

ชื่อนวัตกรรม ภาษาไทย : เครื่องตรวจจับความชื้น เตือนยาเคมีรั่ว

ภาษาอังกฤษ : Sensor Chemo Leaked

ผู้ประดิษฐ์คิดค้น และ/หรือผู้ร่วมประดิษฐ์คิดค้น

- | | | |
|--------------------|------------|------------------------|
| 1. นางสาวเกศินี | บาลจบ | รหัสนักศึกษา 602101016 |
| 2. นางสาวจุฑามาศ | ศรีหรั่ง | รหัสนักศึกษา 602101038 |
| 3. นางสาวชฎาพร | วรรณกาล | รหัสนักศึกษา 602101041 |
| 4. นางสาวชรินทร์ | อินทรกง | รหัสนักศึกษา 602101046 |
| 5. นางสาวชลธิชา | พินิจมนตรี | รหัสนักศึกษา 602101048 |
| 6. นางสาวชลธิชา | เพลิตพราว | รหัสนักศึกษา 602101049 |
| 7. นางสาวพรรณพร | อินทราภา | รหัสนักศึกษา 602101094 |
| 8. นางสาวมะลิวัลย์ | อะโคตรมี | รหัสนักศึกษา 602101107 |
- นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 3 รุ่นที่ 26 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรธานี
- | | | |
|--------------|------|--------------------------|
| 9. นายอัครยา | ไชโย | รหัสนักศึกษา 61001301111 |
|--------------|------|--------------------------|
- คณะเทคโนโลยี สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ปรานต์ศศิ เหล่ารัตน์ศรี

สถานที่ปฏิบัติงาน

วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรธานี และมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี

บทคัดย่อ

โรคมะเร็งยังพบว่าเป็นปัญหาสาธารณสุขทั่วโลก ซึ่งองค์การอนามัยโลกพบว่า โรคมะเร็งเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตอันดับต้นๆ ของผู้คนทั่วโลก และมีแนวโน้มว่าจำนวนจะเพิ่มขึ้นสูงในทุกๆ ปี หลายปีที่ผ่านมาการใช้ยาเคมีบำบัดในการรักษาผู้ป่วยมะเร็งเป็นที่แพร่หลายมาก และมีผู้ป่วยจำนวนมากประสบความสำเร็จในการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด แต่ในขณะที่มีการให้เคมีบำบัดพบว่าอาจเกิดปัญหายาเคมีบำบัดรั่วซึมได้ ซึ่งจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอุบัติการณ์การรั่วของยาเคมีบำบัดที่หอผู้ป่วยในโรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี จากการสัมภาษณ์พยาบาลที่ปฏิบัติงานที่หอผู้ป่วย และจากสัมภาษณ์ผู้ป่วยที่ได้รับยาเคมีบำบัด พบว่ายาเคมีบำบัดมักรั่วซึมออกทางข้อต่อสามทาง (Three ways stopcock) มากที่สุด ดังนั้นคณะผู้จัดทำนวัตกรรมจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของอันตรายที่เกิดจากการรั่วของยาเคมีบำบัดที่จะส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยและพยาบาลที่สัมผัสดังนี้ คืออาจทำให้เกิดการระคายเคืองผิวหนังที่สัมผัสยาโดยตรง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสารพันธุกรรม และยังสามารถทำให้เกิดมะเร็งชนิดอื่นตามมาได้

