

ประสิทธิผลของการเรียนด้วยสื่อการสอนอัจฉริยะแบบส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง  
ในนักศึกษาสาขาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

The Effectiveness of Smart Educational Media Creator for  
Supporting Higher Order Thinking Skill of Medical Students at  
Suranaree University of Technology

สรารวุธ สุขสุพิลา<sup>1\*</sup> ชาลีนี มินขุนทด<sup>2</sup> พันทิพา อมรฤทธิ<sup>3</sup> และสุทธิณี ศรีสวัสดิ์<sup>3</sup>  
Sarawut Suksuphew<sup>1\*</sup>, Chalinee Minkuntod<sup>2</sup>, Phantipa Amornrit<sup>3</sup> and Sutthinee Srisawat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาอายุรศาสตร์ สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
เลขที่ 111 อาคารเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษา อ.มหาวิทยาลัย ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000

<sup>2</sup>สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

<sup>3</sup>ศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ABSTRACT

Smart Educational Media Creator (SEMC) is an intelligent teaching tool promoting high order thinking skills in science and technology fields. It is a one type of instructional media emphasizing on critical thinking skill in order to support a self-learning experience. The objective of this research is to study the effectiveness of SEMC used in Nervous system III course in medical students at Suranaree University of Technology. The results demonstrated that the sample group (79 medical students in sophomore year aging 18-20 years old and representing males in majority, 54.43%) showed an average grade prior taking individual classes mostly at 2.50-3.00; and the average score of the entire class after taking individual classes from Cornell critical thinking test (level Z) showed an increased number but not at statistically significant difference of 0.05. However, a further analysis of average grade in grouping students according to their grades revealed that students in specific groups of 2.50-3.00 and 3.00-3.50 grade showed higher score with a statistically significant difference of 0.05. These two groups represent a majority (70.89%) of sample group. The samples' opinions on content of the media, duration per a lesson, additional knowledge acquired from class, freedom in choosing class options, promptness of computer equipment, and convenience in using the system were at high level. This instructional media, SEMC, benefits to learners in supporting their thinking skill and responding to student-centered learning method which, in turn, promotes learning habit and eventually a self-learning education.

ARTICLE INFO

Article history:

Received 6 August 2015

Received in revised form

16 November 2015

Accepted 17 November 2015

Available online

25 December 2016

Keywords:

High order thinking  
medical students  
instructional media  
effectiveness

\* ผู้เขียนที่ให้การติดต่อ +668 9427 1761, +66 4422 3920  
Email address: ssarawut@sut.ac.th

## บทคัดย่อ

สื่อการสอนอัจฉริยะแบบส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Smart Educational Media Creator: SEMC) เป็นสื่อการสอนแบบหนึ่งที่มีมุ่งเน้นทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการเรียนด้วยสื่อการสอน SEMC ในรายวิชาระบบประสาท 3 ของนักศึกษาสาขาแพทยศาสตร์ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาสาขาแพทยศาสตร์ชั้นปีที่ 2 จำนวน 79 คนส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 54.43) อายุระหว่าง 18-20 ปี มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมก่อนเรียนรายวิชาพบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2.50-3.00 คะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิจารณ์ญาณที่วัดโดยใช้แบบวัดของ Cornell critical thinking test (level Z) ทั้งชั้นเรียนพบว่าหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนแต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่เมื่อทำการวิเคราะห์แยกตามผลการเรียนเฉลี่ยสะสมพบว่ากลุ่มนักศึกษาที่มีผลการเรียนในระดับช่วง 2.50-3.00 และ 3.00-3.50 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นกลุ่มนักศึกษาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 70.89) ระดับความคิดเห็นของนักศึกษาในด้านปริมาณเนื้อหาในสื่อการสอน เวลาที่ใช้ศึกษาต่อบทเรียน ปริมาณความรู้ที่ได้รับเพิ่มขึ้นจากชั้นบรรยาย ความอิสระในการเลือกเรียนแต่ละเนื้อหา ความพร้อมของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และความสะดวกในการใช้งานของระบบส่วนใหญ่อยู่ในระดับเหมาะสมมาก สื่อการสอนแบบ SEMC สามารถเอื้อประโยชน์ต่อนักศึกษาในด้านการส่งเสริมทักษะการคิดและตอบสนองการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพื่อส่งเสริมนิสัยการเรียนรู้จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองในที่สุด

## บทนำ

แม้ว่าสื่อการสอนในปัจจุบันจะถูกพัฒนาหลายรูปแบบประกอบกับมีการใช้กลวิธีและเทคนิคต่างๆ เป็นตัวกลางในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อนำส่งสารหรือข้อมูลความรู้ไปสู่ผู้เรียนให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนก็ตาม แต่ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วประกอบกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมการเรียนรู้ในปัจจุบันทำให้ผู้สอนประสบปัญหาในการเลือกใช้สื่อการสอนที่จะสร้างผลสัมฤทธิ์และแรงจูงใจให้กับนักศึกษา ซึ่งนอกเหนือไปจากความรู้ทางวิชาการที่ผู้สอนมุ่งเน้นให้กับนักศึกษาแล้วนั้น การเลือกใช้หรือนำวิธีการของสื่อการสอนต่าง ๆ มาประกอบการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงประสิทธิผลของการใช้สื่อการสอนที่เลือกใช้ร่วมด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะกลุ่มวิชาเฉพาะทางวิทยาศาสตร์การแพทย์สำหรับนักศึกษาแพทย์ชั้นปริคlinik (ชั้นปีที่ 1-3) ซึ่งส่วนใหญ่มีจุดมุ่งหมายของรายวิชาเพื่อให้ นักศึกษามีความรู้ความสามารถในการบูรณาการความรู้พื้นฐานทางโครงสร้างและหน้าที่ของร่างกายมาเชื่อมโยงกับโรคในแต่ละระบบที่พบบ่อยในผู้ป่วยทั้งในแง่ระบาดวิทยา สาเหตุและปัจจัยก่อโรคโดยอธิบายพยาธิกำเนิด พยาธิสภาพและพยาธิสรีรวิทยาเพื่อไปอธิบายอาการและอาการแสดงของโรค รวมถึงหลักการและแนวทางการตรวจวินิจฉัยโรค การดูแลผู้ป่วยแบบองค์รวม การใช้ยา การดูแลรักษา การป้องกันและการสร้างเสริมสุขภาพ แต่เนื่องจากว่าการเรียนในชั้นปีนี้นักศึกษายังไม่ได้มีโอกาสเรียนรู้กับผู้ป่วยโดยตรงเหมือนการเรียนในชั้นคลินิก (ชั้นปีที่ 4-6) สิ่งนี้อาจทำให้การเชื่อมโยงและการสร้างองค์ความรู้ของนักศึกษาที่ได้จากในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียวนั้นยังไม่เกิดประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังนั้นการส่งเสริมทักษะการคิดที่เกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนการสอนโดยการใช้สื่อการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดให้

