

การวิจัยและพัฒนา : วิธีการวิจัยเพื่อพัฒนางานวิจัย

Research and Development : Method for Research Developing

ผศ.ดร.สมบัติ ท้ายเรือคำ¹

Asst.Prof.Dr.Sombat Tayraukhum

บทนำ

การวิจัยมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการในทุกๆด้าน โดยทั่วไปการวิจัยจะมุ่งที่จะพัฒนาองค์ความรู้หรือประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาสิ่งใหม่ ซึ่งโดยส่วนมากเมื่อทำวิจัยไปแล้วผู้วิจัยก็หยุดอยู่เพียงเท่านั้นทำให้ศาสตร์ทางด้านนั้นๆไม่เจริญก้าวหน้าเท่าที่ควร การวิจัยและพัฒนาจึงเกิดขึ้นตามความต้องการที่แท้จริงและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ที่ไม่มีที่สิ้นสุดและเกิดความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีที่สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ อันเป็นประโยชน์ในทางวิชาการ และวิธีวิทยาทางการวิจัยที่จะดำเนินต่อไป

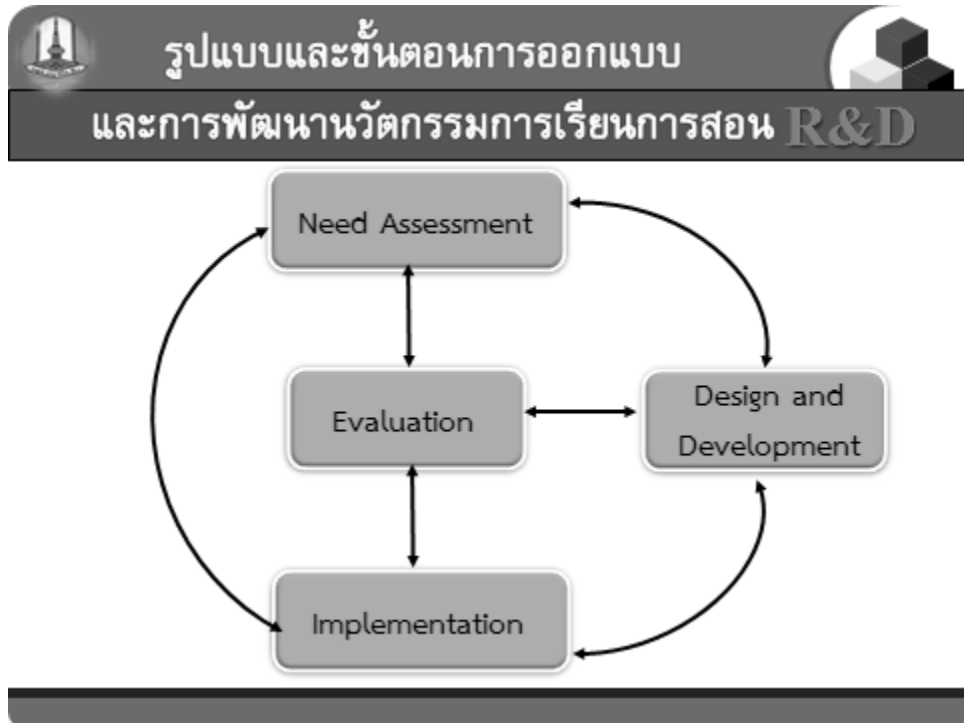
การวิจัยและการพัฒนาเป็นการวิจัยแบบหนึ่งที่ใช้กระบวนการวิจัย (Research Process : R) และกระบวนการพัฒนา (Development Process : D) ในการพัฒนางานหรือผลิตภัณฑ์นวัตกรรม เป็นวงจรต่อเนื่องจนกระทั่งได้ผลงานหรือนวัตกรรมที่มีคุณภาพตามต้องการ โดยอาจเริ่มต้นวงจรจากกระบวนการวิจัย $R_1 \rightarrow D_1 \rightarrow R_2 \rightarrow D_2$ หรือกระบวนการพัฒนา $D_1 \rightarrow R_1 \rightarrow D_2 \rightarrow R_2$ ก็ได้ (ราชบัณฑิตยสถาน. 2555:458) ซึ่งเป็นระบบที่นำไปใช้ปรับปรุงหรือกระทำสิ่งใหม่หรือเป็นเทคนิคในการผลิตให้มีความก้าวหน้า (Th.Balamans. 1979) เป็นการประยุกต์ใช้การวิจัยเพื่อค้นหาแนวทางแก้ปัญหาจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยมีจุดเน้นที่การพัฒนา การทดสอบและการประยุกต์ใช้ทฤษฎีรวมถึงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดจากการวิจัยพื้นฐานโดยเส้นทางของการวิจัยมาจากทฤษฎีและโมเดลสู่การประยุกต์ใช้วิธีวิทยาในทางวิชาการแต่อยู่ภายใต้หลักจิตวิทยาและประสบการณ์ที่มีลักษณะเฉพาะของหน่วยตัวอย่างที่ต้องการศึกษานั้นอาจมีสาเหตุมาจากศาสตร์ทางการเมือง เศรษฐศาสตร์และกฎหมาย ซึ่งมีน้ำหนักที่มากกว่าหลักฐานเชิงประจักษ์ บางครั้งการวิจัยนี้อาจจะเป็นการผลิต การแจกแจงและการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปรับปรุงระบบ การฝึกประสบการณ์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทดสอบ การจัดการและกระบวนการของความรู้รวมถึงการประเมินด้วย ดังนั้นการวิจัยและการพัฒนาจึงเป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้อย่างเป็นระบบเพื่อให้เกิดความก้าวหน้าในด้านใดด้านหนึ่งซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหาหรือพัฒนานวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์โดยใช้กระบวนการและเทคนิควิธีการเพื่อให้มีคุณภาพ (quality) และประสิทธิภาพ (effectiveness) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างคุ้มค่าตอบสนองความต้องการของผู้วิจัยและผู้ใช้ผลการวิจัยได้อย่างเป็นอย่างดี

