

# การเรียนรู้ระบบหน่วยวัดทางห้องปฏิบัติการสำหรับพยาบาล

## Learning Laboratory Measurement Unit Systems for Nurse

เสาวลักษณ์ เล็กอุทัย

รองศาสตราจารย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชธานี

E-mail: sauvaluck@hotmail.com

### บทคัดย่อ

หน่วยวัดการทดสอบทางห้องปฏิบัติการที่ใช้กันอยู่ปัจจุบันมี 2 ระบบ คือระบบหน่วยวัดคอนเวนชันนอล (Conventional Units) ที่จะค่อยๆมีการใช้ลดลง และระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ (Systemic International Units) ที่เริ่มมีการใช้เพิ่มมากขึ้น จากการกำหนดเป็นข้อตกลงโดยองค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (ISO) ให้ระบบหน่วยวัดระบบระหว่างประเทศเป็นหน่วยวัดสากล หน่วยวัดทั้ง 2 ระบบสามารถปรับเปลี่ยนจากระบบหน่วยวัดหนึ่งไปยังอีกระบบหน่วยวัดหนึ่งได้ด้วยค่าคงตัว หรือเรียกว่า ปัจจัยการแปลงหน่วย (Conversion factor) หรือ ตัวแปลงหน่วยนับ (Unit conversion) พยาบาลซึ่งมีหน้าที่สำคัญยิ่งในการดูแลผู้ป่วยได้ใช้ผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการเป็นข้อมูลพื้นฐานในการให้การพยาบาลผู้ป่วยผ่านกระบวนการพยาบาล จึงเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่พยาบาลทุกระดับจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับหน่วยวัดและการแปลงหน่วยวัดทั้ง 2 ระบบ โดยผู้สอนจะต้องสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หน่วยวัดการทดสอบทางห้องปฏิบัติการทั้ง 2 หน่วยวัดทั้งทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และผู้บริหารสถานพยาบาลจัดการฝึกอบรมให้พยาบาลประจำการได้เรียนรู้

**คำสำคัญ :** การเรียนรู้หน่วยวัดการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ ค่าปกติการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ ระบบหน่วยคอนเวนชันนอล ระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ พยาบาล

### ABSTRACT

There are two laboratory measurement unit systems currently in use. The first is the Conventional Units which is expected to see decreased future usage. The second is the Systemic International Units which is expected to see increased future usage. In agreement by the international organizations, assigned Systematic International Units is measured in International Units. Both of these measurement unit systems can be adjusted from one measurement unit to another measurement unit with a fixed rate or a conversion factor or a unit conversion. Nurses, as trusted and responsible professionals for important advances in patient care, have conducted laboratory tests as basis importance tools for providing nursing care through the nursing process. It is therefore essential that nurses must learn about measurement and measurement converter of both measurement systems. As such, it is vital that nurses of all levels be properly trained and attains a working understanding of the measurement units systems. The teachers will have to teach the students both of the theoretical aspects and practical aspects of the measurement units systems. It is also important that the management of the hospitals arrange training seminars for nursing staffs accordingly.

**KEYWORDS:** Learning Laboratory Measurement Units System, Normal Laboratory Values, Conventional Unit System, Systemic International Unit System, Nurse

## บทนำ

การทดสอบทางห้องปฏิบัติการมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับพยาบาล เพราะผลการทดสอบเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินปัญหาผู้ป่วย การวินิจฉัยทางการพยาบาล การกำหนดเกณฑ์การประเมิน และการติดตามการเปลี่ยนแปลงจากผลการให้การพยาบาล ดังนั้นพยาบาลจะต้องมีความรู้และความเข้าใจในระบบหน่วยวัดที่ใช้ในการทดสอบทางห้องปฏิบัติการเพื่อให้การพยาบาลได้ตรงกับปัญหาทางสุขภาพของผู้ป่วย ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