น่าจะช่วยให้นักศึกษาสามารถสร้างกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถต่อยอดการเรียนรู้ไปสู่ชั้นคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สื่อการสอนอัจฉริยะแบบส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Smart Educational Media Creator: SEMC) เป็นสื่อการสอนแบบหนึ่งที่มีมุ่งเน้นทักษะการคิดวิจักษณ์ (Critical thinking) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต ถูกพัฒนาโดยศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (The Center for Educational Innovation and Technology, Suranaree University of Technology, 2013) ซึ่งได้รับรางวัลผลงานรางวัลประดิษฐ์คิดค้น สาขาการศึกษา รางวัลประกาศเกียรติคุณ จากสภากิจแห่งชาติโดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เมื่อ พ.ศ. 2557 โดยผู้พัฒนาได้นำหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory) มาใช้เป็นฐานในการออกแบบพัฒนาด้วยการบูรณาการวิธีการสอนที่ผสมผสานเข้าไปในระบบเพื่อให้เกิดการสร้างความรู้ของผู้เรียนภายใต้การจัดสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้แบบเปิด (Open learning environments) โดยมีผู้สอนเป็นผู้สร้างสื่อด้วยการกำหนดหัวเรื่อง วัตถุประสงค์การเรียนรู้ รายละเอียดเนื้อหา แบบทดสอบและแนวทางการประยุกต์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้รับความรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้จากสื่อการสอนด้วยตนเองภายใต้ข้อกำหนดของผู้สอนจนสามารถบรรลุ วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง สื่อการสอน SEMC นั้นเป็นการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาในการเตรียมความพร้อมสู่สิ่งแวดล้อมแบบใหม่ของการสื่อสารตามการเปลี่ยนแปลงของสังคมสารสนเทศซึ่งมีอยู่ทั่วไปทุกหนทุกแห่ง (Ubiquitous technology) เกิดจากแนวคิดที่ต้องการเชื่อมโยงเทคโนโลยีเข้าสู่ระบบเครือข่ายกับเทคโนโลยีที่มีอยู่เพื่อทำให้เกิดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์สื่อสารที่รองรับได้ทุกหนทุกแห่งตลอดเวลา การจัดทำเนื้อหาการเรียนการสอนให้มีรูปแบบที่เปลี่ยนไปจากเดิมด้วยการผสมผสานการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการนำผู้เรียนเข้าสู่คลังความรู้ภายใต้ทรัพยากรความรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

การวิจัยนี้ทำการศึกษาถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอน SEMC ในนักศึกษาสาขาแพทยศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผลการศึกษาจะช่วยให้ทราบถึงประสิทธิผลของการใช้สื่อการสอนในการพัฒนาด้านทักษะการคิด รวมถึงสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาในการใช้งานของสื่อการสอนเพื่อช่วยเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการสอนที่มีคุณภาพและตอบสนองต่อการใช้งานต่อไป

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิผลของการเรียนและสำรวจความคิดเห็นของสื่อการสอน SEMC ในนักศึกษาสาขาแพทยศาสตร์ สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## สมมติฐานของการวิจัย

จากวัตถุประสงค์การวิจัยที่กล่าวมา คณะผู้วิจัยตั้งสมมติฐานของการวิจัยว่า สื่อการสอน SEMC มีประสิทธิผลในการส่งเสริมด้านทักษะการคิดสำหรับนักศึกษาสาขาแพทยศาสตร์ สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

### ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory) กับการเรียนการสอน

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วยการสร้างความรู้ของผู้เรียนโดยมาจากรากศัพท์คำว่า “Construct” แปลว่า สร้าง ซึ่งหมายถึงการสร้างความรู้โดยผู้เรียนนั่นเอง ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการเรียนรู้หรือการสร้างองค์ความรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียนซึ่งผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นในสิ่งแวดล้อมใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมมาสร้างเป็นความเข้าใจของตนเองหรือที่เรียกว่า “โครงสร้างทางปัญญา” (Cognitive structure) หรือ “ความรู้” ซึ่งแต่ละบุคคลอาจสร้างความหมายของความรู้ที่แตกต่างกันไปเนื่องจากมีประสบการณ์หรือความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเดิมที่ไม่เหมือนกัน (Saunders, 1992)

Perkins (1999) และ Siritawee (1998) ได้สรุปเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าอาจเกิดขึ้นได้ดังต่อไปนี้ 1) การสร้างการเรียนรู้ (Learning constructed) โดยความรู้ต่าง ๆ จะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเองโดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วรวมทั้งประสบการณ์เดิมมาสร้างเป็นความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง 2) การเรียนรู้เป็นผลที่เกิดจากการแปลความหมายตามประสบการณ์ของแต่ละคน 3) การเรียนรู้เกิดจากการลงมือกระทำ (Active learning) การที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำจะช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความหมายในสิ่งที่ตนเรียนรู้ซึ่งพัฒนาโดยอาศัยพื้นฐานจากประสบการณ์ตนเอง 4) การเรียนรู้ที่เกิดจากการร่วมมือ (Collaborative learning) ความหมายในการเรียนรู้ได้มาจากการร่วมแบ่งปันแนวคิดที่หลากหลายในกลุ่มและในขณะที่เดียวกันก็ปรับเปลี่ยนการสร้างสิ่งที่แทนความรู้ในสมอง (Knowledge representation) ตอบสนองต่อแนวคิดที่หลากหลายนั้น 5) การเรียนรู้ที่เหมาะสม (Situating learning) การเรียนรู้ควรเกิดขึ้นในสภาพจริงหรือต้องเหมาะสมหรือสะท้อนบริบทของสภาพจริง ซึ่งจะนำไปสู่การเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

DeVries and Kohlberg (1987) ได้สรุปเกี่ยวกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับแนวคิดของ Jean Piaget ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้คือ 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ 2) ครูมีบทบาทเป็นเหมือนเพื่อน ผู้แนะนำ กระตุ้น ให้ผู้เรียนได้ริเริ่มเล่น ทดลอง ให้เหตุผลและให้ความร่วมมือกับผู้เรียน ใช้การควบคุมหรือออกคำสั่งกับผู้เรียนน้อยที่สุด 3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมมือกับบุคคลอื่นในการเรียนรู้และแก้ปัญหาความขัดแย้งอย่างสันติวิธี

Saduakkan (1999) และ Robert (1991) กล่าวว่า กระบวนการเรียนการสอนในแนวคอนสตรัคติวิสต์มักเป็นไปในรูปแบบที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการช่วยแก้ปัญหา (Collaborative problem solving) ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนจะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) นั่นคือประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมที่ไม่สามารถจัดการแก้ปัญหาได้ลงตัวเหมือนปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว ต้องมีการคิดค้นเพิ่มเติมที่เรียกว่า “การปรับโครงสร้างทางปัญญา” (Cognitive restructuring) โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา คัดค้าน จนกระทั่งหาเหตุผลหรือหลักฐานในเชิงประจักษ์มาจัดความขัดแย้งทางปัญญาภายในตนเองได้