คณะผู้จัดทำจึงได้คิดค้นนวัตกรรมเครื่องตรวจจับความชื้น เตือนยาเคมีรั่ว (Sensor Chemo Leak) ขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์จัดทำขึ้นเพื่อป้องกันอันตรายจากการรั่วซึมของยาเคมีบำบัดออกจากข้อต่อสามทาง (Three ways stopcock) เพื่อแจ้งเตือนผู้ป่วยและผู้ดูแลในขณะที่มียารั่วออกจากข้อต่อสามทาง (Three ways stopcock) และเพื่อแจ้งเตือนพยาบาลในขณะที่มียารั่วออกจากข้อต่อสามทาง (Three ways stopcock) ของผู้ป่วย โดยนวัตกรรมชิ้นนี้จะมีการติดตั้งที่สามารถตรวจจับความชื้นได้เมื่อมีการรั่วซึมของยาเคมีบำบัดและยังสามารถแจ้งเตือนให้ผู้ป่วยและพยาบาลทราบ เพื่อรีบแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการรั่วของยาเคมีบำบัดต่อผู้ป่วยและญาติ สรุปลงการนำนวัตกรรมไปตรวจสอบประสิทธิภาพกับผู้เชี่ยวชาญ ณ โรงพยาบาลมะเร็ง อุดรธานี เนื่องจากนวัตกรรมชิ้นนี้ เป็นเพียงแบบจำลองหรือชิ้นงานตัวอย่างที่สร้างขึ้น เพื่อให้เห็นแนวทางการสร้างนวัตกรรม เครื่องตรวจจับความชื้น เตือนยาเคมีรั่ว (Sensor Chemo Leaked) จากการวางแผนในการทำครั้งแรกจะไม่มีฝาครอบตัวเครื่องทำให้หากนำไปใช้จะมีการแจ้งเตือนแม้จะไม่มีสารรั่วของยา ทำให้เกิดความไม่เสถียรของนวัตกรรม นวัตกรรมยังต้องใช้การเชื่อมต่อกับ Powerbank ทำให้ตัวของนวัตกรรมมีขนาดใหญ่และต้องใช้อุปกรณ์เพิ่มเติมในการจัดเก็บ และมีข้อจำกัดของนวัตกรรมที่ Powerbank เมื่อเชื่อมกับตัวเครื่องจะไม่มีการดูไฟ ต้องใช้การต่อกับปลั๊กโดยตรงและสามารถใช้กับข้อต่อสามทางได้เพียง ๒ ตัวต่อเครื่อง ดังนั้นชิ้นงานนวัตกรรมจึงต้องมีการพัฒนาต่อยอดต่อไป เพื่อให้ชิ้นงานมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้ใช้นวัตกรรม

คำสำคัญ : อันตรายที่เกิดจากการรั่วของยาเคมีบำบัด , เครื่องตรวจจับความชื้น เตือนยาเคมีรั่ว (Sensor Chemo Leak) , ยารั่วออกจากข้อต่อสามทาง

รายละเอียดเกี่ยวกับผลงานการประดิษฐ์คิดค้น

1. ที่มาของการประดิษฐ์คิดค้น

ในปัจจุบันนี้มีโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง 5 โรค ส่งผลกระทบต่ออย่างมากต่อระบบสาธารณสุขของประเทศไทย ซึ่ง 5 โรคสำคัญดังกล่าว ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และโรคมะเร็ง โดยเฉพาะโรคมะเร็งยังพบว่าเป็นปัญหาสาธารณสุขทั่วโลก ซึ่งองค์การอนามัยโลกพบว่า โรคมะเร็งเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตอันดับต้นๆ ของผู้คนทั่วโลก และมีแนวโน้มว่าจำนวนจะเพิ่มขึ้นสูงในทุกๆ ปี (กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2561)

จากสถิติในแต่ละปีมีจำนวนผู้ป่วยมะเร็งรายใหม่ที่มาใช้บริการ (new cancer patients) เมื่อเทียบกับจำนวนผู้ป่วยรายใหม่ที่มาใช้บริการทั้งหมด (All new patients) มีแนวโน้มที่คงที่ ปี 2556 คิดเป็นร้อยละ 18.07 ปี 2557 คิดเป็นร้อยละ 16.88 ปี 2558 คิดเป็นร้อยละ 13.55 ปี 2559 คิดเป็นร้อยละ 13.71 และปี 2560 คิดเป็นร้อยละ 15.47 (สถาบันมะเร็งแห่งชาติ, 2560)

