



คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

- ☐ การประดิษฐ์
☐ การออกแบบผลิตภัณฑ์
☒ อนุสิทธิบัตร

ข้าพเจ้าผู้ลงลายมือชื่อในคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้
ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามพระราชบัญญัติสิทธิบัตร พ.ศ. 2522
แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2535
และ พระราชบัญญัติสิทธิบัตร (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2542

สำหรับเจ้าหน้าที่

วันรับคำขอ	8/09/2566	เลขที่คำขอ
วันยื่นคำขอ		
สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ		
ใช้กับแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทผลิตภัณฑ์		
วันประกาศโฆษณา	เลขที่ประกาศโฆษณา	
วันออกสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	เลขที่สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร	
ลายมือชื่อเจ้าหน้าที่		

1. ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิตสารประกอบไอออนควให้ได้นำตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว

2. คำขอรับสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์นี้เป็นคำขอสำหรับแบบผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกันและเป็นคำขอลำดับที่
ในจำนวน คำขอ ที่ยื่นในคราวเดียวกัน

3. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ☐ บุคคลธรรมดา ☐ นิติบุคคล ☒ หน่วยงานรัฐ ☐ มูลนิธิ ☐ อื่นๆ
ชื่อ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่ 239 ถ.ห้วยแก้ว
ตำบล/แขวง สุเทพ อำเภอ/เขต เมืองเชียงใหม่ จังหวัด เชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200 ประเทศ ไทย
อีเมล ip@step.cmu.ac.th
☐ เลขประจำตัวประชาชน ☐ เลขทะเบียนนิติบุคคล ☒ เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร 0 9 9 4 0 0 0 4 2 3 1 7 9 ☐ เพิ่มเติม (ดั่งแนบ)
ในกรณีที่กรณฯ สือสารกับท่าน ท่านสะดวกใช้ทาง ☐ อีเมลผู้ขอ ☒ อีเมลตัวแทน

4. สิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร
☐ ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบ ☒ ผู้รับโอน ☐ ผู้ขอรับสิทธิโดยเหตุอื่น

5. ตัวแทน (ถ้ามี)
ชื่อ กิตติเทพ จริ่งจิตร
ที่อยู่ 8/70
ตำบล/แขวง หอมเกร็ด อำเภอ/เขต สามพราน จังหวัด นครปฐม รหัสไปรษณีย์ 73110 ประเทศ ไทย
อีเมล
เลขประจำตัวประชาชน 1 1 0 2 0 0 1 4 4 7 6 0 1 ☐ เพิ่มเติม (ดั่งแนบ)

6. ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ ☐ ชื่อและที่อยู่เดียวกันกับผู้ขอ
ชื่อ นายณัฐปรกรณ์ เดชสุภา
ที่อยู่ 18/88 หมู่ที่ 1
ตำบล/แขวง ป่าแดด อำเภอ/เขต เมืองเชียงใหม่ จังหวัด เชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50100 ประเทศ ไทย
อีเมล
เลขประจำตัวประชาชน 3 2 5 0 4 0 0 3 8 9 4 9 8 ☒ เพิ่มเติม (ดั่งแนบ)

7. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิม
ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้ถือว่าได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ ในวันเดียวกับคำขอรับสิทธิบัตร
เลขที่ วันยื่น เพราะคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้แยกจากหรือเกี่ยวข้องกับคำขอเดิมเพราะ
☐ คำขอเดิมมีการประดิษฐ์หลายอย่าง ☐ ถูกคัดค้านเนื่องจากผู้ขอไม่มีสิทธิ ☐ ขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ

หมายเหตุ ในกรณีที่ไม่วางจะรายละเอียดได้ครบถ้วน ให้จัดทำเป็นเอกสารแนบท้ายแบบพิมพ์นี้โดยระบุหมายเลขกำกับข้อและหัวข้อที่แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมดังกล่าวด้วย

สำหรับเจ้าหน้าที่

จำแนกประเภทสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร		สิทธิบัตรการออกแบบ	อนุสิทธิบัตร
☐ กลุ่มวิศวกรรม	☐ กลุ่มเคมี	☐ สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ 1)	☐ อนุสิทธิบัตร (วิศวกรรม)
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (วิศวกรรม)	สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เคมีเทคนิค)	☐ สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ 2)	☐ อนุสิทธิบัตร (เคมี)
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (ไฟฟ้า)	สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (ปิโตรเคมี)	☐ สิทธิบัตรการออกแบบ (ออกแบบผลิตภัณฑ์ 3)	
สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (ฟิสิกส์)	สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เทคโนโลยีชีวภาพ)		
	สิทธิบัตรการประดิษฐ์ (เภสัชภัณฑ์)		

8. การยื่นคำขออนุญาตนำเข้า ☐ PCT ☐ เพิ่มเติม (ดังแนบ)

วันยื่นคำขอ	เลขที่คำขอ	ประเทศ	สัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์ระหว่างประเทศ	สถานะคำขอ
8.1				
8.2				
8.3				

8.4 ☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอสิทธิให้ถือว่าได้ยื่นคำขอนี้ในวันที่ได้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรในต่างประเทศเป็นครั้งแรกโดย ☐ ได้ยื่นเอกสารหลักฐานพร้อมคำขอนี้ ☐ ขอยื่นเอกสารหลักฐานหลังจากวันยื่นคำขอนี้

9. การแสดงการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรได้แสดงการประดิษฐ์ที่หน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัด
วันแสดง _____ วันเปิดงานแสดง _____ ผู้จัด _____

10. การประดิษฐ์เกี่ยวกับจุลชีพ

10.1 เลขทะเบียนฝากเก็บ	10.2 วันที่ฝากเก็บ	10.3 สถาบันฝากเก็บ/ประเทศ

11. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอยื่นเอกสารภาษาต่างประเทศก่อนในวันยื่นคำขอนี้ และจะจัดยื่นคำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ที่จัดทำเป็นภาษาไทยภายใน 90 วัน นับจากวันยื่นคำขอนี้ โดยขอเป็นภาษา ☐ อังกฤษ ☐ ฝรั่งเศส ☐ เยอรมัน ☐ ญี่ปุ่น ☐ อื่นๆ _____

12. ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ขอให้อธิบดีประกาศโฆษณาคำขอรับสิทธิบัตร หรือรับจดทะเบียน และประกาศโฆษณาอนุสิทธิบัตรนี้ หลังจากวันที่ ☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรขอให้ใช้รูปเขียนหมายเลข _____ ในการประกาศโฆษณา

13. คำขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรนี้ประกอบด้วย ก. แบบพิมพ์คำขอ _____ 3 _____ หน้า ข. รายละเอียดการประดิษฐ์ หรือคำพรรณนาแบบผลิตภัณฑ์ _____ 9 _____ หน้า ค. ข้อถ้อยสิทธิ _____ 2 _____ หน้า ง. รูปเขียน _____ รูป _____ หน้า จ. ภาพแสดงแบบผลิตภัณฑ์ ☐ รูปเขียน _____ รูป _____ หน้า ☐ ภาพถ่าย _____ รูป _____ หน้า ฉ. บทสรุปการประดิษฐ์ _____ 1 _____ หน้า	14. เอกสารประกอบคำขอ ☒ เอกสารแสดงสิทธิในการขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ☐ หนังสือรับรองการแสดงการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ ☒ หนังสือมอบอำนาจ ☐ เอกสารรายละเอียดเกี่ยวกับจุลชีพ ☐ เอกสารการขอนับวันยื่นคำขอในต่างประเทศเป็นวันยื่นคำขอในประเทศไทย ☐ เอกสารขอเปลี่ยนแปลงประเภทของสิทธิ ☐ เอกสารอื่นๆ
--	---

15. ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ☒ การประดิษฐ์นี้ไม่เคยยื่นขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรมาก่อน ☐ การประดิษฐ์นี้ได้พัฒนาปรับปรุงมาจาก _____

16. ลายมือชื่อ ☐ ผู้ขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ☒ ตัวแทน (_____ นายกิตติเทพ จริงจิตร _____)

หมายเหตุ บุคคลใดยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรืออนุสิทธิบัตร โดยการแสดงข้อความอันเป็นเท็จแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ เพื่อให้ได้ไปซึ่งสิทธิบัตรหรืออนุสิทธิบัตร ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินห้าพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

ใบแนบต่อท้าย สป/สผ/001-ก

6. ผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์

2. ชื่อ นางสาวจิราภรณ์ กันทะพันธ์

ที่อยู่ 150/7 หมู่ที่ 5 ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200 ประเทศไทย

สัญชาติ ไทย

เลขประจำตัวประชาชน 1330900003231

3. ชื่อ นางสาวภัทรวดี อินนวน

ที่อยู่ 194/331 หมู่ที่ 8 ต.ต้นเปา อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ 50130 ประเทศไทย

สัญชาติ ไทย

เลขประจำตัวประชาชน 1739901746363

4. ชื่อ นางสาวน้ำผึ้ง อนุกุล

ที่อยู่ 2/292 ถ.ประเสริฐมนูกิจ แขวงเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900 ประเทศไทย

สัญชาติ ไทย

เลขประจำตัวประชาชน 3501400010446

5. ชื่อ นางสาวนิภาพรรณ ลีตระกูล

ที่อยู่ 17 ซ.10 ถ.โชตนา ต.ช้างเผือก อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50300 ประเทศไทย

