

## เครื่องมือสำหรับคัดเลือกอสุจิโดยเทคโนโลยีไมโครฟลูอิดิกส์สำหรับเทคโนโลยีการเจริญพันธุ์

คำสำคัญ (Keyword) ที่น่าสนใจ: Sperms, Assisted reproduction technologies, Microfluidics

### องค์ความรู้เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์/เทคโนโลยี/บริการ

ไมโครฟลูอิดิกส์เป็นเทคโนโลยีในการสร้างโครงสร้างขนาดเล็กระดับไมโครเมตร ในการพัฒนาและผลิตเครื่องมือแพทย์อาศัยเทคโนโลยี Laser lithography เพื่อสร้างรูปแบบการคัดแยกอสุจิในห้องปฏิบัติการ Clean room class 100 การใช้เทคโนโลยีไมโครฟลูอิดิกส์ในการสร้างเครื่องคัดเลือกอสุจิเป็นวิธีที่เริ่มได้รับความสนใจมากขึ้นในปัจจุบันและเริ่มมีการนำมาใช้ในต่างประเทศ เนื่องจากมีข้อดีคือ สามารถคัดเลือกอสุจิที่เคลื่อนที่ได้ดี กำจัดเซลล์อื่นที่ไม่เกี่ยวข้องได้ และเมื่อเทียบกับวิธีที่นิยมในปัจจุบัน คือ density gradient centrifugation และ swim up มีข้อดีกว่าในเรื่องของเวลาในการทำที่น้อยกว่า ขั้นตอนง่ายกว่า ใช้แรงงานน้อยกว่า และที่สำคัญไม่ต้องผ่านกระบวนการปั่นเหวี่ยงทำให้เกิด DNA fragmentation ที่จะส่งผลต่อเชื้ออสุจิ แต่อย่างไรก็ตามปัญหาของวิธี microfluidic ในปัจจุบันคือราคาแพง เนื่องจากอุปกรณ์ผลิตจากต่างประเทศ ราคาที่นำเข้ามาในประเทศไทยมีราคาสูงทำให้มีข้อจำกัดในการใช้งาน

เครื่องมือสำหรับคัดเลือกอสุจิโดยเทคโนโลยีไมโครฟลูอิดิกส์สำหรับเทคโนโลยีการเจริญพันธุ์ สำหรับการคัดเลือกอสุจิขึ้นใช้วิธีแบบ passive-driven เป็นวิธีที่สามารถผลิตได้ง่ายกว่า ไม่ต้องใช้อุปกรณ์เพิ่มเติมและสะดวกในการนำไปใช้ โดยใช้วัสดุที่ทำเป็น PDMS ซึ่งเป็นวัสดุที่ biocompatibility และสามารถสร้างรูปแบบของช่องทางไหลได้หลากหลาย รวมทั้งยังเป็นวัสดุที่ oxygen สามารถผ่านได้ง่ายกว่า โดยอสุจิที่ได้หลังจากการคัดเลือกจะมีคุณภาพดีคือ เคลื่อนไหวดี รูปร่างปกติ และมี DNA fragmentation น้อยเมื่อเทียบกับ Density gradient centrifugation ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในปัจจุบันในห้องปฏิบัติการ โดยสามารถนำมาใช้ทดแทนวิธีในปัจจุบันได้ โดยสามารถผลิตได้ในราคาที่ต่ำกว่าราคาที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ

### ที่มาและความสำคัญ และรายละเอียดผลิตภัณฑ์/เทคโนโลยี/บริการ

ภาวะมีบุตรยากมีความสำคัญมากทั้งในระดับประเทศและระดับโลก ประเทศที่มีอัตราการเจริญพันธุ์ต่ำจะส่งผลต่อโครงสร้างของประชากรในอนาคต โดยเฉพาะประเทศไทยที่มีอัตราเจริญพันธุ์ไทยต่ำกว่าเกณฑ์องค์การอนามัยโลกและเป็นประเทศที่กำลังจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ทำให้ขาดแคลนแรงงานที่จะขับเคลื่อนเศรษฐกิจในอนาคต รวมทั้งอาจก่อให้เกิดปัญหาจากแรงงานข้ามชาติได้ นอกจากนี้จากค่านิยมของสตรีในปัจจุบันที่จะมุ่งเน้นการทำงานก่อนแล้วค่อยมีบุตรในภายหลัง การแต่งงานที่ช้าลงเนื่องจากสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงไม่ได้คิดว่าตนเองและคู่สมรมีบุตรยาก และไม่ทราบว่าอายุที่มากขึ้นของทั้งตนเองและคู่สมรสจะส่งผลโดยตรงทำให้เกิดภาวะมีบุตรยากและเพิ่มความเสี่ยงที่จะมีภาวะแทรกซ้อนจากการตั้งครรภ์และความเสี่ยงที่จะมีทารกมีความผิดปกติของโครโมโซม เช่น ดาวน์ซินโดรม จากเหตุผลข้างต้นทำให้ทุกภาค

