

นันทวัฒน์แก้ว

รูปแบบการฝึก CBC

สนอง ไชยรัตน์ เตชะ ร่มโพธิ์ อัมพรัตน์ ร่มโพธิ์ ปฐม ปฐมธนพงศ์
ธวัช โฉมรัตน์ ดำรงค์ พินิจานนท์ ส่องสี กุลพงษ์ และ ประสิทธิ์ ชนะรัตน์

บทคัดย่อ รายงานนี้ ได้เสนอรูปแบบการฝึกทำ Complete Blood Count (CBC) โดยอาศัยหลักการของการสอนอย่างมีระบบ (Instructional System) มาใช้กับ นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ชั้นปีที่ 3 จำนวน 48 คน ในปีการศึกษา 2533-2534 พบว่า 62% ของนักศึกษามี %CV < 3% ในการทดสอบการตรวจวัดระดับฮีโมโกลบิน, 72% มี %CV < 1% ในการตรวจวัดระดับฮีมาโตคริต, 91% มี %CV < 10% ในการตรวจนับ จำนวนเม็ดเลือดขาว และการตรวจนับแยกชนิดของเม็ดเลือดขาวของคนปกติอยู่ใน เกณฑ์ที่น่าพอใจ รายงานนี้ เสนอแนะว่า การฝึกการทำ CBC ด้วยวิธีการอย่างมีระบบ นี้ จะช่วยให้นักศึกษาได้ผลจากการฝึกฝนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นตามลำดับ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนภาคปฏิบัติของกระบวนวิชาต่างๆได้ (คำรหัส : CBC, รูปแบบการฝึก) วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ ปีที่ 23 ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม 2533 หน้า 93-103

ภาควิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Abstract A Model of Practice for CBC. Chaiyarasamee S, Romcai D, Romcai U, Prathomthanapongs P, Tositarat T, Pintanond D, Kulapongs S and Chanarat P.

A model of practice for CBC by using instructional system was proposed. Forty-eight students of 3rd year standing in medical technology, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University were evaluated. The result revealed that 62% of students had %CV < 3% in hemoglobin determination, 72% of students had %CV < 1% in hematocrit determination, 91% of students had %CV < 10% in white blood cells count. The differential count of normal white blood cell was satisfied. This paper suggested that the instructional system could be applied in other practice learning. (Keyword : CBC, practice, instruction system) Bull Chiang Mai AMS 1990; 23: 93-103

Complete Blood Count (CBC) เป็น การทดสอบหนึ่งที่เป็นสิ่งจำเป็น และมีประโยชน์ ในการช่วยวินิจฉัยโรคเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะ โรคที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของเลือด ได้แก่ การทดสอบวัดค่าฮีโมโกลบิน, ฮีมาโตคริต, การนับจำนวนเม็ดเลือดขาว และการนับแยกชนิด เม็ดเลือดขาว ซึ่งการทำเพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้อง แม่นยำนั้นเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง กระบวนการ เรียนการฝึกนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ เพื่อให้ เกิดความชำนาญ มีประสบการณ์ และมีความมั่นใจ จึงเป็นสิ่งสำคัญมีชัยน้อย จุดมุ่งหวังเชิง พฤติกรรมของการเรียนการสอนเทคนิค ทางโลหิต วิทยาพื้นฐานนั้น คือให้นักศึกษาเมื่อจบการศึกษา ไปแล้ว สามารถทำ CBC ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ โดยถือหลักการว่า ความรู้อาจเรียนทันกัน หมด แต่ระยะเวลาการฝึกของแต่ละบุคคล อาจ จะไม่เท่ากัน แต่ผลสุดท้าย หากฝึกจน ทำให้

อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ ไม่เป็นผลเสียหายต่อวิชา ชีพ ก็นับว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้แล้ว การ จัดการเรียนการสอน อย่างมีระบบนั้น (1,2) เปรียบเสมือนกับโรงงานอุตสาหกรรม ผลผลิตที่ ออกจากรองงานย่อมจักต้องมีคุณภาพดี สม่่าเสมอ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเป็นที่ยอมรับแก่ลูกค้า รายงานนี้ ได้เสนอรูปแบบกระบวนการเรียนการ ฝึกทำ CBC ของนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ชั้นปีที่ 3 ของคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียง ใหม ปีการศึกษา 2533-2534 โดยพัฒนาเทคนิค การเรียนการสอนอย่างมีระบบมาขึ้น

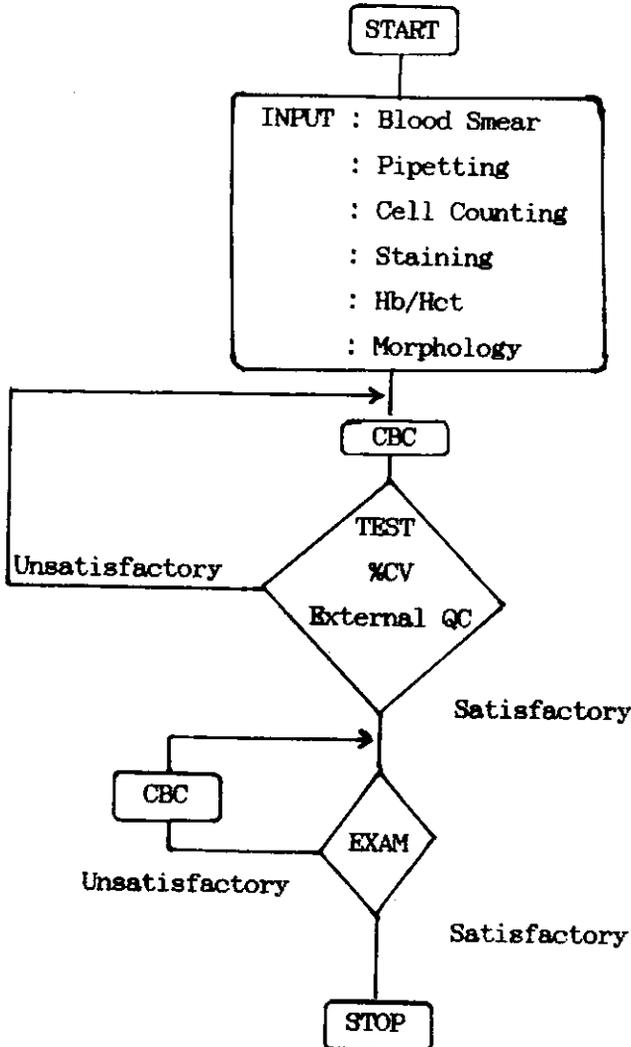
ตัวอย่างและวิธีการ

ตัวอย่าง : นักศึกษาสาขาวิชาเทคนิคการ แพทย์ ชั้นปีที่ 3 ของคณะเทคนิคการแพทย์ มหา วิทยาลัยเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533-2534 จำนวน 48 คน

วิธีการ : นักศึกษาได้รับการฟังบรรยายใน

ชั้นเรียน และฝึกปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ ตาม
หลักสูตร ของกระบวนวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก
(Clinical Microscopy, 502331, 2/2 -
3/9) โดยกำหนดให้นักศึกษาได้เรียนและฝึกทำ
blood smear, การใช้ไปแปดชนิดต่างๆ
(Sahli, white cell, red cell

pipettes), การนับจำนวนเม็ดเลือดขาว เม็ด
เลือดแดง (RBC, WBC counting), ฝึกการ
ย้อมสีสไลด์, การตรวจ วัดปริมาณฮีโมโกลบิน
และฮีมาโตครีท ดูลักษณะรูปร่าง (morphology)
ของเม็ดเลือด และทำ CBC ตามตารางที่ 1
และตาม flow chart (แผนภูมิที่ 1)



