

ผลของการเรียนการสอนผ่านเว็บแอปพลิเคชันในวิชาโลหิตวิทยา

เรื่องการนับแยกชนิดเซลล์เม็ดเลือด

Effects of Web Application Based Learning on Hematology Subjects: Blood Cell Differentiation

ดวงมณี แสนมัน^{*}, ธนสาร ศิริรัตน์, ประไพ เหมหอม, ภาวดี ช่วยเจริญ,

รัตติกร แก้วเขียว, ณัฐนรี ซอหะซัน

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

*Email : dsanmun@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเพิ่มทักษะของนักศึกษาในการจำแนกเซลล์เม็ดเลือด (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (3) เพื่อประเมินเจตคติและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนบนเว็บแอปพลิเคชันในรายวิชาโลหิตวิทยา โดยการจัดทำเป็นเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งบทเรียนประกอบด้วย 3 ส่วน คือ เนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ โดยแบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ตามความยากง่าย เมื่ออัปโหลดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ขึ้นไปในเว็บไซต์แล้วจึงนำชุดการสอนนี้มาทดสอบการใช้งานในกลุ่มนักศึกษาชั้นปีที่ 3 คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 50 ราย พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าแตกต่างจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.000$) เมื่อประเมินเจตคติและความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยแบบสอบถามที่เป็นเชิงปริมาณจากมาตรการประมาณค่า 5 ระดับ พบว่ามีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ระดับมาก (3.83) แสดงว่าชุดการสอนนี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้ง่าย และมีความสำคัญต่อการนำไปใช้พัฒนาการศึกษาวิชาโลหิตวิทยาต่อไป

คำสำคัญ : เว็บแอปพลิเคชัน เซลล์เม็ดเลือด สื่อการสอน

Abstract

The purposes of this research are to (1) create a set of learning activities for undergraduate students to enhance the skills of blood cell identification (2) study learning achievement through network and (3) assess attitude and satisfaction of learners in hematology subjects using a web application. The lesson consists of 3 parts: content, exercise and the test. The test is divided into 2 levels according to the difficulty. After uploading the set of learning activity on the website, the instructional media was tested using 50 samples of third year students, at the Faculty of Medical Technology, Huachiew Chalermprakiet University. It was found that the mean score of the posttest was significantly different from the pretest score ($p < 0.05$). The attitudes and satisfactions of the students were assessed by using a quantitative questionnaire from 5 levels. The mean of satisfaction score was at the high level (3.83). It showed that the instruction of learning activities

helped students to have easy access to learning resource. It is important to use the teaching and learning model in hematology subjects for further development in education.

Keywords : Web application, Blood cell, Instructional media

บทนำ

เทคโนโลยีการเรียนการสอนผ่านเว็บ (web-based learning) คือหนึ่งในรูปแบบของนวัตกรรมทางการศึกษาที่ผู้สอนต้องอาศัยเว็บไซต์เพื่อสร้างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ เนื่องจากสภาพการณ์ทางการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 ได้แปรเปลี่ยนค่อนข้างเร็วภายใต้กระแสแห่งยุคดิจิทัล 4.0 ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่เน้นการบรรยายหน้าชั้นเรียนจึงอาจไม่เพียงพอให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ได้เต็มที่ แนวคิดเรื่อง ห้องเรียนกลับทาง (flipped classroom) จึงได้รับความสนใจจากผู้สอนในการนำมาใช้เพื่อเสริมการเรียนรู้มากขึ้นเรื่อย ๆ (สุรศักดิ์ ปาเฮ, 2556) เพื่อเปลี่ยนบทบาทจากครูไปเป็นผู้อำนวย (facilitator) จึงจำเป็นต้องกลับทางห้องเรียน (วิจารณ์ พานิช, 2556) เนื่องจากเด็กยุคดิจิทัล หรือ generation Z ซึ่งเป็นกลุ่มที่ไม่ชอบการรอคอย มักคิดเร็วทำเร็ว และชอบทำหลายสิ่งพร้อม ๆ กัน การนำไอซีทีมาประยุกต์ใช้กับเด็กกลุ่มนี้เป็นการเปลี่ยนการจัดการห้องเรียนเพื่อแก้ปัญหาเด็กที่แอบเล่นสมาร์ตโฟนระหว่างเรียน เด็กบางรายมีกิจกรรมส่วนตัวมากทำให้บางครั้งขาดเรียน บางคนเรียนรู้ได้ไม่ทันเพื่อนในกลุ่ม การที่ผู้สอนจัดอุปกรณ์เสริมด้านไอซีทีให้กับผู้เรียนที่ไม่สามารถเข้าชั้นเรียนในเวลาปกติได้ จะช่วยให้ผู้เรียนมีเวลาเตรียมตัว ทบทวนบทเรียนได้เข้าไปซ้ำมาหลายรอบ และมีพัฒนาการทางการเรียนได้เท่าทันเพื่อนร่วมชั้น นอกจากนี้ยังนำไปสู่การเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้แบบพัฒนาจากภายในตนมีมิติด้านการเป็นผู้ดำเนินการเปลี่ยนแปลง (transformative learning)

