ผลของการใช้ภาพเคลื่อนไหวสามมิติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากายวิภาคศาสตร์ระบบหัวใจของนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

วรัฏฐา เหมทอง*, วีรยุทธ ศรีทุมสุข*

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบ quasi-experiment research มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากายวิภาคศาสตร์ระบบหัวใจของนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพระหว่างสื่อการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน 3 วิธี กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาจำนวน 92 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มตามวิธีการเรียนการสอนคือ 1) การใช้โมเดลจำลองหัวใจมนุษย์ 2) การใช้หัวใจหมู และ 3) การใช้ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์ มีการทดสอบก่อน และหลังการเรียนการสอน ในแต่ละวิธี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงบรรยาย การเปรียบเทียบคะแนนระหว่าง 3 วิธีใช้สถิติ one-way ANOVA และเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนในแต่ละวิธีใช้สถิติ paired t-test ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนในกลุ่มที่เรียนโดยใช้ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 8.60±1.27 คะแนน โดยทั้ง 3 กลุ่มมีระดับคะแนนหลังการเรียนเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ (p-value < .01) ส่วนการเปรียบเทียบทั้ง 3 วิธีพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์มีความแตกต่างจากทั้ง 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (p-value < .01) แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยโมเดลจำลองหัวใจมนุษย์และกลุ่มที่เรียนด้วยหัวใจหมูไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนกายวิภาคศาสตร์ระบบหัวใจได้เป็นอย่างดี

คำสำคัญ: ระบบจำลองสามมิติ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, กายวิภาคศาสตร์

* อาจารย์ประจำคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
Corresponding author, email: waratta.hem@mail.pbru.ac.th, Tel. 084-0247820
Received : August 22, 2019; **Revised** : February 17, 2020; **Accepted** : May 13, 2020

Effect of Human Heart Anatomy 3D Animation on Learning Achievements in Health Sciences Students

Waratta Hemtong,* Werayuth Srithumsuk*

Abstract

This present quasi-experimental research compared the effect of learning achievement of health sciences students in different learning methods of heart anatomy. Ninety-two students were divided into 3 groups which were human heart model group, swine heart model group, and human heart 3D animation model group. Pre- and post-testing were implemented in each groups, then statistically analyzed were compared by using paired t-test and one way ANOVA. The results presented the highest score of post-testing was the human heart 3D animation model group (8.60±1.27) which showed the significant difference when compared to other groups (p-value < .01). The post-testing scores in all experimental groups significantly increased at p-value less than 0.01 when compared to the pre-testing. Thus, the human heart anatomy 3D animation model can increase the learning achievement in health sciences students.

Keywords : 3D Animation, Learning achievement, Anatomy

* Instructor, Faculty of Nursing, Phetchaburi Rajabhat university
Corresponding author, email: waratta.hem@mail.pbru.ac.th, Tel. 084-0247820
Received : August 22, 2019; **Revised** : February 17, 2020; **Accepted** : May 13, 2020

