



การจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้วิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน และทักษะในศตวรรษที่ 21

Participatory Learning Management for Development of Immunology Learning Outcomes and 21st Century Skills

ศราวุฑ์ สุทธิรัตน์*, ทวีพร พันธุ์พานิชย์, อีสสิริยา เอี่ยมสุวรรณ

คณะเทคโนโลยีการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ สมุทรปราการ 10540

Sarawut Suttirut*, Taweeporn Phunpanich, Issariya leamsuwan

Faculty of Medical Technology, Huachiew Chalermprakiet University, Samutprakarn 10540

*Email : sarawutsutti@gmail.com

บทคัดย่อ

วิทยาภูมิคุ้มกันวิทยามีเนื้อหาที่ซับซ้อนทำให้เข้าใจได้ยาก จึงส่งเสริมการเรียนรู้โดยให้นักศึกษามีส่วนร่วมผ่านการทำกิจกรรมที่หลากหลายในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 โดยนำการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาภูมิคุ้มกันให้นักศึกษาเทคนิคการแพทย์ชั้นปีที่ 3 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 140 คน ที่ผ่านการวิเคราะห์ผู้เรียนในด้านรูปแบบการเรียนรู้แล้ว พบว่าส่วนใหญ่เป็นแบบมีส่วนร่วมและแบบร่วมมือ โดยให้นักศึกษาวางแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องกระบวนการสร้างภูมิคุ้มกันด้านสารน้ำผ่านการเล่นละคร ซึ่งทำให้นักศึกษาได้พัฒนาผลการเรียนรู้ทั้งห้าด้าน รวมถึงทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 เมื่อประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมนี้ พบว่ามีระดับความพึงพอใจมาก ส่วนผลการประเมินความรู้จากคะแนนสอบของเนื้อหาดังกล่าว พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าสองปีก่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตามการเรียนรู้จากการฟังบรรยายยังคงมีความสำคัญเพื่อสื่อสารความรู้ในเชิงโมเลกุล ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมนี้ช่วยเสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ พัฒนาผลการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ และเติมเต็มทักษะด้านอื่นแก่นักศึกษาเพื่อการเรียนรู้และใช้ชีวิตอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในศตวรรษที่ 21

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทักษะในศตวรรษที่ 21 วิทยาภูมิคุ้มกัน

Abstract

Due to the complexity of an immunology course, various learning activities were involved in immunology class for promoting learning capability. Participatory learning management was implemented for development of learning outcome and 21st century skills in an immunology class of 140 third year medical technology students at Huachiew Chalermprakiet University. Students were analyzed for individual learning styles and most students were found to be participant and collaborative style learners. Students then designed a learning management plan for the humoral



immune responses topic through dramatization to enhance the development of learning outcomes of all five domains of 21st century skills. By evaluating students' satisfaction, most students were satisfied with participatory learning. Compared with the past two years, assessment of students' knowledge of humoral immune responses showed significantly higher learning achievement after using participatory learning management ($p < 0.05$). However lecture-based learning is still necessary for communicating conceptual knowledge. The participatory learning process could enhance desired personal characteristics, learning outcomes development and fulfill other sets of skills for effective and efficient learning and living in the 21st century.

Keywords : Participatory learning, Immunology, 21st century skills

บทนำ

จากแนวทางการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แม้ว่าจะประสบความสำเร็จในหลาย ๆ ด้าน แต่ยังมีปัญหาที่พบทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ยังต่ำอยู่ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิทยากร เชียงกูร⁽¹⁾ ที่ได้ศึกษาสภาวะการศึกษาไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ 2550-2551 พบว่า ภาพรวมของการศึกษายังมีปัญหาทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ จนนำไปสู่การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองตามมา (พ.ศ. 2552-2561)

กรอบแนวทางในการปฏิรูปการศึกษาประการแรก คือ การพัฒนาคุณภาพคนไทยยุคใหม่ ซึ่งนอกเหนือจากความรู้แล้ว ยังต้องเตรียมเด็กไทยให้พร้อมกับการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยต้องพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ทั้งการสื่อสาร (communication) การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และแก้ไขปัญหา (critical thinking and problem solving) ความคิดสร้างสรรค์ (creativity) การทำงานร่วมกับผู้อื่น การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (collaboration teamwork and leadership) รวมถึงการมีคุณธรรม มีเมตตา กรุณา มีระเบียบวินัยซึ่งเป็นคุณลักษณะพื้นฐานสำคัญของทักษะทั้งหมด และเป็นคุณลักษณะที่เด็กไทยจำเป็นต้องมี⁽²⁾ นำไปสู่การวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะเหล่านี้ โดยต้องผนวกลงไปในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกระดับ รวมถึงในระดับอุดมศึกษา ซึ่งเป็น “ปลายทาง” ของผู้เรียนที่จะสำเร็จการศึกษาและออกไปประกอบอาชีพต่อไปในอนาคต

การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (participatory learning) นับเป็นหนึ่งในกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็นการเรียนรู้ที่มีความเชื่อว่าเป็นการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาในด้านความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการเรียนรู้ในลักษณะนี้เป็นการดึงประสบการณ์ ศักยภาพของผู้เรียนออกมาใช้อย่างเต็มที่ โดยหลักการสำคัญของการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมคือ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่อาศัยประสบการณ์เดิมของผู้เรียน การเรียน คือ กิจกรรมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ท้าทายอย่างต่อเนื่อง เป็นการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียน (active learning) และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน⁽³⁻⁴⁾

สำหรับการเรียนการสอนในวิชาชีพเทคนิคการแพทย์ ของคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ซึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีบทบาทในทางการแพทย์และสาธารณสุข ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรโดยนำแนว



ทางการปฏิรูปการศึกษามาใช้และสอดแทรกลงในรายวิชาต่าง ๆ รวมถึงวิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน ซึ่งเป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตรของสาขาเทคนิคการแพทย์

วิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน เป็นวิชาที่สอนเนื้อหาเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆ ของระบบภูมิคุ้มกันซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้ในการจัดการกับสิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ ที่เข้ามาในร่างกาย โดยเฉพาะวิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน 1 ซึ่งนักศึกษาต้องเรียนรู้องค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบภูมิคุ้มกัน รวมถึงการทำงานที่เชื่อมประสานกันทั้งระบบ ซึ่งวิชานี้มีจำนวน 3 หน่วยกิต ประกอบด้วยภาคบรรยาย 2 หน่วยกิต และภาคปฏิบัติ 1 หน่วยกิต มีจำนวนทั้งสิ้น 15 คาบ โดยครั้งแรกของภาคการศึกษาเป็นการเรียนเกี่ยวกับกระบวนการสร้างภูมิคุ้มกันด้านสารน้ำ (humoral immune response ; HIR) ซึ่งมีกลไกที่ค่อนข้างซับซ้อน ต้องอาศัยจินตนาการในการนึกภาพปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายในร่างกาย ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจ⁽⁵⁾ ถึงแม้ในปัจจุบันมีสื่อมัลติมีเดีย (multimedia) จำนวนมากที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ แต่การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมต่าง ๆ จะทำให้เกิดความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ทั้งยังสามารถพัฒนา soft skills ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ได้อีกด้วย คณาจารย์ผู้สอนวิชานี้ จึงได้นำกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ มาใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาวิชาและพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ได้แก่ การใช้กิจกรรมโต้วาที/ยอวาทิ การใช้โมเดลรูปแบบจำลอง การใช้บทบาทช่วยจำ การใช้สมุดบันทึก ฯลฯ⁽⁶⁻⁸⁾ รวมถึงการนำการแสดงละคร (dramatization) มาใช้ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะใช้ช่วงในคาบปฏิบัติการ จำนวน 1 คาบ ในช่วงเวลาหลังจากการเรียนรู้เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อเป็นการทบทวนความรู้ ความเข้าใจ และพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้และทักษะด้านต่างๆ ตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้วิชาวิทยาภูมิคุ้มกันผ่านการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมและทักษะในศตวรรษที่ 21
2. เพื่อศึกษาสัมฤทธิ์ผลของการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิเคราะห์ผู้เรียน จากแนวทางการส่งเสริมคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ซึ่งได้กำหนดกรอบการพัฒนาอาจารย์มืออาชีพ (Professional Standards Framework) โดยในองค์ประกอบด้านองค์ความรู้ กำหนดให้ผู้สอนต้องมีความรู้ในศาสตร์การสอนและการเรียนรู้โดยต้องมีการวิเคราะห์ผู้เรียนก่อน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมแก่ผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับมาตราที่ 24 ใน พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติที่เน้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน⁽⁹⁾ สำหรับวิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน 1 ทำการวิเคราะห์ผู้เรียนโดยประเมินความรู้และทักษะการปฏิบัติจากผลการเรียนวิชาบังคับก่อน (pre-requisite) คือ วิชาจุลชีววิทยาทั่วไป นำมาจำแนกผู้เรียน ส่วนรูปแบบการเรียนรู้วิเคราะห์โดยใช้แบบประเมินตามกรอบแนวคิดทฤษฎีรูปแบบการเรียนรู้ของ Grasha และ Riechmann⁽¹⁰⁾ ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์หรือการตอบสนองของผู้เรียนโดยแบ่งรูปแบบการเรียนรู้ออกเป็น 6 แบบ เพื่อให้ผู้สอนสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน



จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ดังกล่าวมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน 1 โดยมอบหมายงานตั้งแต่ต้นภาคการศึกษา ซึ่งมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนในรายวิชานี้จำนวน 140 คน ทำการประเมินในสามด้านต่อไปนี้ ได้แก่

1. ทักษะ ความพึงพอใจ และกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นก่อนและหลัง โดยใช้แบบประเมินที่ออกแบบขึ้นให้นักศึกษาทำออนไลน์
2. ความรู้ก่อนทำกิจกรรม โดยใช้แบบทดสอบที่ทำคู่ขนานกับข้อสอบกลางภาค
3. ความรู้หลังทำกิจกรรม จากผลสอบกลางภาค

