

คำแนะนำ

ในการพิจารณาแนวทางการจัดซื้อและการใช้งาน

# ระบบปัญญาประดิษฐ์

ในทางรังสีวินิจฉัย

# คำแนะนำในการพิจารณาแนวทางการจัดซื้อและการใช้งาน ระบบปัญญาประดิษฐ์ในทางรังสีวินิจฉัย

## คำนำ

คำแนะนำฉบับนี้นำเสนอกรอบหลักคิดเบื้องต้นที่ควรคำนึงในการพิจารณาจัดซื้อจัดจ้างหรือการนำระบบปัญญาประดิษฐ์ใช้งานในองค์กรหรือหน่วยงาน โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้อง ทั้งผู้บริหาร แพทย์ รังสีแพทย์ นักวิชาการคอมพิวเตอร์ บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข ได้ทราบถึงแนวทางในการเลือกใช้และใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์ในทางรังสีวินิจฉัย โดยคำแนะนำฉบับนี้ประยุกต์มาจากแนวทาง A Buyer's Guide to AI in Health and Care<sup>(๑)</sup> ซึ่งจัดทำโดย NHSX ซึ่งเป็นหน่วยงานที่สนับสนุน Digital Transformation ของ National Health Service (NHS) ประเทศสหราชอาณาจักร และ Guidelines for AI Procurement<sup>(๒)</sup> ซึ่งจัดทำโดย Office for Artificial Intelligence, Department for Digital, Culture, Media & Sport และ Department for Business, Energy & Industrial Strategy ประเทศสหราชอาณาจักร และผ่านการพิจารณา อภิปราย และปรับเปลี่ยนเพื่อความเหมาะสมโดยคณะกรรมการศึกษาและพิจารณาแนวทางการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในทางรังสีวินิจฉัย (วาระ พ.ศ. ๒๕๖๓-๒๕๖๖)<sup>(๓)</sup> ซึ่งได้รับการแต่งตั้งโดยราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย

คณะกรรมการฯ ได้พิจารณาเนื้อหาเอกสารข้างต้น แล้วจัดทำแบบประเมินตนเองก่อนพิจารณาการเลือก **ใช้ปัญญาประดิษฐ์ทางรังสีวินิจฉัย** โดยภายในแบบประเมินมีคำถามเกี่ยวกับปัจจัยในอันที่จะส่งเสริมหรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในงานรังสีวินิจฉัย จำนวนทั้งสิ้น ๓๒ คำถาม ทั้งนี้คณะกรรมการฯ แบ่งหมวดหมู่ของคำถามเป็น ๗ หมวดหมู่ คือ

๑. ความเหมาะสมของปัญหา
  ๒. การคาดคะเนผลลัพธ์ที่เป็นบวกจากการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในงานรังสีวินิจฉัย
  ๓. ทรัพยากรและระบบสนับสนุนในหน่วยงานที่เอื้อต่อการใช้ปัญญาประดิษฐ์
  ๔. มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
  ๕. การคุ้มครองความปลอดภัยของผู้ป่วย
  ๖. ความยั่งยืนในการพัฒนา
  ๗. การจัดซื้อที่โปร่งใสและเป็นธรรม
- หากผู้ประเมินตนเองตอบ **ใช่**  
หมายถึง หน่วยงานมีปัจจัยที่เอื้อต่อการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในหมวดหมู่นั้น
  - หากผู้ประเมินตนเองตอบ **ไม่ใช่**  
หมายถึง หน่วยงานขาดปัจจัยที่เอื้อต่อการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในหมวดหมู่นั้น และอาจกลายเป็นอุปสรรคในการริเริ่ม ใช้งาน หรือพัฒนาอย่างยั่งยืน

คณะกรรมการฯ ได้รวบรวม ที่มา แนวคิด รายละเอียดหรือคำอธิบายเพิ่มเติมของคำถาม และแนวทางแก้ไขไว้ในภาคผนวก โดยผู้ประเมินตนเองสามารถเชื่อมโยงคำถามกับเนื้อหาในภาคผนวก

\*\*\*\*\*

## แบบประเมินตนเองก่อนพิจารณาเลือกใช้ปัญญาประดิษฐ์ทางรังสีวินิจฉัย

### ๑. ความเหมาะสมของปัญหา (ดูภาคผนวก ข้อ ๑)

ใช่      ไม่ใช่

- ( ) ( ) หน่วยงานของท่านมีปัญหาหรือข้อจำกัดในระบบงานบริการทางรังสีวินิจฉัย ที่ไม่อาจแก้ไขได้โดยทรัพยากรที่มีอยู่ และท่านสามารถระบุรายละเอียด หรือขอบเขตของปัญหาได้ชัดเจน
- ( ) ( ) ผู้เกี่ยวข้องทุกระดับมีความเห็นสอดคล้องกันในความสำคัญ ขอบเขต และรายละเอียดของปัญหา หรือข้อจำกัด ดังกล่าว ทั้งยังมีความปรารถนาจะแก้ไข และเห็นด้วยว่าทรัพยากรที่มีอยู่ไม่เพียงพอที่จะแก้ไข ปัญหาหรือข้อจำกัดนั้นได้
- ( ) ( ) ท่านและผู้เกี่ยวข้องมีความคาดหวังว่าปัญญาประดิษฐ์จะช่วยแก้ปัญหา หรือข้ามพ้นข้อจำกัดนั้นได้
- ( ) ( ) ท่านมีตัวชี้วัดที่สามารถนำมาใช้ประเมินผลการใช้ปัญญาประดิษฐ์

