

ความพึงพอใจของนักศึกษาคณะเทคนิคการแพทย์ต่อโปรแกรมสำหรับ
ฝึกทักษะการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว

Satisfaction of Medical Technology Students on
the Leukocyte Counting program

พัชรี กัมมารเจษฎากุล*, ธนสาร ศิริรัตน์, ศศลักษณ์ อังกรมาส, ศศิกัญจน์ กระแสร์,
ณัฐธา พิณนา, กานต์ธีรา ปัญจะเกียรตี, เพ็ญผกา แสงทอง, วัชรินทร์ รังษิภาณูรัตน์
คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

*Email : kpatcharee@gmail.com

บทคัดย่อ

ความชำนาญในการใช้เครื่องนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวเป็นสิ่งที่ต้องมีการฝึกฝนให้เชี่ยวชาญ ปัญหาคือ เครื่องที่ไม่เพียงพอต่อการเรียนการสอน โปรแกรมที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาจึงถูกนำมาพัฒนา งานวิจัยครั้งนี้จึงต้องการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม และความพึงพอใจของนักศึกษาเทคนิคการแพทย์จำนวน 175 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่ไม่เคยใช้และเคยใช้เครื่องกตนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวในการปฏิบัติงานจริง มาใช้โปรแกรม และประเมินโดยตอบแบบประเมินที่ทางผู้วิจัยได้ออกมา ผลการประเมินพบว่า ในกลุ่มที่ไม่เคยใช้ กับกลุ่มที่เคยใช้ให้คะแนนความพึงพอใจระดับดี (64.29 และ 59.8 ตามลำดับ) ด้านประสิทธิภาพ ด้านโปรแกรม ความสะดวก และความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี ข้อเสนอแนะอื่นๆ เป็นสิ่งที่ทางผู้วิจัยจะนำข้อเสนอแนะไปพัฒนาโปรแกรม เพื่อนำไปใช้และช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนในรายวิชาโลหิตวิทยา และเพิ่มทักษะการใช้เครื่องของนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : เม็ดเลือดขาว โปรแกรมนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว นักศึกษาเทคนิคการแพทย์

Abstract

Counting differential white blood cell skill for students, it is essential to have a counter in order to help them measure it. However, the price of the counter is expensive which effect to the numbers is not enough for all students. The aim of study is to evaluate the effectiveness of the program and satisfaction of 175 Medical Technology students which were divided into 2 groups; use and never use the differential white blood cell counters in real work place. After the both groups used the program, they evaluate program performance and satisfaction by answering the questionnaire. The results revealed that in groups that had never been used and the group that used to give a good satisfaction score (64.29 and 59.8, respectively). In terms of program efficiency, convenience and overall

satisfaction at a good level. For other suggestions, the researcher will bring suggestions to develop the program to be used and help improve teaching and learning in hematology courses and increase the skills for medical technicians in the future.

Keywords : Leucocyte, Leucocyte counting program, Medical Technology students

บทนำ

เม็ดเลือดขาว (White blood cell หรือ Leukocyte) ที่พบในกระแสเลือดมีอยู่ 5 ชนิด คือ Neutrophil, Eosinophil, Basophil, Monocyte และ Lymphocyte ซึ่งแต่ละชนิดจะมีรูปร่าง ขนาด จำนวน และหน้าที่แตกต่างกันไป การนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวหรือ White Blood Cell Differential Count (WBC) เป็นการนับแยกชนิดของเม็ดเลือดขาวจากเม็ดเลือดขาวจำนวน 100 เซลล์ในตัวอย่างเลือด (รายงานเป็นร้อยละ) (Romke , 1985: 311-315) และเป็นส่วนหนึ่งของการทำ complete blood count (CBC) (นันทชัย ทองแป้น และคณะ, 2555: 92-97) ซึ่งมีความสำคัญในการวินิจฉัยและติดตามผลการรักษา

วิธีการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวมี 2 วิธี คือ การใช้บุคลากรผู้มีความชำนาญร่วมกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ควบคู่ไปกับเครื่องนับแยกชนิดเพื่อช่วยในการนับจำนวน กับอีกวิธีคือการใช้เครื่องวิเคราะห์เซลล์เม็ดเลือดอัตโนมัติ ซึ่งเป็นที่นิยมใช้เนื่องจากตรวจวัดลักษณะที่แตกต่างของเซลล์ได้อย่างแม่นยำและความรวดเร็วในการทำงาน (อาานนท์ บุญยะรัตเวช, 2542:50-64) แต่เครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติมีข้อด้อยในกรณีที่พบเซลล์ผิดปกติ เช่น Atypical lymphocytes และ Neutrophil with toxic granules เครื่องไม่สามารถแยกชนิดและรายงานผลที่ถูกต้องได้ (ชนมสุภาวงศ์ สังขปรีชา และคณะ, 2543:169-174; พรวิริย์ ลำเจียกเทศ และคณะ, 2556: 23-32.) นักเทคนิคการแพทย์ต้องทำการดูผลที่ตรวจได้มา หากพบความผิดปกติต้องแก้ไขโดยการตรวจสอบด้วยด้วยวิธีทางกล้องจุลทรรศน์อีกครั้ง

เนื่องจากความจำเป็นที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น นอกเหนือจากความชำนาญในการแยกชนิดแล้ว ความชำนาญในการใช้เครื่องช่วยนับก็จำเป็นเช่นเดียวกัน ดังนั้นนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ในชั้นปีที่ 2 3 และ 4 ต้องมีการฝึกฝนทักษะการใช้เครื่องช่วยนับแบบพิมพ์สัมผัส นอกเหนือจากการฝึกทักษะในการแยกชนิดเม็ดเลือดขาว ในปัจจุบันทางคณะฯมีจำนวนเครื่องนับแยกเม็ดเลือดขาวต่อจำนวนนักศึกษาตามเกณฑ์สภาเทคนิคการแพทย์ คือ 1:10 (สภาเทคนิคการแพทย์, 2559:25 ออนไลน์.) แต่ก็ยังพบว่านักศึกษายังต้องมีการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง แต่เนื่องจากราคาเครื่องค่อนข้างสูงและไม่สามารถฝึกฝนด้วยตนเองนอกเวลาเรียนได้ ดังนั้นเพื่อเพิ่มการฝึกทักษะการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวแบบพิมพ์สัมผัสของนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ คณะผู้วิจัยจึงนำโปรแกรมการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวที่ใช้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาซึ่งมีวิธีการใช้คล้ายกับเครื่องกนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวมาประเมินประสิทธิภาพและความพึงพอใจ เพื่อนำไปพัฒนาโปรแกรมให้เหมาะสมกับการใช้งาน และสามารถช่วยเพิ่มทักษะการใช้เครื่องแบบพิมพ์สัมผัสของนักศึกษา ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ ประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรมการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวที่ใช้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพา และความพึงพอใจของกลุ่มนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ที่

กำลังศึกษารายวิชาโลหิตวิทยาในผู้ที่เคยและไม่เคยใช้เครื่องนับแยกเม็ดเลือดขาวในการปฏิบัติงานจริง ต่อโปรแกรมการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวที่ใช้กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาเพื่อนำไปพัฒนาโปรแกรมให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มประชากรตัวอย่าง กลุ่มประชากรตัวอย่างกำหนดโดยใช้ทฤษฎีของ ทาโร ยามาเน (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2542) โดยมีสมการดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (1)$$