เนื่องจากวิชาบังคับตามหลักสูตรเทคนิคการแพทย์ประจำปี พ.ศ. 2560 ได้กำหนดมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาเทคนิคการแพทย์ไว้ทั้งด้านสมรรถนะวิชาชีพและคุณสมบัติของบัณฑิตที่พึงประสงค์ โดยสถาบันผู้ผลิตนักเทคนิคการแพทย์ต้องสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติให้ครอบคลุมในสาขาต่าง ๆ ตามขอบเขตหน้าที่ของวิชาชีพดังต่อไปนี้ วิทยาศาสตร์การบริการโลหิต โลหิตวิทยา จุลทรรศนศาสตร์คลินิก เคมีคลินิก ภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิก จุลชีววิทยาคลินิก ประวัติวิทยา พิษวิทยา นิติวิทยาศาสตร์ ชีววิทยาระดับโมเลกุล และ/หรือสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (สภาเทคนิคการแพทย์, 2560) ทั้งนี้สาขาวิชาโลหิตวิทยาในหลักสูตรการเรียนการสอนของคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ได้กำหนดให้เป็นวิชาชีพบังคับสำหรับการจัดการเรียนการสอน จำนวน 8 หน่วยกิต โดยวิชาโลหิตวิทยา 2 ซึ่งมีเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับการตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อวินิจฉัยโรคโลหิตจาง ธาลัสซีเมีย มะเร็งเม็ดเลือดขาว และการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาเนื่องจากโรคอื่น ๆ นั้น พบว่าในส่วนภาคปฏิบัติ หัวข้อเรื่อง การนับแยกชนิดเซลล์เม็ดเลือดยังมีการวัดและประเมินผลการเรียนได้อย่างจำกัด เนื่องจากจำนวนนักศึกษามีมากแต่อุปกรณ์หรือกล่องตั้งเซลล์สาธิตยังไม่เพียงพอต่อการฝึกทักษะจำแนกชนิดของเซลล์เม็ดเลือด (blood cell differentiation) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความสะดวกจากการทบทวนดูสเมียร์เลือด ผู้สอนจึงนำรูปภาพเซลล์เม็ดเลือดมาปรับใช้กับสื่อไอซีทีซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนประสบการณ์นอกห้องเรียน โดยมีครูผู้สอนคอยชี้แนะแก่ผู้เรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในสื่อเว็บไซต์ โดยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. พัฒนาชุดการสอนเรื่องการนับแยกชนิดเซลล์เม็ดเลือดผ่านเว็บแอปพลิเคชัน (web application) โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้หนึ่งชุดที่ประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ชั้นปีที่ 3 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา โลหิตวิทยา 2
3. เพื่อศึกษาเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อเทคโนโลยีมัลติมีเดียและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแอปพลิเคชัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา MT 3243 โลหิตวิทยา 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 120 คน
- 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ได้มาจากการคัดเลือกแบบเจาะจง จำนวน 50 คน คิดเป็นจำนวนครึ่งหนึ่งของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชานี้ (นักศึกษากลุ่มนี้มีผลการเรียนใกล้เคียงกันที่อยู่ในระดับปานกลาง) ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 3 คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา MT 3243 โลหิตวิทยา 2 และเรียนภาคปฏิบัติการในหัวข้อ เรื่อง การจำแนกชนิดเซลล์เม็ดเลือดจากสเมียร์เลือดของ peripheral blood และ bone marrow

