บทความวิชาการ

ปัญญาประดิษฐ์กับเวชศาสตร์การเจริญพันธุ์

The Artificial Intelligent (AI) in Reproductive Medicine

วิวัฒน์ กว้างคณานุรักษ์
ศูนย์การแพทย์รักษาผู้มีบุตรยาก เซฟ เฟอร์ทิลิตี้ เซ็นเตอร์
อาคารอัมรินทร์พลาซ่า ชั้น 17 เลขที่ 496-502
ถนนเพลินจิต แขวงลุมพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

Wiwat Quangkananurug
The Safe Fertility Center
Amarin Plaza Building, 16, 17, 18th Fl.,
496 – 502 Ploenchit Rd., Lumpini, Pathumwan, Bangkok 10330

E-mail: drwquang@gmail.com

วันที่รับบทความ : 16 กุมภาพันธ์ 2564
วันที่แก้ไขบทความ : 17 มีนาคม 2564
วันที่ตอบรับบทความ : 7 เมษายน 2564

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันที่ยุคเป็นยุคแห่งการพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการปรับตัวในแวดวงต่าง ๆ โดยเฉพาะวงการแพทย์ ที่ได้มีการนำเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและทันสมัยมาใช้ในการรักษาภาวะมีบุตรยาก ร่วมกับการวินิจฉัยจากแพทย์ เพื่อเพิ่มโอกาสการตั้งครรภ์ให้กับผู้ที่มีบุตรยาก เช่น ใช้ในการคัดเลือกไข่ และตัวอสุจิที่สมบูรณ์ เพื่อใช้ในการรักษา ใช้คัดเลือกคุณภาพของตัวอ่อนที่มีโอกาสในการตั้งครรภ์สูง รวมถึงใช้ทำนายผลความสำเร็จของการรักษาด้วย บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ กับการรักษาภาวะมีบุตรยาก ประโยชน์ และข้อจำกัดของการใช้เทคโนโลยี เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : ปัญญาประดิษฐ์, การรักษาภาวะมีบุตรยาก

Abstract

In this generation, where such a massive and rapid technological development has an immense impact on several fields, especially medical one, there is a cooperation between advanced technology and a medical diagnosis to solve an infertile problem to increase the chance for people with such a problem such as sperm and oocytes selection, embryo selection and IVF outcome prediction. This paper is to inform how to treat infertilepatients from an applied knowledge on Artificial Intelligence, as known as AI for readers to be aware of advantages as well as limitations of such technologies with an attempt to further an appropriate use in the future.

Keywords: Artificial Intelligent, Infertility treatment

บทนำ

ในปัจจุบันที่ ยุคแห่งข้อมูลข่าวสาร มีการพัฒนาไปอย่างก้าวกระโดด ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงและการปรับตัวในหลาย ๆ วงการ มีการพัฒนาเทคโนโลยี ทั้งในด้านข้อมูลข่าวสาร การรับส่งข้อมูลที่ไวขึ้น หรือการวิเคราะห์ข้อมูลได้จำนวนมาก ส่งผลให้เกิดการพัฒนานำเทคนิคทางด้านข้อมูลมาประยุกต์ใช้ในงานหลายอย่าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและการวิเคราะห์ผล เช่น วงการธุรกิจ การธนาคาร อุตสาหกรรม และการแพทย์ ในด้านการแพทย์ ได้มีการนำเทคโนโลยีประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยแบ่งเบาภาระงาน และเพิ่มประสิทธิภาพของบุคลากรทางการแพทย์ อีกทั้งช่วยเพิ่มความรวดเร็วในการรักษา และการพยากรณ์โรคได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ได้แก่ เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence หรือ AI), หุ่นยนต์ (Robotics), การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) เป็นเทคโนโลยีที่มีการกล่าวถึงกันมากในยุคปัจจุบัน ในทางการแพทย์สามารถประยุกต์ใช้ได้กับงานหลาย ๆ ด้าน เช่น การใช้หุ่นยนต์ในการผ่าตัด, การใช้เครื่องอัตโนมัติในการจัดยา, การสร้างภาพทางการแพทย์เพื่อการวินิจฉัยโรค ด้วยความรู้ความเข้าใจที่ก้าวหน้าในเรื่องการแก้ปัญหา และทฤษฎีทางคอมพิวเตอร์ประกอบกับความสามารถในการที่จะเข้าถึงข้อมูลจำนวนมาก ทำให้นำไปสู่การพัฒนา AI ในปัจจุบัน ส่วน Machine Learning เป็นสาขาย่อย AI โดยการสอนให้คอมพิวเตอร์เรียนรู้รูปแบบจากชุดข้อมูลที่ซับซ้อน โดยอัตโนมัติ เพื่อนำไปสู่การทำนายข้อมูลที่แม่นยำมากขึ้น ดูแผนภาพที่ 1

