ข้อมูลข่าวสารของกรมวิทยาศาสตร์บริการ
ตาม พ.ร.บ. ข้อมูลข่าวสารของราชการ พ.ศ. 2540

วศ กศ
อว 3

เอกสารผลงานที่เสนอให้ประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ 8 ว

การประเมินผลการฝึกอบรม

โดย
นายอนุสิทธิ์ สุขม่วง
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ 7 ว

กองการศึกษาเคมีปฏิบัติ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

เอกสารผลงานที่เสนอให้ประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
นักวิทยาศาสตร์ 8 ว

เลขหมู่ วศ กศ
ค๐ ง
เลขทะเบียน 11582
วันที่ 4 ก.ค. 46

เรื่องที่ 1

การประเมินผลการฝึกอบรม

โดย

นายอนุสิทธิ์ สุขม่วง
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ 7 ว

ด้วยอภินันทนาการ
จาก
วศ.
.....

กองการศึกษาเคมีปฏิบัติ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

คำนำ

การพัฒนาระบบการประเมินผลการฝึกอบรมเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นในกระบวนการฝึกอบรม เพราะผลที่ได้จากการประเมินเป็นระบบจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงโครงการฝึกอบรมให้เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรมมากที่สุด การประเมินผลการฝึกอบรม จึงมีความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างมาก เพราะข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลจะช่วยให้การพัฒนาโครงการฝึกอบรมได้มาก ทำให้ทราบถึงข้อเด่นและข้อด้อยของการดำเนินงาน สามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เกิดความสมบูรณ์ได้ การประเมินผลการฝึกอบรมต้องใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลหลายชนิด นอกจากนั้นการนำกลวิธีทางสถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งมีหลากหลายวิธี จะช่วยให้การประเมินผลการฝึกอบรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาระบบการประเมินผลได้เสนอวิธีการใช้และการเลือกใช้เครื่องมือที่ถูกต้อง และให้ผลดีที่สุด และนำเสนอวิธีวิเคราะห์ผลของข้อมูลโดยใช้กลวิธีทางสถิติ ซึ่งจะทำให้การประเมินผลการฝึกอบรมมีประสิทธิภาพสูงสุด

การประเมินผลการฝึกอบรมอย่างจริงจังและเป็นระบบ ทำให้สามารถประเมินผลได้ว่าโครงการฝึกอบรมนั้นมีประโยชน์อย่างไร มีปัญหาหรือข้อขัดข้องใดที่จะนำมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ และสามารถวัดได้ว่าโครงการนั้นบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ทั้งในระดับเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ การเปลี่ยนแปลงทัศนคติ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ตลอดจนการสนองตอบต่อเป้าหมายรวมขององค์กร การพัฒนาระบบการประเมินผลการฝึกอบรม ทำให้งานการฝึกอบรมช่วยพัฒนาความรู้ ความสามารถของบุคลากรให้สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ มีความมั่นใจในการทำงาน มีทัศนคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน นอกจากนั้นยังใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติในการจัดการโครงการฝึกอบรมให้คุ้มค่า เกิดประโยชน์สูงสุด และยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาระบบการประเมินผลการฝึกอบรม สำเร็จได้เนื่องจากได้รับความร่วมมือจากผู้บังคับบัญชา และนักวิทยาศาสตร์ทุกท่านในกองการศึกษาเคมีปฏิบัติที่ได้ให้คำแนะนำ แก้ไข และปรับปรุงแบบฟอร์ม ทั้งด้านเนื้อหาและขั้นตอนการปฏิบัติ เจ้าหน้าที่ฝึกอบรมที่ให้ความร่วมมือในการจัดเตรียมเอกสาร การหา และรวบรวมข้อมูล ติดตามประเมินผล อนุเคราะห์จัดพิมพ์เอกสาร รวมทั้งผู้เข้าอบรมซึ่งเป็นผู้ให้ความร่วมมือ ให้ข้อมูลย้อนกลับ จึงทำให้ระบบการประเมินผลการฝึกอบรมมีความสมบูรณ์ สามารถทราบจุดเด่นและจุดด้อยของการดำเนินงาน และนำมาปรับปรุงแก้ไข ทำให้กระบวนการฝึกอบรมดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้พัฒนาระบบขอขอบคุณ

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	**บทนำ**	
	1.1 เป้าหมายของการฝึกอบรม	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม	1
	1.3 ความแตกต่างระหว่างการศึกษากับการฝึกอบรม	3
	1.4 ความสำคัญและประโยชน์ของการฝึกอบรม	3
	1.5 ระบบของการฝึกอบรม	4
	1.6 ขั้นตอนของการฝึกอบรม	6
บทที่ 2	**การประเมินผลของการฝึกอบรม**	
	2.1 ความจำเป็นของการประเมินผลการฝึกอบรม	8
	2.2 ผู้เกี่ยวข้องในการประเมินผลการฝึกอบรม	9
	2.3 สิ่งที่ต้องประเมิน	10
	2.4 ดัวชี้วัดในการประเมินผลการฝึกอบรม	11
	2.5 การวัดความสำเร็จของการฝึกอบรม	13
	2.6 ขั้นตอนการประเมินผลการฝึกอบรม	16
	2.7 การประเมินผลโครงการฝึกอบรม	18
	2.8 เกณฑ์การประเมินผลและการแก้ไข	18
	2.9 รายงานผลการประเมิน	20
บทที่ 3	**เครื่องมือสำหรับการประเมินผลการฝึกอบรม**	
	3.1 แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม	21
	3.2 การสังเกตการณ์	24
	3.3 การสัมภาษณ์	25
	3.4 การใช้แบบสอบถาม	26
บทที่ 4	**กลวิธีทางสถิติที่ใช้ในการฝึกอบรม**	
	4.1 ร้อยละ (Percentage)	29
	4.2 ค่าตัวกลางเลขคณิต หรือค่าเฉลี่ย (Mean)	29
	4.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)	32
	4.4 การทดสอบสมมติฐาน (Test of Hypothesis)	33

หน้า

บทที่ 5 วิธีการประเมินผลการฝึกอบรม

5.1 การประเมินผลการฝึกอบรมหลักสูตรการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ 37

5.2 การประเมินผลการฝึกอบรมหลักสูตร การตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์และทดสอบ 47

บทที่ 6 วิจารณ์ผล

6.1 สรุปการประเมินผลหลักสูตรการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ 55

6.2 สรุปการประเมินผลหลักสูตรการตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ทดสอบ 58

เอกสารอ้างอิง 61

ภาคผนวก 63

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงเกณฑ์การปรับปรุงแก้ไขจากผลการประเมิน	19
ตารางที่ 2	แสดงการประเมินผลการฝึกอบรมเป็นร้อยละ	29
ตารางที่ 3	สรุปความถี่จากการประเมินหลักสูตรการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์	30
ตารางที่ 4	แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมและเนื้อหา และหัวข้อของหลักสูตร	31
ตารางที่ 5	แสดงผลการประเมินหลักสูตรการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์	32
ตารางที่ 6	แสดงการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	33
ตารางที่ 7	แสดงค่า t ที่ระดับความเชื่อมั่นต่างๆ	35
ตารางที่ 8	เปรียบเทียบผลจากแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม	40
ตารางที่ 9	แสดงผลการประเมินการฝึกอบรมและเกณฑ์ที่วัดได้	42
ตารางที่ 10	แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับวิทยากร	43
ตารางที่ 11	ผลจากการทดสอบความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม	48
ตารางที่ 12	ผลจากแบบสอบถาม	51
ตารางที่ 13	ตารางค่าวิกฤติของการแจกแจงที	63

สารบัญรูป

		หน้า
รูปที่ 1	แสดงกระบวนการฝึกอบรม	5
รูปที่ 2	แสดงลักษณะระบบการฝึกอบรม	7

บทที่ 1
บทนำ

1.1 เป้าหมายของการฝึกอบรม

องค์กรทั้งภาครัฐบาลและภาคเอกชน ปัจจุบันกำลังประสบปัญหาอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการปรับโครงสร้างทางเศรษฐกิจ การเปลี่ยนแปลงทางด้านการตลาด ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้เกิดความต้องการที่เพิ่มสูงขึ้นในการพัฒนาทรัพยากรบุคลากรขององค์กรในทุกๆระดับ การฝึกอบรมและพัฒนาบุคลากรขององค์กรจึงเป็นความรับผิดชอบของผู้บริหาร ที่จะต้องดำเนินการเพื่อให้มีบุคลากรที่มีคุณภาพ และประสิทธิภาพมาใช้ทำงานรับกับการเปลี่ยนแปลงตามที่กล่าวมาข้างต้น เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปทั้งฝ่ายบริหาร และฝ่ายปฏิบัติการว่าการพัฒนาบุคลากรเป็นความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการตลอดเวลาเพื่อให้องค์กรสามารถอยู่ได้ การฝึกอบรมแต่ละครั้งต้องสิ้นเปลืองงบประมาณ และทรัพยากรบุคคล เช่น ต้องสูญเสียเวลาการทำงาน สูญเสียบุคลากร และสูญเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการฝึกอบรม การประเมินผลการฝึกอบรมจึงมีความสำคัญ ซึ่งต้องประเมินว่าการฝึกอบรมบรรลุวัตถุประสงค์ หรือไม่ มีส่วนใดบรรลุ และส่วนใดที่ยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ ควรปรับปรุงเปลี่ยนแปลงโครงการฝึกอบรมอย่างไร ที่จะทำให้การฝึกอบรมเป็นการพัฒนาบุคลากรที่ได้ผลตามที่คาดหวัง ดังนั้นการประเมินผลการฝึกอบรมจึงต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมเป็นหลักของการประเมิน

1.2 วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม[9]

การฝึกอบรมเป็นเครื่องมือที่สำคัญในกระบวนการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และการพัฒนาองค์กรเพราะการฝึกอบรมช่วยกระตุ้นบุคลากร ทั้งที่เป็นผู้บังคับบัญชาและผู้ใต้บังคับบัญชาให้เกิดการพัฒนาตนเองในการปฏิบัติงาน และในการปรับตัวให้สอดคล้องกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ทั้งภายนอกและภายในองค์กร

ความหมายของการฝึกอบรม คือ กระบวนการพัฒนาความรู้ ทักษะ และทัศนคติของบุคลากร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในปัจจุบันและในอนาคตได้อย่างสัมฤทธิผล และเพื่อเสริมสร้างความพึงพอใจในการทำงานของแต่ละคน อันจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลขององค์กรโดยส่วนรวม

ในความหมายนี้ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า training and development ซึ่งมุ่งเน้นถึงการปรับปรุงการปฏิบัติงานของบุคลากรในองค์กรทั้งในปัจจุบันและให้ทันกับความต้องการขององค์กรในอนาคตด้วย ด้วยเหตุนี้การฝึกอบรมจึงเป็นวิธีการที่สำคัญอย่างหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เพราะ

ต้องอาศัยการวางแผนล่วงหน้าเกี่ยวกับผู้ปฏิบัติงานขององค์กรเป็นรายบุคคลให้เขาเหล่านั้นมีความพร้อมที่จะทำงานในหน้าที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่องค์กร

ฉะนั้น วัตถุประสงค์ในการฝึกอบรม คือ การแก้ไขปัญหา อุปสรรค ข้อขัดข้องใดๆเรื่องใดเรื่องหนึ่งในการทำงาน เช่น มีความรู้ไม่เพียงพอ ไม่มีความเข้าใจในงานที่ทำ มีทัศนคติไม่ดีต่องานที่ทำ และขาดความชำนาญ และสามารถที่จะแก้ไขได้ด้วยการฝึกอบรม ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมคือ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานได้เพิ่มเติมในสิ่งเหล่านี้

1.2.1 ความรู้ (Knowledge) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมต้องมีความรู้เพิ่มขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายให้ได้ผล และมีประสิทธิภาพ

1.2.2 ทัศนคติ (Attitude) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีทัศนคติ ท่าที ความรู้สึกที่ดีต่องานที่ทำ มีความรักงาน และทุ่มเทการทำงาน มีอุดมการณ์ ฯลฯ

1.2.3 การปฏิบัติ (Practice) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับการฝึกปฏิบัติอย่างถูกวิธี มีหลักการทำงานที่ถูกต้อง ไม่มักง่าย เอาใจใส่ต่อการทำงาน

1.2.4 ทักษะ (Skill) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เพิ่มทักษะในการทำงาน ทำให้เกิดความชำนาญ ทำให้ได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่

1.2.5 ความสนใจ (Interest) ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความสนใจ เนื่องจากการจูงใจที่ดี และเหมาะสม ทำให้มีความตั้งใจในการทำงาน

1.2.6 ความเข้าใจ (Understanding) เมื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความเข้าใจ ทำให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสม มีความเข้าใจวิธีการทำงานต่างๆ ทำให้ได้ผลงานที่สมบูรณ์ และถูกต้อง

การฝึกอบรมจึงต้องทำการเปลี่ยนแปลง และเพิ่มพูนสิ่งดังกล่าวข้างต้นในตัวบุคคล อาจแยกอบรมเฉพาะด้านความรู้ ทัศนคติ ทักษะ หรือความเข้าใจตามความจำเป็น

การเขียนวัตถุประสงค์ของโครงการฝึกอบรม ต้องเขียนในลักษณะที่สามารถประเมินผลได้ภายในช่วงเวลา หรือพื้นที่ที่กำหนด วัตถุประสงค์การฝึกอบรมที่ถูกต้องคือมีความหมายชัดเจน มีความเจาะจงสามารถวัดได้ และเป็นวัตถุประสงค์ที่มีความเป็นไปได้ การเขียนวัตถุประสงค์ที่ดีจะทำให้การวัดผลประเมินผลเป็นไปได้อย่างสะดวกและมีทิศทางเป้าหมายการวัดชัดเจน วิธีการเขียนวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมให้สามารถประเมินผลการฝึกอบรมได้ด้วยดีนั้น ประกอบด้วย การใช้คำที่แสดงความตั้งใจว่าผลที่จะเกิดขึ้นคืออะไร เช่น เพื่อเพิ่ม หรือ เพื่อลด เขียนวัตถุประสงค์โดยระบุผลที่ต้องการให้เกิดขึ้นแยกเป็นข้อให้ชัดเจน และกำหนดเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการวัดความสำเร็จที่จะวัดได้ ภายใต้เวลาเปรียบเทียบก่อน และหลังการฝึกอบรม เป็นต้น

1.3 ความแตกต่างระหว่างการศึกษากับการฝึกอบรม[9]

การศึกษากับการฝึกอบรมมีความแตกต่างกันดังนี้ :-

1.3.1 การฝึกอบรมเป็นการให้ทั้งความรู้และทักษะ กล่าวคือ เป็นการสอนผู้ปฏิบัติงานให้มีความรู้ความชำนาญในลักษณะงานเฉพาะอย่าง เช่น ฝึกอบรมการประชาสัมพันธ์ การเป็นผู้นำเทคนิคการตรวจสอบภายใน การจัดเก็บเอกสาร เป็นต้น ในขณะที่การศึกษาเป็นการให้ความรู้ในเรื่องทั่วๆ ไป ซึ่งอาจเกี่ยวกับงานหรือไม่เกี่ยวกับงานก็ได้

1.3.2 การฝึกอบรมมีเวลาสิ้นสุด ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ไม่ยาวนานนักเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษา ระยะเวลาในการฝึกอบรมโดยทั่วไปจะแตกต่างกันตั้งแต่เป็นชั่วโมง เป็นวัน เป็นสัปดาห์ หรือเป็นเดือน แต่โดยทั่วไปมักจะไม่เกิน 3 เดือน ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาของหลักสูตร แต่การศึกษาถึงแม้ว่าจะมีหลักสูตรกำหนดเวลาเรียนไว้ แต่ก็ถือว่าการศึกษายังไม่สิ้นสุด แม้จะเรียนไปจนได้ปริญญาเอก ก็ยังต้องศึกษาหาความรู้เรื่อยไปไม่มีวันสิ้นสุด

1.3.3 แม้การฝึกอบรมจะมีวุฒิบัตรรับรองผลการฝึกอบรมของบุคคลนั้นๆ หรือไม่ก็ตาม แต่ความสำคัญอยู่ที่ความรู้ ทักษะ และทัศนคติของผู้ผ่านการฝึกอบรมที่ได้รับการพัฒนาและสามารถนำไปปรับใช้ในการปฏิบัติงานได้ ในขณะที่การศึกษาให้ความสำคัญกับประกาศนียบัตรและปริญญาบัตรมากกว่า

1.3.4 การฝึกอบรมนอกจากการบรรยายแล้วยังเน้นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างผู้เข้ารับการฝึกอบรมกับวิทยากร และกับผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยกันเองด้วย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการนำไปปฏิบัติ มิใช่วิทยากรเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และทักษะให้แต่ฝ่ายเดียว ในขณะที่การศึกษาโดยทั่วไปยังเน้นรูปแบบของการบรรยายให้ความรู้

1.3.5 การฝึกอบรมเป็นการกระทำต่อเนื่องจากการศึกษา กล่าวคือ เป็นการช่วยคนที่มีงานทำให้ปรับปรุงตัวเองเพื่อที่จะสามารถปฏิบัติหน้าที่ของตนได้อย่างดีมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.4 ความสำคัญและประโยชน์ของการฝึกอบรม[9]

การฝึกอบรมมีความจำเป็นและสำคัญต่อการพัฒนาบุคลากรและองค์กร ซึ่งสามารถสรุปความสำคัญของการฝึกอบรมที่มีต่อหน่วยงานหรือองค์กร ตลอดจนผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ดังนี้

1.4.1 การฝึกอบรมช่วยทำให้ระบบและวิธีการทำงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้ปฏิบัติงานให้มากขึ้น และดีขึ้นกว่าเดิม โดยพยายามแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ที่เคยเป็นมา

1.4.2 เป็นการส่งเสริมความก้าวหน้าในการปฏิบัติงาน เนื่องจากตามปกติแล้วการพิจารณาเลื่อนขั้น ตำแหน่ง และการโยกย้ายผู้ปฏิบัติงานนั้น ผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมแล้วย่อมมีโอกาสได้รับการพิจารณาก่อน

1.4.3 การฝึกอบรมช่วยทำให้สายการบังคับบัญชา การบริหาร การควบคุม การติดต่อ การประสานงานเป็นไปอย่างคล่องตัวมากขึ้นทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน

1.4.4 การฝึกอบรมช่วยแบ่งเบาภาระการปฏิบัติงานของผู้บังคับบัญชา เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานที่ได้รับการฝึกอบรมเป็นอย่างดีแล้วย่อมจะรู้และเข้าใจถึงวิธีปฏิบัติงานนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี

1.4.5 การฝึกอบรมช่วยส่งเสริมจิตใจและศีลธรรมของผู้ปฏิบัติงานให้ดีขึ้น ช่วยลดเรื่องราวร้องทุกข์ของผู้ปฏิบัติงานให้น้อยลง

1.4.6 การฝึกอบรมช่วยลดอัตราอุบัทวเหตุอันเกิดจากการปฏิบัติงานให้น้อยลง เช่น ช่างไฟฟ้า ช่างเครื่องยนต์ เป็นต้น

1.4.7 การฝึกอบรมช่วยลดอัตราการขาดงานให้น้อยลง เพราะการขาดงานและการลาออกจากงานมักจะเกิดจากความไม่พอใจ หรือไม่สนใจในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งการฝึกอบรมได้ตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องนี้เป็นอย่างมาก ตามหลักสูตรสากลทั่วไปในการฝึกอบรมได้เน้นถึงวิชาจิตวิทยาและมนุษยสัมพันธ์อยู่เสมอ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยแก้ไขปัญหาเหล่านี้และได้รับผลดีมาแล้ว

1.4.8 การฝึกอบรมช่วยลดการทำงานล่วงเวลาให้น้อยลง ในส่วนของงานที่เกิดจากความล่าช้าและความเข้าใจในงาน และช่วยแก้ไขงานที่ยุ่งยากด้วย

1.4.9 เป็นการพัฒนาผู้ปฏิบัติงานให้พร้อมอยู่เสมอที่จะก้าวขึ้นไปรับตำแหน่งใหม่ที่สูงกว่าเดิม หรืองานที่ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยีใหม่ๆ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะไม่รู้สึกลำบากในการปรับตัว เพราะได้รับความรู้ใหม่ๆ อยู่ตลอดเวลา

1.5 ระบบของการฝึกอบรม [9]

โดยทั่วไประบบหมายถึงชุดขององค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน องค์ประกอบพื้นฐานทั่วๆ ไปของการฝึกอบรมประกอบด้วย

1.5.1 ปัจจัยนำเข้า (Inputs) คือ สิ่งที่นำเข้าไปในกระบวนการ เช่น ทรัพยากรมนุษย์ วัตถุต่างๆ รวมทั้งพลังต่างๆ ซึ่งอาจถือเป็นทรัพยากร

1.5.2 กระบวนการ (Process) คือ กระบวนการหรือกลไกในการแปลงปัจจัยนำเข้า ให้ออกมาเป็น ผลผลิต และผลสัมฤทธิ์

1.5.3 ผลผลิต (Outputs) คือ สิ่งที่ออกมาจากกระบวนการเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโดยกระบวนการนั้นๆ ผลผลิตของระบบย่อยเป็นเพียงตัวกลางเท่านั้น ผลผลิตของระบบใหญ่จึงจะถือเป็น ผลผลิตที่แท้จริง

