



### 1.1 ความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานกับสารรังสี

การทำงานกับสารที่มีรังสีมีผลต่อร่างกายทุก ๆ ส่วนของผู้ที่ปฏิบัติงาน ผลที่เกิดขึ้นต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของรังสีและพลังงานของรังสีนั้น ๆ รังสีที่มีความแรงมาก ๆ สามารถทำลายระบบประสาทส่วนกลางและทำให้ตายได้ รังสีที่มีความแรงน้อยลงก็สามารถทำลายเยื่อบุลำไส้และกระดูกได้ หรือถ้าได้รับรังสีเป็นเวลาดึกคอกันนาน ๆ อาจทำให้เกิดมะเร็งจำพวกมะเร็งผิวหนัง, มะเร็งในเม็ดเลือด ฯลฯ ผลที่เกิดขึ้นนอกเหนือจากที่กล่าวแล้วต่อร่างกายส่วนต่าง ๆ เมื่อได้รับรังสีอาจยกตัวอย่างให้เห็นได้ดังต่อไปนี้

- 1.1.1 ผลที่มีต่อเลือด ทำให้เม็ดเลือดถูกทำลายทำให้เม็ดเลือดลดลงซึ่งมีผลทำให้ร่างกายติดเชื้อโรคได้ง่าย เลือดออกไม่หยุดเมื่อมีแผลเป็นโรคโลหิตจางและมีภูมิคุ้มกันโรคลดลง
- 1.1.2 ผลต่อผิวหนัง ทำให้เซลล์ผิวหนังถูกทำลาย
- 1.1.3 ผลต่อเส้นผม ทำให้เส้นผมร่วงซึ่งจะร่วงแบบชั่วคราวไม่ถาวร
- 1.1.4 ผลต่อระบบการสืบพันธุ์ ทำให้เป็นหมันชั่วคราวได้ถ้ารังสีไม่สูงมาก ซึ่งจะกลับคืนสู่สภาพเดิม ถ้าไม่ถูกรังสี 3-4 ปี
- 1.1.5 ผลต่อสมอง สมองนับว่าทนต่อรังสีมาก แต่ถ้ารังสีเกิน 5,000 rad ก็สามารถทำให้เยื่อสมองถูกทำลายเกิดการอักเสบ
- 1.1.6 ผลต่อปอด ทำให้เกิดมะเร็งที่ปอด
- 1.1.7 ผลต่อนัยน์ตา ผู้ที่มองวัตถุที่มีรังสีมาก ๆ โดยเฉพาะผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับรังสีนิวตรอนจะเกิดต้อกระจกได้ง่าย

การทำงานกับสารมีรังสีมีโอกาสได้รับรังสีสองทางคือ ได้รับรังสีจากภายนอกร่างกายซึ่งมีรังสีบางชนิดไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายเช่น รังสีแอลฟา หรือรังสีเบตา มีผล

น้อยต่อร่างกาย และได้รับรังสีเนื่องจากสารรังสีเข้าสู่ร่างกาย เช่น ทางจมูก ปาก หรือบาดแผล เมื่อสารมีรังสีเข้าสู่ร่างกายจะไหลเวียนไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายตามกระแสโลหิต ในกรณีเช่นนี้ร่างกายจะมีอันตรายจากรังสีทุกชนิด ซึ่งรังสีแอลฟาและรังสีเบต้าจะก่อให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายมากกว่ารังสีแกมมา เพราะรังสีแกมมาสามารถทะลุผ่านอวัยวะออกไปก่อให้เกิดอันตรายน้อย ส่วนรังสีแอลฟาและรังสีเบต้ามี range สั้นจะทำปฏิกิริยากับอวัยวะบริเวณนั้น เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการได้รับรังสีทั้งสองทางนี้สิ่งที่ที่ดีที่สุดคือไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับสารมีรังสีโดยเด็ดขาด แต่ถ้ามีความจำเป็นหรือต้องปฏิบัติงานทางรังสีสิ่งที่จะช่วยป้องกันอันตรายจากรังสีคือ วัตถุกำบังรังสีและเครื่องมือที่สามารถช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถห่างจากต้นกำเนิดรังสีได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ตามความแรงของรังสี เครื่องมือเหล่านั้นอาจจะเป็นคีมยาว ๆ สำหรับสารรังสีไม่แรง ทุ้พร้อมถุงมือสำหรับสารรังสีที่อาจฟุ้งกระจายเข้าสู่ร่างกายทางลมหายใจ และเครื่องมือกลที่สามารถทำงานแทนคนได้ในห้องหรือตู้ปฏิบัติการที่มีรังสีสูง ๆ โดยผู้ควบคุมการทำงานอยู่ในที่ที่ปลอดภัยมีวัตถุกำบังรังสีอย่างดี