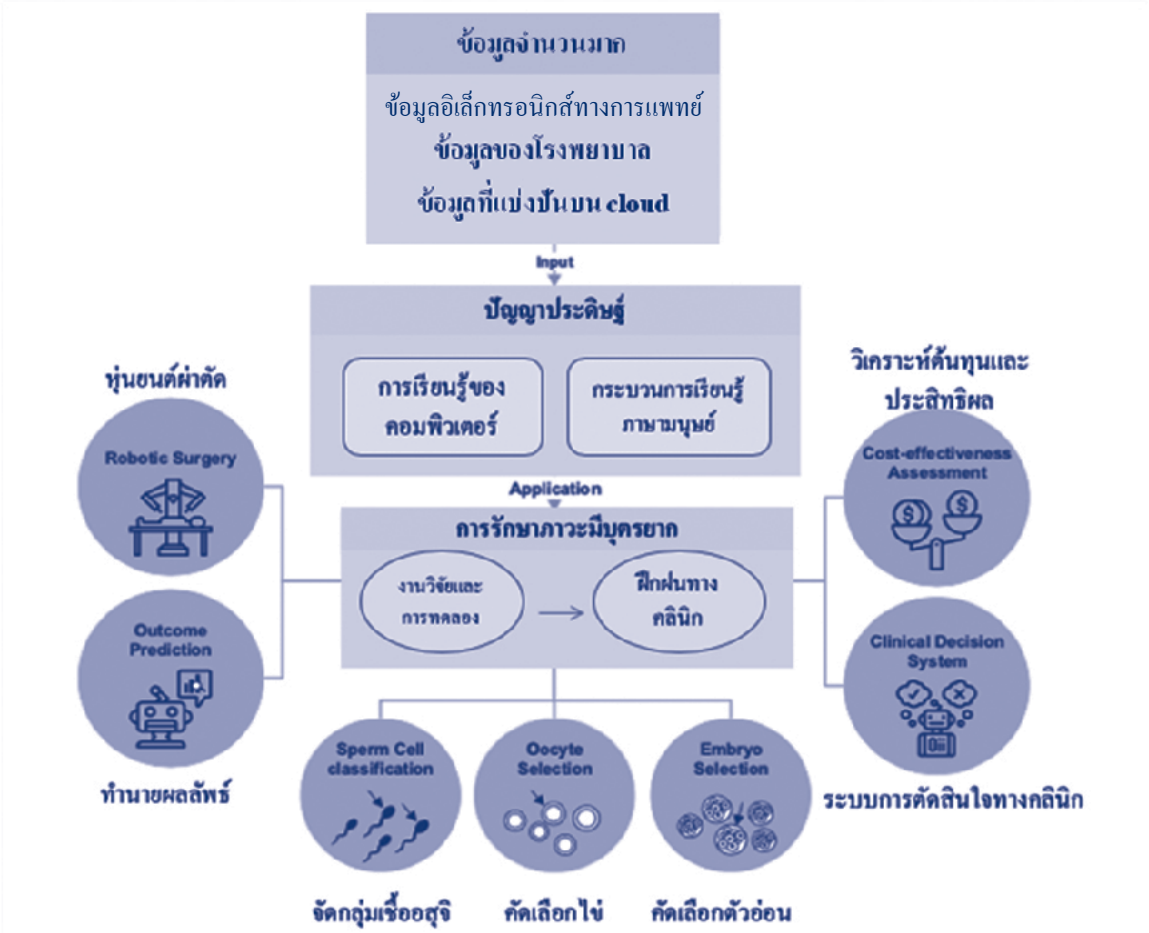
ข้อมูลจำนวนมากอันประกอบด้วยข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ทางการแพทย์ ข้อมูลของโรงพยาบาล และข้อมูลที่มีการร่วมแบ่งปันบน Cloud นำไปใช้ในกระบวนการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ เพื่อประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ ของการรักษาภาวะมีบุตรยาก (ปรับปรุงจากบทความ Artificial intelligence in reproductive medicine วารสาร Reproduction ปี 2019 volume: 158 issue: 4 pages: R 139–R 154)

การรักษาภาวะมีบุตรยาก
และการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้

