

การวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยี

ดร.เฉลิมศักดิ์ นามเชียงใต้

1. ความนำ

การวิจัยเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะต้องนำมาใช้ในการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ สามารถหาคำตอบในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตรวจสอบงาน ปรับปรุงงานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะด้านการศึกษา การบริหารจัดการเรียนการสอนและการพัฒนานวัตกรรม การพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษานำไปใช้ในทุกระดับ และกำลังดำเนินการส่งเสริมอยู่ในปัจจุบัน การลงทุนของรัฐด้านการวิจัยและการพัฒนาได้มีส่วนมีแนวโน้มที่ชัดเจน เช่น ในปีงบประมาณ 2556 มีการจัดงบประมาณอยู่ที่ร้อยละ 0.47 ต่อ GDP และเพิ่มเป็นร้อยละ 1 ต่อ GDP ในปีงบประมาณ 2559 (ส.ว.ก.น. ,2559) โดยแท้จริงแล้วการวิจัยและการพัฒนาถือเป็นระเบียบวิธีของการทำงานตามปกติ มีการเสาะแสวงหาคำตอบและทางเลือก ทดลองการแก้ปัญหา สร้างทางเลือก วิเคราะห์ ปรับปรุงให้เกิดผลดีต่อผลิตภัณฑ์และการปฏิบัติงาน

การจัดการเรียนการสอนของอาชีวศึกษา มีสอนอยู่หลากหลายหลักสูตร หลายระดับ ตลอดจนจัดให้มีการส่งเสริมการเรียนการสอน พัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ และทักษะขั้นสูง มีประสบการณ์ ในการประกอบอาชีพ นอกจากนั้นยังจัดเวทีในการประกวดผลผลิต สิ่งประดิษฐ์ระดับภูมิภาคและระดับประเทศซึ่งเป็นเวทีให้นักเรียน นักศึกษา ครู อาจารย์ แสดงความรู้ความสามารถทักษะการประกอบอาชีพได้เป็นอย่างดี

2. ความหมายของการวิจัยพัฒนาทางเทคโนโลยี

การวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีมีคำที่เกี่ยวข้องอยู่ 3 คำ คือ การวิจัย การพัฒนาและเทคโนโลยี ซึ่งผู้เขียนขอสรุปจากผู้รู้หลายท่าน อาทิ วิโรจน์ สารรัตน์[1] บุญชม ศรีสะอาด [2] กิตติยา วงษ์ขันธ์ [3] ทิศนา ขัมมณี [4] และวาโร เพ็งสวัสดิ์ [5] เป็นต้นดังนี้

เทคโนโลยี หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ อันก่อให้เกิดผลผลิต อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องจักร รวมทั้งการพัฒนากระบวนการและวิธีการต่าง ๆ ให้ผลผลิตและกระบวนการทำงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คำสองคำนี้ใช้ควบกัน มีบทบาทเพิ่มขึ้นมากในปัจจุบัน สามารถสร้างนวัตกรรม (Innovation) ความรู้ใหม่ วิธีการใหม่กระบวนการผลิตใหม่ ๆ เกิดผลทั้งประสิทธิภาพ ประสิทธิผล โดยรวมแล้วการวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีเป็นกระบวนการหาคำตอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างความกระจ่างในการแก้ปัญหานำกลยุทธ์ทางระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology) นำมาดำเนินการ มาทดสอบภาคสนามและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากภาคสนามหรือภาคทดลองมาปรับปรุงรูปแบบการทำงานหรือผลผลิตให้ดียิ่งขึ้น

สำหรับความหมายวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีถือเป็นการวิจัยเชิงทดลองพัฒนาต้นแบบสิ่งประดิษฐ์อุปกรณ์รูปแบบการทำงานนำไปทดลองเพื่อตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น นวัตกรรมเป็นตัวแปรต้น ดัชนีชี้วัดคุณภาพเป็นตัวแปรตาม ถ้าได้ผลนำมาปรับปรุงขยายผลตรวจสอบซ้ำ ผลผลิตในการพัฒนามี 2 ประเภท

1. ประเภทวัตถุเป็นชิ้น เช่น อุปกรณ์ชิ้นงาน สื่อการสอน ชุดการสอน คู่มือการปฏิบัติงาน ฯลฯ
2. ประเภทวิธีการดำเนินงาน (Process) เช่น กลยุทธ์ รูปแบบการบริหารจัดการ อาทิ Balance Score Card, Total Quality Control, PDCA ฯลฯ