สัญชาติ ไทย

เลขประจำตัวประชาชน 3529900098625

6. ชื่อ นางสาวชลธิชา ศิริกุล

ที่อยู่ 1/2 หมู่ที่ 14 ต.สันกำแพง อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ 50130 ประเทศไทย

สัญชาติ ไทย

เลขประจำตัวประชาชน 1509901250459

รายละเอียดการประดิษฐ์

ชื่อที่แสดงถึงการประดิษฐ์

กระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนคิวให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว

5 สาขาวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการประดิษฐ์

เคมีสังเคราะห์ วัสดุเทคนิคและเทคนิคการแพทย์ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนคิวให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว

ภูมิหลังของศิลปะหรือวิทยาการที่เกี่ยวข้อง

- สารสังเคราะห์ไอรอนคิว (IronQ) เป็นสารประกอบระหว่างเหล็กไอออน (Fe^{3+}) และสารเคอซีติน (Quercetin) ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์เป็นครั้งแรกของโลก สารดังกล่าวมีคุณสมบัติที่มีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยว (Peripheral Blood Mononuclear cells, PBMCs) ให้เจริญเติบโตและเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์ที่มีคุณสมบัติในการรักษาโรคที่เกิดจากภาวะเสื่อม อย่างไรก็ตามในกระบวนการสังเคราะห์ดังกล่าวยังมีโอกาสในการพัฒนาในประเด็นต่างๆ ได้แก่ (1) ความสามารถในการละลายน้ำของผลิตภัณฑ์ไม่มีความสม่ำเสมอ (2) ผลผลิตการผลิตอยู่ในระดับต่ำเนื่องจากการสังเคราะห์ในระดับห้องปฏิบัติการ (Lab scale) (3) จำนวนตัวอย่างเลือดของอาสาสมัครคนปกติที่ศึกษามีจำนวนน้อยและไม่ครอบคลุมทุกหมู่เลือด (หมู่เลือด O, A, B และ AB) และครบทั้งเพศชายและเพศหญิง (4) การบ่งชี้ชนิดและปริมาณสารชีววัตถุ (สารไซโตไคน์) ยังไม่ครอบคลุมชนิดของสารชีววัตถุที่เกิดขึ้น และเทคนิคการวัดวิเคราะห์มีเพียงเทคนิค enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) และ (5) มีข้อจำกัดในการประยุกต์ใช้ในทางคลินิก เนื่องจากการเตรียมสารชีววัตถุมีการใช้อาหารเลี้ยงเซลล์ที่มีส่วนประกอบของซีรัมจากสัตว์ซึ่งส่งผลต่อเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันของผู้รับสารชีววัตถุอาจส่งผลทำให้เกิดการต่อต้านเกิดขึ้น (Immune rejection)

- ดังนั้นงานวิจัยจำนวนมากได้มีการปรับปรุงกระบวนการพัฒนาสารชีววัตถุโดยไม่ใช้ซีรัม (Serum-free) หรือใช้ซีรัมที่ได้จากคนทดแทนซีรัมจากสัตว์ และได้ใช้เทคนิคการวัดวิเคราะห์นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี (NMR) และวิธีตรวจวัดวิเคราะห์สารเมตาบอไลต์ที่หลั่งโดยเซลล์แบบหลายชนิดพร้อมกัน เช่น กลุ่มวิจัยของ Mauricio AC ได้ใช้เทคนิคการวัดวิเคราะห์ข้างต้นวัดวิเคราะห์สารเมตาบอไลต์ในอาหารเลี้ยงเซลล์ชนิดเซลล์ต้นกำเนิดมีเซนไคม์ ชนิดเดนทัลพัลพ์ดีไรฟด์สเต็ม/สโตรมเซลล์ (Dental Pulp Derived Stem/Strom Cells) และฮิวแมนอัมบิลิคัลเคิลลอร์ดสเต็มเซลล์ (Human Umbilical Cord Stem cells) ในขณะที่กลุ่มวิจัยของ Masuda H สนใจการพัฒนาการเตรียมเซลล์เอนโดทีเลียลโปรเจนิเตอร์

(Endothelial Progenitor Cells :EPCs) จากเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยว (Peripheral blood cell :PBMCs) โดยการปรับปรุงสูตรอาหารเลี้ยงเซลล์เรียกว่า Quality and Quantity (QQ) Culture Medium ให้จำเพาะต่อการเจริญเติบโตของเซลล์ดังกล่าวโดยการเติมสารชีววัตถุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต ได้แก่ เฟคเตอร์สเต็มเซลล์ (Stem cell factor :SCF) ทรอมโบโปอีทิน(Thrombopoietin :TPO) ลิแกนด์ Flt-3 (Flt-3 ligand) วาสคูลาร์เอนโดทีเลียลโกรทแฟกเตอร์ (Vascular endothelial growth factor :VEGF) และอินเตอร์ลิวคิน-6 (Interleukin-6: IL-6) ลงในอาหารเลี้ยงเซลล์ต้นกำเนิดที่มีจำหน่ายในท้องตลาด เพื่อนำการเพิ่มจำนวนเซลล์ เซลล์เอนโดทีเลียลโปรเจนิเตอร์ แล้วนำไปใช้การรักษาโรคที่เกิดจากระบบหลอดเลือด งานวิจัยนี้จึงเน้นเพียงการใช้เทคนิค qRT-PCR เพื่อการวิเคราะห์สารหลังในระดับยีนของเซลล์เท่านั้นโดยไม่ได้ทำการวิเคราะห์สารหลังในอาหารเลี้ยงเซลล์แต่อย่างใด [J Am Heart Assoc.2014;3:e000743 doi: 10.1161/JAHA.113.000743] ในขณะที่ Tien-Hung Huang ได้แยกเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยวจากอาสาสมัครสุขภาพดีและจากผู้ป่วยไตรระยะสุดท้ายมาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเซลล์ QQ Culture Medium และแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของเซลล์เอนโดทีเลียลโปรเจนิเตอร์ ในการสร้างหลอดเลือดไม่แตกต่างกัน และสารหลังจากเซลล์ในอาหารเลี้ยงเซลล์ชนิด QQ Culture Medium ช่วยยับยั้งการอักเสบในระดับหลอดเลือดทดลองด้วยการวัดวิเคราะห์ไซโตไคน์ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบ IL-1 β , IL-6, TGF- β และ iNOS ด้วยเทคนิค qRT-PCR และ ELISA นอกจากนี้ยังสามารถพบการศึกษาสารหลังของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยวที่ผ่านการฉายรังสีแกมมาในอาหารเลี้ยงเซลล์ด้วยการวัดวิเคราะห์ด้วยเทคนิค ELISA และเทคนิค Proteomic/Cytokines Profiling Array เพื่อการประยุกต์ใช้ในการรักษาโรคด้านเวชศาสตร์ฟื้นฟู [Molecular Therapy: Methods & Clinical Development Vol. 21 June 2021, <https://doi.org/10.1016/j.omtm.2021.02.016>] จากการสืบค้นงานวิจัยพบว่าในการวิจัยและพัฒนาสารชีววัตถุจากเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยวไม่ปรากฏการใช้เทคนิค NMR และ Proteomic/Cytokines Profiling Array ควบคู่กันในการวัดวิเคราะห์สารชีววัตถุในอาหารเลี้ยงเซลล์เหมือนกับการศึกษาวิจัยในเซลล์ต้นกำเนิด และจากการตรวจสอบงานที่ปรากฏอยู่ก่อนหน้าพบงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

เอกสารสิทธิบัตรจีนเลขที่ประกาศโฆษณา CN113209292A ได้กล่าวถึง อนุภาคนาโนของ Que-Fe@ICG สำหรับใช้เป็นยารักษามะเร็งเต้านม ที่สังเคราะห์มาจาก เคอซีติน, เหล็กไอออน (Fe^{3+}) และ อินโดไซยานิน กรีน (indocyanine green) ที่มีกระบวนการเตรียมดังนี้ เตรียมสารละลายแม่ (mother liquor) ของ อินโดไซยานิน กรีน ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร สารละลายแม่ของเคอซีติน ความเข้มข้น 5 มิลลิกรัมต่อลิตร และสารละลายแม่ของเฟอริกคลอไรด์เฮกซะไฮเดรต (ferric chloride hexahydrate) ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และผสมสารละลายแม่ของเคอซีติน และสารละลายแม่ของเฟอริกคลอไรด์เฮกซะไฮเดรต ที่อุณหภูมิห้องด้วยอัลตราโซนิกเป็นเวลา 30-60 วินาที จนกระทั่งสารผสมเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม และค่อย ๆ หยดสารผสมสีเขียวเข้มลงสู่สารละลายแม่ของอินโดไซยานิน กรีน และกวนสารผสมนี้ในที่มืดเป็นเวลา 2

ชั่วโมง หลังจากนั้นทำการไดอะไลซ์ (Dialyze) ในน้ำเป็นระยะเวลาข้ามคืนจะได้รับอนุภาคนาโนของ Que-Fe@ICG โดยที่อัตราส่วนโดยปริมาตรของการผสมสารละลายแม่ของอินโดไซยานิน กรีนต่อสารละลายแม่ของเคอซีติน ต่อสารละลายแม่ของเฟอริกคลอไรด์เฮกซะไฮเดรตของกระบวนการเตรียมนี้ คือ 40 ไมโครลิตร ต่อ 40 ไมโครลิตร ต่อ 1 มิลลิลิตร