ในด้านการรักษาภาวะมีบุตรยากโดยวิธีเด็กหลอดแก้ว หรือที่เรียกกันเป็นภาษาอังกฤษสั้น ๆ ว่า IVF (In vitro Fertilization) เป็นการนำไข่และอสุจิมาผสมกันให้เกิดการปฏิสนธิภายนอกร่างกายในห้องปฏิบัติการ จากนั้นจึงจะนำไข่ที่ได้รับการผสมแล้ และเจริญเป็นตัวอ่อน ย้ายกลับเข้าไปในมดลูกของฝ่ายหญิง เพื่อให้เกิดการตั้งครรภ์ต่อไป หลังจากที่มีเด็กคนแรกที่เกิดจาก เทคนิค IVF เมื่อประมาณ 40 ปี ที่ผ่านมา การรักษาภาวะมีบุตรยาก ได้มีการพัฒนาเทคนิคและวิธีการรักษาไปอย่างรวดเร็ว เพื่อเพิ่มอัตราการตั้งครรภ์ในการรักษา แต่ปัจจุบันก็ยังประสบปัญหา ขาดวิธีการประเมิน คุณภาพของไข่ เชื้ออสุจิ และตัวอ่อน ที่แม่นยำ ซึ่งเป็นหัวใจหลักของการนำไปสู่การประสบความสำเร็จในการรักษา ความยากของการทำนายโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการตั้งครรภ์ในคนไข้แต่ละรายนั้น จำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ถึงสาเหตุอันก่อให้เกิดความล้มเหลวในการตั้งครรภ์ การประยุกต์ใช้ AI ในการรักษาจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในการแก้ปัญหาเรื่องความซับซ้อนของการวินิจฉัย และการประมวลผลกับข้อมูลจำนวนมาก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสำเร็จในการรักษามากขึ้น โดยเทคนิคที่นำมาใช้ในการพัฒนาหลัก ๆ ได้แก่ Machine Learning (ML) เป็นวิธีที่สอนให้คอมพิวเตอร์เรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากการใช้ ‘ข้อมูล’ อาจจะทำความเข้าใจง่าย ๆ ตามชื่อก็คือ การสอนอัลกอริทึม (Algorithm) ให้เรียนรู้ทำความเข้าใจและตัดสินใจได้ด้วยตัวเองจาก ‘ข้อมูล’ ที่ป้อนให้

การเรียนรู้ของระบบคอมพิวเตอร์นั้นเป็นไปในสองรูปแบบ คือ การเรียนรู้โดยมีผู้ดูแล (Supervised) หรือการเรียนรู้โดยไม่มีผู้ดูแล (Unsupervised) การเรียนรู้โดยมีผู้ดูแล (Supervised) นั้น เครื่องจะเรียนรู้และทำนายผลลัพธ์ได้จากความช่วยเหลือของนักวิทยาศาสตร์ (Data Scientist) ส่วนการเรียนรู้โดยไม่มีผู้ดูแล (Unsupervised) นั้น เครื่องจะเรียนรู้และทำนายผลได้จากการจำแนกและ

แผนภาพที่ 1 แผนที่แสดงกลุ่มประเทศสมาชิก RCEP



สร้างแบบแผนของมันเองจากข้อมูลที่ได้รับ หรือเทคนิคที่รู้จักกันทั่วไปใน ชื่อ Natural Language Processing (NLP) คือ การทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์เข้าใจภาษามนุษย์ เมื่อเครื่องสามารถทำนายผลลัพธ์จากชุดข้อมูลจำนวนมากได้มากเท่าไรก็จะยิ่งแสดงความสามารถในการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) มากเท่านั้น

เพื่อการประยุกต์ใช้งานด้านการรักษาผู้มีบุตรยาก กระบวนการสร้างปัญญาประดิษฐ์นี้ เริ่มตั้งแต่การเก็บข้อมูล การเตรียมข้อมูลก่อนนำไปใช้ในการสร้างแบบจำลองเพื่อสอนการเรียนรู้ให้แก่คอมพิวเตอร์ จากนั้นจึงทำการปรับเพื่อเพิ่มศักยภาพ และทำการประเมินและตรวจสอบประสิทธิภาพเพื่อให้เหมาะสมแก่การประยุกต์ใช้งาน (ปรับปรุงจากบทความ Artificial intelligence in reproductive medicine วารสาร Reproduction ปี 2019 volume: 158 issue: 4 pages: R139–R154)

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์และการประยุกต์ใช้เพื่อรักษาภาวะมีบุตรยากในด้านต่าง ๆ