### ๒. การคาดคะเนผลลัพธ์ที่เป็นบวกจากการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (ดูภาคผนวกข้อ 2)

ใช่      ไม่ใช่

- ( ) ( ) ปัญญาประดิษฐ์ที่ท่านสนใจจะใช้ ถูกออกแบบเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว
- ( ) ( ) ปัญญาประดิษฐ์ที่ท่านสนใจจะใช้ ให้ผลลัพธ์ที่ช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว
- ( ) ( ) มีหลักฐานทางวิชาการสนับสนุนว่า ปัญญาประดิษฐ์ที่ท่านสนใจจะใช้สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้
- ( ) ( ) ปัญญาประดิษฐ์ที่ท่านสนใจจะใช้ มีผลลบ หรือผลบวกปลอมอยู่ในเกณฑ์ที่รับได้
- ( ) ( ) ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างปัญญาประดิษฐ์ดังกล่าว มีลักษณะทางประชากร เช่น เชื้อชาติ อายุ สอดคล้องกับกลุ่มผู้ป่วยที่ท่านจะใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการแก้ไขปัญหา

### ๓. ทรัพยากร และระบบสนับสนุนในหน่วยงานที่เอื้อต่อการใช้ปัญญาประดิษฐ์ (ดูภาคผนวกข้อ ๓ และ ข้อ ๔)

ใช่      ไม่ใช่

- ( ) ( ) เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกระดับมีความพร้อมทางด้านเทคนิคและวัฒนธรรมที่จะใช้ปัญญาประดิษฐ์ได้จริง
- ( ) ( ) ท่านทราบว่าปัญญาประดิษฐ์ที่ท่านสนใจจะใช้ ต้องใช้ทักษะที่ต้องการการฝึกอบรม เช่น มีการปรับค่า หรือจัดเตรียมข้อมูล ก่อนส่งเข้าประมวลผล และทราบว่าผู้ใดจะเป็นผู้รับผิดชอบการกระทำการนั้น
- ( ) ( ) หน่วยงานมีการตกลงกับบริษัท เรื่องการแลกเปลี่ยนผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของปัญญาประดิษฐ์กับระบบของหน่วยงาน รวมทั้งรูปแบบของผลลัพธ์ที่จะปรากฏในระบบงาน
- ( ) ( ) หน่วยงานของท่านมีเครื่องแม่ข่าย (Server) ที่ใช้ในการประมวลผลหรือการจัดเก็บข้อมูลอยู่แล้ว และรองรับการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ได้ตลอดระยะเวลาสัญญา หรือมีงบประมาณจัดซื้อ
- ( ) ( ) ในกรณีที่เครื่องแม่ข่ายดังกล่าวไม่ได้อยู่ที่หน่วยงาน ท่านทราบสถานที่ของเครื่องแม่ข่ายของผู้ให้บริการ
- ( ) ( ) บริษัทได้อธิบายให้ทราบถึงข้อจำกัดจากการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ และหากข้อจำกัดเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติงานของหน่วยงาน บริษัทมีคำแนะนำอย่างไรบ้าง
- ( ) ( ) บริษัทมีแนวทางประเมินประสิทธิภาพของปัญญาประดิษฐ์ที่ท่านสนใจจะใช้ โดยใช้ข้อมูลของหน่วยงานหรือหน่วยงานอื่นที่มีลักษณะงานหรือลักษณะประชากรที่ใกล้เคียงกัน เพื่อประเมินว่าประสิทธิภาพของปัญญาประดิษฐ์บนข้อมูลของหน่วยงานนั้นทัดเทียมกับประสิทธิภาพที่ได้ระบุไว้
- ( ) ( ) ประสิทธิภาพของปัญญาประดิษฐ์บนข้อมูลของหน่วยงานนั้นแตกต่างจากประสิทธิภาพที่ได้ระบุไว้ บริษัทมีแนวทางในการแก้ปัญหาหรือดำเนินการรองรับผลดังกล่าวแล้ว

**๔. มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง (ดูภาคผนวกข้อ ๕)**

ใช่ ไม่ใช่

- ( ) ( ) ปัญญาประดิษฐ์ที่ท่านสนใจจะใช้มีการจำหน่ายหรือบริการในสหภาพยุโรป และปัญญาประดิษฐ์นั้นมี CE Mark หรือหากมีการจำหน่ายหรือบริการในสหรัฐอเมริกา ได้ผ่านการรับรองโดย U.S. FDA แล้ว หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย (ถ้ามี)

**๕. การคุ้มครองความปลอดภัยของผู้ป่วย (ดูภาคผนวกข้อ ๔ และ ข้อ ๕)**

ใช่ ไม่ใช่

- ( ) ( ) หน่วยงานมีแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ในขณะที่มีการใช้หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลสอดคล้องกับกฎหมายตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ.๒๕๖๒ เช่น นำข้อมูลระบุตัวตนออกก่อนแลกเปลี่ยน และไม่สามารถนำมาระบุตัวตนใหม่อีกครั้งได้
- ( ) ( ) เมื่อหมดสัญญาบริการ หน่วยงานมีวิธีตรวจสอบว่าจะไม่มีข้อมูลของผู้ป่วยหรือหน่วยงานค้างอยู่กับบริษัท

