

**การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
โดยการใช้แบบจำลองเป็นฐาน**

**Comparison of learning achievement on organ system topic of K-8
students using Model Based Learning**

รัตนาภรณ์ ศุภพร¹, สุรเดช อนันตสวัสดิ์² และ วิทศน์ ผักเจริญผล³

Rattanaporn Supaporn¹, Suradech Anantasawat² and Witat Fakcharoenphol³

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้แบบจำลองเป็นฐาน 2) เพื่อสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายโดยการใช้แบบจำลองเป็นฐาน ประชากรของการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตลิ่งชันวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 120 คนจาก 4 ห้องเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียน ห้อง ม.2/4 มีนักเรียนจำนวนทั้งสิ้น 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) จำนวน 3 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ผลจากการศึกษาพบว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ($t(29) = 9.907$, $p < 0.001$) และจากการสำรวจพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายโดยการใช้แบบจำลองเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ระบบอวัยวะ, การจัดการเรียนรู้โดยการใช้แบบจำลองเป็นฐาน

^{1,3} คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

^{1,3} Faculty of Education and Development Sciences, Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus

¹ E-mail:ratta_pop@hotmail.com

³ E-mail:feduwtf@ku.ac.th

² โรงเรียนตลิ่งชันวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี 72230 E-mail:suradecies@hotmail.com

² Taling Chan Wittaya School, Suphanburi Province 72230 E-mail:suradecies@hotmail.com



Abstract

The purposes of this research were 1) to compare the learning achievement before and after the lesson on organ system using Model Based Learning for K-8 students and 2) to survey the student's satisfaction of the lesson on organ system using Model Based Learning. The population of the research were 120 K-8 students from 4 classrooms during the first semester of 2019 academic year at Talingchanwittaya School, Supanburi. The sample were 30 selected by using cluster sampling. The instruments consisted of 1) 3 lesson plans on organ system using Model Based Learning, 2) learning achievement test that consists of 20 multiple-choice questions which were used as pretest and posttests, and 3) satisfactory survey of the lesson on organ system using Model Based Learning. The results showed that the student's learning achievement after the lesson on organ system using Model Based Learning was significantly higher than before the lesson, $t(29) = 9.907$, $p < 0.001$. The satisfactory survey showed that students' satisfactory on the lesson was at high level.

Keyword : Organ Systems, Model Based Learning

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society)

การสร้างและใช้แบบจำลองเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสืบเสาะเพื่อพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Gilbert, Kristjahan, Winkler & Svejstrup, 2004) ทั้งนี้เพราะแบบจำลองไม่เพียงแต่ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สื่อสารความคิดของตนเองเกี่ยวกับสิ่งที่เขานามธรรมให้เป็นรูปธรรมแล้วแบบจำลองยังช่วยให้นักวิทยาศาสตร์อธิบายและพยากรณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในธรรมชาติได้ อีกด้วย (Van Driel & Verloop, 1999) ยิ่งไปกว่านั้นแบบจำลองยังช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สร้างสมมติฐานใหม่ๆ ทั้งนี้เพื่อนำไปทดสอบกับหลักฐานเชิงประจักษ์อันจะนำไปสู่การยืนยันหรือหักล้างสมมติฐานนั้นต่อไป (Van Driel & Verloop, 2002) เพื่อพัฒนานักเรียนสู่ความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจึงควรมีความสามารถในการสร้างและใช้แบบจำลองเพื่อพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Bureau of Academic Affairs and Educational Standards, 2010)

นอกจากนี้ การใช้แบบจำลองยังสามารถใช้เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ได้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้โดยนำแบบจำลองมาใช้อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎี หรือกฎ หรือใช้แบบจำลองเป็นตัวแทนของวัตถุ แนวคิด กระบวนการหรือ