ในการรักษาโรคมะเร็งนั้น มีหลากหลายแนวทาง หลากหลายวิธีการ โดยพิจารณาจากก้อนมะเร็งปฐมภูมิและการแพร่กระจายของโรคเป็นหลัก 1) การผ่าตัด เป็นการรักษาหลักสำหรับโรคมะเร็ง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการควบคุมโรคเฉพาะที่และเพื่อการหายขาดจากโรค 2) การฉายแสง โดยใช้รังสีเอกซ์พลังงานสูงเพื่อฆ่าเซลล์มะเร็ง ในมะเร็งที่มีการลุกลามไม่มาก 3) การรักษาโดยใช้ยา (Drug therapy) ประกอบด้วย ยาเคมีบำบัด (Chemotherapy) ฮอว์โมน (Hormonal therapy) ยารักษาโรคมะเร็งกระดูก (Bisphosphonates) และการรักษาแบบจำเพาะต่อเซลล์มะเร็ง (Targeted Therapy) ซึ่งพบว่าการให้เคมีบำบัดเป็นวิธีการรักษาที่ได้รับความนิยม ซึ่งหลายปีที่ผ่านมาการใช้ยาเคมีบำบัดในการรักษาผู้ป่วยมะเร็งเป็นที่แพร่หลายมาก และมีผู้ป่วยจำนวนมากประสบความสำเร็จในการรักษาด้วยยาเคมีบำบัด แต่ก็มีผู้ป่วยบางส่วนที่ไม่สามารถควบคุมโรคมะเร็งได้ หรือกลับมาเป็นซ้ำ ซึ่งผลการศึกษาทางการแพทย์มีส่วนสำคัญในการเลือกใช้สูตรยาเคมีบำบัดเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับผลการรักษาที่ดีที่สุด (สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2559) แต่ในการใช้ยาเคมีบำบัดในการรักษาโรคมะเร็งจะมีอันตรายต่อตัวผู้ป่วยและพยาบาลหากมีการรั่วซึมของยาออกจากสายให้ยา แม้จะไม่ได้สัมผัสตัวยาเคมีโดยตรงแต่อาจจะส่งผลเสีย ซึ่งอาจจะทำให้เกิดการระคายเคืองผิวหนังที่สัมผัสยาโดยตรง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสารพันธุกรรม และยังสามารถทำให้เกิดมะเร็งชนิดอื่นตามมาได้ (รังสีรักษาและมะเร็งวิทยา, 2559) และจากการศึกษาค้นคว้าข้อมูล พบว่าที่ผ่านมาไม่มีเครื่องมือหรือนวัตกรรมที่ช่วยตรวจสอบการรั่วซึมของยาเคมีบำบัด แต่จะมีเพียงการป้องกันในการสัมผัสยาเคมีบำบัดและการกำจัดโดยวิธีพิเศษ พยาบาลผู้ให้ยาเคมีบำบัดต้องสวมใส่แว่นตา ถุงมือ และเสื้อเพื่อป้องกัน และผู้ที่ทำการผสมยาจะต้องทำในที่ที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษ เพื่อป้องกันการหกและระเหยขณะทำการผสมยา สำหรับอุปกรณ์ในการผสมยา คือ ถังมือ เล็อกาว์ ต้องได้รับการกำจัดโดยวิธีพิเศษ เมื่อมีการรั่วหรือหกของยาเคมีบำบัดต้องมีการจัดการอย่างระมัดระวังเพื่อความปลอดภัย

จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับอุบัติการณ์การรั่วของยาเคมีบำบัดที่หอผู้ป่วยสามัญชาย โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี จากการสัมภาษณ์พยาบาลที่ปฏิบัติงานที่หอผู้ป่วย พบว่ามีสาเหตุมาจากสายให้ยา