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและการพัฒนาทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มีเป้าหมายสำคัญอยู่ที่การได้มาซึ่งนวัตกรรมหรือเทคโนโลยี ส่วนในทางธุรกิจเป็นการให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ (Products) ที่เป็นผลจากการวิจัยและการพัฒนา โดยใช้กระบวนการวิจัยเป็นเครื่องมือดำเนินการในแต่ละขั้นตอนทางการพัฒนา ผลที่ได้จากการวิจัยและการพัฒนานี้จะเป็นต้นแบบสามารถนำไปใช้หรือแก้ปัญหาได้จริง เป็นกระบวนการดำเนินงานที่มีขั้นตอนต่อเนื่องกันคือผลที่ได้รับจากการดำเนินงานในขั้นตอนหนึ่ง ๆ จะได้รับการนำไปใช้สำหรับดำเนินงานในขั้นตอนต่อไป ทั้งนี้ในแต่ละขั้นตอน

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

มิได้แยกกันโดยเด็ดขาดแต่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ซึ่งวิธีการวิจัยและพัฒนาจะประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังตัวอย่างในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ตัวอย่างรูปแบบและขั้นตอนการออกแบบ และการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน

ในบทความนี้ผู้เขียนจะนำเสนอรายละเอียดของการทำวิจัยในแต่ละขั้นตอนซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็น (Phase I : Need Assessment) การวิจัยและพัฒนา จะเริ่มจากการวิเคราะห์สังเคราะห์เอกสารทฤษฎีหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือทำการสำรวจสภาพปัจจุบันและ ปัญหา ตลอดจนความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานเรื่องใดเรื่องหนึ่งว่า การปฏิบัติงานในเรื่อง ดังกล่าวนั้นในสภาพปัจจุบันมีลักษณะเป็นอย่างไรมีปัญหาอุปสรรคใดบ้าง และมีความต้องการในการแก้ไขหรือพัฒนา งานที่กล่าวให้ดีขึ้นหรือไม่ อย่างไร ทั้งนี้วิธีการที่จะทำให้ได้ข้อมูลก็กระทำได้โดยการวิเคราะห์สังเคราะห์เอกสาร เกี่ยวกับผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมา หรืออาจจะกระทำโดยการสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการ ปฏิบัติงานรวมทั้งสำรวจความต้องการแก้ไขหรือพัฒนาการปฏิบัติงานในประเด็น แง่มุมต่างๆจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง นั้น จากลักษณะการดำเนินงานในขั้นตอนที่ 1 ของการวิจัยและพัฒนา เมื่อพิจารณาอย่างถ่องแท้แล้วก็จะเห็นว่ การดำเนินงานขั้นนี้ ก็คือลักษณะของการวิจัยเอกสารหรือการวิจัยเชิงสังเคราะห์ และการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อให้ ทราบสภาพของปัญหาโดยทั่วไปหรือสิ่งที่ต้องการแก้ไขให้ตรงจุดเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการในการวางแผน เบื้องต้น