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

วิชากายวิภาคศาสตร์ถือว่าเป็นวิชาพื้นฐานวิชาหนึ่งที่สำคัญสำหรับนักศึกษาทางด้านการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยความรู้ทางด้านกายวิภาคศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อการฝึกปฏิบัติทางคลินิกในอนาคต (Ang, Sugand, Hartman, Seow, Bay & Abraham, 2012) ซึ่งวิชากายวิภาคศาสตร์ถือว่าเป็นวิชาที่มีความซับซ้อนและยากสำหรับนักศึกษา เนื่องจากมีคำศัพท์ทางการแพทย์ที่เฉพาะเจาะจงค่อนข้างมากและจำเป็นต้องใช้จินตนาการในการเรียนรู้โครงสร้างร่างกายในหลายมิติ ซึ่งในหลายๆ สถาบันใช้โมเดลจำลอง (model) หรือร่างกายอาจารย์ใหญ่ (cadaver) ในการเรียนการสอน ซึ่งปัจจุบันในบางประเทศจำนวนการบริจาคร่างกายอาจารย์ใหญ่ก็ลดจำนวนลง (Hasan, 2011) ส่วนหนึ่งมีความเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาด้านจริยธรรม (Gunderman, 2008, Hasan, 2011) รวมทั้งมีความยุ่งยากในการเก็บรักษาร่างกายอาจารย์ใหญ่ (Schmitt, 2014) ทำให้ในปัจจุบันอาจารย์ผู้สอนทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพพยายามค้นคว้าสื่อการเรียนการสอนวิชากายวิภาคศาสตร์ที่ตอบสนองต่อเทคโนโลยีสมัยใหม่ เนื่องจากเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ แอพพลิเคชั่นมือถือ และเทคโนโลยีแบบตอบโต้ (interaction technology) ในการศึกษาทางด้านกายวิภาคศาสตร์มีการพัฒนาเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Custer & Michael, 2015, Trelease, 2016) ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 มาตราที่ 64 ที่ส่งเสริมให้มีการผลิตสื่อการเรียนการสอน มาตราที่ 65 พัฒนาบุคลากรให้เป็นผู้ใช้และผู้ผลิตสื่อการสอนที่มีคุณภาพ และมาตราที่ 66 ที่ว่าส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาขีดความสามารถของตนเองในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิต (อัจฉราวดี ศรียะศักดิ์และคณะ, 2554) ประกอบกับในการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 จะต้องมีการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สำคัญ คือ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หรือ 3R และ 8C โดยองค์ประกอบของ 3R ได้แก่ การอ่าน (Reading) การเขียน (Writing) และ คณิตศาสตร์ (Arithmetic) และ 8C ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ แก้ไขปัญหาได้ (Critical Thinking and Problem Solving) คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดเชิงนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ความเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรม (Cross-cultural Understanding) ความร่วมมือการทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration Teamwork and Leadership) ทักษะการสื่อสาร และการรู้เท่าทันสื่อ (Communication information and Media literacy) ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และการรู้เท่าทันเทคโนโลยี (Computing and ICT Literacy) ทักษะทางอาชีพ และการเรียนรู้ (Career and Learning Skill) และความมีเมตตากรุณา (Compassion) รวมถึงทักษะชีวิตและอาชีพ และทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยีรวมถึงการบริหารจัดการด้านการศึกษาแบบใหม่ (วิจารณ์ พานิช, 2555) ที่ต้องเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ซึ่งในนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพเป็นผู้เรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มของ Generation Z ซึ่งลักษณะของบุคคลในกลุ่มนี้ จะไม่ค่อยมีความอดทนในการรอคอย ต้องการคำตอบหรือเห็นผลลัพธ์ในทันที สังคมของกลุ่มส่วนใหญ่จะอยู่บนอินเทอร์เน็ต เป็นกลุ่มที่มีมุมมองด้านการศึกษาที่มีความอยากรู้อยากเห็นและกำหนดเป้าหมายเฉพาะของตน ชอบการค้นคว้าผ่านสารสนเทศ ชอบการเรียนที่ต้องคิดค้นเหมือนการเล่นเกม (ชัชวาล วงศ์สารี, 2558)

มีการใช้ระบบสามมิติ (Three-dimensional; 3D) ครั้งแรกในปี พ .ศ.2529 โดย Charles W. Hull และมีการใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลกตลอดระยะเวลา 30 ปีที่ผ่านมา เนื่องจากเป็นระบบที่สามารถทำได้เสมือนจริงและมีความแม่นยำจึงมีการนำระบบสามมิติมาใช้ตั้งแต่กายวิภาคศาสตร์พื้นฐานจนถึงการฝึกปฏิบัติการผ่าตัดขั้นสูง ส่วนในประเทศไทยการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อภาพกราฟิกและสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ได้มีผู้วิจัยทำการวิจัยเอาไว้แล้วบ้าง ซึ่งส่วนใหญ่ทำเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI ที่ผู้เรียนต้องศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่มีมานานแล้วและมีพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ประกอบกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ ของโลกที่พัฒนาอย่างรวดเร็วและถูกนำมา

