

# ประสิทธิผลการรายงานผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกอัตโนมัติ โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี

อังคณา คำฟอง วท.บ., ปวมาัย แต่เชื้อสาย วท.บ., อธิฤกษ์ คำฟอง วท.บ.

โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี 11/1 ถนนพหลโยธิน ตำบลทะเลชุบศร อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี 15000

## Abstract: Effectiveness of Clinical Chemistry Laboratory Report via Autoverification System in Lopburi Cancer Hospital

Aungkana Kumfong, B.Sc., Pawamai Taecheusai, B.Sc., Ittirit Kumfong, B.Sc.

Lopburi Cancer Hospital, 11/1 Phaholyothin, Thalaechoobsorn, Mueng, Lopburi, 15000 (E-mail: Aungkhu@gmail.com)

**Background:** Currently, laboratory information system (LIS) plays an important role in a process. It helps to obtain accuracy and complete information, also convenient and fast. In addition, the system reduces workload in medical laboratory. **Objectives:** To compare a length of time reporting the results obtained from a manual verification system (MV system) and autoverification system (AV system) in the clinical chemistry laboratory and to evaluate a autoverification (AV) passing rate. **Methods:** This research was analytical studies and data from control groups were collected from 1<sup>st</sup> July 2020 to 31<sup>st</sup> August 2020 using the MV system to reports the results. While, data collection of experimental groups were conducted between 1<sup>st</sup> September 2020 and 31<sup>st</sup> October 2020 using the AV system with a condition of automatic reporting for LIS within the experimental group. Independent t-test or Mann-Whitney U test were applied to analyze the reporting period results, whereas a percentage descriptive statistics was performed to evaluate the AV passing rate. **Results:** A total of 8,203 patients (63,701 test items) consisted of orders from MV system 4,272 patients (34,280 test items) and AV systems 3,931 patients (29,421 test items). It found that median of reporting times by the test orders obtained from the MV were statistically significant difference at  $p$ -value  $<0.001$  when compared with the test orders from AV systems. Also, the test items themselves showed statistically significant difference at  $p$ -value  $<0.001$ , excluding LDH with  $p$ -value = 0.663. In term of reporting rate study using AV system, the AV passing rate of test orders was 41.90% and the rates of most test items were surplus 70%, except LDH and MG (with the rates of 68.42% and 61.29% respectively). **Conclusions:** A development of laboratory information system in clinical chemistry laboratory at Lopburi Cancer Hospital in order to improve the automatical reporting shortened reporting time and reduced workloads from laboratory staff decently.

**Keywords:** Laboratory Information System (LIS), Autoverification system (AV system), Manual verification system (MV system), Autoverification passing rate (AV passing rate)

### บทคัดย่อ

**ภูมิหลัง:** ปัจจุบันระบบเทคโนโลยีสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ (laboratory information system; LIS) มีบทบาทสำคัญในการดำเนินงาน เพื่อให้เกิดความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูล มีความสะดวกและรวดเร็ว รวมถึงช่วยลดภาระงานทางห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ **วัตถุประสงค์:** เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาใน

การรายงานผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกโดยระบบเจ้าหน้าที่ (manual verification system; MV system) เทียบกับระบบอัตโนมัติ (autoverification system; AV system) และศึกษาอัตราการรายงานผลห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกอัตโนมัติ (AV passing rate) **วิธีการ:** การศึกษาเชิงวิเคราะห์ กลุ่มควบคุมเป็นคำสั่งตรวจที่รายงานผลด้วย MV system ในช่วงวันที่ 1 กรกฎาคม