**๖. ความยั่งยืนในการพัฒนา (ดูภาคผนวกข้อ ๖, ๗, ๘, และ ข้อ ๙)**

ใช่ ไม่ใช่

- ( ) ( ) รังสีแพทย์และผู้เกี่ยวข้อง เช่น แพทย์ผู้ส่งตรวจ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย มีความพร้อมและมั่นใจในการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในระบบงาน และสามารถสร้างวัฒนธรรมที่ดีในการพัฒนาระบบงาน เพื่อประโยชน์สูงสุดของผู้ป่วยและองค์กร
- ( ) ( ) หน่วยงานมีข้อตกลงเพื่อรักษาผลประโยชน์ของหน่วยงาน ในกรณีที่บริษัทประสงค์จะใช้ข้อมูลของหน่วยงานในการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ในเชิงพาณิชย์ และมีเป้าหมายในการจดทะเบียนสิทธิทรัพย์สินทางปัญญา
- ( ) ( ) บริษัทที่จำหน่ายเป็นบริษัทเดียวกับที่พัฒนาปัญญาประดิษฐ์ที่ท่านสนใจจะใช้
- ( ) ( ) บริษัทดังกล่าวได้ชี้แจงแล้วว่า จะมีการปรับปรุงปัญญาประดิษฐ์ให้ทันสมัยเป็นระยะหลังการติดตั้ง และได้ตกลงกันถึงค่าใช้จ่ายในการกระทำดังกล่าวแล้ว
- ( ) ( ) บริษัทผู้จำหน่ายและพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ที่ท่านสนใจจะใช้ มีกำหนดการฝึกอบรมการใช้งาน และติดตามผลลัพธ์หรือปัญหาอย่างต่อเนื่อง
- ( ) ( ) หน่วยงานมีแนวทางสื่อสารให้ผู้ป่วยได้รับทราบ และเข้าใจถึงการใช้นโยบายปัญญาประดิษฐ์ในการบริการสุขภาพ ทั้งในเรื่องประโยชน์ที่ได้และผลกระทบ
- ( ) ( ) ท่านได้รู้จักหน่วยงานอื่นที่มีลักษณะงานคล้ายกัน และมีการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการแก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ตลอดจนมีการแลกเปลี่ยนข้อมูล ความรู้ หรือทรัพยากรระหว่างกัน
- ( ) ( ) ท่านคิดว่าปัญญาประดิษฐ์จะไม่เปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือระบบงานเดิม แต่จะเสริมประสิทธิภาพ และประสิทธิผลการปฏิบัติงาน
- ( ) ( ) หากท่านไม่มั่นใจว่าปัญญาประดิษฐ์จะเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือระบบงานเดิม ท่านจะทดสอบหรือทดลองใช้ในกลุ่มงานขนาดเล็กก่อน
- ( ) ( ) หากท่านคิดว่าปัญญาประดิษฐ์อาจจะเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือระบบงานเดิม ท่านได้มีแผนรองรับตลอดจนได้ชี้แจงให้บุคลากรที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียได้รับรู้แผนดังกล่าว ตลอดจนแนวทางการตัดสินใจ

**๗. การจัดซื้อที่โปร่งใสและเป็นธรรม (ดูภาคผนวกข้อ ๑๐)**

ใช่ ไม่ใช่

- ( ) ( ) ท่านได้เชิญบริษัทที่มีการจำหน่ายหรือให้บริการผลิตภัณฑ์ปัญญาประดิษฐ์เท่าที่มีในท้องตลาด เข้ามารับฟังปัญหาที่หน่วยงานประสงค์จะใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการแก้ไข พร้อมทั้งเชิญชวนเสนอราคา
- ( ) ( ) ท่านได้จัดทำเอกสารระบุคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของปัญญาประดิษฐ์ รวมทั้งลักษณะการให้บริการอย่างชัดเจนก่อนที่บริษัทจะเสนอราคา

\*\*\*\*\*

ภาพรวม

## ๑. ความเหมาะสมกับปัญหา

เนื่องจากระบบปัญญาประดิษฐ์เป็นเครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะอย่าง หากจัดซื้อหรือใช้บริการ เครื่องมือไม่ตรงกับความต้องการหรือไม่ตรงกับปัญหาที่จะแก้ไข จะเป็นการสิ้นเปลืองทรัพยากรโดยไม่จำเป็น ดังนั้น หน่วยงานต้องหารือร่วมกันรับฟังปัญหารวมถึงข้อคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้องทุกระดับ และระบุปัญหาหรือประเด็นที่ต้องการ ให้เฉพาะเจาะจง เพื่อให้สามารถประเมินความเหมาะสมของระบบปัญญาประดิษฐ์กับปัญหาที่ต้องการแก้ไขหรือปรับปรุง

### ข้อพิจารณา:

- ปัญหาที่ท่านจะแก้ไขคืออะไร? เช่น จัดลำดับความเร่งด่วน คัดกรองเบื้องต้น วิเคราะห์ผล วินิจฉัย หรือ การออกไปรายงานผล เป็นต้น
- เหตุผลที่ท่านใช้ในการเลือกระบบปัญญาประดิษฐ์คืออะไร?
- ความคาดหวังในการใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์ของท่านคืออะไร?
- ตัวชี้วัดที่ท่านนำมาใช้ในการประเมินการใช้งานของระบบปัญญาประดิษฐ์คืออะไร?

## ๒. ผลลัพธ์ของระบบปัญญาประดิษฐ์

ผู้ใช้ควรทำความเข้าใจกับสิ่งที่ระบบปัญญาประดิษฐ์สามารถทำได้ดี เนื่องจากระบบปัญญาประดิษฐ์มีการ ออกแบบการทำงานและให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน เช่น

- ออกแบบเพื่อช่วยการวินิจฉัยเฉพาะบางโรคเท่านั้น เช่น วัณโรค ซึ่งในกรณีนี้จะรายงานผลเป็นความ น่าจะเป็นของผู้ป่วยที่จะเป็นวัณโรค
- ออกแบบเพื่อช่วยการวินิจฉัยได้หลายโรคในระบบเดียวกัน
- ออกแบบเน้นการอ่านความผิดปกติตามจุดต่าง ๆ แต่ไม่ได้เน้นการช่วยวินิจฉัยโรค โดยแสดงหรือรายงาน ผลเฉพาะรอยโรคเท่านั้น เช่น มีจุดขาว (Nodule) มีฝ้า (Infiltration) แต่ไม่ระบุโอกาสการเป็นโรคใด โรคหนึ่งโดยเฉพาะ
- ออกแบบให้ใช้เฉพาะงาน เช่น วัดความกว้าง ความหนาของเส้นเลือด เป็นต้น
- ออกแบบให้ใช้เฉพาะในบางบริเวณ เช่น ปอด หัวใจ หรือเส้นเลือดแดงใหญ่ เท่านั้น เป็นต้น

ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ดีต้องให้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกันสำหรับกลุ่มโรคแต่ละกลุ่ม อีกทั้งต้องแน่ใจได้ว่า ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่เลือกนั้นสามารถให้ผลลัพธ์ได้อย่างที่ระบุบนชุดข้อมูลของหน่วยงาน

### ข้อพิจารณา:

- ผลลัพธ์ (Output) จากระบบปัญญาประดิษฐ์มีอะไรบ้าง? สนับสนุนการทำงานในหน่วยงาน ตามความ ต้องการหรือความจำเป็นหรือไม่?
- ระบบปัญญาประดิษฐ์นี้มีหลักฐานทางวิชาการอะไรบ้างมาสนับสนุน? เช่น มีงานตีพิมพ์รับรอง อาจพิจารณา เหมือนปัญญาประดิษฐ์เป็นเครื่องมือแพทย์ชนิดหนึ่ง
- ระบบปัญญาประดิษฐ์ต้องมีการปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ก่อนใช้งานหรือเมื่อใช้งานหรือไม่ อย่างไร ใครควรเป็นผู้ปรับค่านี้?
- ข้อมูลที่ใช้ในการสร้างระบบปัญญาประดิษฐ์มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไรกับในบริบทของ ผู้ป่วยจริง? เช่น เชื้อชาติ กลุ่มอายุ เป็นต้น
- โอกาสที่จะเกิดผลลบปลอม (False negative) และ ผลบวกปลอม (False positive) มีมากน้อยเพียงไร? หากเกิดขึ้นจะมีผลข้างเคียงอย่างไรบ้าง?

## ข้อพิจารณาเพิ่มเติมของผลลัพธ์:

### ประสิทธิภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์

- สำหรับการแยกแยะประเภทของภาพ (Classification) ควรพิจารณาค่า Sensitivity, Specificity และ AUC (Area under the curve) เป็นอย่างไร? และการเปลี่ยนแปลงค่า Threshold ในการตัดสินใจส่งผลต่อค่า Sensitivity และ Specificity อย่างไร?
- สำหรับการตรวจจับวัตถุหรือรอยโรคในภาพ (Detection) ควรพิจารณาค่า Average precision และ IoU (Intersection-over-union) เป็นอย่างไร?
- สำหรับการคำนวณหาค่าที่สนใจ (Regression) ควรพิจารณาค่า RMSE (Root mean square error), MAE (Mean absolute error) และ R2 (R-squared) เป็นอย่างไร? มี Outliers มากน้อยเพียงไร?
- สำหรับการแบ่งส่วนของภาพ (Segmentation) ควรพิจารณาค่า Pixel accuracy และ IoU (Intersection-over-union) เป็นอย่างไร?
- สำหรับการแปลงภาพ ชนิดของภาพ (Multimodal Image-to-image translation) ควรพิจารณาค่า MSE (Mean square error) และค่า SSIM (Structural similarity index measure) เป็นอย่างไร?

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาเรื่องค่าความถูกต้องหรือประสิทธิภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์ ต้องตรวจสอบว่าชุดข้อมูลที่นำมาใช้ทดสอบ และชุดข้อมูลที่ใช้พัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์เป็นข้อมูลชุดเดียวกันหรือไม่ หากเป็นข้อมูลชุดเดียวกันอาจส่งผลให้ค่าความถูกต้องสูงเกินความเป็นจริง หรือที่เรียกว่า Overfitting

### การทดสอบในฐานข้อมูลอื่น

- ผู้พัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์ควรมีการระบุนายละเอียด หากมีการทดสอบระบบปัญญาประดิษฐ์บนฐานข้อมูลอื่นภายนอก (External validation set) โดยต้องระบุแหล่งที่มาของฐานข้อมูลนั้น ขนาดของข้อมูล และความแตกต่างกับฐานข้อมูลที่ใช้สร้างระบบปัญญาประดิษฐ์ เช่น ประชากร ช่วงเวลาเก็บข้อมูล คุณสมบัติของเครื่องถ่าย ประสิทธิภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์บนฐานข้อมูลอื่น ที่ไม่ใช่ฐานข้อมูลที่ใช้สร้างระบบนั้นเป็นอย่างไร?

### ความปลอดภัย (AI safety)

- ผู้ขายหรือผู้พัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์สามารถอธิบายหลักการทำงานของระบบปัญญาประดิษฐ์เชิงลึกได้หรือไม่ ว่าผลลัพธ์ของระบบปัญญาประดิษฐ์นั้นถูกประมวลผลมาอย่างไร?
- ผู้พัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์มีหลักฐานอะไรบ้าง? เพื่อแสดงให้เห็นว่าระบบยังมีประสิทธิภาพดังที่กล่าวอ้าง (Robustness) ในกรณี Extreme cases เช่น ในภาพถ่ายที่มี Artifact หรือโรคที่พบได้ยาก เป็นต้น
- ผู้พัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์มีหลักฐานอะไรบ้าง เพื่อแสดงให้เห็นว่าระบบให้ผลลัพธ์ที่ไม่เบี่ยงเบน (Bias) ต่อความผิดปกติใดความผิดปกติหนึ่งอย่างไร?

### การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

- พิจารณาผลลัพธ์จากระบบปัญญาประดิษฐ์ เปรียบเทียบกับคุณลักษณะบ่งชี้ของระบบปัญญาประดิษฐ์ตามที่ระบุในข้อกำหนดคุณสมบัติ เพื่อให้แน่ใจว่าได้ผลลัพธ์ตามที่ระบุ มีกระบวนการตรวจสอบหรือไม่?
- หากระบบปัญญาประดิษฐ์ให้ผลลัพธ์ที่ส่งผลให้การวินิจฉัยผิดพลาด ท่านมีกระบวนการอย่างไรที่จะแก้ไขหรือชดเชยข้อผิดพลาดนี้?