- 5 เอกสารบทความที่กล่าวถึง ไอรอน (III)-เคอซีติน คอมเพล็กซ์: การสังเคราะห์ ลักษณะทางเคมี กายภาพ และการติดตามเซลล์ด้วยเอ็มอาร์ไอ (MRI) สู่การประยุกต์ใช้ที่มีศักยภาพในเวชศาสตร์ฟื้นฟู ได้กล่าวถึง สารสังเคราะห์ไอรอนคิว (IronQ) ที่มีวิธีการสังเคราะห์ดังนี้ เตรียมสารละลายเคอซีติน โดยละลายเคอซีตินไฮเดรต 0.0050 โมล ในเมทานอลปริมาตร 500 มิลลิลิตร และกวนสารให้เข้ากันด้วยเครื่องกวนสารละลาย จนกระทั่งสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของสารละลายเคอซีตินด้วยการเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ให้ได้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) 12 และเตรียมสารละลายเฟอริกคลอไรด์ โดยละลายเฟอริกคลอไรด์ 0.0025 โมล ในน้ำปริมาตร 500 มิลลิลิตร และผสมสารละลายเคอซีตินที่ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) แล้ว กับสารละลายเฟอริกคลอไรด์ และกวนผสมอย่างต่อเนื่องที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และทำการผสมให้บริสุทธิ์ด้วยวิธีการไดอะไลซิส หลังจากนั้นทำให้แห้งด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุนปรับลดความดัน จะได้รับผงผลิตภัณฑ์สีดำเข้ม และทำการเก็บผงผลิตภัณฑ์ไว้ในตู้ดูดความชื้นที่อุณหภูมิห้องและปราศจากแสง

- ซึ่งนักวิจัยได้ทำการพัฒนาเพื่อปรับปรุงข้อด้อยของกระบวนการเตรียมสารผลิตไอรอนคิวจากเดิมให้ดียิ่งขึ้น ให้มีกระบวนการที่ง่ายขึ้น แต่ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความสามารถในการละลายน้ำที่ดีและสม่ำเสมอในทุกครั้งของการผลิต โดยผลิตผลจะมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นอยู่ในระดับต้นแบบ (small scale prototype) ที่มีคุณสมบัติเป็นสารเปรียบต่างสำหรับเอ็มอาร์ไอ (MRI) โดยมีค่ารีแลกซีวิตีเพิ่มขึ้นจากกระบวนการผลิตเดิม อีกทั้งสารไอรอนคิวยังคงคุณสมบัติในการเปลี่ยนแปลงเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยว (PBMCs) ไปเป็นเซลล์ยึดเกาะ และมีศักยภาพในการรักษาโรค และได้เพิ่มจำนวนตัวอย่างประชากรในการศึกษาให้ครอบคลุมทุกหมู่เลือดและครบทั้งเพศชายและเพศหญิง ทั้งนี้ได้เลือกใช้ส่วนเหลือใช้ของเลือดจากการแปรรูปผลิตภัณฑ์เลือดของงานธนาคารเลือดให้เกิดประโยชน์สูงสุด สิ่งประดิษฐ์ดังกล่าวยังได้สร้างมาตรฐานใหม่สำหรับการศึกษาสารชีววัตถุที่หลังจากเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยว (PBMCs) ในอาหารเลี้ยงเซลล์แบบไม่ใช้ซีรัมและไม่มีการเติมสารหล่อเลี้ยงใด ๆ โดยเฉพาะอื่นใดด้วยเทคนิค NMR ควบคู่กับ Proteomic/Cytokines Profiling Array
- 25 **ลักษณะและความมุ่งหมายของการประดิษฐ์**

- กระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนคิวให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว เป็นสารประกอบระหว่างเหล็กไอออน (Fe^{3+}) และสารเคอซีติน (Quercetin) โดยมีขั้นตอนการผลิตสารประกอบไอรอนคิวดังนี้ ทำการเตรียมสารละลายเฟอริกคลอไรด์ ($FeCl_3$) และเตรียมสารละลายเคอซีติน และทำการผสมสารละลายรวมกันจะได้เป็นสารละลายไอรอนคิว ทำ
- 30

การระเหยแยกเอาส่วนของเมทานอล ปริมาตร 3 ลิตร ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง และนำมาทำให้เข้มข้นด้วยการระเหยเอาน้ำบางส่วนออก แล้วทำการเหิดแห้งเป็นผง จะได้เป็นสารไอรอนคิวที่ได้มาตรฐานมีคุณสมบัติในการเปลี่ยนแปลงเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยวไปเป็นเซลล์ยัดเกาะ และมีศักยภาพสำหรับนำไปใช้ในการรักษาโรค

- 5 ความมุ่งหมายของการประดิษฐ์นี้ เพื่อปรับปรุงกระบวนการเตรียมสารผลิตไอรอนคิวให้ได้มาตรฐานและให้มีกระบวนการที่ง่ายขึ้น และได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติที่ดีและสม่ำเสมอในการผลิต อีกทั้งสารไอรอนคิวยังคงคุณสมบัติในการเปลี่ยนแปลงเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยวไปเป็นเซลล์ยัดเกาะ และมีศักยภาพสำหรับนำไปใช้ในการรักษาโรค

การเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

- 10 โดยสารสังเคราะห์ไอรอนคิว (IronQ) เพื่อการประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว จัดเตรียมให้ประกอบด้วย สารประกอบระหว่างสารละลายเพอริคลอไรด์ และสารละลายเคอซีติน (Quercetin)

ซึ่งกระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนคิวให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว จัดให้มีขั้นตอนดังนี้

- 15 ก. เตรียมสารละลายเพอริคลอไรด์ (FeCl_3) จากเพอริคลอไรด์ความบริสุทธิ์ 97 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ 2.4330 กรัม (0.015 โมล) เติมน้ำในภาชนะ แล้วเติมน้ำ ปริมาตร 1.5 ลิตร เพื่อให้ได้ความเข้มข้น 0.01 โมลต่อลิตร จากนั้นกวนสารละลายให้เข้ากัน
- ข. เตรียมสารละลายเคอซีติน จากเคอซีติน ($\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_7 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) ความบริสุทธิ์อย่างน้อย 95 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ 9.0672 กรัม (0.030 โมล) เติมน้ำในภาชนะ แล้วเติมตัวทำละลายเมทานอล
- 20 ปริมาตร 1.5 ลิตร เพื่อให้ได้ความเข้มข้น 0.02 โมลต่อลิตร ทำการปิดฝาภาชนะเพื่อป้องกันการระเหยของเมทานอล ที่ซึ่ง การปิดฝาภาชนะ ที่เหมาะสมจัดให้ปิดฝาภาชนะด้วยแผ่นฟิล์ม (Parafilm M) และกวนผสมสารให้ละลายตลอดเวลา ที่ซึ่ง การกวนผสมสารให้ละลาย จัดให้ทำด้วยแท่งแม่เหล็ก ร่วมกับ เครื่องกวนสารละลาย (Hotplate Stirrer) จากนั้นปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ของสารละลาย จนได้ค่าความเป็นกรด-ด่างในช่วง 11.5-12.5
- 25 ค. จากนั้นนำสารละลายเคอซีตินจากข้อ ข. เทผสมลงในภาชนะสารละลายเพอริคลอไรด์ ในข้อ ก. ที่มีการกวนตลอดเวลา ที่ซึ่ง การกวนผสมสารให้ละลาย จัดให้ทำด้วยแท่งแม่เหล็ก หรือ เครื่องกวนสารละลาย (Hotplate Stirrer) และทำการเติมตัวทำละลายเมทานอลปริมาตร 1.5 ลิตรทันที ปิดฝาขวดภาชนะที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาอย่างมิดชิดปล่อยให้ปฏิกิริยาดำเนินไป ที่อุณหภูมิ

20-30 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1-4 ชั่วโมง ที่ซึ่ง การปิดฝาภาชนะ ที่เหมาะสม จัดให้ปิดฝาภาชนะด้วยแผ่นฟิล์ม (Parafilm M) จะได้เป็นสารละลายไอรอนคิว

5 ง. นำสารละลายไอรอนคิวในข้อ ค. ไประเหยแยกเอาส่วนของเมทานอล ปริมาตร 3 ลิตร ออกด้วย เครื่องระเหยสารแบบหมุนปรับลดความดัน (Rotavapor System) ที่อุณหภูมิ 40-45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 16-18 ชั่วโมง จะได้เป็นสารละลายไอรอนคิวในน้ำ และแยกเมทานอล ไว้เพื่อนำกลับไปใช้ใหม่ จากนั้นนำส่วนของสารละลายไอรอนคิวในน้ำ มาปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ให้ได้ค่าในช่วง 7.0-7.5 โดยปรับปริมาตรสุดท้ายของสารละลายไอรอนคิว เท่ากับ 1.5 ลิตร

10 จ. นำสารละลายในข้อ ง. มาทำให้เข้มข้นด้วยการระเหยเอาน้ำบางส่วนออกด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุนปรับลดความดัน ที่อุณหภูมิ 40-45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 18-24 ชั่วโมง ทำให้ได้สารละลาย ไอรอนคิวเข้มข้น ปริมาตร 400-600 มิลลิลิตร

ด. แบ่งสารละลายไอรอนคิวเข้มข้นใส่ภาชนะปิดฝา ที่ซึ่ง การปิดฝาภาชนะ ที่เหมาะสมจัดให้ปิดฝาภาชนะด้วยแผ่นฟิล์ม (Parafilm M) และนำไปแช่แข็งที่อุณหภูมิต่ำกว่า -20 องศาเซลเซียส แล้วทำการเห็ดแห้งเป็นผง ที่ซึ่ง การทำการเห็ดแห้งเป็นผง จัดให้ทำด้วยเครื่องฟรีซ ทราย (Freeze Dryer)

