บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมการใช้สถิติเพื่อการวิจัยสำหรับครู ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับสถิติเพื่อการวิจัย
2. แนวคิดเกี่ยวกับชุดฝึกอบรม
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกอบรม

1. แนวคิดเกี่ยวกับการใช้สถิติเพื่อการวิจัย

คำว่า “สถิติ” ตรงกับคำในภาษาอังกฤษว่า Statistics ซึ่งมาจากคำว่า State + Istics แต่เดิมคำนี้มีความหมายว่า ข้อมูลหรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์แก่รัฐ (state) หรือประเทศ ในสมัยก่อนใช้สถิติในการนับจำนวนทหารที่ไปทำสงครามหรือใช้ในการคำนวณเพื่อเก็บภาษี ต่อมาในประเทศอังกฤษใช้ในการรายงานอัตราการตายของประชาชนในประเทศที่เกิดจากโรคระบาด

ในสมัยต่อมา “สถิติ” ได้ถูกกำหนดให้มีความหมายกว้างกว่าคือ

สถิติในความหมายแรก หมายถึง การรวบรวมข้อเท็จจริงซึ่งแสดงในรูปของตัวเลขที่ได้จากการสังเคราะห์หรือจากข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งข้อเท็จจริงดังกล่าวอาจจะนำไปเปลี่ยนแปลงเพื่อวิเคราะห์หรือพยากรณ์ล่วงหน้าได้

สถิติในความหมายที่สอง หมายถึง วิธีการที่เกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูล การตีความหมายของข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล จากความหมายนี้สามารถแบ่งสถิติออกเป็น 2 ประเภทคือ สถิติพรรณนา (descriptive statistics) และสถิติอ้างอิง (inferential statistics)

สถิติพรรณนา เป็นเทคนิคที่ใช้ในการอธิบายลักษณะของข้อมูลในกลุ่ม อาจเป็นกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มเล็กก็ได้ ผลที่ได้จากการศึกษาจะไม่นำไปอ้างอิงถึงกลุ่มอื่น และการตีความหมายจะบอกได้แต่เพียงคุณลักษณะของกลุ่มที่ใช้ศึกษาเท่านั้น

สถิติอ้างอิง เป็นสถิติที่ศึกษาข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง และผลที่ได้จากการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างสามารถนำไปอ้างอิงถึงคุณลักษณะของประชากร สถิติอ้างอิงแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) สถิติ

พาราเมตริก เป็นสถิติที่ใช้กับข้อมูลที่มีการแจกแจงแบบโค้งปกติ และ 2) สถิตินันพาราเมตริกเป็นสถิติที่ใช้กับข้อมูลที่มีการแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติ

สำหรับการใช้สถิติเพื่อการวิจัย จะขอกล่าวถึง 3 ประเด็นคือ

1.1 การใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.2 การใช้สถิติในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1.3 การใช้สถิติในการหาคุณภาพของนวัตกรรมการศึกษา

1.1 การใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการวิจัย ซึ่งเป็นการนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาทำการแยกแยะเพื่อหาข้อสรุป หรือตอบคำถามตามวัตถุประสงค์การวิจัย สำหรับในการเลือกใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยนั้น นักวิจัยจะเลือกใช้สถิติอะไรในการวิเคราะห์ข้อมูล นักวิจัยจะต้องพิจารณาจากธรรมชาติของข้อมูลและปัญหาการวิจัย

1.1.1 ธรรมชาติของข้อมูล ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมานั้น นักวิจัยจะต้องพิจารณาถึงระดับการวัดของตัวแปร และการแจกแจงของข้อมูล

1) ระดับการวัดของตัวแปร โดยทั่วไปแล้วในการวัดตัวแปร ค่าที่ได้จากการวัดตัวแปรเรียกว่า มาตรการวัด ถ้าใช้มาตรการวัดเป็นเกณฑ์ในการจำแนกชนิดของข้อมูลสามารถแบ่งออกเป็น 4 ระดับคือ ข้อมูลนามบัญญัติ ข้อมูลเรียงอันดับ ข้อมูลอันตรภาค และข้อมูลอัตราส่วน

ก. ข้อมูลนามบัญญัติ เป็นข้อมูลที่ได้จากการวัดตัวแปรขั้นพื้นฐาน การวัดในระดับนี้เป็นเพียงการกำหนดตัวเลขใช้แทนสิ่งที่ได้จากการวัด เช่น ในแบบสอบถามที่นักวิจัยต้องการทราบเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบ มักมีคำถามถามเกี่ยวกับ เพศ สถานภาพสมรส อาชีพ ฯลฯ ดังนี้

1. เพศ	☐ ชาย	☐ หญิง
2. สถานภาพสมรส	☐ แต่งงาน	☐ โสด
	☐ หย่า	☐ หม้าย
3. อาชีพ	☐ รับราชการ	☐ รับจ้าง
	☐ ธุรกิจส่วนตัว	☐ อื่น ๆ

จากตัวอย่างข้างต้น ในการวัดตัวแปรเพศ นักวิจัยอาจกำหนดตัวเลขแทนตัวแปรเพศ คือ กำหนดหมายเลข 1 แทนเพศชาย และหมายเลข 2 แทนเพศหญิง หรือการวัดตัวแปรสถานภาพสมรส

นักวิจัยอาจกำหนดตัวเลขแทนสถานภาพสมรส คือ กำหนดหมายเลข 1 แทน แต่งงาน หมายเลข 2 แทนโสด หมายเลข 3 แทนหย่า และหมายเลข 4 แทนหม้าย เป็นต้น จะเห็นว่าหมายเลขดังกล่าวไม่มีความหมายในเชิงปริมาณ ไม่สามารถนำหมายเลขที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้แทนตัวแปรดังกล่าวมาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร กันได้

ข. ข้อมูลเรียงอันดับ เป็นข้อมูลที่ได้จากการวัดในมาตรเรียงอันดับการวัดในระดับนี้เป็นการกำหนดตัวเลขแทนลำดับของข้อมูลจากมากไปหาน้อย หรือจากน้อยไปหามาก แต่ไม่ได้บอกถึงปริมาณของแต่ละลำดับว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด เช่น ในการประกวดภาพเขียนด้วยสีน้ำมันของนักเรียน ภาพที่มีความสวยงามมากก็จะกำหนดหมายเลข 1 แทน และภาพที่มีความสวยงามรองลงมาก็จะกำหนดหมายเลข 2 และ 3 แทนตามลำดับ หรือในการสอบแข่งขันเพื่อชิงทุนรัฐบาลไปศึกษาต่อต่างประเทศ ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดก็จะได้ลำดับที่ 1 ผู้ที่ได้คะแนนรองลงมาก็จะได้ลำดับที่ 2 และ 3 ตามลำดับ จากตัวอย่างดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า การวัดในระดับนี้ ตัวเลขที่กำหนดขึ้นนั้นใช้แทนการบอกลำดับที่หรือตำแหน่งเท่านั้น ตัวเลขดังกล่าวไม่สามารถนำมาคิดคำนวณโดยการนำลำดับที่มาบวก ลบ คูณ หาร กันได้

ค. ข้อมูลอันตรภาคเป็นข้อมูลที่ได้จากการวัดในมาตรอันตรภาคการวัดในระดับนี้เป็นการกำหนดตัวเลขที่สามารถบอกระยะห่างได้ว่ามีระยะห่างกันมากน้อยเพียงใด ตัวอย่างของการวัดตัวแปรที่อยู่ในระดับอันตรภาคได้แก่ อุณหภูมิ และคะแนนสอบ เช่น ในการสอบวิชาหนึ่งมีคะแนนเต็ม 50 คะแนน ถ้าศธิดาพรสอบได้ 40 คะแนน อนันต์ชนกสอบได้ 30 คะแนน และจิตราภาสอบได้ 20 คะแนน จากตัวอย่างดังกล่าว ทำให้ทราบว่า คะแนนของศธิดาพรต่างจากคะแนนของอนันต์ชนกเท่ากับ 40 – 30 = 10 คะแนน และคะแนนของอนันต์ชนกต่างจากคะแนนของจิตราภาเท่ากับ 30 – 20 = 10 คะแนน เป็นต้น หรือในการวัดอุณหภูมิ เช่น อุณหภูมิของวันจันทร์เท่ากับ 20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิของวันอังคารเท่ากับ 30 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของวันพุธเท่ากับ 40 องศาเซลเซียส จากตัวอย่างดังกล่าวทำให้ทราบว่าอุณหภูมิของวันจันทร์ต่างจากวันอังคารเท่ากับ 30 -20 = 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของวันพุธต่างจากวันอังคารเท่ากับ 10 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกัน จากตัวอย่างดังกล่าวเราสามารถนำตัวเลขมาบวก ลบกันได้ แต่ไม่สามารถนำตัวเลขมาคูณและหารกัน ตัวอย่างเช่น เราไม่สามารถกล่าวได้ว่า ศธิดาพรเก่งเป็น 2 เท่าของจิตรภาหรือ อุณหภูมิของวันพุธร้อนเป็น 2 เท่าของวันจันทร์ เนื่องจากการวัดในระดับนี้ไม่มีจุดศูนย์แท้ (true or absolute zero) แต่เป็นศูนย์สมมติ (arbitary zero) เพราะฉะนั้นการที่เรากล่าวว่า อุณหภูมิเท่ากับ 0 องศาเซลเซียส มิได้

หมายความว่า “ไม่มีอุณหภูมิ” แต่ 0 องศาเซลเซียสมีค่าเท่ากับ 32 องศาฟาเรนไฮต์ หรือการที่เรากล่าวว่า นักศึกษาสอบได้คะแนนศูนย์ในวิชาใดวิชาหนึ่ง มิได้หมายความว่านักศึกษาไม่มีความรู้ในวิชานั้นเลย จริง ๆ แล้วเขามีความรู้แต่เราไม่ได้วัดในสิ่งที่เขารู้

ง. ข้อมูลอัตราส่วน เป็นข้อมูลที่ได้จากการวัดโดยให้มาตรอัตราส่วนการวัดในระดับนี้เป็นการวัดที่สมบูรณ์แบบ มีจุดศูนย์แท้ (absolute zero) กล่าวคือ มีการจัดเรียงลำดับของข้อมูลจากน้อยไปหามากอย่างต่อเนื่องโดยมีจุดเริ่มต้นที่ศูนย์ ตัวอย่างเช่น ความเร็ว ระยะทาง น้ำหนัก ส่วนสูง พื้นที่ เป็นต้น