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 2.1 เนื้อหาที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนครั้งนี้ได้อัพโหลดขึ้นไว้บน web hosting และเปิดระบบให้นักศึกษาเข้ามาใช้ฝึกทักษะเป็นระยะเวลาประมาณ 1 สัปดาห์
- 2.2 แบบสอบถามที่ใช้ประกอบด้วยส่วนของผู้เชี่ยวชาญและส่วนของผู้เรียน ส่วนแบบประเมินเจตคติและความพึงพอใจซึ่งสร้างไว้ใน google forms เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert, 1932; บุญชม ศรีสะอาด, 2545) มีเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50	หมายถึง น้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50	หมายถึง น้อย
ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50	หมายถึง ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50	หมายถึง มาก
ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00	หมายถึง มากที่สุด

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 3.1 เกณฑ์การประเมินจากแบบสอบถามที่เป็นเชิงปริมาณ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation; S.D.)
- 3.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของชุดการสอนจากกลุ่มตัวอย่าง (one group) ใช้สถิติ paired t-test

ผลการวิจัย

1. การประเมินความเที่ยงและความเป็นปรนัยของชุดการสอน

คุณภาพของบทเรียนผ่านแอปพลิเคชันที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญของคณะวิชาเทคนิคการแพทย์ ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์กลุ่มวิชาจุลทรรศน์ศาสตร์คลินิก 2 ท่าน และอาจารย์กลุ่มวิชาเคมีคลินิก 1 ท่าน ผลจากการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาต่อจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชาโลหิตวิทยาพบว่า ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.73 (ตารางที่ 1) แสดงว่าภาพรวมของบทเรียนมีความเหมาะสมของเนื้อหา แบบฝึกหัด และคำถามอยู่ในระดับมาก อย่างไรก็ตามมี 1 รายการที่ประเมินได้คะแนนน้อยกว่า 0.5 ซึ่งได้แก่ ข้อคำถามเรื่อง การโยงความสัมพันธ์ทางคลินิกกับความผิดปกติของเม็ดเลือด เนื่องจากแบบฝึกหัดและแบบทดสอบที่สร้างขึ้นยังไม่ครอบคลุมในส่วนของเซลล์เม็ดเลือดผิดปกติที่พบในโรคต่าง ๆ สำหรับความชัดเจนของแบบทดสอบซึ่งมีการประเมินอยู่จำนวน 4 ข้อนั้น ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญพบว่าได้คะแนนความแจ่มชัดของข้อคำถามอยู่ในระดับปานกลาง - มาก (ตารางที่ 2)

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

จากตารางที่ 3 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบของนักศึกษาหลังเรียนผ่านเว็บไซต์โดยใช้สมาร์ตโฟนมีค่าแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.000$) โดยพบว่าแบบทดสอบ level 1 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียนเล็กน้อย ส่วนแบบทดสอบ level 2 นั้น พบว่าเป็นไปตามที่คาดการณ์ คือคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนได้ค่ามากกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อาจเป็นไปได้ว่าแบบทดสอบแต่ละชุดมีจำนวนข้อสอบน้อยเกินไปและความยาก - ง่ายของแบบทดสอบในแต่ละข้อที่จัดให้ระบบของแอปพลิเคชันสร้างออกมาเป็นแบบสุ่มนั้นอาจตอบสนองต่อผู้เรียนในแต่ละคนได้ไม่เท่ากัน

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหาในบทเรียน เรื่อง การนับแยก

ชนิดเซลล์เม็ดเลือด เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ให้ค่าเป็น 1 เมื่อเห็นว่าชุดการสอนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา

ให้ค่าเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าชุดการสอนมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา

ให้ค่าเป็น -1 เมื่อเห็นว่าชุดการสอนไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา

จุดประสงค์การเรียนรู้	บทเรียน/ แบบฝึกหัด / แบบทดสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			
		ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	IOC
1. บอกองค์ประกอบและลำดับการเจริญเติบโตของเซลล์เม็ดเลือดได้	1. บทเรียนเกี่ยวกับ hemopoiesis	1	1	0	0.67
2. บอกความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาของเซลล์เม็ดเลือดในภาวะปกติได้	2. บทเรียนเกี่ยวกับ erythrocytic series, leukocytic series, thrombocytic series	1	1	1	1.00
3. จำแนกรูปร่างเซลล์เม็ดเลือดที่พบในภาวะผิดปกติและโรคต่าง ๆ ได้	3. บทเรียน และแบบฝึกหัด (exercise)	0	1	1	0.67