เมื่อ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

N = ขนาดของประชากร

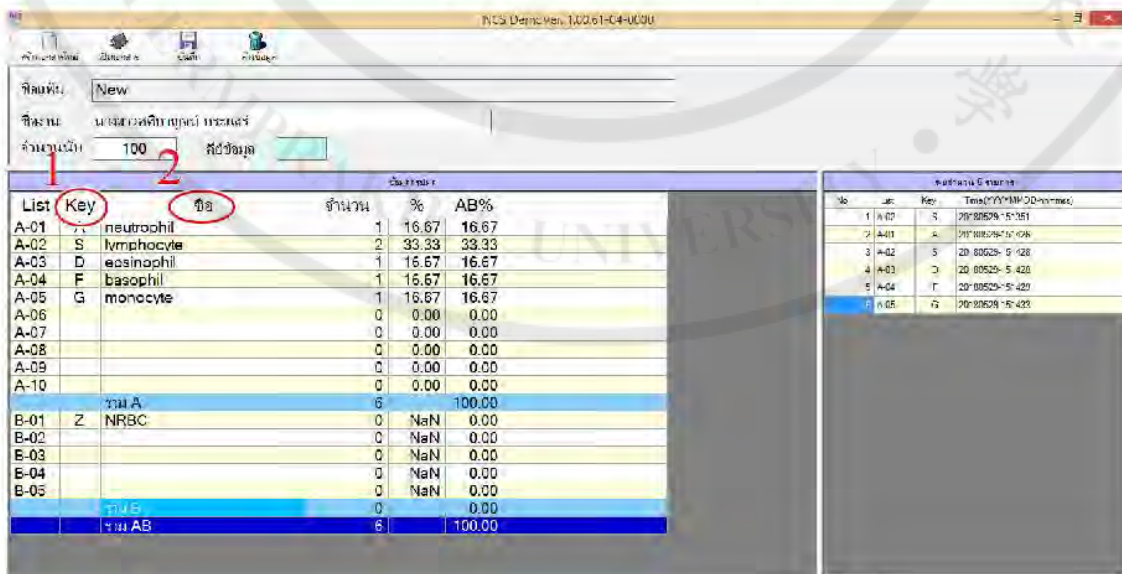
e = ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้

นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ที่ลงทะเบียนในรายวิชาโลหิตวิทยา (ชั้นปีที่ 2-4) จำนวน 329 คน แบ่งเป็นสองกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้ที่ไม่เคยใช้เครื่องนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวในการปฏิบัติงานจริง (ชั้นปีที่ 2-3) จำนวน 98 คน (98/323) เป็นกลุ่มศึกษาที่ 1 และกลุ่มผู้ที่เคยใช้เครื่องนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวในการปฏิบัติงานจริง (ชั้นปีที่ 4 ที่ผ่านการฝึกงานจากโรงพยาบาล) จำนวน 77 คน (77/96) เป็นกลุ่มศึกษาที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 โปรแกรมช่วยนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวบนโน้ตบุ๊กที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows เป็นคำสั่งภาษาไทย มีหน้าจอให้ใส่ข้อมูลต่างๆ สามารถกำหนดชนิดและจำนวนของเม็ดเลือดขาวที่นับได้อย่างน้อย 5 ชนิดขึ้นไป นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดให้นับเม็ดเลือดที่ไม่รวมกับเม็ดเลือดขาวที่กำหนดไว้อีก 5 ชนิดได้ เช่น NRBC เป็นต้น จำนวนเซลล์ที่นับได้จะปรากฏในช่อง “จำนวน” เป็นจำนวนเต็ม และช่อง “%” เป็นร้อยละ (รูปที่ 1)

รูปที่ 1 แสดงหน้าจอการทำงานและช่องใส่ข้อมูลต่างๆ ของโปรแกรมช่วยฝึกทักษะนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว



สำหรับช่องด้านขวามือ เป็นช่องแสดงผลแบบ Raw data เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ เมื่อทำการนับเซลล์ครบตามที่กำหนด จะมีหน้าต่างขึ้นแจ้งเตือนว่าได้ทำการนับเซลล์ครบตามที่กำหนดแล้ว หากต้องการบันทึกผลสามารถบันทึกข้อมูลเพื่อเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ได้ และหากต้องการเริ่มการทำงานใหม่ ให้กดล้างข้อมูล