2563 - 31 สิงหาคม 2563 กลุ่มศึกษาเป็นคำสั่งตรวจที่รายงานผลด้วย AV system ในช่วงวันที่ 1 กันยายน 2563 - 31 ตุลาคม 2563 กำหนดเงื่อนไขของการรายงานผลโดยอัตโนมัติให้กับระบบ LIS ในกลุ่มศึกษา เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ระยะเวลาการรายงานผลของ MV system เทียบกับ AV system ด้วยสถิติอนุमान independent t-test หรือ Mann-Whitney U test และศึกษา AV passing rate ด้วยสถิติพรรณนา ร้อยละ ผล: กลุ่มตัวอย่างเป็นคำสั่งตรวจรวมทั้งหมด 8,203 ราย (63,701 รายการทดสอบ) ประกอบด้วย MV system จำนวน 4,272 ราย (34,280 รายการทดสอบ) และ AV system จำนวน 3,931 ราย (29,421 รายการทดสอบ) พบว่า ระยะเวลาในการรายงานผลด้วย MV system เทียบกับ AV system มีค่ามัธยฐานของคำสั่งตรวจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value <0.001 ส่วนรายการทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value <0.001 ยกเว้น LDH (p-value = 0.663) สำหรับการศึกษาอัตราการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกโดยอัตโนมัติมี AV passing rate ของคำสั่งตรวจ คิดเป็น 41.90% ส่วนรายการทดสอบส่วนใหญ่มีค่า AV passing rate >70% ยกเว้น LDH และ Mg มีค่า 68.42% และ 61.29% ตามลำดับ สรุป: การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการมาช่วยในการรายงานผลตรวจโดยอัตโนมัติของห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกโรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีนั้น สามารถช่วยลดระยะเวลาการรายงานผลและลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกได้เป็นอย่างดี

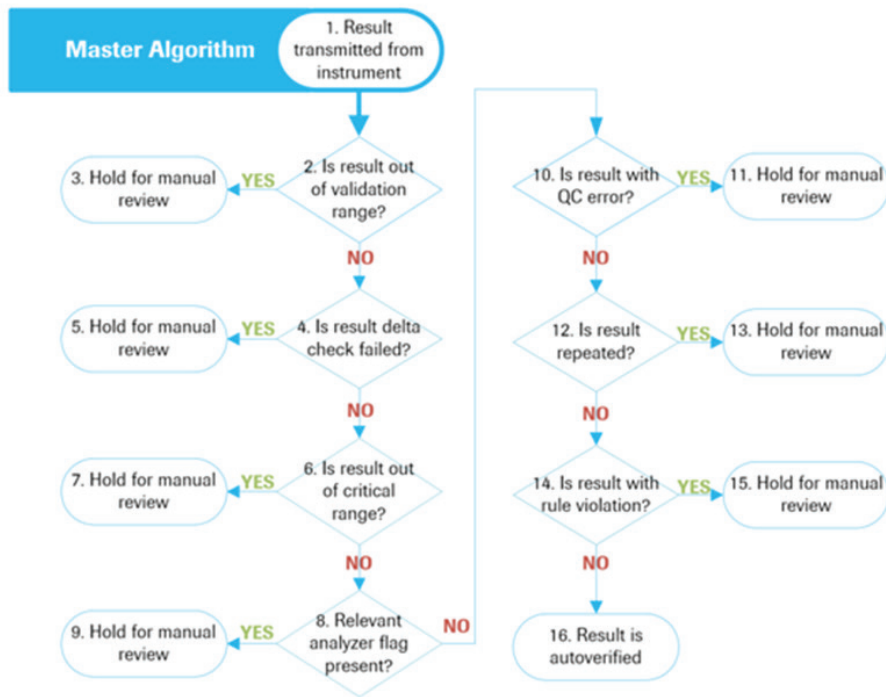
**คำสำคัญ:** ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการ ระบบรายงานผลอัตโนมัติ ระบบรายงานผลโดยเจ้าหน้าที่ อัตราการรายงานผลโดยอัตโนมัติ

## บทนำ

ปัจจุบันระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้รับความสนใจและถูกนำมาใช้ในโรงพยาบาลหลายลักษณะ เช่น การทำทะเบียนผู้ป่วยมะเร็งเด็ก ระยะที่ 1 : ระบาดวิทยาและการดำเนินโรค<sup>1</sup> การพัฒนาระบบสารสนเทศติดตามตัวตามรอยทางคลินิก (clinical tracer) ผู้ป่วยโรคมะเร็ง<sup>2</sup> ระบบการแลกเปลี่ยนสารสนเทศและข้อมูลทางการแพทย์ ในระบบส่งต่อผ่านเว็บเซอร์วิส<sup>3</sup> การพัฒนาประสิทธิภาพระบบการเบิกชดเชย ค่าบริการสาธารณสุขในระบบ diagnosis related groups<sup>4</sup> เป็นต้น สำหรับห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ได้มีการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการดำเนินงานทางห้องปฏิบัติการ (LIS)<sup>5</sup> เพื่อความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูล มีความสะดวกและรวดเร็ว รวมถึงช่วยลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ ใน