การวัด (Measurement) มีวัตถุประสงค์เพื่อการตัดสินใจปริมาณค่าของสิ่งที่ต้องการวัด ผลของการวัดที่ได้ มี 2 ส่วน คือ ค่าที่วัดได้จริงและหน่วยวัด (สมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย, 2013) เช่นการวัดความสูงของเด็กได้ความสูง 150 เซนติเมตร 150 เป็นค่าที่วัดได้จริง เซนติเมตร เป็นหน่วยวัด หน่วยวัด (Measurement unit) เป็นชื่อที่ใช้ในการบอกขนาดปริมาณของสิ่งที่วัดชนิดเดียวกัน โดยมีการกำหนดเป็นมาตรฐาน (Joint Committee for Guides in Metrology, 2012) ในการวัดโดยทั่วไปมีระบบที่ใช้ในการวัด (Measurement system) อยู่ 2 ระบบ คือ ระบบหน่วยวัดคอนเวนชันนอล (U.S. Conventional Units, CU) และระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ (Systemic International Units, SI)

ระบบหน่วยวัดคอนเวนชันนอลเป็นระบบดั้งเดิมที่ใช้กันมาก่อน ระบบนี้มีหน่วยวัดความยาวเป็นฟุต (feet) หน่วยวัดมวล เป็นปอนด์ (pound) หน่วยวัดเวลาเป็น วินาที (second) หน่วยวัดอุณหภูมิเป็นฟาเรนไฮต์ (Fahrenheit) และมีหน่วยวัดปริมาตรสารเป็น มิลลิลิควิวเลนต่อลิตร (millequivalent/liter, meq/L) เป็นต้น (Deng, 2013)

ระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศเป็นระบบที่พัฒนามาจากระบบเมตริกดั้งเดิม โดยในปี พ.ศ. 1960 องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (ISO) ได้มีการปรับเปลี่ยนหน่วยวัดใหม่กำหนดให้ระบบหน่วยวัดนี้มีหน่วยพื้นฐานการวัด 7 หมวด ได้แก่หน่วยวัดความยาวเป็นเมตร (meter) หน่วยวัดมวลเป็นกิโลกรัม (kilogram) หน่วยวัดเวลาเป็นวินาที (second) หน่วยวัดกระแสไฟฟ้าเป็นแอมแปร์ (ampere) หน่วยวัดอุณหภูมิเป็นเคลวิน (Kelvin) หน่วยวัดปริมาตรสารเป็น มิลลิโมลต่อลิตร (millimol/liter, mmol/L) และหน่วย

วัดความเข้มของการส่องสว่างเป็นแคนเดลา (candela) (Deng, 2013) และได้ประกาศให้ทุกประเทศใช้เป็นมาตรฐานสากล เพื่อให้หน่วยวัดเป็นหน่วยเดียวกัน โดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และด้านการค้า (Young, 1987; Lundberg, 1988) สำหรับประเทศไทยได้กำหนดให้ระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศเป็นระบบการวัดแห่งชาติทางวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรม (Scientific metrology and industrial metrology) โดยอยู่ในความรับผิดชอบของสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามพระราชบัญญัติพัฒนาระบบมาตรวิทยาแห่งชาติ พ.ศ. 2540 (สมาคมมาตรวิทยาแห่งประเทศไทย, 2013 และพระราชบัญญัติพัฒนาระบบมาตรวิทยาแห่งชาติ, 2540) ระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศเป็นระบบที่ใช้กันเกือบทั่วโลกแต่ยังไม่สมบูรณ์เต็มระบบ และมี 3 ประเทศที่ยังไม่กำหนดใช้หน่วยนี้เป็นมาตรฐานการวัด ได้แก่ โคลิเบีย และสหรัฐอเมริกา (Wikipedia, 2552)