ส่วนรวมถึงรัฐบาลได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหานี้ดังจะเห็นได้จากการจัดทำนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนา ออนามัยเจริญพันธุ์แห่งชาติ ว่าด้วยการส่งเสริมการเกิดและการเจริญเติบโตอย่างมีคุณภาพ (พ.ศ. 2560-2569) ของกระทรวงสาธารณสุข หรือการประกาศนโยบายมีลูกเพื่อชาติ รวมไปถึงการให้เงินสงเคราะห์บุตร เงินอุดหนุนเด็กแรกเกิด เป็นต้น

การรักษาภาวะมีบุตรยากนั้นพบว่าความแข็งแรงของอสุจิเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักที่จะทำให้เกิดการตั้งครรภ์ที่ปกติได้ จากอายุที่มากขึ้นของฝ่ายชายและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมส่งผลให้เชื้ออสุจิของฝ่ายชายมีจำนวนน้อยลงและอ่อนแอ การใช้เทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์เช่นการฉีดอสุจิเข้าโพรงมดลูกและการทำเด็กหลอดแก้วจะช่วยแก้ปัญหานี้ได้โดยที่ความแข็งแรงของอสุจินั้นส่งผลโดยตรงต่อความสำเร็จของการรักษา ดังนั้นกระบวนการคัดเลือกอสุจิจึงมีความสำคัญอย่างมากเพื่อให้ได้อสุจิที่มีความสมบูรณ์และแข็งแรงซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ได้ตัวอ่อนที่สมบูรณ์และแข็งแรงหลังการปฏิสนธิ การคัดเลือกอสุจิที่นิยมในปัจจุบันจะคัดเลือกจากลักษณะการเคลื่อนที่และรูปร่างของอสุจิ โดยขั้นตอนการคัดเลือกอสุจิจำเป็นต้องผ่านกระบวนการปั่นเหวี่ยง ซึ่งจะส่งผลเสียต่อความแข็งแรงและคุณภาพของสารพันธุกรรมของอสุจิ เทคโนโลยีไมโครฟลูอิดิกส์คือเทคโนโลยีจัดการของเหลวปริมาณน้อยในช่องการไหลขนาดไมโครเมตรที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในหลากหลายสาขาโดยเฉพาะสาขาทางการแพทย์เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ขนาดเล็ก โดยเทคโนโลยีนี้สามารถใช้สร้างอุปกรณ์ที่มีโครงสร้างรูปแบบระดับไมโครเมตรที่สามารถออกแบบเพื่อใช้ในการคัดเลือกอสุจิเพื่อทดสอบความแข็งแรงและขนาดของอสุจิที่ปกติ รวมทั้งลักษณะการเคลื่อนที่ภายในช่องด้วยวิธีที่ไม่ต้องอาศัยสารเคมี เรียกว่า Passive method ซึ่งจะไม่ทำอันตรายต่ออสุจิดังเช่นวิธีการปั่นเหวี่ยงที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันและปลอดภัยต่ออสุจิที่นำมาใช้เพื่อให้การรักษาผู้ที่มีบุตรยากโดยเทคโนโลยีการเจริญพันธุ์ เช่น เด็กหลอดแก้วต่อไป



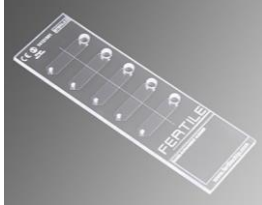
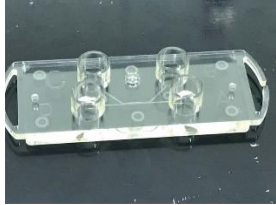
### การประยุกต์ใช้

เครื่องมือสำหรับการคัดเลือกอสุจิโดยเทคโนโลยีไมโครฟลูอิดิกส์ที่สามารถคัดเลือกได้ทั้งการเคลื่อนที่รูปร่าง และสารพันธุกรรมที่มีคุณภาพดี การออกแบบจะอาศัยหลักการของอสุจิที่มีคุณภาพดีจะเคลื่อนที่ตรงไปข้างหน้า ภายในช่องของเครื่องมือนี้แบ่งเป็นช่องทางเข้า สิ่งกีดขวางรูปแบบต่างๆ และช่องทางออก

### จุดเด่นและจุดขายของผลิตภัณฑ์/เทคโนโลยี/บริการ

การคัดเลือกอสุจิโดยใช้เทคโนโลยีไมโครฟลูอิดิกส์นั้นทำให้ได้อสุจิที่มีคุณภาพของโครโมโซมดีกว่าการคัดเลือกอสุจิโดยวิธีมาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังทำให้ได้อสุจิที่เคลื่อนไหวดีและมีรูปร่างปกติไม่แตกต่างจากวิธีมาตรฐาน