2) การแจกแจงของข้อมูล การเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล นอกจากนักวิจัยจะพิจารณาจากมาตรการวัดแล้ว ยังต้องพิจารณาจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมว่า ข้อมูลมีการแจกแจงแบบใดกล่าวคือ ถ้าข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มีการแจกแจงแบบโค้งปกติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือสถิติพาราเมตริก แต่ถ้าข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ไม่มีการแจกแจงแบบโค้งปกติ สถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือสถิตินันพาราเมตริก เพราะฉะนั้นจากระดับการวัดของตัวแปรที่กล่าวมาแล้ว สถิติพาราเมตริกและสถิตินันพาราเมตริกสามารถใช้ได้กับข้อมูลที่อยู่ในมาตรการวัดดังนี้

ประเภทของข้อมูล	**สถิติที่ใช้**
นามบัญญัติ, เรียงอันดับ	นันพาราเมตริก
อัตราภาค	พาราเมตริก
อัตราส่วน	นันพาราเมตริก

หากกล่าวโดยสรุปก็คือ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ถ้าเป็นข้อมูลที่ได้จากการวัดตัวแปรตามที่อยู่ในมาตรการวัดนามบัญญัติและเรียงอันดับ สถิติที่ใช้คือสถิตินันพาราเมตริก ส่วนข้อมูลที่อยู่ในมาตรการวัดอันตรภาคและอัตราส่วน สถิติที่ใช้คือ สถิติพาราเมตริกและนันพาราเมตริก

สำหรับการวิจัยทางการศึกษาจะไม่ค่อยพบข้อมูลที่อยู่ในมาตรการวัดอัตราส่วนเพราะฉะนั้นในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงไม่จำเป็นต้องแยกระหว่างข้อมูลที่อยู่ในมาตรการวัดอันตรภาคและข้อมูลที่อยู่ในมาตรการวัดอัตราส่วน (Bieger and Gerlach. 1996 : 125) ในการเลือกใช้สถิติพาราเมตริกและนันพาราเมตริก มีข้อควรพิจารณาดังนี้

1. ข้อมูลที่ได้จากการวัดตัวแปรตามเป็นข้อมูลที่อยู่ในมาตรการวัดอันตรภาคหรืออัตราส่วนหรือไม่ หากไม่ใช่ให้ใช้สถิตินันพาราเมตริก

2. ข้อมูลที่ได้จากการวัดตัวแปรตามมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติหรือไม่ หากไม่ใช่ให้ใช้สถิตินันพาราเมตริก

ในการเลือกใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย นอกจากนักวิจัยจะพิจารณาว่าจะใช้สถิติพาราเมตริกหรือสถิตินันพาราเมติกแล้ว สิ่งที่นักวิจัยต้องพิจารณาต่อไปคือปัญหาการวิจัย

1.1.2 ปัญหาการวิจัย เป็นการพิจารณาว่า การวิจัยนั้นต้องการตอบคำถามในเรื่องใด ซึ่งโดยทั่วไปแล้วคำถามวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1) คำถามเชิงพรรณนา (descriptive questions)

2) คำถามเชิงความสัมพันธ์ (relationship questions)

3) คำถามเชิงความแตกต่าง (different questions)

1) คำถามเชิงพรรณนา รูปแบบของคำถามจะถามว่า “คืออะไร” เช่น นักวิจัยกำหนดคำถามการวิจัยว่า “ความคิดเห็นของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมคืออะไร”

2) คำถามเชิงความสัมพันธ์ รูปแบบของคำถามจะถามว่า “ตัวแปร 2 ตัว หรือมากกว่า 2 ตัว มีความสัมพันธ์กันหรือไม่” เช่น นักวิจัยกำหนดคำถามการวิจัยว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับความสนใจในการเรียนหรือไม่” หรือ “พื้นฐานความรู้เดิม สภาพแวดล้อมทางบ้าน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่”

3) คำถามเชิงความแตกต่าง รูปแบบของคำถามจะถามว่า “ตัวแปร A แตกต่างจากตัวแปร B หรือไม่” หรือ “ตัวแปร X ตัวแปร Y และตัวแปร Z แตกต่างกันหรือไม่ ” เช่นนักวิจัยกำหนดคำถามการวิจัยว่า “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้สื่อการสอน A จะแตกต่างจากการใช้สื่อการสอน B หรือไม่” หรือ “นักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแบบเข้มงวดแบบปล่อยปละละเลย และแบบประชาธิปไตย จะมีความสนใจในการเรียนต่างกันหรือไม่”

จากคำถามเชิงความแตกต่าง สิ่งที่นักวิจัยจะต้องพิจารณาต่อไปคือ ลักษณะของกลุ่มที่จะนำมาเปรียบเทียบกันเป็นกลุ่มที่อิสระจากกัน (independent sample) หรือกลุ่มที่ไม่อิสระจากกัน (dependent sample) และจำนวนของกลุ่ม (number of groups) ที่จะนำมาเปรียบเทียบกันด้วย เนื่องจากสถิติที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะแตกต่างกัน

จากคำถามการวิจัยทั้ง 3 ลักษณะดังกล่าว สามารถแบ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

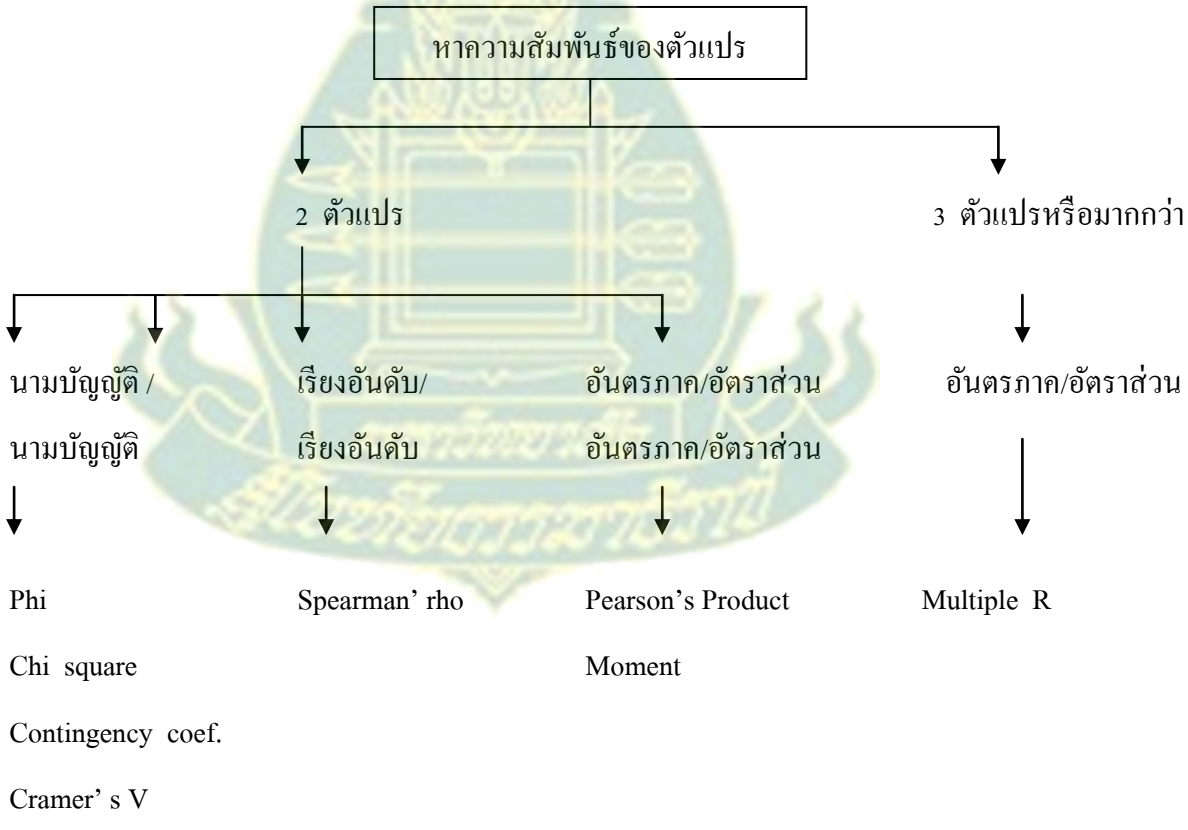
1. สถิติที่ใช้อธิบายลักษณะของข้อมูล
2. สถิติที่ใช้หาความสัมพันธ์ของตัวแปร
3. สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปร

1. สถิติที่ใช้อธิบายลักษณะของข้อมูล คือสถิติพรรณนา (descriptive statistic) ซึ่งประกอบด้วยการหาค่าร้อยละ การหาความถี่สัมพันธ์ การวัดค่ากลาง ได้แก่ มัชฌิมเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม และการวัดการกระจาย ได้แก่ พิสัย ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวน สัมประสิทธิ์ความแปรผัน ตลอดจนการวัดความเบ้ และความโด่ง ดังรายละเอียดในภาพที่ 2.1

ภาพที่ 2.1 แสดงสถิติที่ใช้อธิบายลักษณะข้อมูล

ตัวอย่างการใช้สถิติในการอธิบายลักษณะของข้อมูล เช่น นักวิจัยต้องการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ซึ่งถามเกี่ยวกับ เพศ อายุ รายได้ของผู้ตอบ นักวิจัยจะต้องพิจารณาว่า ข้อมูลที่ได้จากการวัดเป็นข้อมูลระดับใด ตัวอย่างเช่น “เพศ” เป็นข้อมูลที่อยู่ในมาตรการวัดนามบัญญัติเพราะฉะนั้น นักวิจัยสามารถวิเคราะห์ได้โดยการหาค่าร้อยละ “อายุและรายได้” เป็นข้อมูลที่อยู่ในมาตรการวัดอัตราส่วน เพราะฉะนั้น ถ้านักวิจัยต้องการหาค่ากลางและการกระจายของข้อมูล (ถ้าข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ไม่มีความเบ้) นักวิจัยสามารถวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นต้น

