบรมได้อย่างคร่าว ๆ โดยปกติมักเป็นการประชุมในระดับผู้บังคับบัญชาของหน่วยงาน เพื่อพิจารณาปัญหาทางด้านการบริหารและหาวิธีแก้ไข ซึ่งปรากฏว่ามักใช้วิธีการฝึกอบรม

สรุปการสำรวจความต้องการ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี ดังนี้

1. Inductive Approach เป็นการสืบค้นความต้องการโดยใช้วิธีสอบถามหรือสัมภาษณ์โดยตรงจากกลุ่มตัวอย่าง จากนั้น นำข้อมูลที่ได้มาสรุปหาความต้องการที่แท้จริง

2. Deductive Approach หรือ Attribute Listing Approach โดยกำหนดประเด็นความต้องการขึ้นมาเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามต่อไป

ในงานวิจัยครั้งนี้ นำวิธีการสำรวจความต้องการทั้ง 2 วิธีมาใช้ประกอบกันคือ มีการกำหนดประเด็นความต้องการของเจ้าหน้าที่ ที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่ที่ครอบคลุมตามโครงการก่อสร้างทางคู่ในเบื้องต้นก่อน แล้วจึงใช้วิธีสอบถามหรือสัมภาษณ์โดยตรงจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง นำข้อมูลที่ได้มาสรุปหาความต้องการที่แท้จริง ประกอบกับการศึกษาจากหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำข้อมูลที่สรุปได้มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมให้มีความสอดคล้องกับความต้องการต่อไป

2. การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ

ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร

1. ความหมายของหลักสูตร

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ดังนี้

กรมวิชาการ. (2525 : 7) กล่าวถึงความหมายของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร คือ ข้อกำหนดที่วัดด้วย จุดมุ่งหมาย แนวทางวิธีการ และเนื้อหาสาระในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถทัศนคติ และพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการศึกษา

กมล สดุดประเสริฐ. (2535 : 20) กล่าวว่าหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมและประสบการณ์ทั้งหลายที่จัดให้กับเด็ก ซึ่งรวมถึงการสอนของครูต่อนักเรียนด้วย

กู๊ด. (Good. 1973 : 157) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ 3 ประการดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่จัดไว้เป็นระบบให้ผู้เรียนได้ศึกษาสำเร็จได้รับประกาศนียบัตรในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง เช่น หลักสูตรสังคมศึกษา หลักสูตรศิลปะ เป็นต้น

2. แก่โครงทั่วไปของเนื้อหา หรือสิ่งเฉพาะที่ต้องสอนซึ่งโรงเรียนจัดให้แก่เด็ก เพื่อให้มีความรู้ขั้นหรือได้รับประกาศนียบัตร เพื่อให้สามารถได้เรียนต่อในทางวิชาชีพต่อไป

3. กลุ่มวิชาและการจัดประสบการณ์ที่กำหนดไว้ภายในการแนะนำของโรงเรียน
ทาบ. (Taba. 1978 : 10) กล่าวไว้ว่า หลักสูตร หมายถึง วิธีการเตรียมเยาวชนให้มีส่วนร่วมในฐานะที่เป็นสมาชิกที่สามารถสร้างผลผลิตให้แก่สังคมของเขา

ธำรง บัวศรี. (2531 : 6) กล่าวว่า หลักสูตร คือ แผนซึ่งได้ออกแบบจัดทำขึ้นเพื่อแสดง จุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาสาระ กิจกรรม และมวลประสบการณ์ในแต่ละโปรแกรมการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

บุญชม ศรีสะอาด. (2535 : 4-5) ได้จัดกลุ่มผู้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่มองหลักสูตรว่าเป็นสิ่งที่คาดหวัง
2. กลุ่มที่มองหลักสูตรว่าเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจริง
3. กลุ่มที่มองหลักสูตรว่าครอบคลุมทั้ง 2 กลุ่ม

1. กลุ่มที่มองหลักสูตรว่าเป็นสิ่งที่คาดหวัง ให้ความหมายว่า หลักสูตร คือ วิชาและเนื้อหาวิชา หลักสูตรเป็นโปรแกรมการศึกษา หลักสูตรเป็นเอกสารและยังหมายถึงหลักสูตรแม่บท

2. กลุ่มที่มองหลักสูตรว่าเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ได้ให้ความหมายของหลักสูตรว่า หลักสูตรคือ ประสบการณ์

บุญญ โสธร. (2526 : 279) กล่าวไว้ว่า หลักสูตร หมายถึง บรรดาประสบการณ์ทั้งปวงที่โรงเรียนจัดให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตนเองในทิศทางที่โรงเรียนปรารถนา

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2526 : 2) ได้ให้ความหมายของหลักสูตร 4 ประการ คือ

1. รายการที่โรงเรียนกำหนดการสอนและรวมถึงวัสดุหลักสูตรอื่น ๆ
2. รายวิชาที่สอนให้กับเด็ก
3. รายวิชาที่โรงเรียนเปิดสอน
4. การวางแผนจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ซึ่งทางโรงเรียนเสนอแนะขึ้นไว้

เอกวิทย์ ณ ถลาง (2521 : 15-25) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับหลักสูตรไว้ว่าหลักสูตรคือ ประมวลประสบการณ์ทั้งหมดที่จัดให้กับเด็ก ได้เรียนเนื้อหาวิชา ทัศนคติ

สังัด อุทรานันท์ (2532 : 16) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้หลายลักษณะดังนี้

1. หลักสูตร คือ สิ่งที่เกิดขึ้นในลักษณะของรายวิชาซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาสาระที่จัดเรียงลำดับความยากง่ายหรือเป็นขั้นตอนอย่างดีแล้ว
2. หลักสูตร ประกอบด้วยประสบการณ์ทางการเรียนซึ่งได้วางแผนไว้เป็นการล่วงหน้า เพื่อมุ่งหวังให้เด็กได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ต้องการ
3. หลักสูตร เป็นสิ่งที่สังคมสร้างขึ้นให้เป็นประสบการณ์ทางการศึกษาแก่นักเรียนในโรงเรียน
4. หลักสูตร ประกอบด้วยประสบการณ์ทั้งหมดของผู้เรียนซึ่งเขาได้ทำได้รับรู้และได้ตอบสนองต่อการแนะนำทางโรงเรียน

2. องค์ประกอบของหลักสูตร

องค์ประกอบของหลักสูตรเป็นส่วนที่สำคัญที่จะทำให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์โดยมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ดังต่อไปนี้

บุญชม ศรีสะอาด. (2535 : 10) กล่าวว่า หลักสูตรมีองค์ประกอบพื้นฐาน 4 อย่าง คือ

1. จุดประสงค์
2. สาระความรู้ประสบการณ์
3. กระบวนการเรียนการสอน
4. การประเมินผล

ธำรง บัวศรี. (2531 : 8) กล่าวไว้ว่า หลักสูตรมีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 6 ประการ คือ

1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
2. จุดประสงค์การเรียนการสอน
3. เนื้อหาสาระและประสบการณ์
4. ยุทธศาสตร์การเรียนการสอน
5. วัสดุอุปกรณ์และการเรียนการสอน
6. การประเมิน

สังัด อุทรานันท์. (2532 : 235-243) ได้กล่าวว่า หลักสูตรประกอบด้วย 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. ส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับหลักสูตรประกอบด้วย
 - 1.1 จุดมุ่งหมายซึ่งแยกออกเป็น
 - 1.1.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป
 - 1.1.2 จุดมุ่งหมายเฉพาะ
 - 1.2 เนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งประกอบไปด้วย
 - 1.2.1 ข้อเท็จจริงและความรู้ธรรมดา
 - 1.2.2 ความคิดรวบยอดและหลักการ
 - 1.3 การแก้ไขปัญหาและความคิดสร้างสรรค์
 - 1.3.1 ทักษะทางกาย
 - 1.3.2 เจตคติและค่านิยม
 - 1.4 ประเมินผล

2. ส่วนประกอบอื่นที่บรรจุไว้ในหลักสูตร คือ

- 2.1 เหตุผลและความจำเป็นของหลักสูตร
- 2.2 การเสนอแนะแนวทางการจัดการเรียนการสอน
- 2.3 การเสนอแนะแนวทางและการสื่อการเรียนการสอน
- 2.4 การเสนอแนะเกี่ยวกับการช่วยเหลือและส่งเสริมผู้เรียน

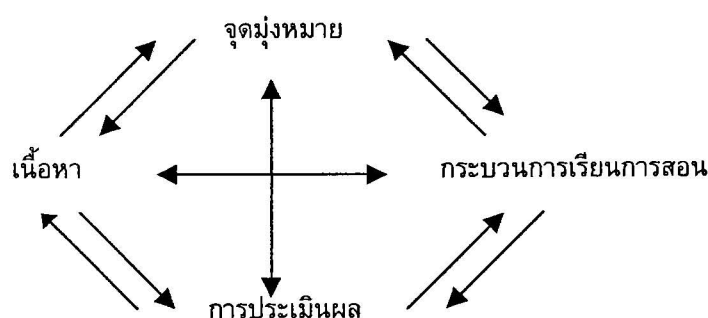
สุมิตร คุณานุสร. (2532 : 9) ได้กล่าวไว้ว่า หลักสูตรมีองค์ประกอบ 4 อย่างคือ

1. ความมุ่งหมายของหลักสูตร
2. เนื้อหา
3. การนำไปใช้
4. การประเมินผล

ทาบ (Taba. 1978 : 422 – 425) ให้ความเห็นว่าหลักสูตรทั้งหลายจะต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. จุดมุ่งหมาย
2. เนื้อหาวิชา
3. กระบวนการเรียนการสอน
4. การประเมินผล

องค์ประกอบพื้นฐานของหลักสูตรทั้ง 4 ประการนี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ทำให้เขียนเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพประกอบ 1 องค์ประกอบพื้นฐานของหลักสูตร (Taba. 1978 : 423)

3. กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

สังคมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา มีการค้นพบความรู้ใหม่อยู่เสมอ ในขณะเดียวกันความรู้อีก ๆ บางอย่างก็ได้รับการพิจารณาว่าผิดหรือไม่เหมาะสม เกิดขึ้นอยู่บ่อย ๆ จึงเป็นการยากที่นักวิชาการแต่ละสาขาจะรอบรู้อยู่เสมอ เมื่อมีความรู้ใหม่ ๆ เกิดขึ้นมากมายเช่นนี้ ก็ย่อมจะต้องมีการคัดเลือกความรู้ที่จะให้เรียนในโรงเรียนความรู้ใหม่จึงมีบทบาทเข้ามาแทนที่ความรู้เก่าเพื่อให้เตรียมตัวรับความเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ ของสังคม (Audrey Nicholls and S. Howard Nicholls. 1972 : 97-98) การพัฒนาหลักสูตรจำเป็นต้องใช้เวลาและบุคลากรจำนวนมาก เช่น จำเป็นต้องมี การศึกษา สำนวณ วิเคราะห์ วิจัยสภาพพื้นฐานต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้สนับสนุนอ้างอิงในการตัดสินใจดำเนินการสร้างหลักสูตรใหม่ให้เกิดผลดีและเหมาะสมยิ่งขึ้น พื้นฐานด้านต่าง ๆ ที่ควรนำมาพิจารณาในการพัฒนาหลักสูตร มีดังนี้ พื้นฐานด้านเศรษฐกิจ พื้นฐานทางสังคม พื้นฐานด้านการเมือง พื้นฐาน

ด้านจิตวิทยา พื้นฐานด้านปรัชญาการศึกษา พื้นฐานด้านวิทยาการและเทคโนโลยี และข้อมูลจากนักวิชาการแต่ละสาขา (ชาญชัย ศรีไสยเพชร. 2532 : 19 – 23)

การพัฒนาหลักสูตรเป็นคำที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้มากมายแตกต่างกันมากนัก การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การแก้ไขหลักสูตรเฉพาะบางส่วนหรือการสร้าง หลักสูตรขึ้นใหม่ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของสังคมและของผู้ใช้หลักสูตร (เปื้อง กิจรัตน์. 2532 : 15) การพัฒนาหลักสูตรเป็นคำที่ตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Development" ซึ่งมีความหมายที่เด่นชัดอยู่ 2 ลักษณะคือ ลักษณะแรก หมายถึง การทำให้ดีขึ้น หรือทำให้สมบูรณ์ขึ้น และอีกลักษณะหนึ่ง หมายถึง ทำให้เกิดขึ้นด้วยเหตุนี้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรจึงอาจจะมีได้ 2 ลักษณะเช่นเดียวกันคือ ความหมายแรกหมายถึง การทำหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นและอีกความหมายหนึ่งคือ การสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิมเป็นพื้นฐานอยู่เลย (สัด อุทรานันท์. 2532 : 30)

ความจำเป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับคน สังคม จำเป็นต้องมีการศึกษาข้อมูลและความจำเป็นพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรในหลายๆ ด้านสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงทางสังคม การพัฒนาหลักสูตรต้องวิเคราะห์และเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของสังคม การพัฒนาหลักสูตรต้องสอดคล้องกับสภาวะทางสังคม
2. การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ การพัฒนาหลักสูตรต้องให้เหมาะสมกับกำลังคนที่ชาติต้องการ 3 ระดับ คือ ระดับผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการแขนงต่าง ๆ ระดับช่างฝีมือ และระดับกรรมการโดยกำหนดหลักสูตรให้สอดคล้องกับนโยบายทางเศรษฐกิจของประเทศ
3. การเมืองการปกครอง การพัฒนาหลักสูตรควรกำหนดเนื้อหาที่เกี่ยวกับสิทธิหน้าที่ ความรับผิดชอบต่อสังคมและประเทศชาติ
4. แนวความคิดและผลการศึกษาค้นคว้าทางด้านจิตวิทยา การพัฒนาหลักสูตรควรสอดคล้องกับการพัฒนาทางด้านสติปัญญาของผู้เรียน
5. ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาการ เทคโนโลยี บทบาทของสถานศึกษา และ สื่อมวลชน ได้ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว การพัฒนาหลักสูตรจะต้องคำนึงถึงเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของโลกปัจจุบัน (กาญจนา คุณารักษ์. 2535 : 293 – 295)

ในการพัฒนาหลักสูตรจะประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญต่าง ๆ หลายประการมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงกระบวนการพัฒนาหลักสูตรไว้ดังนี้

กาญจนา คุณารักษ์. (2535 : 320) กล่าวถึงกระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามแนววิธีการเชิงระบบ (Systematic Approach) ไว้ดังนี้

1. ศึกษาสภาพความต้องการของสังคมอย่างกว้างขวางเพื่อนำมากำหนดความมุ่งหมายของหลักสูตร
2. ศึกษาวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนที่มีแนวโน้มไปสู่อนาคต
3. อภิปรายกับนักจิตวิทยา นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงจุดมุ่งหมายของการศึกษาให้แน่นอนและชัดเจน
4. ตั้งคณะกรรมการเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย หลักการ โครงสร้างของหลักสูตร และเนื้อหาสาระ
5. ศึกษาวิเคราะห์ถึงความสามารถขั้นต้นของการเรียนรู้แต่ละระดับ

6. อภิปรายกับนักวิชาการ นักจิตวิทยา นักการศึกษา เพื่อปรับปรุงเนื้อหาสาระเพื่อนำมาจัดประสบการณ์เรียนรู้แต่ละระดับ

7. วิเคราะห์เนื้อหาสาระวิชาเกี่ยวกับโครงสร้าง เนื้อหาสาระและการเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระเพื่อนำมาจัดประสบการณ์เรียนรู้แต่ละระดับ

8. อภิปรายกับนักวิชาการตามสาขาต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงเนื้อหาสาระและการจัดประสบการณ์เรียนรู้

9. แบ่งเนื้อหาสาระออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ เพื่อสะดวกในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แต่ละหน่วยได้ง่ายและมีความชัดเจนมากขึ้นในแต่ละวิชา

10. อภิปรายกับนักวิชาการตามสาขาต่าง ๆ ของวิชา และครูผู้มีความรู้ประสบการณ์เพื่อปรับปรุงการจัดประสบการณ์เรียนรู้และกิจกรรมให้เหมาะสม

11. กำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนเฉพาะอย่างเพื่อจะได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดขึ้นมา

12. พัฒนาสื่อการเรียนรู้เพื่อเปิดโอกาสทางเลือกหลาย ๆ ทางให้กับผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความต้องการและความสนใจ

13. พัฒนาสื่อการเรียนรู้เพื่อความเหมาะสมและความแตกต่างของผู้เรียน

14. ทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสมสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรมากน้อยเพียงใด

15. ใช้ข้อมูลเพื่อการตรวจปรับลำดับขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตรตั้งแต่ขั้นที่ 1 ถึงขั้นที่ 11

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2533 : 60-65) ได้เสนอแนวคิดกระบวนการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจรไว้ 3 ระบบ ดังนี้

1. ระบบร่างหลักสูตร การร่างหลักสูตรมี 4 ขั้นตอนดังนี้

1.1 สิ่งกำหนดหลักสูตร คือ การเตรียมการศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับการพัฒนาหลักสูตร อาจเริ่มต้นจากการทำการศึกษาวิจัยเพื่อให้ทราบข้อเท็จจริงหลายๆ อย่างที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงและโดยอ้อม เช่น ต้องการทราบสภาพความต้องการของสังคมในด้านการศึกษา ต้องการทราบสภาพการศึกษาในปัจจุบัน แนวโน้มของสังคมและความต้องการทางการศึกษาในอนาคตการศึกษา ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นในการกำหนดหลักสูตรประกอบไปด้วยสิ่งที่กำหนดทางวิชาการสิ่งที่กำหนดทางสังคมวัฒนธรรมและเศรษฐกิจสิ่งที่กำหนดทางการศึกษา

1.2 รูปแบบหลักสูตร หลังจากศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากสิ่งที่กำหนดหลักสูตรแล้วก็เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับรูปแบบหลักสูตร เช่น หลักสูตรแบบรายวิชา หลักสูตรแบบบูรณาการ หรือหลักสูตรแบบแกนวิชา เป็นต้น รูปแบบหลักสูตรจะประกอบด้วยโครงสร้างและองค์ประกอบหลักสูตรซึ่งจะสะท้อนให้เป็นสภาพรวมและมาตรฐานการศึกษาของแต่ละหลักสูตร

1.3 การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร เมื่อร่างหลักสูตรเสร็จเรียบร้อยแล้วก่อนจะนำหลักสูตรไปใช้จะต้องตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร ทั้งนี้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขบางส่วนก่อนนำไปใช้จริง การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร อาจจะใช้วิธีการประชุมสัมมนาหรือให้ผู้เชี่ยวชาญ ผู้มีประสบการณ์ช่วยพิจารณา การทดลองใช้หลักสูตรแบบนําร่าง เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ทั้งหลักสูตร

1.4 การปรับแก้หลักสูตรก่อนนำไปใช้ การปรับปรุงหลักสูตรต้องอาศัยการจัดทำข้อมูลที่ชัดเจน อันจะเป็นการทำให้การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรเป็นไปอย่างมีระบบและมีประสิทธิภาพ

2. ระบบการใช้หลักสูตร การใช้หลักสูตรมี 3 ขั้นตอนดังนี้

2.1 การขออนุมัติหลักสูตรเป็นการนำหลักสูตรที่ผ่านการปรับแก้แล้วเสนอหน่วยงานบังคับบัญชาเพื่อให้ความเห็นชอบสั่งการ

2.2 การวางแผนการใช้หลักสูตร เป็นขั้นตอนเตรียมการใช้หลักสูตรซึ่งจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

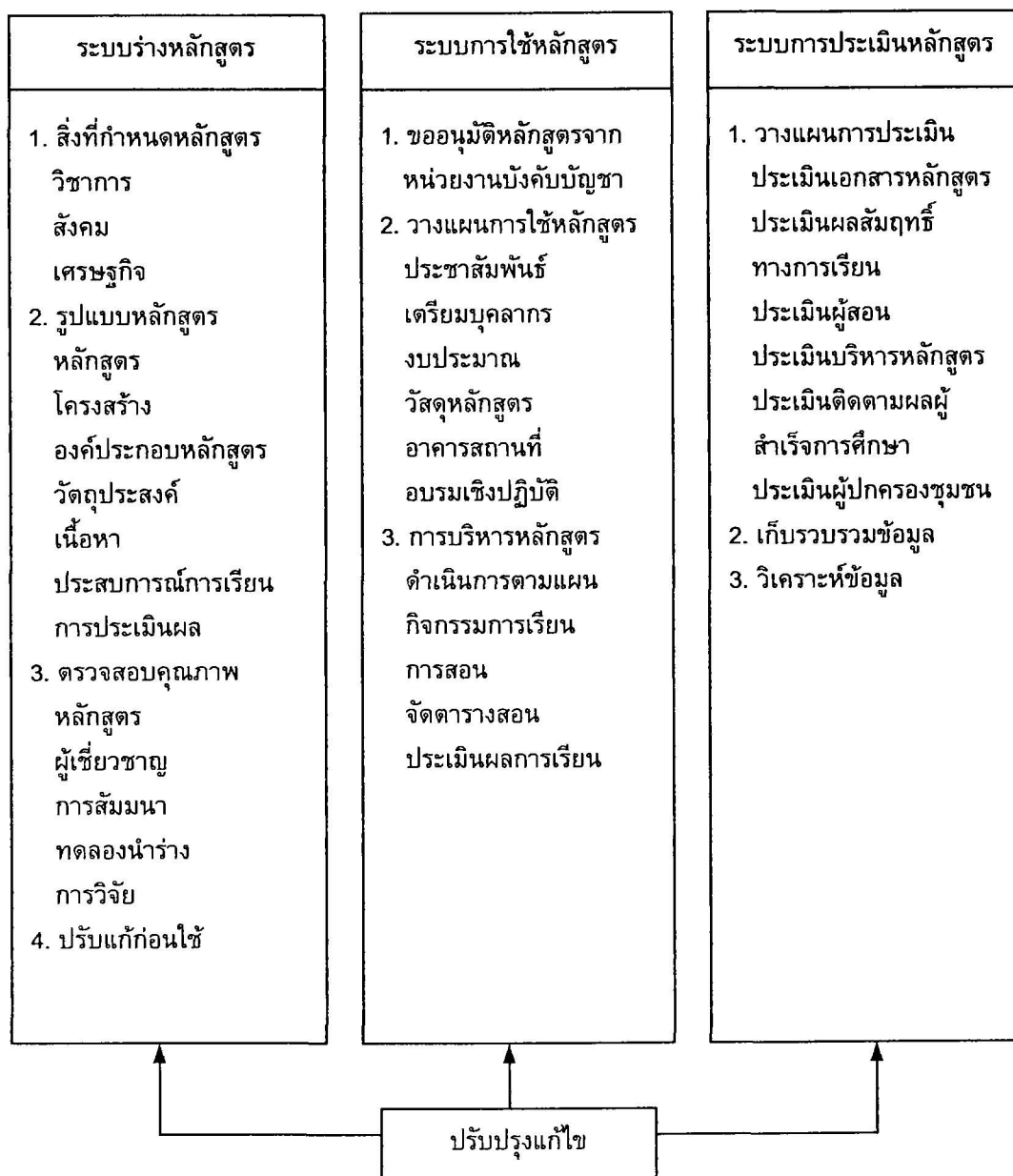
- 2.2.1 การประชาสัมพันธ์หลักสูตร
- 2.2.2 การเตรียมงบประมาณ
- 2.2.3 การเตรียมความพร้อมของบุคลากร
- 2.2.4 วัสดุหลักสูตร
- 2.2.5 บริการสนับสนุนและอาคารสถานที่
- 2.2.6 ระบบบริหารของสถาบันการศึกษา
- 2.2.7 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับผู้สอน
- 2.2.8 การประเมินผลการและติดตามการใช้หลักสูตร
- 2.2.9 ดำเนินการใช้หลักสูตรหรือบริหารหลักสูตร

3. ระบบการประเมินหลักสูตร เป็นระบบสุดท้ายของการพัฒนาหลักสูตรการประเมินหลักสูตรหรือกระบวนการเปรียบเทียบระหว่างผลการใช้หลักสูตรที่วัดได้กับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร การประเมินหลักสูตรมีขั้นตอนและกระบวนการดังนี้

3.1 วางแผนประเมินหลักสูตร เป็นการพิจารณาว่าจะประเมินหลักสูตรในส่วนใดบ้าง เช่น ประเมินเอกสารหลักสูตร ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ประเมินผลการสอนของผู้สอน ประเมินการบริหารหลักสูตรของผู้บริหาร ประเมินติดตามผลสำเร็จการศึกษา และประเมินการยอมรับหลักสูตรจากผู้ปกครองหรือชุมชน

3.2 การเก็บข้อมูล ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลจากแหล่งนั้น

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การจัดกระทำข้อมูลผ่านการวิเคราะห์แล้วโดยใช้การตีความ อธิบาย ลงสรุปเกี่ยวกับข้อมูล เพื่อนำข้อค้นพบจากรายงานข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไขในส่วนต่าง ๆ ของหลักสูตรต่อไป จากที่กล่าวมาสามารถเขียนเป็นแผนภาพดังภาพประกอบ 2 (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2533 : 65)



ภาพประกอบ 2 แนวคิดกระบวนการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร
 (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2533 : 65)

ทาบ. (Taba. 1978 : 12) ได้เสนอกระบวนการในการพัฒนาหลักสูตรไว้ ดังนี้คือ

ขั้นที่ 1 สำนวจสภาพปัญหาความต้องการและความจำเป็นต่าง ๆ ของสังคม
 (Diagnosis of Needs)

ขั้นที่ 2 กำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่สังคมต้องการ (Formulation of Objective)

ขั้นที่ 3 คัดเลือกเนื้อหาวิชาความรู้ (Selection of Content) ที่ครูจะต้องนำมาสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตรงกับความต้องการและความจำเป็นโดยพยายามคัดเลือกมาให้เรียนเฉพาะที่ตรงกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 จัดลำดับขั้นตอน แก้ไขปรับปรุงเนื้อหาสาระที่คัดเลือกมาได้

ขั้นที่ 5 คัดเลือกประสบการณ์เรียนรู้ต่าง ๆ ซึ่งจะนำมาเสริมเนื้อหาสาระกระบวนการเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ขั้นที่ 6 จัดระเบียบ จัดลำดับขั้นตอน และแก้ไขปรับปรุงประสบการณ์การเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะนำมาเสริมเนื้อหาสาระการเรียนรู้ (Organization of Learning Experience)

ขั้นที่ 7 กำหนดวิธีการและเกณฑ์ในการประเมินผล (Determination of What To Evaluate And The Ways of Doing It).

รูปแบบของการพัฒนาหลักสูตร มีดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร หลักสูตรแต่ละหลักสูตรจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่แสดงเอกลักษณ์และวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป จุดมุ่งหมายของหลักสูตรแต่ละระดับควรสอดคล้องและเสริมจุดมุ่งหมายของการศึกษาในระดับชาติ

2. การเลือกและจัดเนื้อหาวิชา ประสบการณ์ กิจกรรมในชั้นที่สองในการพัฒนาหลักสูตร คือ การเลือกสรรวิชาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่คาดว่าจะช่วยเหลือให้ผู้เรียนพัฒนาไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ นอกจากนี้จะต้องพิจารณาด้วยว่าเนื้อหาสาระอะไรควรนำไปสอนก่อนหรือหลังเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาได้อย่างสัมฤทธิ์ผลสูงสุด

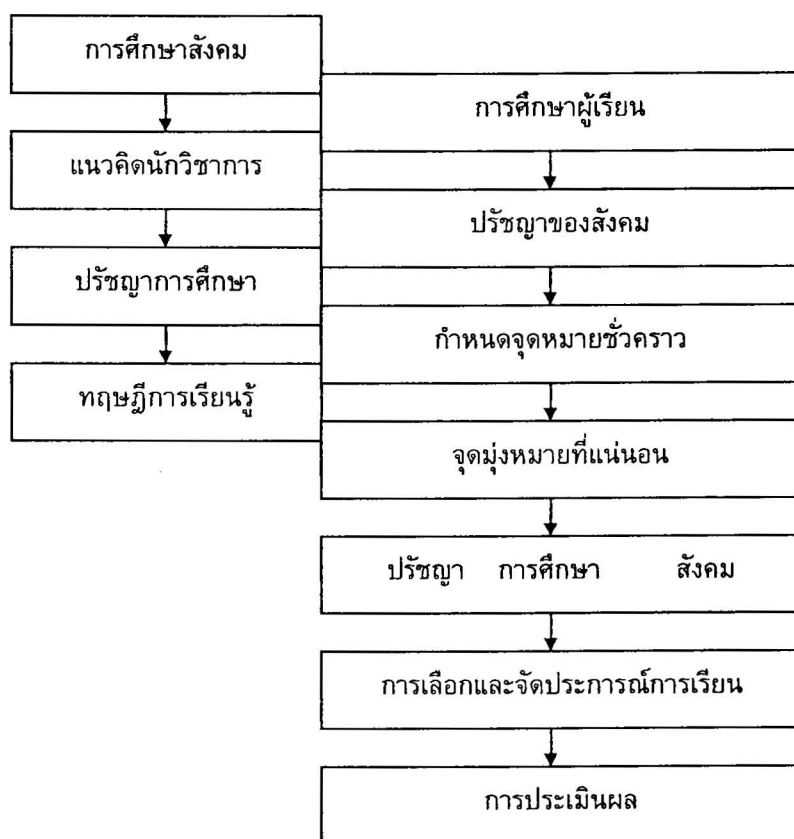
3. การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นการที่ผู้บริหารและครูนำเอาโครงการของหลักสูตรที่เป็นรูปเล่มไปปฏิบัติให้บังเกิดผล หัวใจของการนำหลักสูตรไปใช้ คือ การสอนและบุคคลที่มีความสำคัญที่สุดในขั้นตอนนี้คือ ครู

4. การประเมินหลักสูตร เป็นการค้นหาคำตอบว่าหลักสูตรสัมฤทธิ์ผลตามที่กำหนดความมุ่งหมายหรือไม่ มากน้อยเพียงใด และอะไรเป็นสาเหตุการประเมินผลหลักสูตรครอบคลุมไปถึงการพิจารณาขั้นตอนที่สามเพื่อหาข้อมูล

5. การปรับปรุงหลักสูตร กระบวนการของการพัฒนาหลักสูตรมีลักษณะเป็นวัฏจักรเริ่มต้นด้วยการกำหนดจุดมุ่งหมาย เลือกและจัดเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายนำหลักสูตรไปปฏิบัติให้เกิดผลตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ (สมิทธิ์ คุณาภกร. 2523 : 8) สอดคล้องกับลำดับขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตรเป็นดังนี้คือ การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การกำหนดจุดมุ่งหมาย การคัดเลือก และจัดเนื้อหาสาระ การกำหนดมาตรฐานวัดและประเมินผล การนำหลักสูตรไปใช้ การประเมินผลการใช้หลักสูตรและการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร (สัจจ อูทรานันท์. 2532 : 39) ในส่วนของกระบวนการพัฒนาหลักสูตรอุตสาหกรรมศึกษามีขั้นตอนการดำเนินการคือ การวิเคราะห์ความต้องการการพัฒนาหลักสูตร และการดำเนินการใช้หลักสูตรและการปรับปรุง (เปรี๊ยะ กิจรัตน์. 2532 : 41 – 44)

การพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ (Tyler. 1971 : 1 – 2)

การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ไทเลอร์ใช้สังคมปัจจุบันเป็นพื้นฐานโดยพิจารณาจากกฎเกณฑ์ของสังคม กฎหมาย ระเบียบแบบแผน รูปแบบ และความประพฤติแต่ละครอบครัว สังคม โดยสิ่งดังกล่าวใช้ในการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับความหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้



ภาพประกอบ 3 การพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ (Tyler. 1971 : 2)

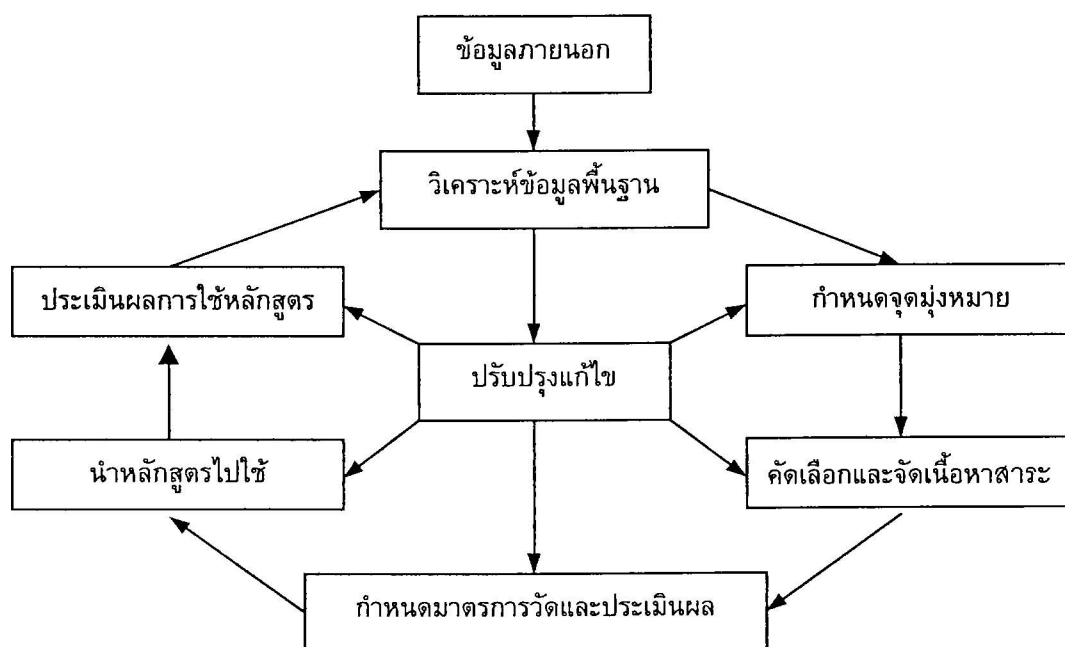
การพัฒนาหลักสูตรของ สจ๊วต อุทรานันท์ (2532 : 38 – 39) ได้จัดลำดับขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตรดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน
2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย
3. การคัดเลือกและจัดเนื้อหาสาระ
4. การกำหนดมาตรการวัดและประเมินผล
5. การนำหลักสูตรไปใช้
6. การประเมินผลการใช้หลักสูตร
7. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรตามแนววิธีการเชิงระบบ (Systematic Approach) หมายถึง ผลรวมของหน่วยย่อยซึ่งทำงานเป็นอิสระต่อกัน แต่มีความสัมพันธ์กันเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ การพัฒนาหลักสูตรเชิงระบบมีขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาสภาพปัญหาความต้องการของสังคมอย่างกว้างขวาง เพื่อนำมากำหนดความมุ่งหมายของหลักสูตร
2. ศึกษาวิเคราะห์ความต้องการที่มีแนวโน้มในอนาคต

3. อภิปรายกับปรัชญา นักจิตวิทยา นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญสาขาต่าง ๆ
 4. ตั้งคณะกรรมการเพื่อกำหนดจุดมุ่งหมาย หลักการ โครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาสาระ
 5. ศึกษาวิเคราะห์ถึงความสามารถขั้นต้นของการเรียนรู้ในแต่ละระดับ
 6. อภิปรายกับนักวิชาการตามสาขาต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงเนื้อหาสาระ
 7. วิเคราะห์เนื้อหาสาระวิชาที่เกี่ยวกับโครงสร้าง
 8. อภิปรายกับนักวิชาการสาขาต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงเนื้อหาสาระ
 9. แบ่งเนื้อหาสาระออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับระยะเวลา
 10. อภิปรายกับนักวิชาการตามสาขาต่าง ๆ ของวิชาและครูผู้มีประสบการณ์
 11. กำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนเฉพาะอย่าง
 12. พัฒนาสื่อการเรียนเพื่อเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความต้องการและความสนใจ
 13. พัฒนาสื่อการเรียนเพื่อความเหมาะสมและความแตกต่างของผู้เรียน
 14. ทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพของสื่อการเรียนว่าสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
 15. ประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของระบบหลักสูตร
- (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2537 : 19 – 21)



ภาพประกอบ 4 วัฏจักรของกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ สงัด อุทรานันท์
(สงัด อุทรานันท์. 2532 : 38)

วัฏจักรของกระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ สงัด อุทรานันท์ เป็นดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเพื่อการพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาไม่ว่าจะเป็นการร่างหลักสูตรขึ้นมาใหม่หรือการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นจำเป็นต้องคำนึงถึงข้อมูลพื้นฐานของหลักสูตรคือ ข้อมูลทางด้านประวัติและปรัชญาการศึกษา ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนและทฤษฎีการเรียนรู้

ข้อมูลทางสังคมและวัฒนธรรมและข้อมูลเกี่ยวกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชา ก่อนที่จะมีการร่างหลักสูตรขึ้นมาใหม่ ควรจะได้ทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นพื้นฐานของหลักสูตรเสียก่อนเพื่อให้ทราบสภาพปัญหาและความต้องการของสังคมและผู้เรียนอันจะสามารถจัดหลักสูตรให้แก้ไขปัญหาและสนองความต้องการนั้น ๆ ได้

2. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร หลังจากได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและได้ทราบสภาพปัญหาและความต้องการของสังคมและผู้เรียนแล้วก็จะถึงขั้นของการกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเพื่อเป็นการมุ่งแก้ปัญหาความต้องการที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวแล้ว

3. การคัดเลือกและจัดเนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระและประสบการณ์ที่เป็นสิ่งที่มีความสำคัญเป็นอันมาก ทั้งนี้เพราะเนื้อหาสาระที่จะนำมาสอนเป็นเสมือนสื่อกลางที่จะพาผู้เรียนไปสู่จุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

4. การกำหนดมาตรการวัดและประเมินผล เป็นการกำหนดมาตรการให้ทราบว่าควรจะได้วัดประเมินอะไรบ้างจึงจะสอดคล้องกับเจตนารมณ์หรือจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

5. การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นขั้นตอนของการนำหลักสูตรไปสู่ภาคปฏิบัติหรือไปสู่การเรียนการสอนในโรงเรียน การนำหลักสูตรไปใช้ให้มีประสิทธิภาพจะต้องอาศัยกิจกรรมและกระบวนการต่าง ๆ หลายประเภท เช่น การจัดเอกสารและคู่มือการใช้หลักสูตรการเตรียมบุคลากร การบริหารและบริการหลักสูตร การดำเนินการสอนตามหลักสูตร การนิเทศและติดตามผลการใช้หลักสูตร เป็นต้น

6. การประเมินผลการใช้หลักสูตร ในการประเมินผลการใช้หลักสูตรมีความมุ่งหมายที่จะประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรเพื่อให้ทราบว่าผลผลิตที่ได้จากหลักสูตรนั้นเป็นไปตามเจตนารมณ์หรือจุดมุ่งหวังของสังคม และผู้เรียนมากน้อยเพียงใด ถ้าผลของการประเมินได้ข้อบกพร่องหรือมีจุดอ่อนตรงไหนก็จะส่งผลให้มีกิจกรรมการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรในลำดับต่อไป

7. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรเป็นกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรที่ใช้อยู่ให้มีความเหมาะสม หรือสอดคล้องกับสภาพของสังคมมากขึ้น กระบวนการในการปรับปรุงหลักสูตรเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการพัฒนาหลักสูตรก็ได้ แต่เมื่อเริ่มต้นตรงขั้นตอนไหนก็ต้องดำเนินการในขั้นตอนนั้นต่อไปจนครบทุกกระบวนการ ในวัฏจักรของกระบวนการพัฒนาหลักสูตร

กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการสอนงานอาชีพ

สำลี ทองธิว (2539 : 37-66) ได้กล่าวถึงการสร้างหลักสูตรวิชาชีพมีงานสำคัญที่แบ่งได้เป็น 3 ระยะ คือ

1. งานในระยะเตรียมการ
2. งานในระยะการสร้างหลักสูตร
3. งานในระยะปรับปรุงหลักสูตร

1. งานในระยะเตรียมการพัฒนาการเรียนการสอนงานอาชีพ

ระยะเตรียมการ ทำให้เกิดความเข้าใจว่าสาระและทักษะต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องรู้ เพื่อที่จะสามารถทำงานอาชีพนั้น ๆ ได้มีในหลักสูตรนี้ ขั้นตอนต่าง ๆ ในระยะนี้จะเป็นตัวกำหนด วัตถุประสงค์ของหลักสูตรและบ่งชี้ถึงตัวงานแท้ ๆ ไม่ใช่เน้นที่เนื้อหา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.1 เป็นการให้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของงานที่คนในอาชีพนั้น ๆ จะต้องทำ เป็นการให้ข้อมูลในภาษาที่ง่าย ๆ อ่านแล้วทำความเข้าใจได้ทันที

1.2 เป็นการให้รายละเอียดที่มากขึ้น โดยการแบ่งงานที่ทำในอาชีพนั้นออกเป็นงานย่อย ๆ เป็นการให้รายละเอียดของงานแต่ละงาน

1.3 เป็นการบรรยายถึงลักษณะของผู้เรียนตามที่เป็นจริงต่อจากนั้นต้องคำนึงถึงความรู้ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีก่อนที่จะเรียนหลักสูตรที่จัดให้ ในขั้นนี้จะต้องพิจารณาจากพื้นฐานของผู้เรียน ตามที่ได้กล่าวเอาไว้และคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของหลักสูตรด้วย วัตถุประสงค์ หรือ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร มาจากการวิเคราะห์งานที่ต้องทำในการประกอบอาชีพนั้น ๆ ประกอบกับการพิจารณาวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในงานอาชีพ

1.4 เป็นการเตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการวัดผลที่ใช้วัดความสำเร็จของผู้เรียน การวัดแบบนี้เปรียบได้กับการตรวจสอบหลักสูตรขั้นสุดท้ายที่สร้างขึ้นโดยยึดวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเป็นเกณฑ์ นอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบทักษะพื้นฐานที่จำเป็นก่อนเรียนเป็นหลัก

2. งานในระยะพัฒนาการเรียนการสอนหลักสูตรงานอาชีพ

การพัฒนาการเรียนการสอนมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การวางแผนโครงสร้างหน่วยการเรียนการสอน หรือวางแผนโครงสร้างของงานต่าง ๆ ที่จะต้องทำในอาชีพนั้น ๆ เพื่อที่ว่าหลักการเรียนหน่วยเรียนแต่ละหน่วยไปแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำงานที่ตนไม่เคยทำได้มาก่อน เป็นการช่วยให้เกิดกำลังใจที่จะทำงานในหน่วยอื่น ๆ ต่อไป

2.2 ระบุนิสัยของการทำงานในแต่ละหน่วยให้ชัดเจนซึ่งช่วยให้สามารถเลือกวิธีสอนและเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สอน ในแต่ละงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดลำดับของงานต่าง ๆ เป็นสิ่งจำเป็น ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงานมากยิ่งขึ้น และอย่างต่อเนื่องกัน จนเกิดความสำเร็จในขั้นสุดท้าย ข้อมูลและเนื้อหาควรได้รับการบรรจุลงในหลักสูตร ในขณะที่กระบวนการเรียนการสอนและบทเรียนแต่ละบท จะได้มีการบันทึกไว้

2.3 นำข้อมูลเนื้อหาและบทเรียนต่าง ๆ มาจัดลำดับก่อนหลังในการนำเสนอให้เหมาะสมกับงานและความสำคัญของการทำงานนั้น

2.4 นำเอาหลักสูตรที่สมบูรณ์ไปทดลองใช้

3. งานในระยะเวลาปรับปรุงการเรียนการสอนและหลักสูตร

เป็นการตรวจว่า การจัดการเรียนการสอนของตนทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ และดูว่าเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่วางไว้ รั้งกับงานที่ทำในอาชีพนั้นอยู่หรือเปล่าซึ่งอาจต้องมีการเปลี่ยนหรือปรับปรุงบางสิ่งบางอย่าง เพื่อให้หลักสูตรนั้นเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนมากที่สุด ซึ่งสรุปขั้นตอนได้ดังนี้

- 3.1 การตรวจสอบการจัดการเรียนการสอนกับวัตถุประสงค์
- 3.2 การตรวจสอบวัตถุประสงค์กับงานต่าง ๆ ที่ทำให้อาชีพนั้น
- 3.3 การปรับปรุงและนำไปทดลอง

4. การวิเคราะห์งานและรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน

บอยด์และซิมเบิร์ก (Boyd and Simberg. 1971 : 39-40) ได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์งานไว้ว่าเป็นกระบวนการ เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศของงาน ซึ่งสามารถทำได้ 2 ขั้นตอนคือ

- 4.1 เป็นการเก็บข้อมูล อาจทำได้โดย
 - 4.1.1 สังเกตการปฏิบัติ หรือ
 - 4.1.2 สัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงาน หรือ
 - 4.1.3 ขอให้ผู้ปฏิบัติงานให้ข้อมูล โดยทำรายการเกี่ยวกับงาน

4.2 เป็นการจัดและเสนอข้อมูลสารสนเทศ ที่หาได้ขั้นแรกอาจใช้การวิเคราะห์งาน เพื่ออธิบายลักษณะของงานและข้อกำหนดรายละเอียดของงานซึ่งมีประโยชน์ในการจัดสรรและหาบุคลากรและประเมินผลงาน แต่ในที่สุด การวิเคราะห์งานเป็นเครื่องมือในการระบุความต้องการฝึกอบรม และการออกแบบโปรแกรมการฝึกอบรม

5. ขั้นตอนของการวิเคราะห์งานดังนี้ (สาลี ทองธิว. 2539 : 48-59)

- 5.1 การกำหนดรายการงานที่ต้องทำ
- 5.2 การกำหนดรายละเอียดของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องทำในงานซึ่งครอบคลุมถึงกิจกรรมเหล่านี้ คือ
 - 5.2.1 ระบุระบุขั้นตอนของกิจกรรมที่ต้องกระทำ เพื่อให้งานลุล่วงอย่างมีประสิทธิภาพ
 - 5.2.2 อธิบายว่าชิ้นส่วนนั้นทำงานอย่างไร
 - 5.2.3 อธิบายว่าทำไมชิ้นส่วนนั้น ระบบนั้นจึงทำงานได้

6. การสร้างและเลือกเนื้อหา

เนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้เป็นองค์ประกอบสำคัญของการสร้าง และพัฒนาหลักสูตร รองลงมาจากวัตถุประสงค์ ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาสาระ และประสบการณ์การเรียนรู้เป็นเครื่องมือหรือสื่อกลางที่จะพาผู้เรียนไปสู่จุดประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้นหลังจากที่กำหนดวัตถุประสงค์แล้ว สิ่งที่ต้องหาคำตอบให้ได้คือ (ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. 2539 : 77)

- 6.1 จะเลือกหรือบรรจุเนื้อหาวิชาอะไร
- 6.2 จะจัดเนื้อหาวิชาที่ได้รับการคัดเลือกไว้แล้วอย่างไร
- 6.3 จะทำอย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้

ในการสร้างหรือเลือกเนื้อหาเพื่อใช้ในหลักสูตรงานอาชีพนั้น มีหลักอยู่ว่า ผู้สร้างต้องวางแผนให้ตลอดหลักสูตร โดยกำหนดว่าเนื้อหาที่เลือกนั้นใช้ในขั้นตอนใดในหลักสูตร ตลอดจนการศึกษากถึงบริบทของสังคมในช่วงนั้น ๆ ด้วย ทั้งนี้เพราะสภาพความต้องการของสังคมเกี่ยวกับประเภทของงานอาชีพที่ดี ทักษะเฉพาะงานอาชีพและทัศนคติต่าง ๆ ในแต่ละช่วงเวลา อาจเน้นต่างกันไปบ้าง ซึ่งผู้ที่เลือกเนื้อหาต้องให้ความสนใจในเรื่องต่าง ๆ เหล่านี้

7. หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกเนื้อหาวิชา

วิธีการเลือกเนื้อหาแบ่งออกเป็น 2 วิธี ดังนี้ (สำลี ทองธิว. 2539 : 80-90)

7.1 วิธีการเลือกเนื้อหาที่เน้นประสบการณ์ส่วนตัวของผู้สร้างหลักสูตร

7.2 วิธีการเลือกเนื้อหาโดยการวิเคราะห์งาน (Job Analysis)

7.1 วิธีการเลือกเนื้อหาที่เน้นประสบการณ์ส่วนตัวของผู้สร้างหลักสูตรมีลำดับขั้นตอนดังนี้

7.1.1 การตรวจสอบหลักสูตรของงานอาชีพที่กำลังใช้สำรวจหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการสอนเกี่ยวกับงานอาชีพนั้น เพื่อให้รู้ว่าเนื้อหาที่ได้จัดให้กับผู้เรียนที่เคยทำกันมาสมบูรณ์พอหรือยัง มีเนื้อหาหรือทักษะอะไรบ้าง ที่ควรเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอีก

7.1.2 จัดประชุมร่วมกันระหว่างผู้สอนวิชาชีพนั้น เพื่อเป็นการตรวจสอบยืนยันให้เกิดความมั่นใจว่าความคิดเกี่ยวกับงานอาชีพนั้น มีความสอดคล้องตรงกันกับผู้ที่อยู่ในงานสายเดียวกัน

7.1.3 การเลือกเนื้อหาที่ผู้สร้างตัดสินใจว่าเหมาะสมที่สุด ที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เพื่อสามารถใช้ในการทำงานนั้นต่อไป ซึ่งเป็นการเลือกทั้งเนื้อหาและประสบการณ์ในการทำงานและทักษะที่จำเป็นในการประกอบอาชีพนั้น ตามประสบการณ์ที่ผู้สร้างหลักสูตรมีต่อการสอนงานอาชีพนั้น เนื้อหาและประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เลือกไว้เป็นแนวทางหลักในการสร้างหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนต่อไป

7.2 วิธีการเลือกเนื้อหาโดยการวิเคราะห์งาน

จุดประสบการณ์ของการวิเคราะห์งานก็คือ การพยายามทำความเข้าใจกับกระบวนการและขั้นตอนของการทำงานของผู้เรียนอย่างละเอียด ขั้นตอนที่ใช้ในการวิเคราะห์งานมีดังนี้ (สำลี ทองธิว. 2539 : 80-90)

7.2.1 ศึกษาเอกสาร งานและหนังสือที่เกี่ยวกับงานอาชีพต่าง ๆ ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันหรือใกล้เคียงกับงานอาชีพที่กำลังสร้างหลักสูตร ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่างานอาชีพนั้น ๆ ยังไม่มีการวิเคราะห์มาก่อน