ประยุกต์ในการศึกษา การใช้ภาพ 2 มิติ และ 3 มิติ ทั้งรูปแบบธรรมดาและเคลื่อนไหวได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาเป็นอย่างมาก ทำให้การนำเสนอเป็นไปอย่างกลมกลืนและสะดวกมากขึ้น สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ เป็นภาพที่จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาการตัดสินใจในการรับรู้ภาพจากข้อมูลภายในจิตใจ หรือเป็นภาพที่ใช้เทคนิคการจำลองภาพจากวัตถุจริงโดยการออกแบบที่ใช้ทักษะทางด้านศิลปะ และวิธีการคำนวณบนพื้นฐานวิชาฟิสิกส์ผนวกกับประสบการณ์มาทำเป็นรูปแบบ (model) ของวัตถุให้มีทั้งสีสัน พื้นผิว ตำแหน่ง (position) รูปทรง แสงเงา และความลึก ซึ่งดูเสมือนจริงมากที่สุด และการมองเห็นภาพ 3 มิติจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น (ณรงค์ กราสันเทียะทวีศักดิ์ , จินดานุรักษ์ และชำนาญ เชาวกีรติพงศ์, 2556)

สำหรับการเรียนการสอนรายวิชากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ในคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีได้จัดการเรียนการสอนให้แก่นักศึกษาสาขาพยาบาลศาสตร์ และสาขาการแพทย์แผนไทย โดยที่ผ่านมานั้นใช้โมเดลจำลอง (model) เป็นหลัก ซึ่งปัญหาที่พบนั้นพบว่านักศึกษาจะมองเห็นภาพเฉพาะภายนอกและไม่สามารถมองรายละเอียดภายในได้ทั้งหมด ทำให้นักศึกษายังไม่สามารถจินตนาการอวัยวะภายในและความเชื่อมโยงในระบบต่างๆ ได้ดี และจากการสังเกตของผู้สอนนั้นพบว่าในระหว่างเรียนปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการทางกายวิภาคศาสตร์นั้นพบนักศึกษาส่วนหนึ่งเมื่อไม่สามารถมองอวัยวะบางอวัยวะได้จากโมเดลหรือไม่ปรากฏอวัยวะนั้นๆ ในโมเดล นักศึกษาได้นำโทรศัพท์เพื่อใช้ในการค้นหาข้อมูลในอวัยวะดังกล่าว ซึ่งสามารถมองเห็นได้ชัด มีความน่าสนใจและเสมือนจริงมากกว่าโมเดล และปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญมากสำหรับนักศึกษาในยุคปัจจุบันซึ่งถือว่าเป็น Generation Z หรือ Gen Z ซึ่งคนกลุ่มนี้เกิดมาในยุคที่มีความพร้อมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างมาก สามารถติดต่อสื่อสารได้อย่างไร้พรมแดน (รสรินทร์ เกรย์ และคณะ, 2559) ดังนั้นในภาคการศึกษาที่ 2/2560 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีจึงได้มีการนำระบบจำลองสามมิติมาใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากายวิภาคศาสตร์ระบบหัวใจของนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากายวิภาคศาสตร์ระบบหัวใจของนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพก่อนและหลังการเรียนโดย 3 วิธีการคือ การใช้โมเดลจำลองหัวใจมนุษย์ การใช้หัวใจหมูและการใช้ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์

ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากร คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

