

# บันทึกการเล่าเรื่อง



กลุ่ม ชุมชนคนวิจัย

เรื่อง การวางแผนการทดลอง (Experimental Design)

วันศุกร์ที่ 6 มิถุนายน 2557

ณ ห้อง 2402 อาคารเรียนปัญญา

ผู้เล่า	รายละเอียดของเรื่อง	สรุปความรู้ที่ได้
นายณฤศร์ มังกรศิลา	<p>จากที่ได้รับฟังผู้ถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการวางแผนการทดลอง (Experimental Design) นั้น</p> <p>ได้เล่าถึงว่า การวางแผนการทดลอง ดังนี้</p> <p>งานวิจัยและพัฒนา หรือ เป็นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เราจะต้องใช้ความรู้จากหลากหลายสาขา เช่น เคมี, จุลชีววิทยา, การแปรรูปผลิตภัณฑ์, สถิติ, การตลาด และเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น รวมถึงการวิจัยทางการทดลอง ต้องการเครื่องมือทางสถิติเข้ามาใช้ในการประเมินผล เพื่อที่จะใช้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง และเชื่อถือได้</p> <p>คำศัพท์ที่ควรทราบในการวางแผนการทดลอง มีดังนี้</p> <p><b>1. ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในการออกแบบการทดลองมีตัวแปรที่จะศึกษา</b> คือ ตัวแปรอิสระ (independent variable) และ ตัวแปรตาม (dependent variable)</p> <p><b>ตัวแปรอิสระ</b> หรืออาจเรียกว่าตัวประกอบ (factor) หรือเรียกว่าปัจจัย เป็นตัวแปรที่เป็นต้นเหตุ ทำให้เกิดผลที่ต้องศึกษาตามมา ซึ่งต่อไปนี้จะใช้คำว่า “ปัจจัย”</p> <p><b>ตัวแปรตาม</b> เป็นตัวแปรผลอันเนื่องจากปัจจัย ซึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากอิทธิพลของปัจจัย</p> <p>ตัวอย่างที่ 1 การศึกษาผลของปุ๋ยชีวภาพที่มีต่อผลผลิตคะน้า</p> <p>ปัจจัย คือ การใช้ปุ๋ยชีวภาพ</p> <p>ตัวแปรตาม คือ ผลผลิตของคะน้า</p> <p>ตัวอย่างที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ที่เรียนโดยวิธีการสอน 3 วิธี</p> <p>ปัจจัย คือ วิธีการสอน</p> <p>ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์</p> <p><b>2. ทรีตเมนต์</b></p> <p>ในการออกแบบการทดลองตัวแปรอิสระหรือปัจจัยอาจมีหลายระดับ (level) ระดับต่างๆ ของปัจจัยที่ต้องการศึกษาเปรียบเทียบ เรียกว่า ทรีตเมนต์ (treatment) ตัวอย่างเช่น ศึกษาวิธีการสอน 3 วิธี กล่าวได้ว่ามี 3 ทรีตเมนต์ ดังนี้</p> <p>ทรีตเมนต์ที่ 1 การสอนโดยการบรรยาย</p> <p>ทรีตเมนต์ที่ 2 การสอนโดยการค้นพบ</p> <p>ทรีตเมนต์ที่ 3 การสอนแบบผสม</p>	<p>การวางแผนการทดลอง (Experimental Design) สามารถสรุปได้ดังนี้</p> <p>งานวิจัยและพัฒนา หรือ เป็นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เราจะต้องใช้ความรู้จากหลากหลายสาขา เช่น เคมี, จุลชีววิทยา, การแปรรูปผลิตภัณฑ์, สถิติ, การตลาด และเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น และต้องการเครื่องมือทางสถิติเข้ามาใช้ในการประเมินผล เพื่อที่จะใช้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง และเชื่อถือได้</p> <p>คำศัพท์ที่ควรทราบในการวางแผนการทดลอง มีดังนี้</p> <p><b>1. ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามในการออกแบบการทดลองมีตัวแปรที่จะศึกษา</b> เช่น ตัวแปรอิสระ (independent variable) และ ตัวแปรตาม (dependent variable)</p> <p><b>2. ทรีตเมนต์</b></p> <p>ในการออกแบบการทดลองตัวแปรอิสระหรือปัจจัยอาจมีหลายระดับ (level) ระดับต่างๆ ของปัจจัยที่ต้องการศึกษาเปรียบเทียบ เรียกว่า ทรีตเมนต์ (treatment)</p> <p><b>ขั้นตอนการวางแผนการทดลอง</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน</li><li>เลือกสิ่งทดลอง (Treatment)</li><li>กำหนดขนาดของการทดลอง</li><li>กำหนดการเลือกวัตถุ</li><li>เลือกแผนการทดลองที่มีประสิทธิภาพ (CRD, RCBD, Factorial)</li><li>การทดลองสามารถทำได้จริง</li><li>ปฏิบัติการทดลอง</li><li>ความละเอียดในการทดลอง</li><li>เก็บข้อมูล</li><li>วิเคราะห์ผลทางสถิติ</li><li>สรุปผลการทดลอง</li></ol> <p><b>การทดลองที่จะได้ผลที่ดีและถูกต้อง จะต้อง มีสิ่งต่อไปนี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>ควบคุมปัจจัยที่ไม่ได้ศึกษาที่จะทำให้เกิดความแปรปรวนน้อยที่สุด</li><li>เลือกวิธีวัดผลที่เที่ยงธรรม หรือ แนนอนไม่ให้เกิดการลำเอียง</li><li>ลดความคลาดเคลื่อน (Error) ที่จะเกิดขึ้นในการทดลองให้เกิดขึ้นน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้</li></ol>

