

โครงงานวิจัย

1. **ชื่อเรื่อง** การแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ทางการเรียน วิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ของ นักศึกษาระดับ ปวช. 2 /1-2 ,3-4 โดยใช้บทเรียน CAI
2. **ผู้วิจัย** นางสาววรรณธิดา ชื่อจริง ตำแหน่ง อาจารย์พิเศษ แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยการอาชีพพล
3. **ความเป็นมาของงานวิจัย**

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 การศึกษา หมายความว่า กระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงาม ของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเกิดจากการจัด สภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ซึ่งการจัดการศึกษาต้อง เป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมแล วัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เก่ง ดี มีสุข และมีความเป็นไทย การพัฒนา ปัญญาของตนเองให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความคิดเห็นและความถูกต้อง ความดีงาม ที่จะเกื้อกูลแก่ตนเองและ ครอบครัว พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ได้กำหนดให้มีการปฏิรูปการเรียนรู้ไว้ในหมวดที่ 4 ว่า ด้วยแนวการจัด การศึกษา โดยมีสาระสำคัญสอดคล้องกับการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนั้นการจัดการเรียนการ สอนจึงเป็นภาระหน้าที่รับผิดชอบหลัก ปัจจุบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา หมวด 9 ตามพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีด ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้กำหนด พันธกิจ เกี่ยวกับ วิจัย สร้างนวัตกรรม พัฒนาองค์ ความรู้ เพื่อการพัฒนาอาชีพ ในการผลักดันให้วิสัยทัศน์และพันธกิจบรรลุตามเป้าหมายนั้น สำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษาได้กำหนดยุทธศาสตร์ไว้ 6 ยุทธศาสตร์ 35 กลยุทธ์ โดยยุทธศาสตร์ ที่ 6 สนับสนุนการวิจัยและ พัฒนาถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี เพื่อให้การอาชีวศึกษาเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ ตั้งแต่การพัฒนา ระบบการบริหารจัดการ ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ การสร้างองค์ความรู้ และนวัตกรรมทางวิชาชีพ การเชื่อมโยงการวิจัยกับ กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพ มีกลไกนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้จริง มีการส่งเสริมการนำองค์ความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ไปใช้พัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการและการเรียนการสอน ส่งเสริมให้นำความรู้ เทคโนโลยี สิ่งประดิษฐ์ และนวัตกรรม ไปใช้พัฒนาอาชีพ จดสิทธิบัตร และพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์

ปัจจุบันวิทยาลัยได้เห็นความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีทางสื่อการเรียนการสอนเข้ามาช่วย คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากคำว่า CAI (Computer Assisted Instruction) หมายถึงวิถีทางของการสอนรายบุคคลโดย อาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ ต่างกันด้วย บทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นเครื่องมือช่วยส่วนอย่างหนึ่งที่

ผู้เรียนจะตอบคำถาม ทางเป็นพิมพ์แสดงออกมาทางจอภาพ มีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือหรือบางที่อาจใช้ร่วมกันกับอุปกรณ์อย่างอื่นด้วย เช่น สไลด์ เทปวีดิทัศน์ เป็นต้น