ต่างประเทศได้มีการออกแบบและพัฒนาระบบ LIS ในห้องปฏิบัติการเพื่อช่วยใช้ในการดักจับข้อผิดพลาด หรือความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นในขั้นตอนต่าง ๆ มีการใช้ LIS ในการรายงานผลอัตโนมัติ auto verification ในรายการทดสอบ coagulation เพื่อให้สามารถรายงานตรวจวิเคราะห์ที่รวดเร็วและลดข้อผิดพลาดจาก Human error<sup>7</sup> ส่วนในประเทศไทยได้มีการใช้และพัฒนาระบบ LIS ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้ในการเก็บและสืบค้นข้อมูลของผู้ป่วย<sup>8</sup> รวมถึงการพัฒนาแอปพลิเคชันเชื่อมโยงฐานข้อมูลสุขภาพเพื่อให้ประชาชนประเมินผลตรวจเลือดด้วยตัวเอง<sup>9</sup>

ห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี มีการดำเนินงานหลัก 3 ขั้นตอน คือ ก่อนวิเคราะห์ (pre-analytical phase) วิเคราะห์ (analytical phase) และหลังวิเคราะห์ (post-analytical phase)<sup>10</sup> โดยใช้ระบบ LIS; cobas® Infinity ช่วยในการดำเนินงานเป็นหลัก ในการรายงานผลทุกรายการทดสอบผู้รายงานผลต้องตรวจสอบผลตรวจวิเคราะห์ (MV system) โดยใช้การพิจารณา ดังนี้ ค่าอ้างอิงปกติ (normal range) ช่วงค่าที่สามารถรายงานผลได้ (validation range) ค่าความแตกต่างของผลตรวจปัจจุบันกับผลตรวจย้อนหลัง (delta check) analyzer flag จากเครื่องตรวจวิเคราะห์ ความคลาดเคลื่อนของผลการควบคุมคุณภาพ (quality control error; QC error) ค่าวิกฤติ (critical range) และความสัมพันธ์ของรายการตรวจแต่ละรายการทดสอบ (rule violation) ก่อนที่ออกผล ทั้งนี้ ผู้รายงานผลยังมีภาระงานอื่นทำให้ไม่สามารถรายงานผลตรวจได้อย่างต่อเนื่อง จากสถิติย้อนหลังช่วงกันยายน 2560 ถึง กุมภาพันธ์ 2561 พบว่า มีการรายงานผลตรวจทางเคมีคลินิก จำนวน 14,737 ราย (105,865 รายการทดสอบ) มีระยะเวลาการรายงานผลเฉลี่ยอยู่ที่ 40.44 นาที และในสถานการณ์ที่ผู้รับบริการมีจำนวนมาก ทำให้การรายงานผลมีความล่าช้ามากขึ้นกว่าปกติ จากปัญหาดังกล่าว โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี จึงได้พัฒนาระบบ LIS; cobas® Infinity โดยกำหนดเงื่อนไขของการรายงานผลโดยอัตโนมัติให้กับระบบ เพื่อให้ระบบช่วยคัดกรองและรายงานผลแทนเจ้าหน้าที่ (AV system) ตาม algorithms ดังรูปที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย validation range, delta check, critical range, analyzer flag, QC error, repeat และ rule violation ทั้งนี้เงื่อนไขต่าง ๆ อ้างอิงตามมาตรฐานของสถาบันห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และการแพทย์ (clinical and laboratory standards institute; CLSI)<sup>12-15</sup> และประเมินประสิทธิผลของการนำ AV system มาใช้ในการรายงานผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก เพื่อลดระยะเวลาการรายงานผลและภาระงานของเจ้าหน้าที่



รูปที่ 1 Algorithms การรายงานผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกอัตโนมัติ โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี

## วัตถุประสงค์

การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการวิจัยและพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรี เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการเจาะจง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม (MV system) ใช้คำสั่งตรวจในช่วงวันที่ 1 กรกฎาคม 2563 - 31 สิงหาคม 2563 ทั้งหมดจำนวน 4,272 ราย และกลุ่มศึกษา (AV system) ใช้คำสั่งตรวจในช่วงวันที่ 1 กันยายน 2563 - 31 ตุลาคม 2563 ทั้งหมดจำนวน 3,931 ราย กำหนดเงื่อนไขของการรายงานผลโดยอัตโนมัติให้กับระบบ LIS ในกลุ่มศึกษาตาม algorithms ข้างต้น จากนั้นทำการเก็บรวบรวมข้อมูลคำสั่งตรวจและรายการทดสอบทางเคมีคลินิกที่ตรวจด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ cobas c501 จำนวน 23 รายการทดสอบ ดังนี้ albumin (ALB), alkaline phosphatase (ALP), alanine aminotransferase (ALT), aspartate amino transferase (AST), blood Urea Nitrogen (BUN), calcium (Ca), cholesterol (CHOL), chloride (CL), creatinine (CRE), direct Bilirubin (DIBL), glucose (GLU), high density lipoprotein cholesterol (HDL-CHOL), phosphorus (PHOS), potassium (K), lactate dehydrogenase (LDH), low density lipoprotein cholesterol (LDL-CHOL), sodium (Na), magnesium (Mg), total bilirubin (TBIL), bicarbonate ( $\text{HCO}_3^-$ ), triglyceride (TG), total protein (TP), uric acid (URIC) โดยใช้

หลักการตรวจวิเคราะห์ คือ colorimetric assay (ALB ALP Mg และ TP) colorimetric diazo assay (TBIL และ DIBL) enzymatic colorimetric assay (CHOL, CRE, HDL-CHOL, LDL-CHOL, TG และ URIC) enzymatic assay (BUN GLU และ  $\text{HCO}_3^-$ ) indirect ion selective electrode (Na, K และ Cl) molybdate UV (PHOS) photometrical assay (Ca) และ UV assay (AST ALT และ LDH) ช่วงเวลาดังแต่รับเข้าคำสั่งตรวจจากระบบ LIS จนถึงรายงานผล ในโปรแกรม Excel จากนั้นวัดประสิทธิภาพซึ่งประกอบด้วยการเปรียบเทียบระยะเวลาในการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก โดย MV system กับ AV system และ AV passing rate วิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วยโปรแกรม SPSS โดยใช้สถิติอนุมาน independent t-test และ Mann-Whitney U test หาค่า p-value วิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของการเปรียบเทียบระยะเวลาในการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกโดย MV system เทียบกับ AV system และใช้สถิติพรรณนา ร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลของ AV passing rate (ร้อยละของผลตรวจที่ผ่านการรายงานโดยระบบอัตโนมัติต่อผลตรวจที่รายงานผลทั้งหมดใน AV system)

## ผล

จากการศึกษา พบว่า รายการทดสอบของ MV system มีจำนวน 34,280 รายการทดสอบ และ AV system มีจำนวน 29,421 รายการทดสอบ รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนรายการทดสอบทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกของ MV system และ AV system

รายการทดสอบ	จำนวนรายการทดสอบ (ร้อยละ)	
	MV system	AV system
ALB	1608(4.7)	1419(4.8)
ALP	2616(7.6)	2071(7.0)
ALT	2728(8.0)	2217(7.5)
AST	2727(8.0)	2216(7.5)
BUN	3213(9.4)	2978(10.1)
Ca	121(0.4)	124(0.4)
CHOL	1205(3.5)	780(2.7)
CL	1487(4.3)	1584(5.4)
CRE	3572(10.4)	3321(11.3)
DIBL	1563(4.6)	1380(4.7)
GLU	1260(3.7)	832(2.8)
HDL-CHOL	1121(3.3)	742(2.5)
K	1483(4.3)	1580(5.4)
LDH	25(0.1)	19(0.1)
LDL-CHOL	1134(3.3)	751(2.6)
Mg	50(0.1)	62(0.2)
NA	1488(4.3)	1584(5.4)
PHOS	64(0.2)	66(0.2)
TBIL	1565(4.6)	1382(4.7)
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1487(4.3)	1584(5.4)
TP	1567(4.6)	1382(4.7)
TG	1212(3.5)	780(2.7)
URIC	984(2.8)	567(1.9)
<b>Total</b>	<b>34,280(100.00)</b>	<b>29,421(100.00)</b>