### ๓. ทรัพยากรคอมพิวเตอร์

ระบบปัญญาประดิษฐ์มักจำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำงาน ในบางกรณีผู้พัฒนาจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับทำงานร่วมกับตัวผลิตภัณฑ์ระบบปัญญาประดิษฐ์ ดังนั้น ความเร็วในการประมวลผลควรคำนึงถึงประเด็นข้างต้นร่วมด้วย ซึ่งควรจะถูกประเมินร่วมกับปริมาณการให้บริการของหน่วยงาน ทั้งนี้ ในกรณีที่ระบบปัญญาประดิษฐ์ใช้งานอยู่บนอุปกรณ์ประมวลผลที่มีอยู่เดิม จะต้องทำการตรวจสอบว่าอุปกรณ์ประมวลผลที่มีอยู่เดิมนั้นมีสมรรถนะเพียงพอหรือไม่ นอกจากนี้ในกรณีที่ระบบปัญญาประดิษฐ์นั้นใช้การประมวลผลข้อมูลบนระบบแม่ข่ายของผู้ให้บริการ หน่วยงานอาจจะต้องทดสอบความเร็วในการรับส่งข้อมูลไปยังระบบแม่ข่ายของผู้ให้บริการและความสามารถของระบบเครือข่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการถ่ายโอนภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ หรือภาพถ่ายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งมีขนาดใหญ่

ในกรณีที่ระบบปัญญาประดิษฐ์มีการประมวลผลบนเครื่องแม่ข่ายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หน่วยงานควรตรวจสอบความเร็วและเสถียรภาพของระบบอินเทอร์เน็ตของหน่วยงาน เนื่องจากหากระบบอินเทอร์เน็ตไม่สามารถใช้งานได้ดีแล้วจะส่งผลกระทบต่อประมวลผลภาพ รวมถึงความเร็วของการประมวลผลของภาพถ่ายบนเครื่องแม่ข่าย ซึ่งความเร็วในการประมวลผลนั้นควรมีการระบุอยู่ในสัญญาการจัดซื้อจัดจ้างหรือสัญญาการให้บริการ

#### ข้อพิจารณา:

- คุณลักษณะบ่งชี้ของเครื่องแม่ข่ายประมวลผลและหน่วยเก็บข้อมูลของระบบปัญญาประดิษฐ์เป็นอย่างไร? ซึ่งควรประเมินตลอดระยะเวลาสัญญาการใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์
- ท่านได้สอบถามข้อมูลเรื่องสถาปัตยกรรมและกระบวนการแลกเปลี่ยนข้อมูลของระบบปัญญาประดิษฐ์จากบริษัทผู้พัฒนาหรือผู้จัดจำหน่ายหรือไม่?
- หากระบบปัญญาประดิษฐ์ส่งข้อมูลไปประมวลผลที่เครื่องแม่ข่ายของผู้ให้บริการ หน่วยงานทราบถึงสถานที่ตั้งของเครื่องแม่ข่ายหรือไม่ และกระบวนการในการประมวลผลข้อมูลนั้น สอดคล้องกับข้อกำหนดพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ๒๕๖๒ หรือไม่?
- หากระบบปัญญาประดิษฐ์นั้นไม่รวมเครื่องแม่ข่ายสำหรับการประมวลผล หน่วยงานเตรียมงบประมาณจัดซื้อไว้สำหรับเครื่องแม่ข่ายหรือไม่?
- หากระบบปัญญาประดิษฐ์ทำงานบนเครื่องแม่ข่ายของหน่วยงานที่มีอยู่แล้ว ไม่ต้องการการจัดซื้อเพิ่มเติม คุณลักษณะของเครื่องแม่ข่ายของหน่วยงานสามารถรองรับการทำงานของระบบปัญญาประดิษฐ์ตลอดระยะเวลาสัญญาการใช้งานหรือไม่?

### ๔. การแลกเปลี่ยนข้อมูลสุขภาพ

ในกรณีที่ระบบปัญญาประดิษฐ์ได้รับการออกแบบให้มีการเรียนรู้และพัฒนาตัวระบบจากข้อมูลของหน่วยงาน ควรคำนึงถึง การเข้าถึง การเก็บรักษา และการใช้ประโยชน์จากข้อมูล เช่น อาจจะมีการทำข้อตกลงร่วมกันในการเข้าถึง การเก็บรักษา การใช้ประโยชน์ และการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างหน่วยงานและผู้พัฒนาให้ชัดเจน รวมถึงข้อตกลงเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลในกรณีที่หน่วยงานจ่ายได้เลิกใช้ผลิตภัณฑ์นั้นแล้ว

#### ข้อพิจารณา:

- การแลกเปลี่ยนและการใช้ข้อมูลสุขภาพของระบบนั้นสอดคล้องกับข้อกำหนดด้านข้อมูลของหน่วยงาน และข้อกำหนดตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. ๒๕๖๒ หรือไม่?
- รูปแบบของข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ในหน่วยงาน เป็นรูปแบบเดียวกันกับข้อมูลที่ใช้ในระบบปัญญาประดิษฐ์หรือไม่? หากไม่ แนวทางหรือวิธีการแปลงข้อมูลจะเป็นอย่างไร?
- ในกรณีที่ระบบปัญญาประดิษฐ์นั้นจำเป็นต้องทำงานโดยใช้ข้อมูลเบื้องต้นของผู้ป่วย เช่น เพศของผู้ป่วย

หรือ อายุของผู้ป่วย เป็นต้น หน่วยงานจะส่งข้อมูลไปให้ระบบปัญญาประดิษฐ์อย่างไร?

- หากมีการเลิกใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์หรือหมดสัญญาการใช้งานแล้ว จะมีการดำเนินการอย่างไรกับข้อมูลผู้ป่วยที่อาจจะถูกเก็บไว้ที่ผู้ให้บริการ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกลบทิ้งหรือไม่ จะมีกระบวนการตรวจสอบอย่างไร?
- มีการจัดการเรื่องความปลอดภัยของข้อมูลที่จะแลกเปลี่ยนอย่างไร?