	<p><b>ขั้นตอนการวางแผนการทดลอง</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>กำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน</li> <li>เลือกสิ่งทดลอง (Treatment) ในการทดลอง (เช่น สูตรอาหาร) ควรเลือกทดลองให้ตรงตามวัตถุประสงค์การทดลอง</li> <li>กำหนดขนาดของการทดลอง (ควรพิจารณาถึง ความเป็นไปได้ในการปฏิบัติจริง เป็นไปได้หรือไม่ จำนวนสิ่งทดลองที่ใช้ และความแปรปรวน ความเที่ยงตรง ที่ต้องการมากขนาดทำการทดลอง)</li> <li>กำหนดการเลือกวัตถุดิบ หรือวัสดุ หรือ สิ่งที่ใช้ในการทดลอง เลือกให้เหมาะสม เพื่อลดความแปรปรวนจาก (วัตถุดิบ สภาพแวดล้อม และความไม่สม่ำเสมอ)</li> <li>เลือกแผนการทดลองที่มีประสิทธิภาพ (CRD, RCBD, Facotorial)</li> <li>พิจารณาถึงการปฏิบัติที่ผู้ทดลองสามารถทำได้จริง</li> <li>ปฏิบัติการทดลอง</li> <li>ความละเอียดในการทดลอง</li> <li>เก็บข้อมูล</li> <li>วิเคราะห์ผลทางสถิติ</li> <li>สรุปผลการทดลอง</li> </ol> <p><b>การทดลองที่จะได้ผลที่ดีและถูกต้อง จะต้องมีส่วนต่อไปนี้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ควบคุมปัจจัยที่ไม่ได้ศึกษาที่จะทำให้เกิดความแปรปรวนน้อยที่สุด เช่นการใช้ขนาดของถุในการศึกษาอายุการเก็บ</li> <li>เลือกวิธีวัดผลที่เที่ยงธรรม หรือ แน่นนอนไม่ให้เกิดการลำเอียง</li> <li>ลดความคลาดเคลื่อน (Error) ที่จะเกิดขึ้นในการทดลองให้เกิดขึ้นน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้</li> </ol> <p><b>แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นการทดลองที่มีเพียงปัจจัยเดียวที่สนใจซึ่งมี k กรรมวิธี</li> <li>เลือกหน่วยตัวอย่างที่ใช้ ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกัน</li> <li>จัดหน่วยตัวอย่างเป็น k กลุ่ม ตามกลุ่มของกรรมวิธี</li> <li>เลือกกรรมวิธีให้หน่วยตัวอย่างแต่ละกลุ่มอย่างสุ่ม</li> <li>บันทึกผลการทดลองที่ได้โดยไม่ทราบกรรมวิธีที่ใช้</li> <li>ใช้ One-way ANOVA ในการวิเคราะห์ข้อมูล ในกรณีที่มีจำนวนกรรมวิธีมากกว่า 2 กลุ่ม</li> </ul>	<p><b>แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นการทดลองที่มีเพียงปัจจัยเดียวที่สนใจซึ่งมี k กรรมวิธี</li> <li>เลือกหน่วยตัวอย่างที่ใช้ ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกัน</li> <li>จัดหน่วยตัวอย่างเป็น k กลุ่ม ตามกลุ่มของกรรมวิธี</li> <li>เลือกกรรมวิธีให้หน่วยตัวอย่างแต่ละกลุ่มอย่างสุ่ม</li> <li>บันทึกผลการทดลองที่ได้โดยไม่ทราบกรรมวิธีที่ใช้</li> <li>ใช้ One-way ANOVA ในการวิเคราะห์ข้อมูล ในกรณี 2 กลุ่ม</li> </ul> <p><b>แผนการทดลองแบบบล็อก (Randomized Complete Block Design ; RCBD หรือ RBD)</b></p> <p>ลักษณะ (ไม่สม่ำเสมอ) โดยจะจัดกลุ่มหรือแยกประเภทสิ่งๆที่เหมือนกันไว้กลุ่มเดียวกัน ประเภทที่แบ่งเรียกว่าบล็อก (block) โดยกลุ่มแต่ละกลุ่มต้องมีความสม่ำเสมอ ระหว่างบล็อกต้องมีความแตกต่างกันมาก บล็อกที่มีความสมบูรณ์ ในแต่ละบล็อกจะต้องได้รับ Treatment ทุก Treatment ที่มีในการทดลอง</p> <p><b>แผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล (Factorial Experiment)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>การทดลองแบบแฟคทอเรียลเป็นการทดลองที่รีทริเมนต์ประกอบด้วยแฟคเตอร์ ตั้งแต่ 2 แฟคเตอร์ ขึ้นไป</li> <li>ส่วนการจัด การสุ่มรีทริเมนต์ เข้าสู่สิ่งทดลองจะใช้แบบเดียวกับการสุ่มของการทดลองพื้นฐาน</li> <li>สามารถขยายขอบเขตการสรุปผลของผลร่วม (interaction) ระหว่างแฟคเตอร์ ได้</li> <li>สามารถแยกผล จากแต่ละแฟคเตอร์ ผลร่วม และ สามารถนำ การเปรียบเทียบแบบบอโทโกนอลได้</li> </ul>
--	---	---