2. แบบสอบถามเรื่องความพึงพอใจต่อการโปรแกรมนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว ประกอบด้วย

2.1 ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ ชั้นปี การเคยใช้หรือไม่เคยใช้เครื่องนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวในการปฏิบัติงานจริง

2.2 ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว แบ่งเป็น 4 ด้าน คือ ด้านประสิทธิภาพ ด้านรูปแบบโปรแกรม ด้านความสะดวก และด้านความพึงพอใจโดยรวม โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนระดับความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดีปานกลาง พอใช้ ควรปรับปรุง ผลที่ได้นำมาประเมินโดยใช้สถิติ Arithmetic mean

วิธีวิจัย

คณะผู้วิจัยทำการแสดงการลงโปรแกรม และแนะนำขั้นตอนการใช้งานต่างๆ ให้กับนักศึกษาคณะเทคนิคการแพทย์ทั้งสองกลุ่ม หลังจากนั้นผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำการทดสอบการใช้งานของโปรแกรมในแบบพิมพ์สัมผัส แล้วจึงทำการประเมินประสิทธิภาพของโปรแกรม และความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรมในแบบสอบถาม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้เป็นการคิดค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2542) โดยใช้สมการดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n} \quad (2)$$

เมื่อ	\bar{x}	= ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	= ผลรวมของข้อมูลทุกตัว
	X	= ค่าของข้อมูลแต่ละตัว
	n	= จำนวนของข้อมูลทั้งหมด

ผลการวิจัย

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ร้อยละ 86.9 เป็นเพศหญิง และร้อยละ 13.1 เป็นเพศชาย เมื่อสอบถามเกี่ยวกับโปรแกรมการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวบนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ พบว่าร้อยละ 6.3 เคยใช้โปรแกรมนับแยกเม็ดเลือดขาวบนโทรศัพท์มือถือ สำหรับผลการสำรวจในด้านความพึงพอใจโดยรวมในกลุ่มศึกษาที่ 1 พบว่า ด้านความพึงพอใจโดยรวมมีผู้ให้คะแนนระดับความพึงพอใจที่ระดับดีมากร้อยละ 27.55 ระดับดีร้อยละ 64.29 ระดับปานกลางร้อยละ 7.14 ระดับพอใช้ร้อยละ 1.04 ด้านประสิทธิภาพมีผู้ให้คะแนนระดับความพึงพอใจในระดับดีมากร้อยละ 56.12 ระดับดีร้อยละ 38.77 ระดับปานกลางร้อยละ 3.1 ระดับพอใช้ร้อยละ 2.01 ด้านรูปแบบโปรแกรมมีผู้ให้คะแนนระดับความพึงพอใจในระดับดีมากร้อยละ 41.8 ระดับดีร้อยละ 53.06 ระดับปานกลางร้อยละ 2.08 ระดับ

พอใจ ร้อยละ 3.06 และด้านความสะดวกมีผู้ให้คะแนนระดับความพึงพอใจในระดับดีมากร้อยละ 25.51 ระดับดีร้อยละ 69.38 ระดับปานกลางร้อยละ 5.2 (ตารางที่ 1)

สำหรับกลุ่มศึกษาที่ 2 ด้านความพึงพอใจโดยรวมมีผู้ให้คะแนนระดับความพึงพอใจที่ระดับดีมากร้อยละ 10.38 ระดับดีร้อยละ 59.8 ระดับปานกลางร้อยละ 29.82 ด้านประสิทธิภาพมีผู้ให้คะแนนระดับความพึงพอใจในระดับดีมากร้อยละ 25.97 ระดับดีร้อยละ 62.34 ระดับปานกลางร้อยละ 6.49 ระดับพอใช้ร้อยละ 5.2 ด้านรูปแบบโปรแกรมมีผู้ให้คะแนนระดับความพึงพอใจในระดับดีมากร้อยละ -37.66 ระดับดีร้อยละ 62.44 และด้านความสะดวกมีผู้ให้คะแนนระดับความพึงพอใจในระดับดีมากร้อยละ 62.33 ระดับดีร้อยละ 18.18 ระดับปานกลางร้อยละ 19.49 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงระดับความพึงพอใจเฉลี่ย และร้อยละของจำนวนผู้ให้คะแนน (แสดงค่าในวงเล็บ) ต่อการใช้โปรแกรมนับแยก เม็ดเลือดขาวของกลุ่มศึกษาที่ 1