## ๕. ข้อกำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีข้อกำหนดข้อกำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องสำหรับระบบปัญญาประดิษฐ์ในทางรังสีวินิจฉัย แต่สามารถพิจารณาจากประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

### ข้อพิจารณา:

- วัตถุประสงค์ในการใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์คืออะไร? ขีดจำกัดในการดำเนินงาน (Operational limits) ของระบบปัญญาประดิษฐ์ที่สนใจคืออะไร?
- หากระบบปัญญาประดิษฐ์มีการจัดจำหน่ายหรือให้บริการในสหภาพยุโรป ระบบปัญญาประดิษฐ์นั้นมี CE mark หรือไม่? และมีความเสี่ยงอยู่ในประเภทไหน? ท่านเห็นด้วยกับข้อกำหนดนี้หรือไม่?
- หากระบบปัญญาประดิษฐ์มีการจัดจำหน่ายหรือให้บริการในประเทศสหรัฐอเมริกา ระบบปัญญาประดิษฐ์นั้นผ่านการรับรองโดย U.S. FDA แล้วหรือไม่?
- ระบบปัญญาประดิษฐ์นั้นใช้ Open standards เช่น HL7 ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือไม่? หรือใช้ Application programming interface (API) ที่ทางบริษัทกำหนดขึ้นเอง

ทั้งนี้สำหรับในประเทศไทยราชอาณาจักรงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบปัญญาประดิษฐ์จะต้องทำผ่านระบบ Integrated Research application system (IRAS) และได้รับการรับรองจริยธรรมการทำวิจัย และหากเป็นเครื่องมือแพทย์จะต้องผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการ Care quality commission

สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีการจัดจำหน่ายหรือให้บริการในสหภาพยุโรป จะต้องผ่านมาตรฐาน CE (European conformity) marking for medical devices ซึ่งมีข้อกำหนด (Medical devices regulation 2017/745) ทั้งด้านจริยธรรม ด้านการดำเนินงาน ด้านความปลอดภัย ด้านการจัดเก็บและประมวลผลข้อมูล เป็นต้น สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นซอฟต์แวร์สำหรับให้บริการทางสุขภาพ (Operational health software) นั้นควรที่จะพัฒนาภายใต้มาตรฐาน ISO 82304 health software และสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ให้บริการในประเทศสหรัฐอเมริกานั้นจะต้องผ่านการรับรองจาก FDA (Food and drug administration) เช่น U.S. FDA 510(k) Premarket notification

## ๖. การบำรุงรักษาระยะยาว

เมื่อมีการใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์ไปแล้วนั้น จะต้องมีการบำรุงรักษาระบบเช่นเดียวกับเครื่องมือแพทย์อื่นๆ ทั้งการอัปเดตซอฟต์แวร์ การเพิ่มประสิทธิภาพของหน่วยประมวลผล รวมถึงขั้นตอนการดำเนินการเมื่อระบบทำงานล้มเหลว ซึ่งต้องมีการคำนึงถึงและวางแผนรับมือกับเหตุการณ์เหล่านี้ล่วงหน้า

หน่วยงานควรมีกระบวนการติดตามประเมินความสามารถและประสิทธิภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์ เช่น เปรียบเทียบระหว่างการอ่านของรังสีแพทย์ในหน่วยงาน หรือเปรียบเทียบกับผลทดสอบทางห้องปฏิบัติการ เป็นต้น กระบวนการประเมินความสามารถนั้นมีเพื่อให้แน่ใจว่าระบบปัญญาประดิษฐ์สามารถทำงานได้ถูกต้องและแม่นยำ

## ข้อพิจารณา:

### ความรับผิดชอบของบริษัท/ผู้ให้บริการ

- บริษัทผู้ขายเป็นบริษัทเดียวกับบริษัทผู้พัฒนาหรือไม่? ความเกี่ยวข้องกับบริษัทผู้ขายและบริษัทผู้พัฒนาเป็นอย่างไร?
- หากระบบปัญญาประดิษฐ์มีการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้ทันสมัยขึ้น ทางบริษัทจะปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้หรือไม่? มีค่าใช้จ่ายอย่างไร?
- หากระบบปัญญาประดิษฐ์มีข้อผิดพลาดในการทำงานซึ่งเป็นเหตุผลมาจากระบบปัญญาประดิษฐ์ของบริษัท บริษัทมีแนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างไร?
- บริษัทมีแนวทางประเมินประสิทธิภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ทำงานโดยใช้ข้อมูลของหน่วยงานหรือไม่? เพื่อประเมินว่าประสิทธิภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์บนข้อมูลของหน่วยงานนั้นทัดเทียมกับประสิทธิภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ระบุในคุณลักษณะบ่งชี้ที่บริษัทนำเสนอ
- หากระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในหน่วยงานมีประสิทธิภาพที่แตกต่างจากประสิทธิภาพที่ระบุในคุณลักษณะบ่งชี้ที่บริษัทนำเสนอ บริษัทมีแนวทางในการแก้ปัญหาหรือดำเนินการอย่างไร?

### ความรับผิดชอบของหน่วยงาน/โรงพยาบาล

- ผู้รับผิดชอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของหน่วยงาน มีความเข้าใจที่เพียงพอต่อกระบวนการเชื่อมต่อ การแปลงข้อมูล และการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบปัญญาประดิษฐ์และหน่วยงานหรือไม่? เนื่องจากการแปลงข้อมูลก่อนส่งไปยังระบบปัญญาประดิษฐ์หากดำเนินการผิดพลาดอาจจะทำให้ประสิทธิภาพของระบบปัญญาประดิษฐ์นั้นตกลงได้
- หากระบบปัญญาประดิษฐ์นั้นต้องทำงานคู่กับฮาร์ดแวร์ประมวลผลที่บริษัทผู้ให้บริการจัดหา ความรับผิดชอบในการบำรุงรักษานั้น ส่วนใดเป็นของบริษัทผู้ให้บริการ และส่วนใดเป็นของผู้รับผิดชอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของหน่วยงาน?
- หากสัญญาการจัดซื้อจัดจ้างระบุเรื่องการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างบริษัทผู้พัฒนาและหน่วยงาน ผู้รับผิดชอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของหน่วยงานมีกระบวนการตรวจสอบการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือไม่?