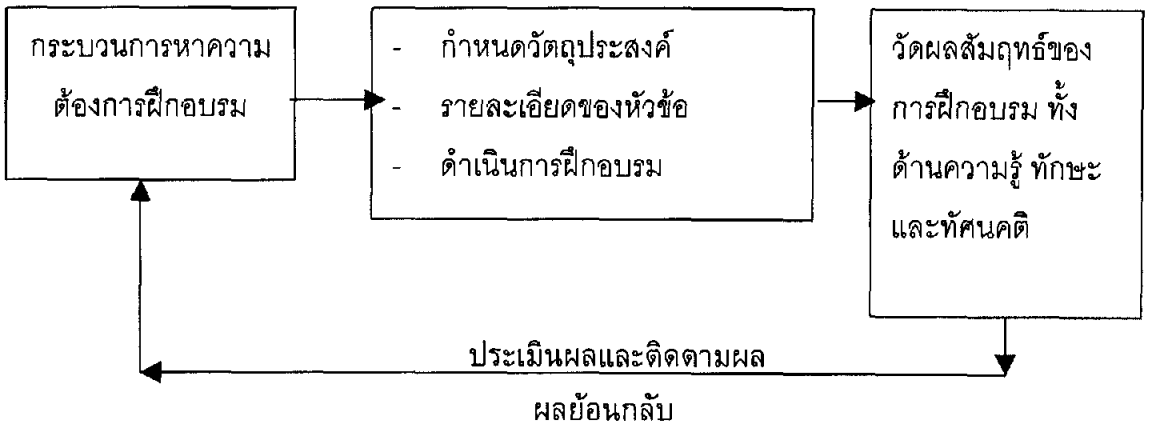
1.5.4 ทางไหล/ทิศทาง (Flows) คือ ทางวิ่งของข่าวสาร ข้อมูล พลังงาน และวัตถุดิบ ทั้งระบบเริ่มตั้งแต่การนำเข้าของปัจจัยนำเข้า จนถึงขั้นตอนการได้ผลผลิต

1.5.5 จุดเชื่อมโยง (Interface) คือ จุดเชื่อมของระบบในกระบวนการ ซึ่ง ผลผลิตของระบบย่อยระบบหนึ่ง อาจเป็นปัจจัยนำเข้าของอีกระบบย่อยอีกระบบหนึ่ง

1.5.6 ผลย้อนกลับ (Feedback) คือ เป็นผลย้อนกลับของผลผลิตที่ได้ เพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.5.7 การควบคุม (Control) คือ หน้าที่ของระบบย่อยอันหนึ่งเพื่อเปรียบเทียบ ผลผลิตของระบบกับวัตถุประสงค์ (objectives) ของระบบ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะหาวิธีสอดแทรกในกรณีจำเป็นเพื่อให้การปฏิบัติการที่ได้วางแผนไว้ และการปฏิบัติการที่เกิดขึ้นดำเนินไปอย่างสอดคล้องต้องกัน

การฝึกอบรม เป็นกิจกรรมที่เป็นกระบวนการ ซึ่งมีองค์ประกอบครบถ้วนประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า จุดเชื่อมโยง ผลผลิต ประกอบด้วยระบบย่อยหลายระบบ ผลผลิตของระบบย่อยหนึ่งเป็นปัจจัยนำเข้าของอีกระบบย่อยหนึ่ง ดังแสดงในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1 แสดงกระบวนการฝึกอบรม

1.6 ขั้นตอนการฝึกอบรม

โดยหลักการที่ถูกต้องแล้วการฝึกอบรมจะต้องประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1.6.1 การประเมินหาความจำเป็นในการฝึกอบรม[7] หมายถึงการประเมินเกี่ยวกับสภาพการณ์หรือปัญหาซึ่งต้องการให้มีการดำเนินงานหรือการแก้ไขโดยวิธีการฝึกอบรม เพื่อให้การปฏิบัติงานสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายขององค์กรได้ ความจำเป็นในการฝึกอบรมโดยทั่วไปมี 3 ระดับ คือ ระดับบุคคล ระดับกลุ่มและระดับองค์กร ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องระบุถึงขอบเขตของปัญหา ตรวจวินิจฉัยแหล่งที่มาของปัญหาและข้อผิดพลาดหรือความบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถกระทำได้โดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต การสัมภาษณ์ การประชุมวิเคราะห์ปัญหา การวิเคราะห์งาน การตรวจสอบ การปฏิบัติงานและการทดสอบ แล้วจึงนำข้อมูลตามที่กล่าวมาข้างต้นมาวิเคราะห์และวิจัย จุดนี้เป็นจุดสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการอย่างรอบคอบ เพราะการฝึกอบรมเป็นการลงทุนในเรื่องคน มิฉะนั้นแล้วอาจนำไปสู่การสูญเปล่าได้

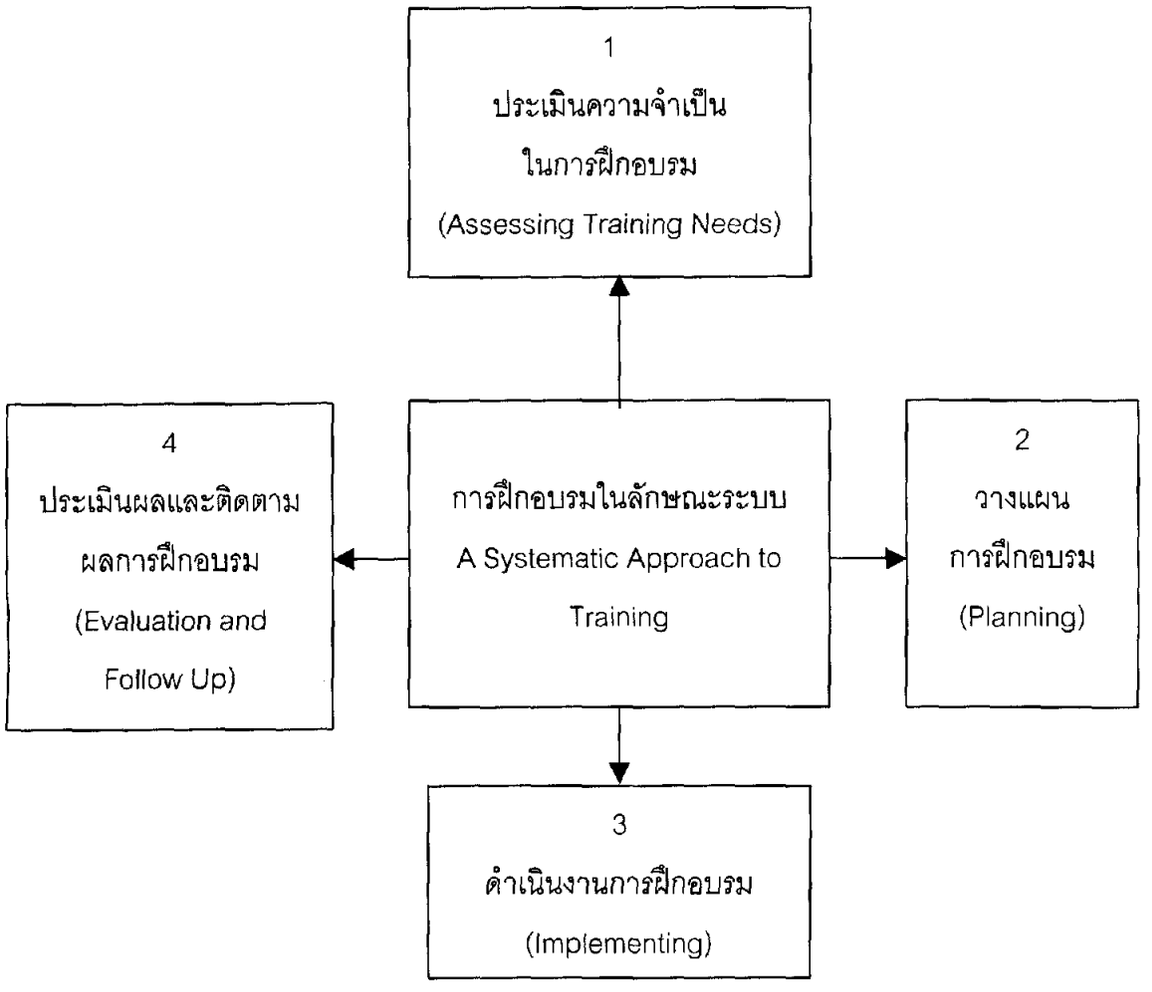
1.6.2 นำความจำเป็นดังกล่าวมาพิจารณาในการสร้างหลักสูตรซึ่งได้แก่การกำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตร วัตถุประสงค์ที่กำหนดจะต้องแน่ชัด เป็นไปได้ และสามารถวัดผลได้อย่างชัดเจน

1.6.3 องค์ประกอบของหลักสูตร หมายความว่า การฝึกอบรมหลักสูตรนั้น ประกอบด้วยหมวดวิชาอะไรบ้าง และในแต่ละหมวดวิชาประกอบด้วยหัวข้อวิชาอะไร แต่ละหัวข้อวิชาใช้เวลาเท่าไร ใครคือผู้ที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์พอที่จะเป็นวิทยากรในหัวข้อนั้นๆ วิธีการฝึกอบรมจะใช้วิธีอะไร เช่น บรรยาย อภิปราย กรณีศึกษา แบบฝึกหัด ฯลฯ คุณสมบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีอย่างไรบ้าง จำนวนกี่คน ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับหลักสูตร การจัดพิมพ์เอกสารประกอบการฝึกอบรม การตระเตรียมเครื่องโสตทัศนูปกรณ์ที่จะใช้ สถานที่ และบริการ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ และบุคลากรที่จะรับผิดชอบในเรื่องต่างๆ รวมทั้งการประสานงานกับวิทยากรและผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วย

1.6.4 การเปิดหลักสูตรและดำเนินการฝึกอบรม ให้ลุล่วงไปโดยเรียบร้อย

1.6.5 การประเมินผลและติดตามผล เป็นการทำให้ทราบว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจ ทักษะ และทัศนคติให้เข้ากับสถานการณ์การปฏิบัติงานจริงๆ ได้แค่ไหนเพียงใด และนำข้อมูลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรในครั้งต่อๆ ไป

เพื่อการสื่อความหมายที่ได้กล่าวมาทั้งหมดให้เข้าใจง่ายขึ้น ขอให้พิจารณารูปที่ 1.2 ข้างล่างนี้ประกอบ



รูปที่ 2 แสดงลักษณะระบบการฝึกอบรม

จากรูปดังกล่าวอาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า การฝึกอบรมประกอบด้วยขั้นตอนหลักที่สำคัญดังนี้

1. ประเมินความจำเป็นในการฝึกอบรม
2. วางแผนการฝึกอบรม
3. ดำเนินงานฝึกอบรม
4. ประเมินผลและติดตามผลการฝึกอบรม

บทที่ 2

การประเมินผลการฝึกอบรม

ในชีวิตประจำวันของคนต้องเกี่ยวข้องอยู่กับการ "ประเมิน" ทุกครั้งที่ได้ติดต่อหรือสัมผัสสิ่งหนึ่งสิ่งใดด้วยประสาทสัมผัส มักจะต้องมีการแสดงความคิดเห็นหรือใช้วิจารณญาณพินิจพิจารณากำหนด "คุณค่า" ของสิ่งนั้นๆ ออกมาในรูปของ "ความเหมาะสม - ไม่เหมาะสม" "ถูกต้อง - ไม่ถูกต้อง" "ดี - ไม่ดี" "คุ้มค่า - ไม่คุ้มค่า" เหล่านี้เป็นต้น

การประเมินในลักษณะดังกล่าวเป็นการประเมินที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติภายใต้จิตสำนึก ไม่ได้กระทำเป็นระเบียบแบบแผนหรือเป็นระบบใดๆ ทั้งสิ้น ถ้าเป็นกิจกรรมที่ต้องร่วมกันดำเนินกิจกรรมหรือทำงานเป็นหมู่คณะ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์บางอย่างที่กลุ่มคณะต้องการ (ระดับของหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ นั่นเอง) การประเมินเพื่อวัดความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรมอย่างมีระเบียบแบบแผนย่อมเป็นสิ่งจำเป็นที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

ดังนั้น การประเมินผลการฝึกอบรม หมายถึง การประเมินคุณค่าของการฝึกอบรมที่มีต่อองค์กร หรือ ความหมายที่มากกว่านั้น คือ การประเมินว่าการฝึกอบรมบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผล (Effectiveness) อย่างไร เพียงใด หรือไม่

2.1 ความจำเป็นของการประเมินผลการฝึกอบรม[8]

การประเมินผลเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นในกระบวนการฝึกอบรม เพราะผลที่ได้จากการประเมินเป็นระบบจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงโครงการฝึกอบรมให้เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรมมากที่สุด สาเหตุที่ต้องมีการประเมินผล อาจประมวลได้ ดังนี้

ประเมินตามหน้าที่ เนื่องจากส่วนราชการที่จัดการฝึกอบรมของส่วนราชการ เมื่อได้จัดการฝึกอบรมเรียบร้อยแล้ว ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมของส่วนราชการ พ.ศ.2534 วิธีการเบิกจ่ายและการรายงาน ตามหนังสือกระทรวงการคลัง ที่ กค 0502/ว 76 ลงวันที่ 7 มิถุนายน 2534

ข้อ 6. ให้ส่วนราชการผู้จัดฝึกอบรมประเมินผลการฝึกอบรม และรายงานต่อหัวหน้าส่วนราชการผู้จัดฝึกอบรมภายใน 60 วัน นับแต่สิ้นสุดการฝึกอบรม

ผู้บังคับบัญชาสั่งให้ประเมิน เพื่อต้องการทราบผลสัมฤทธิ์ของโครงการฝึกอบรม /หลักสูตรฝึกอบรมว่าได้ผลตามเป้าหมายหรือไม่

ต้องการทราบข้อดี ข้อบกพร่อง ความเหมาะสม รวมถึงปัญหาและอุปสรรคต่างๆของการจัดฝึกอบรม เพื่อนำไปแก้ไขปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นในครั้งต่อไป

ต้องการทราบความเหมาะสม ความคุ้มค่า คุณค่า หรือประโยชน์ของโครงการฝึกอบรมเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการพิจารณา ปรับปรุงแก้ไข และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจของผู้บริหาร เกี่ยวกับการดำเนินงานของหลักสูตร ทัศนคติหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิผลของโปรแกรมการฝึกอบรมที่เป็นอุปสรรคต่อการประเมินผล คือ การทึกทักหรือเชื่อว่า การฝึกอบรมและพัฒนามีคุณค่าอยู่ในตัวของมันเองแล้ว จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องมาประเมินผลกันอีก

อย่างไรก็ตาม ในระยะหลังนี้โปรแกรมการฝึกอบรมและพัฒนาได้ขยายตัวอย่างรวดเร็วและกว้างขวางยิ่งขึ้น การใช้งบประมาณในการฝึกอบรมเพิ่มมากขึ้น ผู้บริหารขององค์กรต่างๆ เริ่มสงสัยเกี่ยวกับผลตอบแทนที่จะได้รับจากการลงทุนในการจัดการฝึกอบรม ปัญหาที่ผู้บริหารมักจะต้องการทราบ ได้แก่ การฝึกอบรมให้ผลประโยชน์แก่องค์กรจริงหรือ การฝึกอบรมจะช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการบริหารดังที่คาดหวังไว้ได้เพียงไร จะคิดคำนวณกำไรขาดทุน (ผลประโยชน์/ค่าใช้จ่ายหรือสัมฤทธิ์ผล/ค่าใช้จ่าย) ของการจัดกิจกรรมฝึกอบรมได้อย่างไร ปัญหาดังกล่าวนี้นอกจากจะเป็นปัญหาของฝ่ายบริหารแล้ว ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเองก็อดคิดไม่ได้ว่าเขาจะได้รับประโยชน์อะไรจากการฝึกอบรมบ้าง ปัญหาข้องใจดังกล่าวนี้เป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญอย่างหนึ่งในอันที่จะผลักดันให้ผู้ที่เกี่ยวข้องต้องจัดให้มีการประเมินผลการฝึกอบรมกันอย่างเป็นระเบียบแบบแผน และมุ่งสู่เป้าหมายมากขึ้น

นอกจากนี้แล้วก็ยังมีเหตุผลอย่างอื่นที่เร่งเร้าให้มีการปรับปรุงพัฒนาการประเมินผลอย่างมีหลักเกณฑ์ อาทิเช่น ผู้รับผิดชอบโปรแกรมการฝึกอบรมเองก็ได้เริ่มเล็งเห็นถึงคุณค่าของการประเมินผลว่าเป็นวิถีทางที่สำคัญที่จะช่วยให้ทราบว่ากิจกรรมการฝึกอบรมของตนได้คืบหน้าไปแค่ไหน มีประสิทธิภาพหรือไม่ มีข้อบกพร่องอะไรที่ควรจะได้รับการแก้ไขในโอกาสต่อไป

2.2 ผู้เกี่ยวข้องในการประเมินผลการฝึกอบรม[8]

ก่อนที่จะดำเนินการประเมินผลควรจะตอบปัญหาที่ว่า "ใครควรจะมีส่วนในการวินิจฉัยความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการฝึกอบรม" เสียก่อน การพยายามมองปัญหานี้อย่างถี่ถ้วนทุกแง่ทุกมุมจะช่วยให้การประเมินผลมีความน่าเชื่อถือได้มากขึ้น

เรื่องนี้ส่วนใหญ่ที่ปฏิบัติกันอยู่ การประเมินผลมักจะกระทำโดยผู้อำนวยการฝึกอบรม ด้วยความร่วมมือของผู้เข้ารับการฝึกอบรม นั่นก็คือผู้มีส่วนในการประเมินผลมีเพียงสองฝ่ายเท่านั้น ผลของการประเมินที่ออกมาจึงไม่อาจจะเชื่อถือได้มากนัก

การประเมินผลจะสมบูรณ์และน่าเชื่อถือได้มากขึ้น ถ้าหากจะให้วิทยากรและบุคคลภายนอกที่ได้รับการฝึกอบรมในเรื่องการประเมินผลมาแล้วอย่างดีเป็นผู้มีส่วนร่วมในการประเมินด้วย วิทยากรจะสามารถประเมินได้ดีที่สุดในเรื่องเกี่ยวกับความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ ขั้นตอนหรือลำดับของวิชา กลยุทธ์ในการฝึกอบรม โสตทัศนูปกรณ์ รวมทั้งการประเมินการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม สำหรับนัก

ประเมินอาชีพจากภายนอกนั้นนอกจากจะเป็นผู้สันทัดในเทคนิคการประเมินผลโดยส่วนรวมแล้ว การประเมินจะมีลักษณะตรงไปตรงมา และไม่ลำเอียง

2.3 สิ่งที่ต้องประเมิน [9]

การประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ และได้ผลเป็นที่เชื่อถือได้นั้น ต้องพิจารณาสิ่งที่สำคัญในกระบวนการฝึกอบรม 3 สิ่ง คือ

2.3.1 ปัจจัยนำเข้าของการฝึกอบรม

- การวิเคราะห์ความจำเป็นของการฝึกอบรม ได้มีการวิเคราะห์มาก่อนหรือไม่ ข้อมูลที่ได้เชื่อถือได้มากน้อยเพียงไร
- วัตถุประสงค์หลักของการฝึกอบรม สอดคล้องกับความจำเป็นหรือไม่ และสามารถประเมินผลได้หรือไม่
- โครงการและกำหนดการฝึกอบรม พิจารณาหัวข้อต่างๆในหลักสูตร สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลักหรือไม่ การจัดลำดับของหัวข้อวิชาในหลักสูตรเหมาะสม ระยะเวลาของแต่ละหัวข้อเหมาะสม เทคนิคและวิธีการใช้ฝึกอบรมแต่ละหัวข้อเหมาะสม
- เอกสารการฝึกอบรม เหมาะสมกับวัตถุประสงค์หลักหรือไม่
- การคัดเลือกวิทยากร มีความรู้และประสบการณ์ในหัวข้อวิชาที่จะให้การฝึกอบรม มีความสามารถในการถ่ายทอด มีความสามารถในการตอบคำถาม และมีบุคลิกภาพที่ดี
- การคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ต้องการ มีจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เหมาะสมสำหรับแต่ละหลักสูตร มีเกณฑ์การคัดเลือก และใช้เกณฑ์นั้นในการคัดเลือกหรือไม่

2.3.2 กระบวนการดำเนินการฝึกอบรม มีสิ่งสำคัญในการประเมิน

- เอกสารประกอบการฝึกอบรม มีประกอบทุกหัวข้อหรือไม่ เนื้อหาสาระของเอกสารสอดคล้องกับหัวข้อของการฝึกอบรม เรียงลำดับถูกต้อง
- วิทยากร ได้แจ้งวัตถุประสงค์ของหัวข้อของการฝึกอบรม มีความรู้และประสบการณ์ในหัวข้อวิชาที่จะให้การฝึกอบรม มีความสามารถในการถ่ายทอดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าใจเพียงใด มีความสามารถในการตอบคำถามได้ชัดเจนถูกต้อง การลำดับความสัมพันธ์ของเรื่องดี ควบคุมห้องฝึกอบรมได้ดี มีเทคนิคและวิธีการถ่ายทอดดี และมีบุคลิกภาพที่ดี

- ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความสนใจและตั้งใจต่อการฝึกอบรม เข้ารับการฝึกอบรมทันเวลาตลอดหลักสูตร มีการซักถามแสดงข้อคิดเห็น และให้ความร่วมมือระหว่างการฝึกอบรม
- สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวก มีการจัดสถานที่เหมาะสม ขนาดและรูปแบบของห้อง โต๊ะเก้าอี้ อุณหภูมิ แสงเสียง เครื่องโสตทัศนูปกรณ์ ไม่มีสิ่งรบกวนทำให้เกิดการชะงักในการบรรยาย

2.3.3 ผลที่ได้จากการฝึกอบรม

- การเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการ ตามที่ระบุในวัตถุประสงค์หลัก
- ปฏิกิริยา ตรวจดูว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมเห็นว่าทุกหัวข้อของหลักสูตรเหมาะสมและเพียงพอหรือไม่ การจัดดำเนินการฝึกอบรมเหมาะสมหรือไม่ โครงการเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานหรือไม่ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีทัศนคติอย่างไร เห็นว่าคุ้มค่ากับการฝึกอบรมหรือไม่
- พฤติกรรมผู้เข้ารับการฝึกอบรมเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการปฏิบัติงานในทางที่ดีขึ้น ได้นำความรู้จากการฝึกอบรมไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน
- ผลลัพท์ การปฏิบัติงานของผู้ผ่านการฝึกอบรมส่งผลดีให้กับหน่วยงานอย่างไร ผลการปฏิบัติงานเป็นที่ยอมรับจากบุคคลต่างๆในหน่วยงานหรือไม่ มีความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานหรือไม่