การแพทย์เป็นสาขาหนึ่งทางวิทยาศาสตร์จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนระบบหน่วยวัดเดิมที่เคยใช้ มาใช้ระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศนี้ด้วย แต่ในความเป็นจริงที่ปรากฏเห็นได้ว่า ประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งยังมีได้กำหนดระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศเป็นระบบหน่วยวัดแห่งชาติ ยังคงใช้ระบบหน่วยวัดคอนเวนชันนอลเดิมอยู่ ส่วนประเทศในยุโรปรวมทั้งประเทศอังกฤษได้ปรับการใช้จากระบบหน่วยวัดเมตริกมาใช้ระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าเครื่องมือวัดต่างๆ ที่ใช้ในทางการแพทย์และตำราทางการแพทย์จะมีการใช้ระบบหน่วยวัดตามที่ประเทศของตนกำหนดเป็นหน่วยวัดแห่งชาติ เพื่อเป็นการลดความยุ่งยากเครื่องมือที่ใช้ทางการแพทย์ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ได้มีการปรับให้เครื่องมือวัดนั้นมีหน่วยวัดทั้ง 2 ระบบอยู่ในเครื่องมือเดียวกัน เช่น แก้วตวงยา เทอร์โมมิเตอร์ เครื่องมือวัดความสูง และเครื่องชั่งน้ำหนัก เป็นต้น เพื่อความสะดวกในการเลือกใช้ และตำราทางการแพทย์ก็เช่นเดียวกัน ในส่วนที่มีการวัด โดยเฉพาะการวัดค่าผลเลือดจากการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ ในเนื้อหาของตำราจะใช้หน่วยวัดตามประเทศของคนที่กำหนดให้เป็นหน่วยวัดแห่งชาติ แต่จะมีตารางการแปลงหน่วยจากระบบหน่วยวัดหนึ่งเป็นอีกระบบหน่วยหนึ่ง (ตารางที่ 1) ไว้ท้ายบท เพื่อให้ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนหน่วยวัดให้มาเป็นหน่วยวัดที่ตนใช้ได้เอง

**ตารางที่ 1** ค่าปกติของผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ (Normal Laboratory Values) ในระบบหน่วยวัดคอนเวนชันนอล ระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ และปัจจัยการแปลงหน่วย (Fauci, et al., 1998)

การตรวจทาง ห้องปฏิบัติการ	ค่าปกติในระบบ Conventional Units	ค่าปกติในระบบ SI Units	ปัจจัยการแปลง หน่วย
RBC (Red blood cell)	4.15 – 4.9 × 10 <sup>6</sup> /μL	4.15 – 4.9 × 10 <sup>12</sup> /L	ไม่เปลี่ยนแปลง
Hematocrit	F 37.0% – 48.0% of RBC M 42.0% – 52.0% of RBC	F 0.37-0.48 fraction of RBC M 0.42-0.52 fraction of RBC	0.01
Hemoglobin	F 12.0 - 16.0 g/dl M 13.0 - 18.0 g/dl	F 7.4 - 9.9 mmol/L M 8.1 - 11.2 mmol/L	0.6206
WBC (White blood cells)	4.3 - 10.8 × 10 <sup>3</sup> /μL	4.3 - 10.8 × 10 <sup>9</sup> /L	ไม่เปลี่ยนแปลง
Platelets (Thrombocytes)	130 – 400 × 10 <sup>3</sup> /μL	130 – 400 × 10 <sup>9</sup> /L	ไม่เปลี่ยนแปลง
<b>Electrolytes</b>			
Sodium	137 – 145 meq/L	137 – 145 mmol/L	ไม่เปลี่ยนแปลง
Potassium	2.7 – 3.9 meq/L	2.7 – 3.9 mmol/L	ไม่เปลี่ยนแปลง
Calcium	2.1 - 3.0 meq/L	1.0 - 1.5 mmol/L	0.5
Magnesium	2.0 - 2.5 meq/L	1.0 - 1.2 mmol/L	0.5
Chloride	116 -122 meq/L	116-122 mmol/L	ไม่เปลี่ยนแปลง
Phosphate	3.0 - 4.5 mg/dL	1.0 – 1.4 mmol/L	0.3229
Blood glucose	75 – 115 mg/dl	4.2 -6.4 mmol/L	0.05551
HbA1C	< 6 %	< 6 %	ไม่เปลี่ยนแปลง
<b>Cardiac enzyme</b>			
CK	F 10 – 70 U/L M 25- 90 U/L	F 0.17 – 1.17 μkat/L M 0.42 – 1.50 μkat/L	0.01167 0.01167
AST	0 – 35 U/L	0 – 0.58 μkat/L	0.01167
LDH	100 – 190 U/L	1.7 – 3.2 μkat/L	0.01167
<b>Liver function test</b>			
Albumin	3.5 – 5.5 g/dl	35 – 55 g/L	10
Globulin	2.0 - 3.5 g/dl	20 – 35 g/L	10
Serum enzyme:			
- Aspartate (AST)	0 – 35 U/L	0 – 0.58 μkat/L	0.01167
- Alanine (ALT)	0 – 35 U/L	0 – 0.58 μkat/L	0.01167
- LDH	100 – 190 U/L	1.7 – 3.2 μkat/L	0.01167
- Alkaline phosphatase	30-120 U/L	0.5 – 2.0 nkat/L	0.01167
Bilirubin:			
- Total	0.3 – 1.0 mg/dl	5.1 – 17 μmol/L	17.1
- Direct	0.1 - 0.3 mg/dl	1.7 - 5.1 μmol/L	17.1
- Indirect	0.2 – 0.7 mg/dl	3.4 - 12 μmol/L	17.1
Blood ammonia	10 – 80 μg/dl	6 – 47 μmol/L	0.5872