7.2.2 สร้างตารางรายการเพื่อการตรวจสอบ ตารางรายการนี้ประกอบด้วยช่องรายละเอียดของรายการ หน้าที่และงานที่ผู้ที่อยู่ในอาชีพนี้ทำ ช่องต่อไปเป็นช่องว่างสำหรับผู้ทำงานบันทึกเครื่องหมาย เพื่อแสดงว่างานนั้นเป็นงานที่พวกเขาทำหรือไม่ และช่องที่สามเป็นช่องสำหรับบันทึกต่อไปว่า ถ้าทำงานนั้นจริงต้องใช้เวลาในการทำงานมากน้อยแค่ไหน ข้อมูลที่ได้จากตารางนี้สามารถนำมาใช้เป็นข้อพิจารณาว่า ควรที่จะนำงาน และหน้าที่ใดบ้างมาใส่ในหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนหรือฝึกต่อไปตามลำดับความสำคัญของกระบวนการทำงานที่คนที่อยู่ในอาชีพนี้ได้ระบุไว้

7.2.3 การเลือกกลุ่มตัวอย่างคนทำงาน การเลือกกลุ่มตัวอย่างทำให้ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลได้มาก ทั้งยังเป็นการลดเวลาในการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการอีก

ด้วย แต่อย่างไรก็ตาม การเลือกตัวอย่าง ต้องมีความระมัดระวังในเรื่องของการเลือกตัวแทนที่แท้จริงและเชื่อถือได้ของคณงานในอาชีพนั้นทั้งหมด เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่แท้จริงสำหรับสร้างเนื้อหาที่มีประโยชน์ต่อการฝึกงานในอาชีพนั้น

7.2.4 การเก็บข้อมูล ส่วนใหญ่แล้วผู้เก็บข้อมูลมักใช้วิธีการเก็บข้อมูลหลาย ๆ วิธีประกอบกัน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือเป็นข้อมูลที่ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด วิธีที่ได้ผลดีคือ การส่งตารางรายการไปที่คนระดับหัวหน้างาน หรือผู้บริหารที่คณงานเหล่านั้นทำงานอยู่ และพยายามขอความร่วมมือจากบุคคลเหล่านี้ ให้คณงานที่อยู่ใต้บังคับบัญชาตรวจ และกรอกรายการของงานให้ วิธีนี้จะได้ข้อมูลกลับคืนมามาก อีกวิธีหนึ่งคือ การออกไปสัมภาษณ์คณงานอาชีพนั้น โดยใช้ตารางของงานเป็นเครื่องมือหลักในการสัมภาษณ์ วิธีทำให้ได้ข้อมูลจากคณงานโดยตรง ซึ่งเป็นสภาพการปฏิบัติงานจริง และบรรยากาศสถานที่ทำงานในอาชีพนั้นไปพร้อม ๆ กัน

7.2.5 การวิเคราะห์และสรุปข้อมูล ข้อมูลสรุปที่ได้ก็คือ มีจำนวนคณงานคิดเป็นร้อยละ เท่าไรที่ระบุว่าทำงานในหน้าที่นั้นและร้อยละเท่าไรที่ระบุว่าทำงานยอยนั้น ถ้าเป็นหน้าที่งานที่ส่วนใหญ่ระบุว่าป็นงานที่แท้จริง หน้าที่หรืองานนั้นก็ควรที่จะต้องนำมาพิจารณาเพื่อนำมาเป็นเนื้อหาและจัดเป็นประสบการณ์ ให้แก่ผู้ที่กำลังจะทำงานในอาชีพนั้น ๆ ได้เรียนรู้

8. การสร้างอุปกรณ์การสอนและเอกสารการสอน

อุปกรณ์การสอน และ เอกสารการสอน ที่ผู้เสนอใช้ในวิชางานอาชีพมีความสำคัญเพราะเมื่อนำมาใช้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับงานแล้ว จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะตามเป้าหมายที่สร้างไว้ อุปกรณ์การสอนแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ (สำลี ทองธิว. 2539 : 80-90)

8.1 อุปกรณ์การสอนที่เป็นเอกสาร ซึ่งได้แก่ คู่มือ แผ่นงาน หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง วารสาร หนังสือพิมพ์

8.2 อุปกรณ์การสอนที่เป็นวัสดุประกอบการสอน ได้แก่ รูปภาพ แผ่นใส แผ่นเสียง เทป ภาพยนตร์ วิดีโอ เทปและโปรแกรมคอมพิวเตอร์

8.3 อุปกรณ์การสอนที่เป็นเครื่องมือประกอบการสอน ได้แก่ วัสดุของจริงที่ต้องใช้ในการทำงานอาชีพนั้น เครื่องมือสำหรับทำงานอาชีพนั้น เครื่องมือจำลองการทำงานและใช้ในการทำงานอาชีพนั้น เครื่องมือสำหรับงานอาชีพนั้น เครื่องมือจำลองการทำงานและใช้รูปแบบวงจรการทำงาน

8.4 ขั้นตอนการสร้างวัสดุการสอนมีดังต่อไปนี้

8.4.1 ผู้วางแผนคร่าว ๆ ถึงรูปแบบของสิ่งที่สร้าง และขั้นตอนของการสร้าง ซึ่งในขั้นนี้จะเป็นเสมือนเค้าโครงของขอบเขตกระบวนการทำงานทั้งวงจรทำให้ผู้สร้างเห็นภาพพจน์ในการสร้าง วัสดุนี้มีใครหรืออะไรมาเกี่ยวข้องบ้าง

8.4.2 เริ่มวิเคราะห์และเลือกเนื้อหาที่จะใส่เป็นสาระในวัสดุการสอน ในขั้นนี้ผู้สร้างต้องอ่านเนื้อหาให้ละเอียด

8.4.3 กำหนดเป้าหมายของการฝึก กำหนดพฤติกรรมของผู้เรียนหลังจากการฝึกความจริงแล้ว

8.4.4 การกำหนดลักษณะของวัสดุที่จะสร้าง

8.4.5 การตรวจสอบยืนยันก่อนลงมือวางแผน ขั้นตอนในการสร้างวัสดุเพื่อใช้ในการเรียนการสอน

8.4.6 ติดต่อกับผู้เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการสร้างวัสดุการสอนเพื่อขอความร่วมมือ

8.4.7 ลงมือสร้างวัสดุการสอนในรอบแรก ซึ่งครอบคลุมงาน 2 ประการคือ การสร้างและการประเมินเพื่อปรับปรุงวัสดุที่สร้างขึ้น หลังจากนั้นต้องประเมินความถูกต้องของกระบวนการ ความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของทฤษฎีการสอน

8.4.8 นำวัสดุการที่สร้างขึ้นไปทดลองสอนกับผู้เรียนกลุ่มเล็ก ๆ ที่มีลักษณะคุณสมบัติคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

8.4.9 นำเครื่องมือมาปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง

8.5 กระบวนการสอนและการเลือกกระบวนการสอน

มีกระบวนการสอนและเทคนิคการสอนมากมายหลายอย่าง ที่ผู้สร้างสามารถเลือกใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และทักษะตามที่ผู้สอนต้องการ เช่น วิธีสอนแบบฝึกปฏิบัติแบบสาคิตแบบเอกัดศึกษา แบบทัศนศึกษา แบบสถานการณ์จำลอง หรือแบบการสอนที่ต้องใช้เทคโนโลยีบางอย่าง เช่น ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น แต่กระบวนการและเทคนิคเหล่านี้ไม่ว่าจะมีประสิทธิภาพเหมือนกันทุกอย่าง ต่อการทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทุกประการที่ตั้งไว้ในหลักสูตร ดังนั้นจึงต้องมีการเลือกใช้กระบวนการและเทคนิคเหล่านี้อย่างมีหลักการและมีเหตุผล ซึ่งมีแนวทางที่พึงพิจารณาอยู่ 3 ประการ คือ

8.5.1 เลือกวิธีที่สอดคล้องกับเงื่อนไขของพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดในตัวผู้เรียน

8.5.2 เลือกวิธีที่ทำให้ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติงานที่ผู้ที่อยู่ในอาชีพนั้น ๆ ต้องกระทำ

8.5.3 เลือกวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติงานนั้นซ้ำ ๆ กันจนสามารถทำงานได้คล่องพอสมควร

8.6 การสร้างหน่วยการสอน

การเรียบเรียงหน่วยการสอนให้อยู่ในลำดับก่อนหลังตามลักษณะการทำงานจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้งานนั้น ๆ ได้ดีขึ้น ซึ่งมีหลักในการเรียบเรียงหน่วยการสอนดังต่อไปนี้ (สาลี ทองธิว. 2539 : 100-102)

8.6.1 การเรียงจากเรื่องทั่วไปเป็นเรื่องเฉพาะ หรือจากเรื่องง่ายไปหายาก

8.6.2 การเรียงตามความสนใจของผู้เรียน

8.6.3 การเรียงตามความรู้พื้นฐานที่จำเป็น

8.6.4 การเรียงตามทักษะพื้นฐาน

8.6.5 การเรียงตามทักษะที่จำเป็นต้องใช้บ่อย

8.6.6 การจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกทำงานในอาชีพนั้นทั้งกระบวนการ

8.7 การสร้างแผนการสอน

แผนการสอนเปรียบเสมือนแบบพิมพ์เขียวในอาชีพ เป็นตัวอธิบายถึงกิจกรรม หรือพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ผู้เรียน ต้องทำเพื่อที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ประเด็นสำคัญของการสร้างแผนการสอนก็คือ การสร้างหน่วยการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในเรื่องที่กำลังเรียนได้ดีที่สุด ทำให้ผู้เรียนใช้เวลาน้อยที่สุด ในการฝึกทักษะที่ผู้เรียนในอาชีพนั้นทำ และเป็นการวางระบบการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ขั้นตอนสำคัญในการสร้างแผนการสอนมีดังนี้

8.7.1 การวางโครงร่างเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่องที่กำลังจะสอนอย่างคร่าว ๆ ซึ่งผู้สอนควรเน้นตัวงาน หรือทักษะที่จำเป็นเป็นหลักวิธีที่ง่ายที่สุด คือการใช้แผ่นวิเคราะห์งาน และวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเป็นหลัก

8.7.2 การระบุประเภทของพฤติกรรม ที่ผู้เรียนต้องทำในงานแต่ละขั้นตอน

8.7.3 การเรียงลำดับพฤติกรรมหรืองานตามหลักการเรียนรู้หน่วยการสอน

8.7.4 การใส่เนื้อหาที่จำเป็นประกอบงานแต่ละขั้นตอนที่สอน

8.7.5 การใส่กระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับพฤติกรรมที่ระบุไว้ใน วัตถุประสงค์แต่ละข้อพร้อมทั้งระบุวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในแต่ละกระบวนการเรียนการสอน

8.7.6 ตรวจสอบการลำดับหน่วยการสอน ทำการปรับปรุงหรือเรียงลำดับใหม่ เท่าที่จำเป็น พยายามจัดให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง เลี่ยงการใช้กิจกรรมซ้ำ ๆ หรือใช้สื่อ การสอนชนิดเดียวกันทุกขั้นตอนการสอน

8.7.7 การปรับปรุงแผนการสอนที่ได้อีกครั้งหนึ่ง เพื่อแน่ใจว่าผู้เรียนได้ความรู้ และทักษะการทำงานตามที่ผู้สอนวางแผนไว้

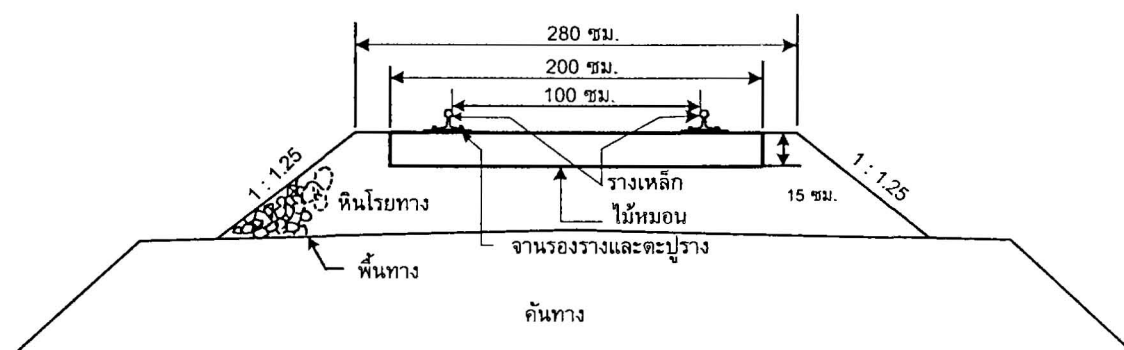
3 ระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

ทฤษฎีเบื้องต้นอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณรถไฟ

การขนส่งโดยเส้นทางรถไฟจะต้องมีโครงสร้างทางที่แข็งแรง และมีการติดตั้งอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณรถไฟที่ทันสมัยเป็นมาตรฐานสากลในด้านสาธารณูปโภค ซึ่งการขนส่งเส้นทางรถไฟถือเป็นสิ่งสาธารณูปโภคสำหรับประชาชนทั่วไปซึ่งรัฐจะดูแลและกำหนดแนวทาง ความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ และที่สำคัญอีกอย่างคือความเป็นไปได้ในการก่อสร้างโดยจะมีการสำรวจเส้นทางเพื่อที่จะให้ได้เส้นทางที่สั้นที่สุดได้ประโยชน์จากการใช้งานได้และคุ้มค่าในการลงทุนมากที่สุดด้วย

3.1 การก่อสร้างเส้นทางรถไฟ

การก่อสร้างเส้นทางเป็นงานที่มีขอบเขตกว้างขวางมากเพราะองค์ประกอบของเส้นทางมีมากนอกจากแต่ละในส่วนจะมีลักษณะจำเพาะของตัวเองยังมีส่วนสัมพันธ์กับส่วนอื่นๆ อีกด้วยทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติประกอบกัน ในที่นี้ขอกล่าวโดยย่อเกี่ยวกับโครงสร้างเส้นทางรถไฟ ดังแสดงในภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 โครงสร้างเส้นทางรถไฟ (จรัส อุกะโชค. 2514 : 3)

3.1.1 ราง (rail)

เป็นรางเหล็กทำหน้าที่รองรับล้อรถ เพื่อให้ล้อรถวิ่งไปได้เรียบและเร็วในทิศทางที่ต้องการรับน้ำหนักจากรถถ่ายทอดลงสู่หมอนที่รองรับรางเป็นท่อนๆ รางต่อกันในเส้นทางโดยมีเหล็กประกบกับราง และสลักเกลียวต่อกับรางแหวนสปริงบังคับให้ต่อเนื่องเป็นแนวเดียวกัน

รางรถไฟที่นิยมใช้ในการรถไฟทุกประเทศโดยทั่วไปจะมีลักษณะฐานแบนซึ่งรางชนิดนี้ได้ถูกพัฒนาให้การใช้งานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่องการก่อสร้างเป็นไปได้ใน 2 แบบคือ รางความยาวมาตรฐาน (standard) และรางเชื่อมยาว (long welded rails) ซึ่งลักษณะของรางที่ดีจะมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 6 ลักษณะรางเหล็ก (จรัส อุกะโชค. 2514 : 10)

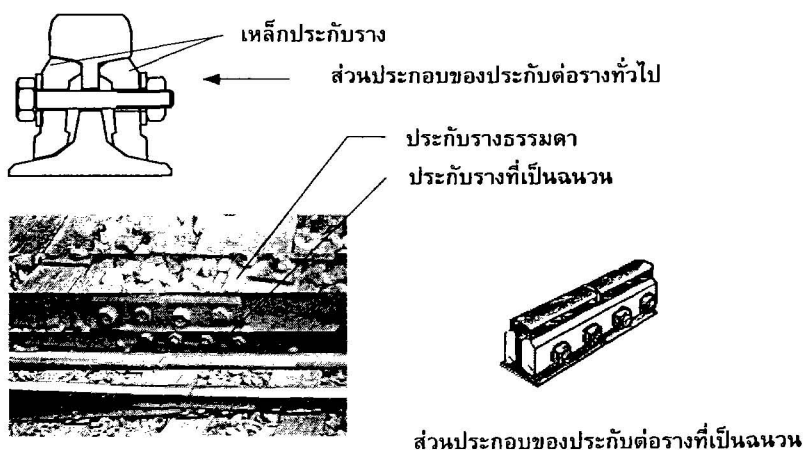
ก. สามารถรับน้ำหนักจากล้อได้ดีทั้งเส้นทางตั้ง และเส้นทางราบโดยที่รางนั้นจะไม่มี ความเค้น (stress) และการแอ่นตัว (deflection) เกินพิกัดที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ก็เพราะรางที่วางอยู่บนเส้นทางจะมีลักษณะ เหมือนกับคานที่วางต่อเนื่องอยู่บนหมอน

ข. สันรางต้องมีส่วนโค้ง (profile) ที่เหมาะสมและความกว้างเพียงพอที่จะให้ล้อรถไฟกดลงบน รางโดยไม่เกิดความเค้น

ค. เอารางจะต้องมีความหนาเพียงพอที่จะรับน้ำหนักในทางตั้ง และตามขวางไปทั่วหน้าตัดของ รางและมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรับแรงเนื่องจากล้อรถไฟไม่ได้อยู่ตรงกลาง

3.1.2 ชุดประกับราง

เป็นอุปกรณ์สำหรับต่อรางแต่ละท่อนให้ต่อกัน ลักษณะเป็นแท่งเหล็ก 2 แท่ง เจาะรูตามปลายราง ทั้งสองขั้วยึดด้วยสลักเกลียว ซึ่งการใช้ประกับจะขึ้นอยู่กับขนาดของรางที่ใช้ ในส่วนของรางช่วงที่ถูกกำหนด ให้เป็นวงจรรไฟตอนเพื่อตรวจสอบขบวนรถ ประกับจะถูกออกแบบให้มีฉนวนรองกันเพื่อไม่ให้แนบชิดติดกับ เอารางโดยตรงและที่หัวต่อรางจะมีแผ่นวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้าขนาดหน้าตัดเท่ากับหน้าตัดของรางกันอยู่เพื่อ ไม่ให้หัวรางติดกัน ดังแสดงในภาพประกอบ 7



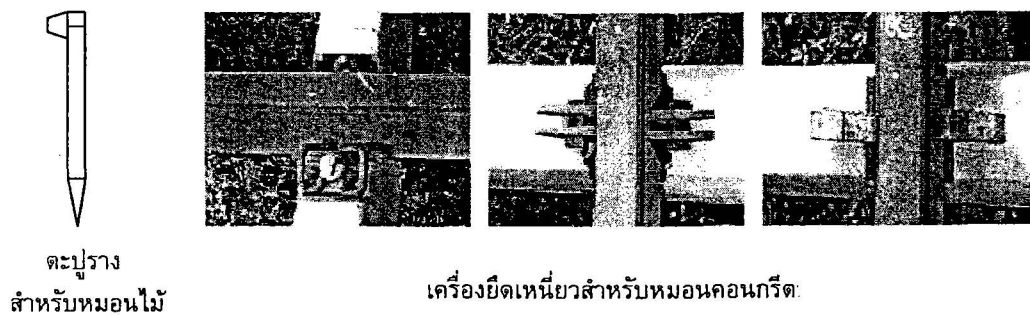
ภาพประกอบ 7 ประกับราง (จรัส อุกะโชด. 2514 : 14)

3.1.3 เครื่องยึดเหนี่ยวราง

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับยึดรางให้ติดกับหมอนรองราง การใช้งานมีหลายลักษณะแล้วแต่ชนิดการ ใช้งานของหมอนรองราง เช่นหมอนไม้ จะใช้ชนิดที่เป็นตะปูรางหรือสกรูหัวเหลี่ยม ในส่วนของหมอนคอนกรีต มีการออกแบบหลายแบบโดยการออกแบบจะคำนึงถึงความเหมาะสมกับหมอนที่ใช้ ซึ่งจุดประสงค์ในการใช้ เครื่องยึดเหนี่ยวมีดังต่อไปนี้ ดังแสดงในภาพประกอบ 8

ก. ต้องการยึดรางให้ติดแน่นกับหมอนในตำแหน่งที่ต้องการ

ข. ต้องการบังคับรางให้ตั้งหรือวางอยู่ในลักษณะที่กำหนดไว้ เช่น วางรางให้ตรงหรือวางราง ให้เอียง



ภาพประกอบ 8 เครื่องยึดเหนี่ยววาง (จาร์ส อุกะโซค. 2514 : 16)

3.1.4 หมอนรองราง (sleeper)

เป็นส่วนประกอบของเส้นทางที่วางฝังอยู่บนหินโรยเส้นทางเพื่อรองรับรางซึ่งในสมัยก่อนจะใช้หินเป็นแท่งๆ วางรองรับราง ต่อมาได้เปลี่ยนเป็นไม้และเหล็ก ภายหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ไม้และเหล็กมีราคาสูงจึงได้มีการผลิตหมอนที่ทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กออกใช้งาน การใช้หมอนรองรางมีจุดประสงค์หลายอย่างดังนี้

1. เพื่อยึดหรือบังคับรางทั้ง 2 เส้นที่วางขนานกันให้มีความกว้าง (gauge) ที่กำหนดไว้โดยเครื่องยึดเหนี่ยว
2. เป็นตัวกลางช่วยถ่ายน้ำหนักจากรางให้แก่กระจายสู่หินโรยเส้นทาง
3. เพื่อให้รางวางตรงหรือวางเอียงตามกำหนดไว้
4. เพื่อบังคับแนวเส้นทางรถไฟให้เป็นไปตามกำหนดไว้ โดยมีแรงต้านของหินโรยเส้นทางบังคับหมอนซึ่งเกิดจากความฝืดของหน้าหมอนด้านล่างที่วางอยู่บนหินโรยเส้นทาง
5. เป็นตัวกลางที่บังคับการยึดหดของรางเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง
6. เป็นตัวเพิ่มน้ำหนักถ่วงให้โครงสร้างของเส้นทาง (track skeleton) ให้มากขึ้นซึ่งมีประโยชน์ในการดุ้งของราง (bucking) ยากมากขึ้น

3.1.5 วัสดุโรยเส้นทาง (ballast)

เป็นวัสดุที่ใช้รองรับอยู่ระหว่างใต้หมอนกับพื้นเส้นทางเพื่อกระจายน้ำหนักจากหมอนรองรางลงสู่พื้นเส้นทางและยังสามารถบังคับให้เส้นทางมีระดับตามกำหนดไว้ วัสดุโรยเส้นทางที่ใช้มีหลายชนิดเช่น ชี้เท้าทราย กรวดย่อย กากเหล็กและหินย่อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของเส้นทางสำหรับการรถไฟแห่งประเทศไทยจะใช้หินย่อยโดยส่วนใหญ่ การพิจารณาคุณสมบัติของหินดังนี้

1. ต้องเป็นหินที่มีความแข็ง ไม่แตกหรือป่นง่ายเมื่อทำการอัดหินหรือเนื่องจากการเสียดสีระหว่างก้อนหินด้วยกัน
2. ต้องเป็นหินที่ไม่ดูดน้ำมากเกินไป
3. หินที่มีน้ำหนักมากดีกว่าหินมีน้ำหนักน้อย
4. ต้องเป็นหินที่สะอาดไม่มีฝุ่นดินหรือหินที่ไม่ได้ขนาดผสมอยู่

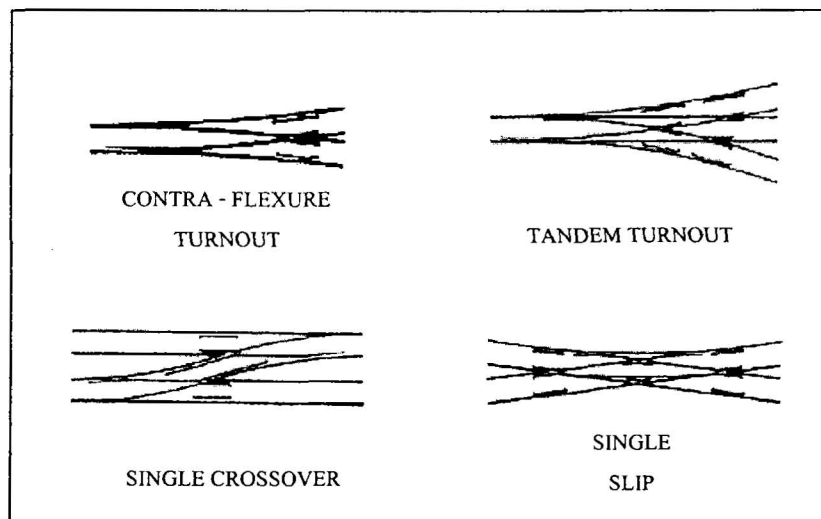
3.1.6 พื้นเส้นทางหรือคันเส้นทางและส่วนประกอบคันเส้นทาง

เป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งซึ่งเปรียบเสมือนฐานรากของเส้นทางรถไฟ ถ้าฐานรากมั่นคงแข็งแรงส่วนประกอบเส้นทางที่อยู่ด้านบนจะมีความมั่นคงไปด้วย กล่าวคือถ้าฐานรากอ่อนแอ ถึงจะเสริมความแข็งแรงส่วนบน ใช้หมอนรองรางจำนวนกี่ รางขนาดใหญ่หรือหินโรยเส้นทางหนาจำนวนเท่าใดเส้นทางก็ยังมีจุดอ่อนอยู่แน่นอน ฉะนั้นในการก่อสร้างเส้นทางสมัยใหม่จึงให้ความสำคัญในการสร้างตัวถนนเป็นพิเศษ แม้จะมีการลงทุนสูง

นอกจากในส่วนของพื้นเส้นทางที่เป็นถนนแล้วยังมีส่วนประกอบอื่นอีกที่เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญ ที่ต้องคำนึงถึงเพราะเส้นทางรถไฟนั้นตัดผ่านภูมิประเทศในลักษณะต่างๆ กันแล้วแต่ละ ท้องถิ่น เช่น พื้นที่ลุ่มหรือแม่น้ำ ต้องสร้างสะพาน หรือตัดผ่านภูเขาต้องสร้างอุโมงค์หรือระเบิดภูเขาเพื่อเปิดเส้นทางให้สามารถตัดผ่านไปได้

เนื่องจากการก่อสร้างเส้นทางยังต้องพิจารณาการใช้งานของเส้นทางรถไฟ เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดในทุกๆ ด้านโดยคำนึงถึงในการโดยสาร การขนส่ง และตลอดจนความคล่องตัวในการเดินรถไฟเพราะบนเส้นทางหลักโดยส่วนใหญ่เส้นทางรถไฟยังเป็นเส้นทางเดี่ยว กล่าวคือ ขบวนรถจะวิ่งไปมาในเส้นทางเดียว เพราะฉะนั้น ในด้านความคล่องตัวเพื่อความเร็วและปลอดภัยจะต้องมีการกำหนดก่อสร้างจุดสับหลัก ขบวนรถไฟ นั่นก็คือ สถานีรถไฟ ซึ่งหน้าที่จะรวมไปถึงสถานีทำการสับเปลี่ยนขบวนรถ ทำการขนส่งถ่าย สัมภาระ และการโดยสารของประชาชนทั่วไป

องค์ประกอบในการก่อสร้างสถานี นอกจากตัวอาคารแล้ว อุปกรณ์พื้นฐานหลักที่มีความจำเป็นจะต้องติดตั้งบนเส้นทางนั้นคือ ประแจ (point) ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นจุดแยก (turnout) หรือเส้นทางแยกเพื่อสามารถให้ขบวนรถไฟเปลี่ยนทิศทางได้ ในเริ่มแรกที่ยังไม่มีการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณก็จะใช้ประแจมือ (hand point) ซึ่งลักษณะจะมีคันควบคุมท่าของประแจที่จุดติดตั้งประแจ และมีการกำหนดประเภทของสถานีตามระเบียบปฏิบัติของการรถไฟเพื่อยึดถือปฏิบัติในกิจกรรมร่วมกันให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน ดังแสดงในภาพประกอบ 9



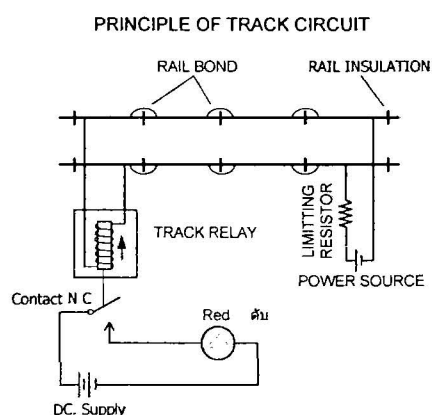
ภาพประกอบ 9 ลักษณะของเส้นทางแยก (turn out) ชนิดต่างๆ (จรัส อุกะโชค. 2514 : 25)

3.2 อุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณรถไฟ

อุปกรณ์อาณัติสัญญาณที่ติดตั้งบนเส้นทางรถไฟ ถูกออกแบบโครงสร้างในการทำงานเป็นระบบ fail-safe และตรวจสอบสถานะการทำงานแต่ละอุปกรณ์ เพื่อเตรียมพร้อมในการควบคุมและการกำหนดทิศทางการเคลื่อนไหวกของขบวนรถไฟวิ่งเข้าและออกย่านสถานีได้ตลอดเวลา สามารถอธิบายโครงสร้างอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณดังนี้

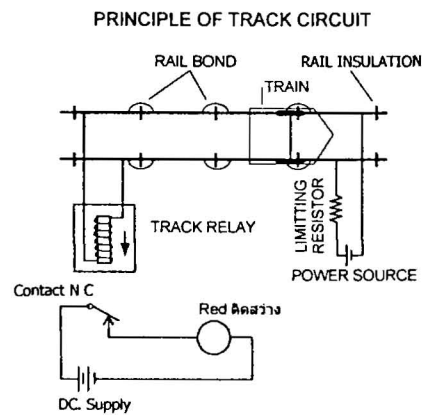
3.2.1 อุปกรณ์วงจรไฟตอน (track circuit)

วงจรไฟตอนเป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบขบวนรถไฟที่อยู่บนเส้นทาง และจะส่งข้อมูลมาแสดงผลยังจุดควบคุมและแผงบรรยายเส้นทาง ในหลักการ fail-safe หมายถึงระบบความปลอดภัยเมื่อเกิดการขัดข้องของระบบอาณัติสัญญาณรถไฟได้มีการออกแบบระบบโครงสร้างของอุปกรณ์ใช้เพื่อควบคุมความปลอดภัยเมื่อระบบควบคุมหลักตามเงื่อนไขกำหนดไว้ในตารางควบคุมการเดินขบวนรถไฟเกิดการขัดข้อง หรือทำงานผิดพลาด ระบบดังกล่าวก็ยังสามารถมีหน้าที่ให้ความปลอดภัยอยู่เสมอ โดยยกตัวอย่างโดยสร้างอุปกรณ์วงจรไฟตอนที่ออกแบบการทำงานเป็นระบบวงจรปิด (close circuit) แต่ละสภาวะดังแสดงในภาพประกอบ 10 และภาพประกอบ 11



ภาพประกอบ 10 วงจรไฟตอนระบบวงจรปิดในสภาวะเส้นทางปกติ
(การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 5)

จากภาพประกอบ 10 โดยการนำเอาระบบวงจรปิด (close circuit) ที่มีคุณสมบัติตรวจสอบการทำงานของระบบตลอดเวลา มาออกแบบการทำงานวงจรไฟตอนเพื่อใช้ตรวจสอบสภาพของทางรถไฟ ว่ามีขบวนรถไฟครอบครองเส้นทางอยู่หรือไม่ หลักการทำงาน จะทำการแบ่งทางรถไฟออกเป็นตอนๆ หัวต่อรางของตอนนั้นๆ ที่ติดกันจะมีฉนวนกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าเดินทางถึงกันได้และปลายตอนทั้งสองจะต้องต่อเข้ากับแหล่งจ่ายเพื่อตรวจสอบสภาพเส้นทาง ถ้าไม่มีขบวนรถไฟครอบครองเส้นทางหรือเส้นทางชำรุด วงจรไฟตอนจะแสดงผลสภาวะเส้นทางปกติบนแผงควบคุมบรรยายเส้นทาง

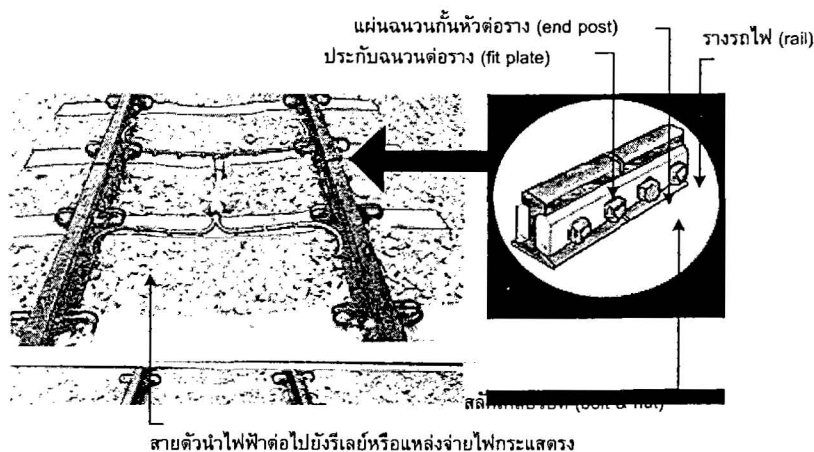


ภาพประกอบ 11 วงจรไฟตอนระบบวงจรปิดในสภาวะขบวนรถไฟครอบครองเส้นทาง
(การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 5)

จากภาพประกอบ 11 เมื่อมีขบวนรถไฟเคลื่อนที่เข้าสู่วงจไฟตอนล้อยและเพลลาของขบวนรถไฟจะลัดวงจร ทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงรีเลย์ทางด้านปลายวงจจะอยู่ในสภาวะไม่ทำงาน ทำให้เปลี่ยนจากสภาวะเส้นทางปกติเป็นสีแดงบนเส้นทางจะแสดงผลที่จุดควบคุมบรรยายเส้นทางว่ามีขบวนรถไฟครอบครองเส้นทางอยู่

การติดตั้งวงจไฟตอนบนรางนั้นจำเป็นต้องแบ่งส่วนของรางออกเป็นช่วงๆ ดังนั้นจึงต้องมีอุปกรณ์ที่จะกันกระแสไฟฟ้าให้ไหลไปตามทิศทาง และขอบเขตของรางรถไฟที่กำหนดให้เป็นวงจไฟตอน คือ ฉนวนหัวต่อราง (insulate rail joint) ซึ่งเป็นวัสดุที่มีความเป็นฉนวนกันจุดต่อหัวรางเพื่อมิให้กระแสไฟฟ้าไหลถึงกันได้ ตามโครงสร้างและการติดตั้งฉนวนหัวต่อรางดังแสดงในภาพประกอบ 12

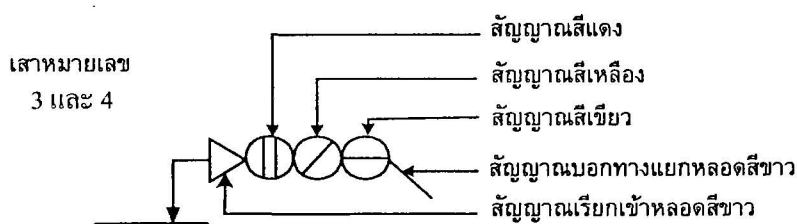
และในส่วนของการจุดประกายเส้นทางแยกที่มีการติดตั้งวงจไฟตอนนั้น มีรางติดตั้งสลับ ขั้วซ้อนการใช้ฉนวนหัวต่อราง จึงต้องใช้จำนวนมาก เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านรางที่นำมาต่อกับวงจไฟตอนได้ตลอดทั้งเส้น เพื่อไม่ให้เกิดจุดบอดขึ้นบนวงจไฟตอน ซึ่งจุดบอดนั้นคือส่วนที่เมื่อรางหักหรือชำรุดแล้วแต่วงจไฟตอนยังสามารถแสดงสภาวะปกติได้ นั่นคือรีเลย์ยังสามารถดูทำงานได้ซึ่งจะเป็นอันตรายกับการเดินรถเป็นอย่างยิ่ง การต่อวงจไฟตอนในชุดประแจจุดทางเส้นแยก ดังแสดงในภาพประกอบ 13



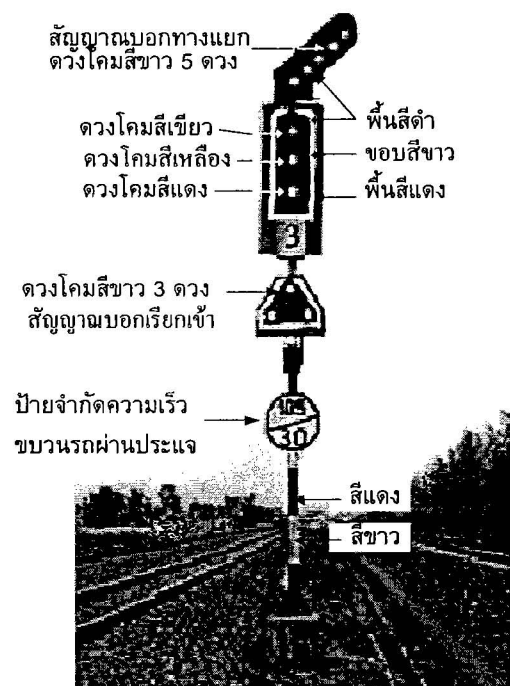
ภาพประกอบ 12 โครงสร้างและการติดตั้งฉนวนหัวต่อราง (การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 7)

จากภาพประกอบ 14 ลักษณะเป็นสัญญาณชนิด 2 ดวงโคม ดวงโคมด้านล่างเป็นสัญญาณสีเหลือง "ทำระวัง" จะติดแสดงสภาวะปกติซึ่งความหมาย คือ ให้ขบวนรถผ่านไปได้อย่างความระมัดระวังและสัญญาณดังต่อไปนี้แสดง "ทำห้าม" ส่วนสัญญาณสีเขียว "ทำอนุญาต" ติดตั้งอยู่ด้านบน เมื่อสัญญาณสีเขียวติดในสภาวะมีการเตรียมเส้นทางหมายความว่า อนุญาตให้ขบวนรถผ่านสัญญาณนี้ได้อย่างรวดเร็วเต็มพิกัด สัญญาณดังต่อไปนี้ถัดจากนี้อยู่ใน "ทำระวัง" (สีเหลือง) หรือ "ทำอนุญาต" (สีเขียว) การบังคับสัมพันธ์สัญญาณ หรือการเปลี่ยนท่าจากสีเหลืองเป็นสีเขียวจะถูกบังคับจากสัญญาณเสาเข้า นั่นคือในขณะที่ยังไม่มี การเตรียมเส้นทางนั้นสัญญาณเสาเข้ายังแสดง "ทำห้าม" (สีแดง) เสาเตือนก็จะยังคงติดสีเหลือง เมื่อมีการเตรียมเส้นทางให้ขบวนรถเข้าสู่สถานีสัญญาณเข้าจะเปลี่ยนท่าแสดงสีเหลืองหรือสีเขียว (แล้วแต่กรณี) เสาเตือนจะถูกบังคับให้สีเหลืองดับ และสีเขียวจะติดสว่างขึ้น

3.2.2.2 สัญญาณเข้า (home signal)



สัญญาณสีแดงหมายถึง สัญญาณทำห้าม สัญญาณสีเหลืองหมายถึง สัญญาณทำระวัง
 สัญญาณสีเขียวหมายถึง สัญญาณทำอนุญาต สัญญาณเรียกเข้าหมายถึง สัญญาณทำเรียกเข้า
 สัญญาณบอกทางแยกตลอดสีขาวหมายถึง สัญญาณทำทางแยก

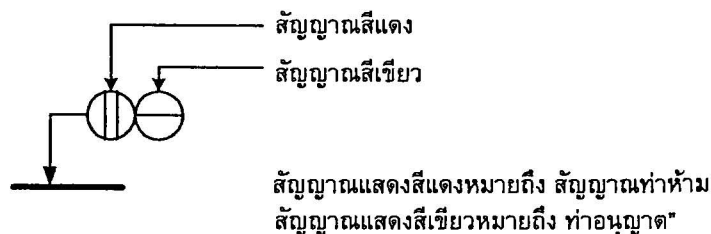


ภาพประกอบ 15 ภาพเสาสัญญาณเข้า Home signal (การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 14)

จากภาพประกอบ 15 เป็นสัญญาณบังคับที่ให้ขบวนรถหยุดที่ตำแหน่งหน้าเสาหรือวิ่งผ่านสัญญาณเข้าสู่สถานีได้ ประกอบไปด้วยสัญญาณหลักมี 3 ดวงคือ สัญญาณสีแดง สัญญาณสีเหลือง และสัญญาณสีเขียว นอกจากนี้ยังมีสัญญาณรองหรือสัญญาณที่ช่วยในการเดินรถรวมอยู่ด้วยคือ สัญญาณบอกทางแยกและสัญญาณเรียกเข้า การบังคับสัญญาณหลักทั้งหมดจะถูกบังคับโดยจุดควบคุมและบรรยายเส้นทาง ซึ่งจะตรวจสอบสถานะการเตรียมเส้นทาง วงจรไฟตอนที่เกี่ยวข้องในการเตรียมเส้นทางเข้าสู่สถานีว่าเส้นทางปกติหรือไม่และทำประแจต่าง ๆ ถูกต้องหรือไม่และจะส่งเอาพุทไปบังคับสัญญาณให้แสดงท่า นอกจากนี้เมื่อสัญญาณแสดงท่าแล้วจะมีการตรวจสอบสถานะของสัญญาณแสดงท่าถูกต้องสัมพันธ์กับการเตรียมเส้นทางหรือไม่ เช่นการเตรียมเส้นทางเข้าเส้นทางหลัก สัญญาณบอกทางแยกต้องติดขึ้นพร้อมกับสัญญาณสีเหลือง “ท่าระวัง” ในกรณีที่สัญญาณแสดงท่าไม่ถูกต้อง เช่น เตรียมทางเข้าทางหลักแล้วสัญญาณบอกทางแยกไม่ติดสัญญาณหลัก (สีแดง) จะไม่สามารถเปลี่ยนท่าสัญญาณไปเป็นสัญญาณสีเหลือง “ท่าระวัง” ไม่ได้เลย ซึ่งในกรณีนี้แสดงว่าสัญญาณเกิดขัดข้อง แต่จะสามารถให้ขบวนรถเข้ามาสู่สถานีได้ ต้องใช้สัญญาณเรียกเข้ามา นั่นคือต้องบังคับให้สัญญาณเรียกเข้าแสดงท่าอนุญาต (ไฟสีขาว 3 ดวง ติดขึ้น) เมื่อ พนักงานขับรถจะนำขบวนรถไฟเข้าสู่สถานี โดยปฏิบัติตามระเบียบการเดินรถที่กำหนดไว้

3.2.2.3 สัญญาณออก (starter signal)

เลขหมายเลข
15 16 17 และ 18

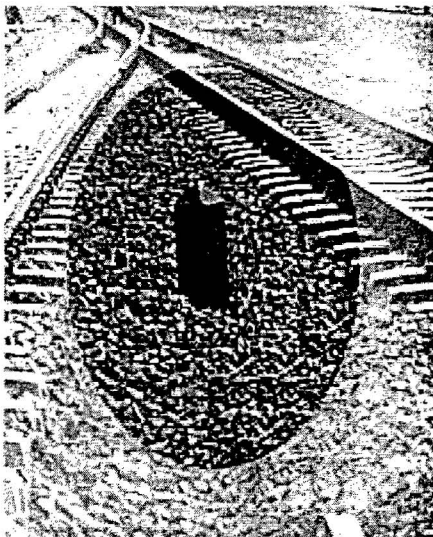


ภาพประกอบ 16 เสาสัญญาณออก Starter signal (การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 16)

จากภาพประกอบ 16 เป็นสัญญาณบังคับที่สามารถให้ขบวนรถหยุดหน้าสถานีหรืออนุญาตให้ขบวนรถเข้าสู่ตอนระหว่างสถานีทั้งสองเพื่อเดินไปอีกสถานีหนึ่ง (ปลายทาง)ได้ ประกอบด้วยสัญญาณหลัก 2 ดวงคือ สีแดงและสีเขียว สัญญาณในสภาวะปกติสัญญาณจะแสดง "ท่าห้าม" (สีแดง) คือในกรณีที่ยังไม่มีการเตรียมทางให้ขบวนรถออกจากสถานีเข้าสู่ตอนสัญญาณต้นนี้จะแสดง "ท่าห้าม" เมื่อต้องการที่จะเตรียมทางให้สัญญาณออกเปลี่ยนท่าเป็น "ท่าอนุญาต" (สีเขียว) เพื่อให้ขบวนรถไฟเข้าสู่ตอนไปยังสถานีปลายทางได้ จะต้องมีการขอทางสะดวก นั่นคือจะต้องได้รับความเห็นชอบยืนยันว่า "ตอนว่าง" (ไม่มีขบวนรถไฟเข้าออกก่อนหน้า) โดยสถานีปลายทางเสียก่อนโดยกระทำการผ่านเครื่องทางสะดวก เมื่อทำการขอทางสะดวกเรียบร้อยแล้ว จึงทำการเตรียมเส้นทางเพื่อให้สัญญาณออกเปลี่ยนจาก "ท่าห้าม" (สีแดง) มาเป็น "ท่าอนุญาต" (สีเขียว)

3.2.2.4 หลักเขตสับเปลี่ยน (limit shunt post)

เป็นหลักเขตแสดงระยะที่สามารถทำการสับเปลี่ยนขบวนรถได้ภายในย่านสถานีบนเส้นทางตรง ซึ่งจะกำหนดระยะจากฉนวนหัวต่อรางหน้าประแจเบอร์นอกสุดไปจนถึงจุดติดตั้ง ฉนวนหัวต่อราง



หลักเขตปลอดภัย (clearance post)



หลักเขตสับเปลี่ยน (limit shunt post)

ภาพประกอบ 17 หลักเขตสับเปลี่ยน (limit shunt post) และหลักเขตปลอดภัย (clearance post)

(การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 18)

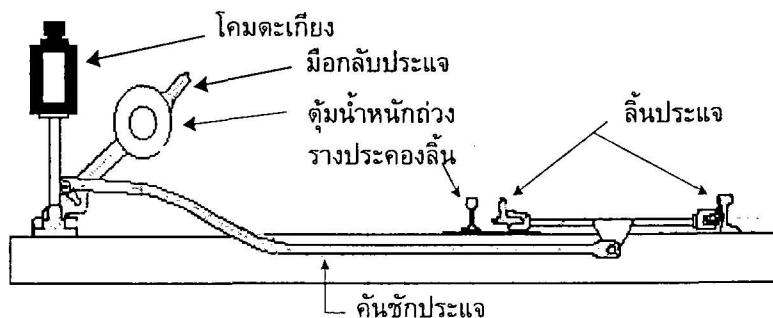
สำหรับเขตสับเปลี่ยน และที่ตำแหน่งนี้จะทำการติดตั้งหลักเขตสับเปลี่ยนด้านขวามือสำหรับทิศทางขบวนรถวิ่งออกจากสถานี ความยาวของระยะเขตสับเปลี่ยนไม่น้อยกว่า 500 เมตร ซึ่งเป็นระยะของความยาวขบวนรถมากที่สุด ระเบียบปฏิบัติเมื่อจะมีการเตรียมเส้นทางให้ขบวนรถวิ่งเข้าหรือออกจากสถานี ต้องหยุดทำการสับเปลี่ยน และจัดเก็บรถที่ไม่เกี่ยวข้องกับขบวนรถที่จะเดินทางไปยังปลายทาง ดังแสดงในภาพประกอบ 17

3.2.2.5 หลักเขตปลอดภัย (clearance post)

เป็นหลักสีแดงติดตั้งระหว่าง เส้นทางตรงกับเส้นทางแยกของชุดประแจ ณ ตำแหน่งซึ่งมีระยะห่างของศูนย์กลางราง ไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร ติดตั้งเพื่อแสดงส่วนที่แคบที่สุดระหว่างเส้นทางหลักกับเส้นทางตรง ณ ตำแหน่งประแจที่สามารถให้ขบวนรถจอดเทียบเคียงกัน ซึ่งขบวนรถไฟทั้งสองต้องไม่หยุดเลยหลักนี้ (ไปในทิศทางหน้าประแจ) ดังแสดงในภาพประกอบ 17

3.2.3 ประแจกลไฟฟ้า (electric point machine)

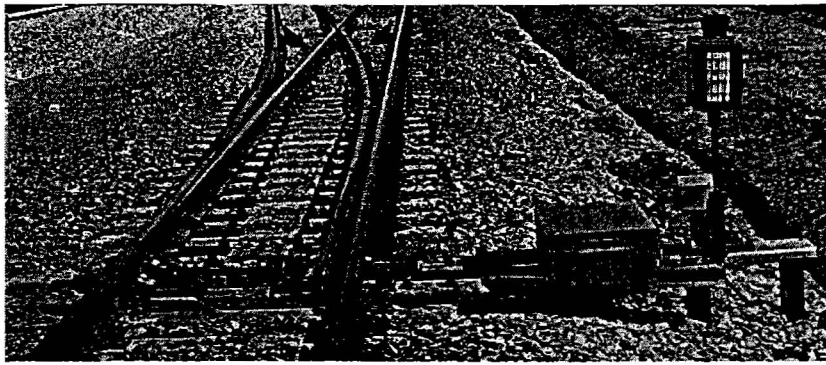
จากที่กล่าวมา ก่อนมีการวางรางรถไฟกำหนดจุดก่อสร้างในย่านสถานี ในการเดินขบวนรถไฟ ชุดประแจเป็นส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในย่านสถานีเพื่อเป็นจุดแยกเปลี่ยนทิศทางขบวนรถ เช่นเส้นทางแยกสำหรับเข้าสู่เส้นทางหลัก ในการก่อสร้างเส้นทางและย่านสถานีเมื่อเริ่มทำการติดตั้งชุดประแจในส่วนของชุดบังคับยังไม่มีการใช้ชุดบังคับอัตโนมัติ เพียงแต่ติดตั้งคันโยกสำหรับเปลี่ยนท่าประแจที่ปลายลิ้นซึ่งชุดประแจนี้เรียกว่า ประแจมือ ดังแสดงในภาพประกอบ 18