การศึกษาระยะเวลาเฉลี่ยในการรายงานผลของรายการทดสอบทางเคมีคลินิกของ MV system เทียบกับ AV system พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value <0.001 ยกเว้น LDH ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระยะเวลาเฉลี่ยการรายงานผลของรายการทดสอบทางเคมีคลินิกของ MV system เทียบกับ AV System

รายการทดสอบ	ระยะเวลา (นาที)								p-value
	MV system (n=34,280)				AV system (n=29,421)				
	Min	Max	Median	IQR	Min	Max	Median	IQR	
ALB	14.32	533.18	40.17	18.12	12.63	111.60	33.27	15.53	<0.001 <sup>a</sup>
ALP	14.32	533.18	42.69	19.08	12.63	138.67	35.82	18.15	<0.001 <sup>a</sup>
ALT	14.32	533.18	42.33	19.07	12.63	129.85	35.72	17.54	<0.001 <sup>a</sup>
AST	14.32	533.18	42.33	19.08	12.63	138.67	36.24	18.25	<0.001 <sup>a</sup>
BUN	12.53	533.18	39.90	18.28	11.63	157.18	31.88	15.99	<0.001 <sup>a</sup>
Ca	19.48	120.43	41.65	17.23	13.23	80.30	33.91	15.89	<0.001 <sup>a</sup>
CHOL	14.83	437.47	45.58	18.73	14.98	127.88	41.67	16.86	<0.001 <sup>a</sup>
CL	8.03	213.70	38.93	18.93	9.88	126.30	30.76	15.28	<0.001 <sup>a</sup>
CRE	12.53	533.18	40.29	18.38	12.03	157.18	33.00	16.62	<0.001 <sup>a</sup>
DIBL	14.32	533.18	40.25	18.38	12.63	138.67	33.81	18.03	<0.001 <sup>a</sup>
GLU	14.83	437.47	45.58	18.63	11.10	98.55	31.05	13.93	<0.001 <sup>a</sup>
HDL-CHOL	14.83	437.47	45.85	18.94	14.98	129.85	41.67	16.63	<0.001 <sup>a</sup>
K	8.03	213.70	38.82	18.92	6.93	133.95	31.27	16.55	<0.001 <sup>a</sup>
LDH	23.82	77.80	mean±SD = 44.08±14.00	19.12	22.10	68.05	mean±SD = 42.16±14.94	27.62	0.663 <sup>b</sup>
LDL-CHOL	14.83	437.47	45.78	19.08	14.98	129.85	41.68	16.93	<0.001 <sup>a</sup>
Mg	17.68	120.43	41.61	21.53	12.00	75.87	28.38	11.86	<0.001 <sup>a</sup>
NA	8.03	213.70	38.93	18.95	9.88	126.30	30.58	15.67	<0.001 <sup>a</sup>
PHOS	16.15	120.43	45.16	22.34	18.03	97.05	34.53	13.36	<0.001 <sup>a</sup>
TBIL	14.32	533.18	40.22	18.37	12.63	138.67	33.06	15.33	<0.001 <sup>a</sup>
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8.03	213.70	38.93	18.93	6.93	111.60	30.67	15.23	<0.001 <sup>a</sup>
TP	14.32	533.18	40.13	18.38	12.63	138.67	33.18	15.07	<0.001 <sup>a</sup>
TG	14.83	437.47	45.63	18.73	14.98	129.85	41.68	16.53	<0.001 <sup>a</sup>
URIC	15.48	437.47	45.34	18.25	14.37	127.88	40.88	17.12	<0.001 <sup>a</sup>

a p-value ของ Mann-Whitney U test, b p-value ของ Independent-samples t-test

การศึกษาเปรียบเทียบระยะเวลาในการรายงานผลของค่า เป็น 39.78 และ 34.48 นาที ตามลำดับ ที่ p-value <0.001 ดัง  
 สั่งตรวจด้วย MV system เทียบกับ AV system พบว่ามีค่ามัธยฐาน แสดงในตารางที่ 3

