

คำอธิบายหัวข้อประเมิน QE

[หมายเหตุ ขออธิบายเฉพาะบางหัวข้อที่อาจจะสับสนได้ (หัวข้อที่ใช้ตัวอักษรสีน้ำเงิน) - อ.วัฒนา มี.ค. 68]

1. Up-to-date scientific knowledge

Factual knowledge หมายถึง ความรู้ที่เป็นที่ยอมรับใน field ว่าเป็นจริงแล้ว ได้รับการพิสูจน์ไปแล้ว เช่น ความรู้ส่วนใหญ่ใน textbook ใช้ความจำเป็นส่วนใหญ่

Understanding scientific / physiological principles หมายถึง แสดงออกถึงความเข้าใจในหลักการทางวิทยาศาสตร์/สรีรวิทยา โดยตัวหลักการเป็น factual knowledge แต่ข้อนี้มองหาความเข้าใจ คือ สามารถใช้หลักการในการคิดหาคำตอบ หรืออธิบาย แสดงออกว่าเข้าใจจริง ๆ ไม่ใช่แค่จำได้

Holistic / systems perspective หมายถึง การมีมุมมองถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงนั้น ๆ ต่อทั้งระบบ, เน้นพิจารณาความสัมพันธ์/ความเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบย่อย มากกว่าคุณสมบัติของแต่ละองค์ประกอบ, มีความเข้าใจว่าการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบหนึ่ง ๆ ในระบบ อาจมีผลกระทบขององค์ประกอบอื่น และคุณสมบัติของระบบอย่างไร

2. **Critical thinking skills** หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ ประเมิน และแปลผลข้อมูล เพื่อหาข้อสรุปอย่างไม่มีอคติ, การไม่เชื่อหรือไม่ปฏิเสธข้อมูลแต่แรก แต่พิจารณาจากหลักฐานที่ปรากฏว่าน่าจะเป็นจริงหรือไม่ เพราะอะไร, มองหาหลักฐานอื่นในข้อมูลหรือข้อมูลเชื่อถือได้อื่น ๆ ที่จะสนับสนุนหรือคัดค้านข้อสรุปของตน

Logical reasoning without bias หมายถึง อธิบายอย่างเป็นเหตุเป็นผล ไม่เป็นตรรกะวิบัติ (= logical fallacies ดูรายละเอียดได้จากหลาย website) ไม่มีอคติ (bias) ตัวอย่างความไม่เป็นเหตุเป็นผล เช่น อธิบายว่าเมื่อลูกขึ้นยืน venous return ลดลง ทำให้เลือดกลับมาหัวใจน้อยลง stroke volume และ cardiac output จึงลดลง หัวใจจึงต้องเต้นเร็วขึ้น เพื่อส่งเลือดออกไปให้ได้มากพอ (ตัวอย่างของจริง) สิ่งที่ไม่ logic คือ stroke volume ที่ลด ไม่ได้กระตุ้นให้ heart rate เพิ่ม แต่เป็นการตอบสนองผ่าน reflex ดังนั้นคำตอบนี้ แม้ในขณะที่ venous return, stroke volume และ cardiac output ลดลง และ HR เพิ่มขึ้นจริง แต่ลำดับการกระตุ้น ไม่เป็นเหตุเป็นผล ไม่มีกลไกรองรับ (ดังนั้นเวลาตรวจข้อสอบ essay อาจารย์ต้องไม่ให้คะแนน เพียงเพราะ key words ถูก ต้องดูความเชื่อมโยงเหตุและผลให้ถูกต้องด้วย) ตัวอย่างของ bias เช่น นักศึกษามักจะตอบคำถาม โดยนึกถึง possibility เดียว ที่นึกได้ แม้บางครั้งก็เป็นเหตุเป็นผล แต่ไม่ได้ rule out possibility อื่น, หรือการแปลผลข้อมูล โดยดูเฉพาะ evidence ที่อธิบาย hypothesis ของตนเอง ละเลย evidence ที่อาจจะไม่ไปด้วยกันกับ hypothesis หรือละเลย hypothesis อื่น (แม้จะอธิบายเป็นเหตุเป็นผล) เป็นต้น