แผนภูมิที่ 1 รูปแบบการฝึกการทำ CBC

ตารางที่ 1 จำนวนครั้ง x ชั่วโมงที่ดำเนินการฝึก

| การฝึก | จำนวนครั้ง x ชั่วโมง |
|--------------------|----------------------|
| Technic | |
| Pipetting | 1 x 3 |
| Smear blood | 6 x 3 |
| Cell counting | 4 x 3 |
| Staining | 1 x 3 |
| Hb/Hct | 1 x 3 |
| CBC | 5 x 3 |
| Morphology | |
| RBC series | 3 x 3 |
| Lymphocytic series | 3 x 3 |
| Abnormal RBC | 1 x 3 |
| Abnormal WBC | 3 x 3 |
| Blood cells | 10 x 3 |

การประเมินความเที่ยง (Precision) ของการตรวจวัดระดับฮีโมโกลบิน, ฮีมาโตครีท, และการนับจำนวนเม็ดเลือดขาว ๑ นักศึกษาเจาะเลือดตนเอง เก็บเลือดโดยมี EDTA เป็นสารกันเลือดแข็ง และทำการตรวจวัดระดับฮีโมโกลบิน, ฮีมาโตครีท และนับจำนวนเม็ดเลือดขาว ตัวอย่างละ 10 ครั้ง นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (Correlation coefficient, %CV)

การประเมินผล ของการทำการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว (Differential white blood cell count) ๑ นักศึกษาทำการนับแยกชนิดโดยวิธีตัวอย่างเลือด (Control product) รายเดียวกันทุกคน ตามวิธีการของการประเมินคุณภาพภายนอกห้องปฏิบัติการ (Exter-

nal Quality Assessment)

ผลการศึกษา

จากการประเมิน %CV ของนักศึกษาแต่ละคน โดยวิธีรูปแบบของการทำการควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ ในการตรวจวัดค่า ฮีโมโกลบิน, ฮีมาโตครีท และการนับจำนวนเม็ดเลือดขาว ในตัวอย่างเลือดรายเดียวกัน โดยให้ทำซ้ำกัน 10 ครั้ง พบว่า ความเที่ยงในการตรวจวัดปริมาณฮีโมโกลบิน 62% ของนักศึกษาสามารถทำได้โดยมีค่า %CV ไม่เกิน 3%, ความเที่ยงของการตรวจวัดฮีมาโตครีท มีนักศึกษา 72% ที่สามารถตรวจวัดโดยมีค่า %CV ไม่เกิน 1%, และ 91% ของนักศึกษา สามารถนับจำนวนเม็ดเลือดขาวด้วยวิธีเข้าไปเปิดธรรมชาติ (Manual method) โดยมีค่า %CV ไม่เกิน 10% ดังแสดงในตารางที่ 2, 3 และ 4 และรูปที่ 1, 2 และ 3

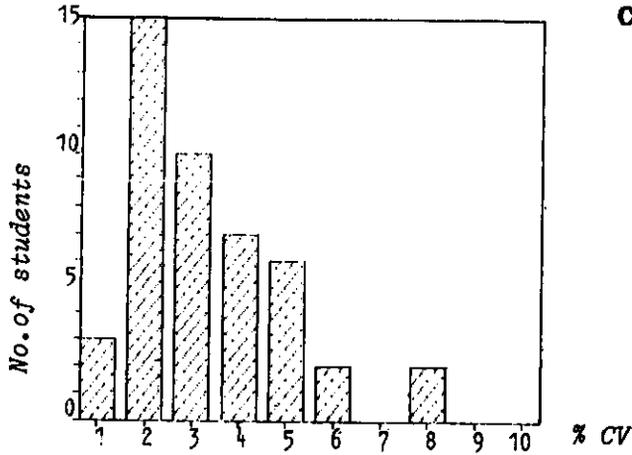


FIG 1 %CV of Hemoglobin determination of MT Student, 1990.