กล่าวโดยสรุป การวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยี หมายถึง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาคิดค้น ปรับปรุง และพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ รวมทั้งพัฒนาต่อยอดความรู้และสิ่งประดิษฐ์ที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพ หรือให้ดียิ่งขึ้น

การวิจัยและพัฒนาในทางอาชีวศึกษา อาจเรียกว่า นวัตกรรม อาจเป็นวัตถุ (Material) หรืออาจเป็นหลักการ (Principle) แนวคิด (Concept) สิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนที่สะท้อนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของการอาชีวศึกษา

3. ลักษณะทั่วไปของการวิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร จุดประสงค์หลักสูตร ผลผลิตหรือนวัตกรรม คาดว่าจะได้รับจากหลักสูตรในทุก ระดับที่เปิดสอนโดยครู-อาจารย์ที่รับผิดชอบ

2. กำหนดผลผลิตในการศึกษาและฝึกปฏิบัติและศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลผลิตที่เป็นเชิงนวัตกรรม
3. สร้างต้นฉบับนวัตกรรม
4. ตรวจสอบประสิทธิภาพของต้นแบบหรือกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก
5. ปรับปรุงผลผลิตหรือต้นฉบับ
6. ทดลองใช้ที่ได้มีรูปแบบ
7. ตรวจสอบตามมาตรฐานและตัวชี้วัดหรือเกณฑ์ที่กำหนด
8. กำหนดแนวปฏิบัติหรือจดสิทธิบัตร

4. รูปแบบการวิจัยและพัฒนา

ระเบียบวิจัยมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับผู้วิจัยจะนำไปใช้ให้เหมาะสมกับปัญหาหรือนวัตกรรมตามหลักสูตร จุดประสงค์ที่แท้จริงของการวิจัยและพัฒนา ก็เพื่อพัฒนาระบบงานในหน้าที่ เพิ่มศักยภาพการบริหารจัดการเรียนการสอนและผลผลิตของนักศึกษา เพื่อพัฒนาการอาชีวศึกษาโดยรวม รูปแบบการวิจัยจึงเป็นการผสมผสานการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณที่มุ่งเน้นการกำหนดนวัตกรรมที่จะพัฒนา นำไปทดลองและนำไปใช้ปฏิบัติการจริง รูปแบบทั่วไปมีองค์ประกอบอยู่ 11 องค์ประกอบ

1. กำหนดความต้องการหรือนวัตกรรมที่จะต้องพัฒนา
2. วางแผนการวิจัยและพัฒนา
3. กำหนดรูปแบบ กำหนดวิธีการ กำหนดผลผลิต
4. จัดทำต้นแบบผลิตภัณฑ์หรือวิธีการ
5. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์หรือวิธีการในเบื้องต้น
6. นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุง ครั้งที่ 1

7. ทดสอบหรือทดลอง ครั้งที่ 2
8. นำข้อมูลมาปรับปรุง
9. นำรูปแบบหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปปฏิบัติจริงกับกลุ่มขนาดใหญ่
10. นำข้อมูลมาปรับปรุงอีกครั้ง
11. นำไปใช้หรือจดลิขสิทธิ์หรือเผยแพร่ต่อไป