2. การดำเนินการทดลอง ใช้เวลาในการเรียนในห้องปฏิบัติการระบบหัวใจกลุ่มละ 3 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มคือ 1) กลุ่มที่ใช้โมเดลจำลองหัวใจมนุษย์ 2) กลุ่มที่ใช้หัวใจหมู และ 3) กลุ่มที่ใช้ระบบจำลองสามมิติ ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3. ระยะเวลาที่ศึกษา ระยะเวลาในการวิจัย ระหว่างเดือนมกราคม – มิถุนายน 2561

4. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

4.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) มีหนึ่งตัวแปร คือ วิธีสอน มี 3 วิธี ได้แก่ 1) วิธีสอนแบบปกติโดยใช้โมเดลจำลองหัวใจมนุษย์ 2) วิธีสอนโดยใช้หัวใจหมู และ 3) วิธีสอนโดยใช้ระบบจำลองสามมิติ

4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ในระบบหัวใจของมนุษย์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ภาคการศึกษาที่ 2/2560 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ทั้งหมดจำนวน 92 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการสอนและเอกสารประกอบการสอนเรื่องระบบหัวใจ รายวิชากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ในภาคทฤษฎี แผนการสอนภาคทดลอง (ห้องปฏิบัติการ) แนวทางการสอนในห้องปฏิบัติการที่เรียกว่า Lab talk และองค์ประกอบที่สำคัญที่นักศึกษาต้องรู้ในระบบหัวใจที่เรียกว่า check list

2.2 สื่อที่ใช้ในการสอนประกอบด้วย 3 อย่างคือ 1) โมเดลจำลองหัวใจมนุษย์ 2) หัวใจหมู และ 3) ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์ โปรแกรม Anatomy atlas

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหัวใจ รายวิชากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ เป็นแบบทดสอบแบบให้เขียนตอบตำแหน่งที่ลูกศรชี้ในภาพระบบหัวใจบนกระดาษ จำนวน 10 ข้อ ตอบถูก = 1 คะแนน ตอบผิด = 0 คะแนน โดยเป็นข้อสอบคู่ขนานในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งแบบทดสอบผ่านการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validation) ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construction validation) และความถูกต้องของการใช้ภาษา หาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Items-Objective Congruence—IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.80

2.4 การประเมินระดับความรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ใช้การแปลความหมายข้อมูล โดยจำแนกระดับความรู้เป็น 3 ระดับ โดยใช้เกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่าน จะต้องมีคะแนนอย่างน้อยร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

ผลการวิเคราะห์ มีช่วงการประมาณค่า คะแนนเฉลี่ย จัดทำเป็นเกณฑ์การประเมินผลเป็น 3 ระดับ ดังนี้

คะแนน 00.00 – 05.00 หมายถึง ระดับความรู้ ควรปรับปรุง

คะแนน 05.01 – 07.50 หมายถึง ระดับความรู้ ปานกลาง

คะแนน 07.51 – 10.00 หมายถึง ระดับความรู้ ดี

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง มีการสอบก่อนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง การวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยทำการสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในชั่วโมงการสอนระบบหัวใจของมนุษย์ รายวิชากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ในภาคการศึกษาที่ 2/2560 ที่ โดยดำเนินขั้นตอนดังนี้

3.1 คณะผู้วิจัยทำการสอนในภาคทฤษฎีตามแผนการสอนเพื่อให้บรรลุตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ พร้อมแจกเอกสารประกอบการสอนและ power point ประกอบการสอนแก่นักศึกษา โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 92 คนเรียนในห้องเรียนรวมกัน โดยใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 2 ชั่วโมง