4. โยงความสัมพันธ์ทางคลินิกกับความผิดปกติของเม็ดเลือดได้	4. แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ (test)	0	1	0	0.33
5. จำแนกและจดจำเซลล์เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือดได้แม่นยำมากขึ้น	5. เนื้อหาจากบทเรียนแบบฝึกหัด และแบบทดสอบทั้งหมด	1	1	1	1.00
ระดับความสอดคล้องเฉลี่ย			0.73		

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านความเป็นปรนัยของแบบทดสอบ เรื่อง การนับแยกชนิดเซลล์เม็ดเลือด เพื่อหาค่าความแจ่มชัดของข้อความของบทเรียน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

แจ่มชัดมาก หมายถึง แบบทดสอบของชุดการสอนมีความชัดเจนมากในความหมายของข้อความ
 แจ่มชัดปานกลาง หมายถึง แบบทดสอบของชุดการสอนค่อนข้างชัดเจนในความหมายของข้อความ
 แจ่มชัดน้อย หมายถึง แบบทดสอบของชุดการสอนไม่ชัดเจนในความหมายของข้อความ

รายการประเมิน	คะแนนความแจ่มชัดจากผู้เชี่ยวชาญ		
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3
1. แบบทดสอบสร้างคำถามได้ชัดเจนและเข้าใจง่ายต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก
2. แบบทดสอบมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ไม่ซับซ้อน ตรงไปตรงมา และเป็นไปในทิศทางเดียวกัน	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก
3. ผู้เรียนทราบระดับความสามารถของตนเองทันที จากการดูผลคะแนนที่ได้บนหน้าจอหลังฝึกปฏิบัติ	มาก	มาก	มาก
4. เนื้อหาของบทเรียนในแต่ละระดับมีความยืดหยุ่นและสามารถนำไปใช้ทดสอบกับผู้เรียนได้ในหลายกลุ่ม เช่น นักศึกษาสายวิทยาศาสตร์สุขภาพ	มาก	มาก	ปานกลาง

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

เมื่อผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองผ่านชุดการสอนในชั่วโมงปฏิบัติการแล้ว ผู้สอนจึงนำแบบประเมินออนไลน์ซึ่งมีเกณฑ์วัดความพึงพอใจ 5 ระดับ ให้นักศึกษาประเมินเจตคติของตนเองที่มีต่อบทเรียน การวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจจากกลุ่มผู้เรียนทั้งสิ้น 50 คน ได้คะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 3.83 (ตารางที่ 4) จากรายการประเมิน 12 ข้อ พบว่าข้อที่ได้คะแนนสูงสุด คือ ข้อที่ 11 ผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้นหลังศึกษาผ่านบทเรียน (4.02) และพบว่าข้อที่ 8 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบใช้งานสะดวกไม่ติดขัด ได้คะแนนต่ำที่สุด (2.84) แสดงว่าบทเรียนชุดนี้ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจต่อวิชานี้มากขึ้นในระดับมาก แต่แอปพลิเคชันที่นำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบอาจยังไม่สนับสนุนการเรียนการสอนผ่านระบบปฏิบัติการบนสมาร์ตโฟนมากนัก นอกจากนี้ผู้สอนยังได้รับข้อเสนอแนะจากผู้เรียนเกี่ยวกับความคิดเห็นด้านต่าง ๆ ที่มีต่อบทเรียน ซึ่งสรุปเจตคติในภาพรวมได้ว่า การที่

นักศึกษาได้ฝึกฝนทักษะความรู้ผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นเป็นเรื่องที่ไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อนแต่อย่างใด เนื่องจากผู้เรียน ทุกคนมีสมาร์ตโฟนที่รองรับแอปพลิเคชันได้เท่าเทียมกัน แต่ระบบปฏิบัติการที่ผู้สอนพัฒนาขึ้นมา ต้องมีการ อัปเดตข้อมูลอย่างสม่ำเสมอและควรมีระบบ sever ที่รองรับผู้เรียนได้คราวละมาก ๆ อนึ่งที่ผู้เรียนอยากให้มีเพิ่มเติมคือ personal window ที่สามารถติดต่อโดยตรงระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพื่อเป็นการแก้ปัญหาหรือข้อสงสัยให้กับผู้เรียนได้แม้ว่าอยู่นอกช่วงเวลาทำการ