1. สำหรับประเมินและคัดเลือกไข่

ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการสืบพันธุ์ ไม่ว่าจะด้วยวิธีธรรมชาติ หรือใช้เทคโนโลยีการเจริญพันธุ์ขึ้นอยู่กับคุณภาพของไข่ โดยพบว่าอัตราการตั้งครรภ์อยู่ที่ 4.5% ต่อไข่ 1 ใบที่เก็บได้ ดังนั้นการพัฒนาวิธีมาช่วยเพิ่มอัตราความสำเร็จของการทำเด็กหลอดแก้ว จำเป็นต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจในเรื่องกระบวนการเจริญเติบโตของไข่เพิ่มมากขึ้น เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาตัวชี้วัดทางชีวภาพใหม่ ๆ ที่บ่งบอกคุณภาพของไข่และเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกไข่ที่เหมาะสมต่อการรักษา ปัจจุบันพบว่ามีหลาย

แผนภาพที่ 2 กระบวนการสร้างปัญญาประดิษฐ์

วิธีที่นำมาใช้ประเมินและคัดเลือกไข่ ที่มีแนวโน้มว่ามีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด แต่ก็ยังมีข้อจำกัดบางอย่าง เช่น ในกรณีที่ตัวอ่อนหรือไข่ที่มีลักษณะปกติ ก็ยังพบว่ามีโครโมโซมที่ขาดหรือเกิน มีงานวิจัยอีกมากมายที่พยายามศึกษาวิธีคัดเลือกที่ได้มาตรฐานและแม่นยำที่สุด ดังนั้นการนำปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาประยุกต์ใช้ อาจจะนำไปสู่การค้นพบวิธีการใหม่ ๆ ในการคัดเลือกได้ เช่น จากการสังเกตุการเจริญเติบโตของไข่หนู จากระยะ germinal vesicle (GV) จนถึงระยะ metaphase II โดยดูการเคลื่อนที่ของของเหลวในเซลล์ไข่ (Cytoplasmic) และวิเคราะห์จากภาพถ่ายที่มีการบันทึกเป็นระยะ (Time lapse) เพื่อวิเคราะห์ความเร็วในการเคลื่อนที่ของของเหลวภายในไข่ ด้วยการใช้วิธีการวัดความเร็วในของไหล (particle image velocimetry : PIV) ประกอบกับโครงข่ายประสาทเทียม (feed-forward artificial neural network) ในการบ่งบอกคุณสมบัติของไข่ที่เหมาะสม และไม่เหมาะสม ซึ่งมีความแม่นยำอยู่ที่ 91.03% และมีนักวิจัยที่ใช้วิธีการตรวจแบบไม่รุกล้ำ (Noninvasive : เป็นวิธีการตรวจที่ไม่รบกวนการพัฒนาการของไข่ หรือตัวอ่อน สามารถทำโดยการถ่ายภาพหรือการใช้สารเคมีที่ตัวอ่อนหรือไข่มีการหลั่งออกมาไปวิเคราะห์ โดยไม่มีการนำเอาเซลล์หรือเนื้อเยื่อใด ๆ ของตัวอ่อนออกมาใช้) เพื่อทำนายการเจริญเติบโตของไข่ โดยใช้คุณสมบัติการยืดหยุ่น (Viscoelastic properties) รายงานว่าในตัวอ่อนของมนุษย์ที่ยังคงคุณสมบัตินี้อยู่หลังการปฏิสนธิไปแล้ว 1 ชั่วโมง จะสามารถเจริญเติบโตไปเป็นตัวอ่อนระยะบลาสโตซิส (Blastocyst) ได้ ซึ่งวิธีนี้มีความแม่นยำมากกว่า 90% ความจำเพาะ 95% และความไว 75% นอกจากนี้การแปลรหัสข้อมูลทางพันธุศาสตร์ที่

เกี่ยวข้องกับการแสดงออกของยีนพบว่า ตัวอ่อนที่ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้จะมีการแสดงออกของยีนที่สำคัญแตกต่างออกไป ซึ่งยีนที่สำคัญนั้นส่วนใหญ่จะเป็นยีนที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตของไข่ วิธีการตรวจแบบไม่รุกล้ำนี้ เป็นวิธีการคัดเลือกตัวอ่อนหรือไข่แบบในอุดมคติที่มีราคาถูกและส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อนน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีช่วยในการเจริญพันธุ์ ยังต้องได้รับการพัฒนา เพื่อใช้ในการทำนายคุณภาพของไข่และบอกจำนวนไข่หรืออสุจิที่มีประสิทธิภาพได้แม่นยำมากขึ้น