ระบบ โดยแบบจำลองเป็นสิ่งที่เชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับความเป็นจริง (Gilbert, Boulter, & Rutherford, 1998) เนื่องจากแบบจำลองในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ความสำคัญกับความคิดและการปฏิบัติอย่างนักวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสำรวจ ตรวจสอบ การสร้างความเข้าใจ และการสื่อสารความรู้ความเข้าใจ โดยแบบจำลองสามารถทำให้เข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และแนวคิดต่างๆ และสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ นักเรียนจะสามารถสร้างความเข้าใจโดยการเปรียบเทียบหลักฐานที่ได้จากการทดลองหรือสังเกตแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดและพัฒนาความเข้าใจแนวคิดเรื่องนั้นๆ ได้ การใช้แบบจำลองในการสอนวิทยาศาสตร์โดยการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาความเข้าใจจากแบบจำลอง ควรช่วยให้นักเรียนเข้าใจและสามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ อย่างเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยจึงสนใจนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) มาช่วยพัฒนาความเข้าใจเรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างอวัยวะในระบบได้อย่างเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน
- 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายโดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1) ประชากร
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดลิ่งชันวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 120 คนจาก 4 ห้องเรียน
- 2) กลุ่มตัวอย่าง
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดลิ่งชันวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียนคือ ห้อง ม.2/4 มีนักเรียนจำนวนทั้งสิ้น 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยก่อนมีแบบการวิจัยเชิงทดลอง (pre-experimental design) รูปแบบที่ใช้วิจัยคือ แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลัง (one-group pretest-posttest design)

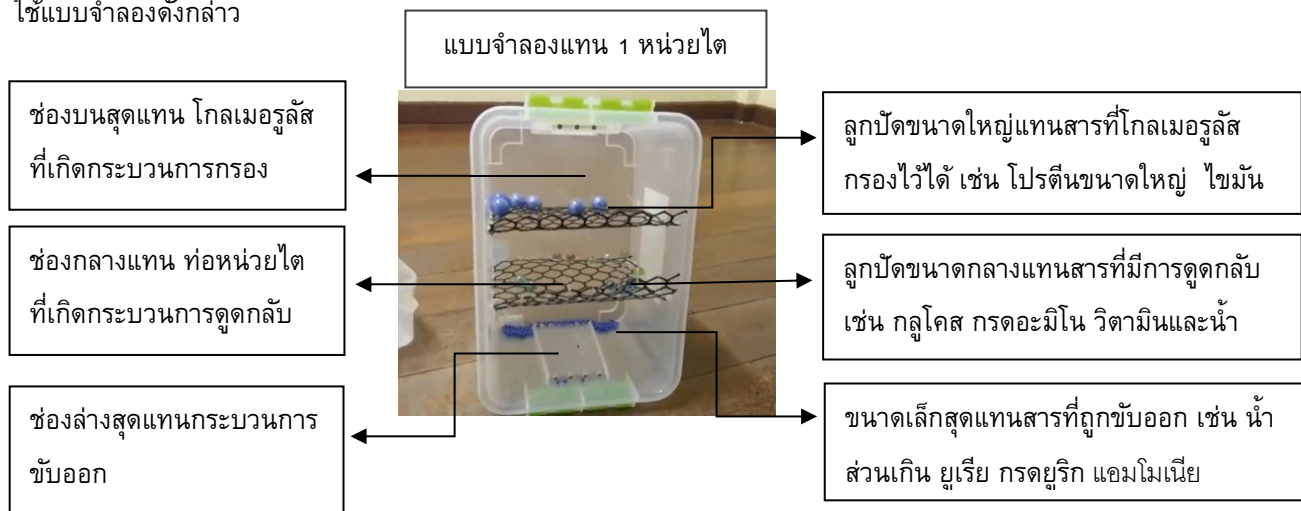
T1	X	T2
T1 แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย		
T2 แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย		
X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning)		