2.4 ตัวชี้วัดในการประเมินผลการฝึกอบรม[5]

การวัดผลของการฝึกอบรมพนักงานขององค์กรมีส่วนก่อให้เกิดการพัฒนาเปลี่ยนแปลงขององค์กรโดยส่วนรวมอย่างไรบ้าง การประเมินคุณค่าของการฝึกอบรมที่มีต่อองค์กรจะกระทำในรูปของผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นแก่องค์กร ต่อไปนี้เป็นตัวชี้วัดที่แสดงให้ทราบว่าผลประโยชน์ของการฝึกอบรมได้เกิดขึ้นกับองค์กร

การลดลงในสภาพการณ์หรือปัจจัยต่อไปนี้

- การขาดงาน
- อุบัติเหตุในการทำงาน (ความรุนแรง/ความถี่)
- ข้อขัดข้องอันสืบเนื่องมาจากการสื่อข้อความไม่ดี
- การร้องเรียนจากลูกค้าหรือผู้รับบริการ
- ความบกพร่องผิดพลาดในการปฏิบัติงานของพนักงาน

- ความไม่แน่นอนในผลผลิต
- การร้องทุกข์
- เวลาที่สูญเสีย
- ความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงาน
- การเข้าใจผิดในนโยบายขององค์กร
- ความต้องการในการปฏิบัติงานล่วงเวลา
- สถิติการลา
- งานค้าง
- อัตราการเข้าออกจากงาน
- การฝ่าฝืนระเบียนกฎข้อบังคับขององค์กร ฯลฯ

การเพิ่มพูนขึ้นในเรื่องต่อไปนี้ :-

- ทัศนคติของพนักงานที่มีต่อองค์กร
- การสื่อข้อความ
- ความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายจัดการกับพนักงาน
- ความเจนจัดในงาน
- ความพอใจในการทำงาน
- การใช้ดุลยพินิจ
- แรงจูงใจในการทำงาน
- การให้ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ
- ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับความเปลี่ยนแปลง
- ปริมาณหรือคุณภาพของผลผลิตหรือบริการ
- ผลกำไร
- ความเข้าใจในเป้าหมาย นโยบาย แผนงาน และสายการปฏิบัติงาน
- ฯลฯ

การลดลงของปัจจัยกลุ่มแรกและการเพิ่มขึ้นของปัจจัยกลุ่มหลังนี้มองดูแล้วก็ย่อมเห็นได้ชัดว่าเป็นผลประโยชน์ต่อองค์กรแน่นอน แต่ก็เป็นที่น่าสังเกตว่าได้มีการพยายามวัดสิ่งเหล่านี้กันน้อยมาก ทั้งอาจเป็นเพราะความยุ่งยากที่สำคัญ ๆ 2 ประการด้วยกันคือ

ประการแรก ผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นนั้นยากแก่การที่จะแบ่งสรรปันส่วนว่าส่วนไหนเป็นผลมาจากการฝึกอบรม และส่วนไหนเป็นผลมากจากปัจจัยอื่นที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการฝึกอบรม เช่นการที่องค์กรมีกำไรสูงอาจจะไม่ใช่เพราะว่าพนักงานบางคนรับการฝึกอบรมจนเจนจัดในงานอย่างมาก จึงทำให้ทำงานได้ดีกว่าเดิม และมีกำไรเพิ่มขึ้น หากแต่อาจจะเป็นเพราะภาวะการณ์ทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงในทางที่เป็นผลดีต่อองค์กรก็ได้

ประการที่สอง หรือประการสุดท้ายก็คือ ความยุ่งยากในการที่จะกำหนดเกณฑ์ (criterion) ขึ้นมาวัดปัจจัยเหล่านี้ ปัจจัยบางอย่างอาจวัดหรือประเมินค่าออกมาเป็นตัวเงินได้ไม่ยาก แต่ปัจจัยบางอย่างนั้นมีลักษณะนามธรรมสูงมาก จนยากที่จะหยั่งได้ เช่นความพอใจในงาน ขวัญ หรือแรงจูงใจ

2.5 การวัดความสำเร็จของการฝึกอบรม[3]

การวัดความสำเร็จของโครงการฝึกอบรมเป็นการวัดผลลัพธ์หรือตัวแปรตามที่เปลี่ยนแปลงค่าไปเพราะสาเหตุจากการฝึกอบรม

การวัดความสำเร็จของการฝึกอบรมมีหลายระดับ คือ

2.5.1 การวัดปฏิกิริยา (Reaction)

2.5.2 การวัดความรู้ (Knowledge)

2.5.3 การวัดทัศนคติ (Attitude)

2.5.4 การวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (Behavior Change)

2.5.1 การวัดปฏิกิริยา

การวัดปฏิกิริยาเป็นการวัดโดยการให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมแสดงความรู้สึก หรือความคิดเห็นต่อการฝึกอบรมในด้านต่าง ๆ การประเมินผลการฝึกอบรมโดยทั่วไปส่วนมากมักจะวัดผลการฝึกอบรมโดยวิธีนี้เพราะกระทำได้ง่าย ประหยัด รวดเร็ว แต่ข้อมูลที่ได้จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างจำกัด ข้อมูลที่ได้เป็นเพียงความคิดเห็นต่อโครงการฝึกอบรมในประเด็นต่าง ๆ จึงเป็นเพียงข้อมูลสำหรับการปรับปรุงวิธีการ เนื้อหาสาระของหลักสูตร วิทยากร สถานที่ฝึกอบรม หรือบริเวณอื่น ๆ ที่เกี่ยวเนื่อง เพื่อจะให้ผู้รับผิดชอบการฝึกอบรมจะได้ปรับปรุงสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ให้ตรงกับความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อไป อย่างไรก็ตามนี่ไม่ใช่วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของการอบรม นอกจากนี้ความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรมก็อาจไม่ใช่ความจริง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมไทยที่มีลักษณะเกรงใจ กลัวเสียน้ำใจ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมักจะตอบไปในทางดีเสมอเพราะขณะที่อบรมก็มีโอกาสได้ใกล้ชิดพูดคุยกับผู้จัดการฝึกอบรมจึงมีความรู้สึกเป็นส่วนตัวมากขึ้น จึงประเมินความรู้สึกโดยอิทธิพลของความชอบเป็นส่วนตัวมากกว่าข้อเท็จจริง

2.5.2 การวัดความรู้

การฝึกอบรมต้องมีเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่วิทยากรได้บรรยายหรือสอน ผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำต้องมีความรู้เป็นฐานสำหรับการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาหรือปฏิบัติงานจริง หลายคนอาจบอกว่าเท่าที่ผ่านมาก็บริหารงานหรือปฏิบัติหน้าที่ต่าง ๆ ได้โดยไม่มีความรู้ มีแต่ประสบการณ์เท่านั้น การใช้ประสบการณ์อย่างเดียวเป็นการกระทำแบบลองผิดลองถูก ผลเสียหายย่อมเกิดขึ้นได้มากในระหว่างการทำแบบลองผิดลองถูกนั้น แต่ถ้ามีความรู้แล้วใช้ความรู้นั้นผลเสียหายย่อมมีน้อยลงมาก เพราะความรู้เป็นสิ่งที่สะสมจากการทดลองเรียนรู้จากผู้อื่นมาแล้ว การใช้ความรู้จากผู้อื่นจึงเป็นทางลัดที่จะลดความเสียหายและเพิ่มผลผลิตได้ โดยไม่เสียเวลาและกำลังไปเพราะมัวเดินหลงทางอยู่ การใช้ความรู้จึงเป็นการเดินทางลัดของคนใช้สติปัญญาในการทำงาน ส่วนการได้มาซึ่งความรู้โดยวิธีคนบอกให้สอนให้ก็เป็นวิธีที่ง่ายสะดวกโดยเฉพาะการอบรม

การวัดว่าบุคคลมีความรู้กระทำได้โดยสะดวก โดยการใช้แบบทดสอบใช้วัดความรู้ว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เรียนรู้อะไรไปบ้าง การวัดกระทำได้โดยง่ายด้วยการออกข้อสอบประเมินผลการเรียนรู้สิ่งที่ได้เรียนในหลักสูตรการฝึกอบรม ผู้ออกข้อสอบจะต้องมีคำตอบเฉลยไว้ล่วงหน้าว่าจะให้คะแนนการตอบข้อใดหรือการตอบอย่างไรจึงจะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง การวัดอาจกระทำได้หลายวิธี เช่น การวัดความจำ ความสามารถนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ เครื่องมือวัดซึ่งมักจะเป็นข้อสอบก็ต้องมีความตรงตามเนื้อหา คือ ข้อสอบที่มีการวัดตามเนื้อหาที่ปรากฏในหลักสูตรที่อบรม ถ้าผู้เข้าการฝึกอบรมสามารถทำข้อสอบแล้วได้คะแนนสูงแสดงว่ามีความรู้ที่อบรมมากเท่านั้น แต่ไม่ได้หมายความว่าเขาจะมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปตามที่มีความรู้ เช่น มีความรู้เรื่องวิธีการ หรือหลักทฤษฎี แต่ในความเป็นจริงมีพฤติกรรมการทำงานต่างออกไป แสดงว่าการฝึกอบรมนั้นได้แต่เพียงเพิ่มความรู้ในทางทฤษฎีให้เท่านั้น ดังนั้นการที่มีผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ในเนื้อหาตามหลักสูตรการอบรมจึงไม่ได้เป็นหลักประกันว่าจะมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปในทางที่พึงประสงค์ตามความรู้ที่มี

2.5.3 การวัดทัศนคติ

ทัศนคติหมายถึง ความพร้อมของบุคคลที่จะมีพฤติกรรมเป็นไปในทางชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง สิ่งใดสิ่งหนึ่งในที่นี้ อาจหมายถึง บุคคล กลุ่มบุคคล สิทธิ ความเชื่อ วัตถุสิ่งของหรืออุปกรณ์ เทคโนโลยี ฯลฯ

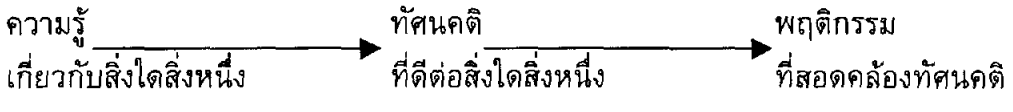
ตัวอย่างเช่น ทัศนคติที่มีต่อเจ้าหน้าที่ตำรวจ ถ้าประชาชนมีทัศนคติที่ดีต่อเจ้าหน้าที่ตำรวจ ประชาชนก็มีแนวโน้มจะปฏิบัติต่อเจ้าหน้าที่ตำรวจด้วยความสุภาพให้เกียรติพร้อมจะช่วยเหลือหรือให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่อให้เจ้าหน้าที่ตำรวจปฏิบัติงานได้เรียบร้อยสะดวกสบาย แต่ถ้าประชาชนมีทัศนคติไม่ดีต่อเจ้าหน้าที่ตำรวจก็จะมีแนวโน้มที่จะกล่าวถึงหรือปฏิบัติต่อเจ้าหน้าที่ตำรวจอย่างไม่สุภาพ อาจกล่าวคำดูถูกเหยียบหยามกันเป็นเรื่องสนุกลับหลังเจ้าหน้าที่ตำรวจ

สำหรับการฝึกอบรมนั้น การประเมินผลโดยวัดทัศนคติก็เพื่อต้องการทราบความพร้อมหรือแนวโน้มที่ผู้เข้ารับการอบรมจะมีพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์ตามวัตถุประสงค์การอบรมหรือไม่ เช่น

ถ้าการฝึกอบรมมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างความเป็นผู้นำนอกจากผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องมีความรู้ในหลักการข้อเท็จจริงเชิงทฤษฎีเกี่ยวกับภาวะผู้นำแล้ว การจัดกิจกรรมการฝึกอบรมจะต้องช่วยเสริมสร้างความรู้สึกจิตสำนึกที่จะเห็นคุณค่าว่าลักษณะภาวะผู้นำที่ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นสิ่งที่มีคุณค่าน่านำไปปฏิบัติ ถ้าปฏิบัติแล้วจะก่อให้เกิดประโยชน์ทำให้เกิดผลการปฏิบัติงานของกลุ่มที่ตนเป็นผู้นำหรือร่วมเป็นสมาชิก การที่มีความรู้สึกดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผู้นี้มีทัศนคติที่ดีต่อการมีภาวะผู้นำที่ดีที่ปรับเปลี่ยนให้เหมาะกับสถานการณ์ ดังนั้นจึงคาดหวังได้ว่าถ้าอยู่ในสถานการณ์ที่จำต้องอาศัยภาวะผู้นำเขาก็จะแสดงพฤติกรรมภาวะผู้นำได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นการฝึกอบรมจึงไม่ควรเพียงแต่ให้ความรู้เชิงทฤษฎีเท่านั้นแต่ควรสร้างเสริมทัศนคติที่ดีต่อสิ่งที่อบรมให้เป็นความพร้อมที่จะมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามวัตถุประสงค์ของการอบรม การประเมินผลการฝึกอบรมจึงจำเป็นต้องวัดทัศนคติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมต่อสิ่งที่อบรมด้วย

2.5.4 การวัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทิศทางที่พึงประสงค์ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีลักษณะถาวรเป็นรูปธรรม และน่าจะเป็นเครื่องชี้วัดความสำเร็จของการฝึกอบรมได้ดีกว่าการวัดโดยใช้ผลของปฏิกิริยาวัดจากการมีความรู้ในเนื้อหาที่ฝึกอบรม หรือวัดโดยใช้ทัศนคติเป็นเครื่องชี้วัดความสำเร็จของโครงการฝึกอบรม เพราะสภาพดังกล่าวมีลักษณะชั่วคราวและไม่เห็นได้เป็นรูปธรรม การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรมไปตามลักษณะที่พึงปรารถนาเป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการอบรมมากกว่าอย่างอื่น เช่น ผู้เข้ารับการฝึกอบรมอาจมีความรู้ในทฤษฎีเชิงทฤษฎี สามารถตอบคำถามหรือทำแบบทดสอบได้ด้วยการท่องจำแต่อาจไม่เห็นคุณค่าหรือให้ความสำคัญว่าควรจะเปลี่ยนแปลงปรับปรุงหรือพัฒนาตนไปในทิศทางที่ตนมีความรู้ หรือแม้นว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะมีเพียงความอยากที่จะมีพฤติกรรมให้สอดคล้องกับสิ่งที่ได้รับจากการฝึกอบรม หรือมีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งที่อบรมมา แต่ก็อาจไม่ได้ปฏิบัติตนหรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมใด ๆ ภายหลังการอบรมหรือกลับไปทำงานโดยนำความรู้ ทัศนคติไปใช้เปลี่ยนแปลงให้เกิดพฤติกรรมที่สอดคล้อง การฝึกอบรมต้องมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ในสิ่งที่อบรม มีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งที่อบรมและมีพฤติกรรมที่สอดคล้องตามทัศนคตินั้น การวัดพฤติกรรมเป็นการวัดผลลัพธ์ที่คาดหวังที่สูงกว่าการวัดความรู้และการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ แต่การมีความรู้ในเรื่องที่ต้องการให้มีการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมเป็นปัจจัยสำคัญอันดับแรก การให้ความรู้ก็เพื่อเปลี่ยนแปลงทัศนคติ การเปลี่ยนแปลงทัศนคติจะมีผลให้บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งสรุปได้ตามแผนภาพดังต่อไปนี้



ดังนั้นแม้ว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะมีความรู้และมีทัศนคติที่ถูกต้องแล้ว การประเมินผลสำเร็จของการฝึกอบรมก็ควรต้องศึกษาติดตามการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรมว่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เป็นอย่างไร และผลนั้นอยู่คงทนเพียงใด จะมีวิธีการใดที่จะทำให้พฤติกรรมที่พึงปรารถนาอยู่ได้คงทนและสามารถสนองหรือสอดคล้องกับเป้าหมายขององค์กร

2.6 ขั้นตอนการประเมินผลการฝึกอบรม[3]

2.6.1 กำหนดขอบเขตของการประเมินผลการฝึกอบรม การกำหนดขอบเขตของการประเมินผลเป็นขั้นตอนเบื้องต้นที่สำคัญสำหรับการประเมินผลการฝึกอบรม ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโครงการฝึกอบรมที่จะทำการประเมินว่า วัตถุประสงค์หลักของโครงการคืออะไร ใครเป็นผู้รับผิดชอบโครงการ และใครบ้างที่ต้องการข้อมูลจากการประเมิน สัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่นผู้บังคับบัญชา ผู้เข้ารับการฝึกอบรม แล้วนำมากำหนดเป็นขอบเขตของการประเมิน

2.6.2 การวางแผนการประเมิน

การตระหนักถึงความสำคัญหรือประโยชน์ของการประเมินผลการฝึกอบรมเป็นบันไดขั้นแรกที่จะช่วยให้มีการประเมินผลเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผน การประเมินผลจะมีประสิทธิผลเพียงใดหรือไม่ย่อมขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์ หรือวิธีการดำเนินการที่สำคัญๆ หลายประการด้วยกัน คือ

- การประเมินผลจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้า โดยมุ่งในประเด็นสำคัญๆ ต่อไปนี้คือ จะประเมินอะไร ประเมินเมื่อใด ใช้วิธีอะไรในการประเมิน ใครจะเป็นผู้ประเมิน
- การประเมินผลจะต้องเป็นไปในลักษณะของการประเมินผลโดยเป้าหมาย นั่นก็คือจะต้องประเมินโดยยึดเอาวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายของการฝึกอบรมที่กำหนดไว้แล้วเป็นหลัก
- การประเมินผลจะต้องดำเนินการอย่างมีหลักเกณฑ์ ไม่มีการนำเอาความเห็นส่วนตัวมาไว้เหนือข้อเท็จจริง
- การประเมินผลจะต้องมีความถูกต้องเชื่อถือได้ ผลที่ออกมาจะต้องผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงให้ถูกต้องตามความเป็นจริง
- การประเมินผลจะต้องตั้งอยู่บนฐานของความร่วมมืออย่างใกล้ชิด กล่าวคือ ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องหรือ ฝ่ายที่อาจจะได้รับผลกระทบจากผลของการฝึกอบรมจะต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการประเมินด้วย
- การประเมินผลจะต้องเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องไม่มีวันสิ้นสุด แม้ว่ารูปแบบหรือจุดมุ่งเน้นจะเปลี่ยนแปลงไปก็ตาม
- การประเมินผลจะต้องมีลักษณะเฉพาะเจาะจง นั่นก็คือ จะต้องมุ่งในการที่จะชี้ให้เห็นถึงจุดเด่นและจุดอ่อน ความสำเร็จ และอุปสรรคข้อขัดข้องที่เกิดขึ้น ในขณะเดียวกันก็จะต้องชี้ให้เห็นชัดถึงความคืบหน้าไปสู่วัตถุประสงค์รวมทั้งผลสุดท้ายที่ได้รับด้วย

- การประเมินจะต้องเป็นไปในเชิงปริมาณมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะจะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นถึงสัมฤทธิผลของการฝึกอบรมได้อย่างชัดแจ้ง ในกรณีที่ไม่อาจกระทำในเชิงปริมาณได้ทั้งหมดก็อาจจะใช้การวิเคราะห์เชิงคุณภาพเป็นเครื่องเสริมก็ได้
- การประเมินผลจะต้องอยู่ในวิสัยที่จะดำเนินการได้ และจะต้องไม่เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากเกินไปจนไม่คุ้มกับผลที่จะได้รับ
- การประเมินผลต้องได้ผลที่สามารถจะใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงโปรแกรมการประเมินผลได้

2.6.3 การเก็บข้อมูล มีวิธีการเก็บข้อมูลหลายแบบ ที่สำคัญ คือ ในการประเมินผล สิ่งที่ขาดไม่ได้คือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น การประเมินผลการฝึกอบรมก็เช่นกัน มีความจำเป็นที่จะต้องเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาเพื่อการวิเคราะห์และประเมิน ส่วนประเด็นที่จะต้องเก็บข้อมูลประเภทใดขึ้นกับความต้องการประเมินอะไร หรือประเมินในแง่ไหน วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลอาจกระทำได้หลายวิธี วิธีที่สำคัญๆ เช่น การสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม และการใช้แบบทดสอบ แหล่งข้อมูลที่ช่วยให้ได้คำตอบ ส่วนใหญ่จะมาจาก ผู้เข้ารับการฝึกอบรม วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ผู้รับผิดชอบโครงการ ผู้สังเกตการณ์ ผู้บังคับบัญชาผู้เข้ารับการฝึกอบรม เอกสารโครงการ แบบฝึกหัด และการฝึกปฏิบัติ เวลาที่เก็บข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ก่อนดำเนินการฝึกอบรม ระหว่างการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรม ซึ่งอาจแบ่งย่อยได้ว่าทันทีที่เสร็จสิ้นการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรมมาระยะเวลาหนึ่ง

2.6.4 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม มีวิธีการวิเคราะห์ได้หลายแบบ ดังนี้

- การเปรียบเทียบในรูปร้อยละ
- การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้ ค่าตัวกลางเลขคณิต หรือค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หรือการทดสอบสมมติฐานแบบคู่ (Paired T test)
- การพรรณนาเปรียบเทียบ

2.6.5 รายงานผลการประเมิน[3] หลังจากได้ข้อสรุปของวัตถุประสงค์ของการประเมินผลแล้ว รายงานผลให้ผู้บังคับบัญชา และผู้เกี่ยวข้องทราบทราบ โดยทั่วไปการรายงานผลการประเมินจะรายงานเป็นลายลักษณ์อักษร และรูปแบบการรายงานจะประกอบด้วย บทสรุปสาระสำคัญ บทนำ ระเบียบวิธีการประเมินผล ผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและข้อเสนอแนะ และภาคผนวก