## 1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตการออกแบบพร้อมทั้งการสร้าง

เพื่อให้ได้มาซึ่งพลังงานทางนิวเคลียร์และประโยชน์ในด้านอื่น ๆ เกี่ยวกับรังสีจึงได้มีการค้นคิดและวิจัยทางด้านรังสีทั้งในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและสถาบันการศึกษาซึ่งในปัจจุบันเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ช่วยในการลดหรือหลีกเลี่ยงในการรับรังสียังไม่ดีพอ ผู้เขียนจึงมีความคิดว่าควรจะได้มีการพัฒนาเครื่องมือเครื่องใช้ทางรังสีพร้อมกันไปและเพื่อป้องกันอันตรายต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นจึงได้คิดออกแบบมือกลเพื่อช่วยทำงานแทนผู้ปฏิบัติงานทางรังสีในตู้ปฏิบัติการรังสีสูง โดยผู้ควบคุมการทำงานของมือกลอยู่ในที่อันปลอดภัยจากรังสี

ขอบเขตของการออกแบบในขั้นต้นนี้จะคำนึงถึงลักษณะในการทำงาน ความสามารถในการจับวัตถุ การเคลื่อนที่ในทิศทางต่าง ๆ โครงสร้าง ออกแบบชิ้นส่วนทุกชิ้นพร้อมทั้งสร้างชิ้นชิ้นส่วนโคหาซื้อได้ก็ไม่ต้องสร้างขึ้น การทำงานทุกส่วนใช้กระแสไฟฟ้าทั้งสิ้น การควบคุมการทำงานควบคุมด้วยสวิชช์ สามารถควบคุมการทำงานห่างจากตู้ปฏิบัติการได้ 3 เมตร ใช้ไฟฟ้า

กระแสดล 220 โวลต์ ให้มือกลสามารถทำงานได้ในเนื้อที่ 1700 mm  $\times$  1210 mm

### 1.3 แนวความคิดที่นำมาใช้ในการออกแบบ

จากการค้นคว้าจากหนังสือและนิตยสารที่มีการตีพิมพ์เกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงานในห้องที่มีรังสีสูงของต่างประเทศได้แนวความคิดจากเครื่องมือเหล่านั้นนำมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับการสร้างขึ้นใช้ในประเทศโดยคำนึงถึงวัสดุหรือชิ้นส่วนที่สามารถหาได้ในประเทศและความเหมาะสมกับงานที่จะใช้เป็นหลัก

### 1.4 ประโยชน์ที่จะได้จากการออกแบบและสร้าง

มือกลนี้จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีได้ปฏิบัติงานนอกลอกรทำงานน้อยลงช่วยให้ลดอัตราการเกิดอันตรายจากรังสีสำหรับผู้มีความจำเป็นต้องทำงานทางค้ำนี้ลง และช่วยป้องกันไม่ให้สูญเสียผู้มีความรู้ความสามารถทางค้ำนี้วเคราะห์ไปก่อนเวลาอันสมควร