**แผนการทดลองแบบบล็อก (Randomized Complete Block Design ; RCBD หรือ RBD)**

ลักษณะ (ไม่สม่ำเสมอ) โดยจะจัดกลุ่มหรือแยกประเภทสิ่งๆที่เหมือนกันไว้กลุ่มเดียวกัน ประเภทที่แบ่งเรียกว่าบล็อก (block) โดยกลุ่มแต่ละกลุ่มต้องมีความสม่ำเสมอ ระหว่างบล็อกต้องมีความแตกต่างกันมาก บล็อกที่มีความสมบูรณ์ ในแต่ละบล็อกจะต้องได้รับ Treatment ทุก Treatment ที่มีในการทดลอง

**แผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล (Factorial Experiment)**

- การทดลองแบบแฟคทอเรียลเป็นการทดลองที่ทรีทเมนต์ประกอบด้วยแฟคเตอร์ ตั้งแต่ 2 แฟคเตอร์ ขึ้นไปมารวมกันในรูปของทรีทเมนต์คอมบิเนชัน (treatment combination)
- ส่วนการจัด การสุ่มทรีทเมนต์ เข้าสู่สิ่งทดลองจะใช้แบบเดียวกับการสุ่มของการทดลองพื้นฐาน (basic design) ทุกประการ
- สามารถขยายขอบเขตการสรุปผล ของผลร่วม (interaction) ระหว่างแฟคเตอร์ ได้ ในการวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ของการทดลอง
- สามารถแยกผล จากแต่ละแฟคเตอร์ ผลร่วม และ สามารถนำ การเปรียบเทียบแบบอโทโกนอล (orthogonal comparison) มาใช้ ประโยชน์ได้