15 ข. ทำการเก็บรวบรวมสารไอรอนคิวในข้อ ด. มาบดให้เป็นผงละเอียด จะได้เป็นสารไอรอนคิว และการจัดเก็บจัดให้ทำการชั่งน้ำหนัก บรรจุในภาชนะปิดฝาสนิท และทำการเก็บรักษาในตู้ที่มีสารดูดความชื้น ที่อุณหภูมิ 20-40 องศาเซลเซียส

20 โดยการปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง จัดให้ทำได้โดย การเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือ สารละลายไฮโดรคลอริก อย่างใดอย่างหนึ่งหรือประกอบรวมกัน

ที่ซึ่ง ที่เหมาะสมจัดให้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มีความเข้มข้นเท่ากับ 0.1 โมลต่อลิตร โดยจัดให้ทำการเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ครั้งละ 1 มิลลิลิตร

ที่ซึ่ง ที่เหมาะสมจัดให้สารละลายไฮโดรคลอริกมีความเข้มข้นเท่ากับ 0.1 โมลต่อลิตร โดยจัดให้ทำการเติมสารละลายไฮโดรคลอริก ครั้งละ 1 มิลลิลิตร

25 **โดยการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีฟิสิกส์เพื่อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของสารไอรอนคิว มีขั้นตอนดังนี้**

1. เอกลักษณ์ด้านการดูดกลืนแสงช่วงยูวีวิสิเบิลของสารไอรอนคิว

30 โดยการเตรียมสารละลายไอรอนคิวเข้มข้น 10 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 25 มิลลิลิตร สำหรับใช้ในการทดลองต่างๆ โดยชั่งสารไอรอนคิวปริมาณ 0.0250 กรัม ด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง แล้วทำละลายด้วยน้ำที่มีความบริสุทธิ์สูง (ความต้านทาน 18.2 เมกะโอห์ม) และปรับปริมาตรในขวดปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตร

สำหรับการวัดคุณลักษณะการดูดกลืนแสงของสารไอออนคิว

สารเข้มข้นดังกล่าวจะถูกปิเปตในปริมาณที่ต่างกันเพื่อให้ได้ความเข้มข้นเท่ากับ 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225 และ 250 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ที่ปริมาตรสุดท้ายเท่ากับ 2 มิลลิลิตร ใน

5 คิวเวทชนิดซิลิกาที่มีทางเดินแสง 1 เซนติเมตร โดยใช้ความบริสุทธิ์สูงเป็นตัวทำละลาย และวัด

แถบ การดูดกลืนพลังงานแสงด้วยเครื่องยูวี-วิซิเบิลสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (UV-Vis Spectrophotometer)

2. วิเคราะห์องค์ประกอบของสารประกอบไอออนคิวด้วยเทคนิค Reversed-phase High-Performance Liquid Chromatography (RP-HPLC)

ทำการเจือจางสารละลายไอออนคิวให้ได้ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 1

10 มิลลิลิตร ด้วยน้ำบริสุทธิ์สูง จากนั้นนำสารไอออนคิวไปวัดวิเคราะห์โครมาโตแกรมการดูดกลืนแสง

ด้วยเครื่อง RP-HPLC โดยใช้คอลัมน์ที่บรรจุเฟสชนิด C18 (ZORBAX Eclipse Plus C18 Analytical column (250 × 4.6 mm i.d., 5 μ m) และต่อร่วมกับตัวปกป้องคอลัมน์ (Eclipse Plus-C18 Analytical Guard Column (12.5 × 4.6 mm i.d., 5 μ m) และใช้เฟสเคลื่อนที่ แบบ

15 ปรับสัดส่วนตัวชะตามเวลาระหว่างตัวชะชนิด A (0.1% Trifluoroacetic acid in Water) และตัวชะ

ชนิด B (Methanol) ดังนี้ ที่เวลา 0-5 นาที: 35 เปอร์เซ็นต์ B, 7.50-12 นาที: 70 เปอร์เซ็นต์ B และ

ที่เวลา 15 นาที: 0 เปอร์เซ็นต์ B โดยกำหนดให้เฟสเคลื่อนที่มีความเร็วในการ เคลื่อนที่ 1 มิลลิลิตร

ต่อนาที โดยฉีดตัว สารไอออนคิว ปริมาตร 20 ไมโครลิตร

3. องค์ประกอบของเหล็กไอออนในสารละลายไอออนคิวจะถูกวัดปริมาณด้วยเทคนิค X-Ray Fluorescence (XRF) Spectrometry

3.1 เตรียมสารละลายมาตรฐานเฟอร์ริกคลอไรด์ (97% FeCl_3) ในน้ำบริสุทธิ์สูง ที่ความเข้มข้น

20 2000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 10 มิลลิลิตร จากนั้นทำการเจือจางให้ได้ความเข้มข้น 0,

125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 5 มิลลิลิตร ในแต่ละ

ความเข้มข้น

3.2 ปิเปตสารดังกล่าว ปริมาตร 300 ไมโครลิตร ความเข้มข้นละ 3 หลุม ลงในภาดหลุม ขนาด 96

25 หลุม (96 well plate, Cat no. 167008, NUNC)

3.3 นำภาดสารที่ได้ไปวัดวิเคราะห์ปริมาณธาตุเหล็ก (Fe element) ด้วยเครื่อง XRF (XGT-5200WR, HORIBA) โดยใช้พารามิเตอร์ดังนี้

Live time : 30 s Processing Time : P4

XGT Dia. : 1.2 mm X-ray tube vol. : 50 kV

Current : 1.000 mA

X-ray Filter : Nonexistence Cell : Nonexistence

Quant. Corr. : Standard-less

3.4 นำค่าสัญญาณของเหล็กที่ค่าพลังงาน Ka12 6400 eV และความเข้มข้นของเหล็กมาสร้างกราฟมาตรฐานสำหรับใช้ในการหาปริมาณเหล็กที่เป็นองค์ประกอบของสารไอรอนคิวต่อไป

3.5 สำหรับการวัดปริมาณเหล็กในสารไอรอนคิว จะใช้สารละลายไอรอนคิวความเข้มข้น 2 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยจะทำการทดลอง ตามข้อ B และ C

5 3.6 นำค่าสัญญาณที่ Ka12 6400 eV ไปหาความเข้มข้นของเหล็กจากกราฟมาตรฐานในข้อ D

4. วัดวิเคราะห์คุณสมบัติด้านแม่เหล็กและการติดตามด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอ (Magnetic Resonance Imaging, MRI)

10 เตรียมสารละลายไอรอนคิวเข้มข้น 2.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (คิดเป็น 1.9317 mM-Fe) และทำการเจือจางใส่ในหลอดพลาสติก (Transport tube) ขนาดบรรจุ 10 มิลลิลิตร ให้ได้ความเข้มข้นเท่ากับ 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.5 และ 2.0 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตรหลอดละ 5 มิลลิลิตร แล้วนำไปสร้างภาพเอ็มอาร์ไอด้วยเครื่องเอ็มอาร์ไอขนาดความแรงสนามแม่เหล็ก 1.5 เทสลา (1.5 Tesla MRI, Philips) ด้วยเทคนิค

- **T1W (spin echo):** TR= 450 ms, TE= 11 ms, Slice thickness = 5 mm, NSA = 2 และ FOV= 182*252
- 15 • **T1W IR:** TR= 4000 ms, TE= 12 ms, Echo train length = 4, TI = 50, 100, 200, 400, 600, 1000, 1250, 1500, 2000, 3000, และ 3500 ms, Slice thickness = 5 mm, NSA = 2 และ FOV= 192*200

ที่ซึ่ง ms คือ มิลลิวินาที mm คือ มิลลิเมตร

20 สำหรับการหาค่ารีแลกซีวิตี (Relaxivity, r) จะนำภาพเอ็มอาร์ไอที่ได้จากเทคนิค T1W IR ไปวัดค่าสัญญาณ ในแต่ละชุดการทดลอง เพื่อคำนวณหาค่าคงที่ T1 ด้วยสมการที่ 1

$$M_z(TI) = M_0[1 - 2\exp(-TI/T_1) + \exp(-TR/T_1)] \quad (1)$$

25 เมื่อ M_z คือ ค่าแมกนีไทเซชัน (Magnetization) ในแนวแกน z, M_0 คือ ค่าแมกนีไทเซชัน ในสถานะสมดุลเริ่มต้น, TI คือ ค่าเวลาการพลิกกลับของสัญญาณ (Inversion time, ms), TR คือ ช่วงเวลาการกระตุ้นสัญญาณซ้ำ (Repetition time, ms) และ T_1 คือ ค่าเวลาการผ่อนคลายจากการเกิดอันตรกิริยาแบบสปิน-แลตทิซ (Spin-Lattice relaxation time, ms)

จากนั้นนำค่า T_1 ที่ได้มาสร้างความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของสารไอรอนคิว เพื่อคำนวณหารีแลกซีวิตีในแนวแกนลองจิจูดินัล (Longitudinal axis) หรือ T_1 relaxivity (r_1) จากสมการที่ 2

$$1/T_1 = 1/T_{10} + r_1[\text{IronQ}] \quad (2)$$

โดย T_{10} คือ ค่า T_1 ของตัวกลางที่ไม่มีสารเปรียบเทียบ

30 การสร้างมาตรฐานการควบคุมคุณภาพของสารไอรอนคิวในการผลิตสารชีววัตถุ

1. การแยกและเพาะเลี้ยงเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยว (PBMCs)

แยกเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยวจาก Buffy coat ที่เหลือใช้จากเลือดของผู้บริจาค ที่มีสุขภาพแข็งแรง (โดยได้รับความอนุเคราะห์จากงานธนาคารเลือดโรงพยาบาลมหาสารคามนครเชียงใหม่) จำนวน 32 คน แบ่งเป็นเพศหญิง 16 คน และเพศชาย 16 คน หมู่เลือด O, A, B และ AB หมู่เลือดละ 8 คน (ยื่นขอจริยธรรมการวิจัยเพื่อขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย ในมนุษย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ก่อนดำเนินการวิจัย) โดยนำ Buffy coat ปริมาตร 60 มิลลิลิตร มาแบ่งใส่หลอดสำหรับปั่นเหวี่ยงโดยบรรจุหลอดละ 15 มิลลิลิตร ผสมกับฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (PBS, pH 7.4) ปริมาตร 30 มิลลิลิตร ทำการเขย่าให้มีการผสมกันดีแล้วเติมสาร Ficoll-Hypaque (Lymphoprep™) ปริมาตร 15 มิลลิลิตร ไปที่ก้นหลอดอย่างเบามือ แล้วนำไปปั่นเหวี่ยงที่ ความเร็ว 1,500 รอบ/นาที (rpm) เป็นเวลา 30 นาที และทำการเก็บส่วนของเม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยว แล้วนำไปปั่นล้างด้วย PBS 1 ครั้ง จากนั้นทำลายเซลล์เม็ดเลือดแดงที่ปนเปื้อนมาด้วย RBC lysing solution และทำการปั่นล้างด้วย PBS อีกครั้ง เก็บตะกอนเซลล์และนำไปเลี้ยงในอาหารเลี้ยง เซลล์ที่ปราศจากซีรัมชนิด CTS AIM V SFM (Gibco™ 0870112DK, Therapeutic Grade) ที่มี L-glutamine, 50 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร streptomycin sulfate, 10 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร gentamicin sulfate และ 5 เปอร์เซ็นต์ CTS™ Immune Cell SR (Cat no. A2596101, Gibco) ในตู้เพาะเลี้ยงเซลล์ที่มีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 5 เปอร์เซ็นต์ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

การเพาะเลี้ยงเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยว (PBMCs) ภายใต้สภาวะที่มีการเติมสารประกอบ IronQ ทำโดยนำเซลล์ PBMCs ที่แยกได้มาแบ่งใส่ภาชนะเลี้ยงเซลล์ในอาหารเลี้ยงเซลล์ชนิด CTS AIM V SFM (Therapeutic Grade, Gibco) โดยให้ความเข้มข้นของเซลล์ 10⁶ เซลล์/มิลลิลิตร ในขวดเลี้ยงเซลล์ขนาด 25 ตารางเซนติเมตร ทำการเติมสารประกอบไอรอน-คิว (IronQ) ความเข้มข้น 125 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร จากสารละลายไอรอน-คิว (IronQ) เข้มข้น 2 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ที่ทำให้ปราศจากเชื้อด้วยการกรองด้วยตัวกรอง 0.2 ไมโครเมตร และเลี้ยงเซลล์ในตู้เลี้ยงเซลล์เป็นระยะเวลา 3 และ 7 วัน โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนอาหารเลี้ยงเซลล์ส่วนของอาหารเลี้ยงเซลล์ที่มีสารไอรอนคิว (IronQ-Conditioning Medium, IronQ-CM) ในแต่ละเวลาของการเพาะ เลี้ยงนาน 3 วัน (IronQ-CM3) และ 7 วัน (IronQ-CM7) จะถูกเก็บไปศึกษาสารหลังต่าง ๆ ด้วยวิธี NMR spectroscopy และวิธี MILLIPLEX® ImmunoAssay Kits ต่อไป

2. การบ่งชี้และหาปริมาณสารไซโตไคน์ที่ได้จากการกระตุ้นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซลล์เดี่ยวด้วยสาร ไอรอนคิวโดยวิธี MILLIPLEX® ImmunoAssay Kits

เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยวที่ได้จากอาสาสมัครหมู่เลือด O, A, B และ AB ถูกเพาะเลี้ยงในภาชนะเลี้ยงเซลล์ที่ความเข้มข้นของเซลล์ 10⁶ เซลล์/มิลลิลิตร ในอาหารเลี้ยงเซลล์ชนิด CTS AIM V SFM (Therapeutic Grade, Gibco) โดยแบ่งเป็นเซลล์ที่เลี้ยงภายใต้สภาวะไม่มีการเติมสารไอรอนคิว (Pre-CM) และสภาวะที่มีการเติมสารไอรอนคิวความเข้มข้น 125 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร เป็นระยะเวลา 3 และ 7 วัน เมื่อครบกำหนดเวลา อาหารเลี้ยงเซลล์ Pre-CM, IronQ-CM3 และ IronQ-

CM7 จะถูกรวบรวมแล้วนำมาปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 2,500 รอบ/นาที เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นเก็บเอาส่วนของสารละลายเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส ก่อนส่งไปยังบริษัท Merck ประเทศไทย เพื่อตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารไซโตไคน์ด้วยวิธี MILLIPLEX® ImmunoAssay Kits วัดด้วยเครื่อง xMAP® INTELLIFLEX System และวิเคราะห์ผลด้วยโปรแกรม Belysa® Immunoassay Curve Fitting Software โดยมีสารชีววัตถุเป้าหมายจำนวน 15 ชนิด ได้แก่ FGF-2, EGF, G-CSF, GM-CSF, PDGF-AA/BB, VEGF-A, TGF- α , IL-6, IL-8, IL-10, TNF α , M-CSF, MCP-1, GRO α , Angiogenin

3. การบ่งชี้และหาปริมาณสารไซโตไคน์ที่ได้จากการกระตุ้นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดเซลล์เดี่ยวด้วยสาร ไอรอนควินโดยวิธี NMR spectroscopy

เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยวที่ได้จากอาสาสมัครหมู่เลือด O, A, B และ AB ถูกเพาะเลี้ยงในภาชนะเลี้ยงเซลล์ที่ความเข้มข้นของเซลล์ 10^6 เซลล์/มิลลิลิตร ในอาหารเลี้ยงเซลล์ชนิด CTS AIM V SFM (Therapeutic Grade, Gibco) โดยแบ่งเป็นเซลล์ที่เลี้ยงภายใต้สภาวะไม่มีการเติมสารไอรอนควิน (Pre-CM) และสภาวะที่มีการเติมสารไอรอนควินความเข้มข้น 125 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร เป็นระยะเวลา 3 และ 7 วัน เมื่อครบกำหนดเวลา อาหารเลี้ยงเซลล์ Pre-CM, IronQ-CM3 และ IronQ-CM7 จะถูกรวบรวมแล้วนำมาปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 2,500 รอบ/นาที เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นเก็บเอาส่วนของสารละลายเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส เพื่อบรรจุและวิเคราะห์ NMR spectrum ต่อไป ด้วยเครื่องนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโตรมิเตอร์ ความแรง 500 เมกะเฮิรตซ์ (Nuclear Magnetic Resonance Spectrometer, Bruker NEOTM500 MHz NMR)

สำหรับการวิเคราะห์ NMR spectrum นำตัวอย่าง IronQ-CM ในตู้แช่แข็งออกมาทำละลาย แล้วนำสารละลาย IronQ-CM ปริมาตร 600 ไมโครลิตร ใส่ลงในหลอด NMR (ขนาด 5 มิลลิเมตร) และเติมตัวทำละลายที่เรียมออกไซด์ (D_2O) ปริมาตร 50 ไมโครลิตร ที่มีสารโซเดียม ไตรเมทิล ซอล โพรพิโอเนต (sodium trimethylsilyl-[2,2,3,3-d4]-propionate :TSP) ความเข้มข้น 0.05 มิลลิโมลาร์ เป็นสารควบคุมภายในผสมให้เข้ากัน จากนั้นวิเคราะห์ NMR spectra ด้วยเทคนิค 1D and 2D NMR ($^1H/^1H$ Correlation spectroscopy (COSY); $^1H/^1H$ Total Correlation spectroscopy (TOCSY)) ทั้งนี้สัญญาณของน้ำจะถูกกดด้วยการใช้ลำดับพัลส์ 1D NOESY และ CPMG สเปกตรัมทั้งหมดจะถูกจัดการข้อมูลด้วยโปรแกรม Bruker TopSpin Software และ OriginPro Software

วิธีการในการประดิษฐ์ที่ดีที่สุด

เหมือนกับที่กล่าวไว้แล้วในหัวข้อการเปิดเผยการประดิษฐ์โดยสมบูรณ์

ข้อถือสิทธิ

1. กระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนควิให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว จัดเตรียมให้ประกอบด้วย สารประกอบระหว่างสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์และสารละลายเคอซีติน (Quercetin)

5 2. กระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนควิให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ก. เตรียมสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ (FeCl_3) ปริมาณ 2.4330 กรัม (0.015 โมล) เติลงในภาชนะ แล้วเติมน้ำ ปริมาตร 1.5 ลิตร เพื่อให้ได้ความเข้มข้น 0.01 โมลต่อลิตร จากนั้นกวนสารละลายให้เข้ากัน