### วิธีดำเนินการวิจัย

หลังจากคณะผู้วิจัยได้เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตร “การพัฒนาสื่อการสอนมิติใหม่เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูงของผู้เรียนด้วยระบบสร้างสื่อการสอนอัจฉริยะฯ ผ่านระบบเครือข่าย” โดยศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี คณะผู้วิจัยได้นำความรู้การสร้างสื่อการสอนมาประยุกต์ (Insa-ard, 2010) และทำการสร้างสื่อการสอน SEMC เพื่อใช้ประกอบการสอนในรหัสวิชา 601204 รายวิชาระบบประสาท 3 (Nervous system III) สำนักวิชาแพทยศาสตร์ ในภาคการศึกษาที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2557 ตามลำดับ

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิผลของการเรียนด้วยสื่อการสอน SEMC และสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนในการทำงานของสื่อการสอน ในรหัสวิชา 601204 รายวิชาระบบประสาท 3 สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาแพทยศาสตร์ชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ลงทะเบียนเรียนรหัสวิชา 601204 รายวิชาระบบประสาท 3 ปีการศึกษา 2557 โดยไม่มีการสุ่มตัวอย่าง

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบวัดทักษะการคิดวิจารณ์ของ Cornell Critical Thinking Test (Level Z) โดยมีการแปลฉบับภาษาไทยเมื่อ พ.ศ. 2556 โดยคณาจารย์ในสาขาวิชาภาษาต่างประเทศ สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งใช้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามองค์ประกอบการคิด 6 ด้านตามแนวคิดของ Robert (1993) ได้แก่ 1) การสรุปแบบนิรนัย 2) การให้ความหมาย 3) การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต 4) การสรุปแบบอุปนัย 5) การสรุปโดยการทดสอบสมมติฐาน และการทำนาย 6) การนิยามและระบุข้อสันนิษฐาน โดยมีค่าความเที่ยงของแบบวัดเท่ากับ 0.77

ประกอบด้วย คำถามแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 52 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบทั้งสิ้น 50 นาที

2. แบบสอบถามที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการตรวจทานความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ลักษณะของแบบสอบถามเป็นชนิดตอบด้วยตนเอง (Self-administrative) ครอบคลุมข้อมูลที่ต้องการศึกษาและมีความสอดคล้องกับเรื่องที่ทำกรวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (Grade point average)

ส่วนที่ 2 เป็นข้อมูลแสดงความคิดเห็นจากการใช้งานของสื่อการสอน ได้แก่

- ระดับความรู้ของตนเองทั้งก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อการสอน

- ระดับความคิดเห็นในปัจจัยต่าง ๆ ของผู้เรียนภายหลังการใช้สื่อการสอน ประกอบด้วย ปริมาณเนื้อหาในสื่อการสอน เวลาที่ใช้ศึกษา ปริมาณความรู้ที่ได้รับเพิ่มขึ้นจากชั้นบรรยาย ความอิสระในการเลือกเรียนแต่ละเนื้อหา ความพร้อมของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และความสะดวกในการใช้งานของระบบ

แต่ละข้อเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) โดยลักษณะข้อความเป็นการให้ความเห็นของแต่ละเรื่องโดยใช้ Likert scale 5 ระดับ ดังนี้ คะแนน 5 หมายถึง มากที่สุด คะแนน 4 หมายถึง มาก คะแนน 3 หมายถึง ปานกลาง คะแนน 2 หมายถึง น้อย คะแนน 1 หมายถึง น้อยที่สุด ตามลำดับ

ทั้งนี้ก่อนให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามคณะผู้วิจัยได้อธิบายให้นักศึกษาเข้าใจถึงความสำคัญของการตอบแบบสอบถามและไม่จำกัดเวลาในการตอบแบบสอบถาม

### โครงสร้างสื่อการเรียน SEMC

โครงสร้างและกระบวนการสร้างสื่อการสอนในแต่ละบทเรียนประกอบด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละบทเรียนตามแผนการสอนรายวิชา (Lesson plan) ระบบประสาท 3 โดยเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อการสอนมีจำนวนทั้งหมด 6 บทเรียน ดังต่อไปนี้

บทเรียนที่ 1 เรื่องความผิดปกติของหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular disorders)

บทเรียนที่ 2 เรื่องความผิดปกติชั่วคราว (Paroxysmal disorders)

บทเรียนที่ 3 เรื่องความผิดปกติของการเสื่อมสภาพ (Degenerative disorders)

บทเรียนที่ 4 เรื่องความผิดปกติทางประสาทจักษุ (Neuro-ophthalmologic disorders)

บทเรียนที่ 5 เรื่องความผิดปกติทางโสตประสาท (Neuro-otolaryngologic disorders)

บทเรียนที่ 6 เรื่องความผิดปกติทางประสาทรังสี (Neuroradiology disorders)

แต่ละบทเรียนจะประกอบด้วยขั้นตอนการศึกษา จำนวนทั้งหมด 6 ขั้นตอน ตามลำดับดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การนำเสนอปัญหา เป็นการสร้างสถานการณ์ของอาการเจ็บป่วยจากกรณีศึกษา (Case study) ที่พบบ่อยทางคลินิกและตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการแสวงหาคำตอบ

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาปัญหา เป็นข้อมูลของเนื้อหาที่อธิบายความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นของข้อคำถาม

เพื่อเป็นแนวทางในการหาคำตอบจากกรณีศึกษา มีข้อมูลอธิบายคำศัพท์พร้อมความหมายอธิบายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ปัญหา เป็นข้อมูลโดยมีแหล่งเชื่อมโยงความรู้นอกเหนือจากเนื้อหาที่ได้ศึกษา เพื่อที่จะช่วยให้สามารถหาแนวทางตอบคำถามและสรุปเป็นความรู้ใหม่ได้ เนื้อหาในขั้นตอนนี้จะมีลักษณะเป็นขั้นตอนเพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างความรู้ เป็นการนำเสนอหรืออธิบายความรู้ สะท้อนความรู้โดยการถ่ายทอดเนื้อหาออกมาเป็นลำดับ

ขั้นตอนที่ 5 การนำความรู้ไปใช้ เป็นการนำเสนอปัญหาของกรณีศึกษาอีกครั้งจากการนำความรู้ที่ศึกษาผ่านมาเพื่อทำการบูรณาการประยุกต์กับสถานการณ์ที่กำหนดในลักษณะที่เป็นโจทย์ชวนคิด กระตุ้นด้วยคำถามเพื่อให้แสวงหาคำตอบและสะท้อนความรู้ของผู้เรียน มีเนื้อหาที่อธิบายความเข้าใจเพิ่มมากขึ้นเป็นแหล่งศึกษาเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผลความรู้ นำเสนอในรูปแบบโจทย์คำถามหรือแบบทดสอบให้ผู้เรียนตอบเพื่อวัดผลของผู้เรียนที่ได้ดำเนินมาทุกขั้นตอน