กิจกรรมการแสดงละครในหัวข้อภูมิคุ้มกันด้านสารน้ำ นักศึกษาครึ่งหนึ่งจากแต่ละกลุ่มเรียนปฏิบัติการซึ่งมีสามกลุ่ม เป็นผู้นำเสนอสาระเกี่ยวกับภูมิคุ้มกันด้านสารน้ำผ่านการแสดงละคร ในขณะที่อีกครึ่งหนึ่งเป็นผู้ชม และสลับบทบาทกันในกิจกรรมการนำเสนอสาระเกี่ยวกับภูมิคุ้มกันด้านเซลล์ในช่วงปลายภาคการศึกษา ทั้งสามกลุ่มวางแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน ได้ข้อสรุปเป็นการแสดงละครในเนื้อหาเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันที่ต่อเนื่องกัน โดยแต่ละกลุ่มคิดพลอตเรื่องขึ้นเองให้สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้ โดยกลุ่มที่ 1 รับผิดชอบเนื้อหาเกี่ยวกับขั้นตอนตั้งแต่สิ่งแปลกปลอมเข้ามาในร่างกาย แล้วเกิดกระบวนการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันด้านสารน้ำ ตามมาด้วยกลุ่มที่ 2 และ 3 รับผิดชอบเนื้อหาเกี่ยวกับระบบคอมพลีเมนต์ (complement) classical pathway และ alternative pathway ตามลำดับ เพื่อนำเสนอกระบวนการทำลายสิ่งแปลกปลอมต่อจากการนำเสนอของกลุ่มแรก

ในแต่ละกลุ่มมีการแบ่งงานกันเองตามความถนัดและความสนใจ แต่ทุกคนต้องมีหน้าที่ความรับผิดชอบร่วมกัน ผู้ที่ชอบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมหรือร่วมมือและชอบแสดงออก รับบทเป็นนักแสดง ผู้ที่ชอบทำงานเพียงลำพัง รับหน้าที่จัดการข้อมูลแล้วนำมาเขียนบท ผู้ที่มีความสามารถในการประนีประนอม เลือกทำหน้าที่เป็นทีมกำกับ การแสดง ในขณะที่ผู้ถนัดทางเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่ตัดต่อ อยู่เบื้องหลัง หรือควบคุมระบบ ในขณะที่กลุ่มที่ถนัดทางศิลปะ ทำหน้าที่ตกแต่งเวที เตรียมสถานที่ เป็นต้น ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมาจากความต้องการให้เกิดการเรียนรู้อย่างเพลิดเพลิน ตามแนวคิดของชัยอนันต์ สมุทวณิช⁽¹¹⁾ รวมถึงการเกิดการเรียนรู้ที่สนุกสนานและมีประสิทธิภาพ⁽¹²⁾ จากแนวคิดในเรื่อง การศึกษาเชิงหรรษา (edutainment) ซึ่งในปัจจุบันได้มีผู้นำแนวคิดดังกล่าวมาใช้ในด้านนิเทศศาสตร์⁽¹³⁾ ส่วนในด้านการศึกษานั้นมีงานวิจัยของเทียมยศ ปะสาวะโน⁽¹⁴⁾ พบว่าเป็นรูปแบบที่เน้นให้ผู้เรียนได้ทั้งความสนุกสนาน และรับความรู้ควบคู่กันไปจากการผสมผสานสื่อการสอนที่หลากหลาย เช่น ภาพยนตร์ ดนตรี เกม หรือซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ รูปแบบการเรียนดังกล่าวช่วยสร้างความดึงดูดใจและสร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลาย ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเคร่งเครียดเกินไป เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและกับผู้สอน ซึ่งเอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้แบบที่เน้นบทบาทผู้สอนในฐานะผู้ให้ความรู้เพียงอย่างเดียว และสำหรับในการศึกษานี้ได้นำมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาชีพเทคนิคการแพทย์

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ให้ผู้เรียนเพื่อนำมาออกแบบการจัดการเรียนรู้ จากจำนวนนักศึกษาที่สอบผ่านวิชาจุลชีววิทยาทั่วไป ซึ่งเป็นวิชา pre-requisite จำนวน 125 คน ลงเรียนวิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน 1 ในภาคการศึกษาที่ 1/2561 จำนวน 122 คน และนักศึกษาที่รีเกรด (regrade) จำนวน 18 คน รวมทั้งหมด 140 คน ดังแสดงในตารางที่ 1



ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผู้เรียนและการออกแบบการจัดการเรียนรู้