ภาพประกอบ 18 โครงสร้างประแจมือ (การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 19)

แต่เมื่อมีการติดตั้งระบบอัตโนมัติสัญญาณที่สถานีนั้นจะมีการติดตั้งชุดควบคุมบังคับด้วยไฟฟ้า ชุดประแจชนิดนี้เรียกว่า “ประแจกลไฟฟ้า” ดังแสดงในภาพประกอบ 19 ชุดประแจกลไฟฟ้าจะทำหน้าที่กลับประแจและล็อกปลายลิ้นให้อยู่ในท่าที่ต้องการ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องติดตั้งเข้าที่ปลายลิ้นประแจเส้นทางหลักๆ ที่มีความจำเป็นต่อการเดินขบวนรถไฟ เพื่อให้เกิดความคล่องตัวในการเตรียมเส้นทางและสามารถล็อกและตรวจสอบท่าประแจโดยอัตโนมัติทำให้ความปลอดภัยสูง การควบคุมบังคับประแจสามารถกระทำได้โดยการเตรียมเส้นทางหรือควบคุมโดยตรงจากปุ่มกดบังคับประแจที่ติดตั้งที่สถานีและนอกจากนี้ในสถานะประแจขัดข้องต้องมีมือหมุนสำหรับหมุนเปลี่ยนท่าประแจได้ที่ชุดหีบประแจโดยตรง

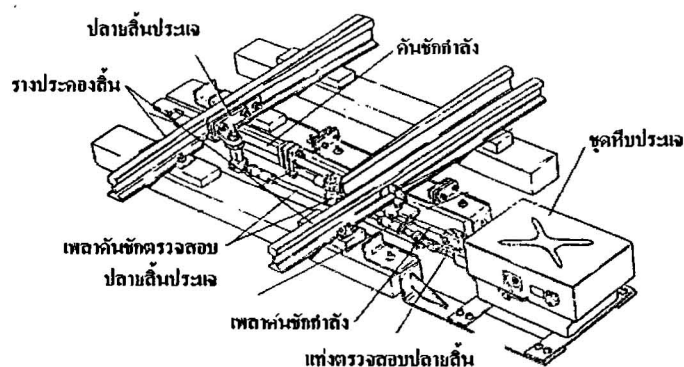
การจำแนกส่วนประกอบชุดประแจกลไฟฟ้าสามารถจำแนกตามอุปกรณ์การติดตั้งที่ปลายลิ้นจำแนกได้ 2 ส่วน คือ



ภาพประกอบ 19 ภาพประจกไฟฟ้า (การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 20)

ก. ชุดล็อกบังคับปลายลิ้น เป็นชุดทำงานเพื่อบังคับให้ปลายลิ้นเคลื่อนไปในท่าที่ต้องการ เมื่อเคลื่อนไปจนสุดแล้ว จะล็อกปลายลิ้นโดยใช้การล็อกทางกลให้อยู่กับที่

ข. ชุดขับเคลื่อน หรือ หีบประแจ เป็นชุดต้นกำเนิดกำลังในการขับเคลื่อนโดยใช้แรงบิดให้หมุนตามต้องการ นอกจากนี้ภายในหีบยังมีชุดตรวจสอบปลายลิ้น โดยมีคันชักที่ต่อมาจากปลายลิ้นทั้งสอง เป็นตัวดึงเข้าออกตามจังหวะห่วงปลายส่งไปขับเคลื่อนตรวจสอบปลายลิ้นประแจ (detector slide) ซึ่งเป็นหลักแบบแบบเลื่อนได้ (slide) ด้วยแรงจากปลายลิ้น ทำงานสัมพันธ์กับตำแหน่งหมุนสุดแกนชุดขับเคลื่อนในหีบประแจ จากชุดนี้จะมี contact switch สำหรับต่อทางไฟในชุดอินพุต / เอาต์พุต เพื่อส่งข้อมูลสถานะหรือทำประแจ



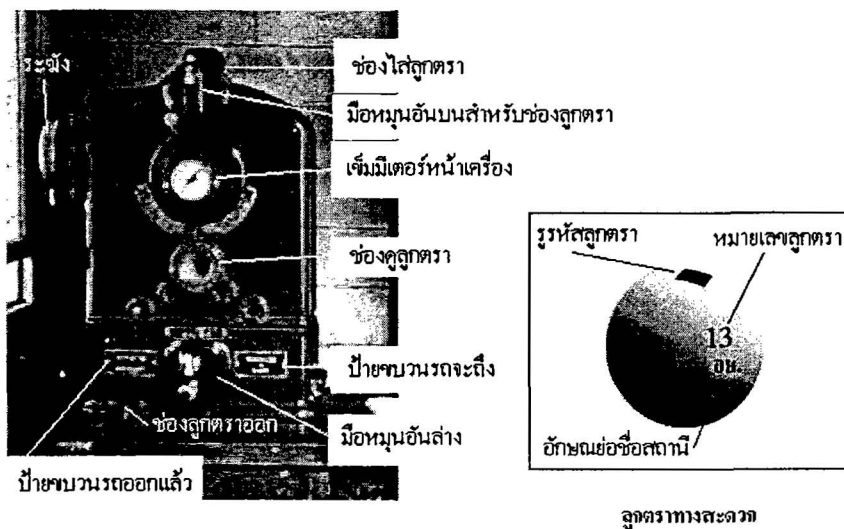
ภาพประกอบ 20 ส่วนประกอบของประจกไฟฟ้า (การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 21)

ไปยังจุดควบคุมและบรรยายเส้นทาง เพื่อจะได้ทราบว่าจะอยู่ในท่าที่ต้องการหรือไม่

สำหรับการบังคับให้มอเตอร์ทำงานในการขับเคลื่อนปลายลิ้นประแจนั้น จะรับอินพุตจากการเตรียมเส้นทางของระบบอัตโนมัติสัญญาณ เข้าสู่ชุดควบคุมจะทำการตรวจสอบท่าประแจว่าประแจอยู่ในท่าที่ต้องการหรือไม่ ถ้ายังไม่ถูกต้องก็จะส่งอินพุตไปควบคุมให้มอเตอร์ในชุดหีบประแจทำงานเพื่อกลับประแจยังท่าที่ต้องการ เมื่อถูกต้องและสนิทแล้วโดยตรวจสอบที่ชุดตรวจสอบปลายลิ้นประแจ ชุดควบคุมก็จะทำงานในขั้นตอนต่อไปนั้น คือ การควบคุมบังคับสัญญาณให้แสดงท่าตามที่ต้องการต่อไป ดังแสดงในภาพประกอบ 20

3.2.4 เครื่องขอและให้ทางสะดวก

ในระบบการเดินรถของการรถไฟแห่งประเทศไทยนั้นได้จัดระเบียบการเดินรถไฟไว้เป็นข้อปฏิบัติ ซึ่งเรียกว่า “ระเบียบตอนสมบุรณ์” เพื่อให้พนักงานขับรถมีความมั่นใจว่าทางข้างหน้าในระหว่างสองสถานีที่จะนำขบวนรถเข้าไปสู่สถานีไม่มีขบวนรถขบวนหนึ่งขบวนใดวิ่งเข้าไปก่อนหน้านั้นแล้วซึ่งการปฏิบัติพนักงานสถานีต้นทาง ก่อนที่จะอนุญาตให้ขบวนรถวิ่งออกจากสถานีไปสู่สถานีปลายทางนั้นจะต้องทำการ “ขอทาง” กับ สถานีปลายทางเสียก่อนเมื่อสถานีปลายทางรับทราบว่าจะมีขบวนรถวิ่งเข้ามาจะทำการ “ให้ทาง” ซึ่งกระบวนการ



ลูกตุรากลม

ภาพประกอบ 21 เครื่องทางสะดวกชนิดลูกตุรากลม (การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 24)

การขอและให้ทางกันนี้จะทำการผ่านเครื่องมือสื่อสารที่เรียกว่า “เครื่องตราทางสะดวก (token block)” เป็นเครื่องชนิดที่มีลูกตุรากลม ติดตั้งไว้ระหว่างสองสถานีที่ต้องการให้ขบวนรถวิ่งไปสู่ซึ่งกันและกัน ซึ่งเมื่อนายสถานีปลายทางได้ทำการยืนยันการให้ทางสะดวกหลังจากได้รับสัญญาณการขอทางสะดวกจากนายสถานีต้นทาง โดยจะทำการหมุนมือที่หน้าเครื่องไปทางตำแหน่งป้าย “ขบวนรถจะถึง” แล้วส่งสัญญาณกลับไปทางสถานีต้นทาง นายสถานีต้นทางจะทำการหมุนมือที่หน้าเครื่องมาที่ตำแหน่งป้าย “ขบวนรถออกแล้ว” ณ ตำแหน่งนี้ เครื่องตราทางสะดวกที่สถานีต้นทางจะบังคับให้ลูกตุรากลมออกจากเครื่อง 1 ลูก ลักษณะลูกตุรากลมจะเป็นทรงกลมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 40 มม. ใช้เป็นหลักฐานในการเดินขบวนรถออกจากสถานี โดยจะนำไปกับพนักงานขับรถและเมื่อขบวนรถวิ่งถึงสถานีปลายทาง พนักงานขับรถจะส่งมอบลูกตุรากลมให้กับนายสถานีปลายทางซึ่งจะนำใส่เข้าไปในเครื่องตราทางสะดวกทางช่องใส่ลูกตุรากลมแล้วทำการส่งสัญญาณมาที่สถานีต้นทางเพื่อดำเนินการ “คืนทาง” เพื่อให้ทางนั้นคืนสภาวะ “ทางปิด” หรือทางว่าง โดยมือหมุนที่หน้าเครื่องตราทางสะดวกของทั้งสองสถานีจะถูกทำให้อยู่ในตำแหน่ง “ทางปิด”

ในสภาวะก่อนที่จะเตรียมทางเพื่อให้สัญญาณอนุญาตให้ขบวนรถเข้าหรือออกจากสถานีนั้น จะต้องผ่านการ “ขอและให้ทาง” สะดวกทุกครั้งตามหลักการปฏิบัติในระเบียบตอนสมบุรณ์ ในการออกแบบระบบ จึงทำการเชื่อมโยงอินพุต/เอาต์พุตจากชุดควบคุมและบรรยายเส้นทางเข้าสู่เครื่องทางสะดวกเพื่อตรวจสอบสภาวะของเครื่องลูกตุรากลมว่าอยู่ในตำแหน่งใด ดังแสดงในภาพประกอบ 21

3.3 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณรถไฟที่สถานี

การกำหนดจุดติดตั้งอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณรถไฟที่สถานี นั้นคือเป็นการนำอุปกรณ์ต่างๆ จากข้อที่ 3.2 มาติดตั้งเชื่อมโยงเป็นระบบใช้ควบคุมและกำหนดทิศทางการเคลื่อนไหวกของขบวนรถที่วิ่งบนเส้นทางร่วมเดียวกัน รวมทั้งการสับหลักขบวนรถภายในย่านสถานีและยังเป็นจุดจอดของขบวนรถเพื่อรับส่งผู้โดยสาร แต่ในการกำหนดจุดต่างๆ จะต้องคำนึงถึงอัตราความเร็วสูงสุดที่ 120 กม./ชม. ความยาวของขบวนรถไฟที่ไม่เกิน 500 เมตร และการทำงานระหว่างอุปกรณ์ของระบบอาณัติสัญญาณจะต้องมีการบังคับสัมพันธ์ตอบสนองซึ่งกันและกัน

3.3.1 การกำหนดการแสดงท่าระบบอาณัติสัญญาณรถไฟ

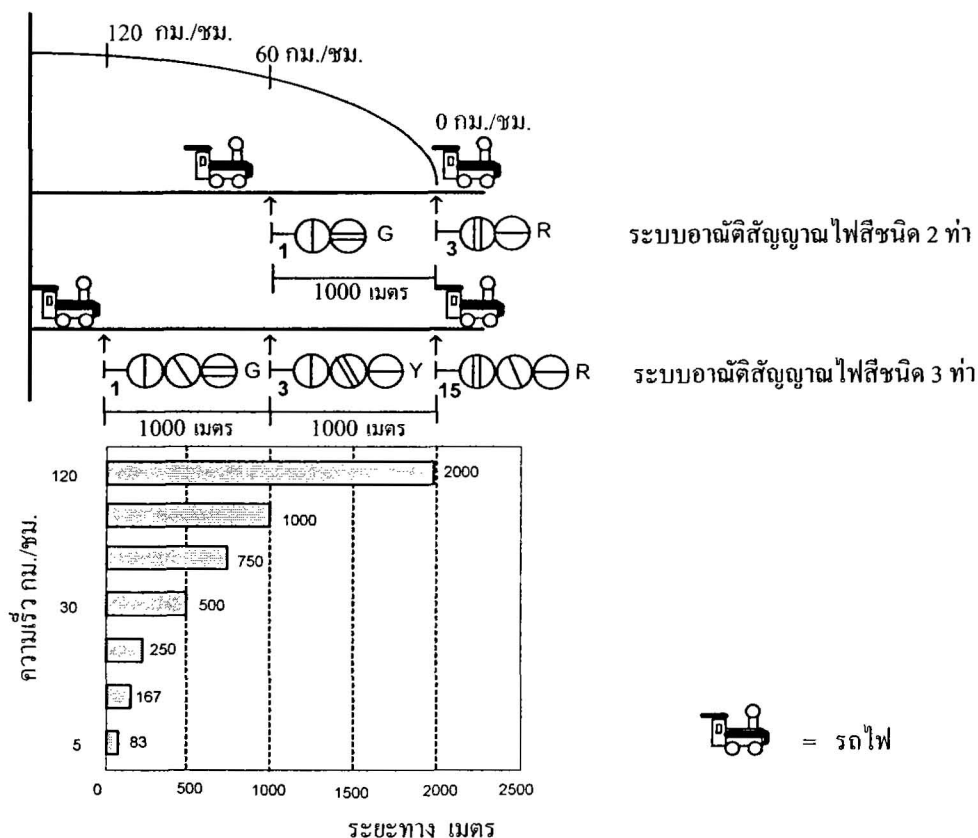
การแสดงท่าของอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณ ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันถูกกำหนดโดยการรถไฟแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นกฎข้อบังคับการเดินขบวนรถ (ขตร.) เปรียบเสมือนกฎหมายในการเดินขบวนรถไฟที่พนักงานขับรถ (พขร.) จะต้องศึกษาทำความเข้าใจเป็นกฎระเบียบสำหรับสื่อความหมายในการปฏิบัติเหมือนกันทุกเส้นทางทั่วประเทศเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและรวดเร็ว มากำหนดเงื่อนไขการเดินรถไฟที่ย่านสถานีในอนาคต ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 การแสดงท่าระบบอาณัติสัญญาณรถไฟ

ทิศทางขบวนรถ เข้าและออกสถานี (Route)	การแสดงท่า เสาสัญญาณเตือน (Warner Signal)	การแสดงท่า เสาสัญญาณเข้า (Home Signal)	การแสดงท่าประจำ (Point Machine)	การแสดงท่า เสาสัญญาณออก (Starter Signal)
สภาวะเบื้องต้นก่อนการควบคุมเงื่อนไขทุกเส้นทาง	สีเหลือง (Y)	สีแดง(R)	ทางตรง	สีแดง (R)
เงื่อนไขขบวนรถไฟเข้าจอดที่สถานีในขบวนที่ 1	สีเขียว (G)	สีเหลือง (Y)	ทางตรง	สีแดง (R)
เงื่อนไขขบวนรถไฟวิ่งออกจากสถานีในขบวนที่ 1	สีเหลือง (Y)	สีแดง (R)	ทางตรง	สีเขียว (G)
เงื่อนไขขบวนรถไฟเข้าจอดที่สถานีในขบวนที่ 2	สีเหลือง (Y)	สีเหลือง (Y) + Junction Sig	ทางหลัก	สีแดง (R)
เงื่อนไขขบวนรถไฟวิ่งออกจากสถานีในขบวนที่ 2	สีเหลือง (Y)	สีแดง (R)	ทางหลัก	สีเขียว (G)
เงื่อนไขขบวนรถไฟวิ่งผ่านสถานีในขบวนที่ 1	สีเขียว (G)	สีเขียว (G)	ทางหลัก	สีเขียว (G)
เงื่อนไขระบบขัดข้อง	สีเหลือง (Y)	สีแดง (R) +Junction, +Call-On Sig	ทางตรง, ทางหลัก	สีแดง (R)

3.3.2 ความจุของทาง (track capacity)

ความจุของทาง หมายถึงจำนวนขบวนรถไฟสูงสุดที่สามารถวิ่งได้บนเส้นทางหรือรางรถไฟต่อวัน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ สำหรับการออกแบบระบบอาณัติสัญญาณรถไฟ ในที่นี้จะพิจารณาส่วนของอัตราความเร็วสูงสุดของรถไฟที่สามารถวิ่งได้ตามมาตรฐานการขนส่งทางรถไฟ โดยอยู่ที่ 120 กม./ชม. ที่ความกว้างระหว่างรางรถไฟที่ 1 เมตร ซึ่งค่านี้เป็นค่าที่ปลอดภัยมากที่สุด สำหรับสภาพเส้นทางการเดินขบวนรถไฟตามปกติและเมื่อขบวนรถไฟวิ่งผ่านระบบอาณัติสัญญาณชนิดต่าง ๆ เช่น ระบบอาณัติสัญญาณไฟสีชนิด 2 ท่า ประกอบด้วยสีเขียวและสีแดงหรือสีเขียวและสีเหลือง ส่วนระบบอาณัติสัญญาณไฟสีชนิด 3 ท่า ประกอบด้วยสีเขียว สีเหลืองและสีแดง ค่าอัตราความเร็วที่ได้จะมีการเปลี่ยนแปลงตามชนิดของท่าสัญญาณ ดังแสดงตามสัญลักษณ์อาณัติสัญญาณในภาพประกอบ 22



ภาพประกอบ 22 ระยะเบรกและหยุดขบวนรถไฟ (การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 27)

3.3.3 ระบบอาณัติสัญญาณ (Signalling system)

ระบบอาณัติสัญญาณเป็นระบบที่ใช้ควบคุมการเดินขบวนรถไฟ ซึ่งวิธีการควบคุมอาศัยสัญญาณไฟสีชนิดต่างๆ ร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ เชื่อมต่อด้วยสายเคเบิล (Cable) ที่วางใต้ดินขนานกับเส้นทางรถไฟเป็นอุปกรณ์รับและส่งสัญญาณ โดยการออกแบบนั้นจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัย และต้องเป็นไปตามเงื่อนไขของการเดินขบวนรถไฟแห่งประเทศไทย ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยรูปแบบของระบบอาณัติสัญญาณที่ได้จะขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ เช่น พื้นที่ลาดชัน ทางโค้งและเขตชุมชน ยังรวมถึงงบประมาณที่ใช้ด้วย

จากหัวข้อ 3.1 ถึง 3.3 ถูกนำมาใช้ในการออกแบบระบบอาณัติสัญญาณ ซึ่งการกำหนดระยะติดตั้งอุปกรณ์อาณัติสัญญาณภายในย่านสถานีต้องกำหนดจุดเริ่มต้น โดยให้สถานีเป็นจุดศูนย์กลางแบ่งย่านสถานีออกเป็น 2 ด้าน คือด้านล่อง (Down Side) เป็นเส้นทางรถไฟด้านต้นตอนหรือต้นทาง โดยกำหนดอุปกรณ์ด้วยหมายเลขทั้งหมด ดังแสดงในภาพประกอบ 23 ซึ่งจะตรงกันข้ามกับด้านขึ้น (Up Side) ที่มีการกำหนดหมายเลขอุปกรณ์เป็นเลขคู่ทั้งหมดเช่นกัน ดังแสดงในภาพประกอบ 24 ในการกำหนดระยะจุดติดตั้งอุปกรณ์ทั้ง 2 ด้าน จะเหมือนกันแต่การกำหนดจุดติดตั้งจะแสดงเฉพาะด้านขึ้นของสถานีเท่านั้น และการวางระยะอุปกรณ์จะเริ่มจากการกำหนดจุดในการติดตั้งอุปกรณ์ ซึ่งในที่นี้จะแบ่งออกเป็น 5 จุด ดังแสดงในภาพประกอบ 25 ดังนี้

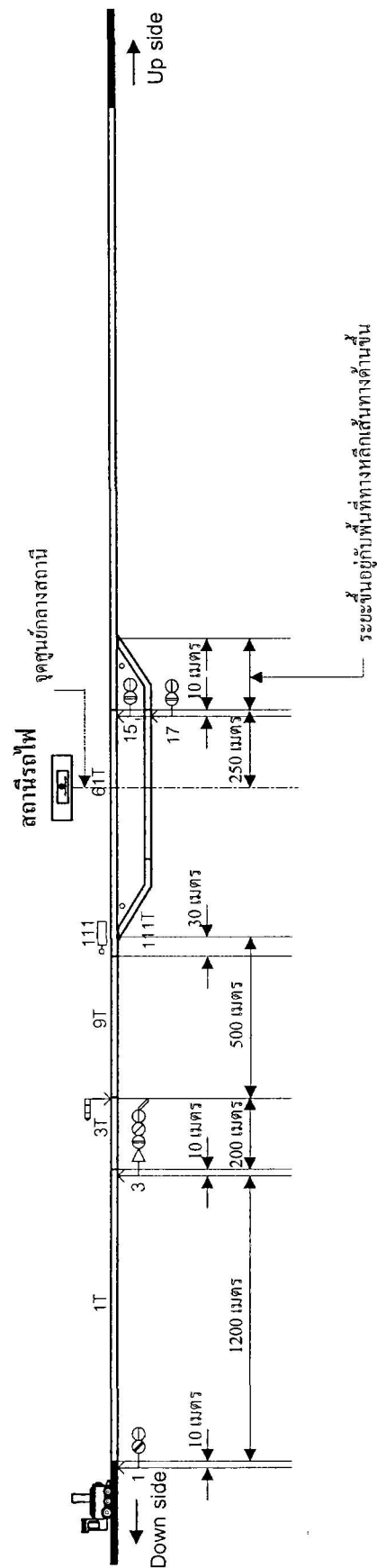
จุดที่ 1 เริ่มจากการกำหนดพื้นที่สำหรับรับส่งผู้โดยสารและสินค้าที่ชานชาลาย่านสถานี โดยให้สถานีเป็นจุดศูนย์กลางเริ่มในการกำหนดระยะทาง ซึ่งในจุดนี้จะต้องคำนึงถึงความหนาแน่นของผู้ใช้บริการโดยสารกับพื้นที่รองรับ มาออกแบบกำหนดระยะติดตั้งอุปกรณ์ ในที่นี้การรถไฟฯ ได้กำหนดระยะทางไม่น้อยกว่า 500 เมตร เพื่อให้สอดคล้องกับกฎของการรถไฟฯ ที่มีความยาวของขบวนรถไฟสูงสุดไม่เกิน 500 เมตร และต้องแบ่งรางรถไฟออกเป็น 2 เส้นทาง คือทางตรงและทางหลัก เพื่อใช้ในการสับเปลี่ยนหรือหลักขบวนรถไฟ จากนั้น จึงทำการติดตั้งวงจรไฟตอน (Track Circuit) เบอร์ 61T และ 62T และติดตั้งเสาสัญญาณออก (Starter signal) ประจำเส้นทางเบอร์ 15 16 17 และ 18 มีระยะห่าง 10 เมตร จากจุดตัดของ Feed (F) และ Relay (R) ของวงจรไฟตอนเบอร์ 61T และ 62T

จุดที่ 2 จะใช้พื้นที่ในการวางประแจกล (Point Machine) เบอร์ 112 ที่จุดเส้นทางแยกกำหนดระยะออกไปทางด้านขึ้นอีก 30 เมตร เป็นจุดสิ้นสุดวงจรไฟตอนเบอร์ 112T

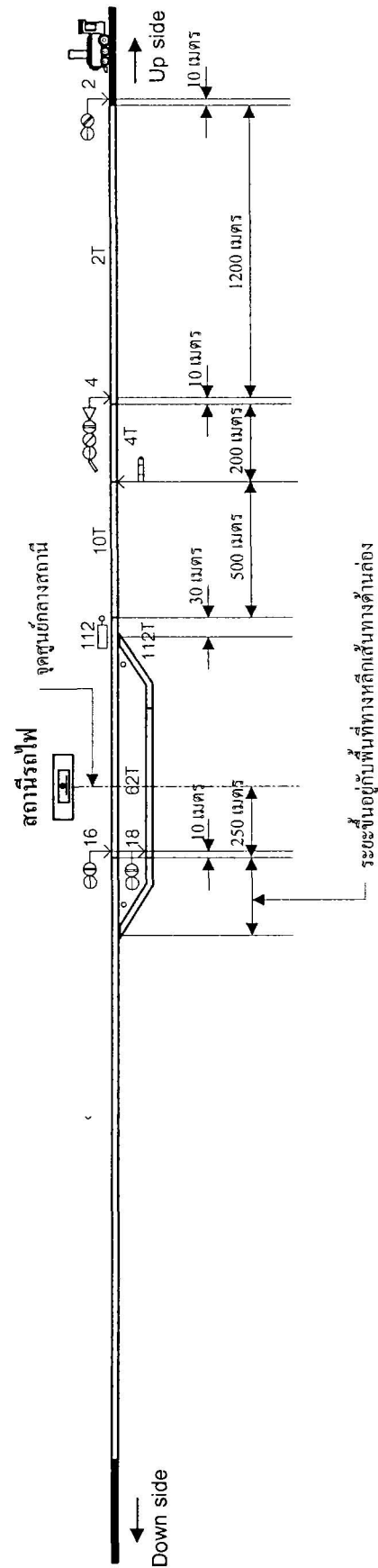
จุดที่ 3 จะใช้เป็นพื้นที่ในการสับเปลี่ยนขบวนรถไฟ หรือตัดต่อโบกี้บรรทุกสินค้า การกำหนดระยะสิ้นสุดจากจุดที่ 2 ออกไปทางด้านขึ้นอีกไม่น้อยกว่า 500 เมตร เพื่อติดตั้งวงจรไฟตอนเบอร์ 10T ช่วงปลายเส้นทางเป็นจุดสิ้นสุดวงจรไฟตอนเบอร์ 10T ซึ่งเป็นจุดติดตั้งเสาเขตสับเปลี่ยน (Limit Shunt Post) เพื่อบ่งบอกเขตการเดินรถและระยะเส้นทางช่วงนี้จะสัมพันธ์กับการออกแบบจุดที่ 1

จุดที่ 4 คือเขตปลอดภัยโดยจะใช้ในการป้องกันในกรณีไม่สามารถหยุดขบวนรถไฟได้ ในเขตหน้าเสาสัญญาณเข้า (Home Signal) เบอร์ 4 หรือขอบเขตพื้นที่วงจรไฟตอนเบอร์ 2T ที่เสาสัญญาณเข้าแสดงท่าห้าม (สีแดง) ซึ่งระยะเขตปลอดภัยนี้สามารถให้ขบวนรถไฟแล่นทางเข้าไปในวงจรไฟเบอร์ 4T ได้ไม่เกิน 200 เมตร (การกำหนดระยะขึ้นอยู่กับอัตราความเร็วของขบวนรถไฟด้วย) และจุดสิ้นสุดวงจรไฟตอนเบอร์ 4T ออกไปอีก 10 เมตร เป็นจุดที่ติดตั้งเสาสัญญาณเข้าเบอร์ 4

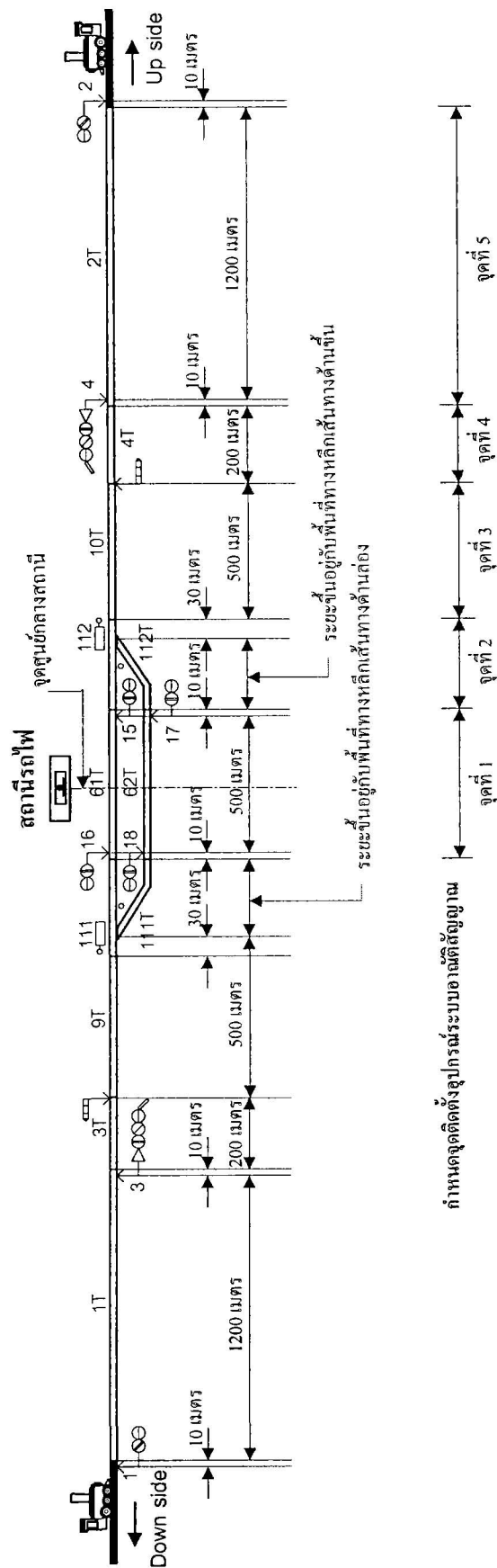
จุดที่ 5 เป็นเขตเสาสัญญาณเตือน (Warner Signal) เบอร์ 2 โดยพื้นที่นี้ใช้เป็นบริเวณให้พนักงานขับรถตรวจสอบการแสดงท่าระบบสัญญาณและสภาพย่านสถานีและเส้นทางในการเข้าสู่สถานี ซึ่งใช้เสาสัญญาณเข้าเบอร์ 4 และเสาสัญญาณเตือนเบอร์ 2 เป็นตัวบ่งบอกและมีระยะห่างระหว่างเสาสัญญาณทั้ง 2 ด้าน เป็นระยะทาง 1200 เมตร ซึ่งใช้ระยะช่วงนี้ในการเบรคเพื่อหยุดขบวนรถไฟที่อัตราความเร็วกำหนด ดังแสดงในภาพประกอบ 22



ภาพประกอบ 23 การกำหนดจุดติดตั้งอุปกรณ์ระบบอัตโนมัติสัญญาณเส้นทางด้านลง
(การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543:28)



ภาพประกอบ 24 การกำหนดจุดติดตั้งอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณในเส้นทางด้านขึ้น
(การรถไฟแห่งประเทศไทย, 2543:29)

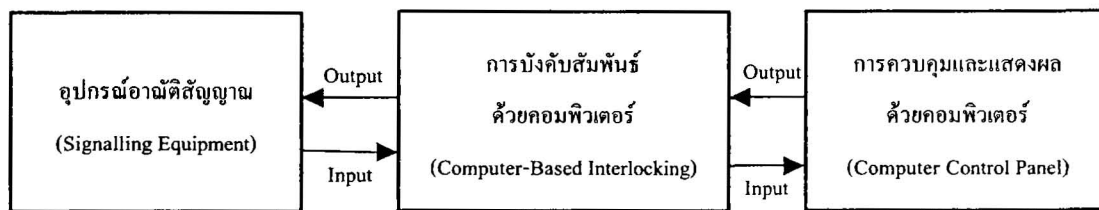


กำหนดจุดติดตั้งอุปกรณ์ระบบอัตโนมัติสัญญาณ

ภาพประกอบ 25 แสดงจุดติดตั้งอุปกรณ์ระบบอัตโนมัติสัญญาณในย่านสถานีรถไฟ
(การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543:30)

3.3.4 ระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Interlocking system: CBI.)

ระบบระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ CBI ซึ่งถูกสร้างขึ้นอันเนื่องมาจากข้อเสียของระบบ ARI ซึ่งระบบ CBI จะให้ขีดความสามารถในการทำงานที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยระบบนี้จะอาศัยการนำเอาโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์มาออกแบบระบบ ตามเงื่อนไขที่กำหนดของการเดินขบวนรถที่เป็นไปตามการเขียนตารางควบคุม ที่ได้จากการวางแผนการดำเนินงานในระบบอาณัติสัญญาณดังกล่าวประกอบ 25 ซึ่งระบบ CBI จะมีโครงสร้างการทำงานของระบบดังแสดงในภาพประกอบ 26

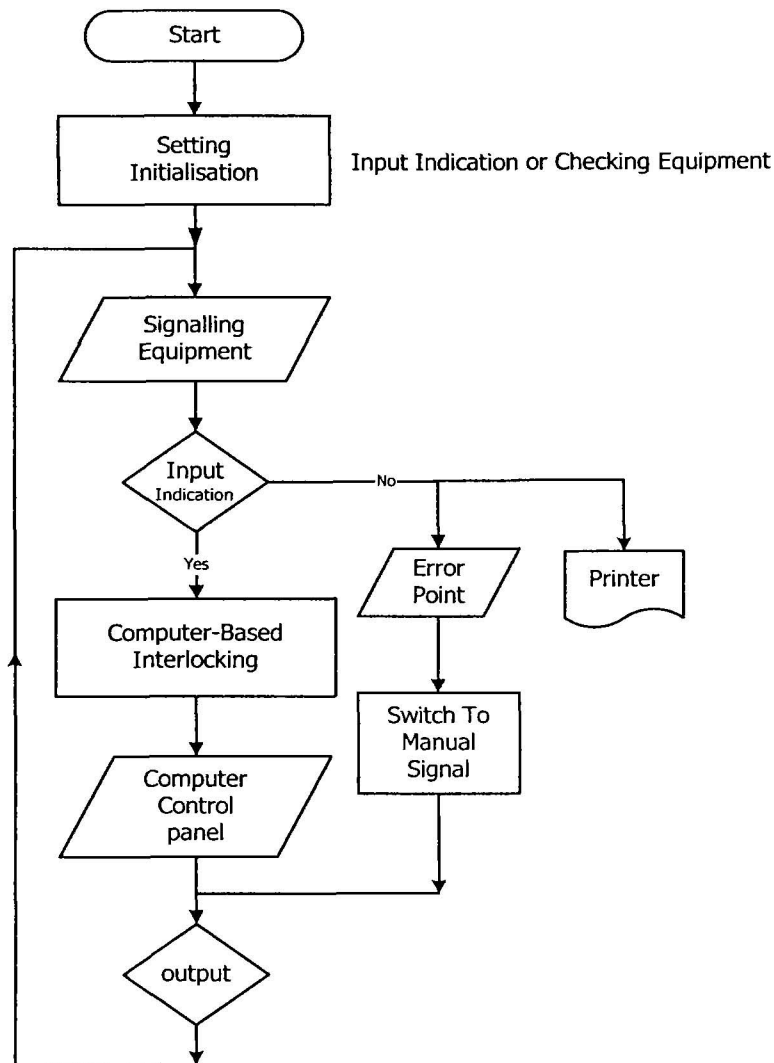


ภาพประกอบ 26 โครงสร้างระบบ CBI (การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 32)

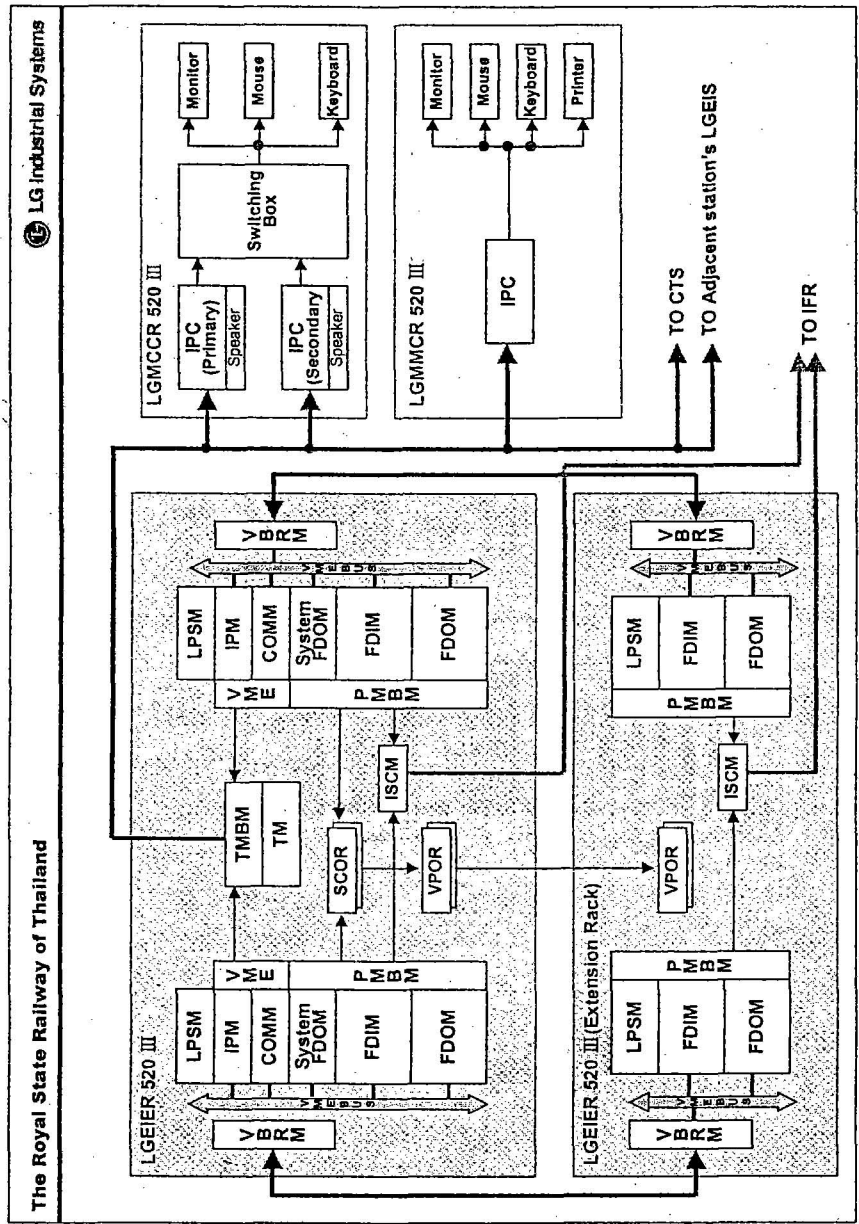
จากรูปโครงสร้างของระบบ CBI สามารถจำแนกออกเป็น 3 ส่วน ซึ่งได้แก่ อุปกรณ์อาณัติสัญญาณ (Signalling Equipment) เป็นส่วนอุปกรณ์อาณัติสัญญาณที่ติดตั้งอยู่บนเส้นทางรถไฟ มีหน้าที่กำหนดทิศทางการเดินขบวนรถ โดยการทำงานของระบบจะรับคำสั่งทั้งหมดจากอุปกรณ์ชนิดต่างๆ มาตรวจสอบสถานะการแสดงผลสัญญาณแล้วจะส่งผลที่ได้รับไปยังส่วนต่อไปคือ การบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Interlocking) ที่ทำหน้าที่เป็นส่วนในการคำนวณและประมวลผล (Central Processing Unit: CPU) การแสดงผลสถานะการบังคับสัมพันธ์ (Interlocking) ของระบบอาณัติสัญญาณระหว่างระบบสัญญาณกับระบบสัญญาณ และระบบสัญญาณกับระบบประแจกล โดยมีระบบวงจรไฟตอน เป็นอุปกรณ์ตรวจสอบสภาพเส้นทางและสิ่งกีดขวาง ซึ่งจะมีการควบคุมและการแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Control Panel) เป็นส่วนแสดงผลการทำงานของระบบอาณัติสัญญาณทั้งหมดทางจอคอมพิวเตอร์ของคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถสั่งการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ทำงานตามตารางควบคุมการเดินขบวนรถได้อีกด้วย

จากการอาศัยโครงสร้างของระบบ CBI ที่ประกอบไปด้วยส่วนหลัก 3 ส่วน นำมาเขียน Flow Chart Diagram ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพประกอบ 27 โดย Flow Chart Diagram ถูกสร้างจากการพิจารณาโครงสร้างทั้งหมดของระบบว่าประกอบด้วยอะไรบ้างโดยสามารถอธิบายได้ดังนี้ เริ่มต้นการทำงาน (Start) อุปกรณ์ในระบบจะถูกตั้งสถานะ (Setting Initialization) และมีการตรวจสอบสถานะของอินพุต (Input Indication) ต่างๆ ของอุปกรณ์อาณัติสัญญาณ (Signalling Equipment) ทั้งหมดว่ามีการผิดพลาดหรือไม่ ถ้าไม่ผิดพลาดข้อมูลจะถูกส่งไปยังหน่วยคำนวณและประมวลผล (Computer-Based Interlocking) โดยข้อมูลจะต้องถูกส่งไปยังส่วนแสดงผลของระบบ (Computer Control Panel) โดยเป็นภาพรวมบนจอคอมพิวเตอร์ของคอมพิวเตอร์ และสามารถควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมดได้ด้วย สำหรับกรณีข้อมูลผิดพลาด ข้อมูลอินพุต (Input Indication) จะต้องถูกส่งไปแสดงในจุดบกพร่อง (Error Point) รวมทั้งออกทางเครื่องพิมพ์ (Printer) เพื่อให้ทราบจุดบกพร่องของอุปกรณ์ และเพื่อเปลี่ยนแปลงการควบคุมการทำงานให้เป็นระบบการบังคับสัมพันธ์ทางกลแทนระบบการบังคับสัมพันธ์ทางคอมพิวเตอร์

หลังจากการกำหนดจุดติดตั้งอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณที่สถานีเรียบร้อยแล้ว ยังไม่สามารถควบคุมและกำหนดทิศทางการวิ่งขบวนรถไฟได้ จึงต้องกำหนดเงื่อนไขการวิ่งขบวนรถไฟเข้าและออกย่านสถานี โดยอาศัยการแสดงผลท่าและสถานะของระบบอาณัติสัญญาณรถไฟมาออกแบบตารางควบคุมบังคับสัมพันธ์ (control table) ต่อไป



ภาพประกอบ 27 โครงสร้าง Flow Chart Diagram ของระบบ CBI
(การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2543 : 34)



ภาพประกอบ 28 แสดงอุปกรณ์การบังคับสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)
(การรถไฟแห่งประเทศไทย. 2545:13)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของประเทศไทย มีรูปแบบหลักสูตรที่จัดให้กับกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกัน โดยอาศัยขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีรูปแบบคล้ายกับการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมดังนี้

วิจิต สุรัตน์เรืองชัย (2534 : 86-88) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมโรคเอดส์สำหรับครูประถมศึกษา เป็นการศึกษาในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน การสร้างหลักสูตรในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาเพื่อจัดเตรียมข้อมูลต่าง ๆ โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และการสำรวจข้อมูลพื้นฐานสำหรับสร้างหลักสูตรต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างหลักสูตร ในขั้นตอนนี้เป็นการสร้างหลักสูตรการฝึกอบรม ให้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐาน โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ขั้นตอนย่อย คือ การสร้างโครงร่างหลักสูตร การประเมินโครงร่างหลักสูตร และการปรับปรุงโครงร่างหลักสูตร เมื่อเสร็จสิ้นตามขั้นตอนจะได้หลักสูตรฝึกอบรมแบบโครงร่างเพื่อนำไปทดลองใช้ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรในขั้นตอนนี้เป็นการแก้ไขหลักสูตรให้อยู่ในลักษณะสมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้จริงต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การติดตามผลจากการทดลองใช้หลักสูตรในขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาผลกระทบจากการทดลองใช้หลักสูตรที่มีต่อนักเรียนประถมศึกษา เพื่อใช้เป็นข้อมูลยืนยันถึงคุณภาพของหลักสูตรที่สร้างขึ้น นอกเหนือไปจากคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้ว

วิเชียร จันทะโชติ (2540:บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรป้องกันยาเสพติดสำหรับนักศึกษาอุตสาหกรรมศึกษา สถาบันราชภัฏอุดรธานี ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัย 3 ขั้นตอน คือขั้นการสำรวจความรู้พื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรการป้องกันยาเสพติด ขั้นการพัฒนาหลักสูตรการป้องกันยาเสพติด และขั้นการประเมินหลักสูตรและการปรับปรุงแก้ไขและได้นำผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ด้านความรู้ เจตคติ พฤติกรรมเกี่ยวกับยาเสพติด และความต้องการเข้ารับการอบรมของนักศึกษามากำหนดเป็นสภาพปัญหาและความจำเป็น จุดมุ่งหมายของหลักสูตร และเนื้อหาวิชา เรื่องการป้องกันยาเสพติดความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายยาเสพติด คุณภาพชีวิตเพื่อการป้องกันยาเสพติดและการบำบัดรักษามายกร่างหลักสูตร โดยหลักสูตรนี้ประกอบด้วยชื่อหลักสูตร หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหาวิชา กิจกรรมการอบรม สื่อที่ใช้ในการอบรม การวัดและประเมินผล และยังได้นำผลการประเมินหลักสูตร และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาอุตสาหกรรมศึกษา สถาบันราชภัฏอุดรธานี มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับยาเสพติดและเรื่องฤทธิ์ของยาเสพติดแต่ละตัวอยู่ในขั้นต่ำ ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่ยังสับสนไม่แน่ใจ เช่น บุหรี่ เหล้า กัญชา ยาม้า และสารระเหยและนักศึกษามีความรู้ว่ายาเสพติดที่แพร่ระบาดมากในโรงงานอุตสาหกรรมและในสถานศึกษาด้านเจตคติเกี่ยวกับยาเสพติด นักศึกษามีเจตคติว่ายาเสพติดเป็นสิ่งไม่ดีเมื่อเสพเข้าไปแล้วจะสร้างปัญหาให้กับตัวเอง และสังคม ยาม้าเป็นยาเสพติดที่อันตรายต่อสุขภาพมากที่สุด การประกอบอาชีพช่างหรือทำงานอยู่ในโรงงานอุตสาหกรรมจะทำให้เครียด การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และการคบเพื่อนที่ไม่ดีจะมีโอกาสใช้ยาเสพติดมาก ด้านพฤติกรรมเกี่ยวกับยาเสพติด นักศึกษาเคยใช้ยาเสพติดบ้าง คือ บุหรี่ และเหล้ามากที่สุด

สุด ด้านความต้องการเข้ารับการอบรมการป้องกันยาเสพติดนักศึกษาต้องการเข้ารับการอบรมการป้องกันยาเสพติดมาก

เจลา มิสตีย์ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมการป้องกันโรคเอดส์สำหรับผู้ใช้แรงงานในโรงงานอุตสาหกรรม จังหวัดสิงห์บุรี ซึ่งมีขั้นตอนการวิจัย 4 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจข้อมูลพื้นฐาน โดยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่เกี่ยวข้อง สำรวจข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความรู้ เจตคติ พฤติกรรมในการป้องกันโรคเอดส์ และความต้องการเข้ารับการฝึกอบรม

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร เป็นการนำผลจากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานมาสร้างเป็นหลักสูตรเพื่อใช้ในการฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วยสภาพปัญหาและความจำเป็น จุดมุ่งหมายและหน่วยการฝึกอบรมจำนวน 5 หน่วย ได้แก่ 1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโรคเอดส์ 2. การติดต่อและอาการของโรคเอดส์ 3. การรักษาและการป้องกันโรคเอดส์ 4. การปฏิบัติตนเมื่อติดเชื้อและการอยู่ร่วมกับผู้ติดเชื้อเอดส์ 5. ปฏิบัติการทัศนศึกษาสถานบำบัดผู้ติดเชื้อและผู้ป่วยเอดส์ ซึ่งแต่ละหน่วยประกอบด้วย จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เนื้อหาการฝึกอบรม กิจกรรมการฝึกอบรม สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรม และการประเมินผล

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกัน ทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมเพื่อหาความเชื่อมั่น และประสิทธิภาพของหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 4 การแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร เป็นการกระทำภายหลังการทดลองใช้หลักสูตรโดยปรับปรุงแก้ไขสภาพปัญหาและความจำเป็น จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาการฝึกอบรม กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรมให้มีความเหมาะสม โดยคำนึงถึงความประหยัดและสะดวกต่อการนำไปใช้ฝึกอบรม

สันทัศน์ วงศ์มาก (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมช่างเทคนิคระบบสื่อสารใยแก้วนำแสงขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยซึ่งมีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาความต้องการและความรู้ทางเทคนิคของช่างเทคนิคระบบสื่อสารใยแก้วนำแสง มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาความต้องการพัฒนาความสามารถ ด้านวิชาการระบบสื่อสารใยแก้วนำแสง โดยวิเคราะห์บทบาทหน้าที่ของหน่วยงาน ความต้องการของหัวหน้าหน่วยงาน และความต้องการของช่างเทคนิคเกี่ยวกับขอบข่ายภาระงาน ความรู้ความสามารถในการทำงาน และทักษะในการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนที่ 2 สร้างหลักสูตรฝึกอบรมช่างเทคนิคระบบสื่อสารใยแก้วนำแสง โดยกำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ขอบเขตเนื้อหาหลักสูตร สร้างอุปกรณ์ฝึกอบรม กำหนดระยะเวลาฝึกอบรม จัดทำแผนตารางการฝึกอบรม ตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ และการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความสามารถด้านวิชาการระบบสื่อสารใยแก้วนำแสง โดยดำเนินการฝึกอบรม

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ ความต้องการทางด้านวิชาการของผู้เข้าฝึกอบรม มี 5 ด้าน คือด้านหลักการ จัดและบริหารฝึกงาน ด้านความรู้และงานทางช่าง ด้านเทคนิคและวิธีฝึกอบรม ด้านการผลิตและการใช้ฝึกอบรม และด้านการวัดและการประเมินผล

ภาณุ พรหมประทาน. (2545 : บทคัดย่อ). ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุม ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม เพื่อการเดินรถสำหรับพนักงานเทคนิคและนายตรวจสายบรรจุใหม่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ซึ่งการวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างหลักสูตรฝึกอบรม การควบคุม ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม เพื่อการเดินรถ และ

ศึกษาสมรรถภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานเทคนิคและนายตรวจสายบรรจุใหม่ในฝ่ายการอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม ของการรถไฟแห่งประเทศไทย กลุ่มตัวอย่างการวิจัยเป็นพนักงานเทคนิคที่บรรจุใหม่ จำนวน 21 คน และผู้บังคับบัญชาระดับสารวัตรของพนักงานเทคนิคที่บรรจุใหม่ จำนวน 16 คน รวมกลุ่มตัวอย่าง 37 คน เครื่องมือรวบรวมข้อมูลในการวิจัยคือ แบบสอบถามความคิดเห็นก่อนและหลังการฝึกอบรม เพื่อประเมินความสามารถของพนักงานเทคนิคและนายตรวจสายจากผู้บังคับบัญชา แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้หลักสูตรฝึกอบรมของผู้เข้ารับการอบรม แบบทดสอบความรู้ความสามารถก่อนและหลังการฝึกอบรม และแบบสอบถามความสามารถนำความรู้ไปใช้งานของผู้ผ่านการอบรม

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. หลักสูตรฝึกอบรม การควบคุม ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณ และโทรคมนาคม เพื่อการเดินรถ สำหรับพนักงานเทคนิคและนายตรวจสายบรรจุใหม่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ที่สร้างขึ้นเป็นหลักสูตรฝึกอบรมที่มีเนื้อหาด้านงานสารบรรณ งานพัสดุ งานบัญชีและการเงิน ระบบโทรคมนาคม และระบบอาณัติสัญญาณเพื่อการเดินรถ การปฏิบัติงานควบคุม ตรวจสอบ และบำรุงรักษา ใช้เวลาอบรม 4 สัปดาห์ รวม 132 ชั่วโมง ใช้เทคนิคการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ มีการบรรยายภาคทฤษฎีร่วมกับการฝึกปฏิบัติ
2. สมรรถภาพในการปฏิบัติงานทั้งด้านความรู้ความสามารถ และด้านเทคนิควิธีการของพนักงานเทคนิคหลังจากได้รับการฝึกอบรมสูงขึ้น
3. ความคิดเห็นของพนักงานเทคนิคต่อการใช้หลักสูตรฝึกอบรมทั้ง 4 ด้านคือ ด้านความพร้อมในการจัดการฝึกอบรม ด้านหลักสูตรฝึกอบรม ด้านการดำเนินการฝึกอบรม และด้านการประเมินผลและติดตามผลการฝึกอบรมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบุคลากรทั้งหมดจะเห็นได้ว่า รูปแบบและขั้นตอนการดำเนินงานมีลักษณะคล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันตรงลักษณะของงานและกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกัน ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานให้สำเร็จลุล่วงได้นั้นมากมาย จากงานวิจัยต่าง ๆ ได้เสนอแนะให้เห็นวิธีการ หรือกิจกรรมที่ควรปฏิบัติอย่างชัดเจน ผู้วิจัยได้นำผลของการวิจัยที่ศึกษามานี้เป็นแนวทางในการตั้งสมมุติฐานในการวิจัยเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย และเป็นแนวทางในการพัฒนาบุคลากรของงานวิจัยนี้ด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทยนั้น จะดำเนินการโดยวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีขั้นตอนของการวิจัย ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนพัฒนาหลักสูตร
- ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่
- ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร
- ขั้นตอนที่ 4 การแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพทั่วไป สภาพปัญหาและความรู้พื้นฐาน เป็นการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่จะนำมาเป็นแนวทางในการร่างหลักสูตร ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยทำการศึกษา ดังนี้

1. ศึกษาหน้าที่ ความรับผิดชอบและขอบเขตภาระกิจงานในหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ของงานโครงการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย โดย

1.1 วิเคราะห์หน้าที่ ความรับผิดชอบและขอบเขตภาระกิจงานจาก กฎ ข้อบังคับการรถไฟแห่งประเทศไทย ข้อบังคับและระเบียบการเดินรถ พ.ศ. 2535 และมาตรฐานกำหนดตำแหน่งพนักงานของการรถไฟแห่งประเทศไทย

1.2 วิเคราะห์งานในหน้าที่ที่เปลี่ยนไป เพื่อจะได้ทราบว่างานในหน้าที่ใหม่งานใดที่จำเป็นต้องดำเนินการฝึกอบรม และงานส่วนนี้มาวิเคราะห์ว่าหน้าที่ใหม่นั้นจะต้องทำหน้าที่อะไรบ้าง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะนำมาพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับสภาพ ความต้องการพัฒนาความรู้ ทักษะ และเทคโนโลยีใหม่

2. สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้อง เป็นการศึกษาเพื่อจัดเตรียมข้อมูลด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของหลักสูตร เอกสารคู่มือ กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรมและข้อเสนอแนะต่างๆ โดย

2.1 สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ระดับควบคุมและสั่งการ จำนวน 6 คน ในหัวข้อต่างๆ ดังนี้

- 2.1.1 ความคิดเห็นต่อการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ
- 2.1.2 คุณค่าของการเปลี่ยนแปลงระบบต่อการทำงาน
- 2.1.3 กลุ่มผู้ปฏิบัติงานเป้าหมายและความคาดหวังต่อผู้ปฏิบัติงาน
- 2.1.4 ปัญหาและอุปสรรคที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลง
- 2.1.5 แนวทางการแก้ไขปัญหาและความพร้อมในการสนับสนุน
- 2.1.6 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2.2 สัมภาษณ์เจ้าหน้าที่จากกองวิชาการและผู้ผ่านการอบรมจากต่างประเทศ จำนวน 4 คน เพื่อศึกษาข้อมูลต่างๆ ในการจัดทำเอกสารคู่มือการฝึกอบรม และร่างหลักสูตรการควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์

3. การสำรวจข้อมูลพื้นฐาน ความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะ เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking,CBI.) เป็นการศึกษาเพื่อจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ของเจ้าหน้าที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ ดังนี้

3.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ 2 กลุ่ม ได้แก่

3.1.1 เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ ที่ปฏิบัติงานด้านควบคุมการเดินรถในพื้นที่ของการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ รวม 46 สถานี ซึ่งแต่ละสถานีประกอบด้วย นายสถานี ผู้ช่วยนายสถานี และพนักงานสัญญาณ รวมทั้งสิ้นจำนวน 138 คน ดังนี้

โครงการ S.T.1	ประกอบด้วย สถานีบางซื่อ (บางซ่อน) สถานีบางบำหรุ สถานีตลิ่งชัน สถานีคลองรังสิต สถานีเชียงราก สถานีเชียงรากน้อย สถานีคลองฟุทรา สถานีบางปะอิน สถานีบ้านโพ สถานีอยุธยา สถานีบ้านม้า สถานีมาบพระจันทร์ สถานีพระแก้ว สถานีบ้านภาชี รวม 14 สถานี
โครงการ S.T.2/S	ประกอบด้วย สถานีบ้านฉิมพลี สถานีศาลาธรรมสพ สถานีศาลายา สถานีวัดสุวรรณ สถานีคลองมหาสวัสดิ์ สถานีวัดจิวราย สถานีนครชัยศรี สถานีท่าแฉลบ สถานีต้นลำไย สถานีนครปฐม รวม 10 สถานี
โครงการ S.T.2/N	ประกอบด้วย สถานีหนองวัวซอ สถานีท่าเรือ สถานีบ้านหมอ สถานีหนองโดน สถานีบ้านกล้วย สถานีบ้านป่าหวาย สถานีลพบุรี รวม 7 สถานี
โครงการ S.T.2/NE	ประกอบด้วย สถานีหนองกวย สถานีหนองแขง สถานีหนองสีดา สถานีบ้านปึกเป็ก สถานีสระบุรี สถานีหนองบัว สถานีแก่งคอย สถานีมาบกระเบา รวม 8 สถานี
โครงการ S.T.3	ประกอบด้วย สถานีบ้านทับช้าง สถานีลาดกระบัง สถานีหัวตะเข้ สถานีคลองหลวงแพ่ง สถานีเปรง สถานีคลองบางพระ สถานีฉะเชิงเทรา รวม 7 สถานี

3.1.2 เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา ที่ปฏิบัติงานด้านซ่อมบำรุงอุปกรณ์ระบบอัตโนมัติสัญญาณในพื้นที่ของการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ รวม 7 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยแต่ละหน่วยงานประกอบด้วย นายตรวจสายตรี นายตรวจสาย และช่างเทคนิค รวมทั้งสิ้นจำนวน 40 คน ดังนี้

- งานควบคุมอัตโนมัติสัญญาณทางไกล
- งานอัตโนมัติสัญญาณย่านพิเศษ
- แขวงบำรุงรักษาอัตโนมัติสัญญาณภาคกลาง
- แขวงบำรุงรักษาอัตโนมัติสัญญาณธนบุรี
- แขวงบำรุงรักษาอัตโนมัติสัญญาณอยุธยา
- แขวงบำรุงรักษาอัตโนมัติสัญญาณแก่งคอย
- แขวงบำรุงรักษาอัตโนมัติสัญญาณฉะเชิงเทรา

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ มี 2 กลุ่ม การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการคัดเลือกจากสถานที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถในขั้นต้น แบ่งออกเป็น

3.2.1 เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ คือเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการแต่งตั้งให้ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมระบบระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม สำหรับสถานที่อยู่ในโครงการก่อสร้างทางคู่ โดยการคัดเลือกจากสถานที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ จำนวน 18 คน

3.2.2 เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา คือเจ้าหน้าที่ที่ได้รับการแต่งตั้งให้ปฏิบัติหน้าที่ซ่อมบำรุงระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคมสำหรับแขวงบำรุงรักษาที่อยู่ในโครงการก่อสร้างทางคู่ และเจ้าหน้าที่งานควบคุมระบบอาณัติสัญญาณทางไกล จำนวน 16 คน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน ความต้องการความรู้ และทักษะเพิ่มขึ้น เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอาณัติสัญญาณ ไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking, CBI.) มีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดเลือกตอบ และแบบสอบถามชนิดปลายเปิด ให้เขียนตอบรายละเอียดต่างๆ มีทั้งหมด 3 ตอน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก) คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามรายละเอียดข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับหน่วยงาน หน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานที่อาจเปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะ เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาค้นคว้าจากหนังสือการพัฒนาหลักสูตร หนังสือวิธีการสร้างและการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการผู้ควบคุมปริญญาโท เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไข

4.3 นำแบบสอบถามที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของคำถามและให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

4.4 นำแบบสอบถามที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปสอบถามเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์

4.5 นำผลของการทดสอบแบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน ความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะ เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถมาปรับปรุงเพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบได้ตรงตามจุดประสงค์ก่อนนำไปเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการโดยนำแบบสำรวจ และแบบสัมภาษณ์ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ให้หน่วยงานที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

5.1 นำแบบสอบถามส่งให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ของสถานีต่าง ๆ ที่อยู่ในเขตงานโครงการ ประกอบด้วย นายสถานี ผู้ช่วยนายสถานี และผู้เกี่ยวข้อง ด้วยตนเอง ให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นข้อสงสัยและเดินทางไปรับแบบสอบถามด้วยตนเอง

5.2 นำแบบสอบถามส่งให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา ได้แก่ เจ้าหน้าที่ของแขวงบำรุงรักษาอาณัติสัญญาณต่าง ๆ ที่อยู่ในเขตงานโครงการ ประกอบด้วย นายตรวจสายตรี นายตรวจสาย และผู้เกี่ยวข้อง ด้วยตนเอง ให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นข้อสงสัยและเดินทางไปรับแบบสอบถามด้วยตนเอง

5.3 นำแบบสัมภาษณ์ สอบถามเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ระดับควบคุมสั่งการ และสอบถามเจ้าหน้าที่จากกองวิชาการและผ่านการอบรมจากต่างประเทศ โดยบันทึกข้อมูลการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง

5.4 นำแบบสอบถาม ข้อมูลการสัมภาษณ์ที่ได้รับคืน มาวิเคราะห์คำตอบเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

6.1 ข้อมูลพื้นฐาน ของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ของงานโครงการ วิเคราะห์โดยหาค่าความถี่และค่าร้อยละ

6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาความรู้ ทักษะ ด้านระบบควบคุมการเดินรถด้วยอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking,CBI.)ด้วยระบบการบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Interlocking) ประเมินระดับของความต้องการโดยหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6.3 ข้อมูลที่รวบรวมได้จะนำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS/PC (Statistical Package for Social Science) (ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2539:406-552)

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนนี้ เป็นการสร้างและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 คือ การวิเคราะห์งานในหน้าที่ที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ และความต้องการความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมดำเนินการโดย เชิญผู้เชี่ยวชาญ 10 ท่าน (รายนามผู้เชี่ยวชาญปรากฏในภาคผนวก) ประกอบด้วย

1. วิศวกรอำนวยการศูนย์วิชาการและโทรคมนาคม
2. วิศวกรกำกับการกองอาณัติสัญญาณ
3. วิศวกรกำกับการกองก่อสร้าง
4. วิศวกรงานวิจัยและสถิติ
5. วิศวกรงานวิชาการและอบ

6. ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา มีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาโททางด้านการศึกษามีตำแหน่งไม่ต่ำกว่าหัวหน้ากองในการรถไฟแห่งประเทศไทย และมีประสบการณ์ด้านการจัดฝึกอบรม การเรียนการสอนเป็นเวลาอย่างน้อย 5 ปี

ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานจากขั้นตอนที่ 1
2. กำหนดสภาพปัญหา และความจำเป็นในการฝึกอบรมจากข้อมูลที่สังเคราะห์ได้

3. กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร โดยกำหนดให้สอดคล้องกับงานในหน้าที่ที่เปลี่ยนไป และความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน หลักการและแนวคิดต่าง ๆ โดยมุ่งหวังว่าเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้รับการฝึกอบรมและจะมีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานในส่วนของตนได้อย่างถูกต้อง

4. กำหนดหน่วยการฝึกอบรม ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรโดยมีส่วนประกอบสำคัญคือ

4.1 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กำหนดได้เป็นเกณฑ์ในแต่ละหัวข้อวิชาของการฝึกอบรม เมื่อผู้ได้รับการฝึกอบรมบรรลุจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมทุกวิชาแล้ว ย่อมมีผลทำให้การฝึกอบรมบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้ โดยในการกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นพิจารณาจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเป็นหลัก

4.2 เนื้อหาการฝึกอบรม กำหนดเนื้อหาการฝึกอบรมโดยยึดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเป็นหลัก และดำเนินการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา โดยพิจารณาเนื้อหาและลำดับความต้องการของผู้เข้าฝึกอบรม

4.3 กิจกรรมฝึกอบรม กำหนดโดยพิจารณาเนื้อหาการฝึกอบรมโดยเป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

4.4 สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรม กำหนดโดยพิจารณาจากเนื้อหาการฝึกอบรม ซึ่งจะเป็นการใช้คู่มือในการปฏิบัติงาน ฝึกปฏิบัติในห้องทดลอง โดยใช้เครื่อง Simulator ที่สามารถสร้างสถานการณ์จำลองในรูปแบบต่าง ๆ ได้

4.5 การประเมินผลการฝึกอบรม ประเมินผลด้วยแบบสอบถามและแบบประเมินความเหมาะสมของโครงการฝึกอบรม

4.6 กำหนดระยะเวลาของการฝึกอบรม

4.7 กำหนดผู้เข้าร่วมการอบรม

4.8 จัดทำแผนตารางการฝึกอบรม

4.9 ตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรฝึกอบรมโดยผู้เชี่ยวชาญ

4.10 ปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างหลักสูตรฝึกอบรม

การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมโดยพิจารณาจากข้อมูลพื้นฐาน แนวทางในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เนื้อหาสาระที่จำเป็นสำหรับหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย แนวคิดและทฤษฎีต่าง ๆ นำมากำหนดองค์ประกอบของหลักสูตร การดำเนินการดังกล่าวแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ การสร้างโครงร่างหลักสูตร และการตรวจสอบโครงร่างหลักสูตร มีรายละเอียดดังนี้

1. การสร้างโครงร่างหลักสูตร

1.1 หลักการ

นำข้อมูลที่ศึกษามาพิจารณากำหนดหลักการของหลักสูตร ว่าเป็นหลักสูตรให้ ความรู้กลุ่มเป้าหมายใด มีลักษณะและจุดเน้นที่ใด มีวิธีการใช้เฉพาะอย่างไร

1.2 จุดมุ่งหมาย

ศึกษาความจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย เพื่อให้ทราบว่าหลักสูตรนี้มีจุดมุ่งหมายอย่างไร

1.3 เนื้อหาสาระ

พิจารณาข้อมูลที่รวบรวมได้ กำหนดเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่ควรจัดให้สำหรับผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยพิจารณาจุดมุ่งหมายหลักสูตรประกอบ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1.3.1 การใช้อุปกรณ์ควบคุมระบบเครื่องอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ

1.3.2 การตรวจสอบแก้ไขข้อขัดข้อง และการบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) สำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา

1.4 วิธีการฝึกอบรม

การฝึกอบรมเป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติโดยมีการบรรยายประกอบการสาธิต และให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ฝึกปฏิบัติจากสถานการณ์จำลองตามหลักสูตร ดังนั้น หลักสูตรการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ ได้จัดทำขึ้นภายใต้เงื่อนไขความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานเมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย โดยแบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็น 2 กลุ่ม คือ เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา โดยคาดหวังว่าเจ้าหน้าที่ฝ่ายการอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ จะมีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติงานสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานในแต่ละหน่วยงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 การประเมินผลหลักสูตร

1.5.1 การประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรแต่ละองค์ประกอบ

1.5.2 การประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการฝึกอบรมตามหลักสูตรการประเมินความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน ก่อนและหลังการฝึกอบรม

2. การตรวจสอบคุณภาพโครงร่างหลักสูตร

เมื่อสร้างโครงร่างหลักสูตรแล้ว จัดดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตรโดยพิจารณากำหนดรายละเอียดดังนี้

2.1 ความเหมาะสมของส่วนประกอบของหลักสูตร ตั้งแต่หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระของหลักสูตร วิธีการฝึกอบรม กิจกรรมและส่วนประกอบ ระยะเวลาในการฝึกอบรมตลอดจนการประเมินผล มีความเหมาะสมกับสภาพปัญหา และความจำเป็นในการพัฒนาหลักสูตรหรือไม่ เพียงใด

2.2 ผู้ตรวจสอบโครงร่างหลักสูตร ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร จำนวน 5 คน ประกอบด้วย

นายภาณุ พรพรมประทาน	วิศวกรอำนวยการศูนย์วิชาการและโทรคมนาคม
	ฝ่ายการอาณัติสัญญาณฯ
นางปานตา เขม้งกรณ์	หัวหน้ากองพัฒนาการบริหารองค์การ
	สำนักงานฝึกอบรมและพัฒนา
นายสมมาตร กลิ่นสุคนธ์	วิศวกรกำกับการกองอาณัติสัญญาณ
	ฝ่ายการอาณัติสัญญาณฯ
นายศัลยวิทย์ อภิชาติพงศ์	วิศวกรงานวิจัยและสถิติ ฝ่ายการอาณัติสัญญาณฯ
นายกิตติพงศ์ สุขสว่าง	วิศวกรงานวิชาการและฝึกอบรม
	ฝ่ายการอาณัติสัญญาณฯ

และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา สารสำคัญของระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นผู้ตรวจสอบ แบบทดสอบวัดความรู้ และทดสอบภาคปฏิบัติจำนวน 5 คน ประกอบด้วย

นายอนันต์	โพธิ์นัมแดง	วิศวกรกำกับการกองก่อสร้าง ฝ่ายการอาณัติสัญญาณฯ
นายพิษณุ	กรเทพย์	หัวหน้ากองเทคนิค ฝ่ายการอาณัติสัญญาณฯ
นายจักรพงษ์	ดิถีเพ็ง	หัวหน้าแผนงานเทคนิค 8 ฝ่ายการอาณัติสัญญาณฯ
นายเสมอศักดิ์	นาคประสงค์	พนักงานเทคนิค 8 (ด้านงานก่อสร้าง) ฝ่ายการอาณัติสัญญาณฯ
นายอนุเทพ	ด้วงบ้านยาง	พนักงานเทคนิค 8 (ด้านงานสัญญาณ) ฝ่ายการอาณัติสัญญาณฯ

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพ ได้แก่ แบบตรวจสอบความเหมาะสมของส่วนประกอบในโครงร่างหลักสูตร มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาว่าส่วนประกอบของหลักสูตรแต่ละส่วนมีความเหมาะสม มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย หรือ เหมาะสมน้อยที่สุด พร้อมข้อเสนอแนะ และกำหนดค่าน้ำหนักคะแนน ดังนี้

- เห็นว่าส่วนประกอบของหลักสูตรแต่ละส่วนมีความเหมาะสมมากที่สุด ให้คะแนน 5
- เห็นว่าส่วนประกอบของหลักสูตรแต่ละส่วนมีความเหมาะสมมาก ให้คะแนน 4
- เห็นว่าส่วนประกอบของหลักสูตรแต่ละส่วนมีความเหมาะสมปานกลาง ให้คะแนน 3
- เห็นว่าส่วนประกอบของหลักสูตรแต่ละส่วนมีความเหมาะสมน้อย ให้คะแนน 2
- เห็นว่าส่วนประกอบของหลักสูตรแต่ละส่วนมีความเหมาะสมน้อยที่สุด ให้คะแนน 1

โดยกำหนดการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยน้ำหนักความเหมาะสมดังนี้

- ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.21 - 5.00 ระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบของหลักสูตร มากที่สุด
- ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.41 - 4.20 ระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบของหลักสูตร มาก
- ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 2.61 - 3.40 ระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบของหลักสูตร ปานกลาง
- ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.81 - 2.60 ระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบของหลักสูตร น้อย
- ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.80 ระดับความเหมาะสมขององค์ประกอบของหลักสูตร น้อยที่สุด

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบ พร้อมโครงร่างหลักสูตร ให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพิจารณาตรวจสอบคุณภาพของโครงร่างหลักสูตรด้วยตนเอง และกำหนดระยะเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อเก็บรวบรวมแบบตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเตรียมวิเคราะห์ข้อมูล

2.5 การวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบโครงร่างหลักสูตร โดยนำข้อมูลที่ผู้วิจัยรวบรวมได้ จากการให้ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) จากนั้นนำค่าที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ ถ้าได้คะแนน 3.5 ขึ้นไป ประเด็นนั้นเหมาะสมคงไว้ในโครงร่างหลักสูตร ถ้าคะแนนต่ำกว่า 3.5 ประเด็นนั้นต้องปรับปรุง โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะและข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญ

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนนี้ เป็นการจัดทำแผนในการนำหลักสูตรที่ได้พัฒนาในขั้นตอนที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นให้ผลสัมฤทธิ์ตรงตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ โดยดำเนินการดังนี้

1. วางแผนเตรียมการฝึกอบรม ดำเนินการดังนี้

1.1 จัดทำโครงการฝึกอบรม หลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย โดยประสานงานกับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องกับการโครงการติดตั้งระบบอัตโนมัติ สัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking, CBI.) ได้แก่ เจ้าหน้าที่กองก่อสร้าง ศูนย์โครงการและพัฒนาระบบ ทำหน้าที่ตรวจสอบและควบคุมการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และเจ้าหน้าที่ของบริษัท จัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน) ทำหน้าที่ติดตั้งอุปกรณ์และตรวจสอบความถูกต้องของระบบ จัดดำเนินการฝึกอบรม โดยการฝึกอบรมนี้เป็นส่วนหนึ่งในขอบเขตของงานโครงการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ

1.2 ติดต่อประสานงานจัดการฝึกอบรม ด้านสถานที่จัดการฝึกอบรม วิทยากร เอกสารการฝึกอบรม อุปกรณ์การฝึกอบรม และผู้เข้ารับการฝึกอบรม

1.2.1 สถานที่ฝึกอบรม ได้แก่ ห้องประชุม สำนักงานกองก่อสร้าง ศูนย์โครงการและพัฒนาระบบ บางซื่อ กรุงเทพฯ และทำการท่างาน สถานีเชียงใหม่ เป็นการฝึกอบรมทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ

1.2.2 วิทยากรในการฝึกอบรม เป็นเจ้าหน้าที่ของบริษัท จัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน) และเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.2.3 อุปกรณ์ในการฝึกอบรม เป็นอุปกรณ์ชนิดเดียวกันกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริง และใช้เครื่อง Simulator ในการสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการตรวจสอบการทำงานของระบบในแต่ละขั้นตอน

1.2.4 เอกสารประกอบการฝึกอบรม จัดทำเอกสารความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบอัตโนมัติ สัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking, CBI.) คู่มือการใช้งานระบบ และเอกสารประกอบต่างๆ

1.2.5 ผู้เข้ารับการฝึกอบรม คัดเลือกจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ของการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ เรียงลำดับจากสถานที่ทำการติดตั้งและเปิดใช้งานระบบ

2. สร้างเครื่องมือในการประเมินผลการฝึกอบรม เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของโครงการฝึกอบรม สอบถามผู้เข้ารับการฝึกอบรม เพื่อรายงานผลและใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตรให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นสำหรับการฝึกอบรมรุ่นต่อไป

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ เริ่มจากการประชุมวางแผนจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ของการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ โดยบรรจุเป็นวาระสำคัญในการประชุมประจำเดือนของการดำเนินงานตามโครงการออกแบบ จัดหา และติดตั้งระบบอัตโนมัติสัญญาณและโทรคมนาคม ช่วงที่ 1 เริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2546 เพื่อเตรียมความพร้อมในการดำเนินการฝึกอบรม และสรุปผลความคืบหน้าของการดำเนินงาน แจ้งให้ที่ประชุมทราบในแต่ละเดือน ผู้เข้าร่วมประชุมประกอบด้วย

1. เจ้าหน้าที่ของศูนย์โครงการและพัฒนาระบบ การรถไฟแห่งประเทศไทย ได้แก่

นายสุจิตต์ เชาว์ศิริกุล วิศวกรอำนวยการศูนย์โครงการและพัฒนาระบบ
นางสาวปัทมา ศรีธารณพ วิศวกรกำกับกองโครงการและวางแผนงาน

- นายอนันต์ โพธิ์นึ่งแดง วิศวกรกำกับการกองก่อสร้าง
2. เจ้าหน้าที่ของบริษัทจัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน) ได้แก่

นายชัยชนะ	เชาว์มานะเดช	ผู้ช่วยผู้อำนวยการโครงการ
นายอรรถพล	ศิวัฐ	ผู้จัดการโครงการ
Mr. Jame	O, Brain	เจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัย

3. เจ้าหน้าที่ของบริษัทแอล จี (ประเทศไทย) จำกัด ได้แก่
- Mr. Gwi Geun Wang ผู้จัดการโครงการ
4. เจ้าหน้าที่ของบริษัทที่ปรึกษา

Mr. Roy	Olive
นายทินกร	พัฒน์ไทย์

5. เจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติการหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานออกแบบ จัดทำ และติดตั้งระบบ อาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) ทำหน้าที่ควบคุมการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และตรวจสอบการทำงานของระบบ ร่วมกันศึกษารูปแบบขั้นตอนการปฏิบัติงานในขณะที่กำลังปฏิบัติงานอยู่จริง ตั้งแต่การทำความเข้าใจกับปัญหา การศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหา การดำเนินการแก้ไขปัญห และนำผลการดำเนินงานไปใช้ปรับปรุงและพัฒนางานที่ปฏิบัติอยู่ เพื่อจะได้นำข้อมูลต่างๆ มาใช้ในการสร้างหลักสูตรฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

ผลการประชุม ที่ประชุมมีมติให้มีการจัดการดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเข้ารับการฝึกอบรม ดังนี้

1. เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ ซึ่งเป็นผู้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้งานระบบควบคุมเครื่อง อาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) จึงให้ความสำคัญในการจัดอบรมเป็นลำดับแรก โดยจัดเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเข้ารับการฝึกอบรม ตามกำหนดวันฝึกอบรม รายละเอียดดังนี้

รุ่นที่ 1 อบรมการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) เจ้าหน้าที่สถานีรังสิต และเจ้าหน้าที่สถานีเชียงราก จำนวน 2 ชุด สถานีละ 3 คน รวม 6 คน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก)

ชุดที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 16 กรกฎาคม 2546 ถึง วันที่ 18 กรกฎาคม 2546

ชุดที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 28 กรกฎาคม 2546 ถึง วันที่ 30 กรกฎาคม 2546

รุ่นที่ 2 อบรมการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) เจ้าหน้าที่สถานีเชียงรากน้อย และเจ้าหน้าที่สถานีคลองฟุทธา จำนวน 2 ชุด สถานีละ 3 คน รวม 6 คน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก)

ชุดที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 29 ตุลาคม 2546 ถึง วันที่ 31 ตุลาคม 2546

ชุดที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 10 พฤศจิกายน 2546 ถึง วันที่ 12 พฤศจิกายน 2546

รุ่นที่ 3 อบรมการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) เจ้าหน้าที่สถานีบางปะอิน และเจ้าหน้าที่สถานีบางโพ จำนวน 2 ชุด สถานีละ 3 คน รวม 6 คน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก)

ชุดที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 11 ธันวาคม 2546 ถึง วันที่ 15 ธันวาคม 2546

ชุดที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 16 ธันวาคม 2546 ถึง วันที่ 18 ธันวาคม 2546

2. เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา เป็นผู้มีหน้าที่ในการดูแล บำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณไฟสี่ควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) ร่วมกับเจ้าหน้าที่ของบริษัทจัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน) ในระยะแรก โดยจัดเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เข้ารับการฝึกอบรมตามกำหนดวันฝึกอบรม รายละเอียดดังนี้

รุ่นที่ 1 อบรมการบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณไฟสี่ บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รวม 8 คน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก) ตั้งแต่วันจันทร์ที่ 17 พฤศจิกายน 2546 ถึง วันที่ 4 ธันวาคม 2546 รวม 15 วัน

รุ่นที่ 2 อบรมการบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณไฟสี่ บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รวม 8 คน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก) ตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม 2546 ถึง วันที่ 30 มกราคม 2546 รวม 15 วัน

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนที่ 4 การแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร

หลังจากการนำหลักสูตรไปทดลองใช้และได้ประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตรแล้ว นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาพิจารณาปรับปรุงหลักสูตร ทั้งในด้านโครงสร้างหลักสูตรและรายละเอียดที่เป็นองค์ประกอบหลักสูตร เพื่อให้มีความถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถและเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณ ของการรถไฟแห่งประเทศไทยต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามลำดับขั้นตอนการวิจัยดังนี้.-

- ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนพัฒนาหลักสูตร
- ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่
- ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร
- ขั้นตอนที่ 4 การแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนพัฒนาหลักสูตร

ขั้นตอนนี้เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการจัดทำโครงร่างหลักสูตร โดยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ส่วนดังนี้.-

1. ศึกษาหน้าที่ ขอบเขตภาระกิจงานในหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ของโครงการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ เพื่อเปรียบเทียบกับงานในหน้าที่ที่เปลี่ยนไปเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ ผลการศึกษา พบว่าขอบเขตภาระกิจในหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษายังคงเป็นไปตามกฎข้อบังคับ ระเบียบการเดินรถ พ.ศ. 2535 และมาตรฐานกำหนดตำแหน่งของการรถไฟแห่งประเทศไทย ส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงคือรูปแบบของการปฏิบัติงาน การบันทึกข้อมูล การปฏิบัติงาน และการควบคุมการเดินรถ

2. สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมการเดินรถ ได้แก่เจ้าหน้าที่ระดับควบคุมและสั่งการ จำนวน 6 ท่าน พบว่ามีความเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถให้มีความทันสมัย และสะดวกในการปฏิบัติงาน เป็นการเสริมสร้างศักยภาพเครือข่ายโทรคมนาคมที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานของระบบควบคุมการเดินรถ โดยพร้อมที่จะให้ความร่วมมือในการพัฒนาบุคลากรให้สอดคล้องกับความทันสมัยของระบบ และให้การสนับสนุนการทำงานตามโครงการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ สำหรับผลการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่กองวิชาการ และผู้ผ่านการอบรมจากประเทศเกาหลีจำนวน 4 ท่าน พบว่ามีความเห็นเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) โดยพร้อมที่จะให้การสนับสนุนในการจัดทำโครงร่างหลักสูตรในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ และจะนำข้อมูลเอกสารประกอบการฝึกอบรมจากประเทศเกาหลี มาเรียบเรียงเพื่อจัดทำเป็นเอกสารคู่มือการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา ต่อไป

3. สสำรวจข้อมูลพื้นฐานความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะ เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ของโครงการ ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ จำนวน 18 คน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานความต้องการความรู้และทักษะเพิ่มขึ้น เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน มีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของเจ้าหน้าที่

ตาราง 2 จำนวน และร้อยละสถานภาพของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่โครงการ

สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
1.1 ชาย	34	100.00
1.2 หญิง	-	-
2. อายุ		
2.1 ต่ำกว่าและเท่ากับ 30 ปี	4	11.80
2.2 31 – 40 ปี	13	38.20
2.3 41 - 50 ปี	10	29.40
2.4 51 ปีขึ้นไป	7	20.60
3. วุฒิการศึกษา		
3.1 ปวช.	7	20.60
3.2 ปวส.	7	20.60
3.3 ปริญญาตรี	6	17.60
3.4 สูงกว่าปริญญาตรี	14	41.20
3.5 อื่นๆ		
4. ระยะเวลาการทำงาน		
4.1 น้อยกว่าและเท่ากับ 10 ปี	5	14.70
4.2 11 – 20 ปี	16	47.10
4.3 21 – 30 ปี	8	23.50
4.4 31 ปีขึ้นไป	5	14.70

จากตาราง 2 ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชายทั้งหมด ส่วนใหญ่อายุ 31 – 40 ปี มีจำนวนร้อยละ 38.20 ส่วนอายุต่ำกว่า และเท่ากับ 30 ปี มีจำนวนน้อยที่สุดร้อยละ 11.80 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ วุฒิการศึกษา ระดับปริญญาตรีมีจำนวนร้อยละ 41.20 และวุฒิการศึกษาระดับสูงกว่าปริญญาตรีมีน้อยที่สุดร้อยละ 17.60 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระยะเวลาการทำงาน 11 – 20 ปี จำนวนร้อยละ 47.10 และมีระยะเวลาการทำงานน้อยกว่า และเท่ากับ 10 ปี จำนวนร้อยละ 14.70

2. ข้อมูลทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์

ตาราง 3 จำนวน และร้อยละเกี่ยวกับทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ จำแนกตามระบบปฏิบัติการ

ระบบปฏิบัติการ	มาก		ปานกลาง		น้อย		ไม่เคยใช้งาน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. Dos	-	-	5	14.70	4	11.80	25	73.50
2. MS Window 95	-	-	14	41.20	8	23.50	12	35.30
3. MS Window 98	-	-	11	32.40	3	8.80	20	58.80
4. MS Window ME	-	-	6	17.60	3	8.80	25	73.60
5. MS Window NT	-	-	4	11.80	-	-	30	88.20
6. MS Window 2000	-	-	3	8.80	2	5.90	29	85.30
7. อื่นๆ (MS Window XP)	-	-	4	11.80	2	5.90	28	82.30

จากตาราง 3 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีทักษะในการใช้งานคอมพิวเตอร์ จำแนกตามระบบปฏิบัติการต่างๆ อยู่ในระดับไม่เคยใช้งานระบบปฏิบัติการใดเลย เฉลี่ยร้อยละ 71.00 มีทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับน้อย ร้อยละ 9.20 และมีทักษะใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 19.80

สำหรับระบบปฏิบัติการที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีทักษะการใช้งานอยู่ในระดับปานกลางได้แก่ ระบบปฏิบัติการ MS. WINDOW 95 และ MS. WINDOW 98 ตามลำดับ

3. ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานเมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์

ตาราง 4 จำนวน และร้อยละ ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน

ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน	จำนวน	ร้อยละ
1. องค์กรจำเป็นต้องมีหน่วยงานในการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน		
1.1 จำเป็นอย่างยิ่ง	25	73.50
1.2 จำเป็น	9	26.50
1.3 ไม่จำเป็น	-	-
2. องค์กรมีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน		
2.1 บ่อยครั้ง	2	5.90
2.2 น้อยครั้ง	31	91.20
2.3 ไม่เคย	1	2.90

ตาราง 4 (ต่อ)

ความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน	จำนวน	ร้อยละ
3. การได้รับการสนับสนุนให้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้และ ทักษะของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน		
3.1 บ่อยครั้ง	4	11.80
3.2 น้อยครั้ง	28	82.40
3.3 ไม่เคย	2	5.90
4. การได้รับการส่งเสริมสนับสนุนให้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะที่จัดขึ้นโดยหน่วยงานภายนอกองค์กร		
4.1 บ่อยครั้ง	-	-
4.2 น้อยครั้ง	17	50.00
4.3 ไม่เคย	17	50.00
5. องค์การควรมีโครงการในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ และ ทักษะของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานโดย		
5.1 จัดเป็นโครงการเฉพาะขึ้นอยู่กับการพัฒนาระบบต่างๆ	19	55.90
5.2 จัดเป็นโครงการต่อเนื่องตลอดปี	14	41.20
5.3 อื่นๆ	1	2.90
6. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะในการ ปฏิบัติงาน		
6.1 3 วัน	2	5.90
6.2 5 วัน	12	35.30
6.3 10 วัน	11	32.30
6.4 อื่นๆ (20 วัน)	9	26.50
7. สถานที่ที่ใช้จัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน		
7.1 ศูนย์ฝึกอบรม	14	41.20
7.2 สถานที่ปฏิบัติงาน	11	32.40
7.3 ที่ทำการหน่วยงาน	3	8.80
7.4 อื่นๆ (โรงงาน)	6	17.60
8. รูปแบบในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติ งาน		
8.1 บรรยาย , อภิปราย	5	14.70
8.2 ศึกษาดูงานจริง	15	44.10
8.3 ฝึกทำงานจริง	9	26.50
8.4 สาธิต	-	-
8.5 อื่นๆ (แนะนำการปฏิบัติงานที่สถานี)	5	14.70

จากตาราง 4 แสดงว่า เจ้าหน้าที่ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน ดังนี้

เห็นว่าองค์กรจำเป็นต้องมีหน่วยงานในการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน จำนวนร้อยละ 73.50 จากที่เห็นว่าองค์กรมีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงาน ส่วนใหญ่น้อยครั้ง จำนวนร้อยละ 91.20 การได้รับการส่งเสริมสนับสนุนให้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานน้อยครั้ง จำนวนร้อยละ 82.40 การได้รับการส่งเสริมสนับสนุนให้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะที่จัดขึ้นโดยหน่วยงานภายนอกองค์กร จำนวนร้อยละ 50.00 ของผู้ตอบแบบสอบถามได้รับการสนับสนุน ผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าองค์กรควรมีโครงการในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานโดยจัดเป็นโครงการเฉพาะขึ้นอยู่กับการพัฒนาแบบต่างๆ จำนวนร้อยละ 55.90 และจัดเป็นโครงการต่อเนื่องตลอดปี จำนวนร้อยละ 41.20 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน เห็นว่าควรจัดอบรม 5 วัน จำนวนร้อยละ 35.30 เห็นว่าควรจัดอบรม 10 วัน จำนวนร้อยละ 32.30 สถานที่ที่ใช้จัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน ส่วนใหญ่เห็นว่าควรจัดที่ศูนย์ฝึกอบรม จำนวนร้อยละ 41.20 และสถานที่ปฏิบัติงาน จำนวนร้อยละ 32.40 รูปแบบในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน เห็นว่าควรใช้ในลักษณะศึกษาดูงานจริง จำนวนร้อยละ 44.10 และการฝึกทำงานจริง จำนวนร้อยละ 26.50

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนที่ 2 พัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ตามโครงการก่อสร้างทางคู่

ในขั้นตอนนี้เป็นการรวบรวมผลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาพิจารณาร่างหลักสูตร กำหนดรูปแบบของการฝึกอบรมและกำหนดแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม โดยจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วยผู้เกี่ยวข้องปฏิบัติงานโครงการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ จากทุกหน่วยงาน ร่วมกันพิจารณาโครงร่างหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ผลการประชุมมีมติเห็นชอบในหลักการ โดยกำหนดให้จัดทำโครงร่างหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ประกอบด้วยหลักสูตรย่อย 2 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ค) และหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ค) โดยกำหนดหลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระ วิธีการฝึกอบรม กิจกรรมและสื่อประกอบ และการประเมินผล จากนั้นให้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของโครงร่างหลักสูตร โดยผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร จำนวน 5 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร จำนวน 5 ท่าน (รายนามปรากฏในภาคผนวก ข) ตรวจสอบความเหมาะสมโครงร่างหลักสูตร รายละเอียดตามแบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตร (ภาคผนวก ก) และนำผลการพิจารณาและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงโครงร่างหลักสูตร เพื่อเตรียมนำไปทดลองใช้

การประเมินโครงร่างหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับการประเมินโครงร่างหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรมีความชัดเจน	4.40	.6992	มากที่สุด
2. ปัญหาและความจำเป็น มีเหตุผลสมควรที่จะพัฒนาหลักสูตร	4.40	.5164	มากที่สุด
3. เป้าหมายของหลักสูตรมีความเป็นไปได้	4.10	.3162	มาก
4. หลักการของหลักสูตรเหมาะสมในการนำไปใช้	3.90	.5676	มาก
5. สื่อประกอบการฝึกอบรมช่วยเสริมให้การทำกิจกรรมบรรลุจุดมุ่งหมายได้จริง	3.90	.5676	มาก
6. กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรมมีความเป็นไปได้ที่จะช่วยให้การปฏิบัติงานบรรลุจุดมุ่งหมาย	3.60	.6992	มาก
7. เนื้อหาสาระหลักสูตรแต่ละส่วนช่วยให้ปฏิบัติกิจกรรมได้บรรลุจุดมุ่งหมาย	3.60	.5164	มาก
8. เนื้อหาสาระหลักสูตรครอบคลุมความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงาน	3.30	.4830	ปานกลาง
9. วิธีการประเมินผลสามารถตรวจสอบการบรรลุจุดมุ่งหมายได้	3.00	.4714	ปานกลาง
10. ระยะเวลาที่ใช้ในการอบรม	2.10	.3162	น้อย
รวม	3.63	.5153	มาก

จากตาราง 5 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินโครงร่างหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสี ควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) ในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .5153 และจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าโครงร่างหลักสูตรในเรื่อง จุดมุ่งหมายของหลักสูตรมีความชัดเจน ปัญหาและความจำเป็นมีเหตุผลสมควรที่จะพัฒนาหลักสูตร มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีความเห็นว่าเป้าหมายของหลักสูตรมีความเป็นไปได้ หลักการของหลักสูตรเหมาะสมในการนำไปใช้ สื่อประกอบการฝึกอบรมช่วยเสริมให้การทำกิจกรรมบรรลุจุดมุ่งหมายได้จริง กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรมมีความเป็นไปได้ที่จะช่วยให้การปฏิบัติงานบรรลุจุดมุ่งหมาย และเนื้อหาสาระหลักสูตรแต่ละส่วนช่วยให้ปฏิบัติกิจกรรมได้บรรลุจุดมุ่งหมาย มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีความเห็นว่าเนื้อหาสาระหลักสูตรครอบคลุมความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงาน และวิธีการประเมินผลสามารถตรวจสอบการบรรลุจุดมุ่งหมายได้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง สำหรับระยะเวลาที่ใช้ในการอบรม ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในการแก้ไขปรับปรุงโครงร่างหลักสูตร

ตาราง 6 ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปรับปรุงโครงร่างหลักสูตร

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะ
หลักการและเหตุผล	- ควรกล่าวถึงวิธีการศึกษาความจำเป็นของการพัฒนาหลักสูตรสรุปไว้ในหลักสูตรด้วย
จุดมุ่งหมายหลักสูตร	- การกำหนดจุดมุ่งหมายควรคำนึงถึงความชัดเจนและความเป็นไปได้
เนื้อหาสาระของหลักสูตร	- ควรเน้นเนื้อหาที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานให้มากที่สุด - ควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
การนำหลักสูตรไปใช้	- ควรกล่าวถึงนโยบายและแนวปฏิบัติในการใช้หลักสูตร - เสนอแนะขั้นตอนการใช้หลักสูตรในเอกสารหลักสูตร
การดำเนินการใช้หลักสูตร	- ควรมีการอบรมวิทยากร หรือผู้ใช้หลักสูตร มีแผนดำเนินการ วิธีการติดตามควบคุม และการประเมินผลการใช้หลักสูตรด้วย
การประเมินผลหลักสูตร	- ควรพิจารณาในเรื่องการประเมินผลหลักสูตรในระยะยาวด้วย

การปรับปรุงหลักสูตรก่อนนำไปใช้

ในขั้นตอนนี้เป็นการปรับปรุงโครงร่างหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสี ควบคุมระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงโครงร่างหลักสูตรสร้างขึ้นตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. ความเป็นมาของการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้ปรับปรุงโดยศึกษาปัญหา และความจำเป็นในการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ในการนำเทคโนโลยีใหม่มาใช้ในการควบคุมการเดินรถ จึงจำเป็นต้องวางแผนปรับปรุงระบบการทำงานของเจ้าหน้าที่ให้มีความสอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่นำมาใช้

2. จุดมุ่งหมายหลักสูตร ผู้วิจัยได้ปรับปรุงภาษา โดยใช้คำที่มีความหมายชัดเจนขึ้น และสื่อความหมายได้ตรงกัน

3. เนื้อหาของหลักสูตร ผู้วิจัยได้ปรับปรุงเนื้อหาความรู้ โดยได้รับความร่วมมือจากผู้ผ่านการอบรมจากต่างประเทศ ในการคัดเลือกเนื้อหาความรู้ที่มีความสอดคล้องกับสภาพความจำเป็นในการปฏิบัติงาน โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับเวลา และกิจกรรมการฝึกอบรม

4. กิจกรรมการฝึกอบรม ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง วางแผนจัดกิจกรรมการฝึกอบรมที่สามารถวัดพฤติกรรมได้สอดคล้องตรงตามจุดมุ่งหมาย

5. สื่อการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการปรับปรุงสื่อการฝึกอบรมตามข้อเสนอของผู้เชี่ยวชาญให้สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการฝึกอบรม

6. การประเมินผล ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแผนการประเมินผลการใช้หลักสูตร ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้แก่ เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา โดยปรับปรุงแบบสอบถามความคิดเห็นในการฝึกอบรมและแบบสอบถามความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานก่อนและหลังการฝึกอบรม

การดำเนินการวิจัยในขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร

การดำเนินการในขั้นตอนนี้ เป็นการจัดทำแผนในการนำหลักสูตรที่ได้พัฒนาในขั้นตอนที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นให้ผลสัมฤทธิ์ตรงตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ดำเนินการโดยจัดทำโครงการฝึกอบรมหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย โดยแบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการอบรม ออกเป็น 2 กลุ่ม ตามขอบเขตภาระกิจงานในหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ของโครงการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ แบ่งออกเป็น เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา ดังนี้

1. การดำเนินการจัดฝึกอบรมหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ

จากการประชุมวางแผนจัดการฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ของโครงการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ ที่ประชุมได้พิจารณาโดยคำนึงถึงความจำเป็นเร่งด่วนอันเนื่องมาจากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ มีความเห็นว่เพื่อให้การเดินรถไฟเป็นไปได้อย่างต่อเนื่อง และได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถน้อยที่สุด ควรจัดให้มีการอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถให้สามารถปฏิบัติงานควบคุมระบบได้ทันที ภายหลังการติดตั้งอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) สำหรับสถานีที่อยู่ในโครงการ และเพื่อให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ ที่ประชุมได้มีมติให้จัดตั้งคณะทำงาน ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ของบริษัท แอลจี (ประเทศไทย) จำกัด ร่วมกับเจ้าหน้าที่ของศูนย์โครงการและพัฒนาระบบ การรถไฟแห่งประเทศไทย จัดดำเนินการฝึกอบรมการปฏิบัติงานระบบอาณัติสัญญาณไฟสี ตามหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ค) และให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเจ้าหน้าที่เข้ารับการฝึกอบรมตามลำดับสถานีที่มีการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานได้รับทราบข้อมูลเฉพาะของระบบ แนวทางการแก้ไขปัญหา และสร้างความคุ้นเคยในการใช้งานระบบของสถานีที่ปฏิบัติงานจริง โดยแบ่งเจ้าหน้าที่เข้ารับการฝึกอบรมออกเป็น 3 รุ่น รายละเอียดดังนี้

รุ่นที่ 1 อบรมการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่สถานีรังสิต และเจ้าหน้าที่สถานีเชียงราก รวม 6 คน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง)

รุ่นที่ 2 อบรมการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่สถานีเชียงรากน้อย และเจ้าหน้าที่สถานีคลองฟุทธรา รวม 6 คน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง)

รุ่นที่ 3 อบรมการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่สถานีบางปะอิน และเจ้าหน้าที่สถานีบ้านโพ รวม 6 คน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง)

การประเมินผลการฝึกอบรม ดำเนินการโดยใช้วิธีสังเกตจากการฝึกภาคปฏิบัติ และการใช้แบบสอบถาม สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรฝึกอบรม และการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ จากผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีรายละเอียดดังนี้

การจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ รุ่นที่ 1 (ประเมินผลการฝึกอบรม)

ตาราง 7 จำนวน และร้อยละเกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์จากการ
ดำเนินการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ รุ่นที่ 1 (จำนวน 6 คน)

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุม เครื่องอาณัติสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์	จำนวน	ร้อยละ
1. ความยากง่ายในการใช้งานโปรแกรม LCC		
1.1 ยากมาก	-	-
1.2 ยาก	-	-
1.3 ปานกลาง	2	33.30
1.4 ง่าย	4	66.70
1.5 ง่ายมาก	-	-
2. ความเหมาะสมของขนาดของสัญลักษณ์ที่แสดงบนโปรแกรม LCC		
2.1 เล็กเกินไป	5	83.30
2.2 พอดี	1	16.70
2.3 ใหญ่เกินไป	-	-
3. ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบโปรแกรม LCC		
3.1 ชอบ	6	100.00
3.2 ไม่ชอบ	-	-
3.3 เฉยๆ	-	-
4. เวลาที่ใช้ในการอบรม 3 วัน		
4.1 น้อยเกินไป	-	-
4.2 พอดี	6	100.00
4.3 มากเกินไป	-	-
5. ผู้สอนสามารถสอนให้เข้าใจ		
5.1 ดีมาก	1	16.70
5.2 ดี	5	83.30
5.3 ปานกลาง	-	-
5.4 ไม่ดี	-	-