### ขั้นตอนการเรียนการสอน

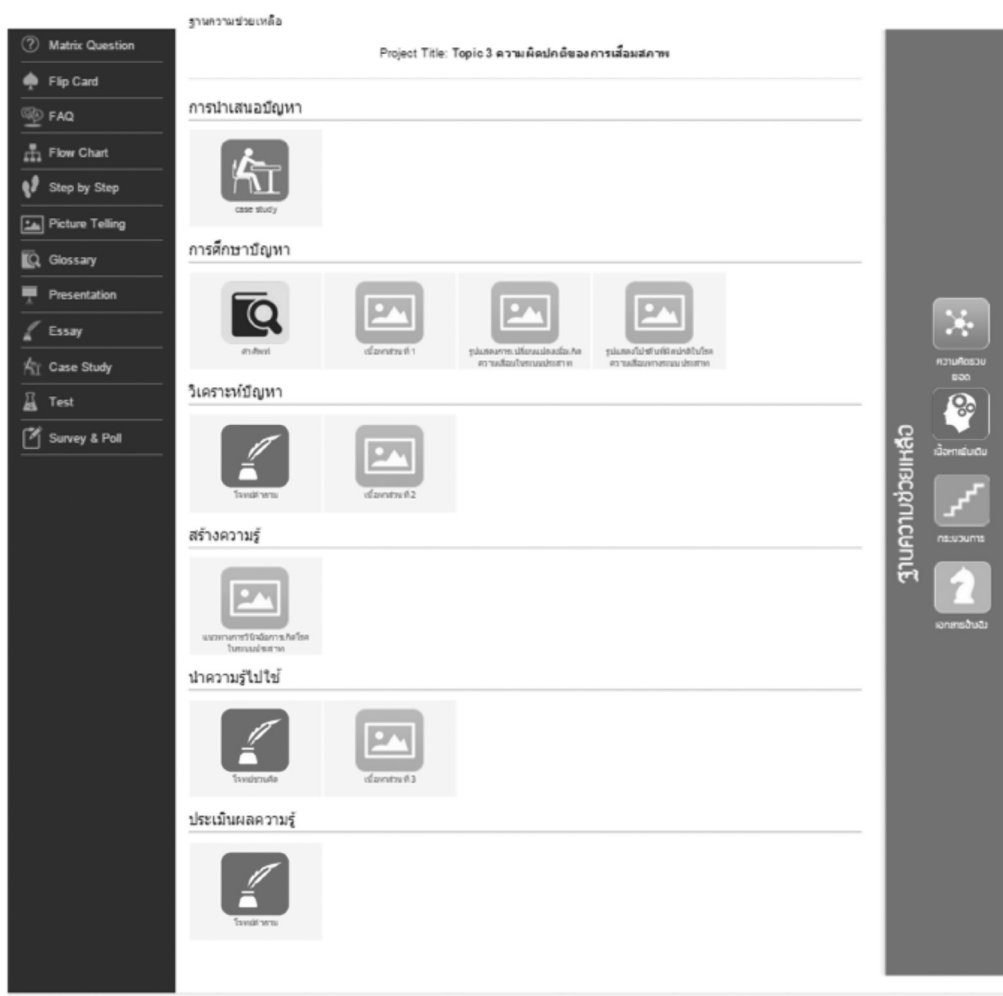
นักศึกษาได้รับการเรียนการสอนในรายละเอียดเนื้อหาภาคบรรยายในชั้นเรียนของทุกบทเรียน มาก่อนจึงจะไปเรียนด้วยสื่อการสอน SEMC ได้โดยการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอน SEMC ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมก่อนเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยการเตรียมบทเรียนสื่อการสอน SEMC ที่ถูกสร้างขึ้นโดยคณะผู้วิจัยและได้ผ่านการตรวจสอบและรับรองคุณภาพของสื่อการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ ประจำศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผู้สอนชี้แจงนักศึกษาให้ทราบถึงกิจกรรมการเรียนการสอน (Learning activity) และการประเมินผล (Evaluation) ล่วงหน้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสทำความเข้าใจความเข้าใจในเนื้อหาและวิธีการเรียนโดยละเอียดมาก่อน นักศึกษาทุกคนจะได้ทำแบบทดสอบด้วยแบบวัดทักษะการคิดวิจารณ์ของ Cornell critical thinking test (Level Z) จำนวน 52 ข้อ ใช้เวลาในการทำทั้งหมด 50 นาที

ขั้นตอนที่ 2 ในชั้นเรียน ผู้สอนทำการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยสัดส่วนนักศึกษาจำนวน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องโดยอาจเป็นแบบตั้งโต๊ะ (Desktop) หรือแบบ Tablet ก็ได้โดยการเรียนรู้การสอนเริ่มและสิ้นสุดพร้อมกันทั้งชั้น นักศึกษาจะทำการเข้าสู่ระบบการเรียนการสอนโดยการกรอกรหัสประจำตัวนักศึกษาของตนเอง จากนั้นจะทำการเลือกศึกษาบทเรียนด้วยตนเองบทใดก่อนก็ได้ไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับโดยให้ศึกษาไปทีละบทเรียนจนครบ 6 บทเรียน แต่ละบทเรียนประกอบด้วยแผนการเรียนที่กำหนดจำนวน 6 ขั้นตอน โดยให้นักศึกษาศึกษาเรียงตามลำดับขั้นตอน หากไม่เข้าใจในเนื้อหาของขั้นตอนใดสามารถเข้าไปศึกษา

เพิ่มเติมจากฐานความช่วยเหลือในแต่ละหัวข้อเรื่องได้อย่างอิสระ ใช้ระยะเวลาในการเรียนจำนวน 30 นาที ต่อบทเรียน เมื่อหมดเวลาการเรียนในแต่ละบทเรียนผู้สอนจะให้สัญญาณหมดเวลาจากนั้นนักศึกษา จะทำการเลือกเรียนในบทเรียนต่อไปจนครบทุกบทเรียน รวมระยะเวลาการเรียนทั้งหมด 180 นาที โดยสิ้นสุดการเรียนภายใน 1 วัน ในระหว่างการเรียนจะมีบุคลากรคอยดูแลให้ความช่วยเหลือหาก ผู้เรียนประสบปัญหาทางเทคนิคคอมพิวเตอร์