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				ควรปรับปรุง
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	
ประสิทธิภาพ	4.6 (56.12)	4 (38.77)	3.2 (3.10)	2.4 (2.01)	-
รูปแบบโปรแกรม	4.6 (41.8)	3.8 (53.06)	3.25 (2.08)	2.4 (3.06)	-
ความสะดวก	4.75 (25.51)	4 (69.38)	3 (5.2)	-	-
ความพึงพอใจโดยรวม	5 (27.55)	4 (64.29)	3 (7.14)	2.4 (1.04)	-

ตารางที่ 2 แสดงระดับความพึงพอใจเฉลี่ย และร้อยละของจำนวนผู้ให้คะแนน (แสดงค่าในวงเล็บ) ต่อการใช้โปรแกรมนับแยก เม็ดเลือดขาวของกลุ่มศึกษาที่ 2

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				ควรปรับปรุง
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	
ประสิทธิภาพ	4.75 (25.97)	4 (62.34)	3 (6.49)	2.5 (5.20)	-
รูปแบบโปรแกรม	4.5 (37.66)	3.75 (62.44)	-	-	-
ความสะดวก	4.5 (62.33)	4 (18.18)	3.2 (19.49)	-	-
ความพึงพอใจโดยรวม	5 (10.38)	4 (59.80)	3 (29.82)	-	-

นอกจากนี้ในกลุ่มศึกษาที่ 2 มีการสอบถามเกี่ยวกับการช่วยฝึกทักษะการพิมพ์สัมผัส พบว่าร้อยละ 86 เห็นว่าโปรแกรมนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวนี้สามารถช่วยฝึกทักษะการพิมพ์สัมผัสได้ นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะต่างๆ ได้แก่ ความต้องการให้เพิ่มปุ่มลบตัวพิมพ์ผิดได้ ร้อยละ 58 การบันทึกผลอัตโนมัติระหว่างการนับเซลล์ต่อ ร้อยละ 2 เสียงเตือนเมื่อทำการนับเซลล์ครบ 100 ตัว ร้อยละ 11 การมีเสียงพูดตอนกดนับเป็นชื่อเม็ดเลือด ร้อยละ 11 กำหนดแป้นพิมพ์ให้เหมือนเครื่องกดนับแยก ร้อยละ 8 การกำหนดรูปแบบพร้อมใช้แค่เม็ดเลือดขาว 5 ชนิดหลักร้อยละ 2 การมีช่องเริ่มการทำงานแบบอัตโนมัติเพื่อไม่ให้เสียเวลาในการพิมพ์ข้อมูล ร้อยละ 2 การเพิ่มจำนวนช่องการนับให้มากกว่าเดิมร้อยละ 4 และเพิ่มการนับเซลล์แบบ cellVOF ร้อยละ 2 (แผนภูมิที่ 1)