2. การคัดเลือกตัวอสุจิและการตรวจวิเคราะห์น้ำอสุจิ

ขั้นตอนแรกสำหรับการตรวจประเมินว่า คู่สามีภรรยาอยู่ในภาวะมีบุตรยากหรือไม่ คือการตรวจวิเคราะห์จากน้ำอสุจิของฝ่ายชาย โดยรูปร่าง จำนวน และการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิจะถูกใช้ประเมินศักยภาพในการใช้ปฏิสนธิในคนนั้น ๆ ปัจจุบันเครื่องวิเคราะห์น้ำเชื้ออสุจิด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (Computer-aided sperm analysis : CASA) ถูกนำมาใช้วิเคราะห์ตัวอย่างจากคนและสัตว์ที่สามารถแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ของการเคลื่อนที่ ลักษณะการเคลื่อนที่ และสามารถแยกกลุ่มย่อยของเชื้ออสุจิได้ การพัฒนาวิธีการตรวจด้วยเครื่องอัตโนมัติ โดยใช้การวิเคราะห์จากภาพถ่าย สามารถลดความยุ่งยากจากการคัดแยกรูปร่างอสุจิที่ใช้ความสามารถของมนุษย์ในการประเมิน และลดความแตกต่างของเกณฑ์การประเมินรูปร่างอสุจิจากห้องปฏิบัติการแต่ละแห่ง ทั้งยังทำให้เพิ่มความแม่นยำในการตรวจมากขึ้น

ระบบ CASA ถูกพัฒนาให้เป็นวิธีอัตโนมัติและพัฒนาให้สามารถวัดปริมาณตัวอย่างได้ ด้วยวิธีนี้ทำให้สามารถแยกรูปแบบการเคลื่อนที่ของอสุจิในหนูจำนวน 2,043 ตัวได้ จากนั้นวิธีนี้ได้ถูกนำไปใช้กับตัวอย่างอสุจิของคนที่ให้ความแม่นยำ ถึง 89.92% มีการพัฒนารูปแบบจำลอง จากข้อมูลอสุจิของคนไข้จำนวน 425 ราย ไม่ว่าจะเป็นขนาดความยาวของตัวอสุจิขนาดของถุงอัณฑะ ปริมาณของฮอร์โมนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และปริมาณน้ำเชื้ออสุจิ ถูกนำมาใช้ร่วมกันเพื่อทำนายว่าพบความผิดปกติของโครโมโซมหรือไม่ วิธีนี้มีความแม่นยำมากกว่า 95% นอกจากนี้มีการนำข้อมูลรูปแบบการใช้ชีวิต และลักษณะสิ่งแวดล้อมมาร่วมวิเคราะห์ด้วยเหมืองข้อมูล (Data mining คือกระบวนการที่กระทำกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น) ถูกนำมาใช้สำหรับวิเคราะห์คุณภาพของน้ำเชื้ออสุจิได้มีการศึกษาที่ได้พัฒนา โครงข่ายประสาทเทียม (Neural network) ที่มีลักษณะเฉพาะขึ้นมา 2 แบบสำหรับใช้วิเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อมและรูปแบบการใช้ชีวิตว่าส่งผลต่อปริมาณและการเคลื่อนที่ของเชื้ออสุจิหรือไม่ แต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้ก็มีราคาสูงเกินไปสำหรับใช้ทดสอบในห้องปฏิบัติการ นอกจากนี้มีงานวิจัยที่นำปัญญาประดิษฐ์จำนวน 5 วิธี มาใช้ทำนายอัตราการเจริญพันธุ์ในคนและประยุกต์ใช้กับวิธีการคัดเลือก (Feature selection) จำนวน 8 วิธี เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมสำหรับทำนายอัตราการเจริญพันธุ์ให้มีความแม่นยำมากขึ้นและสำหรับวิเคราะห์อัตราการสืบพันธุ์ของผู้ชายที่ให้ค่าความแม่นยำที่สูงเช่นกัน ซึ่งลักษณะวิธีที่ใช้ในการคัดเลือกนั้นจะช่วยปรับปรุงวิธีการวิเคราะห์ให้มีประสิทธิภาพ ช่วยจัดการข้อมูลที่ซับซ้อนให้ง่ายต่อการสร้างแบบจำลอง อีกทั้งยังช่วยลดจำนวนมิติของข้อมูลและตัดสิ่งรบกวนออกไป