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาในประเด็นสภาพที่เป็นอยู่ ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางในการพัฒนาในประเด็นที่ต้องการในขณะนั้น หรือ เพื่อศึกษาแนวทางการดำเนินการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นหรือประเด็นที่ต้องการพัฒนาเพื่อให้เกิดความก้าวหน้าในสิ่งนั้น หรือ เพื่อศึกษาวิธีการแก้ปัญหาหรือเทคนิควิธีการในการพัฒนานวัตกรรมและสามารถดำเนินการได้ หรือ เพื่อให้ได้ข้อสรุปถึงปัญหา แนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนาและวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมในการดำเนินการ

กลุ่มเป้าหมาย หรือ กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมายสำหรับขั้นตอนนี้อาจจะเป็นเอกสารทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรืออาจจะเป็นบุคคลที่เกี่ยวข้องเช่น นักเรียน ผู้ปกครอง ครู ผู้บริหาร ราษฎรชาวบ้าน หรือผู้ที่มีส่วนได้เสียกับเรื่องที่จะทำวิจัย เทคนิควิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างอาจจะทำการกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ที่จะมาให้ข้อมูล เช่น เป็นผู้บริหารมาแล้วอย่างน้อยกี่ปี หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ส่งมยอมรับ ส่วนจำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมายนั้นขึ้นอยู่กับผู้วิจัยว่าจะได้ข้อมูลครบถ้วนเพื่อตอบคำถามตามวัตถุประสงค์ของขั้นตอนที่ 1 แต่ถ้าเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นการสำรวจและเก็บข้อมูลจากตัวแทนของประชากร ผู้วิจัยควรทำการสุ่มตัวอย่าง (random sampling) เพื่อให้ได้ความเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา ขั้นที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็น

เครื่องมือ/ เทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือหรือเทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับขั้นตอนนี้ อาจจะเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากกลุ่มเป้าหมาย เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การสังเกตพฤติกรรมของผู้ให้ข้อมูล หรือแบบบันทึกจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรืออาจจะเป็นเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณจากกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจข้อมูล เช่น แบบทดสอบ แบบสอบถาม หรือ แบบวัดทางจิตวิทยา ส่วนในเรื่องการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในขั้นตอนนี้ใช้วิธีการเหมือนขั้นตอนของการวิจัยทั่ว ๆ ไป เช่น ความตรง (Validity) ความยาก (Difficulty) อำนาจจำแนก (Discriminant) และ ความเที่ยง (Reliability) โดยเฉพาะการหาคุณภาพเรื่องความตรงของเครื่องมือในการวิจัยเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

วิธีดำเนินการ

1. การสำรวจปัญหา การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้ข้อสรุปปัญหาในประเด็นที่สำคัญเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ตรงประเด็นในขั้นนี้อาจจะใช้การวิจัยเชิงสำรวจเข้ามาเกี่ยวข้อง หรือ การศึกษาวิเคราะห์แนวดำเนินการแก้ปัญหาอาจอยู่ในรูปของการระดมสมอง การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาในหลายเทคนิควิธีการ อาจจะใช้วิธีการมีส่วนร่วมเพื่อระดมความคิด การวิจัยเอกสารหรือการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือ การสังเคราะห์สภาพปัญหาและแนวทางหรือเทคนิควิธีการในการแก้ปัญหาโดยอาจจำแนกปัญหากับเทคนิควิธีการในแต่ละวิธีเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ตรงประเด็นตรงจุดให้มากที่สุดโดยการระดมความคิด การวิจัยเอกสาร และศึกษาแนวดำเนินการที่ผ่านมา หรือ การประเมินผลจากการสังเคราะห์สภาพปัญหาและแนวทางใน การแก้ปัญหาในรูปแบบของการระดมสมอง การวิจัยเชิงสำรวจความคิดเห็นหรือการประเมินความเสี่ยง ในการแก้ปัญหา รวมถึงการวิจัยเชิงประเมินเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้