### ข้อมูลเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์/เทคโนโลยี/บริการ กับคู่แข่ง

หัวข้อเปรียบเทียบ	ชื่อผลิตภัณฑ์/ เทคโนโลยี/ บริการ iKIDs เครื่องมือสำหรับ คัดเลือกอสุจิโดย เทคโนโลยีไมโคร ฟลูอิดิกส์สำหรับ เทคโนโลยีการเจริญ พันธุ์	ชื่อคู่แข่ง 1 Koek Biotechnology (Fertile)	ชื่อคู่แข่ง 2 Microfluidics Sperm Sorter Qualis
	 <p>FRONT</p>  <p>BACK</p>		
ราคา	3,xxx บาท	8,503.36 บาท	Contact to purchase
ค่า Percentage of Motility	91.12%	85 %	N/A
ค่า DNA Fragmentation	0.84%	1.2 %	5.9 %
ค่า Processing Time	5-30 นาที	30 นาที	20-30 นาที
ประเทศต้นทางการผลิต และขนส่ง	ไทย	ตุรกี	อินเดีย
มาตรฐานผลิตภัณฑ์	ISO 13485	CE และ ISO 13485	ISO 9001:2015

ผู้ที่เหมาะนำผลิตภัณฑ์/เทคโนโลยี/บริการ ต่อยอดเชิงพาณิชย์

โรงพยาบาลและสถานพยาบาลสำหรับผู้มีบุตรยาก / ผู้ลงทุนเพื่อขยายการผลิตในระดับใหญ่ขึ้น

ตลาด/กลุ่มลูกค้าเป้าหมาย

อุตสาหกรรมกลุ่มวัสดุสิ้นเปลืองทางการแพทย์/โรงพยาบาลและสถานพยาบาลสำหรับผู้มีบุตรยาก

ความสามารถในการผลิตต่อเดือน หรือ แผนที่วางไว้เกี่ยวกับความสามารถในการผลิตต่อเดือน  
เบื้องต้น small scale จำนวน 60 กล่อง ต่อเดือน

### ช่องทางการจำหน่าย/ติดต่อ

- อุตสาหกรรมวัสดุสิ้นเปลืองทางการแพทย์ โรงพยาบาลและสถานพยาบาลสำหรับผู้มีบุตรยาก/  
ห้องปฏิบัติการไบโอเซนเซอร์ทางการแพทย์ สถาบันวิจัยและนวัตกรรมทางการแพทย์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- สถาบันวิศวกรรมชีวการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

### เอกสารโฆษณา (Marketing materials)

**สกว**

## เครื่องมือสำหรับคัดเลือกอสุจิ โดยเทคโนโลยีไมโครฟลูอิดิกส์ สำหรับเทคโนโลยีการเจริญพันธุ์

ต้นแบบระดับ pilot scale ได้ถูกทดสอบ  
ในสภาวะทำงานจริง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผศ.ดร.ชัยณรงค์ โชคสุชาติ และ  
ผศ.ดร.ต้องททัย ไพรัตน์  
คณะแพทยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**จุดเด่นของผลงาน**

เครื่องมือสำหรับการคัดเลือกอสุจิโดยเทคโนโลยีไมโครฟลูอิดิกส์  
ที่สามารถคัดเลือกได้ทั้งการเคลื่อนที่ รูปร่าง และสารพันธุกรรมที่มี  
คุณภาพดี การออกแบบจะอาศัยหลักการของอสุจิที่มีคุณภาพดีจะ  
เคลื่อนที่ตรงไปข้างหน้า และสามารถเคลื่อนที่ต้านแรงโน้มถ่วงได้  
ภายในช่องทางของเครื่องมือนี้จะแบ่งเป็น ช่องทางเข้า สิ่งคัดขวาง  
รูปแบบต่างๆ และช่องทางออก

**ความต้องการนำไปใช้ประโยชน์**

- อุตสาหกรรมกลุ่มวัสดุสิ้นเปลืองทางการแพทย์/  
โรงพยาบาลและสถานพยาบาลสำหรับผู้มีบุตรยาก

สามารถเข้าชมผลงานวิจัยและนวัตกรรมอื่น ๆ  
ที่น่าสนใจอีกมากมาย และนัดหมายเพื่อเจรจาธุรกิจได้ที่  
<https://www.tsri.or.th/th/page/ipcatalog2022>

สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) สกว. [www.tsri.or.th](http://www.tsri.or.th)

**TRIUP**  
FAIR 2022 นวัตกรรมส่งเสริม  
การใช้ประโยชน์  
จากงานวิจัย

รูปภาพประกอบ และวีดีโอคลิป:

คลิป VDO

<https://www.facebook.com/ipop.psu/videos/275620401326649/>