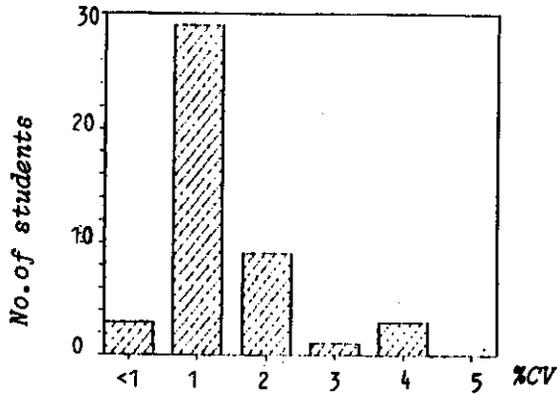


FIG 2 %CV of Hematocrit determination of MT Student, 1990.

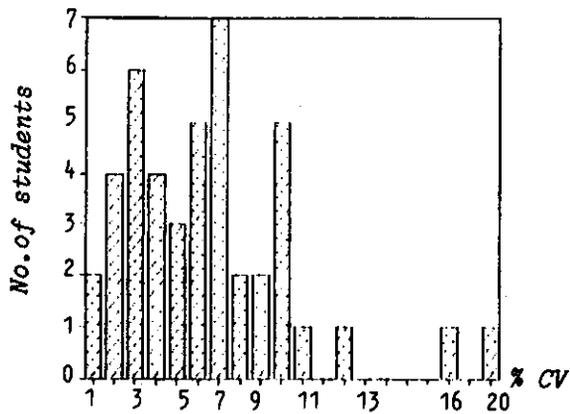


FIG 3 %CV of WBC Count determination of MT Student, 1990.

ตารางที่ 2 %CV of hemoglobin determination

| %CV | N | % | % Cumulation |
|-----|----|-------|--------------|
| 1 | 3 | 6.66 | 6.66 |
| 2 | 15 | 33.33 | 39.99 |
| 3 | 10 | 22.22 | 62.21 |
| 4 | 7 | 15.55 | 77.76 |
| 5 | 6 | 13.33 | 91.09 |
| 6 | 2 | 4.44 | 95.53 |
| 7 | - | 0.00 | 95.53 |
| 8 | 2 | 4.44 | 99.97 |

ตารางที่ 3 %CV of hematocrit determination

| %CV | N | % | % Cumulation |
|-----|----|-------|--------------|
| <1 | 3 | 6.25 | 6.25 |
| 1 | 32 | 66.66 | 72.91 |
| 2 | 9 | 18.75 | 91.66 |
| 3 | 1 | 2.08 | 93.74 |
| 4 | 3 | 6.25 | 99.99 |

จากผลการตรวจสอบคุณภาพของการทำ CBC โดย ๑ ซึ่รูปแบบของ การประเมินคุณภาพภายนอก ห้องปฏิบัติการ (External quality Assessment) มาประยุกต์ใช้ในการฝึก ปรากฏว่า เมื่อ ๑ ซึ่เลือดของคนปกติรายเดียวกันตลอดทั้งชั้นเรียน มีจำนวนนักศึกษา 87% ที่ตรวจวัดปริมาณฮีโมโกลบิน อยู่ในระดับที่น่าพอใจ (± 1 กรัม/ดล.),

63% ของนักศึกษา สามารถตรวจวัดระดับฮีมาโตครีตอยู่ในเกณฑ์ $\pm 1\%$ และ 76% ของนักศึกษาศาสามารถนับจำนวนเม็ดเลือดขาวอยู่ในเกณฑ์ $\pm 2,000$ เซลล์/ลบ.มม. และผลของการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 5 และรูปที่ 4-12)

ตารางที่ 4 %CV of white blood cell count

| %CV | N | % | % Cumulation |
|-----|---|-------|--------------|
| 1 | 2 | 4.34 | 4.34 |
| 2 | 4 | 8.69 | 13.01 |
| 3 | 8 | 17.39 | 30.38 |
| 4 | 4 | 8.69 | 39.07 |
| 5 | 3 | 6.52 | 45.59 |
| 6 | 5 | 10.86 | 56.45 |
| 7 | 7 | 15.21 | 71.66 |
| 8 | 2 | 4.34 | 76.00 |
| 9 | 2 | 4.34 | 80.34 |
| 10 | 5 | 10.86 | 91.20 |
| >10 | 4 | 8.69 | 99.89 |