วิธีการดำเนินการวิจัย

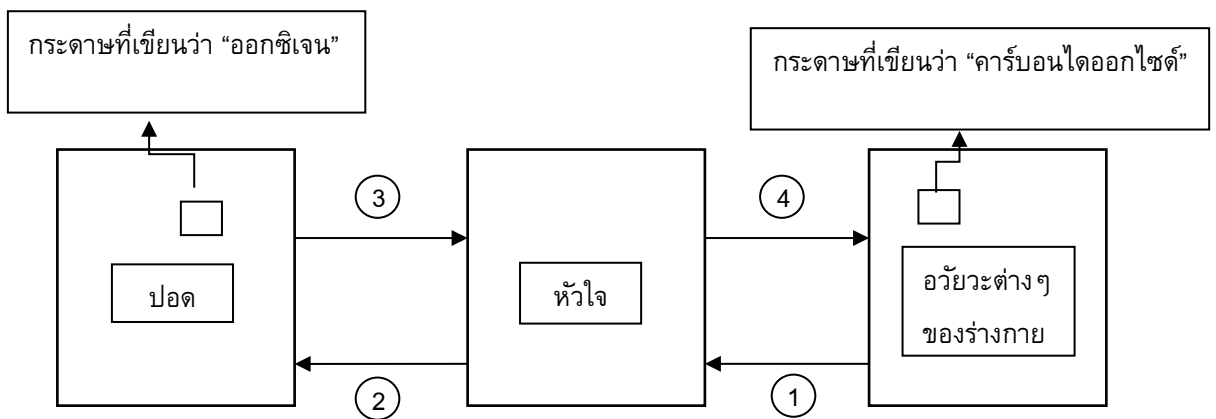
เครื่องมือวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) เรื่องระบบอวัยวะในร่างกายจำนวน 3 แผน ได้แก่ ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย และระบบหมุนเวียนเลือด ทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมและความสอดคล้องกับตัวชี้วัด มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 0.5 ขึ้นไป โดยครูใช้แบบจำลองที่ครูสร้างขึ้นมาใช้ประกอบคำอธิบายของครูในกระบวนการเรียนรู้ชั้นอธิบายโดยมีกระบวนการใช้แบบจำลอง ดังนี้

1.1) ระบบขับถ่าย ครูอธิบายชั้นกรอง ชั้นดูดกลับ และชั้นขับออกของท่อหน่วยไต โดยแบบจำลองมีลักษณะเป็นกล่องพลาสติกใสแทนเป็น 1 หน่วยไต มีเส้นเอ็นซึ่งแบ่งกล่องออกเป็น 3 ช่อง ช่องบนสุดแทนโกลเมอรูลัสที่เกิดกระบวนการกรอง ชั้นถัดลงมาแทนท่อหน่วยไตที่เกิดกระบวนการดูดกลับ และชั้นล่างสุดแทนกระบวนการขับออก ใช้สาริตประกอบคำอธิบายโดยใช้ลูกปัด 3 ขนาดเทลงมาจากชั้นบนสุด จะพบว่าลูกปัดขนาดใหญ่สุดจะติดอยู่ที่ช่องบนสุด ลูกปัดขนาดกลางติดอยู่ที่ช่องถัดลงมา และลูกปัดขนาดเล็กสุดติดอยู่ที่ช่องล่างสุด และเปรียบเทียบแทนลูกปัดขนาดใหญ่สุดเป็นสารที่โกลเมอรูลัสกรองไว้ได้ เช่น โปรตีนขนาดใหญ่ เซลล์เม็ดเลือดแดง ไขมัน , ลูกปัดขนาดกลางแทนสารที่มีการดูดกลับ เช่น กลูโคส กรดอะมิโน วิตามินและน้ำ และลูกปัดขนาดเล็กสุดแทนสารที่ถูกขับออก เช่น น้ำส่วนเกิน ยูเรีย กรดยูริก แอมโมเนีย เป็นต้นและให้นักเรียนได้ใช้แบบจำลองดังกล่าว