จากตาราง 7 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์ จากการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ รุ่นที่ 1 ดังนี้

ความยากง่ายในการใช้งานโปรแกรม LCC มีความคิดเห็นว่า ง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 66.70 ความเหมาะสมของขนาดของสัญลักษณ์ที่แสดงบนโปรแกรม LCC มีความคิดเห็นว่า เล็กเกินไป จำนวนร้อยละ 83.30 ความชอบเกี่ยวกับการใช้งานระบบโปรแกรม LCC ผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมดมีความชอบ จำนวนร้อยละ 100.00 เวลาที่ใช้ในการอบรม 3 วัน ผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมดเห็นว่าเป็นระยะเวลาที่พอดีเหมาะสมในการอบรม จำนวนร้อยละ 100.00 เกี่ยวกับผู้สอนสามารถสอนให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจอยู่ในระดับดี จำนวนร้อยละ 83.30

การจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ รุ่นที่ 2 (ประเมินผลการฝึกอบรม)

ตาราง 8 จำนวน และร้อยละเกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์จากการดำเนินการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ รุ่นที่ 2 (จำนวน 6 คน)

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุม เครื่องอาณัติสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์	จำนวน	ร้อยละ
1. ความยากง่ายในการใช้งานโปรแกรม LCC		
1.1 ยากมาก	-	-
1.2 ยาก	-	-
1.3 ปานกลาง	6	100.00
1.4 ง่าย	-	-
1.5 ง่ายมาก	-	-
2. ความเหมาะสมของขนาดของสัญลักษณ์ที่แสดงบนโปรแกรม LCC		
2.1 เล็กเกินไป	1	16.70
2.2 พอดี	5	83.30
2.3 ใหญ่เกินไป	-	-
3. ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบโปรแกรม LCC		
3.1 ชอบ	4	66.70
3.2 ไม่ชอบ	-	-
3.3 เฉยๆ	2	33.30
4. เวลาที่ใช้ในการอบรม 3 วัน		
4.1 น้อยเกินไป	3	50.00
4.2 พอดี	3	50.00
4.3 มากเกินไป	-	-
5. ผู้สอนสามารถสอนให้เข้าใจ		
5.1 ดีมาก	2	33.30
5.2 ดี	4	66.70
5.3 ปานกลาง	-	-
5.4 ไม่ดี	-	-

จากตาราง 8 แสดงว่า ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์ จากการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ รุ่นที่ 2 ดังนี้

ความยากง่ายในการใช้งานโปรแกรม LCC มีความคิดเห็นว่า มีความยากง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 100.00 ความเหมาะสมของขนาดของสัญลักษณ์ที่แสดงบนโปรแกรม LCC มีความคิดเห็นว่ามีขนาดพอดี จำนวนร้อยละ 83.30 ความชอบเกี่ยวกับการใช้งานระบบโปรแกรม LCC ผู้เข้ารับการอบรมส่วนใหญ่มีความชอบ จำนวนร้อยละ 66.70 เวลาที่ใช้ในการอบรม 3 วัน ผู้เข้ารับการอบรมครึ่งหนึ่งเห็นว่าเป็นระยะเวลาที่พอดีเหมาะสมในการอบรม จำนวนร้อยละ 50.00 อีกครึ่งหนึ่งเห็นว่าเป็นระยะเวลาที่น้อยเกินไปสำหรับการอบรม จำนวนร้อยละ 50.00 เกี่ยวกับผู้สอนสามารถสอนให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจอยู่ในระดับดี จำนวนร้อยละ 67.70

การจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ รุ่นที่ 3 (ประเมินผลการฝึกอบรม)

ตาราง 9 จำนวน และร้อยละเกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์ จากการดำเนินการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ รุ่นที่ 3 (จำนวน 6 คน)

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุม เครื่องอาณัติสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์	จำนวน	ร้อยละ
1. ความยากง่ายในการใช้งานโปรแกรม LCC		
1.1 ยากมาก	-	-
1.2 ยาก	-	-
1.3 ปานกลาง	5	83.30
1.4 ง่าย	1	16.70
1.5 ง่ายมาก	-	-
2. ความเหมาะสมของขนาดของสัญลักษณ์ที่แสดงบนโปรแกรม LCC		
2.1 เล็กเกินไป	2	33.30
2.2 พอดี	4	66.70
2.3 ใหญ่เกินไป	-	-
3. ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบโปรแกรม LCC		
3.1 ชอบ	6	100.00
3.2 ไม่ชอบ	-	-
3.3 เฉยๆ	-	-
4. เวลาที่ใช้ในการอบรม 3 วัน		
4.1 น้อยเกินไป	2	33.30
4.2 พอดี	4	66.70
4.3 มากเกินไป	-	-
5. ผู้สอนสามารถสอนให้เข้าใจ		
5.1 ดีมาก	2	33.30
5.2 ดี	3	50.00
5.3 ปานกลาง	1	16.70
5.4 ไม่ดี	-	-

จากตาราง 9 แสดงว่า ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณด้วยคอมพิวเตอร์ จากการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ รุ่นที่ 3 ดังนี้

ความยากง่ายในการใช้งานโปรแกรม LCC มีความคิดเห็นว่า มีความยากง่ายต่อการใช้งานอยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 83.30 ความเหมาะสมของขนาดของสัญลักษณ์ที่แสดงบนโปรแกรม LCC มีความคิดเห็นว่า มีขนาดพอดี จำนวนร้อยละ 66.70 ความชอบเกี่ยวกับการใช้งานระบบโปรแกรม LCC ผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมดมีความชอบ จำนวนร้อยละ 100.00 เวลาที่ใช้ในการอบรม 3 วัน ผู้เข้ารับการอบรมส่วนใหญ่เห็นว่าเป็นระยะเวลาที่พอดีเหมาะสมในการอบรม จำนวนร้อยละ 66.70 เกี่ยวกับผู้สอนสามารถสอนให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจอยู่ในระดับดี จำนวนร้อยละ 50.00 ส่วนที่เห็นว่าดีมาก จำนวนร้อยละ 33.30

การประเมินผลความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ ก่อนและหลังเข้ารับการฝึกอบรมตามหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)

ตาราง 10 จำนวน และร้อยละ ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) ก่อนและหลังเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.)	ก่อน เข้ารับการ ฝึกอบรม	ร้อยละ	หลัง เข้ารับการ ฝึกอบรม	ร้อยละ
1. ความรู้เกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์				
1.1 มาก	-	-	3	16.70
1.2 ปานกลาง	4	22.20	15	83.30
1.3 น้อย	14	77.80	-	-
2. ความสามารถทางด้านการปฏิบัติการเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์				
2.1 มาก	-	-	2	11.10
2.2 ปานกลาง	5	27.80	16	88.90
2.3 น้อย	13	72.20	-	-
3. ความมั่นใจในการปฏิบัติงาน				
3.1 มาก	3	16.70	8	56.70
3.2 ปานกลาง	3	33.30	10	43.30
3.3 น้อย	9	50.00	-	-
4. ความสนใจเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์				
4.1 สนใจมากเพราะทันสมัยสะดวกต่อการปฏิบัติงาน	7	38.90	20	55.60
4.2 สนใจเพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ	9	50.00	9	38.90
4.3 ไม่ค่อยสนใจเพราะมีความยุ่งยากซับซ้อน	2	11.10	1	5.50

จากตาราง 10 แสดงว่า ผู้เข้ารับการอบรมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) ก่อนและหลังเข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) ดังนี้

1. ก่อนเข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับน้อย จำนวนร้อยละ 77.80 และมีความรู้ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 22.20 หลังเข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความรู้ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 83.30 และมีความรู้ในระดับมาก จำนวนร้อยละ 16.70

2. ก่อนเข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความสามารถทางด้านการปฏิบัติการเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับน้อย จำนวนร้อยละ 72.20 และมีความสามารถในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 27.80 หลังเข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความสามารถในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 89.90 และมีความสามารถในระดับมาก จำนวนร้อยละ 11.10

3. ก่อนเข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับมาก จำนวนร้อยละ 16.70 มีความมั่นใจอยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 33.30 และมีความมั่นใจในระดับน้อย จำนวนร้อยละ 50.00 หลังเข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความมั่นใจในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก จำนวนร้อยละ 44.40 และมีความมั่นใจอยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 56.60

4. ก่อนเข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความสนใจเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ เพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ จำนวนร้อยละ 50.00 มีความสนใจมากเพราะทันสมัยสะดวกต่อการปฏิบัติงาน จำนวนร้อยละ 38.90 และ ไม่ค่อยสนใจเพราะมีความยุ่งยากซับซ้อน จำนวนร้อยละ 11.10 หลังเข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความสนใจเพราะทันสมัยสะดวกต่อการปฏิบัติงาน จำนวนร้อยละ 55.60 มีความสนใจมากเพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ จำนวนร้อยละ 38.90 และไม่ค่อยสนใจเพราะมีความยุ่งยากซับซ้อน จำนวนร้อยละ 5.50

2. การดำเนินการจัดฝึกอบรมหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา

จากการประชุมวางแผนดำเนินการจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษาที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ของการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ ที่ประชุมได้พิจารณาโดยคำนึงถึงการเตรียมความพร้อมของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในการตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบควบคุมการเดินรถ ภายหลังการติดตั้งอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) ในขั้นตอนที่ประชุมมีมติให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจัดเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา เข้าร่วมปฏิบัติงานกับเจ้าหน้าที่ของบริษัท จัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล (มหาชน) จำกัด และเจ้าหน้าที่ของบริษัท แอลจี (ประเทศไทย) จำกัด ในการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบโดยมีจุดประสงค์เพื่อให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษาได้มีความรู้เกี่ยวกับคุณลักษณะ และการทำงานต่างๆ ของระบบ มีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงานเบื้องต้นของอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบ สำหรับเป็นความรู้พื้นฐานก่อนเข้ารับการฝึกอบรมตามหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ค) เพื่อให้เข้าใจหน้าที่การทำงาน ของระบบ รวมถึงองค์ประกอบต่างๆ ของระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ได้อย่างถูกต้อง ปฏิบัติการตรวจสอบ แก้ไข ซ่อมบำรุงระบบได้อย่างถูกต้อง โดยแบ่งเจ้าหน้าที่เข้ารับการฝึกอบรม ออกเป็น 2 รุ่น รายละเอียดดังนี้

รุ่นที่ 1 อบรมการบำรุงรักษาระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา งานอาณัติสัญญาณย่านพิเศษ งานควบคุมอาณัติสัญญาณทางไกล แขวงบำรุงรักษาอาณัติสัญญาณภาคกลาง และแขวงบำรุงรักษาอาณัติสัญญาณอยุธยา รวม 8 คน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง)

รุ่นที่ 2 อบรมการบำรุงรักษาระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา งานระบบส่งสัญญาณโทรคมนาคม งานระบบข่ายชุมสาย แขวงบำรุงรักษาอาณัติสัญญาณธนบุรี แขวงบำรุงรักษาอาณัติสัญญาณศรีราชา รวม 8 คน (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก ง)

การประเมินผลการฝึกอบรม ดำเนินการโดยสังเกตจากการปฏิบัติการตรวจสอบ ค้นหาข้อขัดข้อง และแก้ปัญหาต่างๆ ของระบบ และการใช้แบบสอบถาม สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาทฤษฎีในการฝึกอบรม ความรู้ที่ได้รับในแต่ละรายวิชาของการฝึกอบรม สิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ต่างๆ ในการฝึกอบรม ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการจัดการฝึกอบรมครั้งต่อไป ดังนี้

การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1 (ประเมินผลการฝึกอบรม)

ตาราง 11 จำนวน และร้อยละเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้มากที่สุด

เนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้มากที่สุด	อันดับ 1		อันดับ 2		อันดับ 3		อันดับ 4	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. การทำงานของระบบโดยรวม (Overview)	-	-	2	25.00	3	37.50	3	37.50
2. การใช้งานโปรแกรม LCC	3	37.50	-	-	2	25.00	3	37.50
3. วิธีการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ (จากข้อความต่างๆและสถานะ FDIM/FDOM)	2	25.00	3	37.50	3	37.50	-	-
4. วิธีการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ (ในส่วนของรีเลย์และวงจร)	3	37.50	3	37.50	-	-	2	25.00

จากตาราง 11 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้มากที่สุดเรียงตามลำดับ จากการดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1 ดังนี้

การฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ (ในส่วนของรีเลย์และวงจร) มีความคิดเห็นว่าเป็นเนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้ อันดับ 1 วิธีการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ (จากข้อความต่างๆและแสดงสถานะของFDIM/FDOM) เป็นเนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้ อันดับ 2 การใช้งาน LCC เป็นเนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้ อันดับ 3 และการทำงานของระบบโดยรวม (Overview) เป็นเนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้ อันดับ 4

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับในแต่ละหัวข้อวิชาของการฝึกอบรม

ตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับในแต่ละหัวข้อวิชาของการฝึกอบรม
เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1

ความรู้ในแต่ละหัวข้อวิชา	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับ
1. การทำงานโดยรวมของระบบ CBI	6.37	2.1339	ปานกลาง
2. แนวทางการออกแบบ และ ไฟล์ฐานข้อมูลต่างๆที่ใช้กับ CBI	5.87	1.7268	ปานกลาง
3. IPM	5.87	1.3562	ปานกลาง
4. COMM	5.75	1.2817	ปานกลาง
5. TM	6.37	2.1339	ปานกลาง
6. MODEM	6.25	2.2519	ปานกลาง
7. FDI/FDOR	6.62	2.0658	มาก
8. LPSM	5.75	1.2817	ปานกลาง
9. VPOR / SCOR	6.37	2.2638	ปานกลาง
10. การควบคุมและตรวจสอบสถานะของระบบโดย MCCR	6.25	1.6690	ปานกลาง
11. การตรวจสอบการขัดข้องจากวงจร Interfacing Relay และ ISCM ก่อนเข้าสู่ระบบ CBI	5.87	1.7268	ปานกลาง
12. เครื่องยนต์และระบบจ่ายไฟฟ้า	4.62	1.9955	ปานกลาง
13. ประแจกลไฟฟ้า	5.75	1.3887	ปานกลาง
14. วงจรไฟตอน	5.87	1.5526	ปานกลาง
15. เสาสัญญาณ	5.75	1.4880	ปานกลาง
16. ตู้อุปกรณ์ข้างทาง	6.25	1.5811	ปานกลาง
รวม	5.97	1.7435	ปานกลาง

จากตาราง 12 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ในแต่ละหัวข้อวิชา ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1 ในภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.97 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.7435 โดยจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

ความรู้ที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับในแต่ละหัวข้อวิชาของการอบรมในระดับมาก ได้แก่ ความรู้ในหัวข้อวิชา FDI/FDOR

ความรู้ที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับในแต่ละหัวข้อวิชาของการอบรมในระดับปานกลาง ได้แก่ ความรู้ในหัวข้อวิชาการทำงานโดยรวมของระบบ CBI หัวข้อวิชาแนวทางการออกแบบ และ ไฟล์ฐานข้อมูลต่างๆที่ใช้กับ CBI หัวข้อวิชา IPM หัวข้อวิชา COMM หัวข้อวิชา MODEM หัวข้อวิชา LPSM หัวข้อวิชา VPOR / SCOR หัวข้อวิชาการควบคุมและตรวจสอบสถานะของระบบโดย MCCR หัวข้อวิชาตรวจสอบการขัดข้องจากวงจร Interfacing Relay และ ISCM ก่อนเข้าสู่ระบบ CBI หัวข้อวิชาเครื่องยนต์และระบบจ่ายไฟฟ้า หัวข้อวิชาประแจกลไฟฟ้า หัวข้อวิชาวงจรไฟตอน หัวข้อวิชาเกี่ยวกับเสาสัญญาณ และความรู้ในหัวข้อวิชาตู้อุปกรณ์ข้างทาง

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรม

ตาราง 13 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการอบรม ของการฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1

สิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
1. วิทยากร	7.62	1.1877	มาก
2. เอกสารประกอบการฝึกอบรม	6.37	2.7742	ปานกลาง
3. การปฏิบัติจากอุปกรณ์จริง	7.62	1.1877	มาก
4. สถานที่ในการฝึกอบรม	6.62	1.1877	มาก
5. การทำงานของระบบไม่ยากจนเกินไป	6.87	1.2464	มาก
รวม	7.02	1.5167	มาก

จากตาราง 13 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1 ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.02 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.5167 โดยจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความเห็นว่าวิทยากร การปฏิบัติจากอุปกรณ์จริง สถานที่ฝึกอบรม และการทำงานของระบบที่ไม่ยากจนเกินไป เป็นสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรมในระดับมาก สำหรับเอกสารประกอบการฝึกอบรมเป็นสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรม ในระดับปานกลาง

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับ ความยาก-ง่าย ในการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ

ตาราง 14 แสดงจำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับ ความยาก-ง่ายในการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1

ความยาก-ง่ายในการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ	จำนวน	ร้อยละ
1. ยากมาก	-	-
2. ยาก	1	12.50
3. ปานกลาง	6	75.00
4. ง่าย	1	12.50
5. ง่ายมาก	-	-

จากตาราง 14 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความยาก-ง่ายในการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ จากการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1 อยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 75.00 มีความคิดเห็นอยู่ในระดับยาก จำนวนร้อยละ 12.50 และมีความคิดเห็นอยู่ในระดับง่าย จำนวนร้อยละ 12.50

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการปฏิบัติงาน

ตาราง 15 แสดงจำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงาน ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1

การนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงาน	จำนวน	ร้อยละ
1. มาก	-	-
2. ค่อนข้างมาก	3	37.50
3. ปานกลาง	5	62.50
4. ค่อนข้างน้อย	-	-
5. น้อย	-	-

จากตาราง 15 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความคิดเห็นว่า สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ อยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 62.50 และอยู่ในระดับค่อนข้างมาก จำนวนร้อยละ 37.50

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับหัวข้อที่ควรเน้นมากเป็นพิเศษในการฝึกอบรมครั้งต่อไป

ตาราง 16 แสดงจำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อที่ควรเน้นมากเป็นพิเศษในการฝึกอบรมครั้งต่อไป ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1

หัวข้อที่ควรเน้นมากเป็นพิเศษในการฝึกอบรมครั้งต่อไป	เลือก		ไม่เลือก	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	5	62.50	3	37.50
2. การทำงานของระบบโดยรวม (Overview)	4	50.00	4	50.00
3. การใช้งาน LCC	2	25.00	6	75.00
4. วิธีการตรวจสอบการขัดข้องจาก MCCR MMCR และสถานะ FDIM/FDOM	3	37.50	5	62.50
5. วิธีการตรวจสอบการขัดข้องในส่วนของรีเลย์ และ วงจร	5	62.50	3	37.50
6. อุปกรณ์ระบบจ่ายไฟ	3	37.50	5	62.50
7. อุปกรณ์ภายนอก (ประแจ วงจรไฟตอน เสาสัญญาณ ตู้ อุปกรณ์ข้างทาง)	2	25.00	6	75.00
8. อื่นๆ	-	-	8	100.00

จากตารางที่ 16 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อที่ควรเน้นมากเป็นพิเศษในการฝึกอบรมครั้งต่อไป ได้แก่การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้นและวิธีการตรวจสอบการขัดข้องในส่วนของบริษัท และ วงจร จำนวนร้อยละ 62.50 หัวข้อเกี่ยวกับการทำงานของระบบโดยรวม (Overview) จำนวนร้อยละ 50.00 หัวข้อเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบการขัดข้องจาก MCCR MMCR และสถานะ FDIM/FDOM จำนวนร้อยละ 37.50 หัวข้อเกี่ยวกับอุปกรณ์ระบบจ่ายไฟ จำนวนร้อยละ 37.50 หัวข้อเกี่ยวกับการใช้งาน LCC จำนวนร้อยละ 25.00 และหัวข้ออุปกรณ์ภายนอก (ประแจ วงจรไฟตอน เสาสัญญาณ ตู้อุปกรณ์ข้างทาง) จำนวนร้อยละ 25.00

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมในการฝึกอบรมครั้งต่อไป

ตาราง 17 แสดงจำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมในการฝึกอบรมครั้งต่อไป ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 1

หัวข้อที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมในการฝึกอบรมครั้งต่อไป	เลือก		ไม่เลือก	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. วงจรการทำงานภายในของการ์ดต่างๆ	4	50.00	4	50.00
2. การออกแบบแผนย่าน และ การสร้างไฟล์ฐานข้อมูลต่างๆ	2	25.00	6	75.00
3. เงื่อนไขของอินเตอร์ล็อกกิ้ง และ คอนโทรลเทเบิล	4	50.00	4	50.00
4. การเชื่อมต่อกับระบบ CTC	3	37.50	5	62.50
5. การติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ (โปรโตคอล)	4	50.00	4	50.00
6. การดาวน์โหลดข้อมูลลง IPM	5	62.50	3	37.50
7. อื่นๆ	1	12.50	7	87.50

จากตาราง 17 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมในการฝึกอบรมครั้งต่อไปเกี่ยวกับการดาวน์โหลดข้อมูลลง IPM จำนวนร้อยละ 62.50 หัวข้อเกี่ยวกับวงจรการทำงานภายในของการ์ดต่างๆ เงื่อนไขของอินเตอร์ล็อกกิ้ง และ คอนโทรลเทเบิล และการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ (โปรโตคอล) จำนวนร้อยละ 50.00 หัวข้อเกี่ยวกับการเชื่อมต่อกับระบบ CTC จำนวนร้อยละ 37.50 หัวข้อเกี่ยวกับการออกแบบแผนย่าน และ การสร้างไฟล์ฐานข้อมูลต่างๆ จำนวนร้อยละ 25.00

การจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2 (ประเมินผลการฝึกอบรม)

ตาราง 18 จำนวน และร้อยละเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้มากที่สุด

เนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้มากที่สุด	อันดับ 1		อันดับ 2		อันดับ 3		อันดับ 4	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. การทำงานของระบบโดยรวม (Overview)	2	25.00	3	37.50	1	12.50	2	25.00
2. การใช้งานโปรแกรม LCC	4	50.00	2	25.00	2	25.00	-	-
3. วิธีการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ (จากข้อความต่าง ๆ และสถานะ FDIM/FDOM)	2	25.00	-	-	5	62.50	1	12.50
4. วิธีการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ (ในส่วนของบริษัทและวงจร)	-	-	3	37.50	-	-	5	62.50

จากตาราง 18 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้มากที่สุดจากการดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2 ดังนี้

การฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้งาน LCC เป็นเนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้อันดับ 1 การทำงานของระบบโดยรวม (Overview) เป็นเนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้อันดับ 2 วิธีการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ (จากข้อความต่าง ๆ และสถานะ FDIM/FDOM) เป็นเนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้ อันดับ 3 และวิธีการตรวจสอบการขัดข้อง (ในส่วนของบริษัทและวงจร) เป็นเนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้ อันดับ 4

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับในแต่ละหัวข้อวิชาของการอบรม

ตาราง 19 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับในแต่ละหัวข้อวิชาของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2

ความรู้ในแต่ละหัวข้อวิชา	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
1. การทำงานโดยรวมของระบบ CBI	6.87	1.6420	มาก
2. แนวทางการออกแบบ และ ไฟล์ฐานข้อมูลต่างๆที่ใช้กับ CBI	5.75	1.4880	ปานกลาง
3. IPM	6.50	1.5118	มาก
4. COMM	6.37	1.4078	ปานกลาง
5. TM	6.50	1.8516	มาก
6. MODEM	6.37	1.5059	ปานกลาง
7. FDIM/FDOM	6.87	1.5526	มาก

ตาราง 19 (ต่อ)

ความรู้ในแต่ละหัวข้อวิชา	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
8. LPSM	6.37	1.9955	ปานกลาง
9. VPOR / SCOR	6.12	1.5526	ปานกลาง
10. การควบคุมและตรวจสอบสถานะของระบบโดย MCCR	6.37	.9161	ปานกลาง
11. การตรวจสอบการขัดข้องจากวงจร Interfacing Relay และ ISCM ก่อนเข้าสู่ระบบ CBI	6.00	.9258	ปานกลาง
12. เครื่องยนต์และระบบจ่ายไฟฟ้า	6.12	1.1259	ปานกลาง
13. ประแจกลไฟฟ้า	6.75	1.2817	มาก
14. วงจรไฟตอน	6.75	1.2817	มาก
15. เสาสัญญาณ	6.75	1.2817	มาก
16. ตู้อุปกรณ์ข้างทาง	6.75	1.2817	มาก
รวม	6.45	1.4126	มาก

จากตาราง 19 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับในแต่ละหัวข้อวิชาของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2 ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.45 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.4126 โดยจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

ความรู้ที่ผู้เข้ารับการอบรมได้รับในแต่ละหัวข้อวิชาของการอบรมในระดับมาก ได้แก่ ความรู้ที่ได้รับในหัวข้อวิชาการทำงานโดยรวมของระบบ CBI หัวข้อวิชา IPM หัวข้อวิชา TM หัวข้อวิชา FDIM/FDOM หัวข้อวิชา ประแจกลไฟฟ้า หัวข้อวิชาวงจรไฟตอน หัวข้อวิชาเสาสัญญาณ และหัวข้อวิชาตู้อุปกรณ์ข้างทาง

ความรู้ที่ผู้เข้ารับการอบรมได้รับในแต่ละหัวข้อวิชาของการอบรมในระดับปานกลาง ได้แก่ ความรู้ที่ได้รับในหัวข้อวิชาแนวทางการออกแบบ และ ไฟล์ฐานข้อมูลต่างๆที่ใช้กับ CBI หัวข้อวิชา COMM หัวข้อวิชา MODEM หัวข้อวิชา LPSM หัวข้อวิชา VPOR / SCOR หัวข้อวิชาการควบคุมและตรวจสอบสถานะของระบบโดย MCCR หัวข้อวิชาการตรวจสอบการขัดข้องจากวงจร Interfacing Relay และ ISCM ก่อนเข้าสู่ระบบ CBI หัวข้อวิชาเครื่องยนต์และระบบจ่ายไฟฟ้า

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรม

ตาราง 20 แสดงค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเกี่ยวกับสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการอบรม ของการฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2

สิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการอบรม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
1. วิทยากร	8.25	1.8322	มากที่สุด
2. เอกสารประกอบการฝึกอบรม	7.25	1.9820	มาก
3. การปฏิบัติจากอุปกรณ์จริง	8.12	1.9594	มาก
4. สถานที่ฝึกอบรม	7.37	1.5059	มาก
5. การทำงานของระบบไม่ยากจนเกินไป	6.75	1.2817	มาก
รวม	7.55	1.7122	มาก

จากตาราง 20 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความเห็นว่าสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรม เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2 ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.7122 โดยจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความเห็นว่าวิทยากร เป็นสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรมในระดับมากที่สุด การปฏิบัติจากอุปกรณ์จริง สถานที่ฝึกอบรม เอกสารประกอบการฝึกอบรม และระบบที่ไม่ยากจนเกินไป เป็นสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรมในระดับมาก

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับ ความยาก-ง่าย ในการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ

ตาราง 21 แสดงจำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับ ความยาก-ง่ายในการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2

ความยาก-ง่ายในการตรวจสอบข้อขัดข้องของระบบ	จำนวน	ร้อยละ
1. ยากมาก	-	-
2. ยาก	-	-
3. ปานกลาง	8	100.00
4. ง่าย	-	-
5. ง่ายมาก	-	-

จากตาราง 21 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความยาก-ง่ายในการตรวจสอบข้อขัดข้องของระบบ จากการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2 อยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 100.00

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการปฏิบัติงาน

ตาราง 22 แสดงจำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงาน ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2

การนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงาน	จำนวน	ร้อยละ
1. มาก	-	-
2. ค่อนข้างมาก	3	37.50
3. ปานกลาง	4	50.00
4. ค่อนข้างน้อย	1	12.50
5. น้อย	-	-

จากตาราง 22 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความคิดเห็นที่สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ อยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 50.00 อยู่ในระดับค่อนข้างมาก จำนวนร้อยละ 37.50 และในระดับค่อนข้างน้อย จำนวนร้อยละ 12.50

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับหัวข้อที่ควรมีการเน้นมากเป็นพิเศษในการฝึกอบรมครั้งต่อไป

ตาราง 23 แสดงจำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อที่ควรมีการเน้นมากเป็นพิเศษในการฝึกอบรมครั้งต่อไป ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2

หัวข้อที่ควรมีการเน้นมากเป็นพิเศษในการฝึกอบรมครั้งต่อไป	เลือก		ไม่เลือก	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3	37.50	5	62.50
2. การทำงานของระบบโดยรวม (Overview)	5	62.50	3	37.50
3. การใช้งาน LCC	2	25.00	6	75.00
4. วิธีการตรวจสอบการขัดข้องจาก MCCR MMCR และสถานะ FDIM/FDOM	8	100.00	-	-
5. วิธีการตรวจสอบการขัดข้องในส่วนของรีเลย์ และ วงจร	5	62.50	3	37.50
6. อุปกรณ์ระบบจ่ายไฟ	2	25.00	6	75.00
7. อุปกรณ์ภายนอก (ประแจ วงจรไฟตอน เสาสัญญาณ ตู้ อุปกรณ์ข้างทาง)	2	25.00	6	75.00
8. อื่นๆ	-	-	8	100.00

จากตาราง 23 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อการฝึกอบรมที่ควรมีการเน้นมากเป็นพิเศษในการฝึกอบรมครั้งต่อไป ดังนี้ หัวข้อวิธีการตรวจสอบการขัดข้องจาก MCCR MMCR และสถานะ FDIM/FDOM จำนวนร้อยละ 100.00 หัวข้อเกี่ยวกับการทำงานของระบบโดยรวม (Overview) และหัวข้อเกี่ยวกับ

วิธีการตรวจสอบการขัดข้องในส่วนของรีเลย์ และวงจร จำนวนร้อยละ 50.00 เกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น จำนวนร้อยละ 37.50 หัวข้อเกี่ยวกับการใช้งาน LCC อุปกรณ์ระบบจ่ายไฟ และเกี่ยวกับอุปกรณ์ภายนอก (ประแจ วงจรไฟตอน เสาสัญญาณ ตู้อุปกรณ์ข้างทาง) จำนวนร้อยละ 25.00

การประเมินผลหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมในการฝึกอบรมครั้งต่อไป

ตาราง 24 แสดงจำนวน และร้อยละของความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมในการฝึกอบรมครั้งต่อไป ของการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา รุ่นที่ 2

หัวข้อที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมในการฝึกอบรมครั้งต่อไป	เลือก		ไม่เลือก	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. วงจรการทำงานภายในของการ์ดต่างๆ	3	37.50	5	62.50
2. การออกแบบแผนย่าน และการสร้างไฟล์ฐานข้อมูลต่างๆ	2	25.00	6	75.00
3. เงื่อนไขของอินเตอร์ล็อกกิ้ง และ คอนโทรลเทเบิล	5	62.50	3	37.50
4. การเชื่อมต่อกับระบบ CTC	4	50.00	4	50.00
5. การติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ (โปรโตคอล)	5	62.50	3	37.50
6. การดาวน์โหลดข้อมูลลง IPM	6	75.00	2	25.00
7. อื่นๆ	-	-	8	100.00

จากตาราง 24 แสดงว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมในการฝึกอบรมครั้งต่อไปเกี่ยวกับการดาวน์โหลดข้อมูลลง IPM จำนวนร้อยละ 75.00 หัวข้อเกี่ยวกับเงื่อนไขของอินเตอร์ล็อกกิ้ง และ คอนโทรลเทเบิล และการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ (โปรโตคอล) จำนวนร้อยละ 62.50 หัวข้อเกี่ยวกับการเชื่อมต่อกับระบบ CTC จำนวนร้อยละ 50.00 หัวข้อเกี่ยวกับการวงจรการทำงานภายในของการ์ดต่างๆ จำนวนร้อยละ 37.50 และหัวข้อเกี่ยวกับการออกแบบแผนย่าน และการสร้างไฟล์ฐานข้อมูลต่างๆ จำนวนร้อยละ 25.00

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย มีข้อสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาความรู้ ทักษะในการปฏิบัติงานควบคุมการเดินรถระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถและเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา
2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ดำเนินการโดยวิธีวิจัยและพัฒนา ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถที่ปฏิบัติงานอยู่ในพื้นที่ของโครงการก่อสร้างทางคู่ จำนวน 138 คน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษาที่ปฏิบัติงานตรวจสอบ ช่อมบำรุงระบบควบคุมการเดินรถ ในเขตพื้นที่ของโครงการก่อสร้างทางคู่ จำนวน 40 คน การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับวางแผนพัฒนาหลักสูตร เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพทั่วไป สภาพปัญหา และข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการจัดทำโครงร่างหลักสูตร ดำเนินการโดยศึกษาวิเคราะห์ขอบเขตภารกิจงานในหน้าที่ และรายละเอียดของงานในหน้าที่ที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ วิเคราะห์รายละเอียดต่างๆ ของงานที่เปลี่ยนแปลงไปตามเทคโนโลยีใหม่ที่น่ามาใช้ว่ามีรายละเอียดของงานอย่างไรบ้าง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จะนำมาพัฒนาหลักสูตรให้มีรายละเอียดสอดคล้องกับเทคโนโลยีใหม่ที่น่ามาใช้ จากนั้นทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ระดับควบคุมและสั่งการ เจ้าหน้าที่กองก่อสร้าง เจ้าหน้าที่กองวิชาการ และผู้ผ่านการฝึกอบรมจากต่างประเทศ เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการเพิ่มเติมความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน รวบรวมเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่น่าใช้ควบคุมระบบอาณัติสัญญาณ จากนั้นนำข้อมูลต่างๆ มาจัดทำโครงร่างหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ และจัดทำเอกสารคู่มือการฝึกอบรม โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยออกเป็น 2 กลุ่ม ใช้วิธีการคัดเลือกจากสถานที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถในขั้นต้น ได้แก่ เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ จำนวน 18 คน และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลพื้นฐาน หน้าที่ความรับผิดชอบ และความต้องการเพิ่มเติมความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) นำข้อมูลที่รวบรวมได้ทำการวิเคราะห์โดยหาค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ เป็นการสร้างและพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานที่รวบรวมได้จากขั้นตอนที่ 1 ดำเนินการโดยศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานที่สังเคราะห์จากขั้นตอนที่ 1 มาจัดทำโครงร่างหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 หลักสูตรย่อย ได้แก่ หลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ และหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา กำหนดสภาพปัญหา และความจำเป็นในการฝึกอบรม กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรให้สอดคล้องกับงานในหน้าที่ที่เปลี่ยนไป และกำหนดหน่วยการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร กำหนดเนื้อหาสาระวิธีการฝึกอบรม กิจกรรม สื่อประกอบการฝึกอบรม และการประเมินผล จากนั้นนำโครงร่างหลักสูตรให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร จำนวน 5 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร จำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตร ตามแบบตรวจสอบความเหมาะสมของส่วนประกอบในโครงร่างหลักสูตร มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ นำข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่รวบรวมได้ทำการวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลการวิเคราะห์ที่ได้เทียบกับเกณฑ์ หัวย่อที่ได้คะแนน 3.5 ขึ้นไป ถือว่ามีความเหมาะสมให้คงไว้ในโครงร่างหลักสูตร หัวย่อที่ได้คะแนนต่ำกว่า 3.5 หัวย่อนั้นจะต้องทำปรับปรุงโดยให้พิจารณาจากข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร เป็นการจัดทำแผนในการนำหลักสูตรที่ได้พัฒนาขึ้นจากขั้นตอนที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ตรงตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ดำเนินการโดยประชุมเชิงปฏิบัติการ จัดตั้งคณะทำงาน ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ วางแผนเตรียมการฝึกอบรม และสร้างเครื่องมือในการประเมินผลการฝึกอบรม โดยที่ประชุมมีมติให้ดำเนินการจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องแยกตามหลักสูตรฝึกอบรม ดังนี้ หลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ จัดการฝึกอบรมจำนวน 3 รุ่น รุ่นละ 6 คน ใช้เวลาฝึกอบรมรุ่นละ 3 วัน หลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา จัดการฝึกอบรมจำนวน 2 รุ่น รุ่นละ 8 คน ใช้เวลาฝึกอบรมรุ่นละ 15 วัน เป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการ มีทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ โดยมีการบรรยายประกอบการสาธิต และให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ฝึกปฏิบัติจากสถานการณ์จำลองตามหลักสูตร ทดสอบความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการอบรมโดยการสังเกต และใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการฝึกอบรมหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) ข้อมูลที่รวบรวมได้ทำการวิเคราะห์โดยหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 4 การแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร หลังจากการนำหลักสูตรไปทดลองใช้และได้ประเมินผลการทดลองใช้หลักสูตรแล้ว นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาพิจารณาปรับปรุงหลักสูตร ทั้งในด้านโครงสร้างหลักสูตรและรายละเอียดที่เป็นองค์ประกอบหลักสูตร เพื่อให้มีความถูกต้องเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการฝึกอบรม

เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนพัฒนาหลักสูตร

ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย สรุปได้ดังนี้

1. ด้านทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์ มีทักษะอยู่ในระดับไม่เคยใช้งานระบบปฏิบัติการเลยเป็นส่วนใหญ่ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดอบรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นให้กับผู้รับการฝึกอบรมก่อน
2. ด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน มีความเห็นว่าองค์กรจำเป็นต้องมีหน่วยงานในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน โดยจัดเป็นโครงการเฉพาะขึ้นอยู่กับการพัฒนาแบบต่างๆ
3. ด้านรูปแบบในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน มีความเห็นว่าควรใช้วิธีการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ โดยมีการบรรยายประกอบการสาธิต และฝึกปฏิบัติจากสถานการณ์จำลอง
4. ด้านความคิดเห็นต่อการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ สรุปได้ว่าเป็นระบบใหม่สำหรับผู้ใช้ และผู้บำรุงรักษาซึ่งยังขาดความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ เป็นระบบที่ใช้งานง่ายถ้าหากมีการพัฒนาบุคลากรให้สอดคล้องกับความทันสมัยของระบบ เป็นระบบที่ทำให้เกิดการพัฒนาด้านการเดินรถของการรถไฟแห่งประเทศไทย ให้เทียบเคียงกับระบบการขนส่งด้วยรางแบบอื่นๆ และเป็นระบบที่เพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบความเคลื่อนไหวของขบวนรถ และการจัดหลักขบวนรถ

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่

การสร้างหลักสูตรฝึกอบรม ดำเนินการโดยจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วยผู้เกี่ยวข้องทั้งงานโครงการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ เพื่อจัดทำหลักสูตรฝึกอบรม มีโครงสร้างหลักสูตร ประกอบด้วย หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เป้าหมายหลักสูตร ผู้เข้ารับการฝึกอบรม สถานที่ฝึกอบรม ระยะเวลาดำเนินการฝึกอบรม แผนดำเนินการฝึกอบรม กิจกรรมการฝึกอบรม และการประเมินผล

วิธีการฝึกอบรมเป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ มีทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ โดยมีการบรรยาย ประกอบการสาธิต เป็นการผสมผสานงานด้านควบคุมสั่งการ ปฏิบัติการ และการบำรุงรักษา จากการใช้คู่มือการใช้งานระบบ คู่มือการบำรุงรักษา การฝึกปฏิบัติในห้องทดลอง และการฝึกปฏิบัติจริงในภาคสนาม

การตรวจสอบโครงร่างของหลักสูตร เป็นการประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตรการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .5153 จำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรมีความชัดเจน ปัญหาและความจำเป็น มีเหตุผลสมควรที่จะพัฒนาหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. เป้าหมายของหลักสูตรมีความเป็นไปได้ หลักการของหลักสูตรเหมาะสมในการนำไปใช้ ปัญหาและความจำเป็นมีเหตุผลสมควรที่จะพัฒนาหลักสูตร สื่อประกอบการฝึกอบรมช่วยเสริมให้การทำกิจกรรมบรรลุจุดมุ่งหมายได้จริง กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรมมีความเป็นไปได้ที่จะช่วยให้การปฏิบัติงานบรรลุจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระหลักสูตรแต่ละส่วนช่วยให้ปฏิบัติกิจกรรมได้ตามจุดมุ่งหมาย ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3. เนื้อหาสาระหลักสูตรครอบคลุมความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงาน วิธีการประเมินผลสามารถตรวจสอบการบรรลุจุดมุ่งหมายได้ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการอบรม ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร

การดำเนินการในขั้นตอนนี้ เป็นการจัดทำแผนในการนำหลักสูตรที่ได้พัฒนาในขั้นตอนที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นให้ผลสัมฤทธิ์ตรงตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ดังนี้

1. ดำเนินการจัดฝึกอบรมหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ จำนวน 3 รุ่น รุ่นละ 6 คน ใช้เวลาฝึกอบรมรุ่นละ 3 วัน ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาณไฟสีด้วยคอมพิวเตอร์ โดยส่วนใหญ่เห็นว่ายากต่อการใช้งานอยู่ในระดับปานกลาง ความเหมาะสมของขนาดสัญลักษณ์ที่แสดงบนโปรแกรม LCC. ส่วนใหญ่เห็นว่ามีขนาดพอดี ความชอบเกี่ยวกับการใช้งานระบบ LCC. ส่วนใหญ่มีความชอบ เวลาที่ใช้ในการอบรม 3 วัน ส่วนใหญ่เห็นว่าเป็นระยะเวลาที่พอดีเหมาะสมในการฝึกอบรม และส่วนใหญ่เห็นว่าผู้สอนสามารถสอนให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความเข้าใจอยู่ในระดับดี สำหรับความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) ด้านความรู้ ความสนใจ ความสามารถด้านการปฏิบัติการ และความมั่นใจในการปฏิบัติงาน ก่อนเข้ารับการฝึกอบรมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยถึงปานกลาง หลังเข้ารับการฝึกอบรมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก

2. ดำเนินการจัดฝึกอบรมหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา จำนวน 2 รุ่น รุ่นละ 8 คน ใช้เวลาฝึกอบรมรุ่นละ 15 วัน ผู้เข้ารับการฝึกอบรม รุ่นที่ 1 มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับในแต่ละหัวข้อวิชาของการฝึกอบรม ในภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.97 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.7435 เห็นว่าเนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้ อันดับ 1 คือวิธีการตรวจสอบการขัดข้องของระบบ (จากข้อความและสถานะของ FDIM/FDOM) จำนวนร้อยละ 37.50 เห็นว่าความยาก-ง่ายในการตรวจสอบข้อขัดข้องของระบบอยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 75 เห็นว่าหัวข้อที่ควรมีการเน้นมากเป็นพิเศษในการฝึกอบรมครั้งต่อไป คือการใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และวิธีการตรวจสอบการขัดข้องในส่วนของบริษัท และวงจร จำนวนร้อยละ 62.50 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรม ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.02 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.5167 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงาน เห็นว่าสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ อยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 62.50 ผู้เข้ารับการฝึกอบรม รุ่นที่ 2 มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ที่ได้รับในแต่ละหัวข้อวิชาของการฝึกอบรม ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.45 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.4126 เห็นว่าเนื้อหาวิชาที่ได้รับความรู้ อันดับ 1 คือการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม จำนวนร้อยละ 50.00 เห็นว่า

ความยาก-ง่ายในการตรวจสอบข้อขัดข้องของระบบ อยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 100 เห็นว่าหัวข้อที่ควร มีการเน้นมากเป็นพิเศษในการฝึกอบรมครั้งต่อไป คือ วิธีการตรวจสอบการขัดข้องจาก MCCR MMCR และ สถานะ FDIM/FDOM จำนวนร้อยละ 100 ความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ช่วยเอื้อประโยชน์ในการฝึกอบรม ในภาพรวม อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.7122 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการ นำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ในการปฏิบัติงาน เห็นว่าสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ ในการปฏิบัติงานได้ อยู่ในระดับปานกลาง จำนวนร้อยละ 50.00

ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงหลักสูตร

การดำเนินการในขั้นตอนนี้ เป็นการนำผลที่ได้รับจากการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา ตามหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ มาใช้เป็นข้อมูล เบื้องต้น เพื่อพิจารณาถึงข้อดีและข้อจำกัดของการปฏิบัติงานระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วย คอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) โดยนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการวางแผนปรับปรุงหลักสูตรการ ฝึกอบรมให้มีความสอดคล้องกับการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ต่อไป

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย มีประเด็นที่จะอภิปรายดังนี้

การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการวางแผนพัฒนาหลักสูตร พบว่าเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ และ เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษาส่วนใหญ่ ขาดความรู้และทักษะในการใช้งานระบบปฏิบัติการของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีสอดคล้องกับรายงานการศึกษาวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน (Existing System Analysis Report) เมื่อพิจารณาถึงทักษะ และความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ของบุคลากรทั้งหมดของการรถไฟแห่งประเทศไทย พบว่ามีบุคลากรที่ไม่มี ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ คิดเป็นร้อยละ 68.78 (รายงานการวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน 2545: 70-71) ทำให้การปฏิบัติงานควบคุม และตรวจสอบการขัดข้องของระบบเป็นไปในรูปแบบของการใช้ความจำมากกว่าการใช้ ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน เนื่องจากโปรแกรมการทำงานที่ใช้เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นเพื่อรองรับการ ทำงานตามรายละเอียดรูปแบบเฉพาะของแต่ละสถานี ดังนั้นถ้ามีความเข้าใจระบบปฏิบัติการของโปรแกรมสำเร็จ รูปก็จะสามารถปฏิบัติการควบคุม และตรวจสอบการทำงานของระบบได้ทุกสถานีที่ใช้ระบบอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนและมีความรวดเร็ว ทั้งนี้การรถไฟแห่งประเทศไทยควร ต้องพัฒนาบุคลากรที่ไม่มีทักษะ ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้มีทัศนคติที่ดีต่อการใช้งาน และการเรียนรู้ เทคโนโลยีสารสนเทศ

หลักสูตรการฝึกอบรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก หลักสูตรการฝึกอบรมนับได้ว่าเป็นหัวใจของการ ฝึกอบรม เป็นตัวกำหนดแนวทางในการพัฒนาบุคลากรให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ขององค์กรหรือหน่วยงาน จึงมี ความสำคัญ คือ เป็นเครื่องชี้แนวทางในการปฏิบัติงานของวิทยากร เป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหา สื่อการ สอน กิจกรรมการฝึกอบรมและการประเมินผลการฝึกอบรม หลักสูตรการฝึกอบรมจะต้องเกิดจากการศึกษาความ จำเป็น และวิเคราะห์รูปแบบของการปฏิบัติงาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เข้ารับการฝึก อบรมว่าควรได้รับประสบการณ์ใดบ้าง อันเป็นประโยชน์แก่ตนเองแก่หน่วยงานหรือองค์กร โดยจะต้องมีความ

คลังตัว สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ต่างๆ ได้อย่างดี ต้องจัดให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน เป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาการในทุกๆ ด้านของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม (เทอดสกุล บุญชานนท์. 2535 : 55) สำหรับรายละเอียดของเนื้อหาวิชา มีมากไม่สอดคล้องกับจำนวนเวลาที่จัดให้ เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีใหม่จึงควรที่จะมีการฝึกอบรมเฉพาะทางของอุปกรณ์หรือของระบบอีกชั้นหนึ่ง

การดำเนินการฝึกอบรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง ด้านนี้จะเกี่ยวข้องกับตัววิทยากรเป็นส่วนใหญ่ วิทยากรส่วนใหญ่เป็นวิศวกรที่ปฏิบัติงานควบคุมโครงการ มีประสบการณ์ในการสอนน้อย หลักการและวิธีการสอนเป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการเรียนการสอน ผู้ที่ไม่อยู่ในวงการศึกษาอาจจะมองว่าการสอนเป็นเรื่องง่าย ใครก็ได้ที่มีความรู้ในเรื่องนั้นสามารถสอนได้ทุกคน ความคิดเห็นดังกล่าวนี้จะขัดแย้งกับการศึกษาทดลองของนักจิตวิทยาการศึกษาทั้งนี้เพราะนักจิตวิทยาการศึกษาเชื่อว่า วิธีการสอนแต่ละวิธีนั้นมีหลักการและแนวความเชื่อพื้นฐานที่เป็นตัวสนับสนุนอยู่เบื้องหลัง ความเชื่อพื้นฐานดังกล่าวได้มาจากการศึกษาในเรื่องทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการศึกษาทดลองของนักจิตวิทยากลุ่มต่างๆ ที่ทำการศึกษาประสิทธิภาพการเรียนรู้ของมนุษย์ว่าจะต้องอาศัยองค์ประกอบใดบ้าง (ชาติชาย พัทธษรณาคม. 2544 : 167) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นนอกจากครูจะต้องเลือกวิธีสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน และสภาพของผู้เรียนแล้ว ยังมีสิ่งที่จะช่วยให้ครูผู้สอนประสบความสำเร็จในการสอนคือ การมีเทคนิคการสอนที่ดี ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ครูจะต้องใช้อยู่เสมอไม่ว่าจะใช้วิธีการสอนแบบใดก็ตาม เทคนิคการสอนมีหลายเทคนิคด้วยกัน แต่เทคนิคที่สำคัญและจำเป็นสำหรับครูมีดังนี้ เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน เทคนิคการสร้างความสนใจ เทคนิคการใช้กระดานดำ เทคนิคการใช้คำถาม เทคนิคการเล่าเรื่อง เทคนิคการยกตัวอย่าง เทคนิคการอธิบาย เทคนิคการใช้วาจา กิริยา ท่าทางและสื่อความหมาย เทคนิคการควบคุมชั้นเรียน เทคนิคการสรุปบทเรียน เทคนิคการเสริมกำลังใจ เทคนิคการสั่งงานหรือมอบหมายงาน และเทคนิคการใช้สื่อการสอน (ไสว พักขาว. 2544 : 152)