3.2 เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในภาคทฤษฎี กลุ่มตัวอย่างพักจำนวน 1 ชั่วโมง จากนั้นเริ่มเรียนชั่วโมงปฏิบัติการระบบหัวใจของมนุษย์ โดยมีการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่างพร้อมกันโดยใช้ข้อสอบแบบให้เขียนตอบตำแหน่งที่ลูกศรชี้ในภาพระบบหัวใจบนกระดาษ จำนวน 10 ข้อ ตอบถูก = 1 คะแนน ตอบผิด = 0 คะแนน จากนั้นแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม โดยจัดกลุ่มจากผลคะแนนของการทดสอบก่อนเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกันในทุกกลุ่ม และคัดเลือกกลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลาก คือ กลุ่มที่ 1 เรียนโดยใช้โมเดลจำลองหัวใจมนุษย์ กลุ่มที่ 2 เรียนโดยใช้หัวใจหมู และกลุ่มที่ 3 เรียนโดยใช้ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์ โดยในแต่ละกลุ่มคณะผู้วิจัยจะทำการ Lab talk ตาม Check list เป็นเวลา 30 นาที (กลุ่มที่ใช้หัวใจหมู คณะผู้วิจัยผ่าตัดหัวใจหมูในการ Lab talk) ตามแผนการสอนภาคทดลอง (ห้องปฏิบัติการ) จากนั้นนักศึกษาศึกษาด้วยตนเองโดยกลุ่มที่ใช้โมเดลจำลองระบบหัวใจมนุษย์และกลุ่มที่ใช้หัวใจหมูแบ่งเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 6-7 คน ส่วนกลุ่มที่ใช้ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน และคณะผู้วิจัยให้การสอนเพิ่มเติมและตอบข้อสงสัยในแต่ละกลุ่มการทดลอง โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 2 ชั่วโมง 30 นาที จากนั้นทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้ข้อสอบคู่ขนานให้เขียนตอบตำแหน่งที่ลูกศรชี้ในภาพระบบหัวใจบนกระดาษ จำนวน 10 ข้อ ตอบถูก = 1 คะแนน ตอบผิด = 0 คะแนน โดยทำการสอบพร้อมกันในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและเสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงบรรยาย แสดงข้อมูลในรูป ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังจากจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหัวใจมนุษย์ของทั้ง 3 กลุ่มโดยใช้สถิติ one-way ANOVA

3. เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบหัวใจมนุษย์รายบุคคลโดยใช้สถิติ paired t-test

5. การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

ก่อนการวิจัย คณะผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย เมื่อสิ้นสุดการวิจัย คณะผู้วิจัยได้จัดให้มีการสอนเพิ่มเติม โดยจัดให้กลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มได้เรียนครบทุกสื่อการสอน คือการเรียนโดยใช้โมเดลจำลองหัวใจมนุษย์ ใช้หัวใจหมู และระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์เพื่อพิทักษ์สิทธิ์ผู้เรียน

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนรายวิชากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ ภาคการศึกษาที่ 2/2560 จำนวน 92 คน เป็นนักศึกษาสาขาพยาบาลศาสตร์จำนวน 68 คน คิดเป็นร้อยละ 73.91 และนักศึกษาสาขาแพทย์แผนไทยจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 26.09 อายุเฉลี่ย 19±2.17 ปี เป็นเพศหญิงจำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 88.04

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากายวิภาคศาสตร์ระบบหัวใจของนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพก่อนเรียนพบว่าคะแนนของทั้ง 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกันโดยกลุ่มที่เรียนโดยใช้โมเดลจำลองระบบหัวใจ