หัวข้อ	ผลการวิเคราะห์ผู้เรียน	การออกแบบการจัดการเรียนรู้
ความรู้ ปฏิบัติ	นักศึกษาที่สอบผ่านวิชาจุลชีววิทยาทั่วไป ซึ่งเป็นวิชา pre-requisite จำนวน 125 คน ลงเรียนวิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน 1 เพียง 122 คน จำแนกออกเป็น 3 กลุ่มตามผลการเรียน คือ 1. กลุ่มเรียนดี (A, B+ และ B) 74 คน 2. กลุ่มเรียนปานกลาง (C+ และ C) 32 คน 3. กลุ่มเรียนอ่อน (D+ และ D) 16 คน รวมกับนักศึกษา regrade อีก 18 คน รวมเป็น 140 คน	จัดการเรียนการสอนแบบบรรยายร่วมกัน โดยมีการทบทวนเนื้อหาท่อน เพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่กลุ่มเรียนอ่อน ในภาคปฏิบัติ มีการประเมินความรู้ผู้เรียนท้ายคาบด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น สอบย่อย การประเมินตนเอง การบันทึกในสมุดบันทึกภูมิคุ้มกัน เพื่อการเปิดโอกาสให้ซักถามและให้ข้อมูลป้อนกลับในด้านเนื้อหาวิชาและวิธีการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการขอคำปรึกษาด้านต่าง ๆ มีการประกาศผลประเมินความรู้ย่อยแบบไม่ระบุชื่อแต่จัดลำดับและบอกค่าเฉลี่ยเพื่อให้ นักศึกษา รู้ว่าต้องปรับปรุงวิธีการเรียน เพื่อพัฒนาผลการเรียนอย่างไร
รูปแบบ การ เรียนรู้	จากการให้นักศึกษาทำแบบวิเคราะห์ผู้เรียน สรุปได้ว่ามีรูปแบบการเรียนรู้ดังนี้ 1. แบบมีส่วนร่วม (ร้อยละ 57.4) ผู้เรียนแบบนี้ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ชอบเข้าห้องเรียน ต้องการเนื้อหาจากครู ชอบการบรรยายแบบให้ผู้เรียนร่วมอภิปราย มีความรับผิดชอบในการเรียน ให้ความร่วมมือและมีส่วนร่วมกับผู้อื่นในการทำในสิ่งที่ตกลงไว้ร่วมกัน มีความรู้สึกว่าการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุด แต่จะมีส่วนร่วมน้อยมาก ถ้าหากกิจกรรมนั้นเป็นกิจกรรมนอกหลักสูตร 2. แบบร่วมมือ (ร้อยละ 14.8) เป็นผู้ที่มีความรู้สึกที่สามารถเรียนรู้ได้ดีมากที่สุด ด้วยการร่วมกันแสดงความคิดเห็น และร่วมกันใช้ความสามารถที่ทุกคนมีอยู่ ชอบทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยมีความเห็นว่าห้องเรียนเป็นที่เหมาะสมกับการพบปะมีปฏิสัมพันธ์ไปพร้อม ๆ กับการเรียนรู้ในวิชา 3. แบบพึ่งพา (ร้อยละ 13) เป็นผู้ที่ไม่ค่อยกระตือรือร้นในการเรียน จะเรียนรู้เฉพาะที่กำหนดไว้ให้เรียนเท่านั้น มองว่าครูและเพื่อนเป็นแหล่งของความรู้และเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือ ต้องการที่จะรับคำสั่งหรือบอกให้ทำ	จากการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษา ที่ส่วนใหญ่เป็นแบบมีส่วนร่วม แบบร่วมมือและแบบพึ่งพา จึงได้นำมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยเน้นการจัดกิจกรรมที่ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้และทำงานร่วมกันเป็นคู่หรือกลุ่มเพื่อให้เกิดความร่วมมือ และสามารถพึ่งพากันได้ โดยมีการแจ้งเป้าหมายของกิจกรรมอย่างชัดเจนว่าช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาเรื่องใด พัฒนาการเรียนรู้ด้านใด อย่างไร มีการสร้างข้อตกลงต่าง ๆ เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน และส่งเสริมให้นักศึกษาได้มีปฏิสัมพันธ์กับอาจารย์และเพื่อนอย่างสม่ำเสมอไปกับการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ผ่านกิจกรรมดังต่อไปนี้ 1. ภูมิคุ้มกันบันทึก นักศึกษาจับคู่ ร่วมกันบันทึก ซักถามหรือแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา รูปแบบการจัดการเรียนการสอน รวมถึงปรึกษาปัญหาต่าง ๆ ส่งทุกสัปดาห์ อาจารย์อ่านและให้ข้อมูลป้อนกลับ 2. การแสดงละครเกี่ยวกับองค์ประกอบในระบบภูมิคุ้มกัน นักศึกษาร่วมกันออกแบบการจัดการเรียนรู้ผ่านการแสดงละครในหัวข้อ HMI, CMI และ complement โดยเน้นย้ำว่า ทุกคนมีหน้าที่รับผิดชอบอย่างชัดเจนตามความถนัดหรือความต้องการ ซึ่งใช้เวลาในการทำกิจกรรม 1 คาบปฏิบัติการ 3. Who am I ? นักศึกษาจับคู่คิดคำใบ้อย่างน้อย 5 ประโยคให้มีคำตอบเป็นส่วนประกอบในระบบภูมิคุ้มกัน แล้วนำมาทายเพื่อน ๆ หน้าที่ ใช้เวลาในการทำกิจกรรม ตลอดคาบการศึกษา 4. ขาดฉันทาแล้วจะรู้สึก นักศึกษาร่วมกันอภิปรายว่า ถ้าส่วนประกอบใด ๆ ในระบบภูมิคุ้มกันขาดหายไปแล้วจะเกิดอะไรขึ้นได้บ้าง ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 1 คาบปฏิบัติการ



ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ผู้เรียนและการออกแบบการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