ในแต่ละบทเรียนจะมีรูปแบบ (Template) แสดงเป็นไอคอนรายการเนื้อหาความรู้เป็นขั้นตอน ตามที่ผู้สร้างสื่อเป็นผู้กำหนดและมีการสร้างฐานความช่วยเหลือแสดงเป็นไอคอนรายการรูปแบบต่างๆ ได้แก่ ความคิด ความคิดรวบยอด กระบวนการและกลยุทธ์การหาคำตอบ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงโครงสร้างสื่อการเรียน SEMC



ขั้นตอนที่ 3 หลังชั้นเรียน หลังสิ้นสุดการเรียน 1 วันนักศึกษาทุกคนจะได้ทำแบบทดสอบการวัดทักษะการคิดวิจารณ์ตามโดยใช้เครื่องมือชนิดเดียวกับขั้นตอนที่ 1 อีกครั้ง นอกจากนี้ นักศึกษาสามารถศึกษาเนื้อหาจากสื่อการสอนนี้ด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ส่วนตัวผ่านระบบได้ตลอด 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 1 เดือนหลังเสร็จสิ้นการเรียนในชั้นเรียน

ภายหลังสิ้นสุดการเรียนผู้สอนสามารถตรวจสอบคำตอบของนักศึกษาจากการส่งคำตอบเข้ามาในระบบสื่อการสอน

### วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

1. คะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดวิจารณ์ของ Cornell critical thinking test (level Z) ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อการสอน
2. แบบสอบถามเพื่อสำรวจความคิดเห็นจากการใช้งานของสื่อการสอนจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดไปตรวจสอบความถูกต้อง วิเคราะห์และทำการสรุปผลการศึกษา

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับบรรยายลักษณะเบื้องต้นของข้อมูลและใช้สถิติเชิงอนุมานในการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร วิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ paired student's t-test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p-value) ที่ 0.05

### ผลการวิจัย

จากผลการวิจัย คณะผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์เป็น 3 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุและผลการเรียนเฉลี่ยสะสม
- ส่วนที่ 2 คะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการคิดวิจารณ์ของ Cornell critical thinking test (level Z) จำนวน 52 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวมทั้งสิ้น 52 คะแนน
- ส่วนที่ 3 ข้อมูลแสดงความคิดเห็นจากการใช้งานของสื่อการสอน ได้แก่
  - ระดับความรู้ของตนเองทั้งก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อการสอน
  - ระดับความคิดเห็นในปัจจัยต่างๆ ของผู้เรียนภายหลังการใช้สื่อการสอน ประกอบด้วย ปริมาณเนื้อหาในสื่อการสอน เวลาที่ใช้ศึกษา ปริมาณความรู้ที่ได้รับเพิ่มขึ้นจากชั้นบรรยาย ความอิสระในการเลือกเรียนแต่ละเนื้อหา ความพร้อมของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และความสะดวกในการใช้งานของระบบ
  - ระดับความเห็นภาพรวมของการใช้งานของสื่อการสอน

**ส่วนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ นักศึกษาสาขาแพทยศาสตร์ชั้นปีที่ 2 ที่ลงทะเบียนเรียนรหัสวิชา 601204 รายวิชาระบบประสาท 3 ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2557 จำนวนทั้งหมด 79 คน โดยจำแนกประเภท ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ข้อมูลทั่วไป

ประเภท	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	36	45.57
ชาย	43	54.43
อายุ		
18 - 20 ปี	79	100
ผลการเรียนเฉลี่ยสะสม (X)*		
$2.00 \leq X \leq 2.50$	5	6.33
$2.50 < X \leq 3.00$	30	37.98
$3.00 < X \leq 3.50$	26	32.91
$3.50 < X \leq 4.00$	18	22.78

\*ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมรวมรวม ณ สิ้นภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2557

จากตารางที่ 1 จำนวนนักศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 54.43 นักศึกษาทั้งหมดของชั้นเรียนมีอายุอยู่ระหว่าง 18-20 ปี ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมอยู่ในระดับ  $2.5 < X \leq 3.00$ ,  $3.00 < X \leq 3.50$ ,  $3.50 < X \leq 4.00$  และ  $2.00 < X \leq 2.50$  คิดเป็นร้อยละ 37.98, 32.91, 22.78 และ 6.33 ตามลำดับ

**ส่วนที่ 2** คะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของ Cornell critical thinking test (level Z) คะแนนเต็ม 52 คะแนน แสดงดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดจากแบบวัดทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณของ Cornell critical thinking (level Z) คะแนนเต็ม 52 คะแนน

ช่วงการเรียนด้วยสื่อการสอน	คะแนนเฉลี่ย + ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t-test	p-value
ก่อนเรียน	$24.44 \pm 4.46$	-1.780	0.079
หลังเรียน	$25.38 \pm 4.54$		

จากตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดจากแบบวัดทักษะการคิดวิจารณ์ของ Cornell critical thinking test (level Z) พบว่าผลคะแนนเฉลี่ยของแบบวัดทักษะการคิดวิจารณ์ภายหลังจากเรียนด้วยสื่อการสอนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนแต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.079$ )

จำแนกคะแนนเฉลี่ยของแบบวัดทักษะการคิดวิจารณ์ของ Cornell critical thinking test (level Z) ตามผลการเรียนเฉลี่ยสะสม แสดงดังตารางที่ 3

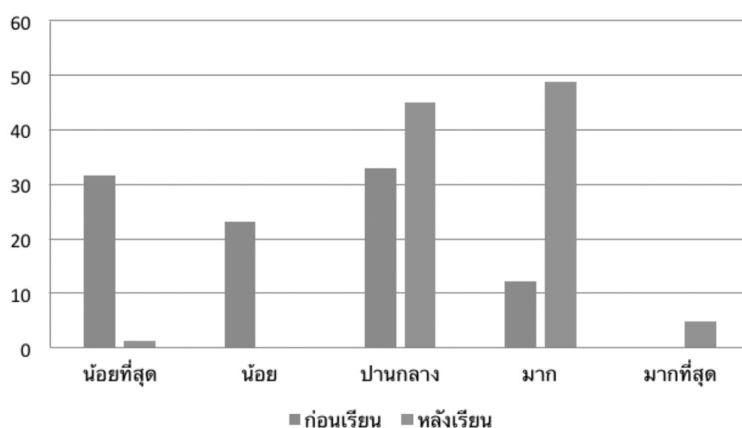
**ตารางที่ 3** ผลคะแนนเฉลี่ยของแบบวัดทักษะการคิดวิจารณ์ของ Cornell critical thinking test (level Z) คะแนนเต็ม 52 คะแนน แยกตามผลการเรียนเฉลี่ยสะสม