เคมีบำบัดหลอดขณะผู้ป่วยทำกิจกรรมบนเตียง และขณะผู้ป่วยไปเข้าห้องน้ำ ซึ่งพบประมาณ 10-15% และจากสัมภาษณ์ผู้ป่วยที่ได้รับยาเคมีบำบัด จำนวน 11 คน พบว่ายาเคมีบำบัดรั่วออกจาก ข้อต่อสามทาง (Three ways stopcock) จำนวน 4 คน ผู้ป่วยที่ยาเคมีบำบัดรั่วออกจากหลอดเลือดดำ จำนวน 3 คน ผู้ป่วยที่ยาเคมีบำบัดรั่วออกทั้งทาง ข้อต่อสามทาง (Three ways stopcock) และทางหลอดเลือดดำจำนวน 1 คน ผู้ป่วยที่ไม่เคยมีการรั่วของยาเคมีบำบัด จำนวน 3 คน จากข้อมูลพบว่าอุบัติการณ์การรั่วของยาเคมีบำบัดที่พบได้บ่อยมากที่สุดคือทาง ข้อต่อสามทาง (Three ways stopcock)

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของอันตรายที่เกิดจากการรั่วของยาเคมีบำบัด จึงได้คิดค้นนวัตกรรมเครื่องตรวจจับความชื้น เตือนยาเคมีรั่ว (Sensor Chemo Leak) ขึ้นมา ซึ่งนวัตกรรมชิ้นนี้จะมีกลไกที่สามารถตรวจจับความชื้นได้เมื่อมีการรั่วของยาเคมีบำบัดและยังสามารถแจ้งเตือนให้ผู้ป่วยและพยาบาลทราบ เพื่อรีบแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการรั่วของยาเคมีบำบัดต่อผู้ป่วยและญาติ

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนานวัตกรรมสุขภาพ

- 2.1 เพื่อป้องกันอันตรายจากการรั่วซึมของยาเคมีบำบัดออกจากข้อต่อสามทาง (Three ways stopcock)
- 2.2 เพื่อแจ้งเตือนผู้ป่วยและผู้ดูแลในขณะที่มียารั่วออกจากข้อต่อสามทาง (Three ways stopcock)
- 2.3 เพื่อแจ้งเตือนพยาบาลในขณะที่มียารั่วออกจากข้อต่อสามทาง (Three ways stopcock) ของผู้ป่วย

3. กลุ่มเป้าหมายในการใช้งานนวัตกรรมสุขภาพจริง

ผู้ป่วยมะเร็งที่ได้รับยาเคมีบำบัดแบบฉีดทางหลอดเลือดดำที่หอผู้ป่วย โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี จำนวน 15 คน และพยาบาลที่ปฏิบัติงานที่หอผู้ป่วย โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี จำนวน 5 คน

4. วิธีดำเนินการพัฒนานวัตกรรม (ขั้นตอนการดำเนินงาน PDCA/วิธีการ/อุปกรณ์/งบประมาณ/ระยะเวลา)

ระยะเวลาในการดำเนินงานตั้งแต่ 10 สิงหาคม2562 ถึง 20 พฤศจิกายน 2562

ขั้นตอนการดำเนินงาน PDCA

4.1 แผนการจัดทำนวัตกรรม

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน															
	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ร่วมกันรวบรวมปัญหาพร้อมกันเสนอจากปัญหาในการออกแบบนวัตกรรม		←	→													
เสนอปัญหาและรูปแบบนวัตกรรมกับอาจารย์ที่			↔													

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน															
	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ปรึกษา																
เก็บข้อมูลเพื่อนำมาสนับสนุนนวัตกรรม ณ โรงพยาบาลมะเร็งอุดรธานี				↔												
นำข้อมูลจากการได้ลงเก็บข้อมูลมานำเสนอกับ อาจารย์ที่ปรึกษาและเริ่มสืบค้นข้อมูลสนับสนุน นวัตกรรมพร้อมกับออกแบบนวัตกรรม					↔											
นำข้อมูลที่สืบค้นไปและนวัตกรรมที่ออกแบบไว้ คร่าวๆนำเสนออาจารย์					↔											
สร้างสัมพันธภาพกับเพื่อนต่างสถาบันและ รวบรวมปัญหา พร้อมระดมความคิดออกแบบ นวัตกรรม								↔								
นำเสนอวิทยานิพนธ์กับอาจารย์วิศวะและปรึกษา กับอาจารย์ที่ปรึกษานวัตกรรมร่วมกับนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ อุดรธานี								↔								
ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม									↔							
ร่วมกันออกแบบนวัตกรรมร่วมกับนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ อุดรธานี									↔							
จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ในการประดิษฐ์ชิ้นงาน นวัตกรรมร่วมกับนักศึกษาคณะ วิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี												↔				