ตารางที่ 1 (ต่อ)

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ	ค่าปกติในระบบ Conventional Units	ค่าปกติในระบบ SI Units	ปัจจัยการแปลงหน่วย
Carbohydrate Metabolism:			
- Amylase	60 – 180 U/L	0.8 – 3.2 $\mu$ kat/L	0.01167
Fat metabolism:			
- Lipase	0 – 160 U/L	0 – 2.66 $\mu$ kat/L	0.01167
- Cholesterol	< 200 md/dl	< 5.20 mmol/L	0.02586
<b>Renal function test</b>			
Urea nitrogen	10 – 20 mg/dl	3.6 – 7.1 mmol/L	0.3570
Creatinine	< 1.5 mg/dl	< 133 $\mu$ mol/L	88.40
Uric acid	F 1.5 - 6.0 mg/dl	F 90 – 360 $\mu$ mol/L	59.48
	M 2.5 – 8.0 mg/dl	M 150 – 480 $\mu$ mol/L	59.48

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าค่าปกติของผลเลือดจากการทดสอบทางห้องปฏิบัติการในระบบหน่วยวัดคอนเวนชันนอล และระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ ในบางค่าค่าที่วัดได้จริงมีค่าเท่ากันแต่หน่วยวัดต่างกัน เช่น ค่าที่วัดได้ของ  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ในเลือด หรือในบางค่าทั้งค่าที่วัดได้จริงและหน่วยวัดต่างกัน เช่น ค่าที่วัดได้ของ  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{PO}_4^-$  ในเลือด เป็นต้น นอกจากนี้แล้วหน่วยวัดผลการทดสอบเลือดทางห้องปฏิบัติการทั้ง 2 หน่วยวัด สามารถแปลงหน่วยวัดหนึ่งเป็นอีกหน่วยวัดหนึ่งได้ เราเรียกค่าคงตัวที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงหน่วยวัดว่าปัจจัยการแปลงหน่วย (Conversion factor) หรือตัวแปลงหน่วยนับ (Unit conversion)

**การแปลงหน่วยวัดทางห้องปฏิบัติการ**

หน่วยวัดการทดสอบเลือดทางห้องปฏิบัติการสามารถเปลี่ยนหน่วยวัดหนึ่งให้เป็นอีกหน่วยวัดหนึ่งได้

1. การแปลงหน่วยวัดระบบคอนเวนชันนอล (CU) ให้เป็นหน่วยวัดในระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ (SI) มีสูตรดังนี้

$$\text{ค่าหน่วยนับในระบบ SI} = \text{ค่าหน่วยนับในระบบ CU} \times \text{Conversion factor}$$

**ตัวอย่างที่ 1** จงแปลงระดับเลือด LDH 250 U/L ที่อยู่ในระบบหน่วยวัดคอนเวนชันนอล ให้เป็นค่าหน่วยนับในระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ

$$\begin{aligned} \text{ค่าหน่วยนับในระบบ SI} &= \text{ค่าหน่วยนับในระบบ CU} \times \text{Conversion factor} \\ \text{แทนค่า ค่าหน่วยนับ LDH ในระบบ SI} &= 250 \times 0.01167 \\ &= 29.175 \mu\text{kat/L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่าหน่วยนับ LDH ในระบบคอนเวนชันนอล} &= 250 \text{ U/L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ค่า Conversion factor ของ LDH} &= 0.01167 \text{ (Fauci, et al., 1998)} \end{aligned}$$

2. การแปลงหน่วยวัดระบบระหว่างประเทศ (SI) ให้เป็นหน่วยวัดในระบบคอนเวนชันนอล (CU) มีสูตรดังนี้

$$\text{ค่าหน่วยนับในระบบ CU} = \frac{\text{ค่าหน่วยนับในระบบ SI}}{\text{Conversion factor}}$$