หัวข้อ	ผลการวิเคราะห์ผู้เรียน	การออกแบบการจัดการเรียนรู้
	อีกร้อยละ 14.8 ประกอบด้วยแบบหลีกเลี่ยงร้อยละ 2.6 แบบอิสระ ร้อยละ 0.9 ไม่พบแบบแข่งขัน ที่เหลือเป็นแบบผสม 2 หรือ 3 แบบ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ใน 3 แบบดังกล่าวข้างต้น แบบหลีกเลี่ยง จะมีพฤติกรรมไม่สนใจเรียนในเนื้อหาวิชาในชั้นเรียน ไม่มีส่วนร่วมกับเพื่อนและครู มักหลีกเลี่ยงการทำกิจกรรม ไม่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนหรือบางครั้งอาจสนใจเกินขอบเขต ไม่ชอบการสอบแต่ชอบประเมินตนเอง แบบอิสระ ตั้งใจเรียน ชอบคิดเอง ชอบทำงานคนเดียวมากกว่า แต่รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น เลือกเรียนรู้แต่สิ่งที่ตนเองคิดว่าสำคัญเท่านั้น เชื่อมมั่นในความ สามารถเรียนรู้ของตนเอง ชอบที่จะได้ออกแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง	5. Jigsaw นักศึกษาเป็นกลุ่มระดมสมองต่อ jigsaw ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเทคนิคทางภูมิคุ้มกันในหลอดทดลอง (Ag-Ab reaction) เพื่อตอบโจทย์ที่อาจารย์กำหนด ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 1 คาบปฏิบัติการ 6. เรียนรู้ร่วมกันแก้ปัญหาโจทย์การคำนวณการเจือจางน้ำเหลือง นักศึกษาระดมสมองคำนวณการเจือจางน้ำเหลืองตามโจทย์ที่กำหนด และช่วยเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจตรงกันภายใต้การดูแลของอาจารย์ ให้นักศึกษาประเมินตนเองในการฝึกปฏิบัติการทำ agglutination ใน microtiter plate ตามเกณฑ์การให้คะแนนแบบ rubrics เพื่อส่งเสริม assessment as learning และจับคู่สลับกันประเมินและวิจารณ์ ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 1 คาบปฏิบัติการ โดยทุกกิจกรรมมีการสะท้อนข้อมูลให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนนำไปปรับปรุงต่อไป สำหรับนักศึกษาที่เป็นแบบหลีกเลี่ยง ซึ่งไม่ชอบให้อาจารย์ให้ความสนใจและไม่ชอบการชี้ถูกผิดโดยตรง ได้นำกระบวนการกลุ่มมาใช้โดยให้เพื่อนช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ ส่วนอาจารย์ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักศึกษาประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองและสอบถามเพื่อแนะนำวิธีการปรับปรุง ส่วนแบบอิสระ ซึ่งชอบห้องเรียนที่เป็น student - centered อยู่แล้ว อาจารย์ทำหน้าที่ป้อนคำถามเพื่อให้ได้คิดเพิ่มเติม หรือให้ช่วยออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้หรือให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ แก่อาจารย์

การประเมินความรู้ก่อนทำกิจกรรม ภายหลังการเรียนเนื้อหาภูมิคุ้มกันด้านสารน้ำจากการฟังบรรยาย ได้ทำการประเมินความรู้โดยใช้ข้อสอบจำนวน 88 ข้อ ใช้เกณฑ์ตัดสินที่ร้อยละ 60 พบว่ามีนักศึกษาที่ได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 60 จำนวน 46 คนจาก 140 คนคิดเป็นร้อยละ 32.6

การแสดงละครของนักศึกษา กิจกรรมดังกล่าวจัดขึ้นร่วมกันทั้งสามกลุ่ม เพื่อให้นักศึกษาได้เห็นการทำงานของเพื่อนแต่ละกลุ่ม ที่ได้สร้างสรรค์งานของตนเองออกมาอย่างอิสระ ซึ่งนักศึกษาต้องวางแผนเตรียมการทำงานร่วมกัน ก่อนวันนำเสนอ สามารถสรุปได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 นำเสนอโดยได้แรงบันดาลใจจากละครโทรทัศน์เรื่องอังกอร์ ผ่านกระบวนการที่แอนติเจน (antigen) หรือโอร ในบทบาทสมมติ ได้เข้ามาบุกรุกทำร้ายครอบครัวของอังกอร์ และตัวละครเอกได้พัฒนาตัวเองด้วยความช่วยเหลือจากหลายฝ่ายเพื่อต่อสู้กับโอรร้าย โดยการแบ่งตัวและเปลี่ยนรูปร่าง (proliferation และ differentiation) จนสร้างแอนติบอดี (antibody) ออกมา เพื่อจับแอนติเจนอย่างจำเพาะ และกำจัดแอนติเจนผ่านสองกระบวนการได้แก่ การจับกินโดย phagocyte ผ่านกระบวนการ opsonization และการกำจัดแอนติเจนโดยการ fix complement โดยถ่ายทอดในบริบทของละครเรื่องดังกล่าว ก่อนส่งต่อให้อีกสองกลุ่มต่อไปในเรื่องกระบวนการทำงานของระบบคอมพลีเมนต์ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับภูมิคุ้มกันด้านสารน้ำผ่านการแสดงละครเรื่องอภัยภูธร