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน															
	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ดำเนินประดิษฐ์ชิ้นงานนวัตกรรมตามรูปแบบและขั้นตอนการประดิษฐ์ที่ได้เขียนไว้ ร่วมกับนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี พร้อมกับเอกสารจริยธรรม																
นำเสนอความก้าวหน้าชิ้นงานนวัตกรรม ทดลองใช้นวัตกรรมในกลุ่มเป้าหมาย																
แก้ไขนวัตกรรม																
นำเสนอนวัตกรรม ครั้งที่ 1																
นำเสนอนวัตกรรม ครั้งที่ 2 พร้อมกับสรุปและจัดทำรูปเล่ม																

4.2 รายละเอียดแผนการจัดทำนวัตกรรม PDCA

4.2.1 ขั้นตอนการวางแผน (Plan)

- 1) ประชุมเลือกหัวข้อในการสร้างนวัตกรรม จากปัญหาและประสบการณ์ในการฝึกปฏิบัติงานบน หอผู้ป่วยและชุมชน
- 2) นำหัวข้อไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา
- 3) ลงสำรวจเก็บข้อมูลเพื่อนำมาสนับสนุนการของนวัตกรรม
- 4) นำเสนอหัวข้อนวัตกรรมร่วมกับนักศึกษาและอาจารย์วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการสร้างนวัตกรรม
- 5) วางแผนการสร้างนวัตกรรมในระยะเวลาที่กำหนด

4.2.2 ขั้นตอนการลงมือทำ (Do)

- 1) จัดซื้อจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทำงานนวัตกรรม โดยการนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หาได้ง่าย และมี sensor ช่วยแจ้งเตือนผ่านแสงและเสียง เมื่อมีความชื้น เพื่อสามารถช่วยเหลือผู้ป่วยได้ทันท่วงที
- 2) จัดทำนวัตกรรมที่ได้วางแผนไว้

3) ดำเนินการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรธานี

4) นำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

4.2.3 ขั้นตอนการกำกับติดตาม (Check)

1) ติดตาม ตรวจสอบและประเมินปัญหาของนวัตกรรมและคู่มือการใช้งานนวัตกรรมโดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับนวัตกรรม กระทำควบคู่ไปกับการดำเนินงาน


2) ประเมินผลคุณภาพการใช้งานและความพึงพอใจในการใช้นวัตกรรมร่วมกับกลุ่มเป้าหมายโดยการสอบถามผ่านแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้นวัตกรรม

4.2.4 ขั้นตอนการปรับปรุงและพัฒนา (Act)

นำผลการประเมินนวัตกรรมจากแบบประเมินความพึงพอใจนวัตกรรม และข้อเสนอแนะมาใช้ในการปรับแก้คุณภาพของนวัตกรรมต่อไป





ขั้นตอนการประดิษฐ์นวัตกรรม

1) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการประดิษฐ์ประกอบด้วย

อุปกรณ์	จำนวน	ราคา
1. เซ็นเซอร์นำฝนความชื้น 	1 เครื่อง	55

อุปกรณ์	จำนวน	ราคา
<p>2. สำลีแผ่น</p> 	1 แผ่น	1
<p>3. หลอดไฟ LED</p> 	1 หลอด	1
<p>4. สายรัด (cuff)</p> 	1 อัน	39

อุปกรณ์	จำนวน	ราคา
<p>5. Buzzer module 5V</p> 	1 เครื่อง	40
<p>6. Arduino Nano mini USB</p> 	1 เครื่อง	140
<p>7. Power bank</p> 	1 เครื่อง	100

อุปกรณ์	จำนวน	ราคา
<p>๘. กล่องพลาสติก</p> 	๑ กล่อง	๒0
<p>๙. เทปดำพันสายไฟ</p> 	1 ม้วน	10
<p>๑๐. สายยางซิลิโคน</p> 	๑ สาย	๒๐
<p>๑๑. สายถนอมหูฟัง</p> 	๖ สาย	๔๐