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอน ชี้นำเข้าสู่บทเรียน จะเริ่มตั้งแต่การทักทายผู้เรียน บอกวิธีการเรียน และบอกจุดประสงค์ของการเรียน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้ทราบว่า เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วเขาจะสามารถทำอะไรได้บ้าง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอวิธีการในรูปแบบที่น่าสนใจได้ ไม่ว่าจะเป็นลักษณะภาพเคลื่อนไหว เสียงหรือผสมผสานหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน ให้มุ่งความสนใจเข้าสู่บทเรียนบางโปรแกรมอาจจะมีแบบทดสอบวัดความพร้อมของผู้เรียนก่อน หรือมีรายการ เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และผู้เรียนสามารถจัดลำดับรายการเรียนก่อนหลังได้ด้วยตนเอง ขึ้นการเสนอเนื้อหา เมื่อผู้เรียนเลือกเรียนในเรื่องใดแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอเนื้อหาออกมาเป็นกรอบ ๆ ในรูปแบบที่เป็น ตัวอักษร ภาพ เสียง ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว เพื่อเร้าความสนใจในการเรียน และสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดต่าง ๆ แต่ละกรอบ หรือเสนอเนื้อหาเรียงลำดับไปที่ละอย่างทีละประเด็น โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะควบคุมความเร็วในการเรียนด้วยตนเอง เพื่อที่จะให้ได้เรียนรู้มากที่สุด ตามความสามารถ และมีการชี้แนะหรือการจัดเนื้อหาสำหรับการช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ขึ้นคำถามและคำตอบ หลังจากเสนอเนื้อหาของบทเรียนไปแล้ว เพื่อที่จะวัดผู้เรียนว่ามีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมาแล้วเพียงใดก็จะมีกรทบทวน โดยการให้ทำแบบฝึกหัด และช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ เช่น ให้ทำแบบฝึกหัดชนิดคำถาม แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ และแบบเติมคำ เป็นต้น ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเสนอแบบฝึกหัดแก่ผู้เรียนได้น่าสนใจมากกว่าแบบทดสอบธรรมดา และผู้เรียนตอบคำถามผ่านทางเป็นพิมพ์หรือเมาส์ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถจับเวลาในการตอบคำถามของผู้เรียนได้ด้วย ถ้าผู้เรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ในเวลาที่กำหนดไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะเสนอความช่วยเหลือให้ ขึ้นการตรวจคำตอบ เมื่อระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับคำตอบจากผู้เรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะตรวจคำตอบและแจ้งผลให้ผู้เรียนได้ทราบ การแจ้งอาจแจ้งเป็นแบบข้อความ กราฟิกหรือเสียง ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) เช่น การให้คำชมเชย เสียงเพลง หรือให้ภาพกราฟิกสวย ๆ และถ้าผู้เรียนตอบผิด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็จะบอกใบ้ให้หรือให้การซ่อมเสริมเนื้อหาแล้วให้คำถามนั้นใหม่ เมื่อตอบได้ถูกต้องจึงก้าวไปสู่หัวข้อใหม่ต่อไป ซึ่งจะหมุนเวียนเป็นวงจรรอยู่จนกว่าจะหมดบทเรียนในหน่วยนั้น ๆ ขึ้นของการปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำการประเมินผลของผู้เรียนโดยการทำแบบทดสอบ ซึ่งจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือสามารถสุ่มข้อสอบออกมาจากคลังข้อสอบที่ได้สร้างเก็บไว้และเสนอให้ผู้เรียนแต่ละคนโดยที่ไม่เหมือนกัน จึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจดจำคำตอบจากการทำในครั้งแรก ๆ นั้นได้หรือแบบไปรู้คำตอบนั้นมาก่อนเอามาใช้ประโยชน์ เมื่อทำแบบทดสอบนั้นเสร็จแล้ว ผู้เรียนจะได้รับทราบคะแนนการทำแบบทดสอบของตนเองว่าผ่านตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ตั้งแต่แรกและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะบอกเวลาที่ใช้ในการเรียนในหน่วยนั้น ๆ ได้ด้วย เป็นต้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่จะมาในลักษณะของ บทเรียน (Tutorial) เพราะลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาในลักษณะของบทเรียน โปรแกรม ที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นส่วนย่อย ๆ เป็นการเรียนแบบการสอนของครู คือ จะมีบทนำ คำอธิบาย ซึ่งประกอบด้วยทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบาย และแนวคิดที่จะสอนในรูปแบบของข้อความ ภาพและเสียงหรือทุกแบบรวมกัน หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาแล้วก็จะมีคำถามเพื่อใช้ในการตรวจสอบ ความเข้าใจของผู้เรียน มีการแสดงผล

ย้อนกลับ ตลอดจนมีการเสริมแรงสามารถให้ผู้เรียนย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิม หรือข้ามบทเรียนที่ผู้เรียนรู้ออกไปแล้วไปได้นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกผลว่าผู้เรียนทำได้เพียงไร อย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับผู้เรียนบางคนได้ หรือผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสามารถของตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ จึงเป็นที่นิยม

รายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ การจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพราะการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง คนที่เรียนอ่อนก็ศึกษาเนื้อหาไปแบบช้าๆ แต่ถ้านักเรียนที่มีความสามารถก็สามารถเรียนโดยใช้ระยะเวลาเพียงน้อยนิด และถ้าผู้เรียนคนใดต้องการศึกษาเนื้อหาตามที่ตัวเองสนใจก็สามารถเลือกเรียนได้ โดยไม่ต้องพึ่งครูผู้สอนหรือเพื่อน ต้องการเรียนเนื้อหาใด เมื่อใด ก็สามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ (Anywhere Anytime Learning) ส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิต โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เข้ามาช่วยในส่วนของพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องมีความหลากหลายครอบคลุมช่องทางรับรู้ของบุคคล เพราะสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมาก็คงจะเป็นสื่อมัลติมีเดียที่มีทั้งข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว แล้วแต่ลักษณะการออกแบบ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียน และการเรียนรู้นั้นก็ขึ้นอยู่กับศักยภาพ ความถนัดของบุคคล

ด้วยเหตุนี้ ผู้ศึกษาจึงสนใจศึกษา เรื่องการจัดการเพิ่มข้อมูลด้วย Data Editor และได้สัมภาษณ์นักเรียนนักศึกษาในระดับปวช. 2 / 1-2,3-4 มีความเห็นพ้องกันว่า วิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เป็นเนื้อหาที่นักศึกษาว่ายาก เพราะมีภาษาอังกฤษทำให้เข้าใจยากและขาดการสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ การที่ผู้วิจัยคิดค้นเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) รวมทั้งได้ศึกษาเนื้อหา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2545 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2546) และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ทำให้ผู้วิจัยในฐานะผู้ปฏิบัติหน้าที่ในการสอนรายวิชาดังกล่าว มีความสนใจที่จะพัฒนาการเรียนการสอน สำหรับศึกษาระดับปวช.2 /1-2,3-4 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยการอาชีพพล เพื่อให้เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้เวลาเรียนเต็มความสามารถตามความต้องการเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน (CAI) ต่อไป