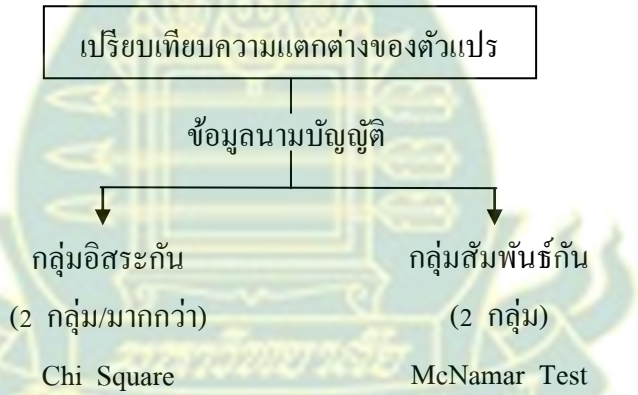
2. สถิติที่ใช้หาความสัมพันธ์ของตัวแปร เป็นสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามการวิจัยว่าตัวแปร 2 ตัว หรือมากกว่า 2 ตัว มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ซึ่งการพิจารณาเลือกใช้สถิติในการหาความสัมพันธ์ของตัวแปร นักวิจัยจะต้องทราบว่ามีจำนวนตัวแปรกี่ตัว และตัวแปรดังกล่าวอยู่ในมาตรการวัดระดับใด สำหรับตัวอย่างของสถิติที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ของตัวแปร ดังรายละเอียดในภาพที่ 2.2



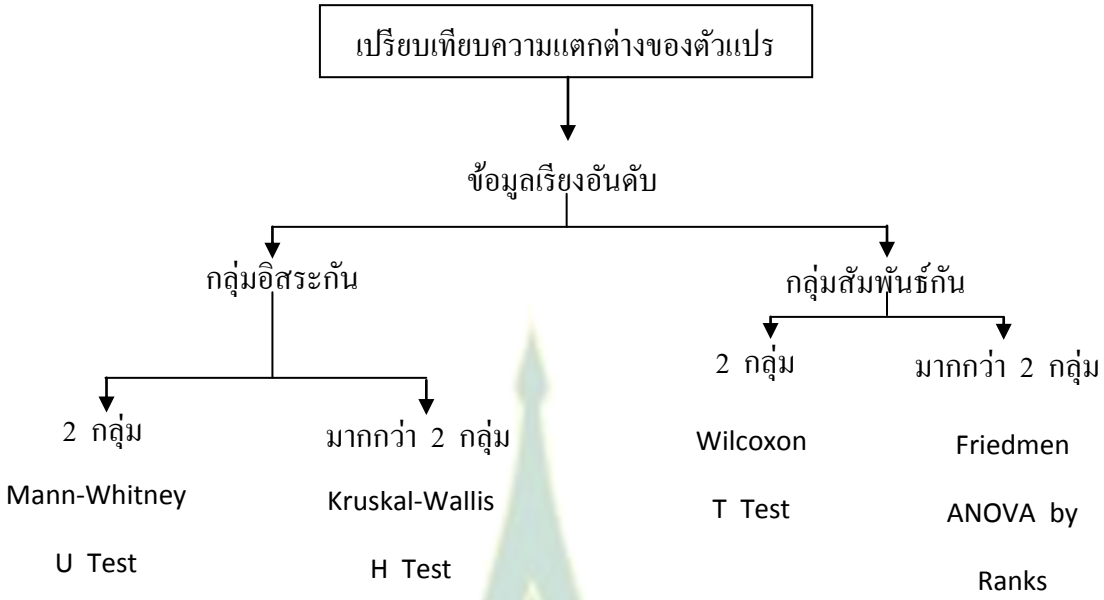
ภาพที่ 2.2 แสดงสถิติที่ใช้หาความสัมพันธ์ของตัวแปร

ตัวอย่างในการใช้สถิติหาความสัมพันธ์ของตัวแปร เช่น นักวิจัยต้องการทราบว่า การใช้สื่อการสอนของผู้สอนมีความสัมพันธ์กับเพศของผู้สอนหรือไม่ ซึ่งการใช้สื่อการสอนแบ่งออกเป็นใช้กับไม่ใช้ และเพศออกเป็น เพศชาย และเพศหญิง จะเห็นว่าข้อมูลที่ได้จากการวัดตัวแปรการใช้สื่อการสอนอยู่ในมาตรนามบัญญัติ และข้อมูลที่ได้จากการวัดตัวแปรเพศ อยู่ในมาตรนามบัญญัติเช่นเดียวกัน เพราะฉะนั้นสถิติที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ของการใช้สื่อการสอนกับเพศ คือ Chi square หรือ Phi เป็นต้น

3. สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปร เป็นสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามการวิจัยว่า ข้อมูลที่ได้จากการวัดตัวแปร 2 ตัว หรือมากกว่า 2 ตัว แตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งการพิจารณาเลือกใช้สถิติในการเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปร นักวิจัยจะต้องทราบว่า ข้อมูลที่ได้จากการวัดตัวแปรเป็นข้อมูลที่อยู่ในมาตรการวัดระดับใด ลักษณะของกลุ่มเป็นกลุ่มที่อิสระกันหรือกลุ่มสัมพันธ์กัน และมีจำนวนกลุ่มที่ต้องการศึกษากี่กลุ่ม สำหรับตัวอย่างของสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปร ดังรายละเอียดในภาพที่ 2.3-2.5



ภาพที่ 2.3 แสดงสถิติที่ใช้เปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรกรณีข้อมูลนามบัญญัติ



ภาพที่ 2.4 แสดงสถิติที่ใช้เปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรกรณีข้อมูลเรียงอันดับ

ภาพที่ 2.5 แสดงสถิติที่ใช้เปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปรกรณีข้อมูลอันตรภาค/อัตราส่วน

ตัวอย่างในการใช้สถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปร เช่น นักวิจัยต้องการเปรียบเทียบน้ำหนักของนักเรียน ป.6 ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง ว่าจะมีน้ำหนักแตกต่างกันหรือไม่ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวัดน้ำหนักทั้งของเพศชายและเพศหญิงอยู่ในมาตราอัตราส่วน เพราะฉนั้นสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนัก คือ t-test เป็นต้น

ต่อไปนี้จะขอยกตัวอย่างปัญหาวิจัย เพื่อชี้ให้เห็นถึงสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังตัวอย่าง

ตัวอย่างที่ 1

นักวิจัยคนหนึ่งต้องการเปรียบเทียบความรู้ด้านวิจัยของผู้เข้ารับการอบรม ระหว่างก่อนและหลังการอบรมว่ามีความรู้แตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐาน : ความรู้ด้านการวิจัยของผู้เข้ารับการอบรมหลังการอบรมสูงกว่าก่อนการอบรม

วิเคราะห์ : ตัวแปรอิสระ 1 ตัว คือ การให้การอบรม

ตัวแปรตาม : ความรู้ด้านวิจัย
(เป็นข้อมูลอันตรภาค)

กลุ่มที่ศึกษา : 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มที่สัมพันธ์กัน

เป้าหมายการวิจัย : เปรียบเทียบความแตกต่าง

สถิติที่ใช้ : t-test แบบ dependent

ตัวอย่างที่ 2

นักวิจัยคนหนึ่งต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงและน้ำหนักของเด็กแรกเกิด ว่าจะมีความสัมพันธ์กันหรือไม่

สมมติฐาน : น้ำหนักของเด็กแรกเกิดมีความสัมพันธ์กับส่วนสูง

วิเคราะห์ : ตัวแปรอิสระ 1 ตัว คือน้ำหนัก

ตัวแปรตาม 1 ตัว คือ ส่วนสูง

มาตรการวัด : อัตราส่วน

กลุ่มที่ศึกษา : 1 กลุ่ม

เป้าหมายการวิจัย : หาความสัมพันธ์

สถิติที่ใช้ : Pearson Product Moment

ตัวอย่างที่ 3

นักวิจัยที่ได้รับการอบรมหลักสูตรการวิจัย กับนักวิจัยที่ไม่ได้รับการอบรมหลักสูตรการวิจัยจะมีความรู้ในการวิจัยแตกต่างกันหรือไม่

สมมติฐาน : นักวิจัยที่ได้รับการอบรมหลักสูตรวิจัยมีความรู้ในการวิจัยสูงกว่านักวิจัยที่ไม่ได้รับการอบรมหลักสูตรการวิจัย

วิเคราะห์ : ตัวแปรอิสระ : การอบรมหลักสูตรวิจัย

ตัวแปรตาม : ความรู้ในการวิจัย (เป็นข้อมูลอันตรภาค)

เป้าหมายการวิจัย : เปรียบเทียบความแตกต่าง

สถิติที่ใช้ : t-test แบบ independent

1.2 การใช้สถิติในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยนั้น จะพิจารณาคุณภาพของเครื่องมือเป็นรายข้อ และคุณภาพของเครื่องมือทั้งฉบับ

1.2.1 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเป็นรายข้อ เป็นการพิจารณาว่าแต่ละข้อคำถามมีลักษณะอย่างไร กล่าวคือมีความยาก และอำนาจจำแนกเพียงใด

1.2.2 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือทั้งฉบับ เป็นการพิจารณาว่าเครื่องมือทั้งฉบับมีลักษณะอย่างไรกล่าวคือมีความเที่ยงและความตรงเพียงใด

1.2.1 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเป็นรายข้อ

1) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดความรู้ในเนื้อหาวิชา หรือที่เรียกว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่จะใช้แบบทดสอบ การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเป็นรายข้อจะพิจารณาค่าสถิติ 2 ค่า คือ ความยากและอำนาจจำแนก

ความยาก คือ สัดส่วนของจำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบนั้นถูก เช่น ถ้าข้อสอบข้อหนึ่งมีคนสอบ 100 คน มีคนตอบถูก 40 คน ค่าความยากเท่ากับ 0.40

สำหรับในกรณีที่จัดเรียงคะแนนของผู้สอบจากคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุด สามารถหาความยากจากสูตรดังนี้

$$\text{ความยาก} \quad (p) = \frac{H + L}{n_H + n_L}$$

อำนาจจำแนก คือ ความสามารถของข้อสอบที่จะจำแนกผู้สอบที่ได้คะแนนสูงสุดออกจากผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำ

สำหรับในกรณีที่จัดเรียงคะแนนของผู้สอบจากคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุด สามารถหาอำนาจจำแนก จากสูตรดังนี้

$$\text{อำนาจจำแนก (r) ของตัวเลือกที่ถูก} = \frac{H - L}{n_H \text{ หรือ } n_L}$$

$$\text{อำนาจจำแนก (r) ของตัวเลือกที่เป็นตัวลวง} = \frac{L - H}{n_H \text{หรือ } n_L}$$