รูปที่ 2 อัตราร้อยละความคิดเห็นของผู้ที่ตอบแบบสอบถาม

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยจำแนกตามเพศซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อการตอบแบบสอบถามการใช้โปรแกรมนี้ สำหรับโปรแกรมนับแยกเม็ดเลือดขาวบนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือที่มีอยู่ในปัจจุบันพบว่าส่วนใหญ่ผู้ตอบแบบสอบถามทราบว่าไม่เคยมียกทดลองนำมาใช้ในขณะที่ใช้ในกลุ่มศึกษาที่ 1 มีจำนวน 9 คน และกลุ่มศึกษาที่ 2 พบว่ามีจำนวน 2 คน ที่เคยใช้แอปพลิเคชันนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวบนโทรศัพท์มือถือ (WBC counter for android, 2556) แต่ไม่ได้ใช้ต่อเนื่อง ให้เหตุผลเนื่องจากบนหน้าจอโทรศัพท์ซึ่งเป็นแบบ touch screen ไม่ได้ให้ความรู้สึกเหมือนกดปุ่มบนเครื่องจริง หน้าจอมีความแบนเรียบโอกาสการกดผิดเกิดขึ้นได้ง่ายกว่าแบบเป็นปุ่มกด และไม่สามารถกำหนดชนิดของเม็ดเลือดขาวที่พบได้มากกว่า 5 ชนิดจึงไม่นิยมใช้ เมื่อมาทดลองใช้โปรแกรมนี้จึงให้คะแนนความพึงพอใจในระดับดีมาก เนื่องจากให้สัมผัสเหมือนเครื่องนับแยกชนิดและโอกาสพิมพ์ผิดน้อยกว่า

สำหรับการประเมินทางด้านประสิทธิภาพของโปรแกรมนั้น ทั้งสองกลุ่มให้ผลการประเมินรูปแบบของโปรแกรมอยู่ในระดับดีเหมือนกัน ทั้งนี้เนื่องจากยังเป็นโปรแกรมที่ยังต้องการพัฒนาให้รูปแบบทันสมัย และใช้งานให้ง่ายขึ้นกว่าเดิม ส่วนทางด้านประสิทธิภาพ และความสะดวก ทั้งสองกลุ่มให้ผลการประเมินต่างกัน คือกลุ่มที่ 1 ให้ใน

ระดับดี ส่วนกลุ่มที่ 2 ให้ในระดับดีมาก อาจเนื่องมาจากในกลุ่มที่ 1 ไม่ได้เปรียบเทียบการใช้งานโปรแกรมกับเครื่องจริง เนื่องจากประสบการณ์ยังน้อย แต่เป็นการเปรียบเทียบกับกรขีดด้วยมือ ซึ่งชำนาญกว่า (แต่ในการทำงานจริงไม่ได้ใช้วิธีนี้) ในขณะที่กลุ่ม 2 ได้ใช้งานเครื่องจริงมากกว่า เนื่องจากได้ผ่านการฝึกงานในโรงพยาบาลเป็นเวลา 3 เดือน จึงน่าจะให้ผลการประเมินเกี่ยวกับประสิทธิภาพของโปรแกรมได้ตรงกว่ากลุ่มแรก

ในด้านความคิดเห็นเพิ่มเติม ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ต้องการปุ่มลบการกดผิด เนื่องมาจากการนับแยกชนิดเม็ดเลือดต้องใช้ร่วมกับการดูกล้องจุลทรรศน์ จึงต้องเป็นการกดแบบไม่มองแป้น (พิมพ์สัมผัส) โอกาสการกดผิด โดยเฉพาะในผู้ที่ไม่ชำนาญเกิดขึ้นได้บ่อย โปรแกรมและเครื่องจริงมีปุ่มให้ลบการกดผิดได้ แต่เป็นแบบลบการกดผิดก่อนหน้าครั้งเดียว ไม่สามารถย้อนกลับไปได้เกินกว่านั้น ซึ่งผู้ประเมินต้องการแบบลบได้ย้อนหลังหลายครั้ง หากเป็นอย่างนั้นสิ่งที่เกิดขึ้นคือ ความผิดพลาดของผล ดังนั้นจึงไม่สามารถแก้ไขในจุดนี้ของโปรแกรมได้ ในขณะที่ข้อเสนอแนะอื่นนั้น ทางผู้วิจัยจะนำไปปรับปรุงและพัฒนาโปรแกรมให้ดีขึ้น เพื่อสนับสนุนการทำงาน และความสะดวกของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น เมื่อโปรแกรมคงที่แล้วจะพัฒนาต่อไปเป็น application สำหรับโทรศัพท์ เพื่อความสะดวกในการพกพา และลดพื้นที่ในการวางเครื่องให้เหมาะสมกับการเรียนการสอน ลดการใช้มือขีดกับกระดาษ มีการเรียนการสอนที่เสมือนได้ใช้เครื่องจริง และสามารถนำไปใช้งานนอกสถานที่ได้ เพื่อเสริมทักษะให้กับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ต่อไปในอนาคต