## ๗. การมีส่วนร่วมในการพัฒนา

ในกรณีที่ผู้พัฒนาใช้ข้อมูลของหน่วยงานในการพัฒนาระบบในเชิงพาณิชย์ และมีเป้าหมายในการจดทะเบียน ลิขสิทธิ์ทรัพย์สินทางปัญญา หน่วยงานมีการทำข้อตกลงเพื่อรักษาผลประโยชน์ของหน่วยงานไว้ในฐานะผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบหรือไม่?

## ข้อพิจารณา:

- ในกรณีที่มีการใช้ข้อมูลของหน่วยงานในการพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์มีการทำข้อตกลงการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Information sharing agreement) กับผู้พัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์หรือไม่?
- กระบวนการนำข้อมูลระบุตัวตนของผู้ป่วยออก (Anonymization) ก่อนที่จะส่งต่อข้อมูลไปยังระบบปัญญาประดิษฐ์ ในกรณีที่ข้อมูลนั้นถูกส่งออกไปประมวลผลยังหน่วยงานภายนอก จะแน่ใจได้อย่างไรว่าข้อมูลนั้นจะไม่สามารถนำมาระบุตัวตนผู้ป่วย (Re-identification) อีกครั้งได้?

## ๘. การมีส่วนร่วมในการออกความเห็นจากผู้ใช้งานและผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรง

เนื่องจากการใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์นั้น มักส่งผลให้โรงพยาบาลต้องเปลี่ยนระบบ หรือกระทั่งโครงสร้างการทำงานซึ่งมีผลกระทบอย่างมากต่อเจ้าหน้าที่ส่วนหน้างาน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องให้เจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วม

ในการออกความคิดเห็นอย่างทั่วถึงและโปร่งใส และต้องให้แน่ใจได้ว่าผู้ใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์มีส่วนร่วมในการออกความคิดเห็นอย่างเพียงพอ เพื่อให้แน่ใจว่าการใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์นั้นจะเกิดขึ้นได้จริงในทางปฏิบัติ

ระบบปัญญาประดิษฐ์บางระบบนั้นต้องการให้ผู้ใช้งานเตรียมข้อมูลในอยู่ในรูปแบบที่ระบบต้องการ หลังจากนั้นจึงส่งข้อมูลเข้าสู่ระบบปัญญาประดิษฐ์ด้วยตนเอง และผู้ใช้งานต้องนำข้อมูลกลับมามันที่ในระบบการทำงานของหน่วยงานอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งอาจจะต้องมีการจัดสรรและฝึกอบรมผู้ใช้งาน แต่บางระบบนั้นสามารถที่จะดึงข้อมูลเพื่อไปประมวลผลได้เองโดยอัตโนมัติ ไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการในการทำงานใด ๆ

#### ข้อพิจารณา:

- ท่านได้มีการเปิดรับฟังความคิดเห็นจากผู้ใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์และผู้ที่มีความเกี่ยวข้องโดยตรงหรือไม่?
- ท่านจะสร้างความมั่นใจให้กับรังสีแพทย์และผู้เกี่ยวข้อง และสร้างวัฒนธรรมที่ดีในการใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างไร?
- บริษัทผู้ขายหรือพัฒนาระบบปัญญาประดิษฐ์จะเข้ามาฝึกอบรมการใช้งานให้กับหน่วยงานของท่านหรือไม่?
- ท่านจะสื่อสารกับผู้ป่วยอย่างไรว่าในกระบวนการรักษามีการใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์อยู่ด้วย และระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ทำให้กระบวนการรักษาดีขึ้น มีผลกระทบต่อผู้ป่วยอย่างไร?

### ๙. การปรับเปลี่ยนระบบการทำงาน

โดยปกติแล้วการใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์ให้ได้ผลดีนั้น จะต้องผนวกเข้าไปกับระบบงานเดิมโดยมีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุด และสามารถทำงานไปด้วยกันได้ เนื่องจากการปรับเปลี่ยนระบบการทำงานนั้นมีผลกระทบหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นบุคลากร อุปกรณ์ ความชำนาญ และความคล่องตัว ซึ่งทั้งหมดเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นมา และมีผลต่อการให้บริการ ยกตัวอย่างเช่นระบบช่วยอ่านภาพทางรังสีวิทยาที่ติดตั้งแยกไปจากระบบงานของรังสีแพทย์ทำให้รังสีแพทย์ต้องใช้เวลาที่จะเข้าถึงผลการวิเคราะห์ของระบบปัญญาประดิษฐ์นั้น ความยุ่งยากที่เพิ่มขึ้นนี้ทำให้ระบบไม่ถูกใช้งานให้เกิดประโยชน์เท่าที่ควร แต่สำหรับบางระบบนั้นเมื่อถ่ายภาพเสร็จภาพจะถูกส่งขึ้นไปประมวลผลยังระบบปัญญาประดิษฐ์ และผลลัพธ์จะถูกผนวกเข้าไปยังไฟล์ภาพทันที

ในบางกรณีผู้ป่วยอาจจะมีข้อสงสัยในการใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์ในการอ่านผล เช่น ส่วนที่เน้นจากระบบปัญญาประดิษฐ์หมายความว่าอย่างไร ดังนั้นทางหน่วยงานและรังสีแพทย์จะต้องมีการเตรียมพร้อมถึงวิธีการอธิบายด้วยเช่นกัน