การหาค่าความยากและอำนาจจำแนกดังกล่าวข้างต้นเป็นการพิจารณาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อของข้อสอบแบบเลือกตอบที่วัดตามแนวการทดสอบอิงกลุ่ม

นอกจากนี้ ถ้าเป็นข้อสอบแบบความเรียงหรือข้อสอบแบบอัตนัยก็สามารถหาความยากและอำนาจจำแนกได้ เช่นเดียวกันคือ

$$\text{ความยาก} = \frac{\sum H + \sum L - (2N \text{ Score min.})}{2N \text{ (Score max.} - \text{Score min.)}}$$

$$\text{อำนาจจำแนก} = \frac{\sum H - \sum L}{N \text{ (Score max.} - \text{Score min.)}}$$

2) เครื่องมือที่ใช้วัดความคิดเห็น เจตคติ ค่านิยม หรือคุณลักษณะอื่น เครื่องมือการวิจัยส่วนใหญ่คือแบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือเป็นรายข้อจะพิจารณาเฉพาะค่าอำนาจจำแนก วิธีที่นิยมใช้คือ การใช้เทคนิคที่รู้แน่ชัด หรือการใช้กลุ่มอ้างอิง (known group technique) ซึ่งเป็นการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่มีคุณลักษณะตามที่ต้องการวัดและกลุ่มที่ไม่มีคุณลักษณะตามที่ต้องการวัดแล้วนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการใช้เครื่องมือวัด ในแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) ดังนี้

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

1.2.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับจะพิจารณาในเรื่อง ความเที่ยงและความตรง

1. ความเที่ยง คือ ความคงที่ของการวัด สำหรับเครื่องมือการวิจัยที่เรียกว่าแบบทดสอบ มีวิธีการหาความเที่ยง ดังนี้ (ซึ่งในที่นี้จะกล่าวเฉพาะแบบทดสอบที่วัดตามแนวการทดสอบแบบอิงกลุ่มเท่านั้น)

3) วิธีการสอบซ้ำ (Test – Retest Method)

4) วิธีการใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel – Forms Method)

5) วิธีการหาความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ทำได้ 3 วิธีคือ

3.1) วิธีแบ่งครึ่ง (Split – Half Method)

3.2) วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson Method)

3.3) วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient Method)

1) วิธีการสอบซ้ำ เป็นการคำนวณโดยการหาค่าสหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบ 2 ครั้ง จากการใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน โดยใช้สูตรของ Pearson Product Moment ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[N\sum X^2 - (\sum X)^2\right]\left[N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right]}}$$

2) วิธีการใช้แบบทดสอบคู่ขนาน เป็นการคำนวณโดยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบ ของผู้สอบโดยใช้แบบสอบ 2 ฉบับที่มีลักษณะคู่ขนานกันวิธีการคำนวณใช้วิธีเดียวกับวิธีการสอบซ้ำ

3) วิธีการหาความสอดคล้องภายใน มีวิธีการดังนี้

3.1) วิธีแบ่งครึ่ง เป็นการคำนวณโดยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมของข้อคู่กับคะแนนรวมของข้อคี่ของแบบทดสอบฉบับเดียวกัน จากการสอบเพียงครั้งเดียว โดยใช้สูตร Pearson Product Moment ค่าที่ได้เป็นค่าความเที่ยงของแบบทดสอบครึ่งฉบับต่อจากนั้นจึงนำค่าที่ได้ไปหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของ Spearman – Brown ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{2\ r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

3.2) วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน วิธีนี้จะนำแบบทดสอบ 1 ฉบับไปทดสอบผู้สอบเพียงครั้งเดียว และดำเนินการตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน แล้วนำคะแนน ที่ได้มาคำนวณโดยใช้สูตร K-R 20 ในกรณีที่ทราบค่าความยากของข้อคำถามแต่ละข้อ และความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum pq}{S^2}\right)$$

แต่ถ้าค่าความยากของแต่ละข้อคำถามไม่แตกต่างกันมาก ค่า pq สามารถประมาณได้โดยใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน และจำนวนข้อคำถาม ดังนั้นจากสูตร K-R 20 สามารถเขียนเป็นสูตร K-R 21 ได้ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\overline{X}(k - \overline{X})}{k\ S^2}\right)$$

3.3) วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา เป็นวิธีการหาความเที่ยงที่ไม่จำเป็นต้องให้คะแนนแบบ 1 กับ 0 สูตรที่ใช้ในการหามีดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum Si^2}{S^2}\right)$$

สำหรับเครื่องมือการวิจัยอื่น เช่น แบบสอบถาม หรือ แบบสัมภาษณ์ มีวิธีการหาค่าความเที่ยงได้หลายวิธีคือ

1. วิธีสอบซ้ำ
2. วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา

1. ความตรง คือ ความสามารถของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างแท้จริงวิธีการหาความตรงของเครื่องมือการวิจัยมีวิธีการหา ดังนี้

2.1 ความตรงเชิงเนื้อหา มีวิธีการตรวจสอบดังนี้

1) เทียบกับ แผนผังการสร้างข้อสอบ

2) ให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาพิจารณาข้อคำถามกับจุดประสงค์ หรือลักษณะพฤติกรรมที่วัด โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือพฤติกรรมที่วัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์หรือพฤติกรรมที่วัด

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือพฤติกรรมที่วัด

แล้วนำคะแนนในแต่ละข้อมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) รายข้อจากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เกณฑ์การตัดสิน

ถ้า IOC $\geq$ .50 แสดงว่าข้อคำถามนั้นวัดหรือเป็นตัวแทนของจุดประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ถ้า IOC < .50 แสดงว่าข้อคำถามไม่วัดหรือไม่เป็นตัวแทนของจุดประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.2 ความตรงเชิงโครงสร้าง มีวิธีการตรวจสอบดังนี้

2.2.1 นำเครื่องมือที่สร้างไปเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดที่เป็นมาตรฐานโดยการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นและเครื่องมือมาตรฐานไปสอบนักเรียนกลุ่มเดียวกัน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการสอบมาหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

2.2.2 ใช้เทคนิคที่รู้แน่ชัด หรือการใช้กลุ่มอ้างอิงโดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปทดสอบนักเรียน 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งมีคุณลักษณะตามที่ต้องการวัด อีกกลุ่มหนึ่งไม่มีคุณลักษณะตามที่ต้องการวัด แล้วนำคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการใช้เครื่องมือวัดในแต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

2.2.3 ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ (facter analysis) เพื่อวิเคราะห์ว่าเครื่องมือที่สร้างสามารถวัดองค์ประกอบต่าง ๆ ตามโครงสร้างทางทฤษฎีหรือไม่

2.2.4 ใช้วิธีลักษณะหลาก-วิธีหลาย (multitrait – multimethad) เป็นวิธีวัดหลาย ๆ คุณลักษณะในแบบวัดหนึ่งและใช้วิธีวัดหลาย ๆ วิธี

1.3 การใช้สถิติในการหาคุณภาพของนวัตกรรมทางการศึกษา

ก่อนที่จะนำนวัตกรรมการศึกษาที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริง จำเป็นต้องตรวจสอบโดยการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรเป้าหมาย เพื่อให้ทราบว่านวัตกรรมนั้นมีคุณภาพเพียงใด วิธีการหาคุณภาพของนวัตกรรมสามารถทำได้โดย

1) การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม กำหนดด้วยประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คือการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องของผู้เรียน ได้แก่ การประเมินกิจกรรมการเรียน งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ทั้งหมดที่ผู้สอนกำหนดไว้ในระหว่างเรียน ค่า E_1 หาได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทุกคนและทุกกิจกรรมเทียบกับคะแนนเต็มรวมทั้งหมด

ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายโดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์หรือผลการสอบหลังการเรียนรู้จากนวัตกรรมการศึกษา ค่า E_2 คำนวณจากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบของผู้เรียนทุกคนเทียบกับคะแนนเต็ม

การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการศึกษาใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างการใช้นวัตกรรมการศึกษา

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ภายหลังการใช้นวัตกรรมการศึกษา

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน

$\sum F$ แทน ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มรวมของกิจกรรมการเรียนทุกกิจกรรม

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2) การหาดัชนีประสิทธิผลของนวัตกรรมการศึกษา

การประเมินคุณภาพของนวัตกรรมการศึกษา นอกจากจะพิจารณาจากค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์แล้ว ยังสามารถพิจารณาจากความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งเกิดจากการศึกษานวัตกรรมการศึกษา โดยการหาดัชนีประสิทธิผลดังสูตร

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน} - \text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน}}$$

2. แนวคิดเกี่ยวกับชุดฝึกอบรม

1.1 ความหมายของชุดฝึกอบรม

คำว่า “ชุดฝึกอบรม (training packages) เป็นรูปแบบและวิธีการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจวิธีหนึ่งที่สามารถช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมมีผู้ให้ความหมายแตกต่างกัน ดังนี้

ศิริพรรณ สายหงส์ และสมประสงค์ วิทยเกียรติ (2534 : 637) ให้ความหมายของชุดฝึกอบรมว่าเป็นสื่อการศึกษาประเภทหนึ่ง ที่ได้พัฒนาขึ้นตามจุดมุ่งหมายของการฝึกอบรมเฉพาะเรื่องเพื่อใช้เป็นสื่อเสริมกิจกรรมการฝึกอบรม หรือเป็นสื่อสำหรับการศึกษาด้วยตนเองของผู้รับการอบรม สามารถใช้ฝึกอบรมให้แก่คนจำนวนมากได้ โดยอาจจัดทำในรูปของเอกสาร สิ่งพิมพ์ ชุดฝึกอบรมระยะสั้น ชุดฝึกอบรมแบบบทเรียนสำเร็จรูป ชุดฝึกอบรมแบบโมดูล เป็นต้น

นิพนธ์ ศุขปรีดี (2537:151) ให้ความหมายชุดฝึกอบรมว่า หมายถึง การจัดทรัพยากรหรือการจัดระบบการฝึกอบรมโดยรวบรวมสื่อ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการฝึกอบรมเพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมได้รับประสบการณ์ตรงหรือ ประสบการณ์ใกล้เคียงประสบการณ์ตรง ได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามเนื้อหา สาระทีละน้อยเพื่อให้โอกาสผู้รับการอบรมปฏิบัติกิจกรรมการฝึกอบรมได้ถูกต้อง