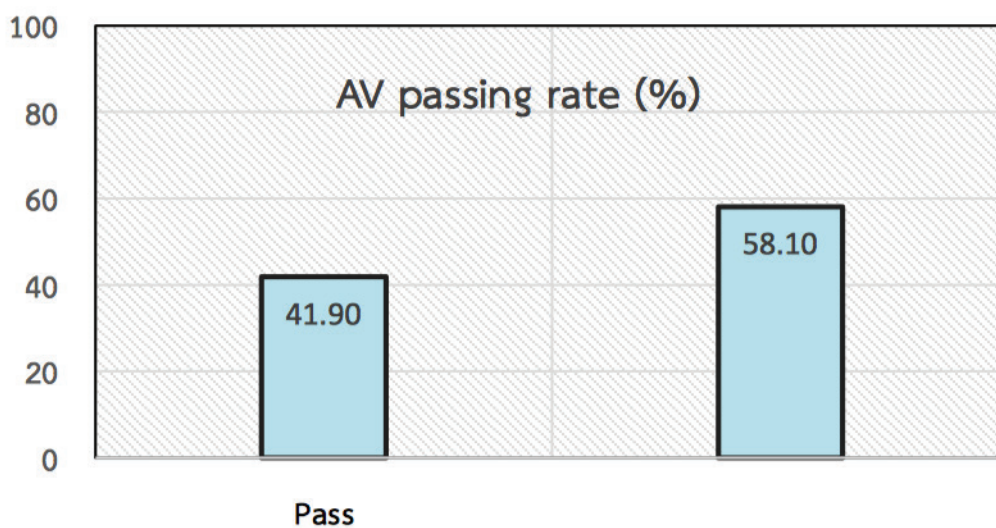
ตารางที่ 3 ระยะเวลาเฉลี่ยในการรายงานผลของค่าสั่งตรวจด้วย MV system เทียบกับ AV system

ระบบรายงานผล	n	median	p-value
MV system	4272	39.78	<0.001 <sup>a</sup>
AV system	3931	34.48	

a p-value ของ Mann-Whitney U, Mv system= Manual verification system, Av system = Autoverification system

การศึกษาอัตราการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก โดยอัตโนมัติ (AV passing rate) ของคำสั่งตรวจ พบว่า AV system

จำนวนทั้งหมด 3,931 ราย มีการรายงานผลอัตโนมัติ จำนวน 1,647 ราย คิดเป็น 41.90% ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 อัตราการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกโดยอัตโนมัติ (AV passing rate) ของคำสั่งตรวจ

การศึกษาอัตราการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก โดยอัตโนมัติ (AV passing rate) ของรายการทดสอบ พบว่า รายการทดสอบส่วนใหญ่มีค่า AV passing rate >70% ยกเว้นรายการ

ทดสอบ LDH และ Mg มีค่า AV passing rate คิดเป็น 68.42% และ 61.29% ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 อัตราการรายงานผลทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกโดยอัตโนมัติ (AV passing rate) ของรายการทดสอบ

รายการ	จำนวนการรายงานผล (n)		Total	AV passing rate (%)
	Pass	No pass		
ALB	1,102	317	1,419	77.66
ALP	1,790	281	2,071	86.43
ALT	1,868	349	2,217	84.26
AST	1,787	429	2,216	80.64
BUN	2,366	612	2,978	79.45
Ca	88	36	124	70.97
CHOL	650	130	780	83.33
CL	1,264	320	1,584	79.80
CRE	2,413	908	3,321	72.66
DIBL	1,127	253	1,380	81.67
GLU	788	44	832	94.71
HDL-CHOL	616	126	742	83.02
K	1,115	465	1,580	70.57
LDH	13	6	19	68.42
LDL-CHOL	598	153	751	79.63
Mg	38	24	62	61.29

รายการ	จำนวนการรายงานผล (n)		Total	AV passing rate (%)
	Pass	No pass		
NA	1,261	323	1,584	79.61
PHOS	53	13	66	80.30
TBIL	1,197	185	1,382	86.61
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1,259	325	1,584	79.48
TG	659	121	780	84.49
TP	1,160	222	1,382	83.94
URIC	505	62	567	89.07

AV passing rate = ร้อยละของผลตรวจที่ผ่านการรายงานโดยระบบอัตโนมัติต่อผลตรวจที่รายงานผลทั้งหมดใน AV system, ALB = albumin, ALP = alkaline phosphatase