การวิเคราะห์ข้อมูล / สถิติที่ใช้

ในขั้นตอนนี้ถ้าข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจากวิธีการเชิงคุณภาพ นักวิจัยต้องทำการตรวจสอบความตรง ความถูกต้องและความสอดคล้องของข้อมูลก่อนด้วยวิธีการตรวจสอบสามเส้าข้อมูล (Triangulation Data) แล้วถึงใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ส่วนข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาด้วยวิธีการเชิงปริมาณ นักวิจัยสามารถใช้สถิติพรรณนา หรือสถิติอ้างอิงช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อสรุปที่ได้จากการดำเนินการ

ได้ประเด็นปัญหาที่แท้จริง ทราบถึงความต้องการในการพัฒนาหรือแก้ปัญหา โดยทั่วไปจะมองถึงสภาพที่เป็นอยู่ของปัญหา พร้อมทราบถึงความต้องการในการแก้ปัญหา หรือได้ทราบถึงแนวดำเนินการในการแก้ปัญหา โดยอาจมีข้อสรุปถึงแนวดำเนินการในการแก้ปัญหา รวมถึงเทคนิควิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา หรือ ได้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพปัญหาและแนวทางที่ถูกต้องสำหรับการแก้ปัญหา ซึ่งอาจจะมีควมซับซ้อนในปัญหานั้นซึ่งอาจจะใช้เทคนิควิธีการที่หลากหลาย หรือ ได้ข้อสรุปของปัญหา ข้อสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาและเทคนิควิธีการในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ตรงจุดที่สอดคล้องกับผลการวิจัยที่ผ่านมา ซึ่งผลที่ได้จากวิธีการดำเนินการนี้จะได้อกรอบแนวคิด (Conceptual Framework) สำหรับการดำเนินการวิจัย กรอบแนวคิดนี้อาจจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณา ความเป็นไปได้ ความเหมาะสม ความเป็นประโยชน์ ความคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพในการดำเนินการวิจัยหรืออาจจะต้องวางแผนอย่างละเอียดรอบคอบให้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบและพัฒนา (Phase II : Design and Development) เป็นขั้นตอนต่อเนื่องจากขั้นตอนที่ 1 คือการนำผลที่ได้นั้นมาใช้ในการออกแบบหรือวางแผนที่จะทำการสร้างนวัตกรรม หลังจากนั้นจึงออกแบบและสร้างนวัตกรรมตามที่ออกแบบไว้ และเมื่อสร้างเสร็จก็จะมีการประเมินตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ ของนวัตกรรม และประเมินตรวจสอบความเหมาะสมก่อนที่จะนำนวัตกรรมไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป การประเมินตรวจสอบนวัตกรรมมีเทคนิควิธีดำเนินการได้หลายแบบ ผลจากการประเมินตรวจสอบนวัตกรรมก็จะทำให้ได้ข้อมูลสำหรับการปรับปรุงแก้ไขจุดหรือประเด็นที่บกพร่องของนวัตกรรมต่อไป เพื่อให้พร้อมสำหรับการนำไปใช้ในขั้นตอนที่ 3

วัตถุประสงค์

เพื่อออกแบบในการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งผู้วิจัยจะต้องเป็นนักออกแบบโดยอาจจะอาศัยผู้เชี่ยวชาญช่วยออกแบบและพัฒนา เพื่อสร้างนวัตกรรม ผลิตภัณฑ์ และเพื่อประเมินผลการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมนั้น

กลุ่มตัวอย่าง / กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในขั้นตอนนี้ อาจจะเป็นผู้เชี่ยวชาญ หรือปราชญ์ที่มีความชำนาญในเรื่องของการออกแบบและประเมินนวัตกรรม วิธีการที่ได้มาอาจจะเป็นการกำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ ทั้งในการออกแบบและการประเมินนวัตกรรม ส่วนจำนวนของผู้เชี่ยวชาญนั้นขึ้นอยู่กับนักวิจัย จะกำหนดแต่ควรให้ครอบคลุมกับมิติของการออกแบบและการประเมินนวัตกรรม คือเป็นผู้ที่มีความรู้และผู้ที่มีการประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมที่ออกแบบและสร้างขึ้น

เครื่องมือ / เทคนิคที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยอาจจะใช้แบบประเมินนวัตกรรมตามทฤษฎีและหลักการสร้างนวัตกรรมทั่วไปได้เช่นแบบประเมินหลักสูตร แบบประเมินสื่อ โดยในประเด็นที่ประเมินอาจจะมีความถูกต้อง ครอบคลุม ความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์ และความเหมาะสม หรือนักวิจัยอาจจะส่งนวัตกรรมให้ผู้เชี่ยวชาญวิพากษ์วิจารณ์