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดปทุมธานี (อ้างในสมคิด พรมจุ้ย 2548) ได้ให้ความหมายของชุดฝึกอบรมว่า เป็นชุดสื่อประสมที่สร้างขึ้นอย่างมีระบบ โดยอาศัยหลักสูตรและทฤษฎีการเรียนรู้ เป็นแนวทางในการสร้าง เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมเรียนรู้ด้วยตนเองและเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านมโนทัศน์ตามที่หลักสูตรการอบรมมุ่งหวัง โดยที่ผู้เข้ารับการอบรมไม่ต้องเข้ารับการฝึกอบรมเนื้อหาสาระโดยตรง แต่สามารถศึกษาได้จากชุดเอกสารการฝึกอบรม รวมทั้งสามารถประเมินผลตนเองได้ด้วย

อริยา พรรณโกมุท (2547) กล่าวว่า ชุดฝึกอบรม หมายถึง ชุดนวัตกรรมที่ใช้เป็นสื่อหรือเครื่องมือในการพัฒนาสมรรถภาพของผู้เข้าอบรม ตามวัตถุประสงค์ของการพัฒนาชุดฝึกอบรมแต่ละตอนประกอบด้วย เนื้อหาสาระที่เป็นบทเรียนสำเร็จรูปมีลักษณะเด่นคือ ผู้เข้าอบรมสามารถใช้ศึกษาด้วยตนเองได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว

หากกล่าวโดยสรุปจะเห็นว่า ชุดฝึกอบรมเป็นสื่อการศึกษาที่พัฒนาขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายของการฝึกอบรมเฉพาะเรื่อง เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ และยังสามารถใช้ฝึกอบรมแก่คนจำนวนมากได้ เนื่องจากชุดฝึกอบรมมีเนื้อหาสาระที่เป็นบทเรียนสำเร็จรูปโดยจัดทำในรูปของสื่อสิ่งพิมพ์ นอกจากนี้ยังสามารถประเมินผลตนเองได้ด้วย

1.2 ความสำคัญของชุดฝึกอบรม

ชุดฝึกอบรมมีความสำคัญต่อการฝึกอบรมดังนี้ (นิพนธ์ ศุขปรีดี 2537 : 152-153)

1) ผู้ให้การฝึกอบรมลดเวลาการเตรียมการฝึกอบรมโดยเฉพาะการฝึกอบรมหลายรุ่น ผู้ให้การฝึกอบรมสามารถปรับปรุงชุดฝึกอบรมโดยไม่ต้องผลิตใหม่

2) ระบบฝึกอบรมมีมาตรฐานเพราะผู้ให้การฝึกอบรมต่างก็ใช้ชุดฝึกอบรมประเภทเดียวกัน

3) มาตรฐานการวัดและประเมินผลการฝึกอบรมเป็นมาตรฐานเดียวกัน

4) ส่งเสริมให้เกิดเครื่องช่วยการฝึกอบรม

5) ผู้รับการฝึกอบรมมีโอกาสรับประสบการณ์ตรงหรือประสบการณ์ใกล้เคียงจากชุดฝึกอบรมสื่อประสม

6) ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ในการฝึกอบรม

7) เปลี่ยนบทบาทผู้ให้การฝึกอบรมจากผู้บรรยายมาเป็นผู้แนะนำ เสนอแนะการแก้ปัญหาในการฝึกอบรมและจัดการฝึกอบรม

8) ประหยัดทรัพยากร เพราะสื่อต่าง ๆ ส่วนมากจะนำมาใช้ได้หลายครั้ง

9) ส่งเสริมให้ผู้ให้การฝึกอบรมเป็นผู้จัดการฝึกอบรมอย่างมีระบบ

1.3 องค์ประกอบของชุดฝึกอบรม

การผลิตสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบของเอกสารหรือสื่อสิ่งพิมพ์ที่ใช้ศึกษาด้วยตนเอง (จินตนา ใบกาซูยี 2536 อ้างใน สมคิด พรมจุ้ย และคณะ 2548 : 17-21) เป็นการผลิตสื่อที่ใช้เสริมความรู้ด้านต่าง ๆ ที่หลากหลาย นอกเหนือจากความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระ ควรมีภาพประกอบและ

กิจกรรมบางอย่างประกอบเนื้อหา ที่ก่อให้เกิดความสนใจ หรือเร้าใจให้อยากเรียน ดังนั้นเพื่อป้องกันหรือแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการเขียนเนื้อหาและเป็นแนวทางในการเตรียมข้อมูลเพื่อเขียนเนื้อหา การผลิตสื่อจึงต้องมีการวางแผนการเขียนให้ชัดเจน เป็นระบบก่อนลงมือเขียนความรู้ ที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต่อการจัดทำสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง รายละเอียดมีดังนี้

1.3.1 องค์ประกอบของการผลิตสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1) บทนำ ประกอบด้วย

คำนำ เป็นส่วนที่แสดงจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนรู้ว่าเมื่อศึกษาเอกสารจบแล้ว ผู้เรียนจะแสดงความเจริญงอกงามเป็นพฤติกรรมที่วัดได้อย่างไรบ้าง พฤติกรรมที่ผู้เรียนจะได้รับนี้ต้องเป็นเป้าหมายที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังใช้แสดงจุดมุ่งหมายของบทเรียน เพื่อบอกให้ผู้เรียนรู้ว่าเมื่อเรียนจบแล้ว ตนจะได้รับสิ่งใดจากการเรียนหรือใช้แสดงจุดมุ่งหมายของการจัดทำสื่อการเรียน ลักษณะของชุดการเรียน คำแนะนำวิธีเรียน หรือวิธีใช้ชุดการเรียนชนิดนั้นอย่างสังเขปได้อีกด้วย

คำชี้แจงหรือกิจกรรมสำหรับผู้เรียน จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนทราบบทบาทหน้าที่ของตนเอง แนะนำวิธีการเรียนด้วยตนเอง และข้อปฏิบัติที่ผู้เรียนจะต้องดำเนินการศึกษาตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด จึงจะบรรลุจุดมุ่งหมายของชุดฝึกอบรมนั้น ๆ

สารบัญ คือ บัญชีรายชื่อเรื่องทั้งหมดที่ปรากฏในเอกสารฝึกอบรมนั้นๆ โดยกำหนดตามหน้าที่เรื่องนั้นปรากฏอยู่

2) เนื้อหา

การกำหนดเนื้อหาจะต้องพิจารณาจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้อย่างชัดเจน จากนั้นจึงนำจุดประสงค์การเรียนรู้มาจัดทำโครงสร้างของเนื้อหาโดยแบ่งเป็นหน่วยการเรียนหรือแบ่งเป็นบท เป็นชุด ตามที่กำหนดไว้ในบทนำ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้นี้ ควรเป็นไปตามขั้นตอนหรือตามลำดับเนื้อหาจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก จากเรื่องใกล้ตัวไปสู่เรื่องที่ไกลตัว ไม่ควรกระโดดข้ามขั้นไปมาตามใจชอบของผู้จัดทำ และเพื่อให้งานเขียนนั้นมีคุณภาพ มีเนื้อหาสาระที่สมบูรณ์น่าสนใจ องค์ประกอบในการพิจารณาวางแผนจัดทำโครงสร้างของเนื้อหาประกอบด้วย

(1) การกำหนดเนื้อหา เป็นประโยชน์สูงสุดแก่ผู้อ่าน จำเป็นต้องมีความรู้และมีข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวมากพอ จะทำให้งานเขียนนั้นมีเนื้อหาสาระที่สมบูรณ์ น่าสนใจ และต้องกำหนดองค์ประกอบของข้อมูลต่าง ๆ ให้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการจัดทำสื่อได้แก่ การ

กำหนดรูปแบบในการเขียน การกำหนดภาพประกอบและชนิดของภาพประกอบ การกำหนดลักษณะการจัดหน้าและการจัดรูปเล่ม เป็นต้น

(2) การกำหนดคุณสมบัติและระดับของผู้อ่าน เพื่อให้การเรียนนั้นสามารถสื่อสารได้ตรงกับระดับของผู้อ่าน รวมถึงการเลือกใช้คำ ประโยค ข้อความและความสั้นยาวของเนื้อหา

(3) การกำหนดวัตถุประสงค์ในการเขียน กรอบหรือขอบเขตของการเรียนต้องกำหนดให้ชัดเจน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเขียนเนื้อหาให้ตรงตามประเด็นสำคัญ ๆ ที่กำหนดไว้ การกำหนดวัตถุประสงค์นอกจากจะเป็นเครื่องมือช่วยกำกับผู้เขียนแล้ว ยังเป็นเครื่องมือสำหรับตรวจสอบความสอดคล้อง และความสมบูรณ์ของเนื้อหาให้เป็นไปตามกรอบที่กำหนด และเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้อ่านทราบว่าควรมุ่งความสนใจไปที่ประเด็นใด หรือต้องการให้ผู้อ่านเกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องใด เป้าหมายของการอ่านคืออะไร ซึ่งจะทำให้การอ่านมีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนมากยิ่งขึ้น

(4) การกำหนดหัวข้อเรื่องหรือหัวเรื่อง ควรเป็นประโยคหรือวลีบอกเล่ามีความน่าสนใจ น่าอ่าน เข้าใจง่าย เนื้อหาครอบคลุมเรื่องราวทั้งหมดที่จะเขียนและตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ส่วนชื่อเรื่องที่จะเขียน ควรมีการกำหนดไว้ล่วงหน้าให้สอดคล้องกับหัวเรื่องและขอบข่ายเนื้อหาที่กำหนดไว้ในโครงสร้างเนื้อหา และจะต้องสื่อให้ผู้อ่านคาดคะเนได้ว่าเนื้อหาภายในเป็นเรื่องอะไร ชื่อเรื่องที่ดีต้องมีความน่าสนใจ สะดุดตาและใจ ช่วยให้เปิดอ่าน สั้นกะทัดรัด ใช้คำน้อย ชัดเจน ไม่มีคำเกินความจำเป็น และไม่ใช้ตัวย่อ

สำหรับในส่วนของเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียน บท หรือชุดที่กำหนดขึ้นจะต้องประกอบด้วย