1.2) ระบบหมุนเวียนเลือด ครูอธิบายถึงการทำงานของระบบหมุนเวียนเลือดพร้อมกับให้นักเรียนแสดงบทบาทสมมุติ ประกอบไปด้วยโต๊ะจำนวน 3 โต๊ะ, แผ่นกระดาษที่เขียนว่าออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ และป้ายแขวนคอที่เขียนว่าเซลล์เม็ดเลือดและแรงดันเลือด โดยจัดโต๊ะจำนวน 3 โต๊ะ แทนปอด หัวใจ และอวัยวะต่างๆของร่างกาย ตามลำดับและให้นักเรียนรับบทเป็นเซลล์เลือดและแรงดันเลือด โดยนักเรียนที่รับบทเป็นแรงดันเลือดจะต้องคอยดันนักเรียนที่รับบทเป็นเซลล์เม็ดเลือดให้สามารถเคลื่อนจากอวัยวะต่างๆของร่างกายเข้าสู่หัวใจโดยครูอธิบายว่าการผลักดันโดยใช้แรงคนในแบบจำลองนั้น ในร่างกายมนุษย์แรงดันเลือดเกิดจากการที่หัวใจเป็นเสมือนปั้มน้ำที่ทำหน้าที่สูบฉีดเลือดไปเลี้ยงทั่วร่างกาย (ขณะนั้นนักเรียนที่รับบทเป็นเซลล์เม็ดเลือดถือแผ่นกระดาษที่เขียนว่าคาร์บอนไดออกไซด์) และเคลื่อนที่ต่อไปยังปอด โดยที่โต๊ะปอดจะมีแผ่นกระดาษที่เขียนออกซิเจน ให้นักเรียนแลกแผ่นกระดาษ เพื่ออธิบายว่ามีการแลกเปลี่ยนแก๊ส โดยการหายใจเข้าเอาออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย และขับคาร์บอนไดออกไซด์ออกทางลมหายใจออก จากนั้นกลับเข้าสู่หัวใจและไปยังอวัยวะส่วนต่างๆของร่างกายเช่นเดิม (ขณะนั้นนักเรียนที่รับบทเป็นเซลล์เม็ดเลือดถือแผ่นกระดาษที่เขียนว่าออกซิเจน) โดยที่โต๊ะอวัยวะต่างๆของร่างกายจะมีแผ่นกระดาษที่เขียนว่าคาร์บอนไดออกไซด์ ให้นักเรียนแลกแผ่นกระดาษ เพื่ออธิบายว่ามีการแลกเปลี่ยนแก๊สขึ้น โดยการอวัยวะต่างๆของร่างกายนำออกซิเจนไปใช้ และให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์แก่เซลล์เม็ดเลือด



1.3) ระบบหายใจ ครูใช้แบบจำลองการทำงานของปอดประกอบคำอธิบาย โดยครูให้นักเรียนใช้มือนิ้วชี้และตั้งแผ่นยางพร้อมกับสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของลูกโป่ง และสรุปผลว่าการตั้งแผ่นยางลงหรือดึงขึ้นแผ่นยางขึ้น เปรียบได้กับการทำงานของกะบังลม ซึ่งมีผลต่อปริมาตรอากาศและความดันภายในช่องอกพลาสติก ทำให้อากาศเคลื่อนเข้าไปในลูกโป่งหรือเคลื่อนที่ออกจากลูกโป่งได้ ขณะที่หายใจเข้ากระดุกซี่โครงจะยกตัวขึ้น กระบังลมจะลดต่ำลง ส่งผลให้ช่องอกมีปริมาตรเพิ่มขึ้น และความดันภายในช่องอกลดลง อากาศจากภายนอกจึงเคลื่อนที่เข้าสู่ปอด ในทางกลับกันเมื่อหายใจออกกระดุกซี่โครงจะลดต่ำลง ส่งผลให้ช่องอกมีปริมาตรลดลง ความดันภายในช่องอกเพิ่มขึ้น อากาศจึงเคลื่อนที่ออกจากปอดและเชื่อมโยงกับกิจกรรมขั้นกระตุ้นความสนใจที่ครูให้นักเรียนแข่งกันเป่าลูกโป่งที่อยู่ในขวดให้พอง (เป่าอย่างไร ลูกโป่งก็ไม่พอง) ว่าแบบจำลองทั้ง 2 อันนี้แตกต่างกันอย่างไร (แบบจำลองในขั้นกระตุ้นความสนใจ ไม่มีแผ่นยางอยู่ด้านล่าง) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเปรียบเทียบว่าแบบจำลองในขั้นกระตุ้นความสนใจนั้นเป่าอย่างไรลูกโป่งก็ไม่พอง แต่แบบจำลองการทำงานของปอด เมื่อดึงหรือดันแผ่นยางซึ่งเปรียบเทียบกับกระบังลม ทำให้ลูกโป่งสามารถพองหรือแฟบลงได้ ดังนั้นกระบังลมเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้ลมสามารถเข้าออกจากปอดได้