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแบบออคัยเว็บแอปพลิเคชันระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

จำนวนผู้เรียน (50 คน)	ค่าคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (mean±S.D.)		t-test	Sig. (p-value)
	ก่อนเรียน (ร้อยละ)	หลังเรียน (ร้อยละ)		
	Test level 1 คะแนนเต็ม 15	10.94 ± 2.27 (72.93)		
Test level 2 คะแนนเต็ม 15	11.96 ± 1.37 (79.73)	12.00 ± 1.41 (80.00)	10.80	= 0.000

หมายเหตุ จากการเปิดตารางที่ระดับนัยสำคัญ (α) เท่ากับ .05 ที่ df เท่ากับ 49 พบว่าค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า ค่า t ในตาราง หมายความว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4 ผลการประเมินจากแบบสอบถามเพื่อวัดเจตคติและความพึงพอใจของผู้เรียน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean ± SD)
1. บทเรียนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้	3.98 ± 0.77
2. บทเรียนมีคำชี้แจงคู่มือการใช้งานเข้าใจง่ายและชัดเจน	3.56 ± 0.88
3. บทเรียนมีรูปแบบของเกมน่าสนใจ สนุก และมีประโยชน์	3.72 ± 1.05
4. บทเรียนมีเนื้อหาเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	3.96 ± 0.88
5. กิจกรรมมีการจัดลำดับตามความยากง่าย มีความเหมาะสม	3.64 ± 1.06
6. ออกแบบบทเรียนมีความยืดหยุ่นสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล	3.46 ± 1.09
7. บทเรียนมีกราฟฟิก ภาพประกอบ และข้อความสวยงาม	3.42 ± 1.20
8. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบใช้งานสะดวกไม่ติดขัด	2.84 ± 1.20
9. ผู้เรียนทราบผลความก้าวหน้าในการเรียนสม่ำเสมอ	3.52 ± 1.01
10. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกปฏิบัติและได้ตอบบทเรียนได้บ่อย ๆ	3.64 ± 0.92

11. ผู้เรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้นหลังศึกษาผ่านบทเรียน	4.02 ± 0.68
12. บทเรียนนี้มีความเหมาะสมในการนำไปเผยแพร่เพื่อการเรียนรู้	3.68 ± 0.96
ค่าเฉลี่ยรวม	3.83 ± 0.86

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การใช้ไอซีทีและมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน เพื่อให้เหมาะกับสภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนรุ่นใหม่ที่มีความสนใจในสังคมออนไลน์และใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างแพร่หลาย ดังนั้นกลยุทธ์ที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องมีได้แก่อุปกรณ์สื่อสาร เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และสมาร์ตโฟน เพื่อนำมาใช้ในการเพิ่มการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนหรือผู้เรียนด้วยตนเองในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะมีแอปพลิเคชันที่หลากหลายที่สามารถทำให้อรรถภาพการเรียนน่าสนใจมากขึ้น เช่น มีห้องให้แสดงความคิดเห็น มีแบบสำรวจ และแบบทดสอบที่มีการประมวลผลทันทีทำให้ทราบคำตอบทันที และผู้เรียนประเมินระดับความรู้ของตนเองได้อย่างสม่ำเสมอ

การวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนภาคปฏิบัติการภายใต้คำชี้แนะของผู้สอน จึงทำให้เกิดการเรียนรู้แบบรู้จริง (mastery learning) ดังคำกล่าวที่ว่า หลักการของการเรียนแบบรู้จริง คือ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามศักยภาพของแต่ละคน (สุพัตรา อุตมั่ง, 2558; วิจารณ์ พานิช, 2556)

แม้ว่าการจัดการเรียนการสอนด้วยระบบไอซีทีเกิดประโยชน์กับผู้เรียนได้มาก แต่การจัดกระบวนการให้เกิดผลลัพธ์อย่างเต็มที่ผู้สอนต้องมีระบบการจัดการเพื่อติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้การเพิ่มช่องทางให้ผู้เรียนสามารถเผยแพร่ความรู้ หรือติดต่อกับกลุ่มห้องเรียนออนไลน์จากแหล่งอื่น ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนทัศนคติก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญต่อการกระตุ้นให้เกิดการแสวงหาความรู้ที่ไม่มีที่สิ้นสุด