10 ข. เตรียมสารละลายเคอซีติน ปริมาณ 9.0672 กรัม (0.030 โมล) เติลงในภาชนะ แล้วเติมตัวทำละลายเมทานอล ปริมาตร 1.5 ลิตร เพื่อให้ได้ความเข้มข้น 0.02 โมลต่อลิตร ทำปิดฝาภาชนะเพื่อป้องกันการระเหยของเมทานอล และกวนผสมสารให้ละลายตลอดเวลา จากนั้นปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง จนได้ค่าความเป็นกรด-ด่างในช่วง 11.5-12.5

15 ค. จากนั้นนำสารละลายเคอซีตินจากข้อ ข. เทผสมลงในภาชนะสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ ในข้อ ก. ที่มีการกวนตลอดเวลา และทำการเติมตัวทำละลายเมทานอลปริมาตร 1.5 ลิตร ทันที ปิดฝาขวดภาชนะที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาอย่างมิดชิดปล่อยให้ปฏิกิริยาดำเนินไปที่อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1-4 ชั่วโมง จะได้เป็นสารละลายไอรอนควิ

20 ง. นำสารละลายไอรอนควิในข้อ ค. ไประเหยแยกเอาส่วนของเมทานอล ปริมาตร 3 ลิตร ออกด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุนปรับลดความดัน (Rotavapor System) ที่อุณหภูมิ 40-45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 16-18 ชั่วโมง จะได้เป็นสารละลายไอรอนควิในน้ำ และแยกเมทานอลไว้เพื่อนำกลับไปใช้ใหม่ จากนั้นนำส่วนของสารละลายไอรอนควิในน้ำ มาปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ให้ได้ค่าในช่วง 7.0-7.5 โดยปรับปริมาตรสุดท้ายของ สารละลายไอรอนควิ เท่ากับ 1.5 ลิตร

25 จ. นำสารละลายในข้อ ง. มาทำให้เข้มข้นด้วยการระเหยเอาน้ำบางส่วนออกด้วยเครื่องระเหยสารแบบหมุนปรับลดความดัน ที่อุณหภูมิ 40-45 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 18-24 ชั่วโมง ทำให้ได้สารละลายไอรอนควิเข้มข้น ปริมาตร 400-600 มิลลิลิตร

ฉ. แบ่งสารละลายไอรอนควิเข้มข้นใส่ภาชนะปิดฝา ที่เหมาะสมจัดให้ปิดฝาภาชนะ และนำไปแช่แข็งที่อุณหภูมิต่ำกว่า -20 องศาเซลเซียส แล้วทำระเหิดแห้งเป็นผง

ช. ทำการเก็บรวบรวมสารไอรอนควิในข้อ ฉ. มาบดให้เป็นผงละเอียด จะได้เป็นสารไอรอนควิ

3. กระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนควให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ที่ซึ่ง การกวนผสมสารให้ละลาย จัดให้ทำด้วยแท่งแม่เหล็กร่วมกับ เครื่องกวนสารละลาย (Hotplate Stirrer)
4. กระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนควให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ที่ซึ่ง การปิดฝาภาชนะ ที่เหมาะสมจัดให้ปิดฝาภาชนะด้วยแผ่นฟิล์ม (Parafilm M)
5. กระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนควให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ที่ซึ่ง การปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่เหมาะสมจัดให้การปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ทำได้โดยการเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ หรือสารละลายไฮโดรคลอริกอย่างใดอย่างหนึ่งหรือประกอบรวมกัน
6. กระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนควให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ที่ซึ่ง ที่เหมาะสมการเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และ/หรือสารละลายไฮโดรคลอริก จัดให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 0.1 โมลต่อลิตร โดยจัดให้ทำการเติมสารละลายครั้งละ 1 มิลลิลิตร
7. กระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนควให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ที่ซึ่ง การทำระเหิดแห้งเป็นผง จัดให้ทำด้วยเครื่องฟรีซดราย (Freeze Dryer)
8. กระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนควให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว ตามข้อถ้อยสิทธิ 1 ที่ซึ่ง ขั้นตอน ข. จัดให้ประกอบเพิ่มเติมด้วย การบรรจุลงภาชนะปิดฝาสนิท และทำการเก็บรักษาในตู้ที่มีสารดูดความชื้น ที่อุณหภูมิ 20-40 องศาเซลเซียส

บทสรุปการประดิษฐ์

กระบวนการผลิตสารประกอบไอออนควิให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว เป็นสารประกอบระหว่างเหล็กไอออน (Fe^{3+}) และสารเคอซีติน (Quercetin) โดยมีขั้นตอนการผลิตสารประกอบไอออนควิดังนี้ ทำการเตรียมสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ (5 FeCl_3) และเตรียมสารละลายเคอซีติน และทำการผสมสารละลายรวมกันจะได้เป็นสารละลายไอออนควิ ทำการระเหยแยกเอาส่วนของเมทานอล ปริมาตร 3 ลิตร ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง และนำมาทำให้เข้มข้นด้วยการระเหยเอาน้ำบางส่วนออก แล้วทำระเหิดแห้งเป็นผง จะได้เป็นสารไอออนควิที่ได้มาตรฐานมีคุณสมบัติในการเปลี่ยนแปลงเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดนิวเคลียสเดี่ยวไปเป็นเซลล์ยัดเกาะ และมีศักยภาพสำหรับนำไปใช้ในการรักษาโรค

พนักงานมหาวิทยาลัยประจำ(สายวิชาการ)

เลขที่ 468/2564



ชื่อ รศ.ปิติวัฒน์ วัฒนชัย

ตำแหน่ง รองอธิการบดี

เลขบัตรประชาชน 3509900214858



ใช้สำหรับ
ลายมือชื่อ หมูโลहित ๐

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วันออกบัตร 14 ก.ย. 64 วันหมดอายุ 13 ก.ย. 70 ผู้ออกบัตร

สำเนาถูกต้อง

รองศาสตราจารย์ ดร. ปิติวัฒน์ วัฒนชัย
ผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



พระราชบัญญัติ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พ.ศ. ๒๕๕๑

ภูมิพลอดุลยเดช ป.ร.

ให้ไว้ ณ วันที่ ๒๖ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๑
เป็นปีที่ ๖๓ ในรัชกาลปัจจุบัน

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้ประกาศว่า

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงกฎหมายว่าด้วยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พระราชบัญญัตินี้มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๑ และมาตรา ๓๒ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย

จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตราพระราชบัญญัติขึ้นไว้โดยคำแนะนำและยินยอมของ สภานิติบัญญัติแห่งชาติ ดังต่อไปนี้

มาตรา ๑ พระราชบัญญัตินี้เรียกว่า “พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑”

มาตรา ๒ พระราชบัญญัตินี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

มาตรา ๓ ให้ยกเลิก



(๑) พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๓๐

(๒) พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๑

มาตรา ๔ ในพระราชบัญญัตินี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“สภามหาวิทยาลัย” หมายความว่า สภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“สภาวิชาการ” หมายความว่า สภาวิชาการมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“สภานักงาน” หมายความว่า สภานักงานมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“พนักงานมหาวิทยาลัย” หมายความว่า พนักงานมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย” หมายความว่า พนักงานมหาวิทยาลัย ข้าราชการและลูกจ้าง
ของส่วนราชการซึ่งปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย และลูกจ้างของมหาวิทยาลัย

“รัฐมนตรี” หมายความว่า รัฐมนตรีผู้รักษาการตามพระราชบัญญัตินี้

มาตรา ๕ ให้มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๓๐
เป็นมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ตามพระราชบัญญัตินี้ และเป็นนิติบุคคล

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่มีฐานะเป็นหน่วยงานในกำกับของรัฐ ซึ่งไม่เป็นส่วนราชการตามกฎหมาย
ว่าด้วยระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน กฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ
และกฎหมายว่าด้วยการปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม และไม่เป็นรัฐวิสาหกิจตามกฎหมายว่าด้วย
วิธีการงบประมาณและกฎหมายอื่น

มาตรา ๖ ให้รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการรักษาการตามพระราชบัญญัตินี้

หมวด ๑

บททั่วไป

มาตรา ๗ มหาวิทยาลัยเป็นสถานศึกษาสมบูรณ์แบบทางวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง
มีวัตถุประสงค์ให้การศึกษา ส่งเสริมวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง ทำการวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการ
และเกิดประโยชน์แก่สังคมเป็นส่วนรวม บริการทางวิชาการแก่สังคม ทะนุบำรุงและส่งเสริม
ศิลปวัฒนธรรม และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม



คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ ๔ ๑ ๖ ๓ / ๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

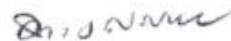
ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ ๒๐๕/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๘ มกราคม ๒๕๖๓ ได้แต่งตั้ง
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญานุภาพ อานันทนะ ให้ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต่อไปอีกวาระหนึ่ง ตั้งแต่วันที่ ๒๖ มีนาคม ๒๕๖๓ เป็นต้นมา นั้น

บัดนี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญญานุภาพ อานันทนะ ได้พ้นจากตำแหน่งผู้อำนวยการอุทยาน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากได้รับการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งรองอธิการบดี ตั้งแต่วันที่ ๑ กันยายน
๒๕๖๕ เป็นต้นมา