การวัดและประเมินผลและติดตามผลการฝึกอบรม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี โดยจะเป็นการสังเกต การสอบถาม และการประเมินผล หลายๆ คนเชื่อว่าเมื่อการฝึกอบรมเสร็จสิ้นไปแล้ว กระบวนการในการฝึกอบรมก็จบสิ้นเพียงเท่านั้น แต่จริงๆ แล้วการเรียนรู้อันแท้จริงนั้นจะเริ่มก็ต่อเมื่อทักษะที่ได้เรียนรู้ได้ถูกนำมาใช้งานในชีวิตประจำวัน ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการประชุมเพื่อประเมินผลการฝึกอบรมอีกครั้งหลังจากที่ทุกคนได้กลับเข้ามาทำงานตามปกติแล้ว เพื่อให้แน่ใจว่าการฝึกอบรมนั้นได้ผลในทางปฏิบัติตามที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์เอาไว้ ผู้จัดการที่ดีควรจะทำหน้าที่ติดตามดูความก้าวหน้าของลูกทีมอย่างใกล้ชิด เพื่อที่จะได้คอยให้การสนับสนุนและกำลังใจเมื่อเขาเหล่านั้นได้พยายามเอาทักษะความรู้ใหม่ๆ ที่ได้เรียนมาใช้ประโยชน์ นอกจากนั้นผู้จัดการยังมีความสำคัญในการเน้นย้ำให้เห็นถึงประโยชน์ของการฝึกอบรมที่มีต่อผลงานของเขา และยังคงจะต้องได้มีการประชุม เพื่อทบทวนความสามารถในการปฏิบัติงานอยู่เป็นระยะๆ นอกจากนั้นยังจะต้องเป็นผู้ที่สามารถระบุถึงความจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกอบรมพนักงานต่อไปในอนาคต (ศรีชัย ฉัตรวิริยะชัย. 2538:238)

ข้อดีเกี่ยวกับระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสี่ควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)

1. เป็นระบบปฏิบัติการที่เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน
 2. ข้อมูลการปฏิบัติงานต่างๆ ในแต่ละวัน และการขัดข้องของระบบสามารถตรวจสอบได้อย่างรวดเร็ว
- เนื่องจากระบบมีหน่วยความจำในการจัดเก็บข้อมูลเพื่อการตรวจสอบเป็นเวลา 1 ปี
3. เพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบความเคลื่อนไหวของขบวนรถ เพื่อการจัดหลักขบวนรถ

4. เสริมสร้างศักยภาพของเครือข่ายโทรคมนาคมที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานของระบบควบคุมการเดินรถ ทำให้มีช่องทางในการส่งสัญญาณมากขึ้น มีความสะดวกในการติดต่อระหว่างศูนย์กลาง กับ สถานี

5. เกิดภาพลักษณ์ที่ดีต่อองค์กรในด้านการพัฒนา เป็นผลดีต่อขวัญและกำลังใจของเจ้าหน้าที่

ข้อจำกัดเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)

1. ระบบการควบคุมที่ใช้เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นตามตารางการบังคับสัมพันธ์ของอุปกรณ์ ในกรณีเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานใช้งานระบบปฏิบัติการในลักษณะลองผิดลองถูก จะทำให้โปรแกรมการใช้งานเกิดการขัดข้อง จนถึงต้องทำการปิดเครื่องควบคุมและเริ่มต้นการทำงานของระบบใหม่อีกครั้ง ซึ่งขั้นตอนนี้เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถไม่สามารถดำเนินการด้วยตนเองได้ ต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษามาทำการแก้ไข

2. ระบบการควบคุมเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป ที่ใช้งานในระบบปฏิบัติการ Microsoft XP ซึ่งไม่อนุญาตให้ใช้งานในลักษณะอื่นใด นอกจากการใช้คำสั่งต่างๆ เพื่อควบคุมระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์และตรวจสอบสถานะของขบวนรถเท่านั้น ในกรณีเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนด จะทำให้เกิดเหตุอันตรายในการเดินรถได้

3. เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษาเกิดความเหนื่อยล้าเนื่องจากต้องเร่งพัฒนาตนเองให้ทันต่อการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถที่ใช้เทคโนโลยีใหม่

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยการพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย มีข้อเสนอแนะเนื่องมาจากการวิจัยดังนี้

1. จากผลการวิจัยพบว่าหลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีเนื้อหาครอบคลุมด้านเทคนิคการปฏิบัติงาน สามารถเพิ่มสมรรถภาพในการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรมให้สูงขึ้นได้จริง จึงควรส่งเสริมให้ใช้หลักสูตรฝึกอบรมนี้กับเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา ที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่ของการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ

2. หลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีเนื้อหาทางด้านทฤษฎีเกี่ยวกับระบบควบคุมการเดินรถ และลำดับขั้นตอนการใช้งานระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) สามารถใช้เป็นแนวทางที่จะนำไปปรับปรุงเนื้อหาในการเพิ่มสมรรถภาพในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ได้

3. ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทุกรุ่นมีศักยภาพในการพัฒนาความรู้และทักษะการปฏิบัติงานอีกมาก สมควรได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนให้เข้ารับการฝึกอบรม หรือศึกษาต่ออย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้เป็นบุคลากรที่สำคัญในการควบคุม ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคมต่อไป

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- การรถไฟแห่งประเทศไทย. (2535). *ข้อบังคับและระเบียบการเดินรถ 2535*. กรุงเทพฯ.
- . (ม.ป.ป.). *คู่มือพนักงาน*.
- . (2535). *โทรคมนาคมรถไฟ*. (เอกสารประกอบการฝึกอบรม). กรุงเทพฯ.
- . (2535). *อาณัติสัญญาณ*. (เอกสารประกอบการฝึกอบรม). กรุงเทพฯ.
- . (2543). *อาณัติสัญญาณ*. (เอกสารประกอบการฝึกอบรม). กรุงเทพฯ.
- . (2545). *รายงานการศึกษาวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน*. กรุงเทพฯ : บริษัท เมอร์ลินส์ โซลูชั่น อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
- กองประชาสัมพันธ์, การรถไฟแห่งประเทศไทย. *ประวัติย่อการรถไฟแห่งประเทศไทย*.
- กาญจนา คุณารักษ์. (2535). *หลักสูตรและการพัฒนา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์
- กรมวิชาการ. (2525). *การประเมินหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 : กระบวนการนำหลักสูตรไปใช้*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- กมล สุตประเสริฐ. (2535). *คู่มือเตรียมสอบเป็นเจ้าหน้าที่นักวิชาการ 3 ภาคความรู้ความสามารถที่ต้องการ*. กรุงเทพฯ : พัฒนาหลักสูตร.
- โกวิท กังสนันท์. (2536). *การประเมินความจำเป็นของการฝึกอบรม*. จุลสารพัฒนาข้าราชการพลเรือน ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. สำนักงาน. (2539). *แนวคิดการจัดการศึกษาในอนาคต*. กรุงเทพฯ :
- คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. สำนักงาน. (2540). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8*. (2540-2544). กรุงเทพฯ :
- คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. สำนักงาน. (2544). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9*. (2544-2549). กรุงเทพฯ :
- จินดालักษณ์ วัฒนสินธุ์. (2533). *การพัฒนาบุคคลและการฝึกอบรม* เสนอต่อคณะกรรมการส่งเสริมงานวิจัย สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- จรัส อุกะโชค. (2514). *บันทึกการเชื่อมยาว (Long Welded Rail) ตอนที่ 1*, จัดพิมพ์โดยสำนักงานศูนย์การฝึกการรถไฟแห่งประเทศไทย.
- เจน หน่อท้าว. (2545). *การพัฒนาหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมอากาศยานของสถาบันการบินพลเรือน พุทธศักราช 2544*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2539). *การพัฒนาหลักสูตรหลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : อีสันเพลส.
- เจลา มิสตี้. (2540). *การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมการป้องกันโรคเอดส์สำหรับผู้ใช้แรงงานในโรงงาน อุตสาหกรรม จังหวัดสิงห์บุรี*. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชาญชัย ศรีไสยเพชร. (2532). *หลักสูตรและการจัดการมัธยมศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์วรวิมลการพิมพ์.

- ชาติชาย พิทักษ์ธนาคม. (2542). *จิตวิทยาสำหรับพ่อแม่. ปีที่ 53. ฉบับที่ 3.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พุทธจักร.
 เดชา แก้วชาญศิลป์. (2516). *การหาความจำเป็นในการฝึกอบรม. เสนอต่คณะกรรมการส่งเสริมงานวิจัย สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. อัดสำเนา*
- ธงชัย สันติวงษ์. (2540). *หลักการจัดการ.* กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- ธารง บัวศรี. (2531). *ทฤษฎีหลักสูตร.* กรุงเทพฯ : เอราวัฒนาการพิมพ์.
- บังอร กมลวัฒนา. (2542). *การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีรูปแบบการตอบและการจัดเรียงปัญหาต่างกัน. ปรินญาณินท์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา).*
 กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- บุญเลิศ ไพรินทร์ และคณะ. (2531). *การศึกษาเพื่อให้เกิดการฝึกอบรมเป็นเงื่อนไขในการแต่งตั้งข้าราชการให้ดำรงตำแหน่งผู้บังคับบัญชาในระดับต้นในราชการพลเรือน รายงานการวิจัย เสนอต่สถาบันพัฒนาข้าราชการพลเรือน สำนักงาน ก.พ.*
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). *การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สุวิริยาสาน.
- ฝ่ายการอาณัติสัญญาณฯ, การรถไฟแห่งประเทศไทย. (2543). *พื้นฐานระบบอาณัติสัญญาณ-โครงการปรับปรุงศูนย์ฝึกอบรม. 2539.*
- เป็รื่อง กิจรัตน์. (2532). *หลักสูตรอุตสาหกรรมศึกษาและการจัดการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : วรุณการพิมพ์*
 ———. (2536). *อุตสาหกรรมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะอุตสาหกรรมศึกษา วิทยาลัยครูพระนคร.*
- พินิจ รัตนสุขจิตต์. (2544). *ศึกษาศักยภาพในการปฏิบัติงานของนักวิชาการศึกษานักงานศึกษานิเทศการศึกษาศึกษา 12. ปรินญาณินท์ กศ.ม. (การบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2535). *วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2536.*
- ปิญญู สาร. (2526). *หลักบริหารการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.*
- ภาณุ พรพรมประธาน. (2545). *การสร้างหลักสูตรฝึกอบรมการควบคุม ตรวจสอบ และบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม เพื่อการเดินรถสำหรับพนักงานเทคนิคและนายตรวจสายบรรจุใหม่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย. ปรินญาณินท์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*
- ศรชัย ฉัตรวิริยะชัย. (2538). *ยกเครื่องเรื่องการบริหาร. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.*
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2538). *พจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ.2538. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด.*
- ราชบัณฑิตยสถาน.. (2538). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.*
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2528). *หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร.*
- วิจิต สุรัตน์เรืองชัย. (2534). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมโรคเอดส์สำหรับครูประถมศึกษา. ปรินญาณินท์ กศ.ด (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.*

- วิเชียร จันทะโชติ. (2540). การพัฒนาหลักสูตรการป้องกันยาเสพติดสำหรับนักเรียนอุตสาหกรรมศึกษา สถาบันราชภัฏอุดรธานี. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2526). พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. กรุงเทพฯ : นครศวรการพิมพ์.
- . (2533). พัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- . (2537). พัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2530). หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- ศิริชัย พงษ์วิชัย. (2539). การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- . (2528). พื้นฐานและการพัฒนาหลักสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เซ็นเตอร์พับลิเคชั่น.
- สงัด อุทรานันท์. (2532). พื้นฐานและการพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรสยาม.
- สุมิตร คุณานุกร. (2532). หลักสูตรและการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์
- สุวิมล ว่องวานิช. (2531). *NEED ASSESSMENT : แนวคิดและกระบวนการ*. ข้างสารการวิจัยการศึกษา. ปีที่ 11 ฉ. 6 สิงหาคม-กันยายน.
- สุวรรณ บุราณ. (2537) การประเมินความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรมเกี่ยวกับการวางแผนปฏิบัติการประจำปีในโรงเรียนของผู้บริหารโรงเรียนประถมศึกษาสังกัด สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุดรธานี ปรินญาณิพนธ์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย..
- ลำลี ทองธิว. (2539). หลักการและกระบวนการพัฒนาหลักสูตรงานอาชีพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สันทัศน์ วงศ์มาก. (2541). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมช่างเทคนิคระบบการสื่อสารใยแก้วนำแสงขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไสว พักขาว. (2544). หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.
- อรุณ รักธรรม. (2535). หลักมนุษย์สัมพันธ์กับการบริหาร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อุมาพร ไชยจำเริญ. (2539). การศึกษาภาวะผู้นำและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้บริหารวิทยาลัยการอาชีพใน ทศวรรษหน้า. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. อัดสำเนา.
- เอกวิทย์ ณ ถลาง. (2521). "ข้อคิดเรื่องหลักสูตร" ใน คู่มือนิเทศการศึกษา. หน้า 108 กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.
- Audrey, Nicholls and Howard, Nicholls S. (1972). "Developing a Curriculum," A Practical Guide. London : George alen and Urwin Ltd.
- Cronbach, Lee Joseph. (1970). *Essential of Psychological Testing*. 3 ed. New york : Herper and Row.
- D.J. McDwyn, (1994). "Railway signal," Westinghouse Brake & Signal, Australia, 30 May.
- Fisher, C.D., Schoenfeldt, L.F., and Shaw, J.B. (1993). *Human Resource Management*. Second Edition Boston : Houghton Mifflin Company.
- Floyd. Gordon Carson. (1985, April). *Identification and Variation of Critical Skills in Organization Problem*

Solving. Dissertation Abstracts International. 46(10) : 2870-A

Goldstein, I.L. (1993). *Training in Organizations : Need Assessment, Development, and Evaluation*.

Third Edition Pacific Grove, California, Brooks/Cole Publishing Co.

Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw-Hill Book Company.

H. Yoshimura and S. (1998). Yoshikoshi, "Railway Signal 2," Overseas Division Japan Association of Signal Industries.

P.J. Sims. (1993). "Railway Signal," Westinghouse Brake & Signal, Australia, 15 February,

Taba, Hilda. (1978). *Curriculum Development : Theory and Practice*. New York : Harcourt, Brace And World.

Throop, Robert K. & Casttelluci, Marion B. (1999). *Reaching Tour Potential*. New York : Delmar Publish.

Tyler, Ralph W. (1971). *Basic Principles of Curriculum and instruction*. Chicago : The University of Chicago.

The Institution of Railway Signal Engineer. (1999) "Railway Control System 2," GEC. Alsthom Signalling, London, England.

ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**แบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ความต้องการเพิ่มเติมความรู้และทักษะ
ในการปฏิบัติงาน สำหรับการพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบ
อาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์
(Computer Base Interlocking CBI.)**

หน่วยงาน / สถานี.....
 ผู้ให้ข้อมูล.....
 ตำแหน่ง.....
 โทรศัพท์ที่ติดต่อได้.....

1. ความคิดเห็นต่อการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ

.....

2. คุณค่าของการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถต่อการทำงาน

.....

3. กลุ่มผู้ปฏิบัติงานเป้าหมาย

.....

4. ความคาดหวังต่อผู้ปฏิบัติงาน

.....

5. การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ สามารถนำไปสู่ความคาดหวังได้หรือไม่

.....

6. ปัญหาและอุปสรรคที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. แนวทางในการแก้ไขปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ความพร้อมในการสนับสนุน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้สัมภาษณ์.....

แบบสอบถามการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสี ควบคุมระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ และเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา การรถไฟแห่งประเทศไทย เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสี ควบคุมระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) เป็นการสำรวจข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นเกี่ยวกับหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานที่อาจเปลี่ยนแปลงไป และความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน เพื่อนำมาพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมให้สอดคล้องกับความต้องการ ขอให้ท่านตอบคำถามให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงตามทัศนะของท่านให้มากที่สุด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของการรถไฟแห่งประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพต่อไป

แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 รายละเอียดข้อมูลเบื้องต้นของหน่วยงานที่ผู้ตอบแบบสอบถามดูแลรับผิดชอบ

ตอนที่ 3 รายละเอียดความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง () ที่ตรงกับข้อมูลตัวท่าน และเขียนข้อความ หรือ ความคิดเห็นของท่านลงในช่องว่างให้ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. อายุ.....ปี

3. วุฒิการศึกษา

() ปวช.

() ปวส.

() ปริญญาตรี

() สูงกว่าปริญญาตรี

() อื่นๆ

4. ตำแหน่งหน้าที่ของท่านในหน่วยงาน.....

5. หน้าที่ความรับผิดชอบของท่านและลักษณะของงานโดยสังเขป

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

6. ประวัติการทำงาน

งานที่การรถไฟแห่งประเทศไทย มาแล้ว..... ปี

รายละเอียดการทำงาน.....

7. ประวัติการฝึกอบรม

หลักสูตร	ระยะเวลาในการฝึกอบรม(วัน)

8. ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์

ท่านคุ้นเคยกับระบบปฏิบัติการ (Operating System) ต่อไปนี้ในระดับใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ระบบปฏิบัติการ	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	ไม่เคยใช้งาน 1
1. DOS				
2. MS Window 95				
3. MS Window 98				
4. MS Window ME				
5. MS Window NT				
6. MS Window 2000				
7. อื่นๆ (โปรดระบุ).....				

ตอนที่ 2 รายละเอียดข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับหน่วยงาน

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความต่อไปนี้ เขียนข้อความ หรือความคิดเห็นของท่านลงในช่องว่างให้ตรงกับความเป็นจริง

หน่วยงาน / สถานที่.....

ผู้ตอบแบบสอบถาม.....

โทรศัพท์ที่ติดต่อได้.....

1. ภารกิจหลักของหน่วยงานของท่านคือ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. เจ้าหน้าที่ในหน่วยงานของท่านประกอบด้วย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. หน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานท่านที่อาจเปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะในการปฏิบัติงาน เมื่อมีการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.)

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง () หน้าข้อความตามความคิดเห็นของท่านเพียงข้อเดียว หรือเติมข้อความในช่องว่างให้ตรงกับความเป็นจริง

1. องค์กรของท่านจำเป็นต้องมีหน่วยงานในการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน หรือไม่
 () จำเป็นอย่างยิ่ง () จำเป็น () ไม่จำเป็น
2. องค์กรของท่านมีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานเพียงใด
 () บ่อยครั้ง () น้อยครั้ง () ไม่เคย
3. ท่านเคยได้รับการสนับสนุนให้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะที่องค์กรของท่านจัดมากน้อยเพียงใด
 () บ่อยครั้ง () น้อยครั้ง () ไม่เคย
4. ท่านได้รับการส่งเสริมสนับสนุนให้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะที่จัดขึ้นโดยหน่วยงานภายนอกองค์กรมากน้อยเพียงใด
 () บ่อยครั้ง () น้อยครั้ง () ไม่เคย
5. ท่านคิดว่าองค์กรของท่านควรมีโครงการในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะของเจ้าหน้าที่ในหน่วยงานอย่างไรบ้าง
 () จัดเป็นโครงการเฉพาะขึ้นอยู่กับการพัฒนาระบบต่าง ๆ
 () จัดเป็นโครงการต่อเนื่องตลอดปี
 () อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
6. ถ้าองค์กรจะจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน ท่านคิดว่าควรใช้ระยะเวลาในการจัดเป็นเวลาเท่าใดจึงเหมาะสม
 () 3 วัน () 5 วัน () 10 วัน
 () อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
7. สถานที่ที่ใช้จัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงาน ควรจัดสถานที่ใด
 () ศูนย์ฝึกอบรม () สถานที่ปฏิบัติงาน
 () ที่ทำการหน่วยงาน () อื่น ๆ (โปรดระบุ).....
8. เทคนิคในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานที่ท่านต้องการเป็นรูปแบบใด
 () บรรยาย,อภิปราย () ศึกษาดูงานจริง
 () ฝึกทำงานจริง () สาธิต
 () อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

9. ท่านคิดว่ารูปแบบการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานตามความเห็นของท่านควรมีเทคนิคและวิธีดำเนินการอย่างไร

[illegible]

10. ในฐานะของผู้ปฏิบัติงาน ท่านมีความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะในด้านใดบ้าง เพื่อช่วยในการวางแผนและตัดสินใจในการปฏิบัติงาน

[illegible]

แบบประเมินโครงร่างหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสี ควบคุมระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)

แบบสอบถามชุดนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักสูตร การพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสี ควบคุมระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) เพื่อนำมาพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการ และเป็นประโยชน์ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของการรถไฟแห่งประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพต่อไป

แบบประเมินความเหมาะสมของโครงร่างหลักสูตร

คำชี้แจง อ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ปัญหาและความจำเป็น มีเหตุผลสมควรที่จะพัฒนาหลักสูตร					
2. หลักการของหลักสูตรเหมาะสมในการนำไปใช้					
3. เป้าหมายของหลักสูตรมีความเป็นไปได้					
4. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรมีความชัดเจน					
5. เนื้อหาสาระหลักสูตรแต่ละส่วนช่วยให้ปฏิบัติกิจกรรมได้บรรลุจุดมุ่งหมาย					
6. เนื้อหาสาระหลักสูตรครอบคลุมความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการปฏิบัติงาน					
7. กิจกรรมและวิธีการฝึกอบรมมีความเป็นไปได้ที่จะช่วยให้การปฏิบัติงานบรรลุจุดมุ่งหมาย					
8. สื่อประกอบการฝึกอบรมช่วยเสริมให้การทำกิจกรรมบรรลุจุดมุ่งหมายได้จริง					
9. วิธีการประเมินผลสามารถตรวจสอบการบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้					
10. ระยะเวลาที่ใช้ในการอบรม					

ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์



ที่ ศธ 0519.12/ 7417

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

15 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน รองวิศวกรใหญ่ด้านโครงการและพัฒนาระบบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

เนื่องด้วย นายบวร จันทรสข นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และ อาจารย์ละเอียด รักษ์เฒ่า เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายภาณุ พรพรมประธาน วิศวกรอำนวยการ ศูนย์วิชาการและโทรคมนาคม เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมิน โครงร่างหลักสูตร

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมิน ให้ นายบวร จันทรสข และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภภรณ์ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2204591 มือถือ 01-8430344

ที่ ศธ 0519.12/ ๗๔/๗



110

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

15 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานบุคคล ฝ่ายบริหารงานบุคคล การรถไฟแห่งประเทศไทย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

เนื่องด้วย นายบวร จันทรสข นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และ อาจารย์ละเอียด รักษ์เฒ่า เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นางป่านดา เข้มงกรณ์ หัวหน้ากองการบริหารและองค์การ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมิน โครงร่างหลักสูตร

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมิน ให้ นายบวร จันทรสข และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์อภรณ์ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2204591 มือถือ 01-8430344



ที่ ศธ 0519.12/ 7417

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

15 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน วิศวกรอำนวยการศูนย์บำรุงรักษาส่วนกลาง ศูนย์บำรุงรักษาส่วนกลาง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

เนื่องด้วย นายบวร จันทรสข นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และ อาจารย์ละเอียด รักษ์เผ่า เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายสมมาตร กลิ่นสุคนธ์ วิศวกรกำกับการกองอาณัติสัญญาณ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมิน โครงร่างหลักสูตร

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมิน ให้ นายบวร จันทรสข และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภภรณ์ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2204591 มือถือ 01-8430344



ที่ ศธ 0519.12/ 74/ 7

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

15 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน วิศวกรกำกับการงานวิชาการและมาตรฐาน กองวิชาการและมาตรฐาน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

เนื่องด้วย นายบวร จันทรสข นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และ อาจารย์ละเอียด รัชต์เผ่า เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายกิตติพงษ์ สุขสว่าง วิศวกรงานวิชาการและฝึกอบรม และ นายศัลยวิทย์ อภิชาติพงษ์ วิศวกรงานวิจัย และสถิติ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมิน โครงร่างหลักสูตร

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมิน ให้ นายบวร จันทรสข และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภรณ์ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2204591 มือถือ 01-8430344

ที่ ศธ 0519.12/ 7417



113

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

15 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน วิศวกรกำกับการก่อสร้าง ศูนย์โครงการและพัฒนาระบบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

เนื่องด้วย นายบวร จันทรสขุ นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันทรกุล และ อาจารย์ละเอียด รักษ์เฒ่า เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายเสมอศักดิ์ นาคประสงค์ พนักงานเทคนิค 8 (สารวัตรงานก่อสร้าง 4) เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม ให้ นายบวร จันทรสขุ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภาพร หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท 02-2204591 มือถือ 01-8430344



ที่ ศธ 0519.12/ ๙๔๑๗

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

15 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน วิศวกรอำนวยการศูนย์โครงการและพัฒนาระบบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

เนื่องด้วย นายบวร จันทรสข นิสิตรระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวคันธกุล และ อาจารย์ละเอียด รักษ์เฒ่า เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง วิศวกรกำกับการกองก่อสร้าง และ นายพิษณุ ฤทธิ์พร ห้วหน้ากองเทคนิค เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถามการพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถาม ให้ นายบวร จันทรสข และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภกรรณ์ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2204591 มือถือ 01-8430344

ที่ ศธ 0519.12/ 7417



115

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

15 พฤศจิกายน 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน วิศวกรกำกับการกองอาณัติสัญญาณ ศูนย์บำรุงรักษาส่วนกลาง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม

เนื่องด้วย นายบวร จันทรสุข นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย” โดยมี อาจารย์อุปวิทย์ สุวกันทรกุล และ อาจารย์ละเอียด รักษ์เฒ่า เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายจักรพงษ์ ดีธิเพ็ง หัวหน้าแผนงานเทคนิค 8 เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถามการพัฒนาหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถตามโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบถาม ให้ นายบวร จันทรสุข และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์นภาพรณ์ หะวานนท์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5618, 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-2204591 มือถือ 01-8430344

ภาคผนวก ค โครงร่างหลักสูตรการฝึกอบรม

หลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ

ปัญหาและความสำคัญ

ปัจจุบันเทคโนโลยี ได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตของคนในสังคมในด้านการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศต่างๆ อย่างมาก ประเทศที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงขึ้น ประสบความสำเร็จอย่างสูงในการพัฒนาประเทศโดยอาศัยเทคโนโลยีเป็นหลัก เทคโนโลยีเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความเจริญก้าวหน้าและการเติบโตของสังคมเศรษฐกิจใหม่ หัวใจสำคัญอยู่ที่การพัฒนาขีดความสามารถของคนควบคู่ไปกับการพัฒนาเทคโนโลยี และตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาคนให้มีคุณภาพให้เป็นบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถทางเทคโนโลยีเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ รัฐบาลไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาด้านเทคโนโลยี เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาประเทศอย่างจริงจัง จึงได้กำหนดเป็นนโยบายไว้ในแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ว่าจะต้องเร่งผลิตกำลังคนด้านเทคโนโลยีที่ขาดแคลนอยู่ให้เพียงพอ และสอดคล้องกับการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจและสังคม อย่างมีคุณภาพ

โครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล ในการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานตามนโยบายการปรับเปลี่ยนรูปแบบองค์กรการรถไฟ จาก Functions Unit เป็น Business Unit โดยรัฐบาลรับภาระค่าใช้จ่ายเช่นเดียวกับระบบสาธารณะอื่น เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากการเดินรถในปัจจุบัน เนื่องจากการเดินรถทางเดียวต้องประสบปัญหาหลายประการ เช่น ขบวนรถเกิดความล่าช้าไม่สามารถจัดให้วิ่งได้ตรงตามกำหนดเวลา ขบวนรถไม่สามารถเพิ่มความเร็วเฉลี่ยได้เนื่องจากปัญหาการจัดหลักขบวนรถ และสภาพรางรถไฟที่มีการเดินรถหนาแน่น รวมถึงจากสภาพของรางรถไฟที่ใช้มานานมากกว่า 40 ปี เกิดปัญหารางหัก และแตกกร้าว การเข้าทำงานซ่อมบำรุงเป็นไปได้ด้วยความยากลำบาก เนื่องจากเวลารว่างระหว่างขบวนรถที่จะให้เครื่องมือบำรุงทางเข้าทำงานมีระยะช่วงเวลานั้นๆ จนถึงต้องปิดเส้นทางในตอนนั้นเพื่อแก้ไขถึงระดับเปิดเดินรถได้ตามปกติ โครงการทางคู่ แบ่งระยะการดำเนินการออกเป็น 6 ระยะ โดยระยะที่ 1 เป็นการก่อสร้างทางคู่ในเส้นทางรถไฟชานเมืองระยะทาง 234 กิโลเมตร เป็นการสร้างทางรถไฟทางคู่ และทางรถไฟทางสาม เพื่อเพิ่มปริมาณความจุของทาง และช่วยลดปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการเดินรถ

โครงการจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม ตามโครงการก่อสร้างทางคู่เป็นส่วนหนึ่งของโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ระบบอาณัติสัญญาณที่ใช้ในการควบคุมการเดินรถเป็นระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่น่าสนใจในการควบคุมการเดินรถ จึงจำเป็นต้องวางแผนปรับปรุงระบบการทำงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่น่าสนใจ ปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่จะต้องพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรให้มีความรู้และทักษะ การปฏิบัติงานในด้านต่างๆ เพื่อปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานของเทคโนโลยีใหม่ที่น่าสนใจ และเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงานควบคุมระบบการเดินรถ ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้การปฏิบัติในหน่วยงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1. หลักการของหลักสูตร

การจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking) เป็นส่วนหนึ่งของงาน ตามรายละเอียดงานโครงการจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ ที่ผู้ดำเนินงานจะต้องวางแผนการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถด้านวิชาการ และการปฏิบัติงานระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ให้กับผู้เข้ารับการอบรมให้สามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามหลักขั้นตอนการทำงาน และปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถของการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้เข้ารับการอบรมให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 เข้าใจหลักการการทำงานของระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ CBI. ได้อย่างถูกต้อง
- 2.2 รู้และเข้าใจหน้าที่การทำงานขององค์ประกอบการควบคุมต่าง ๆ ของระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ CBI. ได้อย่างถูกต้อง
- 2.3 เข้าใจขอบเขตหน้าที่ของตนเอง เกิดความมั่นใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างถูกวิธี
- 2.4 ปฏิบัติการควบคุมการเดินรถด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ CBI. ได้อย่างถูกต้อง

3. เนื้อหา

- 3.1 ระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)
- 3.2 หน้าที่เบื้องต้นของอุปกรณ์ Local Control Console (LCC)
- 3.3 สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในสถานะต่าง ๆ การแสดงสถานะบนจอภาพ
- 3.4 การควบคุม Visual Display Unit (VDU)
- 3.5 วิธีใช้คำสั่งในควบคุมการเดินรถ
- 3.6 ข้อมูลแสดงสถานะของระบบ
- 3.7 การจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการควบคุมการเดินรถ

4. คุณสมบัติของผู้เข้ารับการอบรม

- 4.1 เป็นเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเดินรถ
- 4.2 มีวุฒิระดับ ปวช. ขึ้นไป
- 4.3 มีความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ และสามารถใช้งานระบบปฏิบัติการ Window XP ได้

5. ระยะเวลาดำเนินการฝึกอบรม

ระยะเวลาฝึกอบรม 3 วันทำการ แบ่งออกเป็น 3 รุ่น ๆ ละ 3 ชุด

- รุ่นที่ 1 ชุดที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 16 กรกฎาคม 2546 ถึง วันที่ 18 กรกฎาคม 2546
ชุดที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 28 กรกฎาคม 2546 ถึง วันที่ 30 กรกฎาคม 2546

- รุ่นที่ 2 ชุดที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 29 ตุลาคม 2546 ถึง วันที่ 31 ตุลาคม 2546
 ชุดที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 10 พฤศจิกายน 2546 ถึง วันที่ 12 พฤศจิกายน 2546
 รุ่นที่ 3 ชุดที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 11 ธันวาคม 2546 ถึง วันที่ 15 ธันวาคม 2546
 ชุดที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 16 ธันวาคม 2546 ถึง วันที่ 18 ธันวาคม 2546

6. แผนดำเนินการฝึกอบรม

- 6.1 จัดตั้งคณะทำงานโครงการฝึกอบรม
- 6.2 จัดทำหลักสูตรและแผนการสอน
- 6.3 จัดทำคู่มือ เอกสารประกอบ และอุปกรณ์ในการฝึกอบรม
- 6.4 แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้จัดส่งเจ้าหน้าที่เข้ารับการฝึกอบรม
- 6.5 ดำเนินการฝึกอบรม
- 6.6 ประเมินผลการฝึกอบรม

7. วิธีการฝึกอบรม

เป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยมีการบรรยายประกอบการสาธิต และให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ปฏิบัติการจากสถานการณ์จำลองตามหลักสูตร ดังนั้นหลักสูตรการฝึกอบรมระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ CBI. นี้ จึงจัดทำขึ้นภายใต้เงื่อนไขความต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานในพื้นที่ของโครงการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถของการรถไฟแห่งประเทศไทย ตามข้อมูลพื้นฐานจากการวิเคราะห์งานในหน้าที่ที่เปลี่ยนแปลงไป และความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา โดยคาดหวังว่าเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้จะมีความรู้ ความสามารถ และมีทักษะในการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8. วิธีการประเมินผล

- 8.1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรม
- 8.2 ทดสอบความรู้ ทักษะ เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา ภายหลังการฝึกอบรม

ปฏิทินการฝึกอบรม

ที่	รายการ	ระยะเวลาปฏิบัติงาน									
		ม.ย.46	กค.46	สค.46	กย.46	ตค.46	พย.46	ธค.46	มค.47	กพ.47	
1	ประชุมวางแผนจัดการฝึกอบรม										
2	ตั้งคณะกรรมการฝึกอบรม										
3	จัดทำคู่มือ, เอกสารประกอบและอุปกรณ์ในการฝึกอบรม										
4	แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้จัดส่งเจ้าหน้าที่เข้ารับการฝึกอบรม										
5	ดำเนินการฝึกอบรม										
6	ประเมินผลการฝึกอบรม + ติดตามผล										

แผนการฝึกอบรม

หัวข้อ	เนื้อหา /สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา / ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
1	ระบบอาณัติสัญญาณไฟสี มีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) หน้าที่เบื้องต้นของอุปกรณ์ Local Control Console (LCC) สัญลักษณ์แสดงการทำงานของอุปกรณ์ในสถานะต่างๆ การแสดงสถานะบนจอคอมพิวเตอร์	1. บอกภาพรวมของระบบอาณัติสัญญาณไฟสี มีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) ได้ 2. บอกหน้าที่เบื้องต้นของอุปกรณ์ LCC ได้ 3. อธิบายความหมายและการใช้งานสัญลักษณ์ได้ 4. อธิบายความหมายสถานะของรูปแบบการแสดงผลทั้งหมดบนจอภาพได้	6	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ถาม - ตอบ
2	คำสั่งการควบคุมบน Visual Display Unit วิธีการใช้คำสั่งในการควบคุมการเดินรถ	1. บอกวิธีการใช้คำสั่งสำหรับลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่ระบบการทำงานได้ คอมพิวเตอร์ (CBI.) ได้ 2. อธิบายวิธีการใช้คำสั่งการควบคุม และการควบคุมฉุกเฉินได้ 3. ปฏิบัติการใช้คำสั่งการควบคุมต่างๆได้	6	1. สาธิตจากเครื่อง Simulator 2. ถาม - ตอบ 3. ฝึกปฏิบัติที่ห้องจำลอง
3	ข้อมูลแสดงสถานะของระบบ การจำลองสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการควบคุมการเดินรถ	1. บอกวิธีการสืบค้นข้อมูลแสดงสถานะของระบบได้ 2. ปฏิบัติการใช้คำสั่งการควบคุมต่างๆได้	6	1. สาธิตจากเครื่อง Simulator 2. ถาม - ตอบ 3. ฝึกปฏิบัติที่ห้องจำลอง

หลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา

ปัญหาและความสำคัญ

ปัจจุบันเทคโนโลยี ได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตของคนในสังคมในด้านการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศต่างๆ อย่างมาก ประเทศที่มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงขึ้น ประสบความสำเร็จอย่างสูงในการพัฒนาประเทศโดยอาศัยเทคโนโลยีเป็นหลัก เทคโนโลยีเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความเจริญก้าวหน้าและการเติบโตของสังคมเศรษฐกิจใหม่ หัวใจสำคัญอยู่ที่การพัฒนาขีดความสามารถของคนควบคู่ไปกับการพัฒนาเทคโนโลยี และตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาคนให้มีคุณภาพให้เป็นบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถทางเทคโนโลยีเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ รัฐบาลไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาด้านเทคโนโลยี เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาประเทศอย่างจริงจัง จึงได้กำหนดเป็นนโยบายไว้ในแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 - 2544) ว่าจะต้องเร่งผลิตกำลังคนด้านเทคโนโลยีที่ขาดแคลนอยู่ให้เพียงพอ และสอดคล้องกับการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจและสังคม อย่างมีคุณภาพ

โครงการก่อสร้างทางคู่ ของการรถไฟแห่งประเทศไทย เป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาล ในการปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานตามนโยบายการปรับเปลี่ยนรูปแบบองค์กรการรถไฟ จาก Functions Unit เป็น Business Unit โดยรัฐบาลรับภาระค่าใช้จ่ายเช่นเดียวกับระบบสาธารณะอื่น เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากการเดินรถในปัจจุบัน เนื่องจากการเดินรถทางเดี่ยวต้องประสบปัญหาหลายประการ เช่น ขบวนรถเกิดความล่าช้าไม่สามารถจัดให้วิ่งได้ตรงตามกำหนดเวลา ขบวนรถไม่สามารถเพิ่มความเร็วเฉลี่ยได้เนื่องจากปัญหาการจัดหลักขบวนรถ และสภาพรางรถไฟที่มีการเดินรถหนาแน่น รวมถึงจากสภาพของรางรถไฟที่ใช้มานานมากกว่า 40 ปี เกิดปัญหารางหัก และแตกร้าว การเข้าทำงานซ่อมบำรุงเป็นไปได้ด้วยความยากลำบาก เนื่องจากเวลารว่างระหว่างขบวนรถที่จะให้เครื่องมือบำรุงทางเข้าทำงานมีระยะเวลาสั้นๆ จนถึงต้องปิดเส้นทางในตอนนั้นเพื่อแก้ไขจนถึงระดับเปิดเดินรถได้ตามปกติ โครงการทางคู่ แบ่งระยะการดำเนินการออกเป็น 6 ระยะ โดยระยะที่ 1 เป็นการก่อสร้างทางคู่ในเส้นทางรถไฟชานเมืองระยะทาง 234 กิโลเมตร เป็นการสร้างทางรถไฟทางคู่ และทางรถไฟทางสาม เพื่อเพิ่มปริมาณความจุของทาง และช่วยลดปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการเดินรถ

โครงการจัดหาและติดตั้งระบบอัตโนมัติสัญญาณและโทรคมนาคม ตามโครงการก่อสร้างทางคู่เป็นส่วนหนึ่งของโครงการก่อสร้างทางคู่ของการรถไฟแห่งประเทศไทย ระบบอัตโนมัติสัญญาณที่ใช้ในการควบคุมการเดินรถเป็นระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่จะนำมาใช้ในการควบคุมการเดินรถ จึงจำเป็นต้องวางแผนปรับปรุงระบบการทำงานของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่จะนำมาใช้ ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือจะต้องพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรให้มีความรู้ และมีทักษะการปฏิบัติงานในด้านต่างๆ เพื่อปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงระบบการทำงานอันเนื่องมาจากเทคโนโลยีใหม่ที่จะนำมาใช้ และเตรียมความพร้อมในการปฏิบัติงานควบคุมระบบการเดินรถ ตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะส่งผลให้การปฏิบัติในหน่วยงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1. หลักการของหลักสูตร

หลักสูตรฝึกอบรมระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking) เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา เป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินงาน ตามรายละเอียดงานโครงการจัดหา และติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม ตามโครงการก่อสร้างทางคู่ โดยที่ผู้ดำเนินงานจะต้องวางแผนการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถด้านวิชาการ และการปฏิบัติงานระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ให้กับผู้เข้ารับการอบรมให้สามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามหลักขั้นตอนการทำงาน และปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษาของการรถไฟแห่งประเทศไทย ได้เข้ารับการอบรมให้มีความรู้ความสามารถและทักษะในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 เข้าใจหลักการทำงานของระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) ได้อย่างถูกต้อง

2.2 รู้และเข้าใจหน้าที่การทำงานขององค์ประกอบการควบคุมต่าง ๆ ของระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) ได้อย่างถูกต้อง

2.3 เข้าใจขอบเขตหน้าที่ของตนเอง เกิดความมั่นใจในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างถูกวิธี

2.4 ปฏิบัติการอ่านแบบวงจรการทำงานของระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) ได้อย่างถูกต้อง

2.5 ปฏิบัติการตรวจสอบ แกไขและซ่อมบำรุงอุปกรณ์ระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) ได้อย่างถูกต้อง

2.6 ปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยต่อตนเองและทรัพย์สินของการรถไฟแห่งประเทศไทย

3. เนื้อหา

3.1 ระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)

3.2 การออกแบบการบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ CBI.

3.3 ตารางควบคุมการบังคับสัมพันธ์ (Control Table)

3.4 โครงสร้างของ Interlocking Processing Module ของระบบ (IPM Software)

3.5 ระบบ Monitoring & Control Computer Rack (MCCR)

3.6 ระบบ Monitoring & Maintenance Computer (MMCR)

3.7 การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ CBI.

3.8 การเชื่อมต่อของระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ CBI.

3.9 หลักการเบื้องต้นของ Versa Module Eurocard (VME bus)

3.10 อุปกรณ์ Field Data Input Module (FDIM board)

3.11 อุปกรณ์ Field Data Output Module (FDOM board)

3.12 อุปกรณ์ Interlocking Processing Module (IPM board)

3.13 อุปกรณ์ Communication Module (COMM board)

3.14 การตรวจสอบสถานะการทำงานของ Board ต่าง ๆ ในระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ CBI.

- 3.15 แผนผัง แบบวงจรการทำงานของสัญญาณวงจรการเตรียมทาง วงจรการทำงานของ
 ประกอกลไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ
- 3.16 แผนผัง แบบวงจรการทำงานของระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ CBI.
- 3.17 เทคนิคการอ่านแผนผังวงจรการทำงานของระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ CBI.
- 3.18 เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า (Generator)
- 3.19 เครื่องให้กำลังไฟฟ้า (Power Supply)
- 3.20 ประกอกลไฟฟ้า (Point Machine)
- 3.21 วงจรไฟตอน (Track Circuit)
- 3.22 สัญญาณ (Signal)
- 3.23 ตู้อุปกรณ์ข้างทาง (Location Cupboard)
- 3.24 เทคนิคการตรวจสอบและปรับตั้งค่าตามข้อกำหนดของอุปกรณ์ต่าง ๆ

4. คุณสมบัติของผู้เข้ารับการอบรม

- 4.1 เป็นเจ้าหน้าที่ฝ่ายการอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม
- 4.2 มีวุฒิการศึกษาระดับ ปวช. ขึ้นไป
- 4.3 มีความรู้พื้นฐานด้านคอมพิวเตอร์ และสามารถใช้งานระบบปฏิบัติการ Window XP ได้

5. ระยะเวลาดำเนินการฝึกอบรม

- ระยะเวลาฝึกอบรม 3 สัปดาห์ รวม 15 วันทำการ แบ่งเป็น 2 รุ่น
- รุ่นที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 17 พฤศจิกายน 2546 ถึง วันที่ 4 ธันวาคม 2546
- รุ่นที่ 2 ตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม 2547 ถึง วันที่ 30 มกราคม 2547

6. แผนดำเนินการฝึกอบรม

- 6.1 จัดตั้งคณะทำงานโครงการฝึกอบรม
- 6.2 จัดทำหลักสูตรและแผนการสอน
- 6.3 จัดทำคู่มือ เอกสารประกอบ และอุปกรณ์ในการฝึกอบรม
- 6.4 แจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้จัดส่งเจ้าหน้าที่เข้ารับการฝึกอบรม
- 6.5 ดำเนินการฝึกอบรม
- 6.6 ประเมินผลการฝึกอบรม

7. วิธีการฝึกอบรม

เป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยมีการบรรยายประกอบการ
สาธิต และให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ปฏิบัติการจากสถานการณ์จำลองตามหลักสูตร ดังนั้นหลักสูตรการฝึก
อบรมระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ CBI. นี้ จึงจัดทำขึ้นภายใต้เงื่อนไขความ
ต้องการพัฒนาความรู้ และทักษะในการปฏิบัติงานในพื้นที่ของโครงการพัฒนาระบบควบคุมการเดินรถของ
การรถไฟแห่งประเทศไทย ตามข้อมูลพื้นฐานจากการวิเคราะห์งานในหน้าที่ที่เปลี่ยนแปลงไป และความคิด
เห็นของผู้บังคับบัญชา โดยคาดหวังว่าเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครั้งนี้จะมีความรู้ ความสามารถ
และมีทักษะในการปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนการฝึกอบรม

หัวข้อ	เนื้อหา /สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา / ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้
1	ระบบอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)	1. บอกภาพรวมของระบบอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) ได้ 2. บอกลักษณะและส่วนประกอบของระบบ CBI. ได้ 3. บอกหน้าที่และส่วนประกอบของอุปกรณ์ LGIER - 520 III ได้ 4. บอกหน้าที่และส่วนประกอบของอุปกรณ์ LGMCCR - 520 III ได้ 5. บอกหน้าที่และส่วนประกอบของอุปกรณ์ LGMMCR - 520 III ได้	6	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ถาม - ตอบ
2	การออกแบบ การบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ตารางควบคุมการบังคับสัมพันธ์ (Control Table) โครงสร้างของ Interlocking Processing Module (IPM Software)	1. บอกลักษณะของการออกแบบระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.) ได้ 2. บอกโครงสร้างของ IPM Software ที่ใช้ในระบบ (CBI.) ได้ 3. บอกวิธีการติดตั้ง IPM Software ของระบบ (CBI.) ได้ 4. อธิบายเปรียบเทียบความแตกต่างของระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยรีเลย์ และบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ได้	6	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ถาม - ตอบ
3	ระบบ Monitoring & Control Computer Rack ระบบ Monitoring & Maintenance Computer Rack	1. บอกลักษณะ รายละเอียด และส่วนประกอบของระบบ MCCR และ MMCR ได้ 2. อธิบายวิธีการติดตั้ง MCCR Software และ MMCR Software ได้	6	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ถาม - ตอบ 3. สาธิต
4	การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ของระบบ CBI. การเชื่อมต่อของระบบบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (CBI.)	1. บอกลักษณะและความสัมพันธ์ของระบบ CBI. ที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ ในระบบได้ 2. ปฏิบัติการตรวจสอบตามข้อกำหนดการเชื่อมต่ออุปกรณ์ของระบบ CBI. ได้	1 2 1 2	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ฝึกปฏิบัติที่ห้องจำลอง 1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ฝึกปฏิบัติที่ห้องจำลอง

หัวข้อ	เนื้อหา /สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา / ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้
5	หลักการทำงานของ Versa Module Eurocard (VME bus)	1. บอกความสำคัญของ VME bus ในอุปกรณ์ LGEIER - 520 III ได้ 2. บอกชนิดและคุณลักษณะเบื้องต้นของ VME bus ได้ 3. อธิบายการทำงานของ VME bus ได้	6	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ถาม - ตอบ 3. สาธิต
6	อุปกรณ์ Field Data Input Module board (FDIM) อุปกรณ์ Field Data Output Module board (FDOM) เทคนิคการตรวจสอบและปรับตั้งค่าตามข้อกำหนด	1. บอกลักษณะ รายละเอียด และส่วนประกอบของ FDIM และ FDOM board ได้ 2. อธิบายการทำงานของ FDIM และ FDOM board ได้ 3. ปฏิบัติการตรวจสอบตามข้อกำหนดของอุปกรณ์ FDIM และ FDOM ได้	3 3	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ถาม - ตอบ 3. ฝึกปฏิบัติที่ห้องจำลอง
7	อุปกรณ์ Interlocking Processing Module (IPM board) เทคนิคการตรวจสอบและปรับตั้งค่าตามข้อกำหนด	1. บอกลักษณะ รายละเอียด และส่วนประกอบของ IPM board ได้ 2. อธิบายการทำงานของ IPM board ได้ 3. ปฏิบัติการตรวจสอบตามข้อกำหนดของอุปกรณ์ FDIM และ FDOM ได้	3 3	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ถาม - ตอบ 3. ฝึกปฏิบัติที่ห้องจำลอง
8	อุปกรณ์ Communication Module (COMM board) วิธีการ Reset อุปกรณ์ COMM board	1. บอกลักษณะ รายละเอียด และส่วนประกอบของ COMM board ได้ 2. อธิบายการทำงานของ COMM board ได้ 3. ปฏิบัติการตรวจสอบตามข้อกำหนดของการ Reset อุปกรณ์ COMM board	3 3	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ถาม - ตอบ 3. ฝึกปฏิบัติที่ห้องจำลอง
9	การตรวจสอบสถานะการทำงานของ Board ต่าง ๆ ในระบบ CBI. เทคนิคการตรวจสอบและปรับตั้งค่าตามข้อกำหนดของ Board ต่าง ๆ	1. บอกลักษณะการตรวจสอบการทำงานของ Board ต่าง ๆ ในระบบ CBI. ได้ 2. บอกหลักการตรวจสอบการทำงานของระบบ CBI. ได้ 3. ปฏิบัติการตรวจสอบการปรับตั้งค่าตามข้อกำหนดของ Board ต่าง ๆ ได้ 4. ปฏิบัติการตรวจสอบแก้ไขข้อขัดข้องของระบบ CBI. ได้	3 3	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ถาม - ตอบ 3. ฝึกปฏิบัติที่ห้องจำลอง
10	แผนผัง แบบวงจรการทำงานของสัญญาณ วงจรการเตรียมทาง วงจรการทำงานของกระแสไฟฟ้า และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ	1. บอกสัญญาณ, ส่วนประกอบ หน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ได้ 2. อธิบายวงจรการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้	6	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ถาม - ตอบ

หัวข้อ	เนื้อหา / สำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา / ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
11	แผนผัง แบบวงจรการทำงานระบบ CBI. เทคนิคการอ่านแผนผังวงจรการทำงานระบบ CBI.	1. บอกหลักการออกแบบวงจรการทำงานระบบ CBI. ได้ 2. อธิบายวงจรการทำงานระบบ CBI. ได้ 3. ปฏิบัติการตรวจสอบ หาสาเหตุความบกพร่องของวงจรการทำงานระบบ CBI. ได้	3 3	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ถาม - ตอบ 3. ฝึกปฏิบัติที่ห้องจำลอง
12	เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า (Generator) เครื่องให้กำลังไฟฟ้า (Power Supply) เทคนิคการตรวจสอบ และปรับตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการทำงานตามข้อกำหนด	1. บอกรายละเอียด และส่วนประกอบของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าได้ 2. บอกรายละเอียด และส่วนประกอบของเครื่องให้กำลังไฟฟ้าได้ 3. บอกหลักการตรวจสอบเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าได้และเครื่องให้กำลังไฟฟ้าได้ 4. ปฏิบัติการตรวจสอบตามข้อกำหนดการปรับตั้งค่าอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ของเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า และเครื่องให้กำลังไฟฟ้าได้ 5. ปฏิบัติการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องให้กำลังไฟฟ้าได้	3 3	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ถาม - ตอบ 3. ฝึกปฏิบัติจากอุปกรณ์จริงที่สถานี เชิงรางน้อย
13	ประแจกลไฟฟ้า (Point Machine) วงจรไฟคอน (Track Circuit) เทคนิคการตรวจสอบ และบำรุงรักษาประแจกลไฟฟ้า (Point Machine) เทคนิคการตรวจสอบ และบำรุงรักษาวงจรไฟคอน (Track Supply)	1. บอกชนิด รายละเอียด ส่วนประกอบของประแจกลไฟฟ้าได้ 2. บอกชนิด ส่วนประกอบของวงจรไฟคอนได้ 3. บอกหลักการการทำงานของประแจกลไฟฟ้าได้ 4. บอกหลักการการทำงานของวงจรไฟคอนได้ 5. ปฏิบัติการตรวจสอบ ตามข้อกำหนดของวิธีการปรับตั้งค่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ของประแจกลไฟฟ้าได้ 6. ปฏิบัติการตรวจสอบ ตามข้อกำหนดของวิธีการปรับตั้งค่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ของวงจรไฟคอนได้ 7. ปฏิบัติการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ของประแจกลไฟฟ้า และวงจรไฟคอนได้	3 3	1. บรรยายประกอบภาพ แผนภูมิ และสถิติ 2. ถาม - ตอบ 3. ฝึกปฏิบัติจากอุปกรณ์จริงที่สถานี เชิงราง

หัวข้อ	เนื้อหา /สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา / ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
14	สัญญาณ (Signal) เทคนิคการตรวจสอบ และบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ของสัญญาณ	1. บอกชนิด รายละเอียด และส่วนประกอบของสัญญาณต่าง ๆ ได้ 2. บอกหลักการการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสัญญาณต่าง ๆ ได้ 3. ปฏิบัติการตรวจสอบ ตามข้อกำหนดของวิธีการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของสัญญาณได้ 4. ปฏิบัติการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ของสัญญาณได้	3 3	1. บรรยายประกอบภาพและแผนภูมิ 2. ตาม - ตอบ 3. ฝึกปฏิบัติจากอุปกรณ์จริงที่สถานี เชิงราบ
15	ตู้อุปกรณ์ใช้งาน (Location Cupboard)	1. บอกชนิด รายละเอียด และส่วนประกอบของตู้อุปกรณ์ได้ 2. บอกหลักการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในตู้ปฏิบัติงานทางได้ 3. ปฏิบัติการตรวจสอบตามข้อกำหนด และวิธีการปฏิบัติงานต่าง ๆ ภายในตู้ปฏิบัติงานได้ 4. ปฏิบัติการบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในตู้ปฏิบัติงานได้	3 3	1. บรรยายประกอบภาพและของจริง 2. ตาม - ตอบ 3. ฝึกปฏิบัติจากอุปกรณ์จริงที่สถานี เชิงราบ

8. วิธีการประเมินผล

8.1 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

8.2 ทดสอบความรู้ ทักษะ เจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา ภายหลังการฝึกอบรม

ภาคผนวก ง หนังสือแจ้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
และรายชื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม



บันทึกข้อความ

วันที่ 30 มิถุนายน 2546

ที่ทำการหน้างานโครงการ ST1 ที่เชียงราย

ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม

เลขที่ ST 1/วทส./ 21 /2546

เรื่อง อบรม การใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญา ด้วยคอมพิวเตอร์ สถานีรังสิต และสถานีเชียงราย

เรียน กคร.