กล่าวโดยสรุปขั้นตอนที่สำคัญของวิธีวิจัยและพัฒนา มีดังนี้

1. ขั้นตอนการวิจัย มีกิจกรรมดังนี้
 - (1) การสำรวจสภาพ การสังเคราะห์เอกสาร และความรู้ที่เกี่ยวข้อง
 - (2) กำหนดความต้องการการผลิตหรือผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรม
 - (3) วิเคราะห์ความต้องการ การแก้ปัญหา และจุดประสงค์ของหลักสูตรที่เปิดสอน
 - (4) สรุปความต้องการและปัญหาที่เกี่ยวข้อง
2. ขั้นพัฒนา มีกิจกรรม
 - (1) ออกแบบนวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์หรือรูปแบบโดยการนำเอาผลการวิจัยมาประกอบเพื่อให้ได้รูปแบบหรือผลิตภัณฑ์ตามความต้องการ
 - (2) ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ ตรวจสอบความเหมาะสม มีการทดลองจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างใหญ่ หรือผลผลิตที่เป็นไปตามสภาพจริงมีขั้นตอนแบบและการนำไปใช้จริงและเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์
 - (3) การประเมินผลิตภัณฑ์ หรือการประเมินรูปแบบ ให้แสดงหลักฐานเชิงสถิติที่แสดงถึงประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ หรือประสิทธิภาพของรูปแบบหรือวิธีการที่ค้นพบจากการวิจัยและพัฒนาค่าใช้จ่ายที่ลงทุนและเปรียบเทียบผู้ผลิตรายอื่นต่อสิ่งประดิษฐ์เหล่านั้น
 - (4) ถ้าเป็นสื่อการเรียนการสอน ต้องเปรียบเทียบผลการที่ประเมินได้ในระดับ 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่ม สำหรับตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 90 ของผู้เรียน บรรลุวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อของนวัตกรรมนั้น ๆ เพื่อความเข้าใจในทางปฏิบัติขั้นตอนการพัฒนามีรายละเอียดดังนี้
 - กำหนดนวัตกรรม
 - กำหนดกรอบแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
 - สร้างต้นแบบ
 - กำหนดเกณฑ์คุณภาพ
 - ทดลองใช้ต้นแบบในขนาดเล็ก
 - ตรวจสอบคุณภาพปรับปรุง
 - ขยายต้นแบบและทดลองใช้
 - ปรับปรุงและนำไปใช้