**ตัวอย่างที่ 2** จงแปลงระดับเลือด Total bilirubin 36 mg/dl ที่อยู่ในหน่วยวัดระบบระหว่างประเทศ ให้เป็นหน่วยวัดระบบคอนเวนชันนอล

$$\text{ค่าหน่วยนับในระบบ CU} = \frac{\text{ค่าหน่วยนับในระบบ SI}}{\text{Conversion factor}}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} \\ \text{ค่าหน่วยนับ Total bilirubin ในระบบคอนเวนชันนอล} &= \frac{36}{17.1} = 2.1 \mu\text{mol/L} \end{aligned}$$

ค่าหน่วยนับ Total bilirubin ในระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ

$$= 36 \text{ mg/dl}$$

ค่า Conversion factor ของ Total bilirubin

$$= 17.1 \text{ (Fauci, et al., 1998)}$$

นอกจากนั้นแล้วสามารถแปลงหน่วยวัดอัตโนมัติผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทาง website [www.globalrph.com/conv\\_si.htm](http://www.globalrph.com/conv_si.htm) ได้อีกแนวทางหนึ่ง (McAuley, 2015)

### พยาบาลกับการเรียนรู้ระบบหน่วยวัดทางห้องปฏิบัติการ

แม้ว่าประเทศไทยจะได้กำหนดให้ระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศเป็นหน่วยวัดแห่งชาติมานานถึง 18 ปี แต่การพัฒนาในการใช้หน่วยวัดนี้ในการทดสอบทางห้องปฏิบัติการยังไม่สมบูรณ์เต็มระบบ จึงยังมีการใช้หน่วยวัดทั้ง 2 ระบบอยู่ จากการสอบถามแพทย์รวมทั้งบุคลากรด้านเทคนิคการแพทย์อย่างไม่เป็นทางการในหลายโรงพยาบาลเกี่ยวกับการใช้หน่วยวัดในการวัดค่าผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ จะได้คำตอบว่ามีการใช้หน่วยวัดทั้ง 2 ระบบ และอยู่ในระหว่างการปรับให้อยู่ในระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ ซึ่งต้องใช้เวลา เพราะเครื่องมือเก่ายังคงใช้ได้อยู่ แต่อย่างไรก็ตามในอนาคตหน่วยวัดการทดสอบทางห้องปฏิบัติการต้องเหลือหน่วยวัดระหว่างประเทศเพียงระบบเดียว ซึ่งเห็นได้จากเอกสารเคมีคลินิกของหน่วยงานปฏิบัติการกลางและชั้นสูตรโรค โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระบุว่าหน่วยมาตรฐานที่ใช้กันทั่วโลก คือ ระบบหน่วยวัดที่มีชื่อว่า The International System of Unit (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์, 2551)

การที่หน่วยวัดการทดสอบทางห้องปฏิบัติการยังมีการใช้ทั้ง 2 ระบบ และการทดสอบทางห้องปฏิบัติการเป็นเครื่องมือที่สำคัญยิ่งสำหรับพยาบาลเพราะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินปัญหาสุขภาพของผู้ป่วยได้หลายระบบ วิธีการไม่ยุ่งยาก ไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในการทำการทดสอบทางห้องปฏิบัติการและการแปลผล (นิสาร์ตัน และ นิลรัตน์, 2553) จึงมีการนำไปใช้อ้างอิงมากที่สุดในการกระบวนการพยาบาลในการเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการวินิจฉัยทางการพยาบาล การพิจารณาความ

รุนแรงของภาวะโรค การวางแผนการพยาบาล การกำหนดเกณฑ์การประเมิน การประเมินการตอบสนองต่อการพยาบาล ดังนั้นจึงมีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับพยาบาลที่จะต้องเรียนรู้หน่วยวัดการทดสอบทางห้องปฏิบัติการทั้ง 2 ระบบควบคู่กัน การเรียนรู้หน่วยวัดการทดสอบทางห้องปฏิบัติการควรมีการดำเนินการสอนดังนี้

1. อาจารย์พยาบาล พยาบาลและนักศึกษาพยาบาลต้องตระหนักถึงความสำคัญในการเรียนรู้หน่วยวัดการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ

2. อาจารย์พยาบาลที่สอนภาคทฤษฎีในทางการพยาบาลที่เนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องค่าผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการควรสอนให้ผู้เรียนได้ทราบค่าที่เป็นจำนวนนับ และหน่วยวัด ทั้ง 2 ระบบ ให้ผู้เรียนทราบว่าหน่วยวัดนั้นๆอยู่ในระบบหน่วยวัดใด และเรียนรู้วิธีการที่จะปรับเปลี่ยนจำนวนนับจากระบบหน่วยวัดหนึ่งไปยังอีกระบบหน่วยวัดหนึ่งได้ด้วยปัจจัยการแปลงหน่วย

3. ในการสอนภาคปฏิบัติในเรื่องค่าผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการควรเน้นให้สอดคล้องกับสถานพยาบาลที่ฝึกปฏิบัติ แสดงให้เห็นหน่วยวัดที่ใช้ อยู่ในระบบหน่วยวัดใด แสดงให้เห็นความแตกต่างของค่าหน่วยวัดของ 2 ระบบ และแสดงวิธีการปรับเปลี่ยนหน่วยวัดจากระบบหนึ่งไปยังอีกระบบหน่วยวัดด้วยวิธีการคำนวณ หรือการปรับเปลี่ยนหน่วยวัดอัตโนมัติทางอิเล็กทรอนิกส์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

4. ในการออกข้อสอบเพื่อต้องการให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาทางการพยาบาลจากค่าผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ ผู้สอนต้องออกข้อสอบให้หน่วยวัดที่ใช้ตรงกับหน่วยวัดที่เรียนมาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติในสถานพยาบาลนั้น และระบุหน่วยวัดท้ายค่าผลการทดสอบทางห้องปฏิบัติการทุกครั้ง การไม่ระบุหน่วยวัดทำให้การแปลผลผิดพลาดได้ เช่นในการตรวจเลือดผู้ป่วยรายหนึ่งมีค่าผลเลือดจากการทดสอบทางห้องปฏิบัติการดังนี้  $\text{Na}^+ = 140$  และ  $\text{Mg}^{++} = 2.5$  โดยไม่ระบุหน่วยวัด ถ้าผู้เรียนทำข้อสอบและค้นเคยกับหน่วยวัดในระบบคอนเวนชันนอล จะให้ค่าหน่วยนับและหน่วยวัดดังนี้  $\text{Na}^+ = 140 \text{ meq/L}$  และ  $\text{Mg}^{++} = 2.5 \text{ meq/L}$  เมื่อนำไปเทียบค่าในตารางที่ 1 จะพบว่าผลการทดสอบเลือดทางห้องปฏิบัติการทุกค่าอยู่ในระดับปกติ แต่ถ้าผู้เรียนให้ค่าผลเลือดทางห้องปฏิบัติการนี้มีหน่วยวัดเป็นระบบ

ระหว่างประเทศ จะมีค่าหน่วยนับและหน่วยวัดดังนี้  $\text{Na}^+ = 140 \text{ mmol/L}$  และ  $\text{Mg}^{++} = 2.5 \text{ mmol/L}$  เมื่อนำไปเทียบค่าในตารางที่ 1 จะพบว่าผลเลือดการทดสอบทางห้องปฏิบัติการของ  $\text{Na}^+$  อยู่ในระดับปกติมีค่าหน่วยนับเท่ากันต่างกันที่หน่วยวัด (สารที่มี Valency = 1 เช่น  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$  ค่าหน่วยนับของ  $\text{meq/L} = \text{mmol/L}$ ) ส่วนค่า  $\text{Mg}^{++}$  เมื่อนำมาเทียบกับตารางที่ 1 ในระบบระหว่างประเทศ จะเห็นว่าค่าที่ได้มีได้อยู่ในระดับปกติ แต่อยู่ในระดับสูงกว่าปกติ ที่เป็นเช่นนี้เพราะสารที่มี Valency 2 เช่น  $\text{Ca}^{++}$  และ  $\text{Mg}^{++}$  ค่าที่วัดได้ในหน่วยวัดระบบคอนเวนชันนอล จะมีค่ามากเป็น 2 เท่าของหน่วยวัดระบบระหว่างประเทศ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องระบุหน่วยวัดทุกครั้ง เพราะถ้าไม่ระบุหน่วยวัดจะทำให้การแปลผลการทดสอบเลือดทางห้องปฏิบัติการเกิดการผิดพลาดได้