2.7 การประเมินโครงการฝึกอบรม

2.7.1 ประเมินความเหมาะสมของชื่อของหลักสูตร

2.7.1 ความชัดเจนของ หลักการและเหตุผล ในการจัดโครงการฝึกอบรม ซึ่งทำให้มองเห็นลักษณะของปัญหาอันเป็นความจำเป็นในการจัดฝึกอบรมอย่างแจ่มชัด รวมทั้งผลเสียหายและปัญหาของกลุ่มผู้ที่จะต้องเข้ารับการฝึกอบรม

2.7.2 ความแจ่มชัดของวัตถุประสงค์ ที่มีคุณลักษณะที่รัดกุม เฉพาะเจาะจง สามารถวัดได้ และสนองตอบต่อการแก้ไขปัญหาเป็นอย่างดี

2.7.3 ความครบถ้วนของหัวข้อวิชาในหลักสูตร มีมากเพียงพอที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง

2.7.4 ความเหมาะสมของการจัดหมวดวิชา

2.7.5 ความครบถ้วนสมบูรณ์และความเหมาะสมของรายละเอียดวิชา มีหัวข้อเหมาะสมหรือไม่ มีรายการครบถ้วน เช่นวัตถุประสงค์ แนวการอบรม การวัดผล และเวลาที่ใช้ หรือไม่ ซึ่งต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หลัก

2.7.6 การเรียงลำดับหัวข้อวิชา มีความเหมาะสม เรียงลำดับถูกต้อง เป็นพื้นฐานของหัวข้อที่เรียงตามกันมาหรือไม่

2.7.7 ความเหมาะสมของการกำหนดคุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรม เพื่อให้การฝึกอบรมดำเนินไปได้อย่างราบรื่น

2.7.8 ความเหมาะสมของกำหนดการฝึกอบรม ไม่ทำความยุ่งยาก และลำบากต่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม และผู้ที่เกี่ยวข้อง

2.7.9 ความเหมาะสมของงบประมาณของโครงการ

2.7.10 รายละเอียดอื่นๆ เช่น คณะผู้ดำเนินการ รายนามวิทยากร ผู้รับผิดชอบโครงการ สถานที่ฝึกอบรม

2.8 เกณฑ์การประเมินผลและการแก้ไข

2.8.1 การวิเคราะห์จากแบบสอบถาม วัดผลการประเมิน โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย วิธีการคือแปลงเกณฑ์ที่ได้จากแบบสอบถามเป็นคะแนน ดังนี้

ดีมาก ให้คะแนน เท่ากับ 4

ดี ให้คะแนน เท่ากับ 3

พอใช้ ให้คะแนน เท่ากับ 2

ต้องปรับปรุง ให้คะแนน เท่ากับ 1

หาค่าเฉลี่ยโดยรวมคะแนนที่ได้ทั้งหมด หารด้วยจำนวนแบบสอบถามหรือจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม เนื่องจากผลคะแนนที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยจากแบบสอบถามทั้งหมด ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ได้เป็น

จำนวนจริงที่มีค่าทศนิยม จึงกำหนดเกณฑ์การประเมินการดำเนินการฝึกอบรมของหลักสูตร จากแบบสอบถามได้ผลอยู่ในเกณฑ์ใด โดยเทียบจากค่าเฉลี่ย ดังนี้

เกณฑ์ของการวัดแบ่งเป็น 4 กลุ่ม คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1 ถึง 4 นำมาเป็นกลุ่ม โดยให้กลุ่มดี และพอใช้กลุ่มละ 30 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มดีมาก และ กลุ่มต้องปรับปรุง กลุ่มละ 20 เปอร์เซ็นต์ ได้ช่วงคะแนนของการแบ่งกลุ่ม ดังนี้

ต้องปรับปรุง	คะแนนเฉลี่ย	น้อยกว่า 1.45
พอใช้	คะแนนเฉลี่ย	1.45 – 2.45
ดี	คะแนนเฉลี่ย	2.46 – 3.45
ดีมาก	คะแนนเฉลี่ย	มากกว่า 3.45

หากเกณฑ์การดำเนินการฝึกอบรม อยู่ในขั้น พอใช้ หรือ ต้องปรับปรุง ต้องดำเนินการแก้ไข ตามตารางที่ 1 ต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงเกณฑ์การปรับปรุงแก้ไขจากผลการประเมิน

รายการ	ต้องปรับปรุง	พอใช้
1. ความสามารถของวิทยากร	ยกเลิกการเชิญเป็นวิทยากร	แจ้งให้ปรับปรุง หากครั้งต่อไปได้รับเกณฑ์พอใช้อีกให้ยกเลิกการเชิญเป็นวิทยากร
2. ห้องสัมมนา/ฝึกอบรม	ตรวจซ่อม	ปรับปรุง
3. อุณหภูมิ/การถ่ายเทอากาศ/เสียง	ตรวจซ่อม	ปรับปรุง
4. ระยะเวลาการฝึกอบรม	ปรับหัวข้อของหลักสูตร	แจ้งวิทยากรทราบ
5. หัวข้อและเนื้อหาของวิชา	ยกเลิกหัวข้อนั้น	ศึกษาใหม่
6. วิธีการที่ใช้ในการฝึกอบรม	เปลี่ยนวิธี	ปรับปรุง
7. จำนวนผู้เข้าฝึกอบรม	ปรับจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม ให้เหมาะสม	ปรับปรุงการแบ่งกลุ่ม
8. เอกสาร	จัดทำใหม่ครั้งต่อไป	ให้ จนท.ตรวจสอบกับต้นฉบับ และสุ่มตรวจมากขึ้น
9.การติดต่อแจ้งข่าวและผลคัดเลือก	จัดทำเอกสารเพื่อตรวจสอบ เช่นใบหน้าส่งโทรสาร จดหมาย	แจ้งข่าวก่อนกำหนดการฝึกอบรม 2 สัปดาห์
10.การดำเนินงานและประสานงาน	ประชุมชี้แจงความเข้าใจในหน้าที่	ตรวจและแก้ไขใบพรรณนางาน

2.8.2 เกณฑ์ประเมินผลจากแบบทดสอบ

การวิเคราะห์ผลจากแบบทดสอบ[1] [2] [4] [10] [11] เพื่อวัดผลว่าบรรลุวัตถุประสงค์ในการจัดฝึกอบรมว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ที่ถูกต้องเพิ่มขึ้นหรือไม่ โดยใช้ การทดสอบสมมติฐานแบบคู่ เปรียบเทียบคะแนนข้อที่ถูกต้อง จากแบบทดสอบก่อน และ หลังการฝึกอบรม

การทดสอบใช้วิธีทดสอบทางสถิติ เนื่องจากข้อมูลที่นำมาเปรียบเทียบเป็นข้อมูลที่ไม่เป็นอิสระเพราะเป็นข้อมูลของคะแนนที่ได้รับจากคนๆเดียวกัน จึงใช้ การทดสอบสมมติฐานแบบคู่ (Paired T test) เปรียบเทียบ โดยมีขั้นตอนการประเมิน ดังนี้

1. ตั้งสมมติฐานหลัก $H_0 : \mu_D = 0$

   สมมติฐานรอง $H_1 : \mu_D > 0$

2. ค่าสถิติที่ใช้

$$t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยที่} \quad \nu = n - 1$$

   $\bar{d}$ คือ ค่าเฉลี่ยของผลต่าง

   S_d คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

   ν คือ ค่าองศาอิสระ

3. ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าองศาอิสระ = n-1 เมื่อ n เท่ากับจำนวนข้อมูล
4. เปิดตารางที (เอกสารภาคผนวก) หาค่าวิกฤติ
5. สรุปผล ยอมรับสมมติฐานหลัก ถ้าค่า t ที่คำนวณได้น้อยกว่าค่าวิกฤติ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่าวิกฤติ การปฏิเสธสมติฐานหลัก แสดงว่าการทดสอบข้อมูลชุดที่ 2 มีค่าเฉลี่ยมากกว่าข้อมูลชุดที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ

สรุปว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น

2.9 **รายงานผลการประเมิน** เมื่อได้ผลสรุปจากการประเมินแล้ว รายงานให้ผู้บังคับบัญชาทราบ โดยทั่วไปจะรายงานเป็นลายลักษณ์อักษร รูปแบบของรายงาน มีหัวข้อที่สำคัญ ดังนี้

2.9.1 ข้อมูลทั่วไป เช่น ชื่อหลักสูตร สถานที่จัด ช่วงเวลาที่จัดอบรม วิทยากร และผู้เข้าฝึกอบรม จำแนกตามหน่วยงานที่สังกัด เช่น กรมวิทยาศาสตร์บริการ หน่วยราชการอื่น และภาคเอกชน และแจกแจงว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรม อยู่ในอุตสาหกรรมประเภทใด

2.9.2 เกณฑ์การดำเนินงานฝึกอบรม

2.9.3 ข้อคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เรียงตามลำดับความถี่

2.9.4 ข้อคิดเสนอแนะของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เรียงตามลำดับความถี่

2.9.5 รายชื่อผู้ได้รับประกาศนียบัตร

บทที่ 3
เครื่องมือสำหรับการประเมินผลการฝึกอบรม

เมื่อได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม รวมทั้งทราบกลุ่มเป้าหมายที่จะพัฒนาชัดเจนแล้ว ในขั้นตอนต่อไปคือ การสำรวจหาข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจถึงความคาดหวัง ทัศนคติ ทิศทางการทำงาน ปฏิกิริยา และพฤติกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย เพื่อค้นคว้าหาสาเหตุ และปัญหา หรือเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจในการพัฒนาให้การฝึกอบรมได้เหมาะสมยิ่งขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาความจริงทั้งเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ มีหลายชนิด ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ได้ในลักษณะที่แตกต่างกันได้ เช่น

3.1 แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม[3]

เป็นเครื่องมือที่ใช้ทดสอบความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยทดสอบผู้เข้ารับการฝึกอบรมก่อนการฝึกอบรม และทดสอบความรู้หลังการฝึกอบรม โดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกัน เปรียบเทียบคะแนนของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่ได้รับจากการทดสอบทั้งสองครั้ง เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมโดยใช้กลวิธีทางสถิติ เรื่องการทดสอบสมมติฐาน หากการทดสอบมีนัยสำคัญ จะสรุปว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งบรรลุวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม เป็นแบบทดสอบที่ใช้เวลาในการทดสอบไม่มากนัก ประมาณ 10-15 นาที่ มีหลายรูปแบบ เช่น

- แบบให้เลือกถูกหรือผิด เป็นแบบที่ตรวจได้ง่าย ใช้เวลาในการตรวจไม่มากเช่นกัน และยุ่งยากในการออกแบบทดสอบเพื่อที่จะวัดความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่แท้จริง
- แบบให้จับคู่ เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ค่อนข้างดี ตรวจให้คะแนนง่าย
- แบบเติมข้อความให้ถูกต้อง เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ค่อนข้างดี แต่ยุ่งยากในการตรวจให้คะแนน
- แบบที่มีคำตอบให้เลือก เป็นแบบที่ตรวจได้ง่าย ใช้เวลาในการตรวจไม่มาก แต่ยุ่งยากในการออกแบบทดสอบเพื่อที่จะวัดความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่แท้จริง
- แบบผสม คือมีข้อสอบมากกว่าหนึ่งแบบ

ตัวอย่างที่ 3.1 แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม แบบที่ 1

แบบทดสอบเรื่อง การสอบเทียบพีเอชมิเตอร์

ชื่อ .....

จงเขียนเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูก และเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อที่ผิด

..... 1. พีเอชมิเตอร์ เป็นเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ของสารละลายที่ตัวทำละลายเป็นน้ำ (aqueous solution)

..... 2. การวัดค่า pH ต้องใช้อิเล็กโทรด 2 ชนิด คือ อิเล็กโทรดวัด (working electrode) และอิเล็กโทรดอ้างอิง (reference electrode)

..... 3. สารละลายอิเล็กโทรไลต์ ที่บรรจุภายในอิเล็กโทรดอ้างอิง ชนิด Ag/AgCl ที่ใช้สำหรับการวัดพีเอชของตัวอย่างที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย คือ สารละลาย 3M AgCl

..... 4. อิเล็กโทรดแก้ว (glass electrode) ควรเก็บโดยให้ปลายอิเล็กโทรดเปียก หรือมีความชื้น

..... 5. อิเล็กโทรดรวม ควรเก็บโดยแช่ในน้ำกลั่น หรือสารละลายกรด pH ประมาณ 4

..... 6. การวัดค่า pH ของสารละลายตัวอย่าง ต้องปรับตั้งพีเอชมิเตอร์ด้วยสารละลาย buffer ที่ค่า pH ต่างกันอย่างน้อยสองค่า

..... 7. การวัดค่า pH ของน้ำบริสุทธ์ควรเลือกอิเล็กโทรด ที่มีปลายเล็ก เพื่อให้มีหน้าตัดน้อย ทำให้วัดค่าได้รวดเร็ว

..... 8. พีเอชมิเตอร์ที่มีระบบชดเชยอุณหภูมิอัตโนมัติ (Autometic temperature compensated, ATC) สามารถวัดพีเอชของสารละลายชนิดเดียวกันได้เท่ากันทุกอุณหภูมิ

..... 9. สำหรับพีเอชมิเตอร์ที่มีความแม่น ควรวัดสารละลาย buffer pH 7.00 ได้ค่าความต่างศักย์ 0 mV

..... 10. ความชัน (slope) ของอิเล็กโทรด ตามทฤษฎีมีค่าประมาณ 58.16 mV/pH ที่อุณหภูมิ 25°ซ

..... 11. วิธีสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ ใช้สารละลาย buffer มาตรฐานที่สอบกลับได้ถึงมาตรฐานสากล ปรับตั้งเครื่องแล้วรายงานค่า pH ที่จุดต่างๆ รวมทั้งรายงานค่าความชันของอิเล็กโทรด

..... 12. ควรสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ อย่างน้อยปี 1 ครั้ง

..... 13. ห้องสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ ต้องควบคุมอุณหภูมิห้องให้อยู่ในช่วง 20 – 25 °ซ

14. มาตรฐานของการวัดที่ใช้ในการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ คือ

    14.1 .....

    14.2 .....

15. เครื่องมือ/อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ คือ

    15.1 .....

    15.2 .....

    15.3 .....

    15.4 .....

ตัวอย่างที่ 3.2 แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม แบบที่ 2

แบบทดสอบ การใช้สถิติในงานวิเคราะห์ทดสอบและวิจัย

ชื่อ .....

ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์	ความแปรปรวน
สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน	การทดสอบแบบเอฟ
การทดสอบแบบที	Grubb 's test
Cochran's test	

จากข้อมูลที่ให้ข้างบน จงนำอักษรหน้าข้อความใส่ในกรอบหน้าข้อที่สัมพันธ์กันที่สุด

1. การวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วในอาหารกระป๋อง โดยใช้ Atomic Absorption Spectrophotometer, AAS ทำการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ
   - ☐ 1.1 การรายงานปริมาณตะกั่วในอาหารกระป๋อง
   - ☐ 1.2 การรายงานปริมาณตะกั่วในอาหาร พร้อมช่วงความเชื่อมั่น
   - ☐ 1.3 ความเที่ยง (precision) ของผลการวิเคราะห์
   - ☐ 1.4 การเปรียบเทียบความเที่ยงของนักวิเคราะห์ 2 คน
   - ☐ 1.5 เปรียบเทียบความแม่น (accuracy) ของนักวิเคราะห์ 2 คน
   - ☐ 1.6 การควบคุมคุณภาพผลวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิควบคุม (Control chart)

2. การตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีทดสอบ (Method validation) ของวิธีวิเคราะห์ หาปริมาณตะกั่วในอาหารกระป๋อง โดยใช้ Atomic Absorption Spectrophotometer, AAS โดยทำการวิเคราะห์ sample blank จำนวน 10 ซ้ำ และวิเคราะห์ spike sample จำนวน 10 ซ้ำ
   - ☐ 2.1 ประเมินความแม่นของวิธี
   - ☐ 2.2 ประเมินความเที่ยงของวิธี

3. ห้องปฏิบัติการ A ได้พัฒนาวิธีวิเคราะห์หาปริมาณเหล็กในโลหะผสม และได้ทำการทดสอบวิธีที่พัฒนาขึ้นมา เปรียบเทียบกับวิธีมาตรฐาน โดยใช้ตัวอย่างที่มี matrix ต่างกัน มากกว่า 10 ตัวอย่าง
   - ☐

4. การหาค่าความไม่แน่นอนของการวัด type A
   - ☐

3.2 การสังเกตการณ์ [5]

การสังเกตการณ์เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจข้อเท็จจริงที่มีประโยชน์ อาจใช้เครื่องมืออื่นช่วย เช่น การถ่ายวิดีโอ การสังเกตการณ์ จะได้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของคน ดูการทำงาน และดูความสัมพันธ์ของคนระหว่างการทำงาน มีหลักการสังเกต ดังนี้

- มีจุดหมายเฉพาะเจาะจง การสังเกตการณ์มิใช่เพียงแต่เข้าไปนั่งดูบรรยากาศรอบๆ บริเวณที่เหตุการณ์เกิดขึ้นเฉยๆ เท่านั้น หากแต่จะต้องมีจุดหมายปลายทางที่แน่นอนว่าต้องการสังเกตอะไรบ้าง
- มีการกำหนดการไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระเบียบแบบแผน การสังเกตการณ์ที่ดีจะต้องมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าเกี่ยวกับเรื่องเวลาหรือจังหวะที่จะทำการสังเกต ระยะเวลาที่จะใช้ในการเฝ้าสังเกต และจะกระทำกี่ครั้ง
- มีการบันทึกผลจากการเฝ้าสังเกตไว้ในแบบฟอร์มที่เป็นมาตรฐาน การบันทึกอาจจะจำพร้อมกันไปในระหว่างการสังเกตหรือกระทำโดยทันทีทันใดภายหลังการสังเกตสิ้นสุดลง
- จะต้องกระทำโดยผู้ที่ได้รับการฝึกฝนมาในเรื่องนี้โดยเฉพาะ

ตัวอย่างที่ 3.3 แบบสังเกตการณ์การบรรยายของวิทยากร

แบบสังเกตการณ์การบรรยายของวิทยากร

ชื่อวิทยากร..... ..... วิชา .....

ชื่อผู้สังเกตการณ์ ..... วัน/เวลา .....

---

1. มีการชี้แจงวัตถุประสงค์ของหัวข้อวิชาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทราบ
   ☐ มี ☐ ไม่มี
2. เทคนิควิธีการที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีอะไรบ้าง
   ☐ การบรรยาย ☐ การใช้เอกสารประกอบ
   ☐ การอภิปราย ☐ การแบ่งกลุ่มย่อย
   ☐ การระดมความคิด ☐ อื่นๆ
   ☐ การใช้โสตทัศนูปกรณ์ เช่น
   ☐ ไวท์บอร์ด ☐ เครื่องเสียง ☐ คอมพิวเตอร์
   ☐ วิดิโอ/โทรทัศน์ ☐ วิดิโอโปรเจคเตอร์ ☐ โอเวอร์เฮด
   ☐ เครื่องฉายภาพทึบแสง ☐ เครื่องฉายสไลด์ ☐ .....
3. เทคนิคที่ใช้ในการฝึกอบรม
   ☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม
   ถ้าไม่เหมาะสม เพราะ .....
   .....

4. วิทยากรตอบตรงคำถามหรือไม่

☐ ตรง ☐ ไม่ตรง

คำตอบเป็นที่พอใจของผู้ถามเพียงไร

☐ พอใจมาก ☐ พอใจ ☐ ไม่ค่อยพอใจ ☐ ไม่พอใจ

5. องค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

รายการ	มีปัญหา	ไม่มีปัญหา	มีปัญหาอย่างไรโปรดระบุ
1. การจูงใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม			
2. การจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหา			
3. ความชัดเจนในการบรรยาย			
4. ความชัดเจนของเอกสารประกอบ			
5. กริยาท่าทางของวิทยากร			
6. การควบคุมเวลา			
7. การตรวจสอบความเข้าใจเป็นระยะๆ			
8. การควบคุมชั้นเรียน			

3.3 การสัมภาษณ์[5]

การสัมภาษณ์มักมุ่งเพื่อจะทราบทัศนคติหรือความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่เราต้องการประเมินจากผู้ที่ถูกสัมภาษณ์ (ผู้เข้ารับการฝึกอบรม วิทยากร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในการฝึกอบรม) การสัมภาษณ์จะได้ผลดีก็ต้องอาศัยหลักเกณฑ์ทำนองเดียวกับที่ได้กล่าวแล้วในเรื่องการสังเกตการณ์ การสัมภาษณ์ต้องเตรียมแนวของคำถาม เตรียมประเด็นที่จะถาม และต้องฝึกการถาม การฟัง และการจดประเด็นเป็นอย่างดี เป้าหมายของการสัมภาษณ์ คือ การรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นก่อนที่จะทำการสร้างแบบสำรวจ หรือก่อนที่จะหาข้อมูลที่เฉพาะเจาะจง ผลการสัมภาษณ์จะชี้ให้เห็นทิศทางที่จะพัฒนา การสัมภาษณ์จะได้ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นนามธรรม ค่าใช้จ่ายน้อย ได้รายละเอียดตามที่ต้องการ ช่วยแก้ปัญหาความไม่เข้าใจ และเปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้แสดงความคิดเห็น แต่ผู้สัมภาษณ์ก็จะต้องมีความยุติธรรม ไม่ลำเอียง ต้องพยายามกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ได้แสดงความคิดเห็นอย่างไม่กระอักกระอ่วนใจ ผู้สัมภาษณ์ หรือผู้สอบถามคือเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม หัวหน้าฝ่ายฝึกอบรม ประเด็นหรือหัวข้อที่จะถาม ได้แก่ การฝึกอบรมสนุกหรือไม่ เนื้อหา หัวข้อสอดคล้องกับการปฏิบัติงานของท่านที่หน่วยงานของท่านหรือไม่

3.4 การใช้แบบสอบถาม[3]

แบบสอบถามเป็นวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลที่นิยมใช้กันมากวิธีหนึ่ง เพราะเป็นวิธีที่ค่อนข้างจะสิ้นเปลืองน้อย และถ้าจัดทำได้ถูกต้องเหมาะสมแล้วก็จะสามารถได้ข้อมูลป้อนกลับที่มีประโยชน์ต่อการประเมินผลอย่างยิ่ง ในการออกแบบสอบถามนั้นมีหลักสำคัญๆ ที่ควรยึดเป็นแนวทางดังต่อไปนี้

- เปิดโอกาสให้ผู้กรอกแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็นให้มากที่สุด อย่าพยายามขีดวงจำกัดของคำตอบ พยายามใช้แบบสอบถาม open form ให้มากกว่า closed form
- พยายามเพื่อหวังผลในทางปฏิบัติ มากกว่าจะถามในสิ่งที่ไม่มีเป้าหมายแน่นอน และยากที่จะประเมินออกมาเป็นคุณค่าได้
- ถามเพื่อให้ได้คำตอบที่กระทัดรัดชัดเจน และสามารถนำไปประเมินได้ง่าย
- อย่าถามหลายสิ่งในคำถามเดียวกัน เพราะยากต่อการประเมิน
- คำตอบที่มีให้เลือกควรมีจำนวนคำตอบเป็นเลขคู่ เพื่อป้องกันผู้ที่ตอบประเภทกลางๆ ไม่แสดงทีท่าชัดเจน
- ให้มีแบบสอบถามที่สั้นที่สุด โดยถามเฉพาะสิ่งที่สำคัญ หรือสิ่งที่ต้องการจะประเมินเท่านั้น

ตัวอย่างที่ 3.4 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับวิทยากร

แบบสอบถามประเมินผลวิทยากร

ชื่อวิทยากร .....