ตารางที่ 5 External quality control in completed blood count, evaluation of 3rd year standing of medical technology students.

| Parameter | Satisfactory limit | % Satisfactory |
|------------------------|------------------------|----------------|
| Hemoglobin | \pm 1 g/dl | 87 |
| Hematocrit | \pm 1 % | 63 |
| White blood cell count | \pm 2000 cell/cu.mm. | 76 |
| Differential WBC | | |
| Band form | \pm 5 % | 80 |
| PMN | \pm 20 % | 64 |
| Lymphocyte | \pm 10 % | 34 |
| Monocyte | \pm 5 % | 60 |
| Eosinophil | \pm 5 % | 100 |
| Basophil | \pm 5 % | 100 |

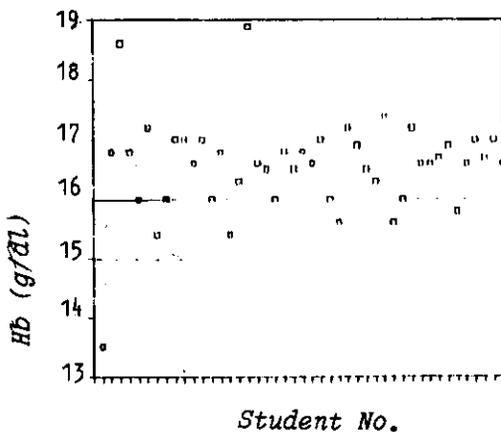


FIG 4 External QC of Hemoglobin determination

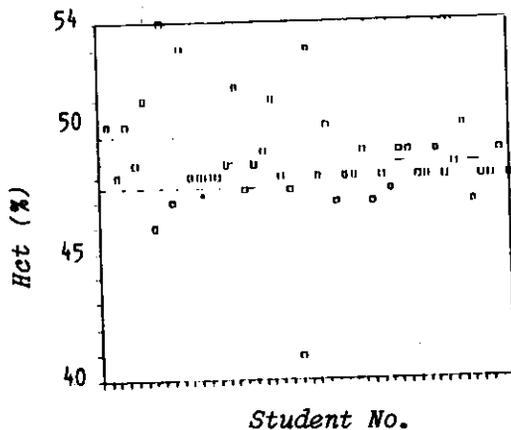


FIG 5 External QC of Hematocrit determination

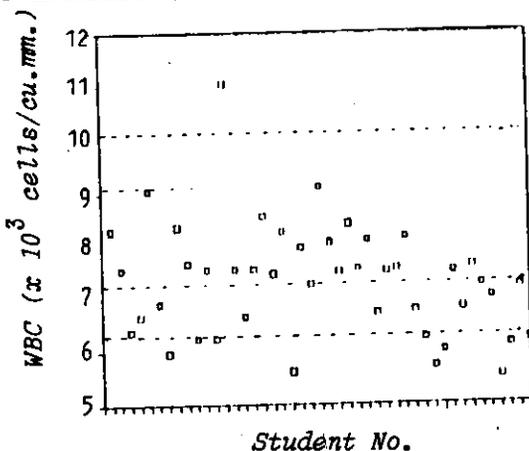
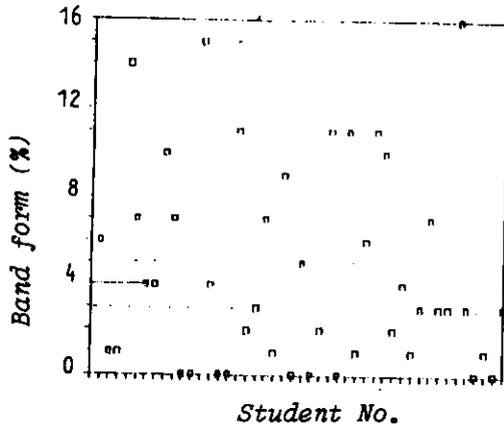
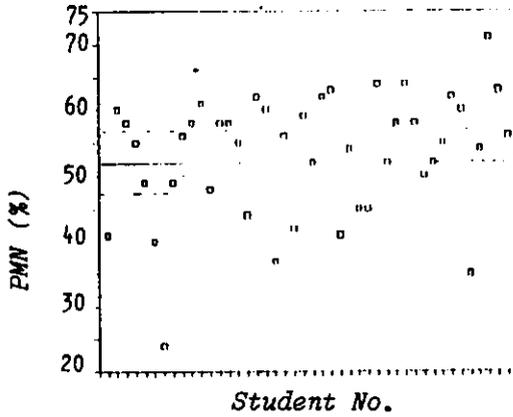