วิธีดำเนินการ

ศึกษาวิธีการออกแบบ ดำเนินการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมอยู่เป็นระยะโดยคำนึงถึงสิ่งที่เป็นไปได้และความเหมาะสมในการนำไปใช้ หลังจากนั้นทำการสร้าง และพัฒนานวัตกรรมนั้นๆ โดยดำเนินการตามแบบแผนหรือการดำเนินการออกแบบที่ผ่านมา และทำการประเมินผลออกแบบและการสร้างนวัตกรรมซึ่งอาจจะประเมินในรูปแบบของความเหมาะสม ความเป็นประโยชน์และการนำไปใช้ของนวัตกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ ถ้านักวิจัยใช้แบบประเมินนวัตกรรมตามทฤษฎีและหลักการ อาจจะใช้สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล แต่ถ้าเป็นการวิพากษ์วิจารณ์นักวิจัยสามารถสรุปและทำการปรับปรุงนวัตกรรมตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะได้

ข้อสรุปที่ได้จากการดำเนินการ

1. ตัวแบบนวัตกรรม แบบแผนหรือแนวดำเนินการในการพัฒนานวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์นั้นๆซึ่งได้มาจากการสังเคราะห์เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรืออาจจะศึกษาจากความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ความต้องการใช้นวัตกรรมนั้น

2. นวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ในเชิงสร้างสรรค์ซึ่งเป็นสิ่งใหม่ ที่เกิดจากความต้องการของผู้วิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

3. ผลจากการประเมินนวัตกรรมซึ่งอาจจะให้ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินหรือการที่ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินเองเพื่อตรวจสอบนวัตกรรม

ในขั้นตอนที่ 2 นี้ ในการออกแบบ สร้างนวัตกรรมอาจจะต้องย้อนกลับไปตรวจสอบผลที่ได้จากข้อสรุปในขั้นที่ 1 ซึ่งจะมีลักษณะเป็นการวิจัยและพัฒนา $R_1 \rightarrow D_1 \rightarrow R_2 \rightarrow D_2 \dots$ หรือ $D_1 \rightarrow R_1 \rightarrow D_2 \rightarrow R_2 \dots$ เป็นอย่างนี้อย่างต่อเนื่องกันไปจนได้นวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ตรงกับความต้องการ ทั้งนี้การประเมินอาจดำเนินการควบคู่กันไปด้วย ซึ่งนักวิจัยจะเป็นผู้สร้างสรรค์ทางความคิดในการดำเนินการอย่างเป็นระบบทุกระยะอย่างสม่ำเสมอ

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้นวัตกรรมหรือการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ (Phase III : Tryout and Implementary) เมื่อมีการปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมแล้ว นวัตกรรมดังกล่าวก็จะได้รับการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งในการทดลองใช้ในขั้นตอนนี้ มีการดำเนินงานเป็นไปตามลักษณะของ การวิจัยเชิงทดลอง การคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายสำหรับการทดลอง และการสังเกตสอบวัดผลที่เกิดจากการทดลอง ถ้าเป็นการพัฒนานวัตกรรมในเชิงธุรกิจ นวัตกรรมที่ได้จะถูกนำไปทดลองใช้กับกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องก่อนแล้วจึงเผยแพร่ไปสู่สาธารณชน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทดลองใช้ (Tryout) นวัตกรรมกับกลุ่มเป้าหมาย
2. เพื่อทดลองใช้เครื่องมือทุกชนิดที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล
3. เพื่อขยายผล (Implementary)

กลุ่มตัวอย่าง / กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนนี้ เป็นกลุ่มผู้ใช้นวัตกรรม เช่น นักเรียน โรงเรียน สถาบัน หรือกลุ่มบุคลากรของโรงเรียน/สถาบันต่างๆ โดยมีจุดหมายเพื่อตรวจสอบว่านวัตกรรมสามารถที่จะแก้ไขปัญหานักเรียน หรือพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียน สถาบัน และบุคลากรนั้นได้หรือไม่ การได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างต้องให้ได้ตัวแทนที่ดี โดยควรทำการสุ่มนวัตกรรม และสุ่มตัวอย่าง ซึ่งอาจใช้วิธีการสุ่มโดยอาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็น เช่น การสุ่มอย่างง่าย การสุ่มแบบกลุ่ม เป็นต้น