2) วิธีการประดิษฐ์

2.1 ใช้บอร์ด Arduino Nano mini ซึ่งจะใช้ทั้งหมด 5 ขา คือ

2.1.1 ขา ไฟ 5 V

2.1.2 กราวด์ GND

2.1.3 ขา D4

2.1.4 ขา D13

2.1.5 ขา A5

2.2 เตรียมอุปกรณ์ ดังนี้

2.2.1 Buzzer module 5V - 3.3V

2.2.2 Sensor rain

2.2.3 ตัวต้านทาน 100 โอห์ม

2.2.4 หลอดไฟ LED ขนาดเล็ก

2.3 ขั้นตอนในการประกอบอุปกรณ์

2.3.1 เขียนโค้ดในโปรแกรม Arduino

2.3.2 เบิร์นโปรแกรมลงบอร์ด Arduino Nano mini

2.3.3 จากนั้นเริ่มต่อแต่ละวงจร

2.3.4 ต่อขา D4 เข้ากับขาขั้วบวกของหลอด LED ขาขั้วลบต่อเข้ากับขาตัวต้านทานขาหนึ่ง อีกขาหนึ่งต่อเข้ากับ GND จะได้วงจรของหลอด LED

2.3.5 ต่อขา D13 เข้ากับ Buzzer ขั้ว I/O ต่อขา GND เข้ากับ GND และต่อขา VCC เข้ากับ ขาไฟ 5V จะได้วงจร Buzzer

2.3.6 ต่อขา A5 เข้าขา AO ของ sensor rain ต่อขา GND เข้ากับ GND และต่อขา VCC เข้ากับไป 5V จะได้วงจร sensor rain

2.3.7 ต่อขา GND จากบอร์ด Arduino Nano mini เข้ากับขา GND ของแต่ละอุปกรณ์ (พ่วงกัน)

2.3.8 จากนั้นทำประกอบและทดลองระบบโปรแกรม

2.4 ประกอบนวัตกรรม

2.4.1 จัดทำกล่องล็อกข้อต่อสามทาง (Three ways stopcock) โดยนำกล่องพลาสติกใสมาตัดเป็นที่ล็อกข้อต่อสามทาง

2.4.2 นำน็อตที่เตรียมไว้มาติดบริเวณรูที่จัดทำขึ้นเพื่อยึดสายรัดแขนไว้กับกล่องข้อต่อสามทาง (Three ways stopcock)

2.4.3 นำนวัตกรรมไปใช้จริง

3) วัสดุที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น

- 3.1 บัดกรี
- 3.2 กรรไกร
- 3.3 กระจเป่า
- 3.4 สายถนอมหูฟัง
- 3.5 ตะไบ
- 3.6 สายยางซิลิโคน
- 3.7 Power bank
- 3.8 เซ็นเซอร์น้ำฝนความชื้น
- 3.9 Arduino Nano mini USB
- 3.10 Buzzer module 5 V
- 3.11 สายรัด (cuff)
- 3.12 หลอดไฟ LED
- 3.13 แผ่นรองรับความชื้นและสำลีแผ่น
- 3.14 เทปดำพันสายไฟ
- 3.15 กล่องพลาสติก

4) งบประมาณที่ใช้ในการประดิษฐ์คิดค้น

- ประมาณ 466 บาท/ชิ้น โดยใช้งบประมาณส่วนตัวของผู้ศึกษานวัตกรรม
- แบบสอบถาม 20 ชุด ราคาประมาณ 40 บาท
 - รูปเล่ม ราคาประมาณ 100 บาท
 - ตัวนวัตกรรม ราคาประมาณ 466 บาท/ชิ้น

5. ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพและประสิทธิผลงานประดิษฐ์คิดค้น (โดยผู้เชี่ยวชาญและการนำสิ่งประดิษฐ์ไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย)

จากการตรวจสอบการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญ ยังมีข้อบกพร่องในการทำงาน ยังไม่มีฝาครอบบริเวณที่วางข้อต่อสามทาง เพราะเมื่อผู้ป่วยไปเข้าห้องน้ำอาจจะมีการกระเด็นของน้ำมาโดนแผงตรวจจับความชื้น ทำให้เครื่องแจ้งเตือน กลไกที่เป็นการต่อกับตัวเครื่องทำให้การใช้งานของผู้ป่วยไม่สะดวก รวมถึงความปลอดภัยในการใช้งาน

6. อภิปรายผล

เนื่องจากนวัตกรรมชิ้นนี้ เป็นเพียงแบบจำลองหรือชิ้นงานตัวอย่างที่สร้างขึ้น เพื่อให้เห็นแนวทางการสร้างนวัตกรรม เครื่องตรวจจับความชื้น เตือนยาเคมีรั่ว (Sensor Chemo Leaked) จากการวางแผนในการทำครั้งแรกจะไม่มีฝาครอบตัวเครื่องทำให้หากนำไปใช้จะมีการแจ้งเตือนแม้จะไม่มีสารรั่วของยา ทำให้เกิดความไม่เสถียรของนวัตกรรม นวัตกรรมยังต้องใช้การเชื่อมต่อกับพาวเวอร์แบงก์ทำให้ตัวของนวัตกรรมมีขนาดใหญ่และต้องใช้อุปกรณ์เพิ่มเติมในการจัดเก็บ

ดังนั้นชิ้นงานนวัตกรรมจึงต้องมีการพัฒนาต่อยอดต่อไป เพื่อให้ชิ้นงานมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้ใช้นวัตกรรม

7. ข้อเสนอแนะในการพัฒนานวัตกรรมครั้งต่อไป

- 7.1 พัฒนานวัตกรรมให้มีขนาดเล็กลงและไม่รบกวนการทำงานหรือการทำให้ผลการของเจ้าหน้าที่
- 7.2 พัฒนานวัตกรรมให้มีปุ่มเปิด-ปิดการใช้งาน
- 7.3 พัฒนาให้มีการแจ้งเตือนผ่านทางแอปพลิเคชัน

8. เอกสาร/แหล่งข้อมูลอ้างอิง

ฐิติพร ปฐมจารุวัฒน์.(2559).ผลของการใช้แนวปฏิบัติทางการพยาบาลเพื่อป้องกันและจัดการกับภาวะ extravasation,วารสารการพยาบาล,31(2),81-95

บุญยดา วงศ์พิมลและอารีย์วรรณ อ่วมตานี.(2560).การดูแลผู้ป่วยของพยาบาลผู้ปฏิบัติการให้ยาเคมีบำบัด การวิจัยเชิงคุณภาพ,วารสารพยาบาลทหารบก,๑๘(๒),๒๒๗-๒๓๘

ผกาทิพย์ รื่นระเริงศักดิ์ .(2561).มะเร็งนวัตกรรมใหม่ในการรักษาและการวินิจฉัยที่ได้ผลดีกว่าเดิม.สืบค้นเมื่อวันที่ ๒๐ สิงหาคม 2562.สืบค้นจาก <https://www.pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/423>

มะเร็งวิทยาสมาคมแห่งประเทศไทย.(๒๕๕๒).ทำความรู้จักกับโรคมะเร็งกันเถอะ.สืบค้นเมื่อวันที่ ๒๐ สิงหาคม 2562. สืบค้นจาก <http://www.thethaicancer.com/PDF/People/ทำความรู้จักกับโรคมะเร็งกันเถอะ.pdf>

สถาบันมะเร็งแห่งชาติ.(๒๕๖๐).รายงานประจำปี 2560 .สืบค้นเมื่อวันที่ ๑0 สิงหาคม 2562.สืบค้นจาก http://www.nci.go.th/th/File_download/filePlan/หนังสือรายงานประจำปี_2560.pdf

สาขารังสีรักษาและมะเร็งวิทยา ภาควิชาวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์.(๒๕๕๙).ความรู้เกี่ยวกับยาเคมีบำบัด. สืบค้นเมื่อวันที่ ๑0 สิงหาคม 2562.สืบค้นจาก <https://www.chulacancer.net>