มนุษย์มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.58±2.20 คะแนน กลุ่มที่เรียนด้วยระบบจำลองสามมิติมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.47±1.98 คะแนน ส่วนกลุ่มที่เรียนด้วยหัวใจหมูมีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 4.45±2.28 คะแนน สำหรับผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนพบว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 8.60±1.27 คะแนน กลุ่มที่เรียนด้วยโมเดลจำลองระบบหัวใจมนุษย์มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.84±1.98 คะแนน ส่วนกลุ่มที่เรียนด้วยหัวใจหมูมีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 6.48±1.96คะแนน โดยทั้ง 3 กลุ่มมีระดับคะแนนหลังการเรียนเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (*p*-value < .01) ดังตารางที่ 1 ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนจะสูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนเรียน ดังผลการวิจัยของธัญญลักษณ์ วจนะวิศิษฐ (2553) ที่ทำการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนบนระบบเครือข่ายรายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาเรื่องระบบโครงกระดูกร่างกายพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกันกับการศึกษาของทรงวุฒิ ฉิมจินดา และ ณัฐพล โชติศรีศุภรัตน์ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์การบูรณาการเทคโนโลยีบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับนิสิตชั้นปีหนึ่งระดับปริญญาตรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาประสิทธิภาพการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มาบูรณาการเข้ากับการสอนวิชาฟิสิกส์ พื้นฐาน 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนิสิตชั้นปี 1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาในวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 526 คน ผลการวิจัยพบว่าผลว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนิสิตที่ใช้แบบเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ นิสิตกลุ่มที่ใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้รับการประเมินมากกว่าเกรด C ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ25.8 ในขณะที่นิสิตกลุ่มที่ไม่ใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ได้รับการประเมินมากกว่าเกรด C ขึ้นไปร้อยละ14.1 แสดงให้เห็นว่า สื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

ตาราง 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากายวิภาคศาสตร์ระบบหัวใจของนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) (n=92)

กลุ่ม	n	Pre-test		Post-test		*p*-value
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
โมเดลจำลองระบบหัวใจมนุษย์	31	4.58	2.20	6.84	1.98	.000*
หัวใจหมู	31	4.45	2.28	6.48	1.96	.000*
ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์	30	4.47	1.98	8.60	1.27	.000*

* *p*-value < .01

เมื่อเปรียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากายวิภาคศาสตร์ระบบหัวใจของนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพก่อนเรียนของทั้ง 3 กลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3 แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์มีความแตกต่างจากทั้งกลุ่มที่เรียนด้วยหัวใจหมูและกลุ่มที่เรียนด้วยโมเดลจำลองระบบหัวใจมนุษย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (*p*-value < .01) แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยโมเดลจำลองระบบหัวใจมนุษย์และกลุ่มที่เรียนด้วยหัวใจหมูไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 4 เช่นเดียวกับการศึกษาของ Chen et al. (2017) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องบทบาทของแบบจำลองโครงกะโหลกศีรษะ 3 มิติ โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 3 กลุ่มคือ 1) กลุ่มที่เรียนด้วยแบบจำลอง 3 มิติ กลุ่มที่ 2 เรียนด้วยร่างกายอาจารย์ใหญ่ และกลุ่มที่ 3 เรียนด้วยหนังสือภาพทางกายวิภาคศาสตร์ (atlas) โดยวิธีการ Randomized Control Trial พบว่านักศึกษากลุ่มที่เรียนด้วยแบบจำลอง 3 มิติมีคะแนนรวมดีกว่ากลุ่มอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากายวิภาคศาสตร์ระบบหัวใจของนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test)

กลุ่ม	แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	Ms	F	Sig.
ก่อนเรียน (Pre -test)	ระหว่างกลุ่ม	414.692	.308	.154	.033	.968
	ภายในกลุ่ม	414.692	89	4.659		
	รวม	415.000	91			
หลังเรียน (Post -test)	ระหว่างกลุ่ม	77.941 2	2	38.970	12.337	.000*
	ภายในกลุ่ม	281.135	89	3.159		
	รวม	359.076	91			

* *p*-value < .01

ตาราง 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากายวิภาคศาสตร์ระบบหัวใจของนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพก่อนเรียน (Pre-test) เป็นรายคู่ระหว่างวิธีการเรียน 3 วิธี (n=92)

กลุ่ม	Pre-test			
		โมเดลจำลองระบบหัวใจมนุษย์	หัวใจหมู	ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์
	$\bar{x}$		*p*-value	
โมเดลจำลองระบบหัวใจมนุษย์	4.58	-	.970	.977
หัวใจหมู	4.45		-	1.000
ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์	4.47			-