หัวข้อ ..... หลักสูตร .....

วันที่ .....เวลา .....

เพื่อประโยชน์ในการจัดอบรม กรุณากาเครื่องหมาย ✓ เลือกระดับความคิดเห็นและให้ข้อเสนอและ เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงการดำเนินงานของศูนย์ฝึกอบรม ฯ ต่อไป

รายการ	ระดับความคิดเห็น				ข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
1. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่อบรมเพียงพอหรือไม่					
2. การตอบคำถามชัดเจนและตรงประเด็นหรือไม่					
3. เทคนิค/วิธีการที่ใช้ในการถ่ายทอดเหมาะสมหรือไม่					
4. บุคลิกภาพของวิทยากร					
5. บรรยายเนื้อหาได้ตรงตามหัวข้อ					
6. บรรยายเนื้อหาได้ตามลำดับขั้นตอน					

แบบสอบถามประเมินผลวิทยากร (ต่อ)

7. คำบรรยายเข้าใจง่ายและชัดเจน					
8. ใช้เครื่องโสตทัศนูปกรณ์ได้เหมาะสม					
9. การเตรียมตัวในการบรรยาย					
10. การใช้เวลาได้เหมาะสม					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิทยากร

.....

ตัวอย่างที่ 3.5 แบบสอบถามการประเมินหลักสูตร

แบบสอบถามประเมินผลการจัดการฝึกอบรม

หลักสูตร .....

วันที่ .....

เพื่อประโยชน์ในการจัดอบรม กรุณากาเครื่องหมาย ✓ เลือกระดับความคิดเห็นและให้ข้อเสนอและ เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงการดำเนินงานของศูนย์ฝึกอบรม ฯ ต่อไป

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				เหตุผลข้อเสนอแนะ
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
1. ความเหมาะสมของหัวข้อและเนื้อหาของหลักสูตร					
2. ระยะเวลาการฝึกอบรมตลอดหลักสูตร					
3. วิธีการที่ใช้ในการฝึกอบรมหลักสูตรนี้					
4. ความเหมาะสมของภาคปฏิบัติ					
5. ความเหมาะสมของวิทยากรภาคปฏิบัติ					
6. ความรู้ที่ได้รับเพิ่มเติมจากการฝึกอบรม					
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน					
8. เอกสารประกอบที่ใช้ในการฝึกอบรม					
9. ความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรม					
10. การติดต่อ ดำเนินการ และการประสานงานของเจ้าหน้าที่จัดฝึกอบรม					

ท่านคิดว่า ในหลักสูตรนี้ควรจะมีหัวข้อใดเพิ่มเติม

.....

.....

ท่านคิดว่า การเข้าร่วมการฝึกอบรมให้ผลคุ้มค่าหรือไม่

○ คุ้มค่า ○ ไม่คุ้มค่า

ถ้า "ไม่คุ้มค่า" โปรดระบุเหตุผล

.....

หลักสูตรการฝึกอบรมที่ท่านสนใจ

1.....

2.....

<u>หมายเหตุ</u> หากระดับความคิดเห็นอยู่ในข้อควรปรับปรุงโปรดให้เหตุผล/ข้อเสนอแนะด้วยความขอบคุณ จากศูนย์ฝึกอบรมฯ

บทที่ 4
กลวิธีทางสถิติที่ใช้ในการฝึกอบรม

หลังจากทำการรวบรวมได้ข้อมูลมาแล้ว จะต้องวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ โดยนำข้อมูลที่ได้จากผู้เข้ารับการฝึกอบรมมาทำการประมวลผลตามกลวิธีทางสถิติ ซึ่งการเลือกใช้ค่าสถิติตัวใดขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการวิเคราะห์

4.1 ร้อยละ[1] [6] เหมาะสำหรับการรายงานผลการประเมินทัศนคติ หรือความคิดเห็นในเรื่องต่างๆที่มีคำตอบหรือทางเลือกเพียง 2 ทาง เช่น ให้เลือกตอบระหว่าง "1. เหมาะสม" กับ "2. ไม่เหมาะสม" คำนวณค่าร้อยละได้ ดังนี้

ร้อยละของผู้เลือกตอบข้อ 1 = (จำนวนผู้ตอบข้อ 1)* 100/(จำนวนผู้ตอบทั้งหมด)

ร้อยละของผู้เลือกตอบข้อ 2 = (จำนวนผู้ตอบข้อ 2)* 100/(จำนวนผู้ตอบทั้งหมด)

เกณฑ์การตัดสิน ในกรณีที่การประเมินใช้ร้อยละ ต้องกำหนดเกณฑ์การตัดสินว่า ตั้งแต่ร้อยละเท่าการสรุปผลขึ้นอยู่กับเกณฑ์ตัดสินที่ตั้งไว้

ตัวอย่างที่ 4.1 จากแบบสอบถามการฝึกอบรม ถามผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 30 คน เกี่ยวกับการจัดการฝึกอบรมภาคปฏิบัติว่ามีความเหมาะสมเพียงใด ได้ผลตามตารางที่ 4.1 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงการประเมินผลการฝึกอบรมเป็นร้อยละ

รายการ	เหมาะสม		ไม่เหมาะสม	
	จำนวนคน	ร้อยละ	จำนวนคน	ร้อยละ
1. ความเหมาะสมของหัวข้อวิชา	29	96.7%	1	3.3%
2. ระยะเวลาการอบรม	30	100%	0	0%
3. วิธีการใช้ในการฝึกอบรม	25	83.3%	5	16.7%

สรุปความคิดเห็นของผู้เข้ารับการฝึกอบรม คือ การจัดการฝึกอบรมมีความเหมาะสม

4.2 ค่าตัวกลางเลขคณิต หรือ ค่าเฉลี่ย (Mean) [1] [6] เป็นค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด โดยใช้ค่าที่อยู่ตรงกลางการคำนวณหาค่าตัวกลางเลขคณิตของข้อมูลดิบ คำนวณได้จากสูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n}$$ หรือ

$$\bar{X} = \frac{\sum fx_i}{\sum f}$$ ในกรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงความถี่

4.2.1 ใช้สำหรับการรายงานผลอย่างคร่าวๆของค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูลดิบชุดหนึ่งๆ เช่น ค่าที่เป็นคะแนนจากผลการทดสอบก่อนการฝึกอบรม

ตัวอย่างที่ 4.2 จงหาค่าเฉลี่ยจากผลการทดสอบก่อนการฝึกอบรมของผู้เข้าฝึกอบรม หลักสูตร การสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ จำนวน 28 คน ซึ่งได้คะแนน ดังนี้

8	5	4	9	4	7	10
6	8	4	4	7	8	8
5	9	8	9	4	8	7
6	5	8	6	7	10	8

ค่าตัวกลางเลขคณิต = (8+5+4+.....+10+8)/28

= 6.857

ดังนั้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ก่อนการฝึกอบรม เท่ากับ 6.857

4.2.2 ใช้สำหรับการรายงานผลการประเมินทัศนคติ หรือความคิดเห็นในเรื่องต่างๆที่มีคำตอบหรือทางเลือกมากกว่า 2 ทางขึ้นไป เช่น ให้เลือกตอบระหว่าง ความคุ้มค่า หรือ ไม่คุ้มค่า ในการการเข้าร่วมฝึกอบรม

ตัวอย่างที่ 4.3 จากตัวอย่างที่ 3.5 ใช้แบบสอบถามถามผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 30 คน ถามเรื่องเกี่ยวกับ การจัดฝึกอบรมหลักสูตร การสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ ได้ผลสรุปจำนวนความถี่ ตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 3 สรุปความถี่จากการประเมินหลักสูตรการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				เหตุผลข้อเสนอแน
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	
1. ความเหมาะสมของหัวข้อและเนื้อหาของหลักสูตร	8	21	1	0	
2. ระยะเวลาการฝึกอบรมตลอดหลักสูตร	2	23	3	2	
3. วิธีการที่ใช้ในการฝึกอบรมหลักสูตรนี้	8	22	0	0	
4. ความเหมาะสมของภาคปฏิบัติ	7	20	2	1	
5. ความเหมาะสมของวิทยากรภาคปฏิบัติ	9	21	0	0	
6. ความรู้ที่ได้รับเพิ่มเติมจากการฝึกอบรม	18	11	1	0	
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน	12	17	1	0	
8. เอกสารประกอบที่ใช้ในการฝึกอบรม	6	21	3	0	
9. ความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรม	13	17	0	0	
10. การติดต่อ ดำเนินการ และการประสานงานของเจ้าหน้าที่จัดฝึกอบรม	6	20	2	2	

ท่านคิดว่า ในหลักสูตรนี้ควรจะมีหัวข้อใดเพิ่มเติม

.....

.....

ท่านคิดว่า การเข้าร่วมการฝึกอบรมให้ผลคุ้มค่าหรือไม่

○ คุ้มค่า ○ ไม่คุ้มค่า

ถ้า "ไม่คุ้มค่า" โปรดระบุเหตุผล

.....คุ้มค่า 100%.....

หลักสูตรการฝึกอบรมที่ท่านสนใจ

1.....

2.....

3.....

หมายเหตุ หากระดับความคิดเห็นอยู่ในข้อควรปรับปรุงโปรดให้เหตุผล/ข้อเสนอแนะด้วยความขอบคุณ จากศูนย์ฝึกอบรมฯ

จากผลสรุปที่ได้จากตารางที่ 3 เพื่อประเมินผลเกี่ยวกับความเหมาะสมของเนื้อหาและหัวข้อของหลักสูตร ได้นำมาแจกแจงในตารางที่ 4 ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของเนื้อหาและหัวข้อของหลักสูตร

ที่	ระดับความคิดเห็น	แปลงเป็นคะแนน(x)	ความถี่ (f)	คะแนนคูณความถี่ (fx)
1	ดีมาก	4	8	32
2	ดี	3	21	63
3	พอใช้	2	1	2
4	ควรปรับปรุง	1	0	0
	รวม		30	97

การประเมินผลโดยใช้ค่าเฉลี่ย คำนวณได้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย = 97/30

= 3.23

ตัวอย่างที่ 4.4 จากตารางที่ 3 สรุปความถี่จากการประเมินหลักสูตรการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ ใช้แบบสอบถามถามผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 30 คน ถามเรื่องเกี่ยวกับ การจัดฝึกอบรมหลักสูตร การสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ จงประเมินผลการฝึกอบรม

จากวิธีการคำนวณหาค่าเฉลี่ยตามตัวอย่างที่ 4.2 ได้ค่าเฉลี่ยแสดงในตารางที่ 5 และประเมินผลการฝึกอบรมตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 2.8.1 ประเมินผลการฝึกอบรมในแต่ละข้อได้ตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการประเมิน หลักสูตรการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ จากแบบสอบถามได้ค่าเฉลี่ย ดังนี้

หัวข้อ	ผลการประเมิน	เกณฑ์
1. ความเหมาะสมของหัวข้อและเนื้อหาของหลักสูตร	3.23	ดี
2. ระยะเวลาการอบรมตลอดหลักสูตร	2.83	ดี
3. วิธีการที่ใช้ในการอบรมหลักสูตร	3.24	ดี
4. ความเหมาะสมของภาคปฏิบัติ	3.10	ดี
5. ความเหมาะสมของวิทยากรภาคปฏิบัติ	3.30	ดี
6. ความรู้ที่ได้รับเพิ่มเติมจากการฝึกอบรม	3.55	ดีมาก
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน	3.37	ดี
8. เอกสารที่ใช้ในการฝึกอบรม	3.10	ดี
9. ความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรม	3.41	ดี
10. การติดต่อ ดำเนินการ และประสานงานของเจ้าหน้าที่จัดฝึกอบรม	3.07	ดี

4.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) [6] [10] เป็นค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูลทั้งชุดว่ามีค่าใกล้เคียงกันเพียงใด

เหมาะสำหรับใช้ประกอบอธิบายคุณภาพทางด้านการกระจายของข้อมูล ร่วมกับการพิจารณาค่าเฉลี่ยของข้อมูลชุดหนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลชุดอื่น เพราะการพิจารณาค่าเฉลี่ยเพียงอย่างเดียวย่อมไม่สามารถบอกได้ว่าข้อมูลชุดใดดีกว่ากัน

การคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล คำนวณได้จากสูตร

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$ หรือ

$$S = \sqrt{\frac{\sum f(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$ ในกรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงความถี่

$\bar{x}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

n คือ จำนวนข้อมูล

f คือ ความถี่ของข้อมูล

ตัวอย่างที่ 4.5 จากตารางที่ 4.3 จงหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

ตารางที่ 6 แสดงการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

คะแนน(x)	ความถี่(f)	fx	$(x-\bar{x})^2$	$f(x-\bar{x})^2$
4	8	32	0.64	5.12
3	21	63	0.04	0.84
2	1	2	1.44	1.44
1	0	0	4.84	0
รวม	30	96		7.40
	$\bar{x}$ =	3.2	s=	0.255

การสรุปผล ถ้าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่คำนวณได้มีค่าน้อย แสดงว่าข้อมูลชุดนั้นมีการกระจายน้อย แสดงว่าข้อมูลชุดนั้นมีค่าไม่แตกต่างกันมาก และแสดงถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล

4.4 การทดสอบสมมติฐาน [1] [2] [10] [11] สมมติฐานสถิติ คือ ข้อสมมติ หรือข้อความที่เกี่ยวข้องกับประชากรชุดเดียวหรือมากกว่า ซึ่งอาจเป็นจริง หรือไม่ก็ได้ เราไม่สามารถทราบได้ว่าสมมติฐานนั้นเป็นจริงหรือไม่ นอกจากจะได้สำรวจประชากรอย่างทั่วถึง ซึ่งไม่อาจกระทำได้ทุกสถานการณ์ ฉะนั้นจึงใช้วิธีสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่เราสนใจ และใช้ข้อมูลจากตัวอย่างนี้ตัดสินว่า สมมติฐานนั้นเป็นจริงหรือไม่ ถ้าหลักฐานที่ได้จากตัวอย่างไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ก็จะสรุปว่าปฏิเสธสมมติฐานนั้น ถ้าหลักฐานที่ได้จากตัวอย่างสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ก็จะสรุปว่ายอมรับสมมติฐานนั้น

การปฏิเสธสมมติฐาน แสดงว่า **การทดสอบนั้นมีนัยสำคัญ** การปฏิเสธสมมติฐาน คือ สรุปว่าสมมติฐานนั้นผิด ส่วนการยอมรับสมมติฐาน หมายถึง ไม่มีหลักฐานพอที่จะเชื่อเป็นอย่างอื่น

บริเวณวิกฤต (Critical region) คือบริเวณที่จะทำให้เกิดการปฏิเสธสมมติฐาน ส่วน **บริเวณการยอมรับ** (acceptance region) คือ บริเวณที่จะทำให้เกิดการยอมรับ และค่าที่แบ่งเขตบริเวณทั้งสองนี้เรียกว่า **ค่าวิกฤต** (critical value)

ระดับนัยสำคัญ (Level of significance) คือความน่าจะเป็นที่จะปฏิเสธสมมติฐานเมื่อสมมติฐานเป็นจริง

ข้อมูลที่ไม่เป็นอิสระ เป็นข้อมูลที่ค่าสังเกตมีความสัมพันธ์กัน เช่นเป็นข้อมูลของบุคคลเดียวกัน เป็นข้อมูลที่เกิดเป็นคู่ เช่น ผลคะแนนจากการทดสอบผู้เข้ารับการฝึกอบรม ก่อนการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรม เป็นการเปรียบเทียบคะแนนของคนๆเดียวกัน

การแจกแจงที (t – Distribution) [1] [2] ในปี ค.ศ. 1908 กอสเสต (W.S.Gosset) เป็นผู้ค้นพบสมการของการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที และพิมพ์ผลงานของเขาในนาม "สติวเดนท์" บางครั้งจึงเรียกการแจกแจงทีว่า "การแจกแจงสติวเดนท์ t" การแจกแจงของ t และการแจกแจง Z คล้ายกัน คือมีการแจกแจงเป็นรูประฆังคว่ำ มีความสมมาตรกับค่าเฉลี่ยที่มีค่าเท่ากับ 0 แต่การแจกแจง t มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า เนื่องจากค่าของ t ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของสถิติ 2 ค่า คือ ค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวน ในขณะที่ การแจกแจง Z ขึ้นอยู่กับค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย เพียงอย่างเดียว การแจกแจงของ t และการแจกแจง Z จะมีค่าใกล้เคียงกันก็ต่อเมื่อ จำนวนข้อมูลมีค่ามากๆ หรือ $n \to \infty$

คุณสมบัติของโค้งของการแจกแจงที

1. ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และฐานนิยมมีค่าเท่ากับ $\mu = 0$
2. โค้งมีสมมาตรกับแกนตั้งที่ลากผ่าน μ
3. พื้นที่ทั้งหมดที่อยู่ใต้เส้นโค้ง และอยู่เหนือแกน T มีค่าเป็น 1
4. ความน่าจะเป็นที่ตัวแปรสุ่ม t อยู่ระหว่างค่าที่กำหนดให้จะเท่ากับพื้นที่ภายใต้โค้งของการแจกแจง t ซึ่งอยู่ระหว่างเส้นออร์ดิเนตของค่าที่กำหนดให้ทั้งสองนั้น

ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบผลสัมฤทธิ์ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจากการฝึกอบรม

$$t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยที่} \quad \nu = n - 1$$

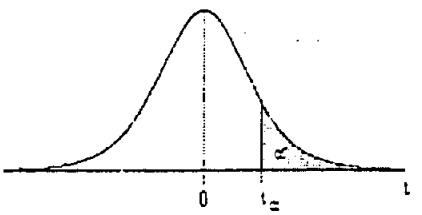
โดยที่ $\bar{d}$ คือ ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนที่ได้ก่อนและหลังการฝึกอบรม

S_d คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนที่ได้ก่อนและหลังการฝึกอบรม

ν คือ ค่าองศาอิสระ ซึ่งมีค่าเท่ากับ n-1 ใช้ในการเปิดดูค่าในตารางค่า t

การเปิดตารางสถิติ

เมื่อกำหนด องศาอิสระ ν ค่า t_α แทนค่าของ t ซึ่งมีพื้นที่ภายใต้เส้นโค้งทางหางด้านขวา เท่ากับ α (ดังแสดงในภาคผนวก) นั่นคือ $P(t > t_\alpha) = \alpha$



ตัวอย่างที่ 4.6 จงหาค่า t ที่มี องศาอิสระเท่ากับ 4 และมีค่า α เท่ากับ 0.01

ตารางที่ 7 แสดงค่า t ที่ระดับความเชื่อมั่นต่างๆ

ν	α				
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032

จากตารางที่ 4.5 ค่าของ t เมื่อมีองศาอิสระเท่ากับ 4 และมีค่า α เท่ากับ 0.01 คือ ดูในแถวที่ ν มีค่าเท่ากับ 4 และในหลักที่ α เท่ากับ 0.01

ซึ่งจากตารางจะได้ค่า 3.747

เพราะฉะนั้น $t_{0.01} = 3.747$

นั้นคือ $P(t > 3.747) = 0.01$

ขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน [1] [2] [10]

ใช้การทดสอบสมมติฐานเพื่อทดสอบว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้นจากเดิมหรือไม่ โดยเปรียบเทียบคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบก่อนฝึกอบรม กับคะแนนที่ได้รับหลังการฝึกอบรม หากการทดสอบได้ผลที่แสดงว่าคะแนนที่ได้รับหลังการฝึกอบรมมีค่ามากกว่า จะสรุปว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น ขั้นตอนการทดสอบมี ดังนี้

1. ตั้งสมมติฐานหลัก เช่น $H_0 : \mu_d = 0$
2. ตั้งสมมติฐานรอง เช่น $H_1 : \mu_d > 0$
3. เลือกระดับนัยสำคัญ ส่วนใหญ่จะเลือก 0.05 เปอร์เซ็นต์
4. เลือกค่าสถิติที่ใช้ทดสอบ ในการทดสอบความรู้ของผู้เข้าอบรม เนื่องจากผู้ทดสอบเปรียบเทียบเป็นบุคคลเดียวกัน ข้อมูลไม่เป็นอิสระต่อกัน จึงใช้ค่าสถิติ t

$$t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}} \quad \text{โดยที่} \quad \nu = n - 1$$