ผลการเรียนเฉลี่ย สะสม (X)	จำนวน (คน)	คะแนนเฉลี่ย + ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ก่อนเรียน)	คะแนนเฉลี่ย + ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (หลังเรียน)	p-value
$2.00 \leq X \leq 2.50$	5	$26.40 \pm 4.47$	$25.38 \pm 4.43$	0.687
$2.50 < X \leq 3.00$	30	$23.50 \pm 4.35$	$24.67 \pm 4.60$	0.009
$3.00 < X \leq 3.50$	26	$24.42 \pm 4.05$	$26.04 \pm 4.54$	0.003
$3.50 < X \leq 4.00$	18	$25.56 \pm 4.50$	$25.33 \pm 4.13$	0.490

จากตารางที่ 3 พบว่านักศึกษาที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมทั้งในระดับ  $2.50 < X \leq 3.00$  และระดับ  $3.00 < X \leq 3.50$  มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดทักษะการคิดวิจารณ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.009$  และ  $0.003$  ตามลำดับ) ส่วนนักศึกษาที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมในระดับ  $2.00 < X \leq 2.50$  และระดับ  $3.50 < X \leq 4.00$  มีคะแนนเฉลี่ยแบบวัดทักษะการคิดวิจารณ์หลังเรียนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.687$  และ  $0.490$  ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเรียน

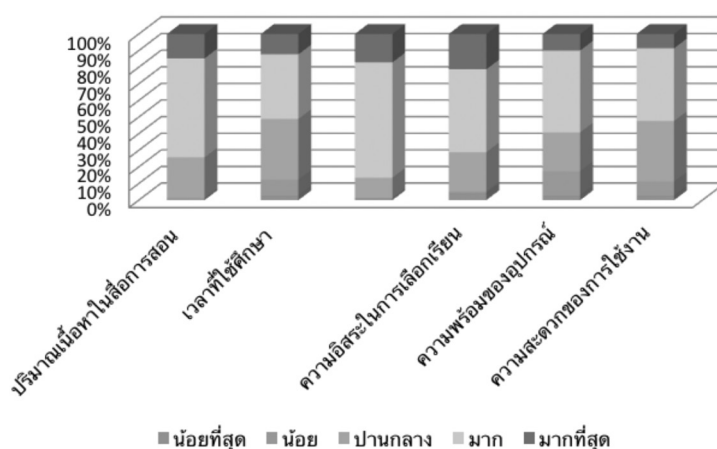
**ส่วนที่ 3** ข้อมูลแสดงความคิดเห็นจากการใช้งานของสื่อการสอน

ระดับความรู้ของนักศึกษาทั้งก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อการสอน แสดงดังภาพที่ 2



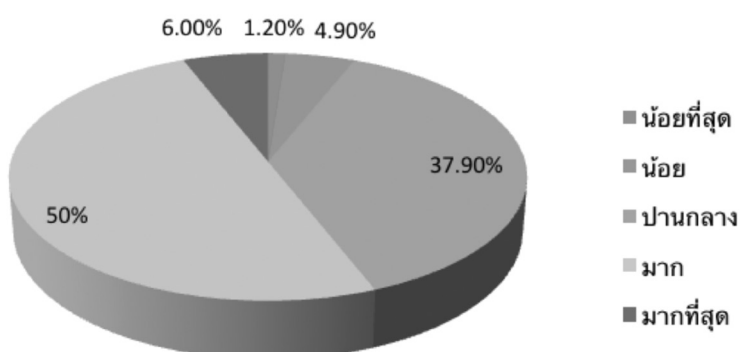
ภาพที่ 2 กราฟแสดงจำนวนร้อยละของระดับความรู้ของนักศึกษา ทั้งก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อการสอน

จากภาพที่ 2 พบว่านักศึกษาประเมินตนเองว่ามีระดับความรู้ก่อนเรียนด้วยสื่อการสอนอยู่ในระดับ ปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 32.93 ระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 31.71 ระดับน้อย คิดเป็นร้อยละ 23.17 และระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 12.20 ตามลำดับ และระดับความรู้หลังเรียนด้วยสื่อการสอนพบว่า มีระดับความรู้หลังเรียนอยู่ในระดับระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 48.78 ระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 45.12 ระดับมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 4.88 และระดับน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 1.22 ตามลำดับ ระดับความความคิดเห็น ในปีจ้ยต่าง ๆ ของนักศึกษาภายหลังการใช้สื่อการสอน แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กราฟแสดงจำนวนร้อยละของระดับความเห็นในปีจ้ยต่าง ๆ ภายหลังการใช้สื่อการสอน

จากภาพที่ 3 พบว่าจำนวนร้อยละของระดับความคิดเห็นในปัจจุบันต่างๆ ของนักศึกษาภายหลังการใช้สื่อการสอน ประกอบด้วย ปริมาณเนื้อหาในสื่อการสอน เวลาที่ใช้ศึกษา ปริมาณความรู้ที่ได้รับเพิ่มขึ้น จากชั้นบรรยาย ความอิสระในการเลือกเรียนแต่ละเนื้อหา ความพร้อมของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และความสะดวกในการใช้งานของระบบนั้นส่วนใหญ่เห็นว่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 59.76, 39.02, 69.51, 48.78, 48.78 และ 43.90 ตามลำดับ ระดับความเห็นภาพรวมของการทำงานของสื่อการสอน แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กราฟแสดงจำนวนร้อยละของระดับความเห็นภาพรวมของการทำงานของสื่อการสอน

จากภาพที่ 4 พบว่าระดับความเห็นภาพรวมของนักศึกษาในการใช้งานของสื่อการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ปานกลาง มากที่สุด น้อย และน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50, 37.9, 6, 4.9 และ 1.2 ตามลำดับ

### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีผลการเรียนอยู่ในระดับ  $2.50 < X \leq 3.00$  และ  $3.00 < X \leq 3.50$  ร้อยละ 37.98 และ 34.17 ตามลำดับ นักศึกษาทั้งหมดได้รับการเรียนการสอนทุกบทเรียนที่ปรากฏในสื่อการสอนในชั้นเรียนภาคบรรยายมาก่อนจากนั้นจึงทำการเรียนด้วยสื่อการสอน SEMC รูปแบบการเรียนด้วยสื่อการสอนจัดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยเริ่มทำการเรียนและสิ้นสุดการเรียนไปพร้อมกันทั้งชั้นเรียน

ก่อนและหลังเสร็จสิ้นการเรียนด้วยสื่อการสอน นักศึกษาได้ทำแบบทดสอบเพื่อวัดทักษะการคิด วิเคราะห์ด้วยเครื่องมือสากลในการวัดทักษะการคิดขั้นสูงของ Cornell critical thinking (level Z) ฉบับภาษาไทย จำนวนทั้งสิ้น 52 ข้อ ในภาพรวมทั้งชั้นพบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน แม้ว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อทำการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยแยกตาม

ผลการเรียนเฉลี่ยสะสมของนักศึกษาพบว่ากลุ่มนักศึกษาที่มีผลการเรียนในระดับ  $2.50 < X \leq 3.50$  นั้นมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าสื่อการสอน SEMC มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะด้านการคิดในกลุ่มนักศึกษาที่มีผลการเรียนระดับปานกลางจนถึงมากซึ่งเป็นกลุ่มนักศึกษาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 70.89) ของชั้นเรียนนี้ เป็นไปได้ว่าการพัฒนาทักษะทางการคิดเกิดได้จากหลายองค์ประกอบ ได้แก่ ความถนัดของผู้เรียนในด้านการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาประกอบสื่อการสอนเนื่องจากนักศึกษายุคปัจจุบันได้มีการใช้งานของคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวันอยู่แล้วทั้งในด้านการสืบค้นข้อมูลข่าวสารรวมถึงการใช้งานเพื่อประกอบการเรียนการสอนและเรื่องส่วนตัว เป็นต้น รูปแบบของสื่อการสอนที่มีความทันสมัยในการตอบสนองการใช้งานของนักศึกษาได้อย่างรวดเร็วทั้งในด้านการนำเสนอข้อมูลและการประมวลผลรวมถึงมีรูปแบบการใช้งานที่สะดวก ไม่ซับซ้อน ไม่ต้องมีการเรียนรู้ขั้นตอนการทำงานใหม่ ๆ ให้ง่าย นักศึกษาสามารถเลือกเรียนบทเรียนได้อย่างมีอิสระตามความต้องการของตนเอง บทเรียนที่เลือกมาประกอบในสื่อการสอนก็เป็นบทเรียนที่นักศึกษาจะสามารถพบเจอได้บ่อยในการเรียนชั้นคลินิกทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจและอยากเรียนรู้เนื่องจากทราบว่าจะต้องมีการใช้ความรู้เหล่านี้อย่างต่อเนื่อง รวมถึงขั้นตอนการศึกษาในสื่อการสอนเป็นการจำลองขั้นตอนเหมือนกับที่นักศึกษาจะได้แก้ปัญหาจากผู้ช่วยจริง ดังนั้นการได้รับทราบการคิดอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบจะเอื้อประโยชน์และเป็นแนวทางของการเรียนในชั้นปีที่สูงขึ้น นักศึกษากลุ่มนี้สามารถพัฒนาทักษะทางการคิดได้เพิ่มขึ้นภายใต้การเปลี่ยนแปลงของรูปแบบสื่อการเรียนการสอน ขณะที่กลุ่มนักศึกษาที่มีผลการเรียนในระดับ  $3.50 < X \leq 4.00$  (ร้อยละ 22.78) นั้น แม้ว่าจะไม่พบความแตกต่างในการพัฒนาทักษะด้านการคิดอย่างมีนัยสำคัญจากการใช้สื่อการสอนก็ตาม เป็นไปได้ว่านักศึกษากลุ่มนี้มีผลการเรียนในระดับมากที่สุดอยู่แล้ว ทำให้พื้นฐานความรู้ที่มีอยู่เดิมไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปมากนักแม้จะมีการปรับรูปแบบวิธีการเรียนการสอนก็ตาม ส่วนในกลุ่มนักศึกษามีผลการเรียนในระดับ  $2.00 < X \leq 2.50$  (ร้อยละ 6.33) ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีผลการเรียนระดับอ่อนและไม่พบความแตกต่างในการพัฒนาทักษะด้านการคิดอย่างมีนัยสำคัญเช่นกันจากการใช้สื่อการสอน เป็นไปได้ว่านักศึกษากลุ่มนี้อาจจะยังต้องการการสนับสนุนการเรียนรู้จากผู้สอนในการพัฒนาทักษะด้านการคิดเพิ่มเติม

ผลการวิจัยในการประเมินระดับความรู้ของนักศึกษาทั้งก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อการสอนซึ่งเสริมการเรียนรู้จากการเรียนชั้นบรรยาย พบว่า นักศึกษาประเมินตนเองว่าก่อนเรียนส่วนใหญ่มีความรู้อยู่ในระดับน้อยที่สุดถึงปานกลางและหลังเรียนมีความรู้อยู่ในระดับปานกลางถึงมาก แสดงว่าการเรียนด้วยสื่อการสอนทำให้นักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มขึ้นกว่าการเรียนแบบบรรยาย อาจเป็นเพราะสื่อการสอนได้ปรับเปลี่ยนบทบาทการเรียนรู้ของนักศึกษาให้เป็นผู้เรียนด้วยตนเอง (Active role) ในขณะที่การเรียนแบบบรรยายนักศึกษาจะมีบทบาทเป็นผู้รับ (Passive role) เป็นส่วนใหญ่เท่านั้น

ผลการวิจัยด้านความคิดเห็นในปัจจัยต่างๆ ของนักศึกษาภายหลังการใช้สื่อการสอน ประกอบด้วย ปริมาณเนื้อหาในสื่อการสอน เวลาที่ใช้ศึกษา ปริมาณความรู้ที่ได้รับเพิ่มขึ้นจากชั้นบรรยาย ความอิสระ