* *p*-value < .01

ตาราง 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากายวิภาคศาสตร์ระบบหัวใจของนักศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพหลังเรียน (Post-test)) เป็นรายคู่ระหว่างวิธีการเรียน 3 วิธี (n=92)

กลุ่ม	Post-test			
		โมเดลจำลองระบบหัวใจมนุษย์	หัวใจหมู	ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์
	$\bar{x}$		*p*-value	
โมเดลจำลองระบบหัวใจมนุษย์	6.84	-	.713	.001*
หัวใจหมู	6.48		-	.000*
ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์	8.60			-

* *p*-value < .01

เมื่อเปรียบเทียบระดับคะแนนแล้วพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์มีคะแนนในระดับดี จำนวน 23 คน (76.60%) และอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 7 คน (23.30%) ส่วนกลุ่มที่เรียนโดยใช้โมเดลจำลองระบบหัวใจมนุษย์ส่วนมากคะแนนอยู่ในระดับปานกลางจำนวน 13 คน (41.90%) อยู่ในระดับดี จำนวน 11 คน (35.50%) และอยู่ในระดับควรปรับปรุงจำนวน 7 คน (22.60%) ส่วนกลุ่มที่เรียนด้วยหัวใจหมูมีคะแนนในระดับควรปรับปรุงจำนวน 11 คน (35.50%) อยู่ในระดับปานกลางและดีเท่ากับจำนวน 10 คน (32.20%) ดังตารางที่ 5

ตาราง 5 ระดับคะแนนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละรูปแบบการศึกษา (n=92)

กลุ่ม/ระดับคะแนน	ควรปรับปรุง จำนวน (ร้อยละ)	ปานกลาง จำนวน (ร้อยละ)	ดี จำนวน (ร้อยละ)
โมเดลจำลองระบบหัวใจมนุษย์	7 (22.60)	13 (41.90)	11 (35.50)
หัวใจหมู	11 (35.50)	10 (32.20)	10 (32.20)
ระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์	-	7 (23.30)	23 (76.70)

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า การใช้สื่อการสอนระบบจำลองสามมิติระบบหัวใจมนุษย์ นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากระบบจำลองสามมิติ สามารถทำให้นักศึกษามองเห็นภาพ ทั้งภายนอก และรายละเอียดภายในอย่างชัดเจน เข้าใจได้ง่าย สะดวกต่อการศึกษาด้วยตนเอง นักศึกษาจึงเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Kazoa and Pilmane (2017) เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพเรื่องนวัตกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบันและอนาคตในวิชากายวิภาคศาสตร์โดยใช้อุปกรณ์ที่เรียกว่า Anatomage table พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีความรู้สึกในเชิงบวกในการใช้อุปกรณ์ดังกล่าวและถือเป็นอุปกรณ์ในการเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษา ซึ่งการใช้อุปกรณ์ดังกล่าวในรูป 3 มิติจะมีบทบาทสำคัญในการเรียนการสอนในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

1. จากผลการวิจัยพบว่าการเรียนการสอนรายวิชากายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ในระบบหัวใจของมนุษย์โดยใช้ระบบจำลอง 3 มิตินั้นทำให้นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีกว่าวิธีการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่ใช้โมเดลจำลองและหัวใจหมู ดังนั้นการนำระบบจำลอง 3 มิติใช้ในการเรียนการสอนในระบบอื่นๆ น่าจะเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษาได้

2. เนื่องจากอุปกรณ์สามมิติมีราคาค่อนข้างแพงเนื่องจากต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้นหากภายในประเทศมีการคิดค้นนวัตกรรมทางด้านสามมิติขึ้นมาเองในการเรียนการสอนรายวิชากายวิภาคศาสตร์จะสามารถลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มการเข้าถึงของกลุ่มผู้เรียนและผู้สอนได้กว้างขวางมากขึ้น

3. ควรมีการทำการวิจัยเรื่องความคงอยู่ของความรู้หลังจากการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ เพื่อจะได้ทราบว่าผู้เรียนสามารถเก็บความรู้หรือประสบการณ์จากการเรียนรู้ด้วยระบบ 3 มิติได้หรือไม่

.....