#### ข้อพิจารณา:

- ท่านได้มีการสอบถามหน่วยงานอื่นที่มีการใช้ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่สนใจหรือไม่ ว่าการใช้งานเป็นอย่างไร มีประสิทธิภาพหรือไม่ มีการปรับเปลี่ยนระบบการทำงานอย่างไรเพื่อให้สอดคล้องกับการทำงานของหน่วยงาน?
- หากระบบปัญญาประดิษฐ์ถูกนำมาใช้งานจริง จะต้องมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างหรือระบบการทำงานเดิมในหน่วยงานหรือไม่และอย่างไร?
- หากมีการวางแผนปรับเปลี่ยนโครงสร้างหรือระบบการทำงานใหม่ ท่านได้ปรึกษาผู้เกี่ยวข้องโดยตรงทุกท่าน หรือมีแผนทำการทดสอบระบบการทำงานใหม่ในผู้ใช้งานกลุ่มเล็กก่อนหรือไม่?
- หากมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและระบบการทำงานแล้ว ยังต้องคงโครงสร้างและระบบการทำงานเดิมไปหรือไม่?
- หากไม่คงโครงสร้างและระบบการทำงานเดิม ท่านมีแผนรองรับการเปลี่ยนแปลงนี้อย่างไร และแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายได้รับรู้แผนดังกล่าว ตลอดจนแนวทางการตัดสินใจแล้วหรือไม่?

## ๑๐. การจัดซื้อและพิจารณาผ่านช่องทางที่โปร่งใสและเป็นธรรม

เนื่องจากแหล่งข้อมูลบริษัทที่จำหน่ายหรือให้บริการระบบปัญญาประดิษฐ์นั้นในปัจจุบันยังมีจำกัด และหน่วยงานหรือโรงพยาบาลไม่ทราบแหล่งข้อมูลที่จะสามารถหาผลิตภัณฑ์เดียวกันจากบริษัทอื่นมาเปรียบเทียบ ทั้งในด้านราคาและประสิทธิภาพ นอกจากนี้จะต้องจัดซื้อและพิจารณาระบบปัญญาประดิษฐ์ตามขั้นตอนที่กำหนดแล้ว ควรจะหาข้อมูลให้รอบด้านและพิจารณาอย่างระมัดระวัง เพื่อให้ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่จะถูกจัดซื้อนั้นผ่านช่องทางพิจารณาที่โปร่งใสและเป็นธรรม ในปัจจุบันองค์การอาหารและยา (อย.) เริ่มจัดตั้งกระบวนการรับรองระบบปัญญาประดิษฐ์ ดังนั้นหน่วยงานควรตรวจสอบคำรับรองจาก อย. ทุกครั้งก่อนดำเนินการจัดซื้อ

### ข้อพิจารณา:

- มีบริษัทใดในท้องตลาดที่มีระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่ท่านสนใจเสนอขายบ้าง?
- มีการจัดทำเอกสารอย่างชัดเจนเกี่ยวกับคุณลักษณะบ่งชี้ของระบบปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงสัญญาการให้บริการของระบบปัญญาประดิษฐ์หรือไม่?
- หากมีการจัดซื้อจัดจ้างด้วยวิธีประกวดราคา ได้มีการเชิญบริษัทในท้องตลาดที่มีผลิตภัณฑ์ระบบปัญญาประดิษฐ์ที่มีลักษณะเดียวกันเข้ามาเสนอราคาหรือไม่?
- ท่านได้เข้าใจอย่างชัดเจนเกี่ยวกับระบบปัญญาประดิษฐ์ที่ท่านต้องการจัดซื้อหรือไม่? เช่น ระยะเวลาของสัญญา รูปแบบการประมวลผล ลักษณะของสัญญาการใช้งาน (License) สิ่งที่มาด้วยกับสัญญา การอบรมการใช้งาน เป็นต้น
- หากหมดอายุสัญญาหรือมีการเลิกสัญญากันแล้ว จะมีการส่งต่อข้อมูลที่เก็บอยู่ในระบบปัญญาประดิษฐ์อย่างไร? จะมีการจัดการอย่างไรกับฮาร์ดแวร์ประมวลผล?

\*\*\*\*\*

### เอกสารอ้างอิง

๑. NHSX. A Buyer's Guide to AI in Health and Care. 8 September 2020. (<https://www.nhs.uk/ai-lab/explore-all-resources/adopt-ai/a-buyers-guide-to-ai-in-health-and-care/>)
๒. Office for Artificial Intelligence, Department for Digital, Culture, Media & Sport and Department for Business, Energy & Industrial Strategy. Guidelines for AI Procurement. (<https://www.gov.uk/government/publications/guidelines-for-ai-procurement/guidelines-for-ai-procurement>)
๓. รายงานการประชุมคณะกรรมการศึกษาและพิจารณาแนวทางการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในทางรังสีวินิจฉัย ครั้งที่ ๑/๒๕๖๔

\*\*\*\*\*

## คณะกรรมการศึกษาและพิจารณา แนวทางการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในทางรังสีวินิจฉัย

ราชวิทยาลัยรังสีแพทย์แห่งประเทศไทย

๑.	รศ.นพ.วิวัฒน์นา	ถนนอมเอียรติ	ประธาน
๒.	รศ.นพ.จรัญศักดิ์	สมบุญพร	รองประธาน
๓.	รศ.ดร.สาทิพย์	อินทจักร์	กรรมการ
๔.	รศ.ดร.แสงสุรีย์	วสุพงศ์อัยยะ	กรรมการ
๕.	ดร.นพ.ธรรมลิขิต	อิงวิยะ	กรรมการ
๖.	ดร.ลธิธิโชค	ไชยชูลี	กรรมการ
๗.	ผศ.(พิเศษ)นพ.ธีรศักดิ์	ผิวปลั่ง	กรรมการ
๘.	ดร.นพ.ศุภฤกษ์	ถวิลลาภ	กรรมการ
๙.	ผศ.ดร.สุภาภรณ์	กานต์สมเกียรติ	กรรมการ
๑๐.	ดร.จารุทรรคน์	แอนริทซ์	กรรมการ
๑๑.	นพ.รัฐชัย	แก้วลาย	กรรมการและเลขานุการ