ความคิดรวบยอด ควรบอกให้ทราบหลักการและเหตุผลของการเรียนเนื้อหาของหน่วยการเรียน ความคิดรวบยอดของเนื้อหาในหน่วยการเรียน ซึ่งผู้จัดทำสามารถคิดขึ้นเองให้เหมาะสมกับเนื้อหานั้น ๆ ได้

จุดประสงค์ทั่วไป ต้องเป็นจุดประสงค์ที่แสดงให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ชัดเจนขึ้น หลังจากศึกษาจนจบแล้วจะได้รับความรู้เรื่องใด หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างไร และถ้าต้องการย้ำวิธีการเรียนให้ครบตามขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้องชัดเจนและสามารถเรียนได้บรรลุตามเป้าหมาย ซึ่งอาจใช้การบอกวิธีการเรียนของหน่วยการเรียนหรือบทเรียนซ้ำก็ได้

แบบทดสอบประเมินผลก่อนและหลังเรียน ควรเป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะเป็นแบบทดสอบตนเอง ที่ผู้เรียนสามารถทราบผลการทดสอบได้โดยตรวจคำตอบหลังจากที่ทำ

แบบทดสอบเสร็จ แบบทดสอบก่อนเรียนเป็นแนวทางให้ผู้เรียนทราบว่าวัตถุประสงค์ใดที่ได้เรียนรู้หรือทราบมาแล้ว กิจกรรมใดที่สามารถข้ามไป โดยไม่ต้องเสียเวลาเรียนในสิ่งที่รู้แล้วซ้ำอีก นอกจากนี้ยังใช้เป็นเครื่องมือทดสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนได้อีกด้วย

เนื้อหา กิจกรรมการเรียน และสื่อการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และบรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ เนื้อหา กิจกรรมและสื่อการเรียน ซึ่งจะอยู่ในหน่วยการเรียนแต่ละชุด มีข้อพิจารณาดังนี้

ลักษณะสื่อ โดยทั่วไปที่ใช้ควรมีความหลากหลาย สามารถใช้ได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้และเหมาะสมกับเนื้อหา ประสบการณ์ของผู้เรียน ลักษณะการตอบสนองของผู้เรียนที่คาดว่าจะได้รับ สามารถจัดหาหรือจัดทำขึ้นได้ไม่ยากนัก อาจทำในลักษณะ เช่น เป็นหนังสือให้ความรู้ต่าง ๆ แบบตำราเรียน เป็นหนังสืออ่านเพิ่มเติม หรือเป็นหนังสือให้ความรู้สั้น ๆ เป็นต้น

ลักษณะเนื้อหา ขอบเขตของเนื้อหาหรือเค้าโครงเนื้อหา จะต้องระบุให้ผู้เรียนทราบระดับความยากง่ายของเนื้อหา รวมถึงเป็นตัวกำหนดจำนวน ขนาดและลำดับการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนด้วย ส่วนแนวทางการนำเสนอเนื้อหา ต้องสอดคล้องกับสื่อที่กำหนดไว้ และควรใช้หลายวิธีประกอบกัน เช่น ใช้ภาพ (ภาพวาด ภาพถ่าย) ช่วยอธิบายเนื้อหา แต่งเรื่องราว มีตัวละคร มีพูดโต้ตอบ ใช้การ์ตูนหรือภาพวาดลายเส้นตลกขบขันช่วย มีแผนภูมิ กราฟ สถิติ ช่วยในการขยายข้อมูลให้ชัดเจน เป็นต้น สำหรับภาษาที่ใช้ในการเขียนเนื้อหา ควรเป็นภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ต้องตีความ สั้นกะทัดรัด ไม่วกวนสับสน เขียนถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ เป็นภาษาเขียนที่ดี เหมาะสมกับแนวการเขียนหรือวิธีนำเสนอเนื้อหา

ลักษณะกิจกรรม กิจกรรมการเรียน เป็นชุดของประสบการณ์ที่ได้จัดเตรียมขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ กิจกรรมนี้ควรเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกได้ตามความสนใจ ตามความสามารถ กิจกรรมที่กำหนดให้ผู้เรียนเลือกนี้อาจจะมีทั้งกิจกรรมการเขียน การอ่าน การพูด การดู การอภิปราย ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดให้เรียนและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนชุดนั้นด้วย กิจกรรมนี้อาจจะจัดในรูปแบบใบงาน แบบฝึกหัด งานตามสั่ง ฯลฯ หลังการทำกิจกรรมในบางครั้งหลังจบกิจกรรมแต่ละกิจกรรม อาจมีแบบฝึกหัดหรือข้อทดสอบตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนดูความก้าวหน้าของตนเอง หรือทดสอบว่าตนเองผ่านจุดประสงค์นั้น ๆ หรือไม่

3) บทสรุป

เป็นส่วนที่แสดงให้ผู้เรียนทราบว่า ได้เรียนรู้สิ่งใดมาบ้างโดยสรุป เป็นการย้ำสาระสำคัญของบทเรียนหรือชุดการเรียนตามจุดประสงค์ของหน่วยการเรียนนั้น ๆ อีกครั้งหนึ่งก่อนจะขึ้นสู่บทเรียนใหม่ การเรียนใหม่ หรือกิจกรรมใหม่ ในส่วนนี้อาจมีคำชมเชย การกล่าวเกริ่นถึงบทเรียน ชุดการเรียน หรือกิจกรรมของบทต่อไปบ้างเล็กน้อย เพื่อเป็นการจูงความสนใจของผู้เรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ชุดฝึกอบรมด้วยวิธีการศึกษาทางไกล ควรประกอบด้วย 3 ส่วน คือ บทนำ เนื้อหา และบทสรุป

นอกจากนี้ สุเทพ หุ่นสวัสดิ์ (2540 : 26-27) กล่าวถึง ชุดฝึกอบรมว่าโดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ไปนี้

1) วัตถุประสงค์การฝึกอบรม ในวัตถุประสงค์จะระบุว่า เมื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรมผ่านการฝึกอบรมแล้วควรจะมีพฤติกรรมเช่นใด พฤติกรรมต่าง ๆ ดังกล่าวที่แสดงออกจะเป็นผลจากการเรียนรู้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมควรระบุในลักษณะของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม คือ สามารถวัดได้ สังเกตได้

2) เนื้อหาของการฝึกอบรม เป็นเรื่องราวหรือกิจกรรมที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะต้องกระทำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้

3) วิธีการฝึกอบรม หมายถึง วิธีการที่ใช้ในการฝึกอบรม เพื่อให้ผู้รับการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งมีหลายวิธีคือ

ก. การศึกษาด้วยตนเอง หมายถึง การฝึกอบรมที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถศึกษาด้วยตนเองโดยทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ตามที่ระบุไว้ในคู่มือการบรรยาย เป็นการฝึกอบรมที่ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ฟังการบรรยายจากวิทยากรที่จัดให้ตลอดระยะเวลาการฝึกอบรม

ข. ใช้ทั้งสองวิธีประกอบกัน คือมีทั้งการบรรยายจากวิทยากร และให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมศึกษาเองบางส่วน

4) สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกอบรม หมายถึง สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ใช้ในการฝึกอบรม เช่น วีดิทัศน์ สไลด์ แผ่นภาพโปร่งใส คู่มือ แบบฝึกหัด เอกสารที่เกี่ยวข้องและอุปกรณ์ที่อาจมี

5) การประเมินผลการฝึกอบรม หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ในการฝึกอบรมว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์เพียงใด เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ซึ่งสามารถวัดได้หลายวิธี เช่น การสังเกต สัมภาษณ์ หรือใช้แบบทดสอบ

ทั้งนี้การประเมินผลการฝึกอบรมจะนิยมทำการประเมินความพึงพอใจด้วยเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำเสนอภาพรวมของการฝึกอบรมและเพื่อการปรับปรุงแก้ไขการฝึกอบรมให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.4 ขั้นตอนการผลิตชุดฝึกอบรม

การผลิตชุดฝึกอบรมด้วยวิธีการศึกษาทางไกล มีขั้นตอนและกระบวนการผลิตเช่นเดียวกับชุดฝึกอบรมทั่วไป (Pareek and Roa. 1980 : 1 อ้างถึงในสมคิด พรมจุ้ย และคณะ 2548 : 21-22) โดยมีขั้นตอนในการพัฒนาชุดฝึกอบรม ดังนี้

1) การระบุปัญหาในเรื่องระดับความสามารถของคนหรือองค์กร ต้องเป็นปัญหาที่วิเคราะห์แล้วว่ามีความจำเป็นต้องแก้ไขและสามารถแก้ไขได้ด้วยการฝึกอบรม

2) การกำหนดแนวทาง รูปแบบและเทคนิคในการฝึกอบรม ต้องเหมาะสมกับวิธีการฝึกอบรม

3) การระบุความจำเป็นในการฝึกอบรม ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ให้ตรงกับปัญหาและความจำเป็นในการฝึกอบรม

4) การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรม ต้องกำหนดแนวทางการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ตรงกับปัญหาและความจำเป็นในการฝึกอบรม

5) การกำหนดวัตถุประสงค์ต้องเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากจะทำให้สามารถกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงความจำเป็นในการฝึกอบรมเป็นสำคัญ

6) การคัดเลือกเนื้อหา จะต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเป็นสิ่งใหม่ และเป็นที่สนใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยพิจารณาจากวัยและระดับความรู้เดิม

7) การเลือกกิจกรรมการเรียนหรือประสบการณ์การเรียน นอกจากจะต้องเป็นการส่งเสริมให้บรรลุวัตถุประสงค์แล้ว ประสบการณ์ที่จัดให้จะต้องน่าสนใจและเป็นการส่งเสริมกันระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้หลายทาง ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่สามารถลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

8) การเลือกสื่อในการฝึกอบรม สื่อนับเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการถ่ายทอดสิ่งต่างๆ จากผู้พูดไปยังผู้ฟัง สื่อที่ดีจะช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เข้ารับการฝึกอบรม การจะนำสื่อประเภทใดมาใช้ต้องพิจารณาถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการ

ฝึกอบรม ประโยชน์หรือความสำคัญของเนื้อหาสาระของสื่อ ความถูกต้อง ความน่าสนใจ ความทันสมัย ความน่าเชื่อถือ ความเหมาะสมในการนำมาใช้ร่วมกับกิจกรรมการฝึกอบรม ลักษณะของการนำเสนอ วิธีการนำเสนอ คุณภาพด้านการผลิต มีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด และที่สำคัญคือ สื่อนั้นจะต้องผ่านการทดลองและได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้รู้