เพื่อให้การบริหารงานภายในอุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย
มีผู้บังคับบัญชารับผิดชอบในการบริหารงานของอุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และตามคำแนะนำของ
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๒ แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ว่าด้วยการบริหารหน่วยงานของส่วนงานวิชาการและส่วนงานวิชาการภายในของมหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๕๕ ซึ่งแก้ไข
เพิ่มเติมโดย (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๐ ประกอบกับมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในคราวประชุมครั้งที่
๑๒/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๖๕ จึงแต่งตั้ง รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติวัฒน์ วัฒนชัย ให้ดำรงตำแหน่ง
ผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๓ มกราคม ๒๕๖๖ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๕



(ศาสตราจารย์เกียรติคุณอาวุธ ศรีศุกรี)
อุปนายกสภามหาวิทยาลัย ทำหน้าที่แทน
นายกสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่



ประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เรื่อง การจัดตั้งส่วนงานวิชาการภายในของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
(ฉบับที่ ๓)
พ.ศ. ๒๕๕๔

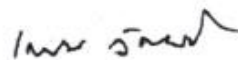
ด้วยเป็นการสมควรปรับปรุงการจัดตั้งส่วนงานวิชาการภายในของมหาวิทยาลัยให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความใน มาตรา ๑๐ และมาตรา ๒๕ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ และมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในคราวประชุมครั้งที่ ๑๒/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๔ จึงออกประกาศไว้ดังนี้

ให้เพิ่มความต่อไปนี้เป็น (๕) ของข้อ ๑ แห่งประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง การจัดตั้งส่วนงานวิชาการภายในของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดย (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๓

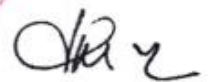
“(๕) ศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม”

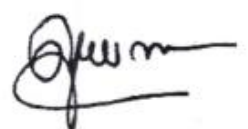
ประกาศ ณ วันที่ ๓๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๔



(ศาสตราจารย์เกียรติคุณเกษม วัฒนชัย)
นายกสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่







ประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เรื่อง เปลี่ยนชื่อส่วนงานวิชาการภายในของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง การจัดตั้งส่วนงานวิชาการภายในของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๔ ได้จัดตั้งส่วนงานวิชาการภายในของมหาวิทยาลัย นั้น โดยที่เป็นการสมควรเปลี่ยนชื่อส่วนงานวิชาการภายในบางส่วนงานตามประกาศดังกล่าวให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความใน มาตรา ๒๕ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ และมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในคราวประชุม ครั้งที่ ๑๒/๒๕๕๕ เมื่อวันที่ ๒๒ ธันวาคม ๒๕๕๕ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ให้เปลี่ยนชื่อ "ศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีเพื่ออุตสาหกรรม" ตามข้อ ๒ (๑) แห่งประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง การจัดตั้งส่วนงานวิชาการภายในของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๔ เป็น "อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี"

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๕

(นายวิมลชัย)
(ศาสตราจารย์เกียรติคุณเกษม วัฒนชัย)
นายกสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่





1D2DE5-89E-951



คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ ๑๔๔๓ / ๒๕๖๖

เรื่อง มอบอำนาจเกี่ยวกับ การดำเนินการยื่นขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา กับ
บริษัท เอเคไอพี เวนเจอร์ จำกัด

เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการกิจตามวัตถุประสงค์ของมหาวิทยาลัยตามมาตรา ๗ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๕ และมาตรา ๓๘ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ ประกอบกับข้อ ๑๔ ของข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการรักษาการแทน การมอบอำนาจ ให้ปฏิบัติการแทน และการมอบอำนาจช่วงให้ปฏิบัติการแทนของผู้ดำรงตำแหน่งต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๔ และที่แก้ไขเพิ่มเติม จึงมอบอำนาจ ดังนี้

ข้อ ๑. มอบอำนาจให้ รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติวัฒน์ วัฒนชัย ตำแหน่ง ผู้อำนวยการอุทยาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังกัด อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นผู้มีอำนาจใน การ ดำเนินการยื่นขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา กับ บริษัท เอเคไอพี เวนเจอร์ จำกัด ตลอดจน ดำเนินการอื่นใดที่เกี่ยวข้องจนเสร็จการ

ข้อ ๒. ให้ผู้รับมอบอำนาจปฏิบัติหน้าที่ตามกรอบที่ได้รับมอบอำนาจโดยชอบด้วยกฎหมาย ข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศและคำสั่งของมหาวิทยาลัยโดยเคร่งครัด ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงผลของการกระทำและความ รับผิดชอบของการกระทำนั้นทั้งทางแพ่ง ทางอาญา และทางปกครองด้วย

ข้อ ๓ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงานใด ๆ ตามที่ผู้ได้รับมอบอำนาจได้กระทำ ไปภายในขอบเขตที่ได้รับมอบอำนาจดังกล่าวทุกประการ

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นสิ้นสุดขอบเขตภารกิจตามที่รับมอบอำนาจ

สั่ง ณ วันที่ ๑ มิถุนายน ๒๕๖๖

พงษ์รักษ์ ศรีบัณฑิตมงคล
C=TH,
O=มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
CN=พงษ์รักษ์ ศรีบัณฑิตมงคล,

(ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พงษ์รักษ์ ศรีบัณฑิตมงคล)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่



บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน 3 2504 00389 49-8
 Identification Number

ชื่อและนามสกุล นาย ณฐปกรณ์ เดชสุภา
 Name Mr. Nathupakorn
 Last name Dechsupa

เกิดวันที่ 12 ต.ค. 2518
 Date of Birth 12 Oct. 1975

ศาสนา พุทธ

ชื่อ 18/88 หมู่ที่ 3 ต.บ้านดง อ.เมืองเชียงใหม่
 จ.เชียงใหม่

12 เม.ย. 2560
 วันออกบัตร 12 Apr. 2017
 Date of Issue

11 ต.ค. 2568
 วันบัตรหมดอายุ 11 Oct. 2025
 Date of Expiry

5001-02-04120934

สำหรับเอกสาร
 ณฐปกรณ์
 15/08/66

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
เลขประจำตัวประชาชน 1 3309 00003 23 1
Identification Number

ชื่อและชื่อสกุล น.ส. จิราภรณ์ กันทะพันธ์
Name Miss Jiraporn
Last name Kantapan

เกิดวันที่ 4 เม.ย. 2527
Date of Birth 4 Apr. 1984

ศาสนา พุทธ

หมู่ 150/7 หมู่ที่ 5 ต.หนองข.เมืองเชียงใหม่
จ.เชียงใหม่

3 เม.ย. 2561
วันออกบัตร
3 Apr. 2018
Date of Issue

3 เม.ย. 2569
วันบัตรหมดอายุ
3 Apr. 2026
Date of Expiry

5001-04-04031488

150 160
155 165
140 150
145 155

150 160
155 165
140 150
145 155

จิราภรณ์

สำนักงาน
จิราภรณ์ กันทะพันธ์
15/08/66



บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
 เลขประจำตัวประชาชน 1 7399 01746 36 3
 Identification Number

ชื่อตัวและชื่อสกุล น.ส. ภัทรวดี อินนวน
 Name Miss Phattarawadee
 Last name Innuan
 เกิดวันที่ 27 ม.ค. 2541
 Date of Birth 27 Jan. 1998
 ศาสนา พุทธ

100 160
 150 180


ที่อยู่ 184/331 หมู่ที่ 8 ต.ต้นเปา อ.สันกำแพง
 จ.เชียงใหม่
 อ.ร.ค. 2563
 หมดอายุ 8-12-2029
 Date of Issue


 (นายธนวัฒน์ จงจิระ)
 เจ้าพนักงานออกบัตร

26 ม.ค. 2572
 วันบัตรหมดอายุ
 26 Jan. 2029
 Date of Expiry

6013-02-12081518

9 ใช้สำเนาบัตรประชาชนติดขึ้นรถจักรยานยนต์
 สำนักรักษา
 ภัทรวดี อินนวน



บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card

เลขประจำตัวประชาชน 3 5014 00010 44 6
Identification Number

ชื่อตัวและชื่อสกุล น.ส. น้าฝิ่ง อนกุล

Name Miss Nampeung

Last name Anukul

เกิดวันที่ 7 ก.ย. 2523

Date of Birth 7 Sep. 1980

ศาสนา พุทธ

ที่สุ 2/292 ต.ประเสริฐมนูกิจ แขวงเสนานิคม

เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

3 ก.ย. 2559

วันออกบัตร

3 Sep. 2016

Date of Issue



(เจ้าพนักงานปกครอง)

เจ้าพนักงานปกครอง

8 ก.ย. 2567

วันบัตรหมดอายุ

8 Sep. 2024

Date of Expiry



5099-02-09031158

นางสาว น้าฝิ่ง อนกุล
นางสาว น้าฝิ่ง อนกุล
15/8/66

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
เลขประจำตัวประชาชน 3 5299 00098 62 5
Identification Number

ชื่อตัวและชื่อสกุล น.ส. นีภาพรรณ ลีตระกูล
Name Miss Nipapan
Last name Leetrakool
เกิดวันที่ 5 ม.ค. 2506
Date of Birth 5 Jan. 1963
ศาสนา พุทธ

ที่อยู่ 17 ซ.10 (ถนนโชตนา) ต.ช้างเผือก
อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่
4 ม.ค. 2561
วันออกบัตร 4 Jan. 2018
Date of Issue