เอกสารอ้างอิง

ชัชวาล วงศ์สารี. (2558). การสอนบนคลินิกในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลผู้ใหญ่สำหรับนิสิต Generation Z. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพ, 31*(2), 130-140.

ณรงค์ กราสันเทียะทวีศักดิ์ , จินดานุรักษ์, และชำนาญ เชาวกีรติพงศ์. (2556). ผลการใช้สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนมารีย์วิทยา จังหวัดนครราชสีมา .*วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ*., *6*(2), 130-139.

ทรงวุฒิ ฉิมจินดา และณัฐพล โชติศรีศุภรัตน์. (2553). *ผลสัมฤทธิ์การบูรณาการเทคโนโลยีบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์สำหรับนิสิตชั้นปีหนึ่งระดับปริญญาตรี.* ใน สมาคมฟิสิกส์ไทย (.ก.บ), การประชุม Siam Physics Congress SPC 2012 (น .247-249). พระนครศรีอยุธยา.ประเทศไทย ,

ธัญญลักษณ์ วจนะวิศิษฐ. (2553). ประสิทธิภาพของบทเรียนบนระบบเครือข่ายรายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา เรื่องระบบโครงกระดูกร่างกาย .*วารสารการพยาบาลและการศึกษา .3*(1), 15-28.

รสรินทร์ เกรย์) .และ เจตพล แสงกล้า ,อักษราภัค หลักทอง ,อุมาภรณ์ ภัทรวาณิชย์ ,2559). *คุณภาพชีวิตต่างวัยของผู้มีงานทำ.* กรุงเทพมหานคร: เดือนตุลา จำกัด.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.* สืบค้นจาก http://www.qlf.or.th/Home/Contents/417

อัจฉราวดี ศรียะศักดิ์, วารุณี เกตุอินทร์, สุวรรณี แสงอาทิตย์, และวิโรจน์ ฉิ่งเล็ก. (2554). การทดสอบประสิทธิภาพองบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง“อุทกเศียร (Hydrocephalus)” สำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 3. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์*, *7*(3), 91-103.

Ang, E.T., Sugand, K., Hartman, M., Seow, C.S., Bay, B.H., Abrahams, P. (2012).Singapore’s anatomical future: quo vadis?. *Anatomical Sciences Education*, *5*(4), 234–240.

Chen, S. et al. (2017). The role of three-dimensional printed models of skull in anatomy education: a randomized controlled trail. *Scientific Reports*, *7*, 1-11.

Custer, T., Michael, K. (2015). The Utilization of the anatomage virtual dissection table in the education of imaging science students. *Journal of Tomography and Simulation*, *1*(1), 1-4.

Gunderman, R. B. (2008). Giving ourselves: the ethics of anatomical donation. *Anatomical Sciences Education*, *1*, 217–9.

Kazoa, D. and Pilmane, M. (2017). Teaching and learning innovation in present and future of human anatomy course at RSU. *Papers on Anthropology*, *2*, 44-52.

Hasan, T. (2011). Is dissection humane?. *Journal of Medical Ethics and History of Medicine*, *4*(4), 1-4.

Schmitt, B., Wacker, C., Ikemoto, L., Meyers, F. J. and Pomeroy, C. (2014). A transparent oversight policy for human anatomical specimen management: the university of california, davis experience. *Academic Medicine*, *89*, 410–4.

Trelease, R.B. (2016). From chalkboard, slides, and paper to e-learning: How computing technologies have transformed anatomical sciences education. *Anatomical Sciences Education*, *9*(6), 583–602.