เครื่องมือ / เทคนิคที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือ/ เทคนิคที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับขั้นตอนนี้ ได้แก่ นวัตกรรม และเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งใช้ได้ทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสอบถาม หรือ แบบวัดทางจิตวิทยา และสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากกลุ่มตัวอย่าง/

กลุ่มเป้าหมาย เช่น การสัมภาษณ์ผู้ใช้นวัตกรรม การสังเกตพฤติกรรมของผู้ใช้นวัตกรรม ส่วนในเรื่องการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ในขั้นตอนนี้ใช้วิธีการเหมือนขั้นตอนของการวิจัยทั่ว ๆ ไป โดยถ้าเป็นแบบทดสอบ หาความตรง ความยาก อำนาจจำแนก และความเที่ยง แต่ถ้าเป็นแบบสอบถามหรือแบบวัดทางจิตวิทยา หาความตรง อำนาจจำแนก และความเที่ยง ของเครื่องมือวัด ส่วนแบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์ จะหาคุณภาพด้านความตรงของประเด็นที่จะสังเกตและสัมภาษณ์เป็นสำคัญ

วิธีดำเนินการ

1. ออกแบบการวิจัย ออกแบบการสุ่มนวัตกรรม และสุ่มตัวอย่างโดยคำนึงถึงความเป็นตัวแทนที่ดี ในขั้นนี้ต้องกำหนดกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมายที่จะนำนวัตกรรมไปใช้ โดยการทดลองใช้ต้องทำอย่างระมัดระวัง ความคลาดเคลื่อนที่จะเกิดขึ้นกับผลการวิจัย โดยทำการทดลอง 3 ครั้ง

ครั้งที่ 1 แบบ 1 : 1 : 1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน/ผู้ใช้นวัตกรรมที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มากแต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมา

ครั้งที่ 2 แบบ 3: 3: 3 (แบบกลุ่มเล็ก) เป็นการทดลองกับผู้เรียน/ผู้ใช้นวัตกรรมที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง

ครั้งที่ 3 แบบกลุ่มใหญ่ เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น ซึ่งเป็นการทดลองซ้ำกับกลุ่มตัวอย่างใหม่เพื่อตรวจสอบว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หรือหาเกณฑ์ที่เหมาะสมหรือใกล้เคียงสภาพความเป็นจริง โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพของการปฏิบัติที่วิเคราะห์ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ $\pm 2.5\%$ ก็ให้ยอมรับ เช่น ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 แล้วหาประสิทธิภาพได้ 79.6/78.9 ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5% แสดงว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก่อนดำเนินการทดลองใช้ควรทำการทดสอบก่อนเรียน และเมื่อดำเนินการทดลองเสร็จควรทำการทดสอบหลังเรียนเพื่อดูพัฒนาการของกลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มเป้าหมาย

2. เมื่อนำไปทดลองใช้ได้ระยะเวลาพอสมควรก็ประเมินนวัตกรรมนั้นในรูปแบบของการวิจัยเชิงสำรวจความคิดเห็น ความพึงพอใจหรือการสนองความต้องการที่ตรงจุดหรือไม่อย่างไร

3. ปรับปรุงหรือพัฒนานวัตกรรมนั้นจนสามารถตอบสนองความต้องการอย่างแท้จริงหรือผู้ใช้นวัตกรรมนั้นเกิดความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล / สถิติที่ใช้

ในขั้นตอนนี้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาด้วยวิธีการเชิงปริมาณ นักวิจัยสามารถใช้สถิติพรรณนา หรือสถิติอ้างอิงช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของนวัตกรรม ประสิทธิภาพ และใช้สถิติทดสอบโดยต้องพิจารณาจากแบบแผนการวิจัย เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ หากแบบแผนการทดลองเป็นแบบกลุ่มเดี่ยว ทดสอบก่อนและหลังใช้นวัตกรรม (Pretest - Posttest) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ ได้แก่ Wilcoxon Signed Ranks Test และ t-test for dependent sample หากแบบแผนการทดลองเป็นแบบสองกลุ่มทดสอบเฉพาะหลังใช้นวัตกรรม (Two Group Posttest Only Design) สถิติที่ใช้วิเคราะห์ ได้แก่ The Mann-Whitney U Test และ t-test for independent samples ถ้าหากเก็บรวบรวมข้อมูลจากวิธีการเชิงคุณภาพ นักวิจัยต้องทำการตรวจสอบความตรง ความถูกต้องและความสอดคล้องของข้อมูลก่อนด้วยวิธีการตรวจสอบสามเส้าข้อมูล (Triangulation Data) แล้วถึงใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล เชิงคุณภาพ