โดยสรุปการศึกษานี้พบว่าบทเรียนผ่านเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การนับแยกชนิดเซลล์เม็ดเลือด ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาวิชาโลหิตวิทยา สำหรับนักศึกษาคณะเทคนิคการแพทย์ ชั้นปีที่ 3 ได้ผลดังนี้

1. เมื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินชุดการสอน ปรากฏว่ามีความเที่ยงของเนื้อหาอยู่ในระดับที่เหมาะสมซึ่งได้ค่าความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 และพบว่าแบบทดสอบของแบบเรียนนี้มีความเป็นปรนัยอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก แสดงว่าบทเรียนหัวข้อนี้ค่อนข้างมีประสิทธิภาพ สามารถให้คะแนนได้เที่ยงตรงและน่าเชื่อถืออยู่ในระดับหนึ่ง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาต่อการฝึกทักษะการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน พบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนทั้งสองระดับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.25 ± 2.48 และคะแนนทดสอบก่อนเรียนทั้งสองระดับมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.45 ± 1.82 ซึ่งแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยอาจมีสาเหตุจากความแปรปรวนของคะแนนที่พบค่อนข้างสูงในแบบทดสอบ จำนวนข้อสอบค่อนข้างน้อย และเนื้อหาของแบบทดสอบยังไม่ครอบคลุมต่อการวัดและประเมินผลทางด้านภาคปฏิบัติการในครั้งนี้

3. ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมหลังจากนักศึกษาได้ทำกิจกรรมการเรียนการสอนในช่วงโมดปฏิบัติการ อยู่ในระดับอยู่ในระดับมาก (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.83) แสดงว่าบทเรียนนี้มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการนำชุดการสอนนี้ไปใช้กับนักศึกษาสองกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีสอนผ่านเว็บไซต์กับวิธีการสอนปกติเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้

2. การศึกษาครั้งนี้เป็นการทดสอบชุดการสอนแบบเดี่ยว จากการสังเกตพบว่าผู้เรียนบางรายมีความกังวลกับผลการทดสอบที่อาจไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้ เพื่อเป็นการสร้างบรรยากาศที่เป็นกันเองและลดความตึงเครียด การพัฒนาสื่อการสอนในครั้งต่อไปอาจจัดให้มีการเรียนแบบกลุ่มย่อยเพื่อปล่อยให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันและสามารถซักถามผู้สอนผ่านหน้า comments ของเว็บไซต์ได้โดยไม่มีผลต่อการสอบไปปกติของนักเรียน

3. ควรมีการนำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในภาคสนามจริงเพื่อหาประสิทธิผลของบทเรียนต่อไป

4. เพื่อให้เกิดทักษะเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพแห่งองค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ควรมีการจัดองค์ประกอบในด้านต่าง ๆ ให้พร้อมซึ่งได้แก่ การปรับเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมหรือบรรยากาศทางการเรียน การจัดความพร้อมด้านเทคโนโลยีหรืออุปกรณ์สื่อสาร การกำหนดเนื้อหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์และมีเนื้อหาเหมาะสม และการบูรณาการการเรียนการสอนร่วมกับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับวัฒนธรรมการเรียนรู้แนวใหม่

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

เอกสารอ้างอิง

1. บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.
2. วิจารย์ พานิช. (2556). *ครูเพื่อศิษย์สร้างห้องเรียนกลับทาง*. กรุงเทพฯ: เอส.อาร์.พรีนติ้ง แมสโปรดักส์.
3. สภาเทคนิคการแพทย์. (2560). *มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาเทคนิคการแพทย์ (มคอ.๑)* สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2561, จากเว็บไซต์: http://www.mtc.or.th/file_news/file1_79.pdf
4. สุพัตรา อุตมั่ง. (2558). แนวคิดห้องเรียนกลับด้าน : ภาพฝันที่เป็นจริงในวิชาภาษาไทย. *วารสารวิชาการ คณะศึกษาศาสตร์*, 16(1), 51-58.
5. สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). *ห้องเรียนกลับทาง : ห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21* สืบค้นเมื่อ 3 มกราคม 2561, จากเว็บไซต์: <http://phd.mbuisc.ac.th/academic/flipped%20classroom2.pdf>
6. Likert, R. A. (1932). Technique for the Measurement of Attitude. *Archives Psychological*, 3(1), 42-48.