สรุปผลการสำรวจแบบสอบถามในด้านความพึงพอใจโดยรวมระหว่าง กลุ่มศึกษาที่ 1 และ กลุ่มศึกษาที่ 2 ในด้านความพึงพอใจโดยรวม ด้านประสิทธิภาพ และด้านความสะดวกได้ผลอยู่ในระดับดี แต่ด้านรูปแบบโปรแกรมมีความแตกต่างกัน คือ กลุ่มศึกษาที่ 1 ให้ผลอยู่ในระดับดีมาก ในขณะที่ กลุ่มศึกษาที่ ให้ผลอยู่ในระดับดี อาจเนื่องจากกลุ่มนี้ได้มีโอกาสลองใช้เครื่องจริงในการฝึกงานที่โรงพยาบาลจึงสามารถเปรียบเทียบความเหมาะสมได้มากกว่า

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2542). *การวิเคราะห์สถิติ : สถิติเพื่อการตัดสินใจ*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกณฑ์การรับรองหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) และเกณฑ์การรับรองสถาบันการศึกษาพ.ศ. 2559. สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2561, จากสภาเทคนิคการแพทย์ เว็บไซต์: http://www.mtc.or.th/file_news/fiel_129.pdf
- ชนม์ศุภางค์ สังขปริษา, อำไพวรรณ จวนสัมฤทธิ์, สุรเดช หงส์อิ่ง, อูมาพร อุดมทรัพย์ากุล และพงษ์จันทร์ หัตถ์รัตน์. (2543). เปรียบเทียบการนับจำนวนเม็ดเลือดขาวโดยวิธีใช้เครื่องอัตโนมัติกับกล้องจุลทรรศน์ในคนไข้ที่มีภาวะเม็ดเลือดขาวต่ำมาก. *วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต*, 10, 169-174.
- นันทชัย ทองแป้น, ธวัช แก้วกัณฑ์, ปรียา อนุพงษ์อ้ออาจ, กรวิภา ทองปั้น และฐานปณี ยืนมั่น. (2555). *การออกแบบและสร้างเครื่องนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว* ในเอกสารการประชุมวิชาการวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย ครั้งที่ 4 ประจำปี 2555 (4th Biomedical Engineering Conference 2012), 9-10 สิงหาคม 2555 ณ โรงแรมดิเอ็มเมอรัล. กรุงเทพฯ: การประชุมวิชาการวิศวกรรมชีวการแพทย์ไทย.
- พรวิรัช ลำเจียกเทศ, จิรศักดิ์ ปฐมวัฒนานุรักษ์, ชนิษฐา หงวนตัด, อุไรวรรณ แก้วบวร และ นฤมล โชคคุณะวัฒนา (2556). การเปรียบเทียบการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวโดยกล้องจุลทรรศน์และ CellaVision DM96. *วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์การบริการโลหิต*, 23(1), 23-32.
- อานนท์ บุญยรัตเวช. (2542). *Interpretation of automated CBC*. กรุงเทพฯ: บริษัท ปียอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด.
- Romke, C. L. (1985). Imprecision of ratio-derived differential leukocyte counts. *Blood Cells*, 11(2), 311-315.
- WBC counter for Android. (2556) สืบค้นเมื่อ 10 เมษายน 2561, เว็บไซต์: <http://www.amphur.in.th/wbc-counter-for-android>