กลุ่มที่ 2 นำเสนอกระบวนการทำงานของคอมพลิเมนต์ใน classical pathway ผ่านละครดราม่า (drama) “บ้านทรายทอง” โดยเริ่มจากพจมานเดินทางเข้าไปอยู่ในบ้านทรายทองที่มีหม่อมพรรณรายและลูกๆ คอยกลั่นแกล้ง โดยการวางยาพิษ (การได้รับแอนติเจน) จากนั้นได้ถ่ายทอดกระบวนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันที่เกิดขึ้นในร่างกายของตัวละครที่ได้รับแอนติเจนเข้าไป โดยอาศัยการทำงานของระบบคอมพลิเมนต์จนสามารถทำลายแอนติเจนในร่างกายของพจมานได้สำเร็จ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับ classical pathway ของคอมพลิเมนต์ผ่านการแสดงละครเรื่องบ้านทรายทอง

กลุ่มที่ 3 นำเสนอกระบวนการทำงานของคอมพลิเมนต์ใน alternative pathway ผ่านละครพีเรียด (period) “บุพเพสันนิวาส” โดย “พอลคอน” ที่เป็นตัวร้ายในเรื่องรับบทเป็นแอนติเจนที่มีลักษณะพิเศษ เข้ามาหาเรื่อง “หมื่นสุนทรเทวา” หรือ C3 และกระตุ้นให้กลายเป็น C3b เข้าสู่วงจรของการสร้าง C3 convertase โดยมี “การะเกด” หรือ B factor และองค์ประกอบอื่น ๆ ในระบบภูมิคุ้มกันเข้ามาร่วมในปฏิกิริยานี้ จนนำไปสู่ผลลัพธ์สุดท้ายคือการทำลายแอนติเจนเช่นเดียวกับ classical pathway ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 นำเสนอเนื้อหาเรื่อง alternative pathway ของคอมพลิเมนต์ผ่านการแสดงละครเรื่องบุพเพสันนิวาส

ในระหว่างการแสดงละคร อาจารย์ในกลุ่มวิชาเป็นผู้ประเมินกิจกรรมในเรื่องความมีวินัย การรักษาเวลา การทำงานเป็นทีม ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอ รวมถึงความถูกต้องของเนื้อหา โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ rubrics ที่ออกแบบขึ้นและได้แจ้งให้นักศึกษาทราบล่วงหน้าก่อนการทำกิจกรรมประมาณสองสัปดาห์ เพื่อให้รับรู้วิธีการประเมินของอาจารย์โดยปราศจากข้อสงสัย และเมื่อการนำเสนอเสร็จสิ้นลงทั้งสามกลุ่ม อาจารย์ซักถามทีมงานทั้งหมด และสรุปสาระสำคัญอีกครั้ง รวมถึงให้ข้อมูลป้อนกลับในทุกด้าน แล้วให้นักศึกษาได้ประเมินผลของการทำกิจกรรมดังกล่าวโดยใช้เกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ สรุปผลการประเมินได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินกิจกรรมจากนักศึกษา

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย
1. นักศึกษามีส่วนร่วมในการออกแบบและดำเนินการกิจกรรมการเรียนรู้	4.1
2. กิจกรรมนี้สำเร็จได้ด้วยดีจากความร่วมมือของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม	4.6
3. ความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนรู้แบบนี้	4.4
4. กิจกรรมนี้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น และได้พัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ	4.2
5. อาจารย์มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ เพื่อให้นักศึกษาได้นำไปปรับปรุง ทั้งเนื้อหาวิชาและการทำงานร่วมกัน	4.2

ผลการประเมินความรู้หลังการทำกิจกรรมจากคะแนนสอบกลางภาค

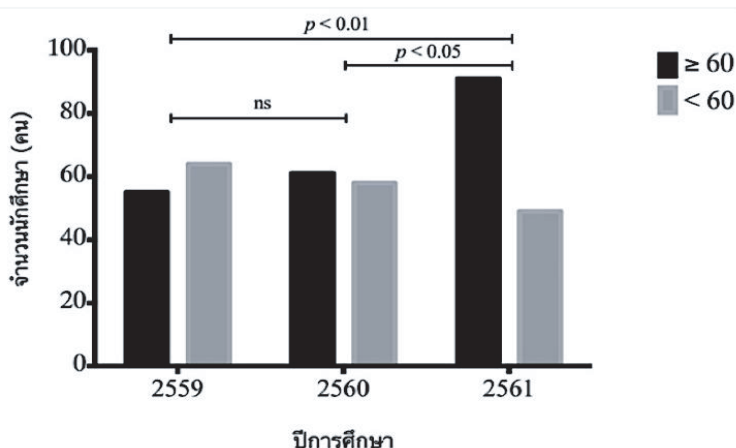
คะแนนสอบกลางภาคของนักศึกษาจากคะแนนเต็ม 30 คะแนนแสดงผลเปรียบเทียบกับสองปีการศึกษาที่ผ่านมาโดยใช้ข้อสอบอัตนัยร่วมกับข้อสอบปรนัย เพื่อประเมินทักษะการเขียนอธิบายตามความเข้าใจ แสดงดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลการสอบกลางภาค 3 ปีการศึกษาในรายวิชาวิทยาภูมิคุ้มกัน 1