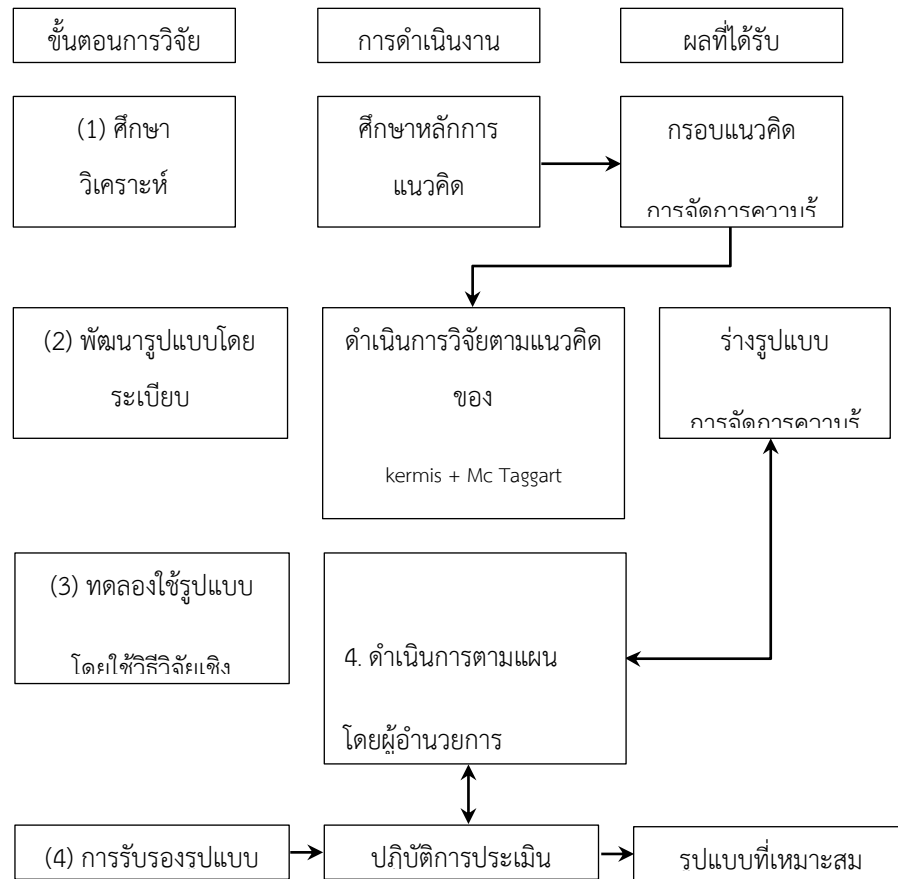
สรุป

การวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีมีคำสำคัญอยู่ 3 คำ การวิจัย (Research) การพัฒนา (Development) และ เทคโนโลยี (Technology) เป็นระเบียบวิธีวิจัยที่ผสมผสานงานวิจัยหลายรูปแบบนำรูปแบบการวิจัยและการพัฒนา มารวมกันอย่างลงตัว โดยเฉพาะความหมายในเชิงพัฒนา เป็นกระบวนการที่สร้างการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น และนำ เทคโนโลยีเป็นการนำเอาหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ผลิตภัณฑ์และวิธีการต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพ ถือเป็น การศึกษาค้นคว้า ทดลองโดยนำเอาระเบียบวิธีวิจัยและหลักการทางวิทยาศาสตร์มาปฏิบัติการต่อเป้าหมายในการพัฒนา โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลผลิต สิ่งประดิษฐ์ของนักเรียน นักศึกษาอาชีวศึกษา รวมทั้งสื่ออุปกรณ์รูปแบบการเรียนการสอนให้ เกิดผลดี และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยเฉพาะจุดเน้นที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนาอยู่ที่

1. กระบวนการผลิต
2. ลักษณะของนวัตกรรมที่จะพัฒนา สื่อ สิ่งประดิษฐ์ เทคนิควิธี รูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบการบริหาร จัดการ
3. ลักษณะและวิธีการทดลอง
4. ผลการทดลองหรือผลการใช้งาน
5. การเขียนรายงานและการเผยแพร่

การวิจัยและพัฒนาถือเป็นการค้นคว้าอย่างมีระบบและให้เกิดการต่อเนื่อง โดยมีจุดแข็งที่มีการดำเนินครบ 3 อย่าง คือ การวิจัย การพัฒนา และการเผยแพร่ มีขั้นตอนการตรวจสอบหลายครั้ง มีการวิจัยเชิงสำรวจสภาพปัญหาความต้องการที่จำเป็นต่อการสร้างนวัตกรรม ผลของการวิจัยและพัฒนาที่มีคุณค่าและมีมูลค่าสูงสามารถนำไปใช้และจดสิทธิบัตร ได้ ส่วนใหญ่การอาชีวศึกษาจะอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์ที่เป็นภูมิปัญญาที่เกิดจากการสร้างสรรค์การลงทุน ซึ่งมีคุณค่าในเชิงพาณิชย์และประเทศชาติในที่สุด กระบวนการวิจัยและการพัฒนาทางเทคโนโลยีมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ การพัฒนา วิธีการ กระบวนการ รูปแบบ และผลิตภัณฑ์ ทำการปรับปรุงคุณภาพ ตรวจสอบคุณภาพตามสภาพที่เป็นจริง มีอยู่ 3 ขั้นตอน คือ การวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ (1) การสำรวจ การสังเคราะห์ การรวบรวมทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การสร้าง รูปแบบหรือต้นแบบผลิตภัณฑ์ (2) ขั้นตอนการพัฒนามีการทดลองต้นแบบปรับปรุงและขยายต้นแบบให้เป็นรูปแบบจริง และดำเนินการทดลองอย่างน้อย 3 ครั้ง คือ กลุ่มเล็กหรือในห้องปฏิบัติการ ปรับปรุง ขยายขนาดใหญ่ ปรับปรุงและ นำไปใช้งานจริง หรือพร้อมใช้งานและขั้นตอนที่ 3 นำไปเผยแพร่และจดลิขสิทธิ์ตามขั้นตอนต่อไป

ตัวอย่างขั้นตอนการวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการความรู้



เอกสารอ้างอิง

- [1] วิโรจน์ สารรัตน์. (2556). การวิจัยการบริหารการศึกษา. หจก.ทิพย์วิสุทธิ์ กรุงเทพฯ
- [2] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. สุวีริยาสาส์น กรุงเทพฯ
- [3] กิตติยา วงษ์ขันธ์. (2560). รูปแบบการวิจัยเชิงนวัตกรรม. เอกสารประกอบการฝึกอบรมสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ รุ่นที่ 5 19-23 มิถุนายน 2560.
- [4] ทิศนา ขัมมณี. (2540). การวิจัยการศึกษา. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ
- [5] วาโร เฟ็งสวัสดี. (2552). การวิจัยและพัฒนา. เอกสารเผยแพร่ วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 ก.ค.-ธ.ค. 2552.
- [6] ล้วน สายยศ และคณะ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. สุวีริยาสาส์น พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ
- [7] Charles, C.M. and Merler, C.A. (2002). *Introduction to Educational Research*. Boston, Ally and Bacon.
- [8] Mc.Millian, I.H. (2000). *Educational Research : Fundamentals for the customer*. New york ; Longman.