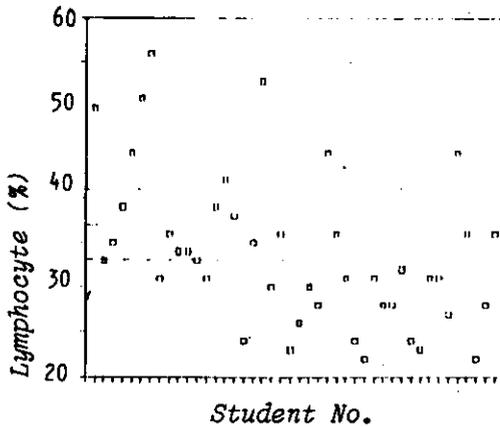
FIG 6 External QC of WBC Count determination



711M 7 External QC of differential WBC Count determination (Band form)



711M 8 External QC of differential WBC Count determination (PMN)



711M 9 External QC of differential WBC Count determination (Lymphocytes)

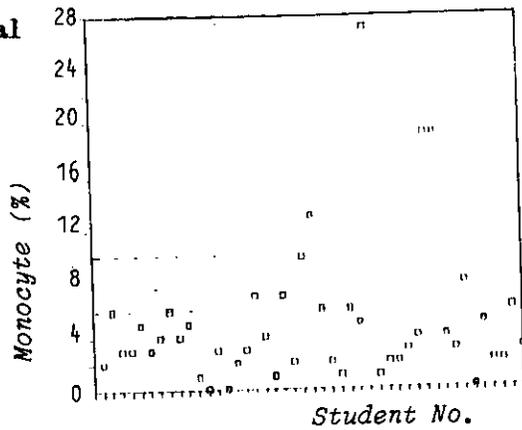


FIG 10 External QC of differential WBC Count determination (Monocyte)

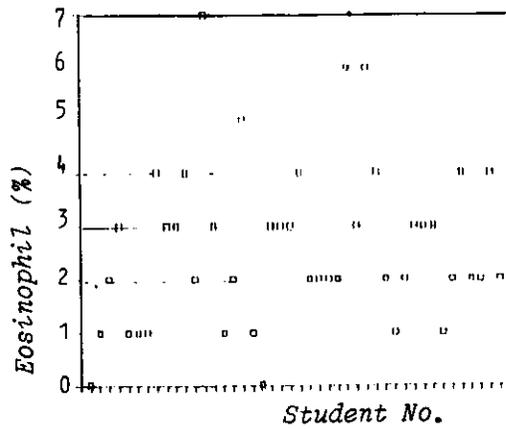


FIG 11 External QC of differential WBC Count determination (Eosinophil)

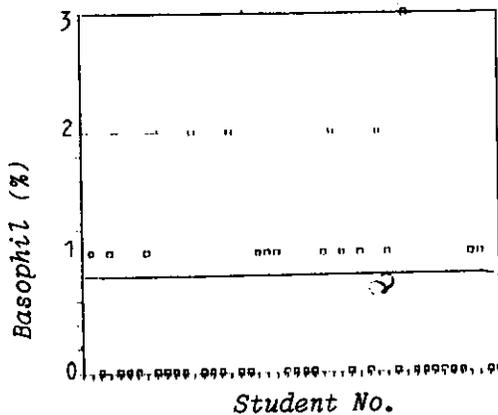


FIG 12 External QC of differential WBC Count determination (Basophil)