คะแนน	ปีการศึกษา		
	2559	2560	2561
จำนวนนักศึกษา (คน)	119	119	140
คะแนนสูงสุด	25.5	25.6	25.1
คะแนนต่ำสุด	9.8	9.1	7.8
ค่าเฉลี่ย (Mean)	18.4	17	17.1
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	4.0	3.9	3.5
ร้อยละของนักศึกษาที่สอบผ่านเกิน ร้อยละ 60	55/119	61/119	91/140
	ร้อยละ 46.2	ร้อยละ 51.2	ร้อยละ 65.0

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างร้อยละของนักศึกษาที่สอบผ่านเกินร้อยละ 60 จากปีการศึกษา 2561 กับปีการศึกษา 2560 และ 2559 พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 เปรียบเทียบจำนวนนักศึกษาใน 3 ปีการศึกษาที่ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 60

สรุปและอภิปรายผล

จากกรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุทธศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ โดยการสร้างรูปแบบและแนวปฏิบัติในการเสริมสร้างประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ซึ่งสิ่งที่ผู้เรียนทุกคนจำเป็นต้องเรียนรู้คือ 3R ได้แก่ reading (อ่านออก), (W)riting (เขียนได้), (A)rithmetics (คิดเลขเป็น) และ 7C⁽²⁾ ได้แก่ critical thinking & problem solving (ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา); creativity & innovation (ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม); cross-cultural understanding (ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์); collaboration, teamwork & leadership (ทักษะด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ); communications, information & media literacy (ทักษะด้านการสื่อสารสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ); computing & ICT literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและ

การสื่อสาร) และ career & learning skills (ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้) ซึ่งนับเป็นแนวคิดใหม่ที่เป็น การปรับ กระบวนทัศน์ครั้งสำคัญของระบบการศึกษาไทยจากยุคอดีต พบว่ามีงานวิจัยหลายชิ้นที่พยายามนำกิจกรรมในด้าน ต่างๆ เช่นการบูรณาการไอซีที มาผนวกเข้ากับเนื้อหาสาระ หรือการนำกิจกรรมที่หลากหลายที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และได้ลงมือปฏิบัติเองในทุกขั้นตอน ทั้งนี้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ รวมถึงสมรรถนะสำคัญทั้ง ห้าด้านและทักษะในศตวรรษที่ 21 นอกเหนือจากการมุ่งที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านเนื้อหาสาระเพียงอย่างเดียว ตลอดจนมีการประเมินผลที่ครอบคลุมทั้งการรู้เนื้อหาและการมีสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ด้วยวิธีการจัดการ การเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนรู้และมีความคงทนในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น⁽¹⁾

สำหรับกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้จัดขึ้นนั้น พบว่านักศึกษามีความสนุกสนานและเกิดการเรียนรู้ในการทำงาน ร่วมกันเป็นทีม ซึ่งมีประโยชน์ในการจัดการการทำงาน เรียนรู้บทบาทของผู้นำและผู้ตาม รวมถึงการจัดการความ ขัดแย้ง โดยการเรียนรู้ร่วมกันและการมอบหมายบทบาทของสมาชิกแต่ละคน ทั้งผู้เป็นหัวหน้าทีม คนเขียนบท นักแสดง ฝ่ายแสงเสียง หรือแม้แต่ผู้ชม ที่ต่างต้องทำงานประสานร่วมกัน เพื่อให้ภารกิจทั้งหมดเสร็จลงอย่าง สมบูรณ์ จากผลการประเมินความพึงพอใจและการสะท้อนกลับของนักศึกษา พบว่า อยู่ในระดับดี ถึง ดีมาก (มากกว่า 4.0) ซึ่งกิจกรรมนี้จัดขึ้นให้เหมาะสมและสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ผู้เรียน โดยเฉพาะในด้านรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งจากหนังสือการบริหารจัดการในห้องเรียน ของสันติ บุญภิรมย์ ได้กล่าวถึง งานวิจัยของ สมพร สุทัศนีย์ ที่ศึกษาการ ปรับพฤติกรรมในชั้นเรียน ซึ่งเป็นทั้งพฤติกรรมรายบุคคลและรายกลุ่ม เพื่อเป็นการส่งเสริมบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ ตลอดระยะเวลาการสอนในรายวิชานั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนมีความสุขกับการเรียนในชั้นเรียนและตลอดห้วง เวลาของการเรียนการสอน⁽¹⁵⁾ นอกจากนี้ในงานวิจัยของอาจารย์ ใจเที่ยง ในหนังสือเล่มเดียวกัน ก็ได้เสนอแนวคิดเรื่อง การจัดบรรยากาศในชั้นเรียนเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในเชิงบวก⁽¹⁵⁾ ซึ่งผู้สอนเองได้เลือกใช้ห้องเรียนรวมสำหรับการ จัดกิจกรรมในครั้งนี้ โดยรวมนักศึกษาทั้งสามกลุ่ม เพื่อให้แต่ละกลุ่มได้เห็นกระบวนการทำงาน และการเชื่อมต่อ เนื้อหาของวิชานี้ให้เป็นไปตามลำดับ และสรุปในตอนท้าย เพื่อทำความเข้าใจร่วมกันก่อนสิ้นสุดกิจกรรม ซึ่ง กระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ ไพฑูรย์ สีนลารัตน์⁽¹⁶⁾ ที่เสนอว่าการศึกษาไทยในยุค 4.0 จำเป็นต้อง เน้นที่การคิดสร้างสรรค์ แล้วแปรความคิดนั้นเป็นผลผลิตออกมา โดยผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ และเมื่อมีผลผลิต (product) แล้ว ผู้เรียนต้องมีความคิดรับผิดชอบ ซึ่งครอบคลุมในส่วนของ คุณธรรม จริยธรรม พร้อมกันไป จึงจะเป็น การศึกษาเชิงผลิตภาพและสร้างสรรค์ขึ้น