## วิจารณ์

จากการศึกษาประสิทธิภาพการรายงานผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกอัตโนมัติ ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 8,203 ราย (63,701 รายการทดสอบ) ประกอบด้วย MV system จำนวน 4,272 ราย (34,280 รายการทดสอบ) และ AV system จำนวน 3,931 ราย (29,421 รายการทดสอบ) พบว่า การนำระบบรายงานผลอัตโนมัติมาใช้ในการดำเนินงาน มีระยะเวลาเฉลี่ยการรายงานผลของคำสั่งตรวจลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาการใช้ AV system รายงานผลการทดสอบทางเคมีคลินิกในผู้ป่วยมะเร็งของ Cuie Yan และคณะ ที่พบว่า มีระยะเวลาการรายงานผลของคำสั่งตรวจลดลง<sup>16</sup> รวมถึงการศึกษาการสร้างและการตรวจสอบระบบ autoverification ในงานเคมีคลินิกของ Mu-Chin Shin และคณะ ที่พบว่า มีระยะเวลาการรายงานผลของคำสั่งตรวจลดลงเช่นกัน<sup>17</sup> 001 patient test results collected to establish the range of the limit check, delta check, and the consistence rule check.

Results: Daily results show the autoverification (AV ในส่วนของรายการทดสอบ พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยในการรายงานผลตรวจด้วย AV system ลดลงเมื่อเทียบกับ MV system อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นรายการทดสอบ LDH ที่มีจำนวนข้อมูลรายการทดสอบน้อย ประกอบกับผลการตรวจวิเคราะห์ของผู้ป่วยมีค่าสูงผิดปกติเป็นส่วนใหญ่ จึงจำเป็นต้องผ่านการตรวจยืนยันและรายงานผลโดยเจ้าหน้าที่

ในการศึกษา AV passing rate ของ AV system พบว่า AV passing rate ของคำสั่งตรวจ คิดเป็น 41.90% ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาการใช้ autovalidation รายงานผลการทดสอบทางเคมีคลินิกของ Vladimira Rimac และคณะ ที่สามารถลดการรายงานผลด้วยเจ้าหน้าที่ลงได้<sup>18</sup> สำหรับรายการทดสอบพบว่า AV passing rate ส่วนใหญ่มีค่า >70% ยกเว้น LDH และ Mg ซึ่งมี AV passing rate คิดเป็น 68.42% และ 61.29% ตามลำดับ และรายการทดสอบ GLU, URIC, TBIL และ ALP มี AV passing rate คิดเป็น 94.71%,

89.07%, 86.61 และ 86.43 % ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษา AV passing rate ของ Mu-Chin Shin และคณะ โดยพบว่า มี AV passing rate ของคำสั่งตรวจและรายการทดสอบ คิดเป็น 80% และ 92% - 95% ตามลำดับ<sup>17</sup> 001 patient test results collected to establish the range of the limit check, delta check, and the consistence rule check.

Results: Daily results show the autoverification (AV ทั้งนี้ AV passing rate ของแต่ละห้องปฏิบัติการอาจมีความแตกต่างกันได้ ขึ้นกับการกำหนดเงื่อนไขของการรายงานผลโดยอัตโนมัติให้กับระบบ LIS ในแต่ละห้องปฏิบัติการและความผิดปกติของผลตรวจของผู้รับบริการ

จากการศึกษา พบว่าการรายงานผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกด้วยระบบอัตโนมัติ ช่วยลดเวลาในการรายงานผลจาก 39.78 นาที เหลือ 34.48 นาที ส่งผลให้งานบริการเคมีคลินิกมีการรายงานผลตรวจได้รวดเร็วขึ้น นอกจากนี้ ระบบยังช่วยคัดกรองและรายงานผลตรวจแทนเจ้าหน้าที่ได้ถึง 41.90%

## สรุป

การพัฒนาาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศทางห้องปฏิบัติการมาช่วยในการรายงานผลตรวจโดยอัตโนมัติของห้องปฏิบัติการเคมีคลินิก โรงพยาบาลมะเร็งลพบุรีนั้น สามารถช่วยลดระยะเวลาการรายงานผลและลดภาระงานของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกได้อย่างดี อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ ไม่ได้จำแนกกลุ่มของผู้รับบริการ เช่น ผู้รับบริการตรวจสุขภาพประจำปี หรือผู้ป่วยผู้ป่วยเคมีบำบัดหรือรังสีรักษา ดังนั้น ในการศึกษาครั้งถัดไปควรมีการจำแนกกลุ่มผู้รับบริการ เพื่อสะท้อนถึงประสิทธิภาพของการรายงานผลตรวจทางห้องปฏิบัติการเคมีคลินิกอัตโนมัติที่ครอบคลุมของแต่ละกลุ่ม รวมถึง การนำไปใช้เป็นแนวทางในการประเมินประสิทธิภาพของการรายงานผลอัตโนมัติทางห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยาคลินิกและภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิกต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