2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกายจำนวน 20 ข้อ เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม ความเที่ยงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 0.5 ขึ้นไปและนำไปทดสอบนักเรียนที่มีความใกล้เคียงกับตัวอย่าง (Try out) คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 30 คน และนำข้อมูลมาหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และนำแบบทดสอบไปหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรของ คูเดออร์ ริชาร์ดสัน (KR-21) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับนี้เท่ากับ 0.97

3) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) เรื่องระบบอวัยวะในร่างกายแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ และนำแบบวัดความพึงพอใจให้อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมโดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 0.5 ขึ้นไป



กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- 1) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกายก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย โดยใช้เวลาในทดสอบทั้งสิ้น 20 นาที
- 2) การใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) เรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย ซึ่งใช้เวลาในการดำเนินการทั้งสิ้น 6 ชั่วโมง โดยทำการจัดการเรียนการสอนสัปดาห์ละ 2 คาบเรียน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562
- 3) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) เรื่องระบบอวัยวะในร่างกายได้แก่ ระบบขับถ่าย ระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ
- 4) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกายหลังเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกายหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย ได้แก่ระบบขับถ่าย ระบบหมุนเวียนเลือดและระบบหายใจ โดยใช้เวลาในทดสอบทั้งสิ้น 20 นาทีเช่นเดิม
- 5) นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่องระบบอวัยวะในร่างกายโดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning)

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดลิ่งชันวิทยา ปีการศึกษา 2562 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง (จำนวนนักเรียน 30 คน)

คะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	sig.
ก่อนเรียน	20	7.37	2.86	9.907*	0.000
หลังเรียน	20	13.20	2.44		

* Sig < .05

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกายก่อนและหลังเรียนด้วยการทดสอบที (t-test) แบบเปรียบเทียบจับคู่สิ่งทดลอง (Paired sample test) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การแบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การแบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดลิ่งชันวิทยา ปีการศึกษา 2562 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง (จำนวนนักเรียน 30 คน) โดยใช้ เกณฑ์การให้คะแนนความพึงพอใจ ระดับ มากที่สุด 5 คะแนน ถึง ระดับ น้อยที่สุด 1 คะแนน ได้ผลดังนี้

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
		\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1	บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.21	0.76	มาก
2	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียน	4.13	0.78	มาก
3	บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.00	0.59	มาก
4	เวลาที่ครูใช้ทำกิจกรรมเหมาะสม ไม่น่าเบื่อ	4.40	0.81	มาก
5	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม	3.37	0.85	ปานกลาง
6	การเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน	4.20	0.41	มาก
7	การเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สนุก น่าสนใจ	3.50	0.68	ปานกลาง
8	การเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองช่วยให้นักเรียนมองเห็นเนื้อหาเป็นรูปธรรมมากขึ้น	3.70	0.65	มาก
9	กิจกรรมการสร้างแบบจำลองทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น	3.67	0.71	มาก
10	รูปภาพ/ วิดีโอ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น	3.73	0.74	มาก
	เฉลี่ย	3.89	0.69	มาก

ผู้วิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก

สรุปและอภิปรายผล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบอวัยวะในร่างกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับการสังเกตการณ์ร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน พบว่านักเรียนสามารถนำแบบจำลองประกอบการเรียนมาอธิบายเชื่อมโยงเนื้อหาได้อย่างถูกต้อง