3. การคัดเลือกตัวอ่อน

ความแม่นยำในการประเมินตัวอ่อนที่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ เป็นปัจจัยขั้นต้นในการเพิ่มอัตราการตั้งครรภ์ และการรักษาภาวะมีบุตรยากอย่างเหมาะสม โดยส่วนใหญ่นักวิทยาศาสตร์ตัวอ่อน จะเลือกตัวอ่อนหรือไข่โดยการประเมินจากรูปร่างหน้าตาภายนอก (morphology) ตามระยะการเจริญเติบโตของตัวอ่อนในระยะต่าง ๆ เช่น ระยะบลาสโตซิสต์ (Blastocyst) ซึ่งเกณฑ์การคัดเลือกก็จะขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความเป็นมืออาชีพของแต่บุคคลแตกต่างกันไป สำหรับการนำปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาใช้ในการจำแนกรูปร่างของตัวอ่อนในระยะบลาสโตซิสต์ในช่วงแรกจะเป็นแบบระบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-automatic) ในการบันทึกภาพหลาย ๆ ภาพ (Image segmentation) และจัดภาพออกเป็นกลุ่ม (Classification) โดยใช้อัลกอริทึมในการช่วยจัดกลุ่มของเซลล์ที่ต่างชนิดกันที่อยู่ในตัวอ่อนจากการคำนวณมิติเศษส่วนและความหนาแน่นของเซลล์จากภาพถ่ายที่บันทึกได้ ซึ่งทำให้ทราบถึงลักษณะรูปร่างของตัวอ่อนระยะบลาสโตซิสต์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การปรับกล้องจุลทรรศน์ (Microscope) เช่น ปรับความมืด-สว่าง (Contrast) และแบ่งขอบเขตของเซลล์ให้ชัดเจนก็จะ

ช่วยเพิ่มให้การวิเคราะห์ภาพดียิ่งขึ้น จากนั้นได้มีการใช้ระบบการคำนวณแบบใหม่เพื่อให้เป็นระบบอัตโนมัติมากขึ้น ในการช่วยเพิ่มคุณภาพของภาพถ่ายซึ่งช่วยเพิ่มความแม่นยำของการทำนายได้ถึง 87.8%

การเริ่มใช้ระบบอัตโนมัติ ในช่วงแรกนั้นเป็นการนำภาพถ่ายของเซลล์แต่ละชนิดในตัวอ่อนระยะบลาสโตซิสต์มารวมกัน โดยการใช้ภาพถ่ายจำนวน 211 รูปที่มีคะแนนประเมินต่าง ๆ กันนำมาทดสอบและพบว่าวิธีนี้สามารถแยกชนิดของเซลล์ในตัวอ่อนระยะบลาสโตซิตส์ได้แม่นยำมากกว่า 80% ปัจจุบันวิธีการคัดเลือกตัวอ่อนโดยประเมินจากรูปร่างภายนอก ยังเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมอยู่มากสำหรับการใช้คัดเลือกตัวอ่อนที่จะย้ายเข้าสู่โพรงมดลูกเพื่อตั้งครรภ์ นอกจากวิธีนี้ยังมีวิธีที่ใช้คัดเลือกตัวอ่อนโดยดูจากการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขณะเจริญเติบโต ด้วยการบันทึกภาพถ่ายระหว่างการเพาะเลี้ยงจากกล้องวิดีโอที่อยู่ภายในตู้เพาะเลี้ยงเป็นระยะ โดยไม่มีการรบกวนการเจริญเติบโตของตัวอ่อน แล้วนำมารวมเป็นภาพต่อเนื่องคล้ายวิดีโอ ทำให้สามารถดูการเจริญเติบโตของตัวอ่อนได้ทุกช่วงเวลา ประกอบกับได้มีการพัฒนาระบบการประมวลผลที่แยกลักษณะการเจริญเติบโตของตัวอ่อนที่มีความสามารถในการฝังตัวสูงและต่ำออกจากกันได้

4. ใช้ทำนายผลจากการรักษาด้วยเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์

ในปัจจุบันมีคู่สามีภรรยาหลายคู่ที่มีความกังวลเกี่ยวกับปัญหามีบุตรยาก และรักษาด้วยเทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์เพื่อมีบุตรนั้น ก็ยังมีผลของอัตราการท้องที่ต่ำและราคาต่อรอบการรักษาที่มีราคาแพง ทำให้หลาย ๆ คู่มีความกดดันกับข้อจำกัดที่ยังมีอยู่นี้ ดังนั้นการสร้างสิ่งที่จะมาช่วยวิเคราะห์ผลสำเร็จของการมีลูกด้วยเทคโนโลยีช่วยเจริญพันธุ์ร่วมกับวิธีปัญญาประดิษฐ์ (AI) จะช่วยทำให้แพทย์สามารถแนะนำคนไข้และช่วยเพิ่มความสำเร็จหรืออัตราการท้องด้วยเทคโนโลยีช่วยในการเจริญพันธุ์ได้มากขึ้น พบว่ามีหลาย ๆ การศึกษาได้สร้างแบบจำลองในการวิเคราะห์ผลสำเร็จในการทำเด็กหลอดแก้ว หลายวิธีถูกนำมาใช้จริงและให้ความแม่นยำตั้งแต่ 59% ถึง 84.4% แต่อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง เหล่านี้ก็ยังมีปัญหาอยู่และยังไม่สามารถนำไปใช้ในทางคลินิกได้จริงเท่าที่ควร