ข้อสรุปที่ได้จากการดำเนินการ

ผลจากการประเมินการทดลองใช้นวัตกรรม จะทำให้ทราบว่านวัตกรรมที่ผลิตขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์หรือไม่ และมีประสิทธิผลหรือไม่ โดยพิจารณาจากตัวบ่งชี้คือ ประสิทธิภาพ (E1/E2) ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) และทำให้ทราบคะแนนพัฒนาการของกลุ่มตัวอย่าง และหรือทราบผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มว่านวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นดีกว่าวิธีการเดิมหรือรูปแบบการทำงานแบบเดิม รวมทั้ง ทำให้ทราบถึงความพึงพอใจต่อนวัตกรรมของกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผล (Phase IV : Evaluation) เมื่อมีการทดลองใช้นวัตกรรมเสร็จสิ้นแล้ว ก็จะเป็นการประเมินผลการใช้นวัตกรรมในภาพรวมทั้งหมดจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งนี้อาจจะขยายไปยังกลุ่มเป้าหมายอื่นที่มีความต้องการหรือมีลักษณะที่ใกล้เคียงกันในการใช้นวัตกรรมนั้น เพื่อนำผลที่ได้รับนี้ไปเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงนวัตกรรมให้สมบูรณ์ต่อไปในการประเมินผลนวัตกรรมนี้ก็จะต้องดำเนินการประเมินโครงการหรือการวิจัยเชิงประเมินซึ่งผลการประเมินจะถูกนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วซ้ำอีกเพื่อให้ได้นวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินกระบวนการพัฒนานวัตกรรมที่สร้างขึ้น เพื่อตรวจสอบผลกระทบความคุ้มค่ากับทรัพยากรที่ต้องใช้ในการดำเนินงาน โดยประเมินทั้งตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) ผลิตภัณฑ์ (Product) และผลลัพธ์ (Outcome)
2. เพื่อปรับปรุงนวัตกรรมก่อนการเผยแพร่สู่สาธารณชน

กลุ่มเป้าหมาย หรือกลุ่มตัวอย่าง

การประเมินผลนวัตกรรมจะต้องอาศัยผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมจากการทดลองใช้นวัตกรรม เช่น จากนักเรียนกลุ่มเป้าหมายโดยตรง ผู้ปกครองนักเรียน ครูผู้สอนคนอื่นที่ร่วมสอนนักเรียนกลุ่มดังกล่าว ผู้บริหารสถานศึกษาของกลุ่มเป้าหมาย การได้มาของกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนที่ 4 นี้ อาจใช้วิธีการสุ่มโดยอาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็นหรืออาจใช้การกำหนดเกณฑ์คุณสมบัติของกลุ่มเป้าหมายที่เกี่ยวข้องก็ได้

เครื่องมือ/ เทคนิคที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือ/ เทคนิคที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับขั้นตอนนี้ ใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณจากกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบประเมิน รวมทั้งสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย เช่น การสัมภาษณ์ เป็นต้น ตัวอย่างเช่น การทดสอบกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมายอีกครั้งโดยใช้แบบทดสอบชุดเดิมเพื่อตรวจสอบความคงทนของพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย การใช้แบบสอบถาม หรือแบบสัมภาษณ์กับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อสะท้อนกลับของผลการใช้นวัตกรรม ส่วนในเรื่องการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัยเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ในขั้นตอนนี้ใช้วิธีการเหมือนขั้นตอนของการวิจัยทั่วไป โดยถ้าเป็นแบบสอบถาม แบบประเมิน หาความตรง (Validity) อำนาจจำแนก (Discriminant) และความเที่ยง (Reliability) ส่วนแบบสัมภาษณ์ หาความตรง (Validity) ของประเด็นที่สัมภาษณ์