ในด้านความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.89$, S.D. = 0.69) โดยประเด็นที่ได้คะแนนต่ำสุด คือ การเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สนุก น่าสนใจและ กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มซึ่งผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบอวัยวะในร่างกาย โดยใช้การจัดการเรียนรู้ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญที่ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แบบจำลองที่เป็นตัวแทนของสิ่งที่ต้องการอธิบาย เช่น วัตถุแนวคิด กระบวนการ หรือระบบจากสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมยิ่งขึ้นเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับความเป็นจริง ทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ Chantraukrit (2013) ได้กล่าวเกี่ยวกับหลักการเรียนรู้ของการใช้แบบจำลองเป็นฐานไว้ดังนี้ 1. แบบจำลองเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้นและ 2. การสร้างแบบจำลองช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำให้ค้นพบข้อความรู้และเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chamnanpet, Kijkuakul, Nakkuntod (2019) ที่ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เคลย์แอนิเมชันร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่ส่งเสริมการพัฒนาโน้ตค้น เรื่อง ระบบย่อยอาหาร พบว่าการใช้แบบจำลองช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความเข้าใจและเรียบเรียงเป็นมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและมีความเข้าใจในมโนทัศน์วิทยาศาสตร์มากขึ้นและงานวิจัยของ Hamish (2004) ที่ได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนเรื่องอะตอมหรือโครงสร้างอะตอมของ Bohr พบว่าการสร้างแบบจำลองทำให้นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดที่เป็นนามธรรมได้มากขึ้น มีมโนทัศน์ที่ชัดเจนเกี่ยวกับส่วนประกอบของอะตอมซึ่งจะเป็นประโยชน์ให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมซึ่งเป็นมโนทัศน์ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ต่อไปซึ่งจุดอ่อนของการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานคือ แบบจำลองอาจไม่สามารถอธิบายในรายละเอียดได้ครบถ้วน จึงต้องมีการอธิบายเพิ่มเติม ส่วนจุดแข็งคือ แบบจำลองช่วยให้นักเรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นจากการเปรียบเทียบหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากแบบจำลอง

จากผลความพึงพอใจต่อการจัดเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (Model based learning) เรื่อง ระบบอวัยวะในร่างกายอยู่ในระดับมากทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เนื่องจากแบบจำลองที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบจำลองที่สามารถจับต้องได้ อีกทั้งมีกิจกรรมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างมีอิสระ มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนส่งเสริมให้นักเรียนมีกระตือรือร้นในการเรียน โดยประเด็นที่ได้คะแนนต่ำสุด คือ การเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สนุก น่าสนใจและกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มซึ่งผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมยังไม่หลากหลายและแปลกใหม่พอ จึงควรมีกิจกรรมที่แปลกใหม่, มีเกมเข้ามากระตุ้นความสนใจ และเพิ่มกิจกรรมกลุ่มจะทำให้การเรียนรู้สนุกและส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Bureau of Academic Affairs and Educational Standards. (2010). **Indicators and Core Learning Content in Science According to the Basic Education Core Curriculum B.E.** Bangkok: Press of the Agricultural Co-operative Federation of Thailand.
- Chamnanpet, N., Kijkuakul, S., &Nakkuntod, M. (2019). **Using action research to develop clay animation with Model Base Teaching to encourage concept developing in the topic of digestive system.** *Journal of Education Naresuan University*, 21(4), 183-197.
- Chantraukrit, P. (2013).**Development of an instructional model by integrating the Argument-Driven Inquiry Model and Model-Based Learning approach to promote scientific literacy competencies and rationality of lower secondary school students** (Doctoral dissertation, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand). Retrieved from <http://cuir.car.chula.ac.th/bitstream/123456789/43652/1/5284234027.pdf>.
- Gilbert, J.K., Boulter, C.,& Rutherford, M. (1998). **Models in explanations, part 1: Horses for courses?***International Journal of Science Education*, 20(1), 83–97.
- Gilbert, C., Kristjuhan, A., Winkler, GS. &Svejstrup, JQ. (2004). **Elongator interactions with nascent mRNA revealed by RNAimmunoprecipitation.***Mol Cell*, 14(4), 457-64.
- Hamish, P. (2004), **Celebrity Sells.** Hoboken: Wiley.
- Van Driel, J. H.,&Verloop, N. (1999). **Teachersknowledge of models and modelling in science.** *International Journal of Science Education*, 21(11), 1141-1153.
- Van Driel, J. H.,&Verloop, N. (2002). **Experienced teachers' knowledge of teaching and learning of models andmodelling in science education.***International Journal of Science Education*, 24(12), 1255-1272.