และกำหนดบริเวณวิกฤติ โดยการเปิดจากตารางค่าสถิติ t ในภาคผนวกที่ 2

5. คำนวณค่าสถิติจากข้อมูลที่ได้รับ
6. สรุปผล ปฏิเสธสมมติฐาน ถ้าค่าสถิติจากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่าวิกฤต ถ้าค่าสถิติจากกลุ่มตัวอย่างมีค่าไม่มากกว่าค่าวิกฤต จะยอมรับสมมติฐาน

ตัวอย่างที่ 4.6 เปรียบเทียบผลการทดสอบก่อน และหลังการฝึกอบรมของผู้เข้าฝึกอบรมหลักสูตร การสอบเทียบเครื่องพีเอชมิเตอร์จำนวน 28 คน ได้ค่าเฉลี่ยของความต่างของคะแนนก่อน และหลังการฝึกอบรมเท่ากับ 3.75 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต่างของคะแนนก่อนและหลังการฝึกอบรมเท่ากับ 2.423 จงวิเคราะห์ว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่

ให้ $\bar{d}$ เป็นค่าเฉลี่ยของความต่างของคะแนนก่อน และหลังการฝึกอบรม

สมมติฐานหลัก $H_0 : \mu_d = 0$

สมมติฐานรอง $H_1 : \mu_d > 0$

ใช้ค่าสถิติ $t = \dfrac{\bar{d} - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$ โดยที่ $\nu = n - 1$

$$t = \frac{3.75 - 0}{\frac{2.423}{\sqrt{28}}} \qquad \text{โดยที่} \quad \nu = 27$$

$t = 8.189$

จากตารางค่า t ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 องศาอิสระ 27 ได้ค่า t=1.703 แสดงว่าบริเวณวิกฤติคือบริเวณที่ ค่า t มากกว่า 1.703

จากการคำนวณ ได้ค่า t เท่ากับ 8.189

ค่า t ตกในบริเวณวิกฤติ

แสดงว่าสมมติฐานหลักไม่เป็นจริง ไม่ยอมรับ H_0

ยอมรับ H_1

สรุปว่า ความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมเพิ่มขึ้น ด้วยความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

บทที่ 5
วิธีการประเมินผลการฝึกอบรม

เพื่อให้การจัดฝึกอบรมดำเนินบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครอบคลุมเนื้อหา และสนองตอบความต้องการของผู้เข้าฝึกอบรม จึงได้ดำเนินการจัดฝึกอบรมตามกำหนด ควบคุมให้การดำเนินงานเป็นไปตามกำหนดการของหลักสูตร และประเมินผลการจัดฝึกอบรม โดยใช้เครื่องมือในการประเมินหลายแบบ เช่นประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรมด้วยแบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม ประเมินวิทยากร และประเมินการจัดการหลักสูตรด้วยแบบสอบถาม และนำกลวิธีทางสถิติมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล จากนั้นสรุปผลการดำเนินงานฝึกอบรม หลังการฝึกอบรมเพื่อใช้เป็นข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงการดำเนินงานต่อไป ดังตัวอย่างต่อไปนี้

5.1 การประเมินผลการฝึกอบรมหลักสูตรการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์

การฝึกอบรมหลักสูตร
การสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ รุ่นที่ 3
10-11 กรกฎาคม 2544

1. หลักการและเหตุผล

พีเอชมิเตอร์ เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้งานประจำในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การใช้งานอย่างถูกวิธี การเก็บและการบำรุงรักษาอิเล็กโทรด จึงมีความสำคัญ นอกจากนั้นเพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้อง เชื่อถือได้ เครื่องมือต้องได้รับการสอบเทียบ เนื่องจากผลกระทบที่ได้รับจากการใช้เครื่องวัดนี้ มีความสำคัญต่องานวิเคราะห์ทดสอบและวิจัยอย่างมาก นักวิเคราะห์/นักวิจัย และ ผู้เกี่ยวข้องจึงต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการใช้และการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ กองการศึกษาเคมีปฏิบัติกรมวิทยาศาสตร์บริการซึ่งมีความพร้อมของบุคลากรที่เชี่ยวชาญ ทั้งด้านการใช้งาน และการสอบเทียบเครื่องมือวัด จึงได้จัดทำหลักสูตรฝึกอบรม ให้บุคลากรวิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน เพื่อเสริมสร้างความสามารถสำหรับการใช้และการสอบเทียบเครื่องพีเอชมิเตอร์ในงานวิเคราะห์ทดสอบและวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นส่วนหนึ่งของการเสริมสร้างคุณภาพของห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ให้ได้รับการรับรองระบบคุณภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์

- เพื่อเสริมความรู้ ความเข้าใจในการใช้ การเก็บ และการบำรุงรักษาพีเอชมิเตอร์
- มีทักษะและประสบการณ์ด้านเทคนิคปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องพีเอชมิเตอร์ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อเสริมสร้างความพร้อมและความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างมีคุณภาพและ มีประสิทธิภาพสูง

3. คุณสมบัติผู้เข้าฝึกอบรม

- ข้าราชการกรมวิทยาศาสตร์บริการ
- เจ้าหน้าที่ที่ทำงานวิเคราะห์ทดสอบในหน่วยงานอื่น ทั้งภาครัฐและเอกชน
- สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี สาขาที่เกี่ยวข้อง หรือ มีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 3 ปี

4. หลักสูตรการฝึกอบรม

- หลักการวัดค่าพีเอช 3.0 ชม.
- การเลือกใช้และการบำรุงรักษาอิเล็กโทรด 3.0 ชม.
- ปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องพีเอชมิเตอร์และสรุปผล 6.0 ชม.

5.วิธีการฝึกอบรม บรรยายภาคทฤษฎี 6 ชั่วโมง
แบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติ 6 ชั่วโมง

6.ระยะเวลาฝึกอบรม 2 วัน (10-11 กรกฎาคม 2544)

7.สถานที่ฝึกอบรม ห้อง 519 ชั้น 5 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ ถนนพระรามที่ 6 ราชเทวี กทม. 10400
โทร. 0-2201-7452-3,60 โทรสาร 0-2201-7461

8.ค่าใช้จ่าย ประมาณ 22,400 บาท

9.จำนวนผู้เข้าการฝึกอบรม 30 คน

10.ที่ปรึกษาโครงการ รอง อวศ. (นางสุดา ศิริกุลวัฒนา)
ผอก.กศ. (นางอัจฉรา พุ่มฉัตร)

11.ผู้รับผิดชอบโครงการ นว.7 ว อนุสิทธิ์ สุขม่วง

กำหนดการฝึกอบรม หลักสูตร
การสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ รุ่นที่ 3
ระหว่างวันที่ 10-11 กรกฎาคม 2544
ณ ห้อง 519 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

วันที่ 10 กรกฎาคม 2544

08.30 – 08.50 น.	ลงทะเบียน	
08.50 – 9.00 น.	พิธีเปิด	
09.00 – 10.25 น.	หลักการวัดค่า pH meter	นว.7ว อุมาพร สุขม่วง
10.25 – 10.35 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
10.35 – 12.00 น.	หลักการวัดค่า pH meter (ต่อ)	
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน	
13.00 – 14.25 น.	การใช้และบำรุงรักษา pH electrode	นว.7ว อุมาพร สุขม่วง
14.25 – 14.35 น.	พักรับประทานอาหารว่าง	
14.35 – 16.00 น.	การใช้และบำรุงรักษา pH electrode (ต่อ)	

วันที่ 11 กรกฎาคม 2544

09.00 – 10.25 น.	ปฏิบัติการสอบเทียบเครื่อง pH meter
10.25 – 10.35 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
10.35 - 12.00 น.	ปฏิบัติการสอบเทียบเครื่อง pH meter (ต่อ)
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.25 น.	ปฏิบัติการสอบเทียบเครื่อง pH meter
14.25 – 14.35 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
14.35 – 16.00 น.	ปฏิบัติการสอบเทียบเครื่อง pH meter (ต่อ)

วิทยากรภาคปฏิบัติ

1. นว.6ว สมโภชน์ บุญสนิท
2. นว.5 เสาวลักษณ์ อุกฤษฎาวิทิต
3. นว.7ว อุมาพร สุขม่วง

กำหนดขอบเขตของการประเมิน การจัดฝึกอบรมหลักสูตรนี้มีจุดประสงค์หลัก เพื่อให้นักวิทยาศาสตร์ได้รับความรู้ ความเข้าใจในการใช้ การเก็บ และการบำรุงรักษาพีเอชมิเตอร์ มีทักษะและประสบการณ์ด้านเทคนิคปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องพีเอชมิเตอร์ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ขอบเขตของการประเมิน คือการวัดความรู้ที่เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับการวัดค่าพีเอช การใช้และการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์

การวางแผนการประเมิน การวัดความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะใช้วิธีวัดความรู้โดยการทดสอบก่อน และหลังการฝึกอบรม และนำกลวิธีทางสถิติวิเคราะห์ว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ ส่วนการวัดคุณค่าของหลักสูตร การจัดการหลักสูตร และความเหมาะสมของวิทยากรจะใช้แบบสอบถาม

การเก็บข้อมูล ได้ผลการประเมินจากแบบทดสอบที่ใช้ในการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบผลจากแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม หลักสูตร การสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ 10-11 กรกฎาคม 2544

คนที่	คะแนน		ความต่างของคะแนน
	ทดสอบก่อน	ทดสอบหลัง	
1	8	11	3
2	5	11	6
3	4	9	5
4	9	14	5
5	4	8	4
6	7	12	5
7	10	13	3
8	6	9	3
9	8	7	-1
10	4	13	9
11	4	8	4
12	7	8	1
13	8	8	0
14	8	12	4
15	5	13	8
16	9	11	2
17	8	11	3
18	9	12	3

ตารางที่ 8 (ต่อ)

19	4	6	2
20	8	8	0
21	7	10	3
22	6	9	3
23	5	10	5
24	8	14	6
25	6	8	2
26	7	11	4
27	10	15	5
28	8	16	8
ค่าเฉลี่ย	6.857	10.607	3.750
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.922	2.620	2.423

ผลจากแบบสังเกตการณ์

แบบสังเกตการณ์การบรรยายของวิทยากร

ชื่อวิทยากร...นว.7ว อุมาพร สุขม่วง ..... วิชา การสอบเทียบพีเอชมิเตอร์.....

ชื่อผู้สังเกตการณ์ ...นายอนุสิทธิ์ สุขม่วง... วัน/เวลา ...10 ก.ค.2544...เวลา 9.00-10.25 น.

---

1. มีการชี้แจงวัตถุประสงค์ของหัวข้อวิชาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทราบ

   ☑ มี ☐ ไม่มี

2. เทคนิควิธีการที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีอะไรบ้าง

   ☑ การบรรยาย ☑ การใช้เอกสารประกอบ

   ☐ การอภิปราย ☑ การแบ่งกลุ่มย่อย

   ☑ การระดมความคิด ☐ อื่นๆ

   ☑ การใช้โสตทัศนูปกรณ์ เช่น

   ☑ ไวท์บอร์ด ☑ เครื่องเสียง ☑ คอมพิวเตอร์

   ☐ วิดิโอ/โทรทัศน์ ☑ วิดิโอโปรเจคเตอร์ ☑ โอเวอร์เฮด

   ☑ เครื่องฉายภาพทึบแสง ☐ เครื่องฉายสไลด์ ☐ .....

3. เทคนิคที่ใช้ในการฝึกอบรม

   ☑ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม

   ถ้าไม่เหมาะสม เพราะ .....

4. วิทยากรตอบตรงคำถามหรือไม่

☑ ตรง ☐ ไม่ตรง

คำตอบเป็นที่พอใจของผู้ถามเพียงไร

☑ พอใจมาก ☐ พอใจ ☐ ไม่ค่อยพอใจ ☐ ไม่พอใจ

5. องค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

รายการ	มีปัญหา	ไม่มีปัญหา	มีปัญหาอย่างไรโปรดระบุ
1. การจูงใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม		✓	
2. การจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหา		✓	
3. ความชัดเจนในการบรรยาย		✓	
4. ความชัดเจนของเอกสารประกอบ		✓	
5. กริยาท่าทางของวิทยากร		✓	
6. การควบคุมเวลา		✓	
7. การตรวจสอบความเข้าใจเป็นระยะๆ		✓	
8. การควบคุมชั้นเรียน		✓	

ผลจากแบบสอบถาม โดยคำนวณได้ค่าเฉลี่ย ดังนี้

ตารางที่ 9 แสดงผลการประเมินการฝึกอบรมและเกณฑ์ที่วัดได้

หัวข้อ	ผลการประเมิน	เกณฑ์
1. ความเหมาะสมของหัวข้อและเนื้อหาของหลักสูตร	3.23	ดี
2. ระยะเวลาการอบรมตลอดหลักสูตร	2.83	ดี
3. วิธีการที่ใช้ในการอบรมหลักสูตร	3.24	ดี
4. ความเหมาะสมของภาคปฏิบัติ	3.10	ดี
5. ความเหมาะสมของวิทยากรภาคปฏิบัติ	3.30	ดี
6. ความรู้ที่ได้รับเพิ่มเติมจากการฝึกอบรม	3.55	ดีมาก
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน	3.37	ดี
8. เอกสารที่ใช้ในการฝึกอบรม	3.10	ดี
9. ความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรม	3.41	ดี
10. การติดต่อ ดำเนินการ และประสานงานของเจ้าหน้าที่จัดฝึกอบรม	3.07	ดี

ตารางที่ 10 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับวิทยากร

แบบสอบถามประเมินผลวิทยากร

ชื่อวิทยากร ...นว.6ว สมโภชน์ บุญสนิท.....

หัวข้อ ...เทคนิคการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์... หลักสูตร ..การสอบเทียบพีเอชมิเตอร์.....

วันที่ ...11 กรกฎาคม 2545.....เวลา ...13.00-16.00...น

รายการ	ผลการประเมิน	เกณฑ์
1. มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่อบรมเพียงพอหรือไม่	3.63	ดีมาก
2. การตอบคำถามชัดเจนและตรงประเด็นหรือไม่	3.67	ดีมาก
3. เทคนิค/วิธีการที่ใช้ในการถ่ายทอดเหมาะสมหรือ ไม่	3.70	ดีมาก
4. บุคลิกภาพของวิทยากร	3.63	ดีมาก
5. บรรยายเนื้อหาได้ตรงตามหัวข้อ	3.67	ดีมาก
6. บรรยายเนื้อหาได้ตามลำดับขั้นตอน	3.70	ดีมาก
7. คำบรรยายเข้าใจง่ายและชัดเจน	3.63	ดีมาก
8. ใช้เครื่องโสตทัศนูปกรณ์ได้เหมาะสม	3.70	ดีมาก
9. การเตรียมตัวในการบรรยาย	3.63	ดีมาก
10. การใช้เวลาได้เหมาะสม	3.67	ดีมาก

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิทยากร .....

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์จากแบบทดสอบ

ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับการฝึกอบรมทั้งทางภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติเต็มเวลาของการฝึกอบรม ในหลักสูตร"การสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ " ระหว่างวันที่ 10-11 กรกฎาคม 2544 ครบถ้วนตามกำหนด จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้รับข้อมูลครบถ้วน จำนวน 28 คน ผลการทดสอบโดยกลวิธีทางสถิติ โดยใช้ paired t test ได้ดังนี้

ให้ d เป็นค่าความแตกต่างเฉลี่ยของความต่างของคะแนนก่อน และหลังการฝึกอบรม

สมมติฐานหลัก H_0 : d = 0

สมมติฐานรอง H_1 : d > 0

ใช้ค่าสถิติ $t = \dfrac{\bar{d} - \mu_d}{\dfrac{s_d}{\sqrt{n}}}$ โดยที่ $\nu = n - 1$

จากตารางค่า t ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ องศาอิสระ 27 ได้ค่า t=1.703 แสดงว่าบริเวณวิกฤติคือบริเวณที่ ค่า t มากกว่า 1.703 จากการคำนวณได้ค่า t =8.189 ซึ่งมากกว่า 1.703 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าการทดสอบข้อมูลมีความต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ สรุป ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้พัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

- วิเคราะห์จากแบบสอบถาม

การประเมินปัจจัยนำเข้าของการฝึกอบรม

- ◆ การวิเคราะห์ความจำเป็นของการฝึกอบรม ได้สำรวจและวิเคราะห์ความต้องการของบุคลากรผู้ปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกปี โดยการส่งแบบสอบถามไปยังหน่วยงานที่ปฏิบัติงานวิเคราะห์ทดสอบและวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ประมาณ 300 หน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน ได้ผลสรุปจากแบบสอบถามมีความต้องการฝึกอบรมการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ จำนวนมาก จึงได้ทำโครงการฝึกอบรม ดังกล่าว โดยกลุ่มเป้าหมายของการพัฒนาบุคลากรได้มุ่งเน้นบุคลากรของกรมวิทยาศาสตร์บริการเพื่อพัฒนาบุคลากรภายในหน่วยงาน บุคลากรในสถาบันการศึกษา เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ให้ได้รับความรู้ที่ถูกต้อง และมีทักษะในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติงาน และบุคลากรในภาคอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มศักยภาพในการส่งออกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก โดยสนับสนุนให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ได้รับการรับรอง ได้รับความเชื่อถือ
- ◆ วัตถุประสงค์หลักของโครงการฝึกอบรม เพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและประสบการณ์ด้านเทคนิคการใช้งาน การเก็บ การบำรุงรักษา และฝึกปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องพีเอชมิเตอร์ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อเสริมให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีคุณภาพและ มีประสิทธิภาพ
- ◆ ประเมินโครงการฝึกอบรม จากแบบสอบถามการประเมิน เห็นว่า เนื้อหาของหลักสูตร การเรียงลำดับของหัวข้อ เวลาที่ใช้ในการอบรมของแต่ละหัวข้อ และวิธีการฝึกอบรม อยู่ในเกณฑ์ดี
- ◆ ประเมินเอกสารที่ใช้ ผลการประเมินจากแบบสอบถาม ได้ผลอยู่ในเกณฑ์ดี
- ◆ การคัดเลือกวิทยากร ผู้บรรยายในหัวข้อการวัดค่าพีเอช การเก็บและบำรุงรักษาอิเล็กโทรด เป็นผู้ปฏิบัติงานในกองการศึกษาเคมีปฏิบัติ มีประสบการณ์ด้านการสอนในหัวข้อนี้ให้กับนักศึกษาของสถานศึกษาเคมีปฏิบัตินานมากกว่า 15 ปี ส่วนหัวข้อภาคปฏิบัติด้านการสอบเทียบ ผู้ที่เป็นวิทยากร เป็นผู้ที่มีหน้าที่ในการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ให้กับผู้มาใช้บริการกับกรมวิทยาศาสตร์บริการ คณะวิทยากรจึงเป็นผู้ที่มีความรู้ มีประสบการณ์และมีความชำนาญในหัวข้อเป็นอย่างดี
- ◆ การคัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งสิ้น 32 คน เป็นกลุ่มบุคคลตามเป้าหมาย มีคุณสมบัติถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด และมีจำนวนพอเหมาะสำหรับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
- ◆ การฝึกอบรมครั้งนี้มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 32 คน โดยแบ่งออกเป็น

  (1) วศ. 3 คน

  (2) หน่วยราชการอื่น 2 คน

(3) รัฐวิสาหกิจ 2 คน

(4) สถาบันการศึกษา 2 คน

(5) เอกชน 23 คน

-ปิโตรเคมี 1 คน

-ยา/เคมีภัณฑ์/เครื่องสำอาง 2 คน

-อาหาร 6 คน

-งานวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม 2 คน

-งานวิเคราะห์ทดสอบ/สอบเทียบ 10 คน

-ผลิตภัณฑ์สินค้าอุปโภคบริโภค 2 คน

การประเมินกระบวนการดำเนินการฝึกอบรม

- ประเมินเอกสารประกอบการฝึกอบรม เอกสารมีทุกหัวข้อที่กำหนด เนื้อหาในหัวข้อตรงกับเรื่องที่ฝึกอบรม ผลการประเมินจากแบบสอบถามเกี่ยวกับเอกสารประกอบในการฝึกอบรมตามตารางที่ 9 ข้อ 8 ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.10 อยู่ในเกณฑ์ ดี
- จากแบบสังเกตการณ์ วิทยากรได้แจ้งวัตถุประสงค์ของหัวข้อของการฝึกอบรม และแบบสอบถามที่ได้จากผู้เข้ารับการฝึกอบรม วิทยากรมีความรู้และประสบการณ์ในหัวข้อวิชาที่จะให้การฝึกอบรม มีความสามารถในการตอบคำถามได้ชัดเจนถูกต้อง ดี มีเทคนิคและมีความสามารถในการถ่ายทอดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมดี และมีบุคลิกภาพ ดี
- จากแบบสังเกตการณ์ ผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความสนใจและตั้งใจต่อการฝึกอบรม เข้ารับการฝึกอบรมทันเวลาตลอดหลักสูตร มีการซักถามแสดงข้อคิดเห็น และให้ความร่วมมือระหว่างการฝึกอบรม มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน
- จากแบบสอบถามที่ได้จากผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความเห็นว่าสถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกเหมาะสม ขนาดและรูปแบบของห้อง โต๊ะเก้าอี้ อุณหภูมิ แสงเสียง เครื่องโสตทัศนูปกรณ์ ตามตารางที่ 9 ข้อ 9 ความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรมได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41 อยู่ในเกณฑ์ ดี

การประเมินผลที่ได้จากการฝึกอบรม

- มีผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตร การสอบเทียบเครื่องพีเอชมิเตอร์ จำนวน 32 คน ได้ผลการทดสอบที่สมบูรณ์ครบถ้วนทั้งก่อนและหลังการฝึกอบรม จำนวน 28 คน ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลในตัวอย่างที่ 4.5 ได้ผลสรุปว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งบรรลุวัตถุประสงค์หลัก
- จากแบบสอบถามที่ได้จากผู้เข้ารับการฝึกอบรม แสดงว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมเห็นว่าทุกหัวข้อของหลักสูตรเหมาะสม ตามตารางที่ 9 ข้อ 1 ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.23 อยู่ในเกณฑ์ ดี การจัดดำเนินการฝึกอบรมเหมาะสมตามตารางที่ 9 ข้อ 3 ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 ดี

โครงการเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเห็นว่าคุ้มค่ากับการฝึกอบรม

- จากแบบสอบถามที่ได้จากผู้เข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเห็นว่าสามารถนำความรู้จากการฝึกอบรมไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ ดี ตามตารางที่ 9 ข้อ 7 ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.37 อยู่ในเกณฑ์ดี
- จากการติดตามผลผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยสอบถามความคิดเห็นจากผู้บังคับบัญชา ได้ว่าการปฏิบัติงานของผู้ผ่านการฝึกอบรมส่งผลดีให้กับหน่วยงาน ผลการปฏิบัติงานเป็นที่ยอมรับจากบุคคลต่างๆในหน่วยงาน สามารถถ่ายทอดเทคนิคปฏิบัติที่ถูกต้องให้ผู้ร่วมงาน มีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน

รายงานผลการประเมิน

พีเอชมิเตอร์ เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ใช้งานประจำในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การใช้งานอย่างถูกวิธี การเก็บและการบำรุงรักษาอิเล็กโทรด จึงมีความสำคัญ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ซึ่งมีความพร้อมของบุคลากรที่เชี่ยวชาญ ทั้งด้านการใช้งาน และการสอบเทียบเครื่องมือวัด จึงได้จัดทำหลักสูตรฝึกอบรม ให้บุคลากรวิทยาศาสตร์ที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน วัตถุประสงค์ เพื่อเสริมความรู้ ความเข้าใจในการใช้ การเก็บ และการบำรุงรักษาพีเอชมิเตอร์ ให้มีทักษะและประสบการณ์ด้านเทคนิคปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องพีเอชมิเตอร์ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อเสริมสร้างความพร้อมและความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างมีคุณภาพและ มีประสิทธิภาพสูง การจัดฝึกอบรมมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งสิ้น 32 คน โดยแบ่งออกเป็น ข้าราชการกรมวิทยาศาสตร์บริการ 3 คน หน่วยราชการอื่น 2 คน รัฐวิสาหกิจ 2 คน จากสถาบันการศึกษา 2 คน และภาคเอกชน 23 คน

การประเมินผลการฝึกอบรมเพื่อ วัดว่าการจัดฝึกอบรมบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบก่อนหลังการฝึกอบรมเพื่อวัดความรู้ที่เพิ่มขึ้น และใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินหลักสูตร การจัดการ และความเหมาะสมของวิทยากร การวิเคราะห์ข้อมูลใช้กลวิธีทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ จากผลการวิเคราะห์ในการใช้แบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยใช้กลวิธีทางสถิติ สรุปได้ว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น นอกจากนั้น จากแบบสอบถามความรู้ที่ได้รับเพิ่มเติมจากการฝึกอบรม อยู่ในระดับเฉลี่ย 3.55 ได้ระดับความคิดเห็น ดีมาก แสดงว่าการฝึกอบรมในหลักสูตรนี้มีประโยชน์อย่างมาก ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้เพิ่มเติมซึ่งบรรลุวัตถุประสงค์หลัก การเข้าอบรมให้ผลคุ้มค่า 100.00% สรุปได้ว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจ คุ้มค่ากับการเสียเงิน และเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม

สรุปและข้อเสนอแนะ การจัดฝึกอบรมครั้งนี้มีผู้สนใจ และตั้งใจปฏิบัติเพื่อนำเทคนิคไปใช้ในการปฏิบัติงานของตนเองมาก และมีข้อเสนอแนะ ควรเพิ่มเนื้อหาและเวลาที่ใช้ในหัวข้อการคำนวณค่าความไม่แน่นอน การเลือกใช้ การเลือกซื้อพีเอชมิเตอร์ ควรให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมนำเครื่องของตนเองมาใช้ฝึกอบรม การซ่อม และบำรุงรักษา electrode ชนิดต่างๆ หลักสูตรที่เสนอแนะให้มีการ

จัดฝึกอบรมต่อไป คือ การสอบเทียบเครื่องชั่ง การสอบเทียบเครื่องแก้ววัดปริมาตร เทคนิคการเตรียมสารละลาย การสอบเทียบเครื่องตรวจวัดอุณหภูมิ การสอบเทียบเครื่องมือวิเคราะห์สมัยใหม่ Method Validation Uncertainty of Measurement การควบคุมคุณภาพผลวิเคราะห์

5.2 การประเมินผลการฝึกอบรมหลักสูตร การตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ทดสอบ

ระหว่างวันที่ 16-17 พฤษภาคม 2545

1.หลักการและเหตุผล

การประกันคุณภาพของห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากในสภาวะการแข่งขันทางการค้า ในปัจจุบัน การตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ทดสอบ เป็นกระบวนการหนึ่งในการจัดทำการประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ วิธีวิเคราะห์/ทดสอบที่เหมาะสมทำให้ผลการวิเคราะห์ทดสอบมีความน่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล การฝึกอบรมเรื่องการตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ทดสอบจึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

2.วัตถุประสงค์

-เพื่อให้ทราบถึงความสำคัญของการทดสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์

-ทราบวิธีการทดสอบวิธีวิเคราะห์

3.คุณสมบัติผู้เข้าฝึกอบรม

-เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ทดสอบในหน่วยงานอื่น ทั้งภาครัฐและเอกชน และโรงงานอุตสาหกรรม

-พื้นฐานปริญญาตรีที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

4.หัวข้อการฝึกอบรม

- ความสำคัญของ Validation กับการทดสอบทางเคมี	1.5 ชม.
- Statistic in Method Validation : Descriptive Statistic, correlation coefficient, F-Test & T-test	2.0 ชม.
- Method Validation ของการวิเคราะห์ : Accuracy, Precision, Linearity & range, LOD&LOQ	1.5 ชม.
- การใช้สถิติในการประเมินผลการทำ Method Validation	1.5 ชม.
- ตัวอย่างการทำ Method Validation ของการวิเคราะห์	3.0 ชม.
- แบบฝึกหัดการทำ Method Validation	3.0 ชม.
- สรุปและประเมินผล	

5.วิธีการฝึกอบรม บรรยายภาคทฤษฎี 9 ชม.

แบ่งกลุ่มฝึกปฏิบัติ 3 ชม.

6.ระยะเวลาการฝึกอบรม 2 วัน

7.สถานที่ฝึกอบรม อาคารสัมมนา สำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง

8.จำนวนผู้เข้าฝึกอบรม 30 คน

9.ที่ปรึกษาโครงการ อัจฉรา พุ่มฉัตร ผู้อำนวยการกองการศึกษาเคมีปฏิบัติ
เกษมศรี หอมชื่น ผู้จัดการสำนักงานนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

10.ผู้รับผิดชอบโครงการ นว.7 ว อนุสิทธิ์ สุขม่วง

กำหนดขอบเขตของการประเมิน การจัดฝึกอบรมหลักสูตรนี้มีจุดประสงค์หลัก เพื่อให้นักวิทยาศาสตร์ได้รับความรู้ ความเข้าใจในการตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์และทดสอบ มีทักษะและประสบการณ์ในการกระบวนการตรวจสอบ ขอบเขตของการประเมิน คือการวัดความรู้ที่เพิ่มขึ้นเกี่ยวกับวิธีการตรวจสอบวิธีวิเคราะห์ทดสอบ

การวางแผนการประเมิน การวัดความรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะใช้วิธีวัดความรู้โดยการทดสอบก่อน และหลังการฝึกอบรม และนำกลวิธีทางสถิติวิเคราะห์ว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ ส่วนการวัดคุณค่าของหลักสูตร การจัดการหลักสูตร และความเหมาะสมของวิทยากรจะใช้แบบสอบถาม

การเก็บข้อมูล ได้ผลการประเมินจากแบบทดสอบที่ใช้ในการประเมิน ดังนี้

การประเมินผลความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม

ตารางที่ 11 ผลจากการทดสอบความรู้ก่อนและหลังการฝึกอบรม

ลำดับที่ (คน)	คะแนน		คะแนน
	ก่อน	หลัง	ผลต่าง
1	4	12	8
2	10	10	0
3	4	12	8
4	8	12	4
5	10	12	2
6	5	10	5
7	5	10	5
8	8	10	2
9	10	12	2
10	8	12	4

ตารางที่ 11 (ต่อ)

11	5	12	7
12	4	12	8
13	8	10	2
14	4	6	2
15	6	5	-1
16	8	10	2
17	9	12	3
18	10	12	2
19	12	11	-1
20	8	10	2
21	12	10	-2
22	10	12	2
23	3	10	7
24	6	12	6
25	4	12	8
26	12	10	-2
27	7	12	5
28	8	10	2
29	6	12	6
30	6	12	6
31	9	12	3
		ค่าเฉลี่ย	3.45
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		2.987

ผลการประเมินโดยใช้แบบสังเกตการณ์

แบบสังเกตการณ์การบรรยายของวิทยากร

ชื่อวิทยากร...นว.7ว อุมาพร สุขม่วง ..... วิชา การตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์..

ชื่อผู้สังเกตการณ์ ...นายอนุสิทธิ์ สุขม่วง... วัน/เวลา ...16 พ.ค.2545...เวลา 9.00-10.25 น.

---

3. มีการชี้แจงวัตถุประสงค์ของหัวข้อวิชาให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทราบ

☑ มี ☐ ไม่มี

4. เทคนิควิธีการที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีอะไรบ้าง

☑ การบรรยาย ☑ การใช้เอกสารประกอบ

☐ การอภิปราย ☑ การแบ่งกลุ่มย่อย

☑ การระดมความคิด ☐ อื่นๆ

☑ การใช้โสตทัศนูปกรณ์ เช่น

☑ ไวท์บอร์ด ☑ เครื่องเสียง ☑ คอมพิวเตอร์

☐ วิดิโอ/โทรทัศน์ ☑ วิดิโอโปรเจคเตอร์ ☑ โอเวอร์เฮด

☑ เครื่องฉายภาพทึบแสง ☐ เครื่องฉายสไลด์ ☐ .....

3. เทคนิคที่ใช้ในการฝึกอบรม

☑ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม

ถ้าไม่เหมาะสม เพราะ .....

4. วิทยากรตอบตรงคำถามหรือไม่

☑ ตรง ☐ ไม่ตรง

คำตอบเป็นที่พอใจของผู้ถามเพียงไร

☑ พอใจมาก ☐ พอใจ ☐ ไม่ค่อยพอใจ ☐ ไม่พอใจ

6. องค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

รายการ	มีปัญหา	ไม่มีปัญหา	มีปัญหาอย่างไรโปรดระบุ
1. การจูงใจผู้เข้ารับการฝึกอบรม		✓	
2. การจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหา		✓	
3. ความชัดเจนในการบรรยาย		✓	
4. ความชัดเจนของเอกสารประกอบ		✓	
5. กริยาท่าทางของวิทยากร		✓	
6. การควบคุมเวลา		✓	
7. การตรวจสอบความเข้าใจเป็นระยะๆ		✓	
8. การควบคุมชั้นเรียน		✓	

ตารางที่ 12 ผลจากแบบสอบถาม ได้ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นดังนี้

หัวข้อ	ผลการประเมิน	เกณฑ์
1. ความเหมาะสมของหัวข้อและเนื้อหาของหลักสูตร	3.34	ดี
2. ระยะเวลาการอบรมตลอดหลักสูตร	2.97	ดี
3. วิธีการที่ใช้ในการอบรมหลักสูตร	3.12	ดี
4. ความเหมาะสมของภาคปฏิบัติ	2.83	ดี
5. ความเหมาะสมของวิทยากรภาคปฏิบัติ	3.24	ดี
6. ความรู้ที่ได้รับเพิ่มเติมจากการฝึกอบรม	3.34	ดี
7. สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน	3.06	ดี
8. เอกสารที่ใช้ในการฝึกอบรม	3.09	ดี
9. ความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรม	3.31	ดี
10. การติดต่อ ดำเนินการ และประสานงานของเจ้าหน้าที่จัดฝึกอบรม	3.09	ดี

การวิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์จากแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม

ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับการฝึกอบรมทั้งทางภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติเต็มเวลาของการฝึกอบรม ในหลักสูตร"การตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีเคราะห์ทดสอบ (Method Validation) " ระหว่างวันที่ 16-17 พฤษภาคม 2545 ครบถ้วนตามกำหนด จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ได้รับข้อมูลครบถ้วน จำนวน 31 คน ผลการทดสอบโดยกลวิธีทางสถิติโดยใช้ paired t test ได้ดังนี้

ให้ $\bar{d}$ เป็นค่าความแตกต่างเฉลี่ยของความต่างของคะแนนก่อน และหลังการฝึกอบรม

สมมติฐานหลัก H_0 : $\mu_d = 0$

สมมติฐานรอง H_1 : $\mu_d > 0$

ใช้ค่าสถิติ $t = \dfrac{\bar{d} - \mu_d}{\frac{s_d}{\sqrt{n}}}$ โดยที่ $\nu = n - 1$

$$t = \frac{3.45 - 0}{\frac{2.987}{\sqrt{30}}}$$

t = 6.43

จากตารางค่า t ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ องศาอิสระ 30 ได้ค่า t=1.69 แสดงว่าบริเวณวิกฤติคือบริเวณที่ ค่า t มากกว่า 1.69 จากการคำนวณได้ค่า t =6.43 ซึ่งมากกว่า 1.69 จึงปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่าการทดสอบข้อมูลชุดที่ 2 มีค่าเฉลี่ยมากกว่าข้อมูลชุดแรกอย่างมีนัยสำคัญ

สรุป ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้พัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

- วิเคราะห์จากแบบสอบถาม

จากหลักการประเมินโครงการฝึกอบรมในบทที่ 2 หัวข้อ 2.7 นำมาประเมินผลโครงการฝึกอบรมได้ ดังนี้

- ◆ ชื่อของหลักสูตร คือ "การตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีเคราะห์ทดสอบ (Method Validation)" เป็นชื่อหลักสูตรที่สื่อความหมายที่ชัดเจน ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าใจได้อย่างแท้จริงว่าการฝึกอบรมหลักสูตรนี้มีความมุ่งหมายอย่างไร
- ◆ จาก หลักการและเหตุผลของโครงการฝึกอบรมจะเห็นว่า สภาวะการแข่งขันทางการค้าในปัจจุบันมีความสำคัญมาก คุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นความจำเป็นที่ภาคอุตสาหกรรมต้องรักษา การประกันคุณภาพของห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก การตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ทดสอบ เป็นกระบวนการหนึ่งในการจัดทำการประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ วิธีวิเคราะห์/ทดสอบที่เหมาะสมทำให้ผลการวิเคราะห์ทดสอบมีความน่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล การฝึกอบรมเรื่องการตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ทดสอบจึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจากหลักการและเหตุผลทำให้มองเห็นลักษณะของปัญหาอันเป็นความจำเป็นในการจัดฝึกอบรมอย่างแจ่มชัด รวมทั้งผลเสียหายและปัญหาของกลุ่มผู้ที่จะต้องเข้ารับการฝึกอบรมหากขาดความรู้และการฝึกปฏิบัติ
- ◆ วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมเพื่อให้ทราบถึงความสำคัญของการทดสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ ทราบวิธีการทดสอบวิธีวิเคราะห์ จะเห็นได้ว่าวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมมีลักษณะเฉพาะเจาะจง ข้อความกระชับ สามารถวัดได้ และสนองตอบต่อการแก้ไขปัญหาเป็นอย่างดี ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น โดยผลการวิเคราะห์ทางสถิติจากแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม ในท้ายตารางที่ 11
- ◆ ความครบถ้วนของหัวข้อวิชาในหลักสูตร มีมากเพียงพอที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง จากการจัดฝึกอบรมมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตร จำนวน 38 คน ได้ผลการทดสอบที่สมบูรณ์ครบถ้วนทั้งก่อนและหลังการฝึกอบรม จำนวน 31 คน ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลในท้ายตารางที่ 11 ได้ผลสรุปว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น ซึ่งบรรลุวัตถุประสงค์หลัก

- ◆ หมวดวิชาของการฝึกอบรมได้แบ่งเป็น 4 ส่วนคือ ส่วนที่อธิบายความสำคัญความจำเป็นของการทดสอบวิธีการวิเคราะห์ทดสอบ ส่วนที่เป็นวิชาสถิติพื้นฐานที่จะนำมาใช้ในการทดสอบ ส่วนที่เป็นพารามิเตอร์ต่างๆที่จะทดสอบ และส่วนสุดท้ายคือกรณีศึกษา เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้วิเคราะห์ทดสอบ
- ◆ ความครบถ้วนสมบูรณ์และความเหมาะสมของรายละเอียดวิชา มีหัวข้อเหมาะสม มีรายการครบถ้วน มีวัตถุประสงค์ แนวการอบรม การวัดผล และกำหนดเวลาที่ใช้ ซึ่งจากแบบสอบถามในตารางที่ 12 ข้อ 9 แสดงว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรมอยู่ในเกณฑ์ ดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.31
- ◆ การเรียงลำดับหัวข้อวิชา มีความเหมาะสม เรียงลำดับถูกต้อง เป็นพื้นฐานของหัวข้อที่เรียงตามกันมาหรือไม่ จากแบบสอบถามในตารางที่ 12 ข้อ 1 แสดงว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพอใจในความเหมาะสมของหัวข้อและเนื้อหาของหลักสูตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.34 ประเมินผลการฝึกอบรมอยู่ในเกณฑ์ ดี
- ◆ การฝึกอบรมครั้งนี้มีผู้เข้ารับการฝึกอบรม หลักสูตร "การตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีเคราะห์ทดสอบ (Method Validation)" มีจำนวน 38 คน โดยแบ่งออกเป็นเอกชน 38 คน จากสาขาต่างๆ ดังนี้

-ปิโตรเคมี	24 คน
-บำบัดการอุตสาหกรรม	2 คน
-ยา เคมีภัณฑ์	2 คน
-แผ่นเหล็ก	2 คน
-ถลุงแร่	2 คน
-โลหะ	2 คน
-สิ่งทอ	1 คน
-วัสดุก่อสร้าง	1 คน
-ผลิตภัณฑ์พลาสติก	1 คน
-ผลิตภัณฑ์ยาง	1 คน

- ◆ คุณสมบัติผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่มีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี จากการตรวจดูจากใบสมัคร ปรากฏว่าไม่มีผู้สมัครที่ขาดคุณสมบัติ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นผู้ที่ทำงานที่บริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของโครงการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ใกล้เคียงกัน ทำให้การฝึกอบรมดำเนินไปได้อย่างราบรื่น
- ◆ ความเหมาะสมของกำหนดการฝึกอบรม กำหนดการฝึกอบรมใช้เวลา 2 วัน เริ่มตั้งแต่เวลา 9.00-16.00 น. ไม่ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเสียเวลาในการทำงานมากเกินไป จึงไม่ทำความยุ่งยาก และลำบากต่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม และผู้ที่เกี่ยวข้อง

- ค่าใช้จ่ายในการจัดฝึกอบรม หลักสูตร " การตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์" ระหว่างวันที่ 14-15 มิถุนายน 2545 เป็นการฝึกอบรมระดับกลาง เป็นจำนวนเงินทั้งหมด 35,000 บาท เมื่อเทียบกับจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม จะเป็นค่าใช้จ่ายต่อหัว ประมาณ 1,000 บาท ดังนั้นงบประมาณของโครงการที่ใช้ในการพัฒนาบุคลากรครั้งนี้จึงมีความเหมาะสม
- โครงการฝึกอบรม มีรายชื่อที่ปรึกษาโครงการฝึกอบรม มีผู้รับผิดชอบโครงการ รายชื่อคณะผู้ดำเนินการ รายชื่อวิทยากร และสถานที่ฝึกอบรม อย่างชัดเจน

รายงานผลการประเมิน

การประกันคุณภาพของห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากในสภาวะการแข่งขันทางการค้า ในปัจจุบัน การตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ทดสอบ เป็นกระบวนการหนึ่งในการจัดทำการประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ วิธีวิเคราะห์/ทดสอบที่เหมาะสมทำให้ผลการวิเคราะห์ทดสอบมีความน่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล กรมวิทยาศาสตร์บริการเห็นความสำคัญจึงได้จัดการฝึกอบรมเรื่องการตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ทดสอบ เพื่อให้เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ทดสอบในหน่วยงานอื่น ทั้งภาครัฐและเอกชน และโรงงานอุตสาหกรรมได้ ให้ทราบถึงความสำคัญของการทดสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ ทราบวิธีการทดสอบวิธีวิเคราะห์ จึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ การจัดฝึกอบรมมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งสิ้น 38 คน จากภาคเอกชนที่ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรมในภาคตะวันออกที่เป็นแหล่งอุตสาหกรรม

การประเมินผลการฝึกอบรมเพื่อ วัดว่าการจัดฝึกอบรมบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบก่อนหลังการฝึกอบรมเพื่อวัดความรู้ที่เพิ่มขึ้น และใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินหลักสูตร การจัดการ และความเหมาะสมของวิทยากร ใช้กรณีศึกษาในการฝึกภาคปฏิบัติ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้กลวิธีทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ จากผลการวิเคราะห์ในการใช้แบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม โดยใช้กลวิธีทางสถิติ สรุปได้ว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น นอกจากนั้น จากแบบสอบถามความรู้ที่ได้รับเพิ่มเติมจากการฝึกอบรม อยู่ในระดับเฉลี่ย 3.34 ได้ระดับความคิดเห็น ดีมาก แสดงว่าการฝึกอบรมในหลักสูตรนี้มีประโยชน์อย่างมาก ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้เพิ่มเติมซึ่งบรรลุวัตถุประสงค์หลัก การเข้าอบรมให้ผลคุ้มค่า 100.00% สรุปได้ว่าผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรม

สรุปและข้อเสนอแนะ การจัดฝึกอบรมครั้งนี้มีผู้สนใจ และตั้งใจปฏิบัติเพื่อนำเทคนิคไปใช้ในการปฏิบัติงานของตนเองมาก และมีข้อเสนอแนะ ควรเพิ่มเนื้อหาและเวลาที่ใช้ในหัวข้อการคำนวณค่าสถิติ ควรมีตัวอย่างที่หลากหลายให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ศึกษา หลักสูตรที่เสนอแนะให้มีการจัดฝึกอบรมต่อไป คือ การสอบเทียบเครื่องชั่ง การสอบเทียบเครื่องแก้ววัดปริมาตร Method Validation, Uncertainty of Measurement การควบคุมคุณภาพผลวิเคราะห์

บทที่ 6
วิจารณ์ผล

การประเมินผลเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นในกระบวนการฝึกอบรม เพราะผลที่ได้จากการประเมินเป็นระบบจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงโครงการฝึกอบรมให้เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และเป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรมมากที่สุด ในขณะที่หน่วยงานแทบทุกแห่งให้ความสำคัญต่อการพัฒนาบุคลากร ดังจะพบเห็นได้จากโครงการฝึกอบรมที่หน่วยงานต่างๆจัดขึ้นจำนวนมาก การประเมินผลการฝึกอบรม จึงมีความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างมาก เพราะข้อมูลที่ได้จากการประเมินผลจะช่วยให้การพัฒนาโครงการฝึกอบรมได้มาก ทำให้ทราบถึงข้อเด่นและข้อด้อยของการดำเนินงาน สามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เกิดความสมบูรณ์ได้ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการฝึกอบรมมีหลายชนิด เช่นเดียวกับกลวิธีทางสถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีหลากหลายวิธี การเลือกใช้เครื่องมือ และวิธีที่ถูกต้องและให้ผลดีที่สุด จะทำให้การประเมินผลการฝึกอบรมมีประสิทธิภาพสูงสุด

6.1 สรุปการประเมินผลหลักสูตรการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์

จากการวิเคราะห์ความจำเป็นของการฝึกอบรมได้ผลสรุปว่ามีความต้องการฝึกอบรมการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ จำนวนมาก จึงได้ทำโครงการฝึกอบรม ดังกล่าว โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มพูนความรู้ และการใช้งานพีเอชมิเตอร์ และฝึกปฏิบัติการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ กลุ่มเป้าหมายของการพัฒนาบุคลากรได้มุ่งเน้นบุคลากรของกรมวิทยาศาสตร์บริการเพื่อพัฒนาบุคลากรภายในหน่วยงาน บุคลากรในสถาบันการศึกษา เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ให้ได้รับความรู้ที่ถูกต้อง และมีทักษะในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติงาน และบุคลากรในภาคอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มศักยภาพในการส่งออกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก โดยสนับสนุนให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ได้รับการรับรองได้รับความเชื่อถือ

6.1.1 ผลจากการประเมิน

- วัตถุประสงค์หลักของหลักสูตร เพื่อให้บุคลากรผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทั้งภาครัฐและเอกชนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและประสบการณ์ด้านเทคนิคการใช้งาน การเก็บ การบำรุงรักษา และการปฏิบัติการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีคุณภาพและ มีประสิทธิภาพ มีผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 32 คน ได้ผลการทดสอบที่สมบูรณ์ครบถ้วนทั้งก่อนและหลังการฝึกอบรม จำนวน 28 คน ใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้ผลสรุปว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น ในภาคปฏิบัติการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ ได้แบ่งกลุ่มให้ฝึกปฏิบัติจริงและคำนวณค่าความไม่แน่นอนของการวัด ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ปฏิบัติ

ด้วยตนเอง ทำให้ทราบเทคนิค และเกิดทักษะ การจัดฝึกอบรมจึงบรรลุวัตถุประสงค์หลัก

- เป้าหมายของบุคคลที่ต้องการพัฒนา คือบุคลากรวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทั้งภาครัฐ และเอกชน ได้คัดเลือกผู้เข้ารับการฝึกอบรม และมีผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งสิ้น 32 คน เป็นกลุ่มบุคคลตามเป้าหมาย มีคุณสมบัติถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด และมีจำนวนพอเหมาะสำหรับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 32 คน แบ่งออกเป็นบุคลากรจาก หน่วยราชการอื่น รัฐวิสาหกิจ และสถาบันการศึกษา จำนวน 6 คน ภาคเอกชน 23 คน และภายในกรมวิทยาศาสตร์บริการ จำนวน 3 คน
- การประเมินเนื้อหาของหลักสูตร จากแบบสอบถาม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเห็นว่าทุกหัวข้อของหลักสูตรเหมาะสม อยู่ในเกณฑ์ดี การเรียงลำดับของหัวข้ออบรม เวลาที่ใช้ในการอบรมของแต่ละหัวข้อ และวิธีการฝึกอบรม อยู่ในเกณฑ์ดี
- การประเมินผลวิทยากร วิทยากรผู้บรรยายในหัวข้อการวัดค่าพีเอช การเก็บและบำรุงรักษาอิเล็กโทรด เป็นผู้ปฏิบัติงานในกองการศึกษาเคมีปฏิบัติ มีประสบการณ์ด้านการสอนในหัวข้อนี้ให้กับนักศึกษาของสถานศึกษาเคมีปฏิบัตินานมากกว่า 15 ปี ส่วนหัวข้อภาคปฏิบัติด้านการสอบเทียบ ผู้ที่เป็นวิทยากรเป็นผู้ที่มีหน้าที่ในการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ให้กับผู้มาใช้บริการกับกรมวิทยาศาสตร์บริการ คณะวิทยากรจึงเป็นผู้ที่มีความรู้ มีประสบการณ์ และมีความชำนาญในหัวข้อเป็นอย่างดี จากแบบสอบถามการประเมินวิทยากร ได้รับการประเมินในเกณฑ์ ดีมาก และจากแบบสังเกตการณ์ วิทยากรได้แจ้งวัตถุประสงค์ของหัวข้อของการฝึกอบรม และแบบสอบถามที่ได้จากผู้เข้ารับการฝึกอบรม วิทยากรมีความรู้และประสบการณ์ในหัวข้อวิชาที่จะให้การฝึกอบรม มีความสามารถในการตอบคำถามได้ชัดเจนถูกต้อง มีเทคนิคและมีความสามารถในการถ่ายทอดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม และมีบุคลิกภาพ ดีมาก
- การประเมินเอกสารประกอบการฝึกอบรม เอกสารมีทุกหัวข้อที่กำหนด เนื้อหาในหัวข้อตรงกับเรื่องที่ฝึกอบรม ผลการประเมินจากแบบสอบถามเกี่ยวกับเอกสารประกอบในการฝึกอบรมอยู่ในเกณฑ์ ดี
- การประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรม จากแบบสังเกตการณ์ มีความสนใจและตั้งใจต่อการฝึกอบรม เข้ารับการฝึกอบรมทันเวลาตลอดหลักสูตร มีการซักถาม แสดงข้อคิดเห็นกันในกลุ่ม และให้ความร่วมมือระหว่างการฝึกอบรม มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน เข้ารับการฝึกอบรมครบตามเกณฑ์ของหลักสูตร
- จากแบบสอบถามที่ได้จากผู้เข้ารับการฝึกอบรม โครงการเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเห็นว่าคุ้มค่ากับการ

ฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถนำความรู้จากการฝึกอบรมไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ ดี

- จากแบบสอบถามที่ได้จากผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความเห็นการจัดดำเนินการฝึกอบรมเหมาะสมดี สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกเหมาะสม ขนาดและรูปแบบของห้อง โต๊ะเก้าอี้ อุณหภูมิ แสงเสียง เครื่องโสตทัศนูปกรณ์ ความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรมอยู่ในเกณฑ์ ดี

6.1.2 ปัญหาอุปสรรค

การประเมินผลการฝึกอบรมทำให้ได้รับทราบปัญหาในการดำเนินการฝึกอบรม ทำให้ทราบถึงข้อด้อยของโครงการฝึกอบรม ในการจัดฝึกอบรมหลักสูตรการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ ประสบปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการฝึกอบรม สรุปได้ ดังนี้

- ความเหมาะสมของเนื้อหา หัวข้อวิชาเนื่องจากในหัวข้อหลักของหลักสูตรประกอบด้วยเรื่องที่สำคัญสองเรื่อง คือพื้นฐานความรู้ด้านการใช้พีเอชมิเตอร์ การวัดค่าพีเอช การบำรุงรักษา และการฝึกปฏิบัติการสอบเทียบพีเอชมิเตอร์ ผู้เข้าอบรมจำนวนหนึ่งสนใจเรื่องการใช้และบำรุงรักษา อีกจำนวนหนึ่งสนใจในเรื่องการสอบเทียบ
- อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการปฏิบัติการสอบเทียบ เช่นเครื่องจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (Directed volt meter, DVM) ต้องขอยืมจากกองฟิสิกส์และวิศวกรรมจำนวน 1 เครื่อง ทำให้การฝึกภาคปฏิบัติไม่สะดวก ผู้เข้าอบรมต้องรอใช้เครื่องจำนวนมาก
- การประเมินความรู้ที่เพิ่มขึ้นโดยใช้แบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม เนื่องจากมีเนื้อหาในหลักสูตรมาก ทำให้ยุ่งยากในการทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา
- ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีพื้นฐานความรู้ก่อนอบรมไม่เท่ากัน ทำให้การฝึกอบรมดำเนินไปไม่ราบรื่น
- การคิดค่าความไม่แน่นอนจากการวัดในการสอบเทียบเครื่องมือ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมบางส่วนยังไม่มีความรู้พื้นฐาน ทำให้การฝึกอบรมไม่ราบรื่น
- ผู้เข้ารับการฝึกอบรมลืมกรอกในแบบสอบถาม หรือ กรอกแบบสอบถามไม่ครบถ้วน

6.1.3 การแก้ไข

- เชิญทีมวิทยากรเข้าร่วมประชุม แจ้งปัญหาเนื้อหา และหัวข้อวิชา ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ถูกประเมินว่าเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมไม่เหมาะสม การปรับปรุงเวลาของหัวข้อในหลักสูตรให้กระชับและตรงตามความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความพึงพอใจมากขึ้น

- ปัญหาการขาดแคลนเครื่องมือ ได้แก้ไขปัญหาโดยการจัดซื้อเครื่องมือเพิ่มขึ้นจากงบประมาณเหลือจ่าย จนมีจำนวนที่เหมาะสมในการฝึกภาคปฏิบัติ
- ปัญหาคือไม่เข้าใจคำถาม ได้ปรับปรุงคำถามให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าใจตรงกัน ว่าต้องการถามอะไร ทดสอบคำถามก่อนนำมาใช้
- ระบุคุณสมบัติผู้สมัครเข้ารับการฝึกอบรมให้ชัดเจน ตรวจสอบคุณสมบัติของผู้สมัครเข้ารับการอบรมอย่างจริงจัง
- ปัญหาที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมยังขาดพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการคิดค่าความไม่แน่นอน แก้ไขโดยร่วมมือกับทีมวิทยากรปรับปรุงแบบที่ใช้ในการกรอกข้อมูลและแบบในการคิดคำนวณค่า ซึ่งใช้วิธีกรอกข้อมูลในแบบเรียงตามลำดับ ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าใจกระบวนการมากยิ่งขึ้น
- แจ้งเตือนผู้เข้ารับการฝึกอบรมให้ส่งแบบสอบถาม ตรวจดูว่ากรอกข้อมูลครบหรือไม่ หรือใช้วิธีแลกกับสิ่งของ เพื่อให้ได้ข้อมูลจำนวนมากเพียงพอในการนำไปวิเคราะห์ จำนวนข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ไม่ควรต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์

6.2 สรุปการประเมินผลหลักสูตรการตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ทดสอบ

การประกันคุณภาพของห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากในสภาวะการแข่งขันทางการค้าในปัจจุบัน การตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ทดสอบ เป็นกระบวนการหนึ่งในการจัดทำการประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการ วิธีวิเคราะห์/ทดสอบที่เหมาะสมทำให้ผลการวิเคราะห์ทดสอบมีความน่าเชื่อถือ และเป็นที่ยอมรับในระดับสากล การฝึกอบรมเรื่องการตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์ทดสอบจึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ให้ได้รับความรู้ที่ถูกต้อง และมีทักษะในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติงาน และบุคลากรในภาคอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มศักยภาพในการส่งออกเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก โดยสนับสนุนให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน ได้รับการรับรอง ได้รับความเชื่อถือ

6.2.1 ผลจากการประเมิน

- วัตถุประสงค์หลักของหลักสูตร เพื่อให้บุคลากรผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ทั้งภาครัฐและเอกชนมีความรู้ ความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติวิธีการตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีวิเคราะห์และทดสอบ และเพื่อเสริมให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีคุณภาพ มีผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 38 คน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติได้ผลสรุปว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้เพิ่มขึ้น ภาคปฏิบัติได้แบ่งกลุ่มให้ฝึกปฏิบัติจริง ซึ่งผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้ทราบเทคนิค และเกิดทักษะ การจัดฝึกอบรมจึงบรรลุวัตถุประสงค์หลัก

- เป้าหมายของบุคคลที่ต้องการพัฒนา คือบุคลากรวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในภาคอุตสาหกรรมในภาคตะวันออก ในนิคมอุตสาหกรรม มาบตาพุด ระยอง มีผู้เข้ารับการฝึกอบรมทั้งสิ้น 38คน เป็นกลุ่มบุคคลตามเป้าหมาย มีคุณสมบัติถูกต้องครบถ้วนตามที่กำหนด และมีจำนวนพอเหมาะสำหรับการฝึกอบรม
- การประเมินเนื้อหาของหลักสูตร จากแบบสอบถาม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเห็นว่าทุกหัวข้อของหลักสูตรเหมาะสม อยู่ในเกณฑ์ดี การเรียงลำดับของหัวข้ออบรม เวลาที่ใช้ในการอบรมของแต่ละหัวข้อ และวิธีการฝึกอบรม อยู่ในเกณฑ์ดี
- การประเมินผลวิทยากร จากแบบสอบถามการประเมินวิทยากร ได้รับการประเมินในเกณฑ์ ดี วิทยากรมีความรู้และประสบการณ์ในหัวข้อวิชาที่จะให้การฝึกอบรม มีความสามารถในการตอบคำถามได้ชัดเจนถูกต้อง มีเทคนิคและมีความสามารถในการถ่ายทอดให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม และมีบุคลิกภาพ ดี
- การประเมินเอกสารประกอบการฝึกอบรม เอกสารมีทุกหัวข้อที่กำหนด เนื้อหาในหัวข้อตรงกับเรื่องที่ฝึกอบรม ผลการประเมินจากแบบสอบถามเกี่ยวกับเอกสารประกอบในการฝึกอบรมอยู่ในเกณฑ์ ดี
- การประเมินผู้เข้ารับการฝึกอบรม จากแบบสังเกตการณ์ มีความสนใจและตั้งใจต่อการฝึกอบรม เข้ารับการฝึกอบรมทันเวลาตลอดหลักสูตร มีการซักถามแสดงข้อคิดเห็นกันในกลุ่ม และให้ความร่วมมือระหว่างการฝึกอบรม มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน เข้ารับการฝึกอบรมครบตามเกณฑ์ของหลักสูตร
- จากแบบสอบถามที่ได้จากผู้เข้ารับการฝึกอบรม โครงการเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานของผู้เข้ารับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเห็นว่าคุ้มค่ากับการฝึกอบรม ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถนำความรู้จากการฝึกอบรมไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้ ดี
- จากแบบสอบถามที่ได้จากผู้เข้ารับการฝึกอบรม มีความเห็นการจัดดำเนินการฝึกอบรมเหมาะสมดี สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกเหมาะสม ขนาดและรูปแบบของห้อง โต๊ะเก้าอี้ อุณหภูมิ แสงเสียง เครื่องโสตทัศนูปกรณ์ ความพึงพอใจในการเข้ารับการฝึกอบรมอยู่ในเกณฑ์ ดี

6.2.2 ปัญหาอุปสรรค

จากการประเมินผลการฝึกอบรม มีปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงาน สรุปได้ ดังนี้

- ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีพื้นฐานความรู้ก่อนการอบรมไม่เท่ากัน ทำให้การฝึกอบรมดำเนินการไปไม่ราบรื่น

- ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีพื้นฐานการทำงานต่างกัน ความต้องการในการเรียนในสาขาที่เกี่ยวข้องต่างกัน ทำให้เกิดปัญหาในการนำไปประยุกต์ใช้งาน
- เนื้อหาและหัวข้อวิชาเกี่ยวข้องกับการคำนวณค่าทางสถิติมาก ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่ไม่ชำนาญในการใช้เครื่องคิดเลขที่ใช้ฟังก์ชั่นในการคำนวณค่าทางสถิติ ทำให้ยุ่งยากในการการฝึกอบรม เสียเวลามาก

6.2.3 การแก้ไข

- ระบุคุณสมบัติผู้สมัครเข้ารับการฝึกอบรมให้ชัดเจน และตรวจสอบคุณสมบัติของผู้สมัครเข้ารับการอบรมอย่างจริงจัง
- แจ้งให้ทีมวิทยากรทราบเพื่อปรับปรุง แก้ไข และนำเสนอตัวอย่างที่หลากหลายมากขึ้น และเน้นให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทราบว่ากรณีศึกษา เพื่อให้มีการฝึกอบรม ฝึกปฏิบัติ แต่การปฏิบัติงานจริงต้องนำวิธีการไปประยุกต์ใช้
- ปัญหาในการใช้เครื่องคำนวณเพื่อหาค่าทางสถิติ ถึงแม้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะนำเครื่องมือของตนมาเอง แต่การใช้ฟังก์ชั่นทางสถิติยังมีปัญหา ได้แก้ไขโดยขออนุมัติซื้อเครื่องคิดเลขจำนวน 10 เครื่อง และแบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 10 กลุ่ม จัดทำเอกสารคู่มือในการใช้งาน และเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมช่วยดูแล ทำให้ปัญหาลดลงได้

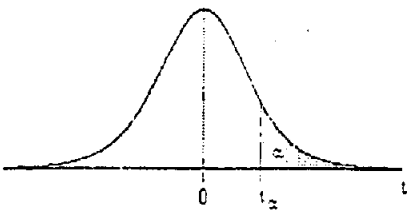
ผลที่ได้รับจากการประเมินผลการฝึกอบรม ทำให้ได้พัฒนาหลักสูตรให้มีเนื้อหาและหัวข้อที่เหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกอบรม และเวลาที่ใช้ในการฝึกอบรม ลดปัญหาระหว่างการดำเนินงานฝึกอบรม เช่น การขาดแคลนเครื่องมือที่ใช้ประกอบการฝึกอบรมที่ได้จัดหามาให้เพียงพอกับจำนวนผู้เข้ารับการฝึกอบรม ปัญหาการคำนวณค่าทางสถิติ ที่ได้จัดหาเครื่องคิดเลข จัดทำคู่มือการใช้งาน และฝึกเจ้าหน้าที่ฝึกอบรมให้สามารถช่วยเหลือให้คำแนะนำกับผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ ทำให้การฝึกอบรมดำเนินไปด้วยดี มีผู้สนใจสมัครเข้ารับการฝึกอบรมจำนวนมาก ซึ่งไม่สามารถรับเข้าฝึกอบรมตามแผนที่ได้จัดไว้ทั้งหมด และได้เพิ่มจำนวนครั้งของการฝึกอบรมแล้ว แต่ยังไม่เพียงพอ ทำให้มีหน่วยงานหลายหน่วยงานที่ขอให้จัดฝึกอบรมหลักสูตรเหล่านี้สำหรับเฉพาะบุคลากรของหน่วยงานนั้นเอง เช่น องค์การเภสัชกรรม กรมปศุสัตว์ สถาบันราชภัฏ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล แสดงว่าหลักสูตรที่ได้พัฒนาขึ้นเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาบุคลากรวิทยาศาสตร์ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ เป็นการพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และพัฒนาด้านเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. กานดา พูนลาภที ผ.ศ. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ **สถิติเพื่อการวิจัย** หจก.สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ กทม. 2539
2. คณาจารย์ในภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย **ความน่าจะเป็นและสถิติ** กรุงเทพ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2544.
3. ชาญ สวัสดิ์สาลี **คู่มือการประเมินและติดตามผลการฝึกอบรม** พิมพ์ครั้งที่ 3 สวัสดิการสำนักงาน ก.พ. กทม. 2540
4. ดำรงค์ ทิพย์โยธา ร.ศ. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและความน่าจะเป็นด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป** กรุงเทพ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2542.
5. วิจิตร อาวะกุล ร.ศ. **การฝึกอบรม** คู่มือฝึกอบรมและพัฒนาบุคคล พิมพ์ครั้งที่ 2 ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กทม. 2540
6. วีระพล สุวรรณนันต์ ร.ศ. **การประเมินผล** พิมพ์ครั้งที่ 7 บริษัทสามัคคีสาส์น จำกัด กทม. 2537
7. สถาบันที่ปรึกษาเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในข้าราชการ **คู่มือการหาความจำเป็นในการฝึกอบรม** บริษัทบพิธการพิมพ์ จำกัด กทม.10200 พ.ศ.2536
8. สมชาติ กิจยรรยง **เทคนิค การจัดฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพ** บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน) กทม.10400 2537
9. สำนักฝึกอบรม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ **การบริหารงานฝึกอบรม** เอกสารทางวิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ 2541
10. J.C. Miller and J.N. Miller, **Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry** 4th Edition, ELLIS HORWOOD LIMITED, ENGLAND ,2000
11. Microsoft Corporation **คู่มือการใช้ Microsoft Excel** Thai Edition

ภาคผนวก

ตารางที่ 13 ตารางค่าวิกฤตของการแจกแจงที
เมื่อกำหนดระดับขั้นความเสรี ν และค่า α
ค่าจากตารางคือ t_α คือค่าที่ทำให้ $P(t_\alpha < T < \infty) = \alpha$



	α				
ν	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712
39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
inf.	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576