ข้อจำกัดและความท้าทายของงานวิจัยด้านการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์

ปัจจุบันนี้งานวิจัยทางปัญญาประดิษฐ์ส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ภาพบันทึกของสเปิร์มและตัวอ่อน และการวิเคราะห์ผลสำเร็จของการรักษาด้วยเทคโนโลยีช่วยเจริญพันธุ์แต่ยังพบน้อยสำหรับการนำมาใช้วิเคราะห์อาการของโรค การวินิจฉัยโรค และการรักษา งานวิจัยส่วนใหญ่จะนำวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ไปประยุกต์ใช้กับเวชศาสตร์การเจริญพันธุ์ ซึ่งเทคโนโลยีทางปัญญาประดิษฐ์นี้อาจจะมีความสามารถเทียบเท่าหรือมากกว่าแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โดยในอนาคตแบบจำลองที่ได้จากการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ (Machine Learning) อาจจะมาแทนแพทย์ก็ได้ และเชื่อว่าปัญญาประดิษฐ์จะเป็นเครื่องมือที่มาช่วยส่งเสริมและเพิ่มศักยภาพในการทำงานของแพทย์ได้มากขึ้น นอกจากนี้ Machine Learning สามารถจัดการตัวอย่างและทำงานที่ซ้ำ ๆ ซึ่งสามารถช่วยลดระยะเวลาการทำงานของแพทย์ลงได้ เพียงแค่แพทย์จะพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลทางคอมพิวเตอร์ที่แบบจำลองได้ทำการวิเคราะห์ให้แล้ว มาบริหารจัดการ ให้เหมาะสมกับปฏิบัติงานทางคลินิก เท่านั้น

อนาคตของปัญญาประดิษฐ์กับเวชศาสตร์การเจริญพันธุ์

งานวิจัยทางปัญญาประดิษฐ์ (AI) นั้นเป็นงานที่ต้องการข้อมูลจำนวนมากเพื่อใช้ฝึกฝนระบบคอมพิวเตอร์ให้มีคุณภาพ ปัญญาประดิษฐ์ช่วยให้แพทย์คัดเลือกสเปิร์มและตัวอ่อนสำหรับรักษาภาวะมีบุตรยาก ได้แม่นยำและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะแพทย์สามารถวิเคราะห์ข้อมูลที่มีจำนวนมากได้ดียิ่งขึ้น ความพยายามในการพัฒนาและจัดการกับชุดข้อมูลที่มีอยู่ปริมาณมากก็เหมือนเป็นการเปิดโอกาสทางด้านเวชศาสตร์การเจริญพันธุ์มากขึ้น การมีข้อมูลจำนวนมากเป็นตัวแปรสำคัญที่จะช่วยในการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ในทางการแพทย์และการทำเหมืองข้อมูล (Data mining) ก็เป็นเทคโนโลยีพื้นฐานที่จะมาจัดการกับข้อมูลมากมายนี้ การจัดเก็บข้อมูลและการตีความหมายข้อมูลจากเดิมที่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างง่าย มาสู่การจัดการเก็บในรูปแบบฐานข้อมูลที่เป็นหมวดหมู่ จนสามารถดึงข้อมูลมาประยุกต์ใช้ทำปัญญาประดิษฐ์ได้ นอกจากนี้ข้อมูลมากมายที่กระจายอยู่ทั่วโลกก็จะสามารถถูกเชื่อมต่อกันได้

เช่น ข้อมูลของคนไข้ที่กระจายอยู่ในแต่ละประเทศ สามารถรวบรวมได้โดยการสร้างการเครือข่ายเชื่อมต่อข้อมูลถึงกัน การรวมข้อมูลทางการแพทย์จากข้อมูลรูปภาพอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ข้อมูลจากห้องปฏิบัติการ ข้อมูลทางพันธุศาสตร์ และข้อมูลสุขภาพต่างๆ ด้วยปัญญาประดิษฐ์จะเป็นการเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงาน และเพิ่มความสะดวกให้กับบุคลากรทางการแพทย์ได้

การจัดการกับข้อมูลที่มีจำนวนมากให้เป็นระบบนั้นมีความสำคัญต่อการพัฒนาต่อวงการเวชศาสตร์การเจริญพันธุ์ ข้อมูลต่าง ๆ จะถูกปรับปรุงให้เป็นปัจจุบันตลอดเวลา ส่งเสริมการเรียนรู้ในเทคนิคต่าง ๆ ที่จะช่วยให้แพทย์มีความรู้ความเชี่ยวชาญมากยิ่งขึ้น ซึ่งปัญญาประดิษฐ์มีความสามารถช่วยวินิจฉัยโรค และช่วยแพทย์ในการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน และยังเป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการทำงานในห้องปฏิบัติการ การประยุกต์ใช้ Machine Learning ที่ทำให้เป็นที่รู้จักกันดี คือ บริษัท IBMs ที่ใช้ช่วยวินิจฉัยรักษาโรคมะเร็ง และช่วยแพทย์ในการวิเคราะห์ผลของคนไข้ อย่างไรก็ตามการมีข้อมูลของคนไข้ที่มากพอเพื่อเป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ ก็จะช่วยเพิ่มโอกาสในการรักษาด้วย