9) การประเมินสื่อ จะพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมเป็นเกณฑ์พิจารณาว่าสามารถทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด เพื่อจะได้ทราบว่าสื่อนั้นมีความเหมาะสมเพียงใด ควรปรับปรุงหรือไม่ อย่างไร

10) การดำเนินการฝึกอบรม เป็นขั้นนำชุดฝึกอบรมที่พัฒนาไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบเนื้อหา กิจกรรมการฝึกอบรม วิธีการฝึกอบรมและสื่อ ว่าเป็นไปตามขอบเขตที่กำหนดไว้หรือไม่ และสามารถทำให้ผู้รับการฝึกอบรมบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เพียงใด

11) การประเมินเพื่อศึกษาว่าผู้รับการอบรมมีความรู้ ทักษะเพิ่มขึ้นหรือมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมที่ตั้งไว้หรือไม่ เพียงใด

นอกจากนี้ นิพนธ์ ศุขปรีดี (2537 : 169) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดฝึกอบรมไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดวัตถุประสงค์การฝึกอบรม โดยการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อให้ทราบถึงผลที่จะได้จากการอบรมว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

2) จัดลำดับสาระการนำเสนอ โดยพิจารณาจากหลักสูตรฝึกอบรม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การกำหนดขอบข่ายของเนื้อหาการฝึกอบรม และการจัดลำดับประสบการณ์การฝึกอบรม

3) ผลิตชุดฝึกอบรม เป็นการจัดกิจกรรมการฝึกอบรม โดยคำนึงถึงหลักการทางปรัชญา จิตวิทยา และสังคมวิทยาทางการศึกษา

4) เลือกสื่อชุดฝึกอบรมที่ช่วยให้ประสบการณ์มีลักษณะเป็นรูปธรรมสูงขึ้น โดยพิจารณาการตอบสนองวัตถุประสงค์ การตอบสนองผู้เข้ารับการฝึกอบรม และเหมาะสมกับประสบการณ์เดิมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

5) ประเมินชุดฝึกอบรม โดยมีขอบข่ายการประเมินในด้านวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ การประเมินก่อนเข้ารับการฝึกอบรม ยุทธศาสตร์การฝึกอบรม สถานที่ เวลา และสื่อฝึกอบรม

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกอบรม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกอบรม ในช่วงปี 2548-2552 ส่วนใหญ่เป็นการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมทางไกล และชุดฝึกอบรมทางไกล ดังนี้

พัชรี ผลโยธินและคณะ(2548) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมทางไกล เรื่อง นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดฝึกอบรมและทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล ผลการวิจัย พบว่า ชุดฝึกอบรมทางไกลประกอบด้วย 1) เอกสารชุดฝึกอบรมทางไกล มีเนื้อหาจำนวน 3 หน่วยแบ่งเป็น 20 เรื่อง และ 2) คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการประกอบด้วย โครงการฝึกอบรมเชิงการปฏิบัติงาน แผนกิจกรรมการฝึกอบรม ชุดกิจกรรมภาคปฏิบัติทั้งหมด 2 กิจกรรม

ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกลพบว่า ความรู้ของผู้เข้ารับการอบรมหลังการฝึกอบรม เรื่อง นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์สูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับหัวข้อวิชาในการอบรม พบว่า ก่อนการฝึกอบรมมีความรู้อยู่ในระดับน้อย หลังการฝึกอบรมได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้นในระดับมาก เนื้อหาที่นำเสนอครอบคลุมหัวเรื่องที่บรรยาย เวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมและการนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ด้านความคิดเห็นที่มีต่อวิทยากร พบว่า วิทยากรมีบุคลิกภาพเหมาะสมดี มีความสามารถสร้างบรรยากาศและเทคนิคในการถ่ายทอดความรู้อยู่ในระดับมาก สื่อประกอบการบรรยายเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม รวมทั้งการเปิดโอกาสซักถามและแสดงความคิดเห็น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อการฝึกอบรม พบว่า เอกสารการฝึกอบรมทางไกล และกรณีตัวอย่างการจัดการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีความเหมาะสมระดับมากในด้านการนำเสนอชัดเจน ภาษาที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย และเนื้อหาสาระมีความเหมาะสมสำหรับคู่มือการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ในด้านการนำเสนอชัดเจน กิจกรรมที่ให้ฝึกปฏิบัติ เนื้อหาสาระอ่านเข้าใจง่าย มีความเหมาะสมในระดับมาก ส่วนเวลาที่ใช้การอบรม กิจกรรมภาคปฏิบัติและวิธีการฝึกอบรมมีความเหมาะสมในระดับมาก รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงานได้ในระดับมาก

ลัดดาวรรณ ณ ระนองและคณะ (2548) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมทางไกลเรื่องระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนในสถานศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล และทดลอง

ใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกอบรมทางไกลประกอบด้วย เอกสารการฝึกอบรมทางไกลมีเนื้อหา 7 ตอน และชุดกิจกรรมฝึกปฏิบัติประกอบด้วย กรณีตัวอย่างและการศึกษาจำนวน 7 เรื่อง ส่วนผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมพบว่า คะแนนจากการทดสอบความรู้หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรมเกี่ยวกับสภาพการอบรมพบว่า บรรยากาศการฝึกอบรม สื่อและอุปกรณ์ในการฝึกอบรม ความชัดเจนในการบรรยาย/ชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมของวิทยากร กิจกรรมภาคปฏิบัติ เอกสารชุดฝึกอบรม ความพึงพอใจในการฝึกอบรมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ส่วนระยะเวลาในการฝึกอบรมมีความเหมาะสมระดับปานกลาง

สมคิด พรมจุ้ยและคณะ(2548) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมทางไกล เรื่อง การกำกับ ติดตามและประเมินผลงานสำหรับหน่วยงานภาครัฐจังหวัดนนทบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล และการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง การกำกับ ติดตาม และประเมินผลงานสำหรับหน่วยงานภาครัฐจังหวัดนนทบุรี ผลการวิจัย พบว่า

1. ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง การกำกับ ติดตาม และประเมินผลงานสำหรับหน่วยงานภาครัฐประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนแรก เป็นเอกสารการฝึกอบรม มี 3 หน่วย 26 เรื่อง นำเสนอเนื้อหาความรู้ด้านแนวคิดเกี่ยวกับนโยบาย กระบวนการพัฒนาแผนงานและโครงการ กรณีตัวอย่างการพัฒนาแผนงานและโครงการ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพของงาน การกำกับติดตามงาน กรณีศึกษาการกำหนดตัวชี้วัดประสิทธิภาพงานและการกำกับติดตามงาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประเมินผลการดำเนินงาน รูปแบบและแนวคิดการประเมินผลงาน หลักการและแนวปฏิบัติในการประเมินผลการดำเนินงาน ส่วนที่สองเป็นกรณีตัวอย่างงานประเมินแผนงานและโครงการ นำเสนอกรณีตัวอย่าง 5 เรื่อง คือ การประเมินโครงการพัฒนาสู่ผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2540-2544) การประเมินแผนพัฒนาการกีฬาแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2531-2539) การติดตามและประเมินผลการฝึกอบรมหลักสูตรการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน/อาคาร การประเมินผลโครงการเงินกู้รัฐบาลเดนมาร์ก : โครงการปรับปรุงรูปแบบโครงสร้างสถานศึกษาเกษตรและการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมนักวิจัย และส่วนที่สามเป็นคู่มือการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการนำเสนอเนื้อหาสาระเกี่ยวกับโครงการฝึกอบรม แผนกิจกรรมการศึกษา และชุดกิจกรรมการกำกับติดตาม และประเมินผลงาน ที่ให้ ผู้เข้ารับการอบรมได้ฝึกภาคปฏิบัติ ทั้งหมด 11 กิจกรรม

2. ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล มีดังนี้

2.1 ความรู้ของผู้เข้ารับการอบรม จากการประเมินความรู้ของผู้เข้ารับการ อบรม พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ด้านการการกำกับ ติดตาม และประเมินผลงานหลังอบรมสูงกว่าก่อนการอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อการฝึกอบรม พบว่า สภาพการอบรมในด้านห้องประชุม ความสะดวกในการติดต่อสื่อสาร การต้อนรับของเจ้าหน้าที่ และสถานที่จัดอบรมมีความเหมาะสมในระดับมาก หัวข้อวิชาในการอบรม ก่อนการอบรมผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้อยู่ในระดับน้อย หลังการฝึกอบรมได้รับความรู้เพิ่มขึ้นในระดับมาก

ชุดฝึกอบรมทางไกลที่ประกอบด้วยเอกสารการฝึกอบรม กรณีตัวอย่างงานประเมินแผนงานและโครงการ และคู่มือการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ มีความเหมาะสมในระดับมากในด้านการนำเสนอชัดเจน ภาษาที่ใช้อ่านเข้าใจง่าย เวลาที่ใช้ในการบรรยาย กิจกรรมภาคปฏิบัติ และวิธีการฝึกอบรม มีความเหมาะสมระดับมาก

ส่วนความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของเอกสารชุดฝึกอบรมจากการสัมภาษณ์ พบว่า ชุดฝึกอบรมมีความสามารถในการศึกษาได้ด้วยตนเอง มีการใช้ภาษาเขียนที่ค่อนข้างเข้าใจได้ง่าย การนำเสนอเนื้อหาแต่ละเรื่องมีความเหมาะสม ตัวอย่างที่นำเสนอมีความชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย เนื้อหามีความทันสมัย สามารถนำไปปฏิบัติได้ ควรมีการฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมได้นำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการประเมินแผนงานและโครงการจริง และนำผลการประเมินมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันอย่างต่อเนื่อง