5. สถานพยาบาลทุติยภูมิและตติยภูมิที่มีการรับย้ายผู้ป่วยระหว่างโรงพยาบาลในประเทศ และโรงพยาบาลต่างประเทศผู้บริหารทางการแพทย์ควรจัดการฝึกอบรมพยาบาลปฏิบัติการให้ได้เรียนรู้หน่วยวัดการทดสอบทางห้องปฏิบัติการทั้ง 2 ระบบและการแปลงหน่วยวัด เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการรับย้ายผู้ป่วยระหว่างประเทศเมื่อเข้าสู่ประชาคมอาเซียน

### สรุปผล

ระบบหน่วยวัดการทดสอบทางห้องปฏิบัติการในแต่ละสถานพยาบาลยังไม่ได้เป็นระบบเดียวอย่างสมบูรณ์ พยาบาลผู้ใช้ผลการทดสอบเลือดทางห้องปฏิบัติการจำเป็นต้องเรียนรู้หน่วยวัดทั้ง 2 ระบบเพื่อสามารถนำมาใช้ในกระบวนการพยาบาลได้อย่างถูกต้อง

### ข้อเสนอแนะ

จัดการอบรมการเรียนรู้หน่วยวัดระบบระหว่างประเทศให้กับอาจารย์พยาบาลและพยาบาลทุกระดับ

### เอกสารอ้างอิง

นิศารัตน์ โอภาสเกียรติกุล และนิลรัตน์ วรรณศิลป์. 2553. **ทำไม?...ต้องตรวจเลือด-ตรวจปัสสาวะ.** [ออนไลน์]. จาก [http://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-p/article\\_detail.asp](http://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-p/article_detail.asp)

พระราชบัญญัติพัฒนาระบบมาตรฐานวิทยาแห่งชาติ พ.ศ. 2540. 2540. ราชกิจจานุเบกษา. 114 (47ก): 1-11

[ออนไลน์]. จาก <http://www.ratchakita.soc.go.th/>

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์. 2551. **เคมีคลินิก.** งานปฏิบัติการกลางและชันสูตรโรค โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ (เอกสารอัดสำเนา)

สมาคมมาตรฐานวิทยาแห่งประเทศไทย. 2013. **ระบบการวัด.** [ออนไลน์]. จาก <http://www.mst.or.th/index.php?lay=show&ac=article&id=539674770>

Deng, Y. 2013. **Laboratory Tests: U.S. Conventional Units Versus SI Units and Their Conversion Factors.** [Online] Retrieved From <http://www.Onbiostatistics.blogspot.com/2013/08/p-tests-us-conventional-units.htm>

Fauci, A.S., Braunwald, E., Isselbacher, K.L., Wilson, L., Hauser, S.L. and Longo, D.L. 1998. Harrison's Principle of Internal Medicine. 17<sup>th</sup> ed. (Vol.1). **Appendix A: Laboratory Values of Clinical importance,** pp.1-8. Singapore: McGraw-Hill Co. Inc.

Joint Committee for Guides in Metrology. 2008. **Measurement Unit Internation Vocabulary of Metrology - Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM) 3<sup>rd</sup>ed.** [Online] Retrieved From [http://www.bipm.org/utis/common/./jcgmm/JCGM\\_200\\_2012.pdf](http://www.bipm.org/utis/common/./jcgmm/JCGM_200_2012.pdf)

Lundberg, G.D. 1988. The SI unit Implementation-the next step. **JAMA.** 260(1): 73-76.

McAuley, D. 2015. **Conventional Units to SI Units - Conversion factors.** [Online] Retrieved From [http://www.globrph.com/conv\\_si.htm](http://www.globrph.com/conv_si.htm)

The Wikipedia. 2558. **ระบบหน่วยวัดระหว่าง ประเทศ.** [ออนไลน์]. จาก <http://www.th.wikipedia.org/wiki/ระบบหน่วยวัดระหว่างประเทศ>

Young, D.S. 1987. Implementation of SI units for clinical laboratory data. Style specifications and conversion tables. **Ann Intern Med.** 106(1):114-129.