สรุป

การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรักษาภาวะมีบุตรยากนั้น ที่ผ่านมาได้มีงานวิจัยที่มีการประยุกต์ใช้ในหลาย ๆ ด้าน ส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อบุคลากรทางการแพทย์ และผู้รับบริการ อย่างเห็นได้ชัด เช่น ประสิทธิภาพ ความสำเร็จ ระยะเวลา และความสะดวก ซึ่งการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มาประยุกต์ใช้ในการรักษา อาจส่งผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจ ในหลาย ๆ ด้าน เช่น การเป็นผู้เชี่ยวชาญในการรักษา จนเป็นที่สนใจในกลุ่มคนไข้จากต่างประเทศ และเดินทางมารักษามากขึ้น หรือค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการนำเข้าเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์นี้มาใช้ภายในประเทศ ด้านสภาพสังคม เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่นำมาประยุกต์ใช้กับการแพทย์อย่างแพร่หลาย ส่งผลทำให้คนในสังคมสามารถเข้าถึงความสะดวกที่เกิดจากเทคโนโลยีนี้ได้มากขึ้น จนสามารถลดความเหลื่อมล้ำในเรื่องค่าใช้จ่ายในการรักษา การนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้กับงาน จำเป็นต้องเข้าใจถึงความสามารถ และข้อจำกัดของเทคนิคนั้น ๆ เป็นอย่างดีเพื่อให้นำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ ข้อจำกัดของการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในประเทศไทย จำเป็นต้องเสริมศักยภาพในเรื่องการรวบรวมข้อมูลการรักษาจากทุกภาคส่วนให้เป็นข้อมูลส่วนกลางที่มีความหลากหลายที่สามารถใช้ในการเรียนรู้และทำนายผลของปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

บรรณานุกรม

ภาษาต่างประเทศ

Baxter Bendus AE, Mayer JF, Shipley SK & Catherino WH Interobserver and intraobserver variation in day 3 embryo grading. Fertility and Sterility. 2006. 86 1608–1615.

Cavalera F, Zanoni M, Merico V, Bui TTH, Belli M, Fassina L, Garagna S & Zuccotti M. A neural network-based identification of developmentally competent or incompetent mouse fully-grown oocytes. Journal of Visualized Experiments. 2018.

De Geyter C, Calhaz-Jorge C, Kupka MS, Wyns C, Mocanu E, Motrenko T, Scaravelli G, Smeenk J, Vidakovic S, Goossens V, et al. ART in Europe, 2014 : results generated from European registries by ESHRE : the European IVF-monitoring Consortium (EIM) for the European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE). Human Reproduction. 2018. 33 1586–1601.

Goodson SG, Zhang Z, Tsuruta JK, Wang W & O'Brien DA. Classification of mouse sperm motility patterns using an automated multiclass support vector machines model. Biology of Reproduction. 2011. 84 1207–1215.

Kohli M, Prevedello LM, Filice RW & Geis JR. Implementing machine learning in radiology practice and research. American Journal of Roentgenology. 2017. 208 754–760.

Saeedi P, Yee D, Au J & Havelock J. Automatic identification of human blastocyst components via texture. IEEE Transactions on Bio-Medical Engineering. 2017. 64 2968–2978.

Singh A, Au J, Saeedi P & Havelock J. Automatic segmentation of trophectoderm in microscopic images of human blastocysts. IEEE Transactions on Bio-Medical Engineering. 2015. 62 382–393.

Stoop D, Ermini B, Polyzos NP, Haentjens P, De Vos M, Verheyen G & Devroey P. Reproductive potential of a metaphase II oocyte retrieved after ovarian stimulation: an analysis of 23 354 ICSI cycles. Human Reproduction. 2012. 27 2030–2035.

Wang R, Pan W, Jin L, Li Y, Geng Y, Gao C, et al. Artificial intelligence in reproductive medicine. Reproduction. 2019.

Yanez LZ, Han J, Behr BB, Reijo Pera RA & Camarillo DB. Human oocyte developmental potential is predicted by mechanical properties within hours after fertilization. Nature Communications. 2016. 7 10809.