วิจารณ์

หากเราได้พิจารณากระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมแล้ว ผลผลิตที่ออกจากโรงงานจะต้องมีคุณภาพ ตรงตามมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ อย่างน้อย 95% ของการผลิตก็ต้องอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด การผลิตแบบนี้เพื่อให้ได้คุณภาพตามที่ต้องการ ก็น่าที่จะต้องจัดการการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงคุณภาพของผลผลิตเป็นสิ่งสำคัญ คือเมื่อจบกระบวนการแล้ว สามารถที่จะปฏิบัติงานได้ตรงตามที่คาดหวัง เช่น อาจจะต้องวัดค่าประสงค์ไว้ว่า 95% ของนักศึกษา สามารถตรวจวัดค่าฮีโมโกลบินได้ถูกต้องแม่นยำ หรือตั้งเกณฑ์ความเที่ยงเป็น %CV ไม่เกิน 5% หากนักศึกษาค้นคว้าที่ในระหว่างการเรียนการสอน ยังไม่สิ้นสุดภาคการศึกษา และยังทำไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ ก็สามารถทำการปรับปรุงฝึกฝนตนเอง โดยเข้าสู่กระบวนการฝึกและประเมินผลนั่นเอง จนเป็นที่พอใจ อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

การฝึกด้วยวิธีการเช่นนี้ สามารถที่จะทำให้นักศึกษาได้เข้าใจถึง

1. กระบวนการทำการทดสอบค่าต่างๆ อันได้แก่ ฮีโมโกลบิน (Hemoglobin), ฮีมาโตคริต (Hematocrit), การนับจำนวนเม็ดเลือดขาว (White blood cell count) และการนับแยกชนิดของเม็ดเลือดขาว (Differential white blood cell count)

2. กระบวนการทำการควบคุมคุณภาพ ภายในห้องปฏิบัติการ (Internal Quality Control) และการประเมินผลโดยหน่วยงานภายนอกห้องปฏิบัติการ (External Quality Assessment)

นักศึกษาสามารถประเมินฝีมือของตนเอง ว่าสามารถทำการทดสอบทางห้องปฏิบัติการ มีความน่าเชื่อถือเพียงใด เมื่อฝีมือยังไม่เป็นที่พอใจ ก็สามารถปรับปรุงใหม่ ก็จะได้รับประสบการณ์การ

ฝึกมากยิ่งขึ้น และนักศึกษาต่างมีความพอใจในฝีมือที่พัฒนาขึ้น และคะแนนที่ได้รับก็เหมาะสม เพราะตามหลักการแล้ว นักศึกษาทุกคนสามารถได้รับเกรด A ได้ ถ้ามีความสามารถอยู่ในเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ วิธีการเช่นนี้ จะทำให้เราสามารถตรวจสอบได้ว่า เกณฑ์มาตรฐานที่เราตั้งไว้สูงหรือต่ำเกินไปหรือไม่ สามารถที่จะจัดความยากง่ายของตัวอย่างทดสอบได้ และคิดว่า น่าจะนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน กระบวนการอื่นๆ อีกได้

เอกสารอ้างอิง

1. Banathy B. Instructional System. Palo Alto, CA. Fearon Publ, 1968.
2. Herrscher BR. A System Approach to Instruction. In Roueche JE and BR Herrscher (eds), Toward Instruction Accountability : A Practical Guide to Educational Change. Palo Alto, CA : Westinghouse Learning Press, 1973, 16-20.
3. Wallace HH and Briggs LJ. How does instructional system design differ from traditional instruction. Ed Tech 1982; 22: 9-14.
4. Wong MR and Raulerson JD. A Guide to Systematic Instructional Design. Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Press, 1974.

สนอง ไซยารัตน์, วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)

MT (ASCP)

ภาควิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่