รับราชการเป็นอนุสิทธบัตร ปี 2566 เท่านั้น

รูปถ่าย

5099-02-01041503

รับรองสำเนาถูกต้อง

น.ส. นีภาพรรณ ลีตระกูล

15/8/66



บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 1 5099 01250 45 9

ชื่อตัวและชื่อสกุล น.ส. ชลธิชา ศิริกุล



Name Miss Chonticha

Last Name Sirikul

เกิดวันที่ 2 ธ.ค. 2535

Date of Birth 2 Dec. 1992

ศาสนา พุทธ

ที่อยู่ 1/2 หมู่ที่ 14 ต.สันกำแพง อ.สันกำแพง
จ.เชียงใหม่

18 ธ.ค. 2557

วันออกบัตร

18 Dec. 2014

Date of Issue



(นายอภัยสิทธิ์ บุญราช)
อธิบดีกรมการปกครอง

1 ธ.ค. 2568

วันบัตรหมดอายุ

1 Dec. 2023

Date of Expiry



5013-01-12180940

เจ้าหญิงกตัญญู

“ใช้สำเนาบัตรขึ้นอนุสิททิบัตรเท่านั้น”

ฉฉก ศิริกุล

หนังสือมอบอำนาจ

เขียนที่ บริษัท เอเค ไอพี เวนเจอร์ จำกัด
เลขที่ 7 ซอย 9 ถ.ศิริมั่งคณาจารย์
ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่
จ.เชียงใหม่ 50200

วันที่ 29 ส.ค. 2566

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่อยู่ 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่
จ.เชียงใหม่ 50200 ประเทศไทย

ขอแต่งตั้งและมอบอำนาจให้ นายกิตติเทพ จรุงจิตร อยู่ที่ บริษัท เอเค ไอพี เวนเจอร์ จำกัด เลขที่ 7
ซอย 9 ถ.ศิริมั่งคณาจารย์ ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200 ประเทศไทย ซึ่งมีสัญชาติไทยและถิ่นที่อยู่ใน
ประเทศไทย ในขณะที่ได้มีการจดทะเบียนต่อกรมทรัพย์สินทางปัญญา โดยกระทำการร่วมกันหรือแยกต่างหากจากกัน
และไม่ว่ากรณีใดตามคำสั่งที่ได้รับมอบหมายให้เป็นตัวแทนอย่างแท้จริงและผู้รับมอบอำนาจของข้าพเจ้าและในนาม
ของข้าพเจ้า

ให้มีอำนาจทำการยื่นขอรับสิทธิบัตรการประดิษฐ์ อนุสิทธิบัตร หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ ณ สำนักงาน
สิทธิบัตรในประเทศไทย และหากจำเป็นให้ทำการยื่นคำขอเพื่อตรวจสอบและทำการตรวจสอบความใหม่หรือต่ออายุ
สิทธิบัตร รับโอนสิทธิบัตร จดทะเบียนแก้ไขเปลี่ยนแปลงชื่อหรือที่อยู่ที่ได้อ้างอิงไปในสิทธิบัตร ถอดถอนหรือยกเลิกคำ
ขอรับสิทธิบัตรหรือการจดทะเบียนสิทธิ ยื่นคำคัดค้านหรือคำโต้แย้งใดๆ ถอดถอนหรือยกเลิกคำคัดค้านหรือคำโต้แย้ง
ทำการยื่นขอเพิกถอนสิทธิบัตรใดๆ ที่เหมือนหรือขัดแย้งกับสิทธิบัตร จดทะเบียนสัญญาอนุญาตให้ใช้สิทธิบัตร ขอเพิก
ถอนการจดทะเบียนสัญญาอนุญาตให้ใช้สิทธิบัตร และดำเนินการเกี่ยวกับคำขอและโต้แย้งเกี่ยวกับสิทธิบัตรต่อนาย
ทะเบียนสิทธิบัตร และ/หรือคณะกรรมการอุทธรณ์เกี่ยวกับสิทธิบัตร ในงานประดิษฐ์/ออกแบบเรื่อง "กระบวนการ
ผลิตสารประกอบไอออนควิให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์
เม็ดเลือดขาว"

ให้มีอำนาจรับเอกสารต่างๆ แทนข้าพเจ้า ดังที่บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติสิทธิบัตร เพื่อวัตถุประสงค์
ดังกล่าวข้างต้นให้มีอำนาจลงลายมือชื่อและยื่นเอกสารใดๆ ทั้งหมดภายในขอบเขตแห่งอำนาจที่ได้รับมอบหมายตามที่
เห็นสมควรและจำเป็น มีอำนาจเปลี่ยนแปลงและแก้ไขเอกสารซึ่งเกี่ยวข้องกับสิทธิบัตร เข้าร่วมและปรากฏตัว ณ
สถานที่ราชการในประเทศไทยหรือที่อื่น

เพื่อเป็นหลักฐานแห่งการนี้ข้าพเจ้าจึงได้ลงลายมือชื่อและประทับตรา (หากมี) ไว้เป็นหลักฐาน

(ลงชื่อ).....ผู้มอบอำนาจ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติวัฒน์ วัฒนชัย)

ผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้มีอำนาจลงนาม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(ลงชื่อ).....ผู้รับมอบอำนาจ

(นายกิตติเทพ จรุงจิตร)

(ลงชื่อ).....พยาน

(นางสาวช่อฟ้า ดวงวรรณ)

(ลงชื่อ).....พยาน

(นางจิราวรรณ ปัญญาวารินทร์)



เลขที่ใบอนุญาต 2375

ชื่อ นายกิตติเทพ จริงจิตร

วันเดือนปีเกิด 29 พฤศจิกายน 2533

เลขประจำตัวประชาชน 1102001447601

ภูมิลำเนาตามทะเบียนบ้าน 160 หมู่ที่ 6 ตำบลคลองใหม่

อำเภอวัฒนพราณ จังหวัดนครปฐม


ผู้สมัคร

(นายทศพล หังสุบุตร)
อธิบดีกรมทรัพย์สินทางปัญญา

รับรองสำเนาถูกต้อง



(นายกิตติเทพ จริงจิตร)

หนังสือสัญญาโอนสิทธิขอรับสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร

เขียนที่ บริษัท เอเค ไอที เวนเจอร์ จำกัด
เลขที่ 7 ซอย 9 ถ.ศรีมังคลาจารย์
ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่
จ.เชียงใหม่ 50200

วันที่ 29 ส.ค. 2566

สัญญาระหว่าง “ผู้โอน” คือ นายณัฐกรณ์ เดชสุภา ที่อยู่ 18/88 หมู่ที่ 1 ต.ป่าแดด อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50100 ร่วมกับ

นางสาวจิราภรณ์ กันทะพันธ์ ที่อยู่ 150/7 หมู่ที่ 5 ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

นางสาวภัทรวดี อินนวน ที่อยู่ 194/331 หมู่ที่ 8 ต.ต้นเปา อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ 50130

นางสาวน้ำผึ้ง อนุกุล ที่อยู่ 2/292 ถ.ประเสริฐมนูกิจ แขวงเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

นางสาวนิภาพรณ ลีตระกูล ที่อยู่ 17 ซ.10 (ถนนโชตนา) ต.ช้างเผือก อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50300

นางสาวชลธิชา ศิริกุล ที่อยู่ 1/2 หมู่ที่ 14 ต.สันกำแพง อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ 50130

และ “ผู้รับโอน” คือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่อยู่ 239 ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมืองเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

โดยสัญญานี้ ผู้โอนซึ่งเป็นผู้ประดิษฐ์/ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์

“กระบวนการผลิตสารประกอบไอรอนควิให้ได้มาตรฐานสู่การประยุกต์ใช้ในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูด้วยสารชีววัตถุที่ได้จากเซลล์เม็ดเลือดขาว”

ขอโอนสิทธิในการประดิษฐ์/การออกแบบผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ซึ่งรวมถึงสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตรและสิทธิอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้แก่ผู้รับโอน โดยผู้รับโอนได้จ่ายค่าตอบแทนที่เหมาะสมให้แก่ผู้โอน

เพื่อเป็นพยานหลักฐานแห่งการนี้ ผู้โอนและผู้รับโอนได้ลงลายมือชื่อไว้ข้างล่างนี้

(ลงชื่อ) ณัฐกรณ์ เดชสุภา ผู้โอน (ลงชื่อ) จิราภรณ์ กันทะพันธ์ ผู้โอน
(นายณัฐกรณ์ เดชสุภา) (นางสาวจิราภรณ์ กันทะพันธ์)

(ลงชื่อ) ภัทรวดี อินนวน ผู้โอน (ลงชื่อ) น้ำผึ้ง อนุกุล ผู้โอน
(นางสาวภัทรวดี อินนวน) (นางสาวน้ำผึ้ง อนุกุล)

(ลงชื่อ) นิภาพรณ ลีตระกูล ผู้โอน (ลงชื่อ) ชลธิชา ศิริกุล ผู้โอน
(นางสาวนิภาพรณ ลีตระกูล) (นางสาวชลธิชา ศิริกุล)

(ลงชื่อ) [ลายเซ็น] ผู้รับโอน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปิติวัฒน์ วัฒนชัย)

ผู้อำนวยการอุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้มีอำนาจลงนาม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(ลงชื่อ) ช่อฟ้า ดวงวรรณ พยาน (ลงชื่อ) จิราวรรณ ปัญญาวารินทร์ พยาน
(นางสาวช่อฟ้า ดวงวรรณ) (นางจิราวรรณ ปัญญาวารินทร์)