1. Lumkul R, Hematology TS of, Thai Pediatric Oncology Group T (POG). Development of national research network of pediatric malignancies in Thailand Phase I : epidemiology [Internet]. 2004. Available from: <https://kb.hsri.or.th/dspace/handle/11228/1645>
2. Chaiyasingh P, Jeerasitkul U, Wannarit K. Development of a Clinical Tracer Information System for Patients Diagnosed with Major Depressive Disorder in Psychiatric Outpatient Department at Siriraj Hospital. *Siriraj Medical Bulletin*. 2018; 11:167-73.
3. Medical Information and Data Exchange Model in a Web Service Referral System [Internet]. 2020. Available from: <http://www.dspace.spu.ac.th/bitstream/123456789/5157/1/1.Cov.pdf>
4. Phornsrimet P, Saileut K. Improvement of the Efficiency of Reimbursement in the Drug Related Groups' System. *Journal of Health Science*. 2017; 25:865-71.
5. Charuruks N. Laboratory information system: Part I. Its role and importance in this era. *Chula Med J*. 2000; 44:229-42.
6. Grams RR, Pastor EL. New Concepts in the Design of a Clinical Laboratory Information System (LIS). *Am J Clin Pathol*. 1976; 65:662-74.
7. Zhao Y, Yang L, Zheng G, Cai Y. Building and evaluating the autoverification of coagulation items in the laboratory information system. *clin lab*. 2014; 60:143-50.
8. Charuruks N. Laboratory information system: Part II. LIS in Thailand. *Chula Med J*. 2000; 44:319-37.
9. Medical technologist Develop a THD application to link health databases for people to evaluate their own blood test results. [Internet]. 2020. Available from: <https://www.amtt.org/content/view/359>
10. Bhalkar DMS, Hajirnis DK, Bhadre DR. DETECTION AND LEARNING FROM CLINICAL LABORATORY ERRORS: A PERFORMANCE IMPROVEMENT METHODOLOGY. *Global Journal For Research Analysis* [Internet]. 2019; 8. Available from: <http://worldwide-journals.co.in/index.php/gjra/article/view/4233>
11. Lenicek Krleza J, Honovic L, Vlastic Tanaskovic J, Podolar S, Rimac V, Jokic A. Post-analytical laboratory work: national recommendations from the Working Group for Post-analytics on behalf of the Croatian Society of Medical Biochemistry and Laboratory Medicine. *Biochem Med (Zagreb)* [Internet]. 2019; 29:020502.
12. Neeley W, Clinical and Laboratory Standards Institute. Autoverification of clinical laboratory test results: approved guideline. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2006.
13. Duca DJ. Autoverification in a Laboratory Information System. *Lab Med*. 2002; 33:21-5.
14. Feitosa MS, Bucker DH, Santos SME, Vasconcellos LS. Implementation of criteria for automatic release of clinical chemistry test results in a laboratory at an academic public hospital. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial* [Internet]. 2016. Available from: <http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/1676-2444.20160026>
15. Randell EW, Yenice S, Khine Wamono AA, Orth M. Autoverification of test results in the core clinical laboratory. *Clinical Biochemistry*. 2019;73:11-25.
16. Yan C, Zhang Y, Li J, Gao J, Cui C, Zhang C, et al. Establishing and validating of an laboratory information system-based auto-verification system for biochemical test results in cancer patients. *J Clin Lab Anal*. 2019; 33.
17. Shih M-C, Chang H-M, Tien NN, Hsiao C-T, Peng C-T. Building and Validating an Autoverification System in the Clinical Chemistry Laboratory. In 2011.
18. Rimac V, Lopic I, Kules K, Rogic D, Miler M. Implementation of the Autovalidation Algorithm for Clinical Chemistry Testing in the Laboratory Information System. *Lab Med*. 2018; 5:284-291