Clarity of thinking *Clear thinking* หมายถึง มีความชัดเจนในความคิด เช่น แยกแยะได้ว่าบางอย่างที่ดูคล้ายกัน ไม่ใช่สิ่งเดียวกัน หรือบางอย่างที่แตกต่างกัน อาจมีลักษณะร่วม แต่ก็เป็นคนละสิ่ง ไม่ใช่เหมารวม อะไรที่คล้าย ๆ กัน ก็ใช้แทนกันได้หมด (เช่น ประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ ใช้แทนกัน โดยไม่รู้ความหมายที่ชัดเจน, หรือไม่ชัดเจนว่า Valsalva maneuver กับการกลืนหายใจ ต่างกัน คิดว่าเป็นเรื่องเดียวกัน), หรือ สามารถอธิบายได้ชัดเจน ไม่สับสน ถ้ายังไม่เข้าใจ ก็ถามคำถามได้ชัดเจนว่าไม่เข้าใจตรงไหน

Depth of thinking *Deep thinking* หมายถึง สามารถคิดพิจารณาอย่างลึกซึ้ง (มี reflection) รวมทั้งเชื่อมโยงกับความรู้ที่มีอยู่ สามารถคิดไปถึงความเป็นไปได้ที่ข้อมูลนั้น ๆ อาจจะซับซ้อนกว่าที่มองโดยผิวเผิน คำนี้ถึงหลาย ๆ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง แสดงออกโดยการอธิบายหรือถามในสิ่งที่ไม่ได้เห็นชัดอยู่แล้วในข้อมูล มีคำถามที่ลึกซึ้ง ขวนคิด [ต้องแยกจาก overthinking คือคิดมาก วนเวียน คิดซ้ำ ๆ ซึ่งทำให้เกิดความกังวล แต่ deep thinking ทำให้เกิด insight]

Differentiating facts vs possibilities, opinion หมายถึง สามารถแยก fact ออกจากความเป็นไปได้ หรือความเห็น

Systematic thinking หมายถึง การคิดอย่างเป็นระบบ เป็นลำดับ ทำให้พิจารณาได้รอบด้านและครบทุก

ปัจจัย เป็นวิธีคิดแบบมีกรอบ (framework) แต่มีประโยชน์มากในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ช่วยให้เห็นสิ่งที่ขาดไป และช่วยในการ form hypothesis ที่หลากหลาย เป็นสิ่งที่ควรทำในการคิดแก้ปัญหา ก่อนที่จะ think out of the box คือ ควรคิดไล่ตามลำดับองค์ประกอบ/ปัจจัย (systematic thinking) ให้ถ้วนก่อน หากยังไม่ได้คำตอบ จึงจะค่อยคิดนอกกรอบต่อไป เช่นนี้จะทำให้ได้แก้ปัญหาได้เร็ว ครบถ้วน และมี creative thinking ได้อย่างแท้จริง (ไม่ใช่คิดว่า เป็นเรื่องใหม่ แต่ที่จริงคือเรื่องที่ทราบกันอยู่แล้ว) *ความผิดพลาดที่พบบ่อย* นักศึกษามักจะตอบสิ่งที่นึกขึ้นได้ในขณะนั้น หรือตอบแบบเดาสุ่มสะเปะสะปะ แบบนี้คือไม่มี systematic thinking

หมายเหตุ มี 3 คำที่อาจสับสน ซึ่งไม่ใช่เรื่องเดียวกัน

systematic thinking การคิดอย่างเป็นระบบ คิดครบ คิดรอบ

systems thinking การคิดถึงผลกระทบต่อทั้งระบบ หรือต่อองค์ประกอบอื่น ๆ ในระบบเดียวกัน การมองเป็นองค์รวม ไม่มององค์ประกอบเดี่ยว ๆ แยกจากกัน

systemic (adj.) หมายถึงมีผลทั้งระบบ ตรงข้ามกับ local เช่น systemic vs local effects

3. Scientific thinking skills

Rationale of the research; relevance

Identifying research questions; asking questions

Making educated predictions หมายถึง สามารถทำนายผลการทดลองหรือตอบคำถาม บนพื้นฐานของข้อมูล หลักการ และความรู้ เท่าที่มีในขณะนั้น ซึ่งอาจจะเป็นคำตอบที่ในที่สุดแล้วถูกต้องหรือไม่ก็ได้ แต่มีเหตุผลเป็นไปได้ คิดจากหลักการที่ถูกต้อง มีความเป็นเหตุเป็นผล

Designing experiments / testing ideas

Principle of a method

Rationale for choosing a method

4. Data interpretation skills

Correct data interpretation

Drawing conclusions correctly