ในส่วนของกระบวนการเรียนรู้เนื้อหาวิชา เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนของปีก่อน ๆ โดยใช้ระดับคะแนนที่ มากกว่าร้อยละ 60 เป็นเกณฑ์ตัดสิน พบว่านักศึกษาทั้งหมดมีระดับคะแนนเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อ เปรียบเทียบกับสองปีที่ผ่านมา (ปีการศึกษา 2559 และ 2560)

อย่างไรก็ตาม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นเพียงส่วนหนึ่งที่ช่วยพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของ นักศึกษารวมถึงทักษะในด้านต่าง ๆ แต่การเรียนการสอนในชั้นเรียนนั้นยังคงมีความจำเป็นสำหรับการศึกษาใน ระดับอุดมศึกษา ในขณะที่กิจกรรมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนี้เป็นส่วนสำคัญในการส่งเสริม เติบโต และพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนยุคใหม่ เพื่อก้าวเข้าสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างเต็ม ภาควิชา ก่อตั้งและสง่างาม



ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการเชื่อมโยงเนื้อหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบภูมิคุ้มกัน เช่น ภูมิคุ้มกันด้านเซลล์ เพื่อให้ให้นักศึกษาได้เรียนรู้เนื้อหาที่ครอบคลุมผ่านการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบเดียวกัน
2. ควรมีการกระตุ้นให้นักศึกษาออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในรูปแบบอื่น นอกเหนือจากการแสดงละคร ในปีการศึกษาต่อไป เนื่องจากพบว่าการจัดการเรียนรู้เช่นนี้ช่วยส่งเสริมสัมฤทธิ์ผลของการเรียนรู้มากกว่าเรียนในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. การพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียนยุคใหม่ เพื่อรองรับการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง ด้วยการบูรณาการไอซีทีในการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงการ. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค; 2555.
2. สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สพฐ. แนวทางจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 19 พย 2561]. เข้าถึงได้จาก: https://webs.rmutl.ac.th/assets/upload/files/2016/09/20160908101755_51855.pdf
3. กรมสุขภาพจิต. คู่มือฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: วงศ์กลมโปรดักชั่น; 2544.
4. สถาบันส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน. การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. เชียงใหม่: เชียงใหม่ปีเอสการพิมพ์; 2544.
5. Suttirat S, Phunpanich T, Horata N. Lesson learned from immunology teaching using learning from activity “Who am I in the immune system?”. J Med Tech Assoc Thailand. 2014;42(1):4852-61.
6. Suttirat S, Phunpanich T. Evaluation of role play in complement topic, basic immunology subject for Medical Technology students, HCU. J Med Tech Assoc Thailand. 2004;32(1):594-604.
7. Suttirat S, Phunpanich T. The activity to support basic immunology learning: student-centered learning model, HCU. J of Science and Tech. 2004;7(14):27-32.
8. Suttirat S, Phunpanich T, Horata N. The development of learning method in immunology using sarcastic debate. J Med Tech Assoc Thailand. 2012;40(3):4311-20.
9. กรมสามัญศึกษากระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และการวิเคราะห์สาระสำคัญ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว; 89. 2542.
10. Grasha A, Reichman S. Workshop handout on learning styles. Ohio: Faculty Resource, University of Cincinnati; 1975.
11. ชัยอนันต์ สมุทวณิช. เพลิน-plearn (เล่นเรียน) เพลิน. กรุงเทพมหานคร: พีเพรส; 2541.



12. Buckingham D, Scanlon M. Education, entertainment, and learning in the home. Buckingham/Philadelphia: Open University; 2003.
13. นพวรรณ ต่อแสงศรี. การบูรณาการสารคดีละครและสาระบันเทิงของบริษัททีวีบูรพาจำกัดสู่สื่อสิ่งพิมพ์. [วิทยานิพนธ์]. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2553.
14. เทียมยศ ปะสาวะโน. เอดูเทนเมนต์: การศึกษาแนวใหม่ที่เน้นความบันเทิง. วารสารวไลยลงกรณ์ปริทัศน์ 2556;3(2):159-67.
15. สันติ บุญภิรมย์. การบริหารจัดการในห้องเรียน. กรุงเทพมหานคร: ทริปเพิ้ลเอ็ดดูเคชั่น; 2558.
16. ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. การศึกษา 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2559.