4. จุดมุ่งหมาย / วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบความความคงทนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน CAI กับนักศึกษาที่เรียนปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักศึกษา ปวช. 2 / 1-2,3-4 ที่ได้รับการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนปกติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียน CAI
4. เพื่อพัฒนาบทเรียน CAI รายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

5. สมมติฐาน

1. นักศึกษาที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน
2. นักศึกษาที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับนักศึกษาที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติมีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกัน

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักศึกษามีผลทางการเรียนจากการเรียนบทเรียน CAI สูงกว่าเกณฑ์ 80 /80
2. นักศึกษามีความพึงพอใจในการใช้บทเรียน CAI สูงกว่าการเรียนแบบปกติ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก
3. นักศึกษามีความคงทนในการเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นกว่าการเรียนแบบปกติ

7. นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1.บทเรียน CAI หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) (Computer Assisted Instruction Courseware) ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนเพื่อนำเสนอเนื้อหารายวิชาในลักษณะหน่วยการเรียนรู้ตามสภาพจริง ประกอบด้วย ข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหว เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเนื้อหา เรื่อง การสร้าง Data Edit
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของผู้เรียนในการเรียน วิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เรื่องการจัดการเพิ่มข้อมูลด้วย Data Editor
3. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การคงไว้ซึ่งการเรียนรู้ที่สามารถจะระลึกได้เมื่อเวลาได้ผ่านไป ในระยะเวลา 3 สัปดาห์ วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. การเรียนแบบปกติ หมายถึง การเรียนโดยมีครูเป็นผู้สอนและ ใช้สื่อวิธีการเรียนการสอนตามแผนการสอนตามปกติ
5. ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบหรือความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ เรื่องการจัดการเพิ่มข้อมูลด้วย Data Editor
6. ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน หมายถึง ค่าการประเมินคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามวิธีการประเมิน โดยหลังจากที่นักเรียน เรียนด้วยบทเรียน CAI นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละเท่าใด โดยการวัดด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำคะแนนทดสอบก่อนทำการทดสอบและหลังทำการทดลองแทนค่าในสูตรหาค่าดัชนีประสิทธิผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ ที่ผู้ศึกษาได้พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากคะแนนฝึกปฏิบัติ หรือแบบฝึกหัดในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

80 ตัวหลัง เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย หลังเรียนของนักศึกษา ซึ่งได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

8. วิธีดำเนินการวิจัย

ก. ขอบเขตการวิจัย

- ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน ระดับ ปวช. 2 / 1-2, 3-4 วิทยาลัยการอาชีพพลที่เรียนในรายวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ภาคเรียนที่ 2 /2552 จำนวน 42 คน

- กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ จากห้องเรียน 2 ห้องจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มทดลอง 12 คน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการเรียน ซึ่งมี 2 วิธี ได้แก่

1. วิธีการจัดการเรียนด้วยบทเรียน (CAI)
2. วิธีเรียนด้วยวิธีแบบปกติ

ตัวแปรตาม คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ระดับ ปวช. 2 / 1-2 ,3-4
2. เจคติต่อการเรียนรู้ วิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ

ข. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด คือ

1. บทเรียน CAI วิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ระดับปวช. 2 / 1-2 ,3-4 ประกอบด้วย
2. หน่วยการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานสถิติ ตามเกณฑ์การให้คะแนน อิงเกณฑ์ตามแบบประเมิน
3. แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์กับงานสถิติจำนวน 10 ข้อ ใช้วัดหลังเรียนการเรียนด้วยบทเรียน CAI ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมซึ่งมีค่าอำนาจรายข้อ

ค. การรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในระหว่าง เดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม พุทธศักราช 2552

ง. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐาน

การหาค่าเฉลี่ย(Mean) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 238)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X} แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$ แทน	ผลรวมคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N แทน	จำนวนคนในกลุ่ม

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 :

239)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D. แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X แทน	คะแนนของแต่ละคน
	\bar{X} แทน	ค่าเฉลี่ย
	N แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่ม
	\sum แทน	ผลรวม

จ. ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลา						
	2	4	6	8	10	12	14
1. วางแผนการเขียนโครงร่าง	←→						
2. ปฏิบัติการตามแผน		←→					
3. เก็บรวบรวมข้อมูล				←→			
4. วิเคราะห์				←→		→	
5. สรุปผลและเขียนรายงาน						←→	→