ประภาส พิมพ์ทอง (2548) ได้สร้างชุดฝึกอบรม เรื่อง การพัฒนาความรู้พื้นฐานการวิจัยในชั้นเรียน สำหรับข้าราชการครู สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายโสธร เขต 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดฝึกอบรมเรื่อง การพัฒนาความรู้พื้นฐานการวิจัยในชั้นเรียนสำหรับข้าราชการการครูในเขตพื้นที่การศึกษายโสธร เขต 1 2) หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมที่จัดทำขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 : 80 และ 3) เปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการศึกษาชุดฝึกอบรม ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกอบรมเรื่อง การพัฒนาความรู้พื้นฐานการวิจัยในชั้นเรียนสำหรับข้าราชการครูสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายโสธร เขต 1 มี 7 เล่ม คือ เล่มที่ 1 ชื่อเรื่อง ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ เล่มที่ 2 สมมติฐาน ขอบเขตและประโยชน์ เล่มที่ 3 ข้อตกลงเบื้องต้น นิยามศัพท์และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เล่มที่ 4 วิธีดำเนินการ ปฏิทินปฏิบัติงานและเอกสารอ้างอิง เล่มที่ 5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เล่มที่ 6 คู่มือการใช้ชุดฝึกอบรมด้วย

ตนเอง และเล่มที่ 7 แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนและหลังการศึกษาชุดฝึกอบรม 2) ชุดฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.59 : 86.87 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80 : 80 3) คะแนนทดสอบวัดความรู้ก่อนและหลังการศึกษาชุดฝึกอบรมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนทดสอบวัดความรู้หลังการศึกษาชุดฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการศึกษาชุดฝึกอบรม

สมคิด พรมจุ้ยและคณะ (2549) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมทางไกล เรื่อง การประเมินหลักสูตรสถานศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดฝึกอบรมและทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง การประเมินหลักสูตรสถานศึกษา ผลการวิจัย พบว่าชุดฝึกอบรมทางไกล ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นเอกสารชุดฝึกอบรมทางไกล มีเนื้อหาจำนวน 2 หน่วย 16 เรื่อง โดย หน่วยที่ 1 การพัฒนาหลักสูตร นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร และกระบวนการพัฒนาหลักสูตร หน่วยที่ 2 การประเมินหลักสูตรสถานศึกษา นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประเมินหลักสูตร รูปแบบและแนวคิดการประเมินหลักสูตร และหลักการและแนวปฏิบัติในการประเมินหลักสูตร ส่วนที่ 2 เป็นกรณีตัวอย่างงานประเมินหลักสูตร จำนวน 3 เรื่อง และส่วนที่ 3 เป็นคู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การประเมินหลักสูตรสถานศึกษา ประกอบด้วย โครงการฝึกอบรมเชิงการปฏิบัติงาน แผนกิจกรรมการฝึกอบรม ชุดกิจกรรมภาคปฏิบัติทั้งหมด 8 กิจกรรม ประกอบด้วย กิจกรรม 1 วิพากษ์กรณีตัวอย่างการกำหนดมาตรฐานด้านการวัดและประเมินผลในสถานศึกษา กิจกรรม 2 วิเคราะห์และกำหนดมาตรฐานหลักสูตรสถานศึกษา กิจกรรม 3 วิพากษ์กรณีตัวอย่างกรอบแนวทางการประเมินหลักสูตร กิจกรรม 4 ออกแบบการประเมินหลักสูตรสถานศึกษา กิจกรรม 5 วิพากษ์กรณีตัวอย่างการกำหนดรายการเครื่องมือ กิจกรรม 6 กำหนดรายการเครื่องมือและร่างเครื่องมือออกแบบเก็บรวบรวมข้อมูล กิจกรรม 7 วิพากษ์กรณีตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลในการประเมินหลักสูตร และ กิจกรรม 8 กำหนดโครงร่างรายงานการประเมินและวิพากษ์บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล พบว่า ความรู้ของผู้เข้ารับการอบรม ภายหลังการฝึกอบรม มีคะแนนสูงกว่าก่อนฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความคิดเห็นเกี่ยวกับหัวข้อวิชาและวิทยากร ผู้เข้ารับการอบรมส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นว่าเกี่ยวกับหัวข้อวิชาในการอบรมครั้งนี้พบว่า ก่อนการฝึกอบรมมีความรู้อยู่ในระดับน้อย หลังการฝึกอบรมได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้นในระดับมาก เนื้อหาที่นำเสนอครอบคลุมหัวเรื่องที่บรรยาย เวลาที่ใช้ในการฝึกอบรมและการนำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติงาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

นฤมล ตันธสุรเศรษฐ์และคณะ (2551) ได้พัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่องการสืบค้นสารสนเทศเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกลและทดลองใช้และประเมินชุดฝึกอบรมทางไกล ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกอบรมทางไกลประกอบด้วยเนื้อหา 3 หน่วย คือ สารสนเทศกับวิชาชีพครู ครูกับการสืบค้นสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอน และครูกับการสืบค้นสารสนเทศเพื่อการพัฒนาตนและวิชาชีพและผลสัมฤทธิ์หลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม

นิธิพัฒน์ เมฆขจร และลัดดาวรรณ ณ ระนอง (2552) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมทางไกลเรื่องระบบบริการปรึกษาสำหรับครูที่ปรึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกลทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล และประเมินผลการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกอบรมทางไกลมีคุณภาพตามการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 2) ภายหลังการอบรมผู้เข้ารับการอบรมมีคะแนนความรู้ เจตคติและทักษะในเรื่องระบบบริการปรึกษาสูงขึ้นกว่าก่อนการอบรม และ 3) ผู้เข้ารับการอบรมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบรรยากาศการฝึกอบรม ระยะเวลาการฝึกอบรม สื่อและอุปกรณ์ในการฝึกอบรม สถานที่ฝึกอบรม ความชัดเจนในการบรรยาย/ชี้แจงการปฏิบัติกิจกรรมของวิทยากร กิจกรรมภาคปฏิบัติการฝึกอบรม การมีโอกาสในการแสดงความคิดเห็น/แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่มเอกสารชุดฝึกอบรมในส่วนของการแบ่งตอน แบ่งเรื่อง ภาษาที่ใช้ชัดเจนและเหมาะสมตัวอย่างที่ใช้ ความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรม การนำความรู้ไปใช้ในการให้การปรึกษาสำหรับครูที่ปรึกษา ความพึงพอใช้ต่อการฝึกอบรมครั้งนี้และความชื่นชอบของวิธีการฝึกอบรมแบบนี้อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนความเหมาะสมในงานกิจกรรมฝึกปฏิบัติและเนื้อหาสาระที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจอยู่ในระดับมาก

ลัดดาวรรณ ณ ระนอง และนิธิพัฒน์ เมฆขจร (2552) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมทางไกลเรื่องพื้นฐานการให้การปรึกษาครอบครัวสำหรับครูที่ปรึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล ทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล และประเมินผลการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกอบรมทางไกลมีคุณภาพตามการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิโดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 2) ภายหลังการอบรมผู้เข้ารับการอบรมมีคะแนนความรู้ในเรื่อง พื้นฐานการให้คำปรึกษาครอบครัวสูงกว่าก่อนการอบรม

อุษาวดี จันทรสนธิ (2552) ทำการวิจัยพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกลเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกลในการพัฒนาสมรรถนะครูด้านจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และ2) ทดลองใช้และประเมินการใช้ชุดฝึก

อบรมทางไกลในการพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยเลือกการพัฒนาสมรรถนะครูด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาตร์โดยวิธีแก้ปัญหา กรอบแนวคิดทฤษฎีของการวิจัยประกอบด้วยหลักการ 5 ประการ คือ 1) การเปิดโอกาสให้ครูคณิตศาสตร์คิดไตร่ตรองความเชื่อเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 2) การใช้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นศูนย์กลางให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาคณิตศาสตร์และหลักการการเรียนการสอน 3) การใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์และกระบวนการใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในการพัฒนาความคิดรวบยอดและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 4) การเปิดโอกาสให้ครูได้เรียนรู้การแก้ปัญหาร่วมกันในกลุ่มย่อยในกิจกรรมปฏิสัมพันธ์เผชิญหน้า และ5) การนำความรู้และประสบการณ์ใหม่ไปสู่การปฏิบัติจริงในชั้นเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. การประเมินความต้องการจำเป็นเกี่ยวกับสมรรถนะครูคณิตศาสตร์ด้านการจัดการเรียนการสอน สมรรถนะสองอันดับแรกที่ครูต้องการได้รับการพัฒนาได้แก่ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

2. คุณภาพของเอกสารชุดฝึอบรมทางไกลตามทัศนะของผู้ทรงคุณวุฒิมีคุณภาพในระดับดีมากในด้านความชัดเจนและครอบคลุมแนวคิดของการแก้ปัญหา การกำหนดปัญหา การออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา การประเมินผลการเรียนรู้ และการเปิดโอกาสให้ครูได้ไตร่ตรองความเชื่อของตนเองเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

3. เอกสารชุดฝึกอบรมยังไม่มีอิทธิพลมากพอที่จะเปลี่ยนแปลงความเชื่อเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของครู กล่าวคือ ครูยังไม่มั่นใจในความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ครูยังไม่มั่นใจว่าตนเองเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างถ่องแท้และลึกซึ้ง ครูยังไม่มั่นใจว่าการแก้ปัญหาเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตามเอกสารชุดฝึกอบรมช่วยให้ครูเปลี่ยนมุมมองเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในด้าน ปัญหาคณิตศาสตร์ต่างจากโจทย์แบบฝึกหัด ความพยายามของบุคคลช่วยเพิ่มความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้ และคณิตศาสตร์มีคุณค่าต่อชีวิตประจำวัน

4. การฝึกอบรมทางไกลช่วยให้ครู 16 คนจาก 25 คน ประสบผลสำเร็จในการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา และครูได้ประจักษ์ถึงคุณค่าของการสอนแบบนี้จากการสังเกตผู้เรียนและจากการอ่านบันทึกเชิงไตร่ตรองของผู้เรียน ครูรายงานว่าผู้เรียนสามารถค้นพบยุทธวิธีคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองและผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์

5. ครูมีความพึงพอใจมากที่สุดต่อประมวลสาระ แนวการศึกษา และกิจกรรมปฏิสัมพันธ์แบบเผชิญหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้ประสบการณ์จริงในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและนำไปใช้กับนักเรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดฝึกอบรม มีข้อค้นพบที่สอดคล้องกันคือ ในการเปรียบเทียบความรู้ของผู้เข้ารับการอบรมระหว่างก่อน และหลังการใช้ชุดฝึกอบรมผลการวิจัยพบว่า ความรู้ของผู้เข้ารับการอบรมภายหลังการฝึกอบรมมีคะแนนสูงกว่าก่อนฝึกอบรม