วิธีดำเนินการ

1. หากต้องการตรวจสอบความคงทนของพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมายควรเว้นระยะเวลาในการทดสอบประมาณ 2-8 สัปดาห์ แล้วจึงนำแบบทดสอบชุดเดิมมาให้ทดสอบ
2. ประเมินผลสะท้อนกลับจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เช่น การใช้แบบสอบถามให้แสดงความคิดเห็นหรือความพึงพอใจต่อผลการใช้นวัตกรรม การจัดประชุมผู้ปกครองเพื่อให้สะท้อนกลับผลการใช้นวัตกรรม หรือใช้วิธีการสนทนากลุ่มกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
3. ปรับปรุงนวัตกรรมนั้นๆอีกครั้งเพื่อให้มีความสมบูรณ์แบบเป็นที่แน่ใจและเป็นที่ยอมรับของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในทุกฝ่าย

ข้อสรุปที่ได้จากการดำเนินการ

ผลจากการประเมินการใช้นวัตกรรมจากกลุ่มเป้าหมายนั้นในทุกมิติอย่างรอบด้าน อาจจะรวมถึงผลกระทบจากการใช้นวัตกรรมนั้นด้วย และปรับปรุงนวัตกรรมนั้นจนเป็นที่ยอมรับและเกิดความพึงพอใจต่อผู้ใช้ในทุกๆด้าน

จากขั้นตอนที่ 3 และขั้นตอนที่ 4 นั้นจะเห็นได้ว่าการวิจัยและพัฒนาตามขั้นตอน $R_1 D_1 R_2 D_2$ หรือ $D_1 R_1 D_2 R_2$ เป็นอย่างนี้อย่างต่อเนื่องกันไปเพราะว่านวัตกรรมนั้นจะต้องผ่านการดำเนินการทดลองใช้ ประเมินและปรับปรุงอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องกันไป จนได้ข้อสรุปว่านวัตกรรมนั้นสามารถแก้ปัญหาได้จริงและตรงกับความต้องการของผู้ใช้

บทสรุป

การดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาจะส่งผลต่อขั้นตอนต่อไป โดยในแต่ละขั้นตอนอาจจะมีการประเมินการดำเนินงานโดยที่ปรึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์ทางด้านนั้นๆด้วยก็ได้ ดังนั้นในแต่ละขั้นตอนอาจจะมีการวิจัยในหลายลักษณะที่ทับซ้อนกันอยู่ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยในแต่ละขั้นจะเป็นแนวทางในการดำเนินการขั้นต่อไป ทั้งนี้ผลจากการดำเนินการจะต้องมีความสอดคล้องต่อเนื่องและเชื่อมโยงกันไปเพื่อให้ได้นวัตกรรมที่สมบูรณ์แบบตอบสนองต่อจุดมุ่งหมายของผู้ดำเนินการวิจัยและตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคหรือผู้ใช้นวัตกรรม ซึ่งนักวิจัยสามารถนำผลการวิจัยไปตีพิมพ์เผยแพร่เหมือนกับมีงานวิจัย 4 เรื่อง (ตามขั้นตอนของการทำวิจัย) ในเรื่องเดียวกันคือ

เรื่องที่ 1 เป็นรายงานการวิจัยสภาพ ปัญหา และความต้องการในการพัฒนานวัตกรรม

เรื่องที่ 2 เป็นรายงานการวิจัยการพัฒนานวัตกรรม

เรื่องที่ 3 เป็นรายงานการวิจัยทดลองใช้นวัตกรรม

เรื่องที่ 4 เป็นรายงานการวิจัยการประเมินผลกระบวนการพัฒนานวัตกรรม

เนื่องจากในแต่ละขั้นตอนนี้จะประกอบด้วย จุดประสงค์ กลุ่มตัวอย่าง/กลุ่มเป้าหมาย เครื่องมือ/เทคนิคในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีดำเนินการ และการวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). “การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน,” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอน
ระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8 - 15. พิมพ์ครั้งที่ 13. หน้า 498 - 500. นนทบุรี : มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมมาธิราช
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- รัตน์ บัวสนธ์. (2551). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา. พิษณุโลก : บัณฑิตวิทยาลัย.
- _____. (2550). ทิศทางและอาณาบริเวณการประเมิน. นครสวรรค์ : ริมปิงการพิมพ์.
- Darius Mahdjoubi. (2009). Stavanger, Norway.
- Th.Balamans. (1979). Strategic Planning for Research and Development. Long Range Planning
Vol. 12.
- Examiner’s report on Denmark. (2004). National review on educational R&D.EDU/
CERI/CD(2004)10