ในการเลือกเรียนแต่ละเนื้อหา ความพร้อมของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และความสะดวกในการใช้งานของระบบนั้นส่วนใหญ่เห็นว่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก แสดงว่าสื่อการสอนนี้มีความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนกลุ่มนี้ทั้งในด้านเนื้อหาบทเรียนและการใช้งานของสื่อการสอน คณะผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนในชั้นบรรยายซึ่งใช้เวลาในการสอนมากกว่า พบว่าผู้เรียนบางส่วนขาดการกระตุ้นในการเรียนรู้ เช่น หลับในห้องเรียน ดังนั้นการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ตามความถนัดและความมีอิสระของผู้เรียนเป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถมองเห็นการประยุกต์เนื้อหาความรู้มากกว่าการเรียนในชั้นเรียนบรรยายเพียงอย่างเดียวโดยเฉพาะความรู้ความเข้าใจในวิชาเฉพาะทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งสื่อการสอน SEMC สามารถสร้างความเข้าใจด้วยการบรรยายผ่านการจำลองรูปแบบลักษณะอาการสำคัญของผู้ป่วยที่จะสามารถพบได้ในการเรียนชั้นคลินิกโดยผู้เรียนจะได้รู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้นจากการสืบค้นจากฐานความช่วยเหลือ รู้จักการแก้ปัญหาในกรณีศึกษาอย่างมีเหตุผลตามขั้นตอนของการศึกษาแม้จะเป็นการศึกษาโดยการจำลองรูปแบบกรณีศึกษาจากอาการและอาการแสดงทางคลินิกก็ตามเนื่องจากการเรียนชั้นปริคตินั้นผู้เรียนยังจะไม่ได้เรียนรู้จากผู้ป่วยจริงแต่การเตรียมความพร้อมเพื่อทำความเข้าใจในกระบวนการคิดจะทำให้การเรียนในชั้นคลินิกเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อเสนอแนะอื่น ๆ จากผู้เรียนได้แก่ ปัจจัยด้านความเสถียรของระบบคอมพิวเตอร์และข้อติดขัดทางเทคนิคคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ผู้สอนยังคงมีบทบาทสำคัญในการเรียนด้วยสื่อการสอน SEMC ในด้านการเตรียมสื่อการสอนโดยสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง ได้แก่ การเลือกข้อมูลมาเป็นแหล่งเรียนรู้ในสื่อการสอนซึ่งควรเป็นเนื้อหาข้อมูลสำคัญที่ควรรู้ตามระดับความรู้ความสามารถของนักศึกษาเนื่องจากความรู้ในแต่ละเรื่องมีปริมาณมากและมีความยากง่ายแตกต่างกันไป การสร้างเครื่องมือเพื่อช่วยแนะแนวทางการประยุกต์เนื้อหาความรู้ในแต่ละบทเรียนเพื่อเพิ่มความน่าสนใจของสื่อการสอนมีส่วนสำคัญที่จะทำให้ นักศึกษาเกิดความกระตือรือร้น เกิดแรงจูงใจเกิดความอยากรู้อยากเห็นในเนื้อหาวิชาเนื่องจากนักศึกษาแต่ละคนสามารถเลือกเรียนเนื้อหา ณ เวลาใดเวลาหนึ่งผ่านสื่อการสอนได้ตามความสนใจในแต่ละบทเรียนได้ตามถนัดของตนเอง ดังนั้นผู้สอนจะต้องเตรียมเนื้อหาในสื่อการสอนให้เหมือนกัน ผู้สอนอาจไม่ทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาว่าจะเป็นอย่างไรในขณะนั้นจนกว่าจะมีการสอบและการประเมินผลความรู้ภายหลังเสร็จสิ้นการเรียนการสอน นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถมองเห็นความถนัดในการเรียนของนักศึกษาจากการเรียนผ่านสื่อระบบสารสนเทศด้วยการแสดงความสามารถเฉพาะตัวของนักศึกษาภายในห้องขณะเรียนร่วมด้วย (Kammanee, 2002) ข้อจำกัดของการเรียนด้วยสื่อการสอนในครั้งนี้ได้แก่ผู้สอนไม่มีโอกาสได้ทบทวนและตรวจสอบสิ่งที่นักศึกษาได้เรียนรู้ในขณะที่เรียน เนื่องจากนักศึกษาได้ทำการเรียนในบทเรียนที่แตกต่างกันในเวลาเดียวกัน ดังนั้นหากนักศึกษาเข้าใจผิดในเนื้อหาบางอย่างก็อาจไม่สามารถปรับปรุงแก้ไขความเข้าใจผิดเหล่านั้นได้อย่างทันท่วงทีเนื่องจากนักศึกษาไม่มีเวลาที่จะได้แสดงความคิดเห็นของตนเองต่อผู้สอนในขณะที่เรียน

การเรียนการสอนโดยใช้สื่อการสอนแบบ SEMC เป็นการเรียนที่เอื้อประโยชน์ต่อนักศึกษาในด้านการส่งเสริมทักษะการคิดและตอบสนองการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสอดคล้องตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และรูปแบบการศึกษาของ SPICES (Harden, 2002) โดยมุ่งหวังให้นักศึกษาได้มีการสร้างองค์ความรู้ให้เกิดขึ้นภายในตนเองโดยการเริ่มต้นนำปัญหาที่พบมาเชื่อมโยงกับความรู้ที่มีอยู่เดิมผ่านการคิดที่เป็นระบบขั้นตอนแล้วนำมาอธิบายตลอดจนหาวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและเกิดกระบวนการทำงานด้านทักษะการคิดอย่างต่อเนื่องเพื่อแก้ไขปัญหาที่พบต่อไป จากความสำคัญดังกล่าวผู้สอนจำเป็นจะต้องมีความรู้ความสามารถในกระบวนการจัดการเรียนการสอน (Harden and Crosby, 2000) การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ของนักศึกษาเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบด้านทักษะการคิดจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองในที่สุด

### ข้อเสนอแนะและการประยุกต์ใช้

จากผลการวิจัยข้างต้น คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปประยุกต์ ดังนี้

- สื่อการสอน SEMC รายวิชาระบบประสาท 3 นี้อาจจะใช้เป็นแนวทางของการสร้างสื่อการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ที่ไม่จำเพาะสำหรับวิชาทางการแพทย์เท่านั้นเพื่อพัฒนาทักษะด้านการคิดของนักศึกษา
- การพัฒนาทักษะทางการคิดของนักศึกษาให้เกิดขึ้นจากผลการวิจัยที่ปรากฏแล้วนั้นขึ้นกับการเลือกใช้สื่อการสอนที่มีรูปแบบที่น่าสนใจและเข้ากับความถนัดของนักศึกษาในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันน่าจะเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้อีกทางหนึ่งร่วมด้วย

### กิตติกรรมประกาศ

สื่อการเรียนการสอน SEMC รายวิชาระบบประสาท 3 นี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนผลิตสื่อการสอน ประจำปี 2557 จากศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

### เอกสารอ้างอิง

- DeVries, R. and Kohlberg, L. (1987). **Programs of early education: The constructivist view**. New York: Longman.
- Harden, R. (2002). Learning outcomes and instructional objectives: is there a difference?. **Medical teacher**. 24(2): 151-55.
- Harden, R. and Crosby, J. (2000). AMEE medical education guide no.20: the good teacher is more than a lecturer-the twelve roles of the teacher. **Medical teacher**. 22(4): 334-47.
- Insa-ard, S. (2010). **Development of a learning object model to enhance knowledge construction and critical thinking skills of Suranaree University of Technology's undergraduate students**. Dissertation of Doctoral Degree in Educational Technology and Communication, Chulalongkorn University.
- Kammanee, T. (2002). **Science of education: effective learning process by constructivism**. (In Thai). Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Perkins, D. (1999). The Many Faces of Constructivism. **Education Leadership**. 57(3): 6-11.



- Robert, HE. (1991). Critical thinking: A streamlined conception. **Teaching philosophy**. 14(1): 5-25.
- Saduakkan, P. (1999). Learn to create a problem and solve it: applying traditional Thai cultures in modern days (Constructivism). (In Thai). **Academic journal of Bureau of academic affairs and educational standards**. 2(1): 69-74.
- Saunders, W. (1992). The constructivist perspective: Implications and teaching strategies for science. **School Science and Mathematics**. 92(3): 136-140.
- Siritawee, J. (1998). Student activity management techniques for building constructivism. (In Thai) **Academic journal of Bureau of academic affairs and educational standards**. 1(9): 37-52.
- The Center for Educational Innovation and Technology, Suranaree University of Technology. (2013). **Document usage of SUT Smart Educational Media Creator**. (In Thai). Nakhon Ratchasima: Suranaree University of Technology.