สิ่งที่ส่งมาด้วย บันทึกประชุมการงดใช้ระบบอาณัติสัญญาที่ สถานีรังสิต

ตามที่ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ได้ดำเนินการโครงการออกแบบจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ช่วงที่ 1 โดยบริษัทผู้รับเหมาได้ดำเนินการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาใหม่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับทดสอบและอบรม และจากรายละเอียดฉบับที่ประชุมตามสิ่งที่ส่งมาด้วย บริษัทฯ จะจัดการฝึกอบรมนายสถานีของสถานีรังสิตและ สถานีเชียงราย จำนวน 2 ชุด สถานีละ 3 นาย รวม 6 นายต่อชุด ขอให้ฝ่ายการเดินรถจัดเจ้าหน้าที่ เกี่ยวข้องเข้ารับการอบรมตามกำหนดวันฝึกอบรม รายละเอียดดังนี้

- ชุดที่ 1 ตั้งแต่วันที่ 16 กรกฎาคม 46 ถึง วันศุกร์ที่ 18 กรกฎาคม 46 ระหว่างเวลา 08.30 ถึง 16.30 น. จำนวน 3 วัน

- ชุดที่ 2 จะกำหนดและแจ้งให้ทราบอีกครั้ง

สถานที่ฝึกอบรม : อาคารที่ทำการ โครงการฯ บางซื่อ ใกล้หมอชิต 2 (หลังที่ทำการแขวง สบพ. บข.)

หมายเหตุ หลักสูตรดังกล่าว ทั้ง 2 ชุด จะเหมือนกัน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดแจ้งผู้เกี่ยวข้องทราบเข้าร่วมการอบรมต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ลงนาม (อนันต์ โพธิ์นิ่มแดง)

(นายอนันต์ โพธิ์นิ่มแดง)

วิศวกรกำกับกองก่อสร้าง

เรียน สสพ.2, วทส.(ว)

โปรดแจ้ง บริษัทฯ เลื่อนการฝึกอบรมออกไป

เนื่องจากสถานีไม่สามารถหาเจ้าหน้าที่ทดแทนได้ทันและ

ให้บริษัทฯ เตรียมงานอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการทดสอบ

ระบบตอนทางสะดวก ได้ก่อน และหากงานทดสอบเสร็จ

ก่อนวันที่ 14 ก.ค. 46 ก็อาจจะนัด อบรมวันที่ 14 และ

15 ก.ค. 46 ได้เลย

อนันต์ โพธิ์นิ่มแดง

(นายอนันต์ โพธิ์นิ่มแดง)

วทส.

30 มิ.ย. 46

เรียน. กคร.

อบรมพนักงานฝ่ายการ

เดินรถ วันที่ 16-18 กค 46 รวม 3 :

มีพนักงานเข้าร่วมอบรม 6 คน

มีวิทยากร 1 คน

รวม 7 คน ตามรายละเอียดแนบ

สอบทบทวนอบรมแล้ว

สสพ.2

18 กค 46



บันทึกข้อความ

วันที่ 23 กรกฎาคม 2546

สำนักงานโครงการ ST1 ที่บางซื่อ

ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม

เลขที่ ST 1/วทส./ 24 /2546

เรื่อง อบรมการใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญา ด้วยคอมพิวเตอร์ สถานีรังสิต และสถานีเชิงรอก ชุดที่ 2

เรียน กคร.

อ้างถึง หนังสือ วทส. เลขที่ ST 1/วทส./ 21 /2546 ลงวันที่ 30 มิถุนายน 2546

ตามอ้างถึง ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ได้จัดการฝึกอบรมนายสถานีของสถานีรังสิต และ สถานีเชิงรอก แล้วเสร็จจำนวน 1 ชุด และได้กำหนดวันอบรมของชุดที่ 2 กำหนดสถานีละ 3 นาย รวม 6 นาย ขอให้ฝ่ายการเดินรถจัดเจ้าหน้าที่ เกี่ยวข้องเข้ารับการอบรมตามกำหนดวันฝึกอบรม รายละเอียดดังนี้

- ชุดที่ 2 ตั้งแต่วันจันทร์ที่ 28 กรกฎาคม 46 ถึง วันพุธที่ 30 กรกฎาคม 46 ระหว่างเวลา 08.30 ถึง 16.30 น. จำนวน 3 วัน

สถานที่ฝึกอบรม : อาคารที่ทำการ โครงการฯ บางซื่อ ใกล้หมอชิต 2 (หลังที่ทำการแขวง สบพ. บข.)

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดแจ้งผู้เกี่ยวข้องทราบเข้าร่วมการอบรมต่อไปด้วย จักขอขอบคุณยิ่ง

อ.น.น. น.น.น.

(นายอนันต์ โพธิ์นาค)

วิศวกรกำกับการกองก่อสร้าง

นาย อนันต์ โพธิ์นาค
ลงชื่อ.....
(นายอนันต์ โพธิ์นาค)
วันที่ 28/7/2546

เรียน กคร.

อบรมพนักงานฝ่าย

ทางเดินรถ วันที่ 28-30 กค 46

จำนวน 3 วัน พนักงานเวรรับทราบ

อบรม 6 คน 1 คน 1 คน 1 คน 1 คน 1 คน

1 คน รวม 6 คน 1 คน 1 คน 1 คน 1 คน

แบบสอบตามความดีเยี่ยม

อ.น.น. น.น.น.

30 กค 46

บันทึกข้อความ



วันที่ 24 ตุลาคม 2546

สำนักงาน โครงการ STI ที่บางซื่อ

เลขที่ ST 1/วทส./ 46 /2546

ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม

เรื่อง อบรม การใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาด้วยคอมพิวเตอร์ สถานีเชียงรากน้อย และสถานี
คลองพุทรา ครั้งที่ 1

เรียน กดร.

สิ่งที่ส่งมาด้วย หนังสือบริษัทผู้รับเหมา เกี่ยวกับการจัดการอบรม

ตามที่ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ได้ดำเนินการโครงการออกแบบจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ช่วงที่ 1 โดยบริษัทผู้รับเหมาได้ดำเนินการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาใหม่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบก่อนนำไปติดตั้งและอบรมได้จัดการอบรมให้นายสถานีรังสิต และเชียงราก แล้วเสร็จ 2 รุ่นรวม 12 คน บัดนี้บริษัทฯ พร้อมสำหรับการฝึกอบรมนายสถานีของสถานีเชียงรากน้อยและสถานีคลองพุทรา จำนวน 2 รุ่น สถานีละ 3 นาย รวม 6 นายต่อรุ่น ขอให้ฝ่ายการเดินรถจัดเจ้าหน้าที่ เกี่ยวข้องเข้ารับการอบรมตามกำหนดวันฝึกอบรม รายละเอียดดังนี้

- ชุดที่ 1 ตั้งแต่วันพุธที่ 29 ตุลาคม 2546 ถึง วันศุกร์ที่ 31 ตุลาคม 2546 ระหว่างเวลา 08.30 ถึง 16.30 น. รวม 3 วัน
- ชุดที่ 2 จะกำหนดและแจ้งให้ทราบอีกครั้ง

สถานที่ฝึกอบรม : อาคารที่ทำการโครงการฯ บางซื่อ โกดังมอริต 2 (หลังที่ทำการแขวง สบท. บข.)

หมายเหตุ หลักสูตรดังกล่าว ทั้ง 2 รุ่น จะเหมือนกัน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดแจ้งผู้เกี่ยวข้องทราบเข้าร่วมการอบรมต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ลงนาม (อนันต์ โพธิ์นัมแดง)

(นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง)

วิศวกรกำกับการกองก่อสร้าง

เรียน สสท.2, สสท.4, วทส.(ว)

เพื่อโปรดทราบ และหยุดการทดสอบสถานีคลองพุทรา

ระหว่างการฝึกอบรม โดยกำหนดแผนงานให้แล้วเสร็จภายใน

วันที่ 14 พฤศจิกายน 2546 ด้วย

อนันต์ โพธิ์นัมแดง
(นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง)

วทส.

24 ค.ค. 46

เรียน กดร.

บริษัท ออมม พลังงาน จำกัด
โครงการ STI วันที่ 29-31.10.46 จำนวน
6 คน ลงนามเรื่อง

สทท. 2

31/10/46



บันทึกข้อความ

วันที่ 5 พฤศจิกายน 2546

สำนักงานโครงการ ST1 ที่นางชื่อ

ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม

เลขที่ ST 1/วทส./ 53 /2546

เรื่อง อบรม การใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาด้วยคอมพิวเตอร์ สถานีเชียงรากน้อย และสถานี
คลองพุทรา ครั้งที่ 2

เรียน กดร.

ตามที่ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ได้ดำเนินการโครงการออกแบบจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ช่วงที่ 1 โดยบริษัทผู้รับเหมาได้ดำเนินการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาใหม่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการทดสอบก่อนนำไปติดตั้งและอบรมได้จัดการอบรมให้นายสถานีเชียงรากน้อย และสถานีคลองพุทรา รุ่นที่ 1 แล้วเสร็จ รวม 6 คน บัคนั้นบริษัท พร้อมสำหรับการฝึกอบรมรุ่นที่ 2 สถานีละ 3 นาย รวม 6 นาย ขอให้ฝ่ายการเดินรถจัดเจ้าหน้าที่ เกี่ยวข้องเข้ารับการอบรมตามกำหนดวันฝึกอบรม รายละเอียดดังนี้

- ชุดที่ 2 ตั้งแต่วันจันทร์ที่ 10 พฤศจิกายน 2546 ถึง วันพุธที่ 12 พฤศจิกายน 2546 ระหว่างเวลา 08.30 ถึง 16.30 น. รวม 3 วัน

สถานที่ฝึกอบรม : อาคารที่ทำการ โครงการฯ บางซื่อ โกดังหมอจืด 2 (หลังที่ทำการแขวง สบท. บข.)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดแจ้งผู้เกี่ยวข้องทราบเข้าร่วมการอบรมต่อไปด้วย จักขอขอบคุณยิ่ง

ลงนาม (อนันต์ โพธิ์นัมแดง)

(นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง)

วิศวกรกำกับการกองก่อสร้าง

เรียน สสพ.2, สสพ.4, วทส.(ว), วทส.(ก)

เพื่อโปรดทราบ และหยุดการทดสอบสถานีคลองพุทรา

ระหว่างการฝึกอบรมด้วย

๐๖/๑๑/๔๖ โพธิ์นัมแดง
(นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง)

วทส.

5 พ.ย. 46

เรียน. อกส.
บริษัทผู้ฝึกอบรม พนักงาน ๑๐
ชุดที่ 2 วันที่ 10-12 พ.ย. 46 รวม 6 คน
พร้อมตามแบบ.

สสพ.2
12 พ.ย. 46

บันทึกข้อความ



วันที่ 8 ธันวาคม 2546

สำนักงานโครงการ ST1 ที่บางซื่อ

เลขที่ ST 1/วทส./ 74 /2546

ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม

เรื่อง อบรม การ ใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาด้วยคอมพิวเตอร์ สถานีบางปะอิน และสถานีบ้านโพ

เรียน กคร.

ตามที่ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ได้ดำเนินการโครงการออกแบบจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ช่วงที่ 1 โดยบริษัทผู้รับเหมาได้ดำเนินการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาใหม่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ บัดนี้บริษัทฯ พร้อมสำหรับการฝึกอบรมนายสถานีของสถานีบางปะอินและ สถานีบ้านโพ จำนวน 2 รุ่น สถานีละ 3 นาย รวม 6 นายต่อรุ่น ขอให้ฝ่ายการเดินรถจัดเจ้าหน้าที่ เกี่ยวข้องเข้ารับการอบรมตามกำหนดวันฝึกอบรม รายละเอียดดังนี้

- ชุดที่ 1 ตั้งแต่วันพฤหัสบดีที่ 11 ธันวาคม ถึง วันจันทร์ที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2546 ระหว่างเวลา 09.00 ถึง 16.30 น. รวม 3 วัน (วันเสาร์ และวันอาทิตย์ หยุดการอบรม)
- ชุดที่ 2 ตั้งแต่วันอังคารที่ 16 ธันวาคม ถึง วันพฤหัสบดีที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2546 ระหว่างเวลา 09.00 ถึง 16.30 น. รวม 3 วัน

สถานที่ฝึกอบรม : อาคารที่ทำการโครงการฯ บางซื่อ ใกล้หมอชิต 2 (หลังที่ทำการแขวง สบพ. บข.)

หมายเหตุ หลักสูตรดังกล่าว ทั้ง 2 รุ่น จะเหมือนกัน

เรียน สส. 1 จึงเรียนมาเพื่อโปรดแจ้งผู้เกี่ยวข้องทราบเข้าร่วมการอบรมต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง

กองระบบอิเล็กทรอนิกส์

อนันต์
วทส.
5 ม. 43

ลงนาม (อนันต์ โพธิ์นัมแดง)

(นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง)

วิศวกรกำกับการกองก่อสร้าง

เรียน พล. 1

กองโทรคมนาคม

อนันต์

(นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง)
วิศวกรกำกับการกองก่อสร้าง-
5 ม. 46

เรียน สสพ. 4, วศญ. (ว)

เพื่อโปรดทราบ ติดตามการทดสอบของสถานีบางปะอิน

ให้แล้วเสร็จและไม่กระทบต่อการฝึกอบรม พร้อมทำแบบสอบถาม

ตามเดิม รายงานแจ้งผลให้ทราบต่อไปด้วย

เรียน พล. 1
กองระบบอิเล็กทรอนิกส์ (นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง)

วทส.
8 ธ.ค. 46

วทส.
8 ธ.ค. 46

เรียน พล. 1
กองโทรคมนาคม
วันที่ 11 ธ.ค. - 15 ธ.ค. 46 จำนวน
5 กองโทรคมนาคม
สสพ. 2
15 ธ.ค. 46



บันทึกข้อความ

วันที่ 8 ธันวาคม 2546

สำนักงานโครงการ ST1 ที่บางซื่อ

ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม

เลขที่ ST 1/วทส./ 74 /2546

เรื่อง อบรม การใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาด้วยคอมพิวเตอร์ สถานีบางปะอิน และสถานีบ้านโพ

เรียน กคร.

ตามที่ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ได้ดำเนินการโครงการออกแบบจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ช่วงที่ 1 โดยบริษัทผู้รับเหมาได้ดำเนินการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาใหม่ ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ บัณฑิตบริษัทฯ พร้อมสำหรับการฝึกอบรมนายสถานีของสถานีบางปะอินและ สถานีบ้านโพ จำนวน 2 รุ่น สถานีละ 3 นาย รวม 6 นายต่อรุ่น ขอให้ฝ่ายการเดินรถจัดเจ้าหน้าที่ เกี่ยวข้องเข้ารับการอบรมตาม กำหนดวันฝึกอบรม รายละเอียดดังนี้

- ชุดที่ 1 ตั้งแต่วันพฤหัสบดีที่ 11 ธันวาคม ถึง วันจันทร์ที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2546 ระหว่างเวลา 09.00 ถึง 16.30 น. รวม 3 วัน (วันเสาร์ และวันอาทิตย์ หยุดการอบรม)
- ชุดที่ 2 ตั้งแต่วันอังคารที่ 16 ธันวาคม ถึง วันพฤหัสบดีที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2546 ระหว่างเวลา 09.00 ถึง 16.30 น. รวม 3 วัน

สถานที่ฝึกอบรม : อาคารที่ทำการโครงการฯ บางซื่อ โกลด์มอชิต 2 (หลังที่ทำการแขวง สบท. บข.)

หมายเหตุ หลักสูตรดังกล่าว ทั้ง 2 รุ่น จะเหมือนกัน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดแจ้งผู้เกี่ยวข้องทราบเข้าร่วมการอบรมต่อไปด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ลงนาม (อนันต์ โพธิ์นัมแดง)

(นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง)

วิศวกรกำกับกองก่อสร้าง

เรียน สทพ.4 , วทญ.(ว)

เพื่อโปรดทราบ ติดตามการทดสอบของสถานีบางปะอิน

ให้แล้วเสร็จและไม่กระทบต่อการฝึกอบรม พร้อมทำแบบสอบถาม

ตามเดิม รายงานแจ้งผลให้ทราบต่อไปด้วย

อนันต์ โพธิ์นัมแดง

(นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง)

วทส.

8 ธ.ค. 46

บันทึกข้อความ



เลขที่ ST 1/วทส. 1 2547

วันที่ 5 มกราคม 2547
สำนักงานโครงการ ST1 ที่บางซื่อ
ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม

เรื่อง อบรมนายสถานีผู้แทน การใช้งานระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาด้วยคอมพิวเตอร์

เรียน กดร.

ตามที่ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ได้ดำเนินการ โครงการออกแบบจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ช่วงที่ 1 โดยบริษัทผู้รับเหมาได้ดำเนินการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาใหม่ ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ โดยได้ดำเนินการอบรมแล้วเสร็จ ตั้งแต่สถานีรังสิต ถึง สถานีบ้านโพ

ในบางครั้งจำเป็นต้องใช้ นายสถานีผู้แทน หรือเปลี่ยนตำแหน่งนายสถานี เป็นต้น พนักงานที่เดินทางมาปฏิบัติงานตามสถานีที่มอบหมาย ซึ่งได้ติดตั้งระบบควบคุมเครื่องอาณัติสัญญาด้วยคอมพิวเตอร์ จะทำให้พนักงานดังกล่าวไม่สามารถใช้งานระบบได้ กองก่อสร้าง จึงพิจารณาเพิ่มหลักสูตร อีกจำนวน 1 รุ่น เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว รายละเอียดดังนี้

- วันพุธที่ 7 มกราคม ถึง วันศุกร์ที่ 9 มกราคม พ.ศ. 2547 ระหว่างเวลา 09.00 ถึง 16.30 น. รวม 3 วัน

สถานที่ฝึกอบรม : อาคารที่ทำการโครงการฯ บางซื่อ ใกล้หมอชิต 2 (หลังที่ทำการแขวง สบท. บข.)

หมายเหตุ จำนวนพนักงานเข้ารับการอบรม จำนวน 6 นาย เพิ่มผู้สังเกตการณ์ จาก กพว. ได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดแจ้งผู้เกี่ยวข้องทราบเข้าร่วมการอบรมต่อไปด้วย

เรียน ศสท.2

รายงานเรื่อง

อ.กดร.

วทส.

14 ม.ค. 47

ลงนาม (อนันต์ โพธิ์นัมแดง)

(นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง)

วิศวกรกำกับการกองก่อสร้าง

เรียน วอ.ม. (ท.)

นางอภรณ์ กอกิจสร้าง ได้ส่งแผน
การอบรมเพิ่มเติมแล้ว โดย ขอเชิญ
พนักงาน (ว) เข้าร่วมอบรมร่วมกับวทส.2

อ.กดร.

วทส.

14 ม.ค. 47

เรียน วอ.ม. (ท.)

เพื่อโปรดทราบ

เรียน ศสท.4/วทส. (ว)

เพื่อทราบ พร้อมทำแบบสอบถาม

ตามเดิม รายงานแจ้งผลให้ทราบต่อไปด้วย

อ.กดร. ในนาม (ว)
(นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง)

วทส.

5 ม.ค. 47

เรียน กดร.

เพื่อโปรดทราบ จัดอบรม

พนักงาน ศสท. 4/วทส. 2
- 9 ม.ค. 47 จำนวน 6 คน (วทส. 2)
รายชื่อพร้อมแบบสอบถามแนบมา

เรียน วทส.

รพ. วอ.ม. (ท.)

วทส. 2

9 ม.ค. 47

13 ม.ค. 47

บันทึกข้อความ



วันที่ 8 ธันวาคม 2546

งานก่อสร้าง 2 กองก่อสร้าง

เลขที่ ศสพ.2/ 04 /2546

ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม

เรื่อง รายชื่อผู้เข้าร่วมอบรมการบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาโครงการ ST.1

เรียน วทส.

ตามที่ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ได้ดำเนินการโครงการออกแบบจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาและโทรคมนาคมช่วงที่ 1 และบริษัทผู้รับเหมาได้ดำเนินการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาใหม่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์แล้วเสร็จบางส่วนจึงจัดหลักสูตรอบรม เจ้าหน้าที่ฝ่ายการอาณัติสัญญาฯ เรื่องการบำรุงรักษาระบบสัญญาไฟฟ้าควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย 2 หลักสูตรหลักเริ่มอบรมตั้งแต่วันที่ 17 พ.ย - 4 ธ.ค 2546

มีรายชื่อผู้เข้ารับการอบรมรุ่นที่ 1 ดังนี้

1. นายธนศักดิ์ จันทร์ประไพ	สสช.	สังกัด	สสญ.อย.
2. นายวันชัย หอมสิน	นตส.ตรี ที่อย.	สังกัด	สสญ.อย.
3. นายสำรวย ขันเพชร	นตส.ที่ตช.	สังกัด	สสญ.รบ.
4. นายกิตติ เหมขุนทด	พ.4 ที่ตช.	สังกัด	สสญ.รบ.
5. นายบุญส่ง ทองฟัก	พ.4 ที่บข.	สังกัด	สญพ.
6. นายรุ่งเรือง ตบาช	พ.4 ที่อย.	สังกัด	สสญ.อย.
7. นายไสว หินทอง	ช่างชั้น2 ที่ภช.	สังกัด	สสญ.อย.
8. นายสิทธิชัย มหาคิลก	ผู้ช่วยช่าง ที่รค.	สังกัด	สสญ.อย.

รายชื่อผู้ร่วมสังเกตการณ์ดังนี้

1. นายอุกฤษฏ์ กรกนก	วสญ.ตรี CTC.	สังกัด	วสส.
2. นายพงษ์ธร จรุงนกร	สสช.	สังกัด	วสส.
3. นายวรากร สุขล้อม	สสช.	สังกัด	วสส.
4. นายสำเริง ชุมพอม	สสช.	สังกัด	สสพ.3
5. นายทรงศักดิ์ แสงทอง	นตส.ตรี	สังกัด	สสจ.

บริษัทฯ ได้ทำการอบรมเจ้าหน้าที่ตามรายชื่อข้างต้น แล้วเสร็จ เมื่อวันที่ 4 ธ.ค 2546

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

เรียน ศสพ.2

ทง/กชว 8/12/46

เรียน รองผอ.

เพื่อโปรดทราบ

0000

(นายอนันต์ โพธิ์นัมแดง)
วิศวกรกำกับการก่อสร้าง

15 ธค 46

เรียน วทส.

(นายเชิดชัย ชงกรานทอง)

กรม รวบรวมข้อมูล สสพ.2

17 ธค 46

0000

5 มค 47



งานก่อสร้าง 2 กองก่อสร้าง

ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม

เรื่อง รายชื่อผู้เข้าร่วมอบรมการบำรุงรักษาระบบอาณัติสัญญาณ โครงการ ST.1

ตามที่ฝ่ายการอาณัติสัญญาและโทรคมนาคม ได้ดำเนินการโครงการออกแบบจัดหาและติดตั้งระบบอาณัติสัญญาและโทรคมนาคมช่วงที่ 1 และบริษัทผู้รับเหมาได้ดำเนินการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาใหม่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์แล้วเสร็จบางส่วนจึงจัดหลักสูตรอบรม เจ้าหน้าที่ฝ่ายการอาณัติสัญญาฯ เรื่องการบำรุงรักษาระบบสัญญาไฟสีควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 รุ่น โดยรุ่นที่ 1 ได้ดำเนินการจัดอบรมแล้วเสร็จไปแล้ว ส่วนรุ่นที่ 2 จัดอบรมระหว่างวันที่ 12 ม.ค. 47 ถึง 30 ม.ค. 47 มีรายชื่อผู้เข้ารับการอบรมรุ่นที่ 2 ดังนี้

- | | | | |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 1. นายวิรัตน์ | ใจแก้ว | นตส.ตรี คอน รด. | สังกัด วสญ. (ก) |
| 2. นายสาคร | คำหอม | ช่าง คอน รด. | สังกัด วสญ. (ก) |
| 3. นายวุฒิ | ทองสม | นตส.ตรี คอน ภช. | สังกัด วสส. |
| 4. นายประพนธ์ | พรหมมิ | ช่าง คอน ภช. | สังกัด วสส. |
| 5. นายสุรินทร์ | คิดกัฒนโยธิน | นตส. คอน อย. | สังกัด วสส. |
| 6. นายสุเทพ | เทพสิงห์ | ช่าง คอน อย. | สังกัด วสส. |
| 7. นายสมนึก | ใจชื่น | นตส.ตรี คอน ตร. | สังกัด วสส. |
| 8. นายศุภสิทธิ์ | บุญเป็นเดช | สสช. | สังกัด วสส. |

รายชื่อผู้เข้าร่วมสังเกตการณ์รอบครั้งนี้

- | | | | | |
|-----------------|---------------|---------|--------|----------|
| 1. นายปรีชา | ไทยประดิษฐ์ | สพพ. | สังกัด | วสญ. (ก) |
| 2. นายสมเกียรติ | ชวดคำย | สสช. | สังกัด | วสญ. (ผ) |
| 3. นายพิเชษฐ์ | พินุลย์เคชา | นตส.ตรี | สังกัด | วสส. |
| 4. นายทองอินทร์ | คดิชอบ | นตส.ตรี | สังกัด | วกส. |
| 5. นายวสันต์ | เคลือบกำเหนิด | นตส.ตรี | สังกัด | วกส. |
| 6. นายสันติ | โคตรทา | พ. 4 | สังกัด | วกส. |
| 7. นายคมสันต์ | ชมบูรณ์ | นตส.ตรี | สังกัด | วสญ. (ก) |
| 8. นายสมศักดิ์ | เลาะหนับ | นตส. | สังกัด | วสญ. (ก) |
| 9. นายทวิช | เอื้อกาญจน์ | นตส. | สังกัด | วสญ. (ก) |
| 10. นายปรีชา | จระวีวรรณ | นตส. | สังกัด | วสญ. (ก) |

บริษัท ได้ทำการจัดอบรมเจ้าหน้าที่ตามรายชื่อข้างต้น แล้วเสร็จ เมื่อวันที่ 30 มกราคม 2547.

จึงเร่ร่อนมาเพื่อไปรศทราบน

(นายเชิดชัย ชงกรานทอง)

2 nov. 47.

ภาคผนวก จ รายละเอียดเกี่ยวกับการฝึกอบรม

รายชื่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเดินรถที่เข้ารับการฝึกอบรม

หลักสูตรการควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับด้วยคอมพิวเตอร์ CBI.

รุ่นที่ 1 ชุดที่ 1 ประกอบด้วย

1. นายสมบัติ บุญดีศรีพันธ์	นายสถานีรังสิต
2. นายณรงค์ พิมพ์ทอง	นายสถานีผู้แทนสถานีรังสิต
3. นายประดิษฐ์ แก้วหลวง	พนักงานคุมประแจกล / สถานีรังสิต
4. นายเชิดศักดิ์ เรืองหิรัญ	นายสถานีเชียงราก
5. นายยุทธศักดิ์ ขาวขำ	ผู้ช่วยนายสถานีเชียงราก
6. นายประเดิม เลิศล้วน	พนักงานคุมประแจกล / สถานีรังสิต
7. นายสุริยา ลือโลก	เจ้าหน้าที่กองเดินรถ (สังเกตการณ์) พจพ.

รุ่นที่ 1 ชุดที่ 2 ประกอบด้วย

1. นายพงษ์ศักดิ์ แผลงพาลี	นายสถานีผู้แทนสถานีเชียงราก
2. นายอนรรฆ ธรรมอาภา	พนักงานคุมประแจกล / สถานีเชียงราก
3. นายรามศ เชิดฉาย	ผู้ช่วยนายสถานีเชียงราก
4. นายปรีชา เฉลิมวุฒิ	ผู้ช่วยนายสถานีรังสิต
5. นายสุชาติ พางกอง	ผู้ช่วยนายสถานีรังสิต
6. นายลำดวน สารหนู	พนักงานคุมประแจกล / สถานีรังสิต
7. นายสุชิน รักษาหน้	เจ้าหน้าที่กองเดินรถ (สังเกตการณ์) พคร.

รายชื่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเดินรถที่เข้ารับการฝึกอบรม

หลักสูตรการควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับด้วยคอมพิวเตอร์ CBI.

รุ่นที่ 2 ชุดที่ 1 ประกอบด้วย

1. นายอำนาจ ม่วงนุกูล	นายสถานีเชียงรากน้อย
2. นายเจนภพ ยศธแสนย์	ผู้ช่วยนายสถานีเชียงรากน้อย
3. นายทรงภพ จันทรสีงาม	พนักงานคุมประแจกล / สถานีเชียงรากน้อย
4. นายทองสุข สานสุขณรงค์	นายสถานีคลองพุทรา
5. นายสมไทย การะเกษ	ผู้ช่วยนายสถานีคลองพุทรา
6. นายวิวัฒน์ คล้ายรามัญ	พนักงานคุมประแจกล / สถานีคลองพุทรา

รุ่นที่ 2 ชุดที่ 2 ประกอบด้วย

1. นายวีระพงศ์ นทีมณฑล	นายสถานีผู้แทน
2. นายไพฑูรย์ สุทรา	ผู้ช่วยนายสถานีคลองพุทรา
3. นายสมชาย ปัญญาธิปัตย์	พนักงานคุมประแจกล / สถานีคลองพุทรา
4. นายสมพาด ตะโกจิ๊บ	พนักงานคุมประแจกล / สถานีเชียงรากน้อย
5. นายทรงศักดิ์ คำโพธิ์นทร์	ผู้ช่วยนายสถานีเชียงรากน้อย
6. นายชัชวาลย์ คงได้	นายสถานีผู้แทน

รายชื่อเจ้าหน้าที่ฝ่ายการเดินรถที่เข้ารับการฝึกอบรม

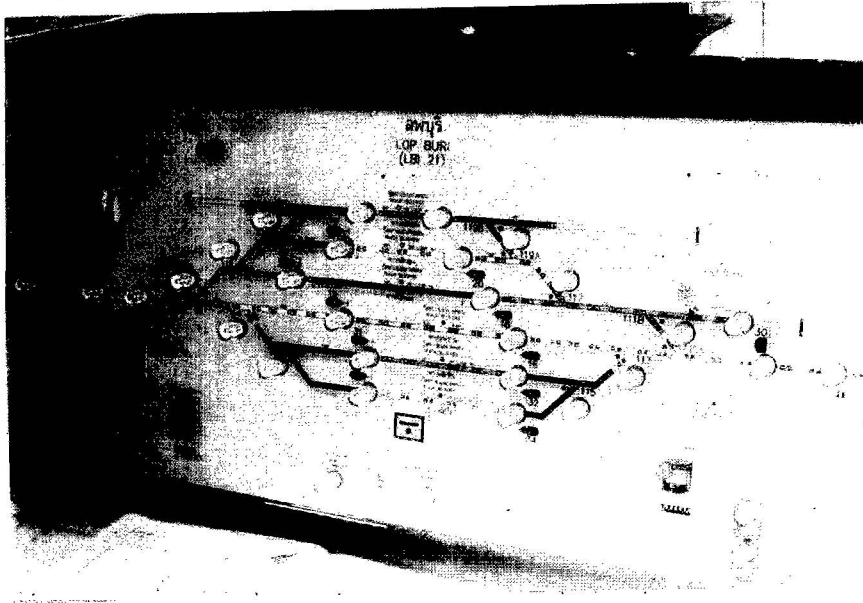
หลักสูตรการควบคุมการเดินรถด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีบังคับด้วยคอมพิวเตอร์ CBI.

รุ่นที่ 3 ชุดที่ 1 ประกอบด้วย

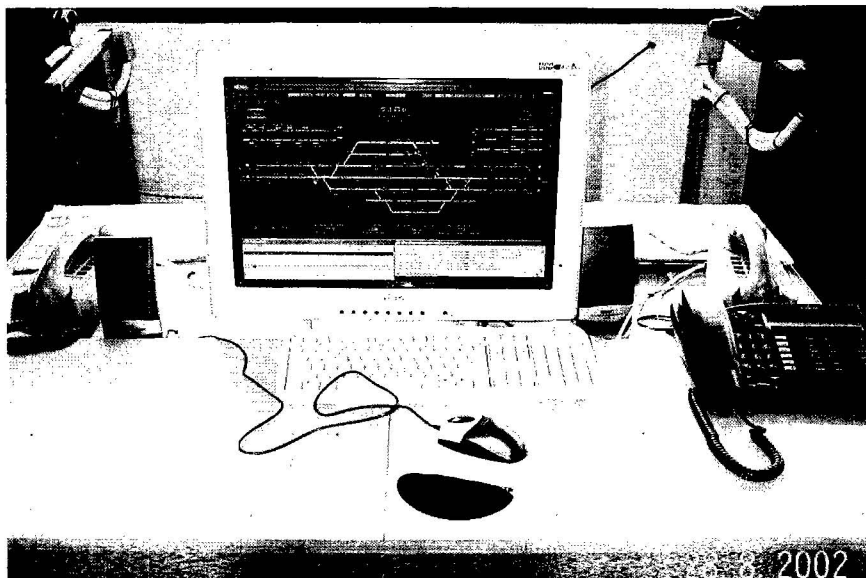
- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. นายสมใจ มีฤทธิ์ | นายสถานีบ้านโพธิ์ |
| 2. นายเฟื่อง ปั่นลาย | พนักงานคุมประแจกล / สถานีบ้านโพธิ์ |
| 3. นายสมคิด อินกาคะ | ผู้ช่วยนายสถานีบางปะอิน |
| 4. นายศักดิ์สิทธิ์ คล้ายรามัญ | พนักงานคุมประแจกล / สถานีบางปะอิน |
| 5. นายเอนก รื่นภาคสัตย์ | ผู้ช่วยนายสถานีบางปะอิน |

รุ่นที่ 3 ชุดที่ 2 ประกอบด้วย

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1. นายสมคิด ลาภไพสิงห์หนา | ผู้ช่วยนายสถานีบางปะอิน |
| 2. นายสมหมาย จันทรเขียว | นายสถานีผู้แทน |
| 3. นายทรงวิทย์ ญาณพิทักษ์ | นายสถานีผู้แทน |
| 4. นายทองเปลว พงษ์เนตร | นายสถานีผู้แทน |
| 5. นายช่วง มีคง | นายสถานีผู้แทน |



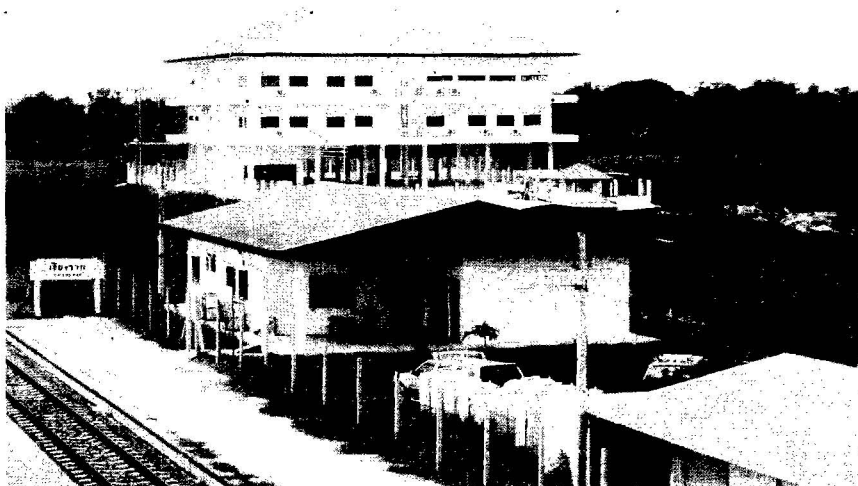
ภาพประกอบ 29 อุปกรณ์ควบคุมการเดินรถ ระบบอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยรีเลย์ (All Relay Interlocking ARI.)



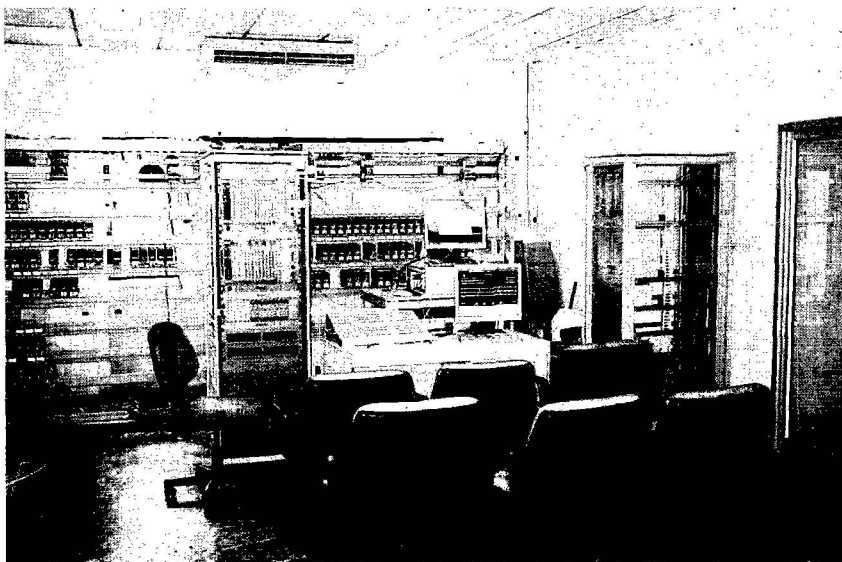
ภาพประกอบ 30 อุปกรณ์ควบคุมการเดินรถ ระบบอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)



ภาพประกอบ 31 อาคารที่ทำการ โครงการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์
ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.) บางซื่อ



ภาพประกอบ 32 อาคารที่ทำการหน้างาน โครงการติดตั้งระบบอาณัติสัญญาณไฟสี บังคับ
สัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)
เชียงใหม่



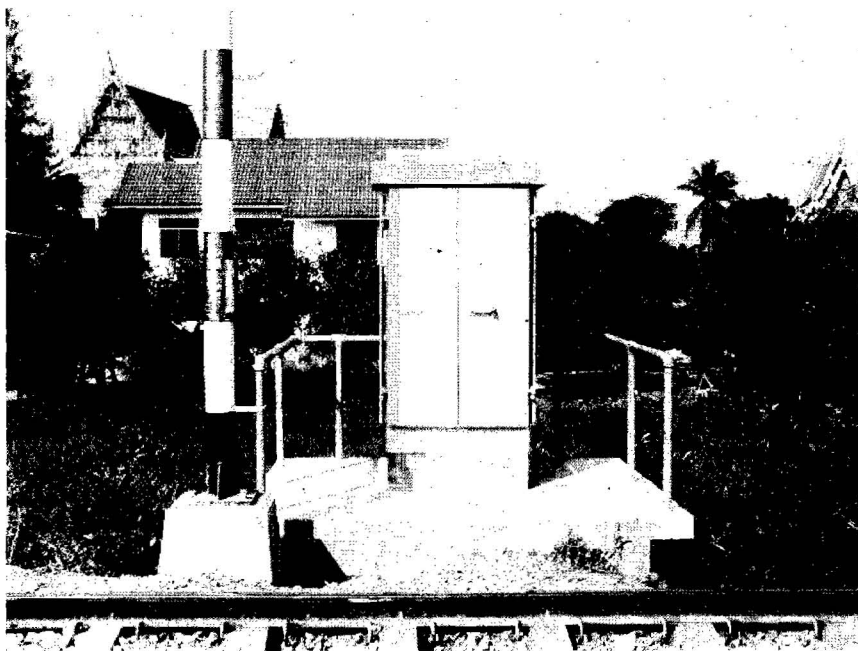
ภาพประกอบ 33 ห้องฝึกอบรมภาคปฏิบัติภายในอาคารที่ทำการ โครงการ บางซื่อ



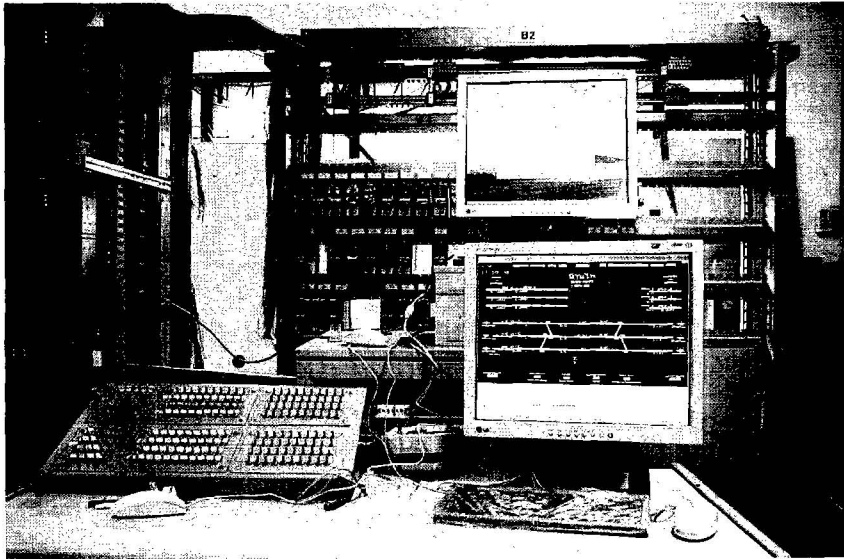
ภาพประกอบ 34 การอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ ที่ห้องฝึกอบรมภาคปฏิบัติ
ภายในอาคารที่ทำการ โครงการ บางซื่อ



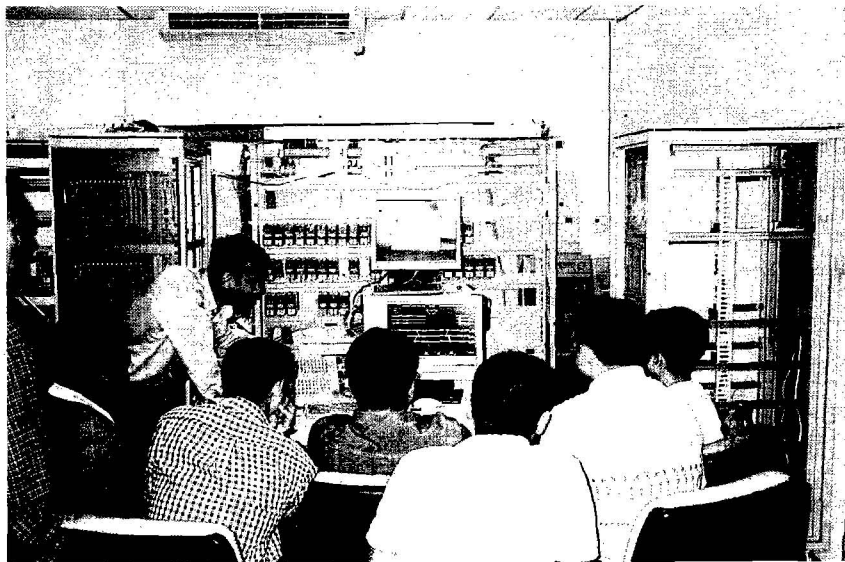
ภาพประกอบ 37 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา เครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า ที่
ห้องอุปกรณ์ ระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์
สถานีเชียงรากน้อย



ภาพประกอบ 38 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษา เครื่องวงจรไฟตอน สัญญาณ และ
ตู้อุปกรณ์ของระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์
สถานีเชียงราก



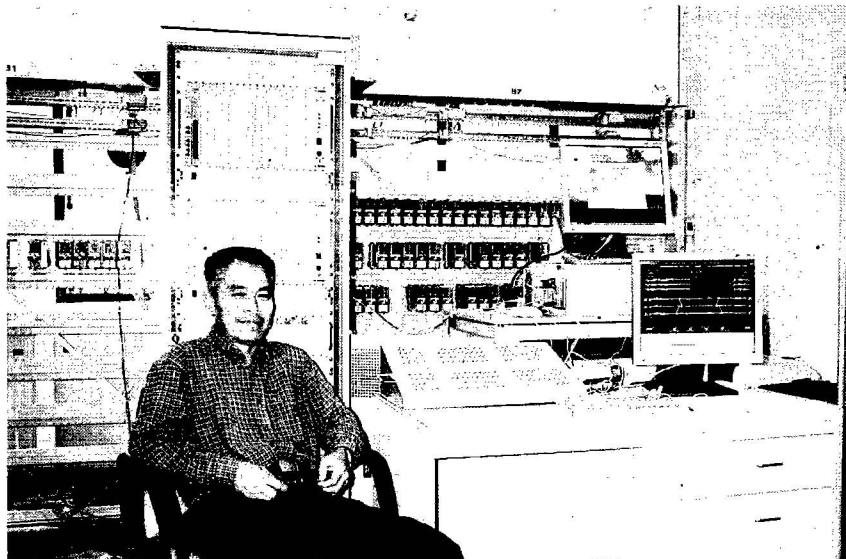
ภาพประกอบ 39 อุปกรณ์ Simulator ที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์จำลองสำหรับการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ



ภาพประกอบ 40 การทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ในการใช้อุปกรณ์ควบคุมระบบอัตโนมัติ สัญญาณไฟสี บังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ ของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถ



ภาพประกอบ 41 วิทยาการในการฝึกอบรมภาคทฤษฎี



ภาพประกอบ 42 วิทยาการในการฝึกอบรมภาคปฏิบัติ

**เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร
ระบบอาณัติสัญญาณไฟสีบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์
(Computer Base Interlocking CBI.)**

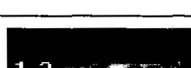
การแสดงผลสถานะบนจอภาพ

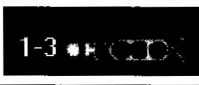
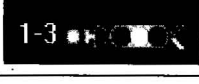
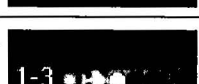
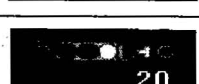
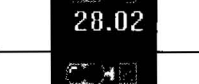
การแสดงผลสถานะของอุปกรณ์

การแสดงผลสถานะของอุปกรณ์จะแสดงเป็นรูปภาพคือ ทาง, สัญญาณ, ประแจกลไฟฟ้าและอุปกรณ์อื่นๆ ที่อยู่ในสถานี. ผู้ใช้งานสามารถดูและควบคุมขบวนรถที่อยู่ในสถานีโดยดูได้จากการแสดงผลสถานะบนจอภาพ.

(1) สัญญาณ

ชนิดของสัญญาณจะประกอบด้วยสัญญาณทางเข้า, สัญญาณทางออก, สัญญาณสับเปลี่ยน, สัญญาณอัตโนมัติและสัญญาณเตือน. โดยปกติแล้วสัญญาณจะแสดงสถานะเป็นสีแดง. เมื่อสัญญาณปลดล๊อคภัยจะแสดงสถานะเป็นสีเขียวหรือจะแสดงสถานะเป็นสีเขียวหรือจะแสดงสถานะเป็นสีขาว. สัญญาณที่ถูกล๊อคจะแสดงสถานะเป็นสีแดงเมื่อทำการเตรียมทาง. สัญญาณสามารถควบคุมได้โดยสถานีที่อยู่ใกล้. ข้อมูลที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงจะแสดงสถานะเป็นสีเทา.

สัญญาณ	สถานะ
	สถานะ : สัญญาณประจำที่แสดงท่าห้าม (หลอดไฟสีแดงติดหนึ่ง)
	สถานะ : สัญญาณประจำที่แสดงท่าระวัง (หลอดไฟสีแดงติดหนึ่ง)
	สถานะ : สัญญาณประจำที่แสดงท่าอนุญาต (หลอดไฟสีเขียวติดหนึ่ง)
	สถานะ : สัญญาณประจำที่แสดงท่าห้ามและรอคอยการเปลี่ยนแปลงสู่ท่าระวัง (หลอดไฟสีแดงติดหนึ่งและหลอดไฟเหลืองติดกระพริบ)
	สถานะ : สัญญาณประจำที่แสดงท่าห้ามและรอคอยการเปลี่ยนแปลงสู่ท่าอนุญาต (หลอดไฟสีแดงติดหนึ่งและหลอดไฟสีเขียวติดกระพริบ)
	สถานะ : สัญญาณประจำที่อยู่ในท่าห้ามภายหลังจากถูกยกเลิกแต่การเตรียมทางยังคงอยู่ (หลอดไฟสีแดงติดและหลอดไฟสีเหลืองกระพริบ)
	สถานะ : สัญญาณประจำที่แสดงท่าห้ามขัดข้อง (ขอบกระพริบและทำสัญญาณแสดงสีเทา)
	สถานะ : สัญญาณประจำที่แสดงท่าระวังขัดข้อง (ขอบกระพริบและทำสัญญาณแสดงสีเทา)
	สถานะ : สัญญาณประจำที่แสดงท่าอนุญาตขัดข้อง (ขอบกระพริบและทำสัญญาณแสดงสีเทา)
	สถานะ : สัญญาณประจำที่แสดงท่าห้าม ไฟหลอดหลักขาด (ขอบกระพริบหลอดไฟสีแดงติดหนึ่ง)

	สถานะ : สัญญาณประจำที่แสดงท่าระวัง ไล่หลอดหลักขาด (ขอบกระพริบหลอดไฟสีเหลืองติดหนึ่ง)
	สถานะ : สัญญาณประจำที่แสดงท่าอนุญาต ไล่หลอดหลักขาด (ขอบกระพริบหลอดไฟสีเขียวติดหนึ่ง)
	สถานะ : สัญญาณประจำที่แสดงท่าระวังพร้อมสัญญาณบอกทางแยก (หลอดไฟสีขาวและหลอดไฟสีเหลืองติดหนึ่งหรือติดกระพริบในขณะที่กำลังรอการเปลี่ยนท่า)
	สถานะ : สัญญาณประจำที่ถูกยกเลิกมาเป็นท่าห้ามภายหลังจากมีการเตรียมทางและขบวนรถได้จอดอยู่หน้าเสาสัญญาณแล้ว (หลอดไฟสีเหลืองติดกระพริบ)
	สถานะ : สัญญาณเรียกเข้าไม่ถูกแสดงท่า (สัญญาณเรียกเข้าไม่ติด)
	สถานะ : สัญญาณเรียกเข้าแสดงท่าอนุญาต (สัญญาณเรียกเข้าติด)
	สถานะ : สัญญาณเรียกเข้ารอคอยการเปลี่ยนแปลงสู่ท่าอนุญาต (สัญญาณเรียกเข้าติดกระพริบ)
	สถานะ : สัญญาณเรียกเข้าแสดงท่าอนุญาต (เมื่อไม่มีหลอดสัญญาณเรียกเข้า, หลอดไฟสีแดงจะติดหนึ่งนาทีหลังจากนั้นจะติดกระพริบ)
	สถานะ : สัญญาณทางสับเปลี่ยนไม่แสดงท่า (สัญญาณทางสับเปลี่ยนไม่ติด)
	สถานะ : สัญญาณทางสับเปลี่ยนแสดงท่าอนุญาต (สัญญาณทางสับเปลี่ยนติด)
	สถานะ : สัญญาณทางสับเปลี่ยนรอคอยการเปลี่ยนแปลงสู่ท่าอนุญาต (สัญญาณทางสับเปลี่ยนติดกระพริบ)
	สถานะ : สัญญาณทางสับเปลี่ยนแสดงท่าห้าม (หลอดไฟสีแดงติดหนึ่ง)
	สถานะ : สัญญาณทางสับเปลี่ยนแสดงท่าอนุญาต (หลอดไฟสีขาวติดหนึ่ง)
	สถานะ : สัญญาณทางสับเปลี่ยนถูกยกเลิกมาเป็นท่าห้ามภายหลังจากมีการเตรียมทาง (หลอดไฟสีเหลืองติดกระพริบ)
	สถานะ : สัญญาณอัตโนมัติแสดงท่าห้าม (หลอดไฟสีแดงติดหนึ่ง)
	สถานะ : สัญญาณอัตโนมัติแสดงท่าอนุญาต (หลอดไฟสีเขียวติดหนึ่ง)
	สถานะ : สัญญาณอัตโนมัติขัดข้อง (ขอบกระพริบและทำสัญญาณแสดงสีเทา)
	สถานะ : สัญญาณเตือนแสดงท่าระวัง (หลอดไฟสีเหลืองติดหนึ่ง)
	สถานะ : สัญญาณเตือนแสดงท่าอนุญาต (หลอดไฟสีเขียวติดหนึ่ง)

	สถานะ : สัญญาณเตือนแสดงท่าระวังขัดข้อง (ขอบกระพริบและทำสัญญาณแสดงสีเทา)
	สถานะ : สัญญาณเตือนแสดงท่าอนุญาตขัดข้อง (ขอบกระพริบและทำสัญญาณแสดงสีเทา)

(2) ทาง

โดยปกติทางจะแสดงสถานะเป็นสีเทาแต่เมื่อถูกขบวนรถครอบครองทางมันจะแสดงสถานะเป็นสีแดง. ทางจะแสดงสถานะเป็นสีเหลืองเมื่อทำการเตรียมทางและจะแสดงเป็นสีเขียวเมื่อการเตรียมทางเสร็จสมบูรณ์.

ทาง	สถานะ
	สถานะ : วงจรไฟตอน ปกติ (แสดงสีเทา)
	สถานะ : วงจรไฟตอน ถูกขบวนรถครอบครอง (แสดงสีแดงติดนิ่ง)
	สถานะ : การเตรียมทางขบวนรถผ่านสถานี (แสดงสีเหลืองติดนิ่ง)
	สถานะ : การเตรียมทางเสร็จสมบูรณ์ (แสดงสีเขียวติดนิ่ง)
	สถานะ : ยกเลิกการเตรียมทาง (แสดงสีเขียวติดกระพริบ)
	สถานะ : วงจรไฟตอน ขัดข้อง (แสดงสีแดงติดนิ่ง)
	สถานะ : วงจรไฟตอน ถูกปิดทาง (แสดงสีเทาเข้ม)
	สถานะ : วงจรไฟตอน ถูกขบวนรถครอบครอง (แสดงสีแดงติดนิ่ง)

(3) ประแจกลไฟฟ้า

ขบวนการที่เคลื่อนที่ผ่านทางแยกจะถูกควบคุมโดยประแจกลไฟฟ้าจากผู้ใช้งาน. ประแจกลไฟฟ้าจะแสดงสถานะเป็นสีเหลืองเมื่อประแจกลไฟฟ้าถูกล็อก.

ประแจกลไฟฟ้า	สถานะ
101T 101O	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้า, อยู่ในท่าปกติ (แสดงสีเทา)
101T 101O	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้า, ถูกควบคุมให้เปลี่ยนท่าไปสู่ท่ากลับ (แสดงสีเหลืองติดกระพริบ)
101T 101O	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้า, อยู่ในท่ากลับ (แสดงสีเทา)
101T 101O	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้า, ถูกล็อกให้อยู่ในท่าปกติ (ประแจกลไฟฟ้าแสดงสีเหลืองติดหนึ่ง)
101T 101O	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้า, ถูกล็อกให้อยู่ในท่ากลับ (ประแจกลไฟฟ้าแสดงสีเหลืองติดหนึ่ง)
101T 101O	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้า, ถูกยกเลิกการล็อกและยังอยู่ในท่าปกติ (ประแจกลไฟฟ้าแสดงสีเหลืองติดกระพริบ)
101T 101O	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้า, ถูกยกเลิกการล็อกและยังอยู่ในท่ากลับ (ประแจกลไฟฟ้าแสดงสีเหลืองติดกระพริบ)
101T 101O	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้า, กลับคืนจากสภาวะไม่อยู่ในท่าใดท่าหนึ่ง เป็นท่าปกติ (ทางแสดงสีเหลืองติดกระพริบและประแจกลไฟฟ้าแสดงสีเหลืองติดหนึ่ง)
101T 101O	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้า, กลับคืนจากสภาวะไม่อยู่ในท่าใดท่าหนึ่ง เป็นท่ากลับ (ทางแสดงสีเหลืองติดกระพริบและประแจกลไฟฟ้าแสดงสีเหลืองติดหนึ่ง)
128B X	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้าถูกรีดเมื่อไม่มีขบวนรถครอบครองทาง (ทางและประแจกลไฟฟ้าแสดงสีเหลืองติดกระพริบ)
128B X	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้าถูกรีดเมื่อมีขบวนรถครอบครองทาง (ทางแสดงสีแดงติดกระพริบและประแจกลไฟฟ้าแสดงสีเหลืองติดกระพริบ)
101T 101O	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้า, ไม่สามารถตรวจสอบสถานะได้ว่าอยู่ในท่าปกติ (สีเหลืองติดกระพริบ)

101T 101O	สถานะ : ประแจกลไฟฟ้า,ไม่สามารถตรวจสอบสถานะได้ว่าอยู่ในท่ากลับ (สีเหลืองติดกระพริบ)
--------------	---

(4) เครื่องทางสะดวก

เครื่องทางสะดวกจะแสดงสถานะท่าขบวนรถซึ่งเครื่องทางสะดวกถูกกระทำ. ท่าขบวนรถจะประกอบด้วย ท่าขบวนรถออก(G), ท่าปกติ(N), ท่าขบวนรถมาถึง(C).

เครื่องทางสะดวก	สถานะ
	สถานะ : เครื่องทางสะดวก อยู่ในท่าปกติ
	สถานะ : เครื่องทางสะดวก อยู่ในท่าขบวนรถออก
	สถานะ : เครื่องทางสะดวก ชัดข้อ (แสดงสีเหลืองกระพริบ)
	สถานะ : เครื่องทางสะดวก ได้ถูกนำสัญญาณแตรรอบเครื่องทางสะดวกออกไป (แสดงรูปสัญญาณแตรรอบเครื่องทางสะดวก)
	สถานะ : สัญญาณแตรรอบเครื่องทางสะดวกถูกล็อคโดยระบบอัตโนมัติสัญญาณ (แสดงสีแดงติดหนึ่ง)

3.2 สถานะของระบบ

การแสดงผลสถานะของระบบจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. ชนิดของปุ่มกดที่สามารถควบคุมได้เช่น CTC,LOCAL,ACK1 เป็นต้น.
2. ชนิดของปุ่มกดที่ไม่สามารถควบคุมได้เช่น AVR, UPS, DC50 เป็นต้น.

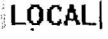
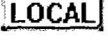
แสดงปุ่มกดของระบบ	สถานะ
	สถานะ : ระบบคำสั่งการควบคุมที่สถานี
	สถานะ : ระบบคำสั่งการควบคุมจากศูนย์กลาง

	สถานะ : แผนควบคุมระบบอัตโนมัติสัญญาณที่สถานี ถูกห้ามใช้งานการควบคุม (ตัวอักษรแสดงสีเขียว)
	สถานะ : ระบบอัตโนมัติสัญญาณ I ทำงาน, ระบบอัตโนมัติสัญญาณ II อยู่ในสถานะสำรอง
	สถานะ : ระบบอัตโนมัติสัญญาณ II ทำงาน, ระบบอัตโนมัติสัญญาณ I อยู่ในสถานะสำรอง
	สถานะ : ระบบอัตโนมัติสัญญาณ I ชัดข้อ (สีแดงกระพริบ)
	สถานะ : ระบบโทรคมนาคมทำงาน
	สถานะ : ระบบโทรคมนาคมชัดข้อ (สีแดงกระพริบ)
	สถานะ : ระบบไฟฟ้ากำลัง (สภาวะปกติแสดงสีเขียว, ชัดข้อแสดงสีแดงกระพริบ)
	สถานะ : แหล่งจ่ายกำลังมีให้หยุดชะงัก(ยูพีเอส) (สภาวะปกติแสดงสีเขียว, ชัดข้อแสดงสีแดงกระพริบ)
	สถานะ : AVR (สภาวะปกติแสดงสีเขียว, ชัดข้อแสดงสีแดงกระพริบ)
	สถานะ : ระบบเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้า(อยู่ในสภาวะสำรองในการใช้งาน, อยู่ในสภาวะกำลังทำงาน, เตือนระดับน้ำมันต่ำกว่ามาตรฐานแสดงสีแดงกระพริบ, ชัดข้อแสดงสีแดงกระพริบ)
	สถานะ : ระบบโทรคมนาคมของเครื่องควบคุมระบบอัตโนมัติสัญญาณ (สภาวะปกติแสดงสีเขียว, ชัดข้อแสดงสีแดงกระพริบ)
	สถานะ : ระบบอัตโนมัติสัญญาณ (สภาวะปกติแสดงสีเขียว, ชัดข้อแสดงสีแดงกระพริบ)
	สถานะ : สัญญาณเตือนเกิดขึ้น (สัญญาณเตือนฉุกเฉิน (Ack1), สัญญาณเตือน (Ack2). ในสภาวะปกติปุ่มกดทั้งสองปุ่มจะแสดงสีเขียว. เมื่อสัญญาณเตือนเกิดขึ้นปุ่มกดจะกระพริบจนกว่าปุ่มกดจะถูกกด. ถ้าปุ่ม Ack ถูกกดสัญญาณเตือนจะหยุดและปุ่มกดจะไม่กระพริบ.
	สถานะ : เครื่องประจุ แบตเตอรี่ขนาด 50V (สภาวะปกติแสดงสีเขียว)
	สถานะ : เครื่องประจุ แบตเตอรี่ขนาด 50V (ระดับไฟฟ้าต่ำกว่ามาตรฐานแสดงสีแดง)
	สถานะ : เครื่องประจุ แบตเตอรี่ขนาด 50V (ชัดข้อจะแสดงสีแดงกระพริบ)
	สถานะ : การควบคุมให้ระบบสลับทำงาน (กลางวันแสดงสีเทา, กลางคืนแสดงสีเขียว)

	สถานะ : สถานะการทำงานของพัดลม (สภาวะปกติแสดงสีเขียว, ขัดข้องแสดงสีแดงกะพริบ)
	สถานะ : สถานะของระบบ (ระบบกำลังทำงานแสดงสีเขียว, ขัดข้องแสดงสีแดงกะพริบ)
	สถานะ : ห้องรีเลย์ / ตู้อุปกรณ์ ด้านล่างถูกเปิด (สภาวะปกติแสดงสีเขียว, ขัดข้องแสดงสีแดงกะพริบ)
	สถานะ : ห้องรีเลย์ / ตู้อุปกรณ์ ด้านบนถูกเปิด (สภาวะปกติแสดงสีเขียว, ขัดข้องแสดงสีแดงกะพริบ)
	สถานะ : แสดงสถานะของอุปกรณ์ด้านล่าง (สภาวะปกติแสดงสีเขียว, ขัดข้องแสดงสีแดงกะพริบ) - ปุ่มกดนี้เป็นสิ่งที่จำเป็นเมื่อผู้ใช้งานระบบรีเลย์อยู่ใกล้กับสถานี.
	สถานะ : แสดงสถานะของอุปกรณ์ด้านบน (สภาวะปกติแสดงสีเขียว, ขัดข้องแสดงสีแดงกะพริบ) - ปุ่มกดนี้เป็นสิ่งที่จำเป็นเมื่อผู้ใช้งานระบบรีเลย์อยู่ใกล้กับสถานี.

การควบคุมการแสดงผลสถานะของระบบที่สถานี

ปุ่มกดควบคุมได้

ปุ่มกดควบคุมได้	สถานะ
CTC	 : ระบบควบคุมการเดินรถจากศูนย์กลางสามารถเปลี่ยนเป็นการควบคุมที่สถานีได้ (ควบคุมได้)
	 : ระบบควบคุมการเดินรถจากศูนย์กลางสามารถเปลี่ยนเป็นการควบคุมที่สถานีได้ (ควบคุมได้)
	 : ควบคุมไม่ได้
LOCAL	 : การควบคุมที่สถานีสามารถเปลี่ยนเป็นการควบคุมการเดินรถจากศูนย์กลางได้ (ควบคุมได้)
	 : การควบคุมที่สถานีสามารถเปลี่ยนเป็นการควบคุมการเดินรถจากศูนย์กลางได้ (ควบคุมได้)
	 : ควบคุมไม่ได้
ACK1	 : ไม่มีสัญญาณเตือนฉุกเฉินเกิดขึ้น (ควบคุมได้ - สร้างข้อความได้อย่างเดียว)
	 : แสดงสถานะเมื่อสัญญาณเตือนฉุกเฉินเกิดขึ้น (ควบคุมได้ - ถ้ากดปุ่มเสียงสัญญาณเตือนฉุกเฉินจะหยุด)
ACK2	 : ไม่มีสัญญาณเตือนเกิดขึ้น (ควบคุมได้ - สร้างข้อความได้อย่างเดียว)
	 : แสดงสถานะเมื่อสัญญาณเตือนเกิดขึ้น (ควบคุมได้ - ถ้ากดปุ่มเสียงสัญญาณเตือนจะหยุด)

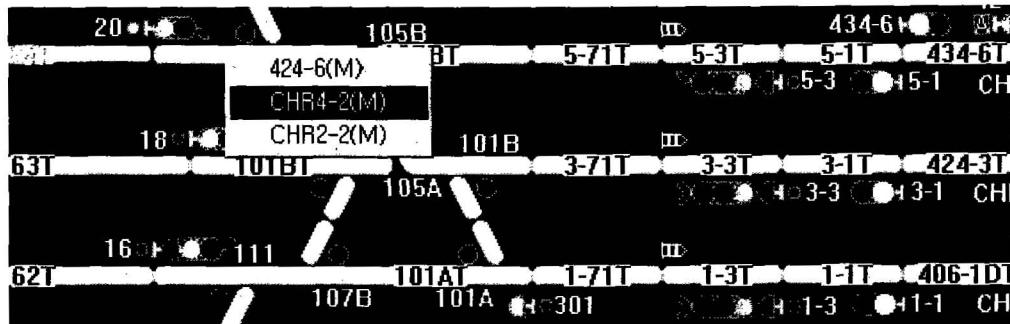
DIM	[REDACTED] : การควบคุมให้ระบบสัวทำงาน แบบกลางคืน เปลี่ยนเป็น การควบคุมให้ระบบสัวทำงาน แบบกลางวัน (ควบคุมได้)
	DIM : การควบคุมให้ระบบสัวทำงาน แบบกลางวัน เปลี่ยนเป็น การควบคุมให้ระบบสัวทำงาน แบบกลางคืน (ควบคุมได้)
RUN	[REDACTED] : ระบบทำงาน (ควบคุมได้)
	RUN : ระบบขัดข้อง (ควบคุมได้)

ปุ่มกดที่ควบคุมไม่ได้

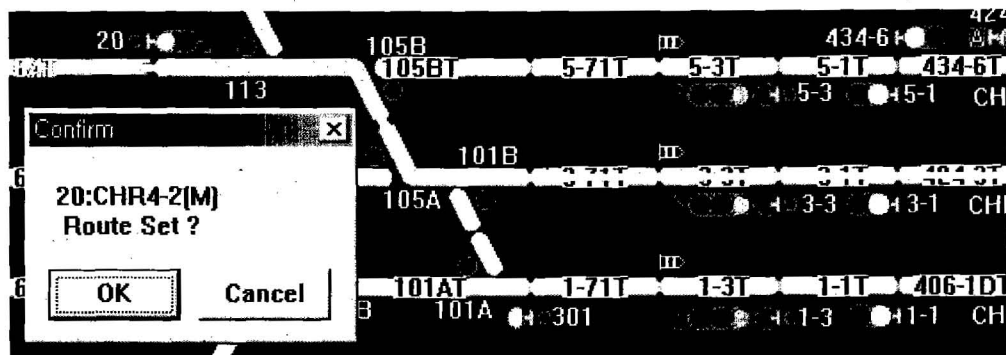
CBI I, CBI II, MAIN, DC50, UPS, AVR, GEN, BATT, TE, SE, FAN, COM

การเตรียมทางสำหรับทางประธานโดยใช้เมาท์

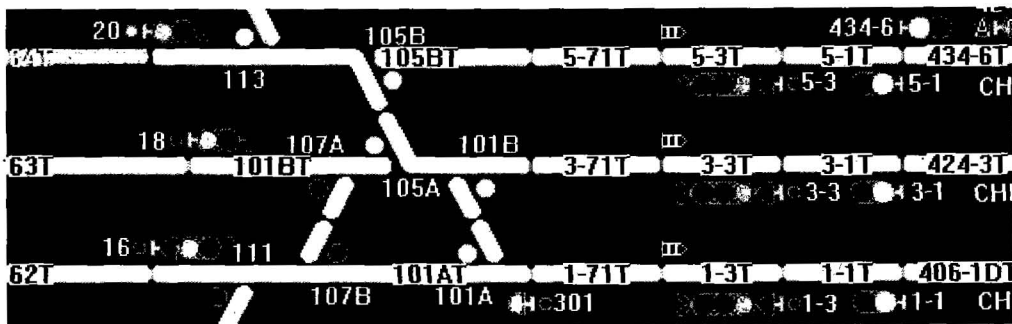
1. ใช้เมาท์ดับเบิลคลิกที่ไฟสัญญาณประจำที่ “20” จากรูปเลือกเส้นทางประธาน “CHR4-2(M).



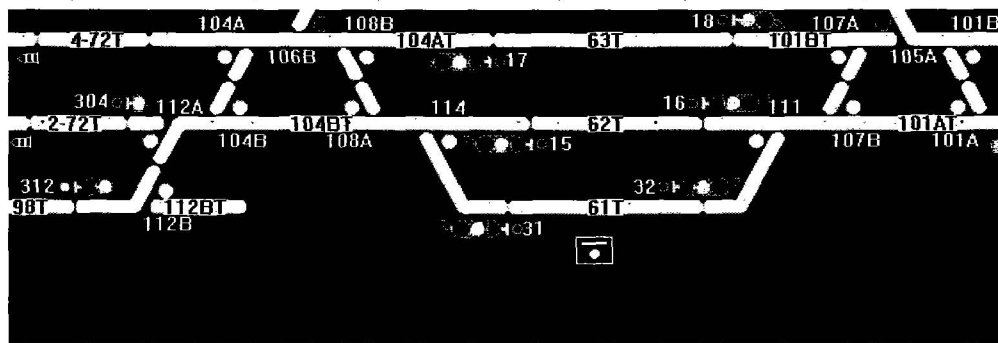
2. เส้นทางประธาน “CHR4-2(M)” ที่ถูกจองจะแสดงสถานะเป็นสีเหลืองและจะมีข้อความเตรียมเส้นทาง “CHR4-2(M)” ขึ้นมาเพื่อถามยืนยันการใช้คำสั่ง



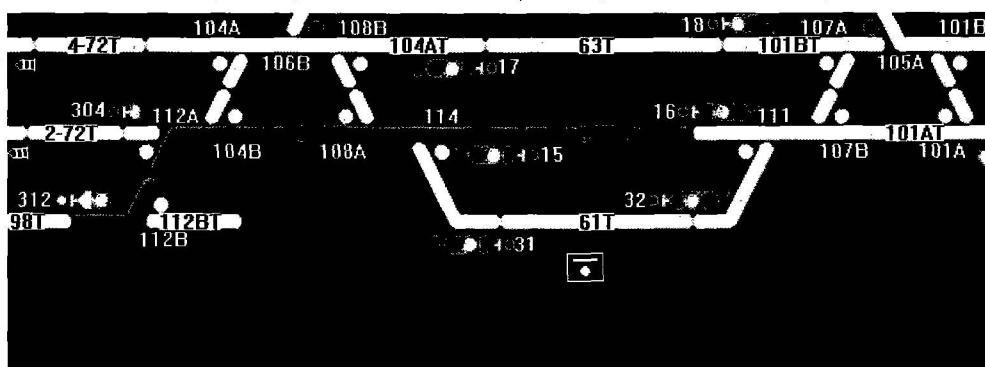
3. เส้นทางประธาน “20:CHR4-2(M)” จะถูกลือคหลังจากกดปุ่มตกลง



3. เส้นทาง “312:16(S)” จะถูกบล็อกหลังจากกดปุ่มตกลง.

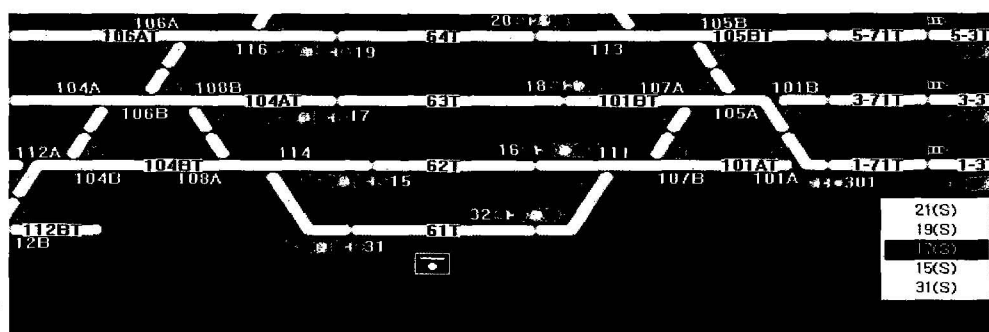


4. เส้นทาง “312:16(S)” ถูกบล็อกเส้นทางจะแสดงสถานะเป็นสีเขียว.

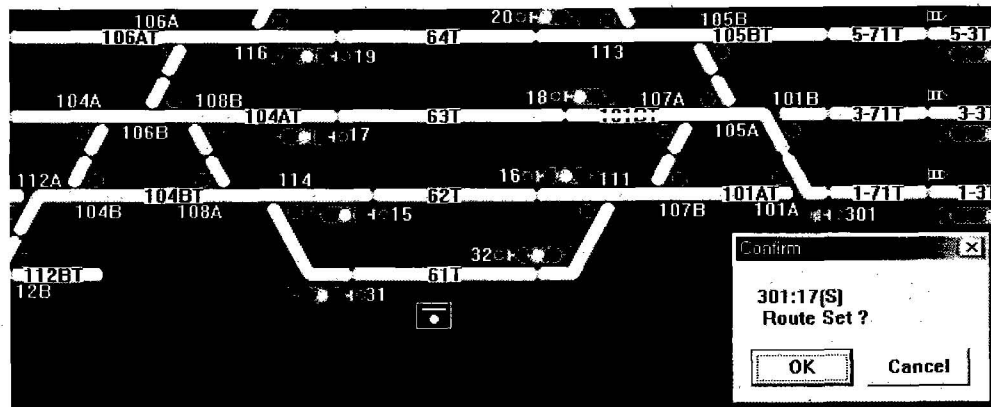


การเตรียมทางสำหรับสัญญาณสับเปลี่ยนโดยใช้เมาท์

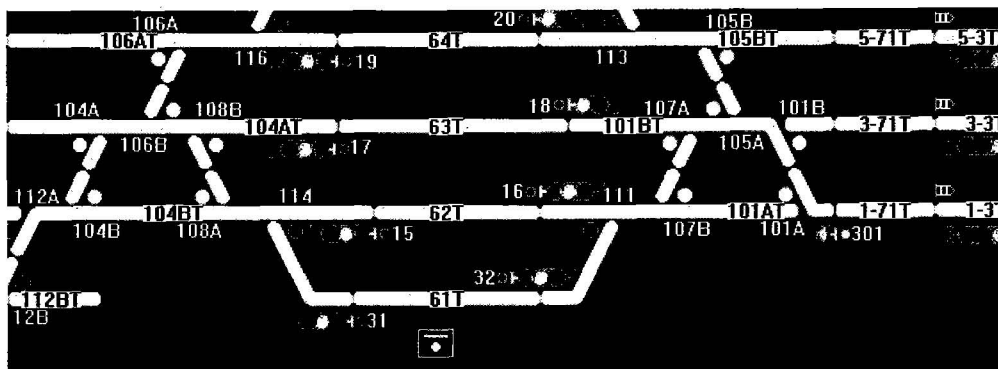
1. ใช้เมาท์ดับเบิลคลิกที่สัญญาณสับเปลี่ยนทาง “301” จากรูปเลือกเส้นทาง17(S).



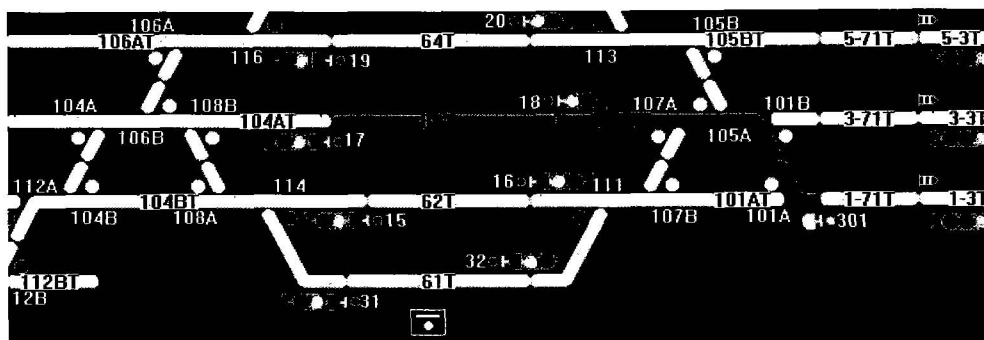
2. เส้นทาง 17(S) ที่ถูกจองจะแสดงสถานะเป็นสีเหลืองและจะมีข้อความเตรียมเส้นทาง 301:17(S) ขึ้นมาเพื่อถามยืนยันการใช้คำสั่ง.



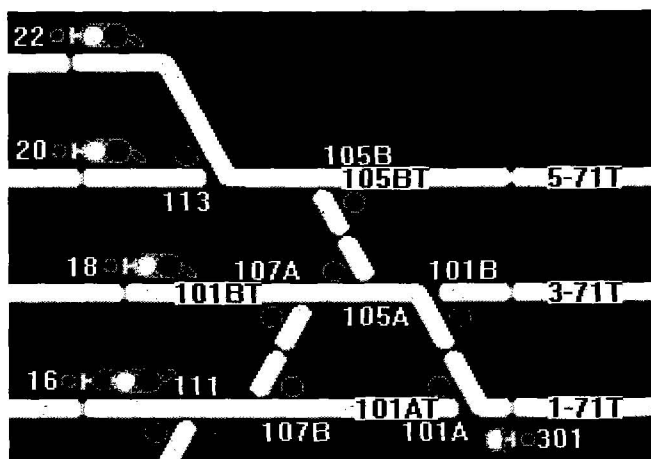
3. เส้นทาง 301:17(S) จะถูกลือคหลังจากกดปุ่มตกลง.



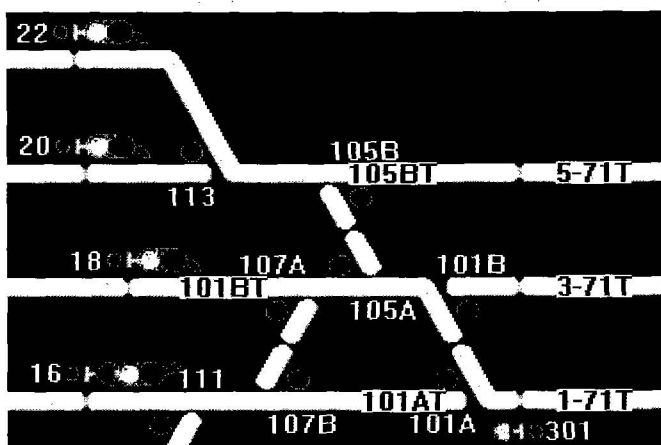
4. เส้นทาง 301:17(S) ถูกลือคจะแสดงสถานะเป็นสีเขียว.



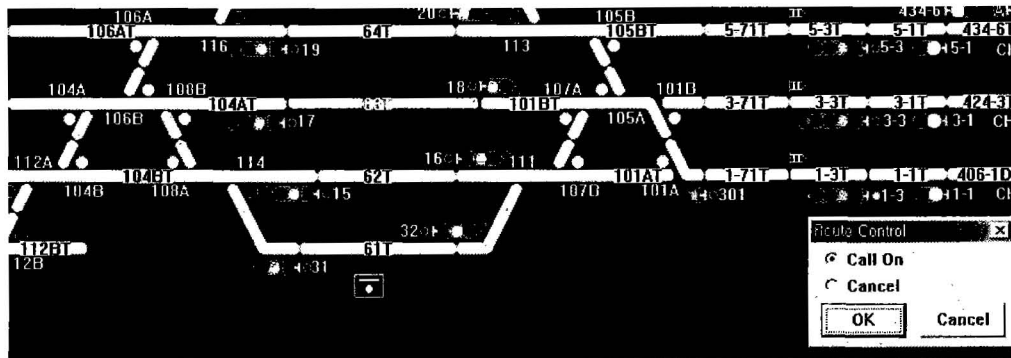
2. ประแจกลไฟฟ้าเบอร์ 113 จะถูกควบคุมให้เปลี่ยนท่าจากท่าปกติเป็นท่ากลับหลังจากกดปุ่มตกลง.



3. ประแจกลไฟฟ้าเบอร์ 113 ถูกควบคุมให้อยู่ในท่ากลับ.



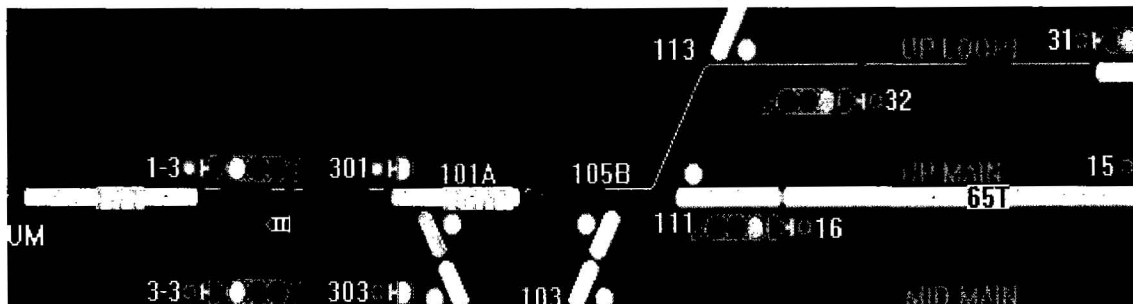
4. จะมีข้อความสัญญาณเรียกเข้าขึ้นมา.



5. เมื่อคลิกตกลงเส้นทาง “ 1-3:17 ” จะแสดงสถานะเป็นสีเขียว.

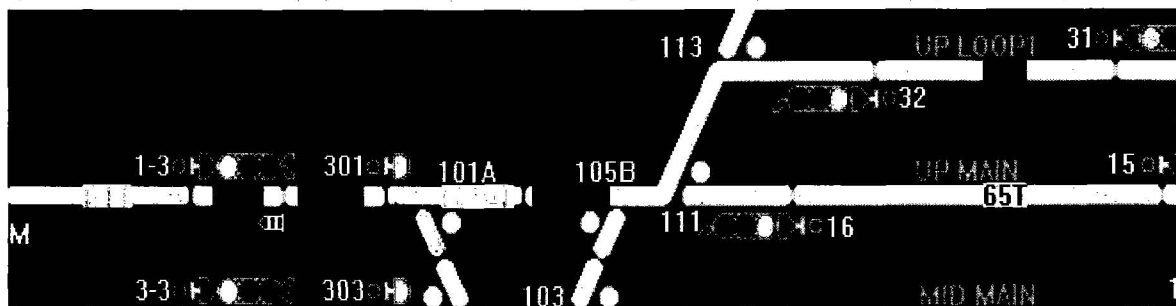
(ยกเลิกสัญญาณฉุกเฉินโดยใช้เมาท์)

1. ใช้เมาท์ดับเบิ้ลคลิกที่ทางสุดท้ายที่อยู่ในเส้นทางเตรียมทาง.

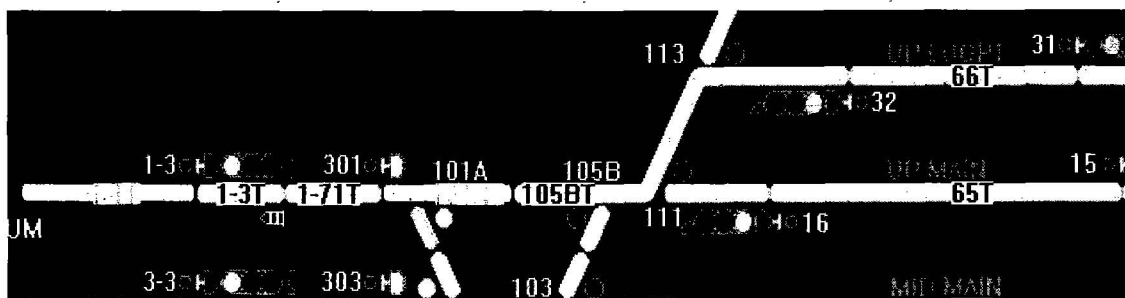


2. ใส่ข้อมูลลงใน ‘ ผู้ใช้งาน ’ , ‘ รหัสผ่าน ’ , และ ‘ บันทึกเพิ่มเติม ’ บน ‘EIS-ใส่ข้อมูลของผู้ใช้งาน’ แล้วคลิก ‘ ตกลง ’ .

3. ทางที่ถูกยกเลิกครอบครองทางจะกระพริบเป็นสีเขียว



4. ชกเว้นทางอื่นๆ ที่ไม่ได้ถูกรครอบครองทาง.



(การปิดทางโดยใช้เม้าท์)

1. ใช้เม้าท์ดับเบิ้ลคลิกทางที่ต้องการจะปิดทาง.



2. ใส่ข้อมูลลงใน 'ผู้ใช้งาน', 'รหัสผ่าน', และ 'บันทึกเพิ่มเติม' บน 'EIS-ใส่ข้อมูลของผู้ใช้งาน' แล้วกดปุ่ม 'ตกลง'.

3. ทางที่ถูกเลือกจะถูกรปิดทาง.



ยกเลิกการปิดทางโดยใช้เมาท์

1. ใช้เมาท์ดับเบิ้ลคลิกทางที่ต้องการจะยกเลิกการปิดทาง.



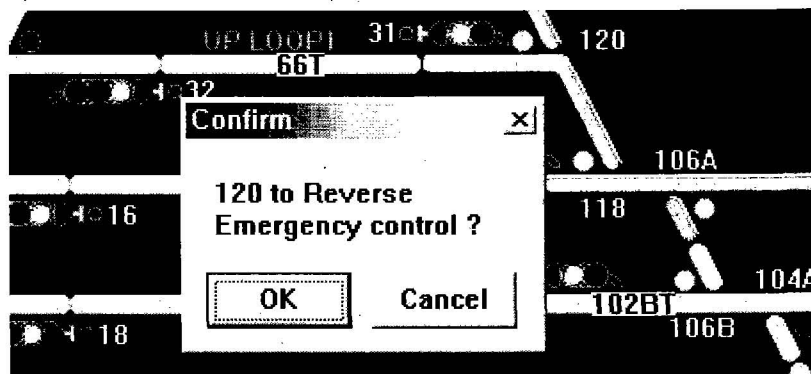
2. ใส่ข้อมูลใน ‘ ผู้ใช้งาน ’ , ‘ รหัสผ่าน ’ , และ ‘ บันทึกเพิ่มเติม ’ บน ‘EIS-ใส่ข้อมูลของผู้ใช้งาน’ แล้วกดปุ่ม ‘ ตกลง ’ .

3. ทางจะกลับคืนสถานะปกติ.

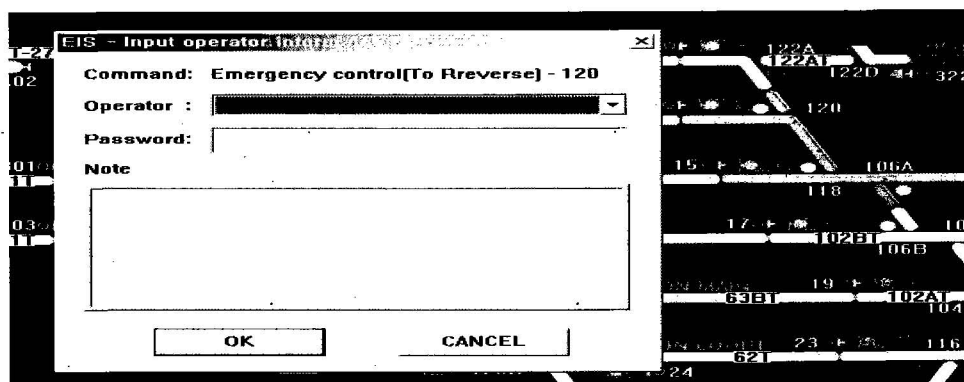


(การควบคุมฉุกเฉินประจกไฟฟ้าโดยใช้เมาท์)

1. ใช้เมาท์ดับเบิ้ลคลิกประจกไฟฟ้าเบอร์ที่ต้องการจะควบคุม จากรูปเลือกประจกไฟฟ้าเบอร์ “ 120 ”



2. กดปุ่ม 'ตกลง' และใส่ข้อมูลลงใน ' ผู้ใช้งาน ' , ' รหัสผ่าน ' , และ ' บันทึกเพิ่มเติม ' บน ' EIS- ใส่ข้อมูลของผู้ใช้งาน '.



3. ประจกไฟฟ้าเบอร์ '120' จะถูกควบคุมให้เปลี่ยนท่าจากท่าปกติเป็นท่ากลับ.
4. การทำฉุกเฉินประจกไฟฟ้าแต่ละครั้งจะถูกรับเพิ่มขึ้นทีละหนึ่ง.

แบบสอบถามการฝึกอบรม

หลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับ สัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้มีความประสงค์เพื่อนำข้อมูลไปเป็นแนวทางในการวางแผนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมให้สอดคล้องกับความต้องการของเจ้าหน้าที่ฝ่ายควบคุมการเดินรถที่ปฏิบัติงานด้านควบคุมการเดินรถในพื้นที่ของการพัฒนาระบบ ขอความร่วมมือจากผู้เข้ารับการฝึกอบรม โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความ เป็นจริงให้มากที่สุด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมให้มีประสิทธิภาพต่อไป

- ก่อนเข้ารับการฝึกอบรม ท่านมีความรู้เกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับใด
[] มาก [] ปานกลาง [] น้อย
- ก่อนเข้ารับการฝึกอบรม ท่านมีความสามารถทางด้านปฏิบัติการเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับใด
[] มาก [] ปานกลาง [] น้อย
- ก่อนเข้ารับการฝึกอบรม ท่านมีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน อยู่ระดับใด
[] มาก [] ปานกลาง [] น้อย
- ก่อนเข้ารับการฝึกอบรม ท่านมีความสนใจเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ เพียงใด
[] สนใจมากเพราะทันสมัยสะดวกต่อการปฏิบัติงาน
[] สนใจเพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ
[] ไม่ค่อยสนใจเพราะมีความยุ่งยากซับซ้อน
- อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ความสามารถที่ได้รับ
จากการฝึกอบรมตามหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติ
สัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์
(Computer Base Interlocking CBI.)**

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้ มีความประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้ผ่านการฝึกอบรม ตามหลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ เกี่ยวกับความรู้ความสามารถที่ได้รับจากการฝึกอบรม ขอความร่วมมือจากท่าน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับเป็นจริงมากที่สุด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมให้มีประสิทธิภาพต่อไป

1. หลังเข้ารับการฝึกอบรม ท่านมีความรู้เกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับใด
☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย
2. หลังเข้ารับการฝึกอบรม ท่านมีความสามารถทางด้านปฏิบัติการเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับใด
☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย
3. หลังเข้ารับการฝึกอบรม ท่านมีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน อยู่ระดับใด
☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย
4. หลังเข้ารับการฝึกอบรม ท่านมีความสนใจเกี่ยวกับระบบอาณัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ เพียงใด
☐ สนใจมากเพราะทันสมัยสะดวกต่อการปฏิบัติงาน
☐ สนใจเพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงระบบควบคุมการเดินรถ
☐ ไม่ค่อยสนใจเพราะมีความยุ่งยากซับซ้อน
6. อื่น ๆ (โปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**หลักสูตรระบบควบคุมการเดินรถ ด้วยระบบอัตโนมัติสัญญาณไฟสีควบคุมบังคับสัมพันธ์
ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Base Interlocking CBI.)**

คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้มีความประสงค์เพื่อนำข้อมูลไปเป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมให้สอดคล้องกับความต้องการของเจ้าหน้าที่ฝ่ายบำรุงรักษาที่ปฏิบัติงานด้านตรวจสอบระบบควบคุมการเดินรถในพื้นที่ของการพัฒนาระบบ ขอความร่วมมือจากผู้เข้ารับการฝึกอบรม โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับเป็นจริงให้มากที่สุด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องเป็นประโยชน์ในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมให้มีประสิทธิภาพต่อไป

1. ท่านได้รับความรู้จากเนื้อหาในแต่ละหัวข้อวิชา อย่างไรบ้าง (ใส่คะแนนในช่องสี่เหลี่ยม คะแนนเต็ม 5 คะแนน)

- การทำงานโดยรวมของระบบ CBI
- แนวทางการออกแบบ และไฟล์ฐานข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้กับ CBI

การทำงาน และตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ที่ใช้ใน CBI RACK

- IPM COMM TM
- MODEM FDIM/FDOM LPSM
- VPOR/SCOR
- การควบคุม และตรวจสอบสถานะของระบบโดย MMCR
- การตรวจสอบการขัดข้องจากวงจร Interfacing Relay และ ISCM ก่อนเข้าสู่ระบบ CBI
- เครื่องยนต์ และ ระบบจ่ายไฟฟ้า
- อุปกรณ์ประจำ
- วงจรไฟดอน
- เสาสัญญาณ
- ตู้อุปกรณ์ข้างทาง

2. ปัจจัยต่อไปนี้ช่วยเอื้อประโยชน์ต่อตัวท่านในการฝึกอบรม มากน้อยเพียงใด

- วิทยากร การทำงานระบบไม่ยากจนเกินไป
- การปฏิบัติจากอุปกรณ์จริง เอกสารประกอบการฝึกอบรม
- สถานที่ในการฝึกอบรม

3. การตรวจสอบการขัดข้องของระบบ มีความยาก – ง่าย อย่างไร (ทำเครื่องหมาย X ในช่องสี่เหลี่ยมที่ต้องการ) 174

☐

ยากมาก

☐

ง่าย

☐

ยาก

☐

ง่ายมาก

☐

ปานกลาง

4. ท่านสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมครั้งนี้ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ มากน้อยเพียงใด (ทำเครื่องหมาย X ในช่องสี่เหลี่ยมที่ต้องการ)

☐

มาก

☐

ค่อนข้างน้อย

☐

ค่อนข้างมาก

☐

น้อย

☐

ปานกลาง

5. ถ้าท่านได้มีโอกาสเข้ารับการอบรมอีกครั้งหนึ่ง ท่านคิดว่าควรมีการเน้นในหัวข้อใดมากเป็นพิเศษ

☐

การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

☐

การทำงานของระบบโดยรวม (Overview)

☐

การใช้งาน LCC

☐

วิธีการตรวจสอบการขัดข้องจาก MCCR/MMCR และสถานะ FDIM/FDOM

☐

วิธีการตรวจสอบการขัดข้องในส่วนของรีเลย์ และ วงจร

☐

อุปกรณ์ระบบจ่ายไฟ

☐

อุปกรณ์ภายนอก (ประแจ วงจรไฟตอน เสาสัญญาณ ตู้อุปกรณ์ข้างทาง)

☐

อื่น

6. ถ้าท่านได้มีโอกาสเข้ารับการอบรมอีกครั้งหนึ่ง ท่านต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมในหัวข้อใด

☐

วงจรการทำงานภายในของการ์ดต่าง ๆ

☐

การออกแบบแผนย่าน และ การสร้างไฟล์ฐานข้อมูลต่าง ๆ

☐

เงื่อนไขของอินเตอร์ล็อกกิ้ง และ คอนโทรลเทเบิล

☐

การเชื่อมต่อกับระบบ CTC

☐

การติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ (โปรโตคอล)

☐

การดาวน์โหลดข้อมูลลง IPM

☐

อื่น

7. ข้อเสนอแนะต่าง ๆ และ ปัญหาที่พบในระหว่างการศึกษา

[illegible]

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นายบวร จันทรสข
เกิด	21 พฤศจิกายน 2506
สถานที่เกิด	เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 368/1 ซอยจรัญสนิทวงศ์ 44 ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวงบางยี่ขัน เขตบางพลัด กรุงเทพฯ
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	วิศวกร ระดับ 6
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	กองโครงการและวางแผนงาน ศูนย์โครงการและพัฒนาระบบ ฝ่ายการอาณัติสัญญาณและโทรคมนาคม การรถไฟแห่งประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2525	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน
พ.ศ. 2528	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน
พ.ศ. 2541	ประกาศนียบัตรครุเทคนิคชั้นสูง (ปทส.) สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
พ.ศ. 2546	ปริญญาโท (กศ.ม) คณะศึกษาศาสตร์ สาขาอุตสาหกรรมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร