

บทความวิจัย

## การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์

ปิยธิดา สุนทรวิภาต<sup>1\*</sup> เนตรชนก จันทร์สว่าง<sup>2</sup> และสมสงวน ปัสสาโก<sup>3</sup><sup>1</sup>หลักสูตรวิทยาศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม<sup>2</sup>คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม<sup>3</sup>คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

\*Email: Piyatida.Suntonwipat@gmail.com

รับบทความ: 22 เมษายน 2565 แก้ไขบทความ: 30 พฤษภาคม 2565 ยอมรับตีพิมพ์: 7 มิถุนายน 2565

### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 2) เพื่อศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 35 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบยกกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย จำนวน 7 แผน ใช้เวลา 13 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 28 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 0.80-1.00 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29-0.73 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.87 และ 3) แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จำนวน 18 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหา IOC เท่ากับ 0.80-1.00 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.31-0.81 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยการทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน คิดเป็นร้อยละ 79.82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ( $\bar{x} = 22.35$ , S.D. = 1.29) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับมากที่สุดทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความรับผิดชอบตนเอง ( $\bar{x} = 4.41$ , S.D. = 0.84) ด้านความกระตือรือร้น ( $\bar{x} = 4.35$ , S.D. = 0.82) ด้านความกล้าเสี่ยง ( $\bar{x} = 4.33$ , S.D. = 0.88) ด้านความมีเอกลักษณ์ ( $\bar{x} = 4.31$ , S.D. = 0.83) ด้านรู้จักวางแผน ( $\bar{x} = 4.20$ , S.D. = 0.84) และด้านความทะเยอทะยาน ( $\bar{x} = 4.13$ , S.D. = 0.82) แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนได้

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

### อ้างอิงบทความนี้

ปิยธิดา สุนทรวิภาต, เนตรชนก จันทร์สว่าง และสมสงวน ปัสสาโก. (2565). การเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 5(2), 259-271. <http://doi.org/10.14456/jsse.2022.29>

## The critical thinking comparison and achievement motivation study of grade-8 students by using game-based learning on sciences subject

Piyatida Suntonwipat<sup>1,\*</sup>, Natchanok Jansawang<sup>2</sup> and Somsanguan Passago<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Science Education Program, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University

<sup>2</sup>Faculty of Science and Technology, Rajabhat Maha Sarakham University

<sup>3</sup>Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University

\*Email: Piyatida.Suntonwipat@gmail.com

Received <22 April 2022>; Revised <30 May 2022>; Accepted <7 June 2022>

---

### Abstract

This study is an experimental research design. The aims of this research were 1) to compare critical thinking scores of the students with the criteria of 70 percent, and 2) to study achievement motivation after the game-based learning on organ systems. The sample group was grade-8 students, total 35 students from the 1<sup>st</sup> classroom of the academic year 2021 at Rajabhat Maha Sarakham University Demonstration School. They were obtained by Cluster Random sampling technique. There were three research tools used in this study. The first tool was seven learning management learning plans for 13 hours. The second tool was critical thinking test, 28 items of four multiple choices. The index of item objective congruence (IOC) was between 0.80-1.00, difficulty was between 0.30 - 0.80, discrimination was between 0.29-0.73 and confidence was between 0.87. The last tool was the questionnaire achievement motivation for 18 items. The index of IOC was between 0.80-1.00, discrimination was between 0.31-0.81 and confidence was between 0.93. The data analysis statistics were mean, percentage, standard deviation and t-test for one-sample. The research found that, 1) the students' critical thinking score was statistically higher than the 70 percent criteria at .05 significance level ( $\bar{x} = 22.35$ , S.D. = 1.29). 2) Students had a high level of learning achievement motivation in all six domains ( $\bar{x} = 4.29$ , S.D. = 0.84) included individual responsibility, ( $\bar{x} = 4.41$ , S.D. = 0.84) energetic, ( $\bar{x} = 4.35$ , S.D. = 0.82) moderate risk taking, ( $\bar{x} = 4.33$ , S.D. = 0.88) unique of characteristic, ( $\bar{x} = 4.31$ , S.D. = 0.83) planning ( $\bar{x} = 4.20$ , S.D. = 0.84) and aspiration ( $\bar{x} = 4.13$ , S.D. = 0.82). A game-based learning on organ systems has been shown to effectively improve of critical thinking and high-level achievement motivation.

**Keywords:** Game-based learning, critical thinking, achievement motivation

---

#### Cite this article:

Suntonwipat, P., Jansawang, N. and Passago, S. (2022). The critical thinking comparison and achievement motivation study of grade-8 students by using game-based learning on sciences subject (in Thai). *Journal of Science and Science Education*, 5(2), 259-271. <http://doi.org/10.14456/jsse.2022.29>

## บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ สามารถถ่ายทอดความรู้ ความคิดความเข้าใจ เลือกรับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักการ เหตุผล และความถูกต้อง สามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (The Ministry of Education, 2008) นักเรียนต้องมีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เพื่อให้สามารถใช้ชีวิตอยู่ในโลกที่เกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้ ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 3Rs + 8Cs สำหรับ 8Cs ประกอบด้วย ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-cultural Understanding) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information and Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and Media Literacy) ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Career and Learning Self-reliance) และทักษะสุดท้าย คือ ความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม และจริยธรรม (Compassion) (Panich, 2012a) สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ต้องการพัฒนาการคิดของนักเรียนทั้งคิดอย่างมีเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ พัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์และมีคุณธรรม (The Ministry of Education, 2017) กระบวนการคิดจึงมีความสำคัญในการเรียนวิทยาศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จ

ปัจจุบันเทคโนโลยีและสารสนเทศเจริญเติบโตไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เต็มไปด้วยข้อมูลข่าวสารทั้งที่เป็นจริงและไม่เป็นจริง ดังนั้นเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาตามมา ผู้รับข้อมูลต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการรับข้อมูลข่าวสาร โดยเฉพาะนักเรียนต้องได้รับการฝึกให้มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพราะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีเป้าหมายเพื่อให้คิดอย่างสมเหตุสมผลรอบคอบ กว้างขวางและลึกซึ้ง ซึ่งเป็นการคิดที่สามารถนำไปปรับใช้กับทุกสถานการณ์ได้ เพราะการกระทำใด ๆ ก็ควรต้องผ่านการคิดอย่างรอบคอบก่อน (Chularut, 2020) การคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงมีความสำคัญมากต่อการดำรงชีวิตเพราะช่วยให้ตัดสินใจได้ว่าควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อ ควรกระทำหรือไม่ควรกระทำตามข้อมูลข่าวสารที่ได้รับมา (Udomkaew, 2015) สอดคล้องกับรายงานของ World Economic Forum ที่กล่าวไว้ว่า ในปี พ.ศ. 2568 มีทักษะจำเป็น 10 อย่างที่ต้องมี หนึ่งในนั้นคือ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (World Economic Forum, 2020) การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดอย่างมีวัตถุประสงค์ เป็นการตัดสินใจด้วยตนเอง โดยมีปัจจัยประกอบการตัดสินใจ ได้แก่ หลักฐาน เนื้อหา แนวคิด วิธีการและกฎเกณฑ์ต่างๆ ซึ่งเป็นลักษณะของนักเรียนในสังคมแห่งการเรียนรู้ (Udomkaew, 2015) การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล ด้านการระบุสมมติฐาน ด้านการสรุปอ้างอิงแบบนิรนัย และด้านการสรุปอ้างอิงแบบอุปนัย (Ennis, 2011) การส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถทางการคิดระดับสูงหรือคิดวิเคราะห์นั้นเป็นเรื่องสำคัญ เนื่องจากความสามารถทางการคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการกรองความคิดกรองข้อมูล และเป็นหลักสำคัญที่จะทำให้เกิดการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะสำคัญสำหรับการเป็นมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ที่ครูจะต้องแสวงหาวิธีการออกแบบการเรียนการสอนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ศิษย์พัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ (Panich, 2012b) นักเรียนที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นนักเรียนที่สามารถรู้วิธีการหาข้อมูลที่ถูกต้อง รู้วิธีการนำข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่มีไปแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ (Amornchewin, 2013)

แม้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะมีความสำคัญและเป็นจุดเน้นในการเรียนการสอนที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ระบุ และมีการประเมินผลในระดับโรงเรียนอย่างเข้มข้น แต่จากการรายงานของ Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) หรือการศึกษาขององค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา พบว่าความสามารถในการรับมือกับข้อมูลข่าวสารอันเป็นเท็จ (Fake News) ของเด็กไทยอายุ 15 ปี มีศักยภาพในการรับมือกับข้อมูลข่าวสารอันเป็นเท็จระดับต่ำมาก โดยอยู่ลำดับที่ 76 จาก 77 ประเทศ ซึ่งถือว่าเป็นลำดับเกือบสุดท้าย (Organization for Economic Cooperation and Development, 2021) สอดคล้องกับรายงานของ World Economic Forum ในปี พ.ศ. 2562 ที่พบว่า ความสามารถทางการแข่งขันของประเทศไทยลดลงจากอันดับ 38 มาอันดับที่ 40 จากทั้งหมด 141 ประเทศ ส่วนหนึ่งที่ทำให้อันดับลดลงเป็นเพราะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้คะแนนเพียง 37 คะแนน จาก 100 คะแนน (Schwab, 2019) สอดคล้องกับผลการประเมินของโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) โดยประเมินความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับการวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์เป็นการวัดความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ สามารถสื่อสาร

เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล อธิบายปรากฏการณ์ในทางวิทยาศาสตร์ได้ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สามารถแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ ในปี 2018 ผลการประเมินความฉลาดรู้ทั้ง 3 ด้าน พบว่า ประเทศไทยอยู่ลำดับที่ 66 จากทั้งหมด 79 ประเทศ สำหรับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า ประเทศไทยอยู่ลำดับที่ 52 จากทั้งหมด 79 ประเทศ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 426 คะแนน ขณะที่ค่าเฉลี่ย OECD เท่ากับ 489 คะแนน (PISA Center Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2021) ผลการประเมินชี้ให้เห็นว่าครูจำเป็นต้องให้ความสนใจเพื่อฝึกฝนให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สอดคล้องกับรายงานการประเมินตนเอง ประจำปี การศึกษา 2563 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่ระบุว่า ควรมีการวัดและประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและนำไปประยุกต์ใช้ที่เป็นการประเมินตามสภาพจริง ขณะที่ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ที่พบว่าเมื่อพิจารณาผลคะแนนระดับโรงเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 27.58 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 30.07 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (Academic Affairs Rajabhat Maha Sarakham University Demonstration School, 2021)

ปัญหาดังกล่าวอาจเป็นผลมาจากปัญหาที่นักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านการเรียนรู้ กล่าวคือ นักเรียนบางคนมีความกระตือรือร้นสูง แต่นักเรียนบางคนกระตือรือร้นต่ำมากหรือไม่กระตือรือร้น (Sariwat, 2014) แสดงถึงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่แตกต่างกัน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงขับเคลื่อนให้นักเรียนอยากเรียนรู้ อยากประสบความสำเร็จ อยากพัฒนาตนเอง ให้เป็นเลิศโดยยึดมั่นถึงมาตรฐานที่ดีที่สุดไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษา อาชีพ และทำกิจกรรมด้านต่าง ๆ ขอบเรียนรู้สิ่งที่ท้าทายความสามารถ มุ่งเรียนให้ดีกว่าที่เคยเรียนมา ไม่ชอบการเปรียบเทียบผลการเรียนกับผู้อื่น แต่จะเปรียบเทียบผลการเรียนปัจจุบันกับผลการเรียนในอดีตของตนเอง องค์ประกอบของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มี 6 ด้านสำคัญ คือ ด้านความทะเยอทะยาน (Aspiration) ด้านความกระตือรือร้น (Energetic) ด้านความกล้าเสี่ยง (Moderate Risk Taking) ด้านความรับผิดชอบตนเอง (Individual Responsibility) ด้านการรู้จักวางแผน (Planning) และด้านความมีเอกลักษณ์ (Unique of Characteristic) (Kuha, 2018) นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ มีการตั้งมาตรฐานการเรียนรู้ มีความพยายามในการเรียน มีการวางแผนระยะยาว รู้จักพิจารณาข่าวสารที่ได้รับอย่างรอบคอบ ต้องการทราบผลลัพธ์หลังเรียนรู้และผลลัพธ์ที่ได้มาจากความสามารถของตนเองไม่ใช่เพราะโชคช่วย (Phosopa, 2015) นอกจากนี้นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มักกล้าเสี่ยง ขยันขันแข็งมุ่งมั่นในการทำงาน มีความละเอียดอ่อนในการทำงานและคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นไว้ล่วงหน้า (Tangkittipapron, 2018)

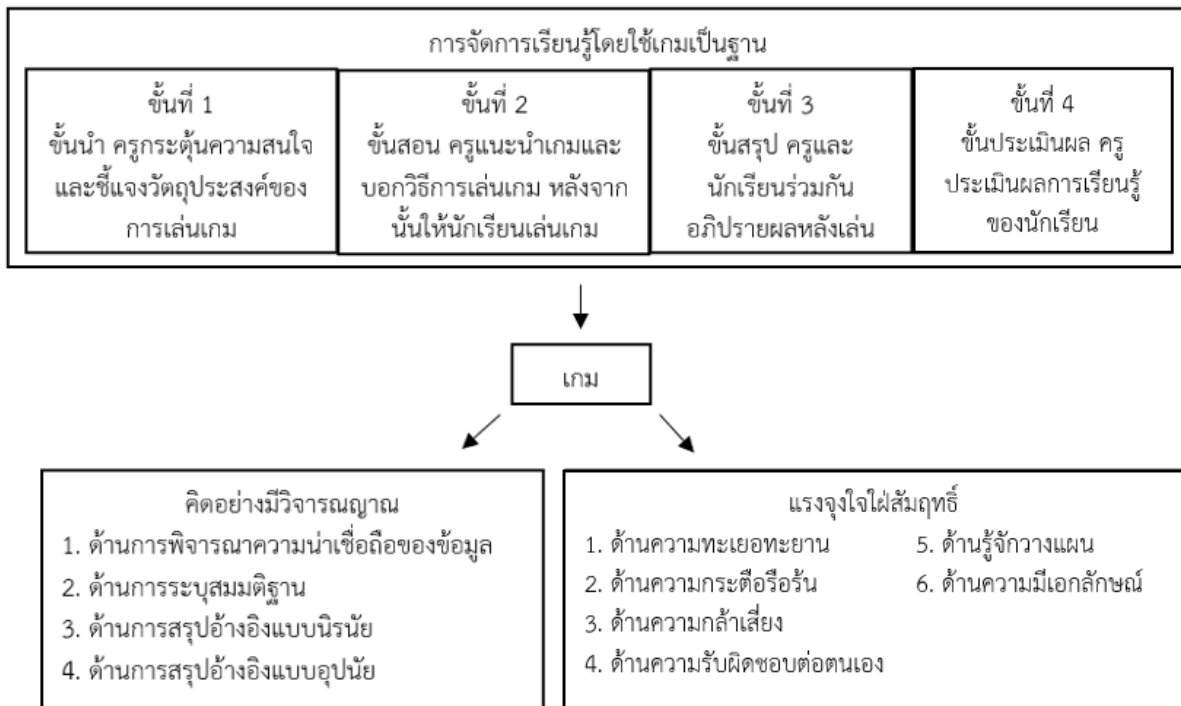
การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนสามารถได้หลายวิธี เช่น รูปแบบผสมผสานตามวิธีวิทยาศาสตร์ รูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (Chaichuai and Srivilai, 2015) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมพีเคเซ็น (Chaisiri, 2020) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม (Partovi and Razavi, 2019; Charles-Ogan and Williams, 2021) เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียนที่เบื่อกับการเรียนให้หันมาสนใจเรียนได้ เพราะเกมทำให้เกิดความสนุกสนาน (Sintapanon *et al.*, 2019) และท้าทายความสามารถของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น (Ekkapim, 2017) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ต้องการให้นักเรียนได้รับความรู้จากการเล่นเกม ที่มีข้อตกลงร่วมกัน เกิดการเรียนรู้ที่สนุกสนาน น่าสนใจ นอกจากนักเรียนจะได้รับความรู้แล้วยังช่วยพัฒนาด้านความคิด เกิดการแลกเปลี่ยนระหว่างนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกและเชื่อมั่นในตนเอง (Sintapanon *et al.*, 2019) จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Yang and Chang, 2013; Cicchino, 2015; Indriani *et al.*, 2019) พบจุดเน้นร่วมกันในการออกแบบให้นักเรียนเล่นเกมซ้ำ ฝึกการทำซ้ำจนกระทั่งเกิดการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Sriudomkij *et al.*, 2020; Anukoolrangsan, 2011) และใช้เกมหลายเกมในกิจกรรม ทั้งนี้เกมที่มีความหลากหลายและน่าสนใจสามารถพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ เช่น หนึ่งเกมให้เล่น 3-4 ครั้ง แล้วเปลี่ยนไปเล่นเกมใหม่ (Saechia, 2017) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นแนะนำเกม โดยครูแนะนำเกม กฎ กติกา และวิธีการเล่นเกม ขั้นเล่นเกม นักเรียนเล่นเกมโดยยึดหลักตามกฎกติกา ขั้นอภิปรายผลหลังเล่นเกม และขั้นประเมินผลการเรียนรู้ (Khammani, 2018) จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานมีแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าการเรียนที่เน้นการบรรยาย (Juan and Chao, 2015) ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะการสะท้อนคิด (Reflection) และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Shaffer *et al.*, 2005) ฝึกให้เกิดความคิดรวบยอดและพัฒนาการคิดของนักเรียนโดยไม่รู้ตัว (Srisinthon, 2016) นอกจากนี้เกมนักเรียนยังมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนโดยเน้นการบรรยายเป็นหลัก (Kulvanich and Phaibulpanich, 2018)

จากเหตุผลและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณและศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน วิชา วิทยาศาสตร์ ผ่านเกมหลาย ๆ เกม ที่มีหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

### สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ประเภทแบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบหลัง (One Group Posttest Only Design) (Worakham, 2019) ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

การสุ่ม	กลุ่มทดลอง	ทดสอบก่อน	การทดลอง	ทดสอบหลัง
-	E	-	X	O

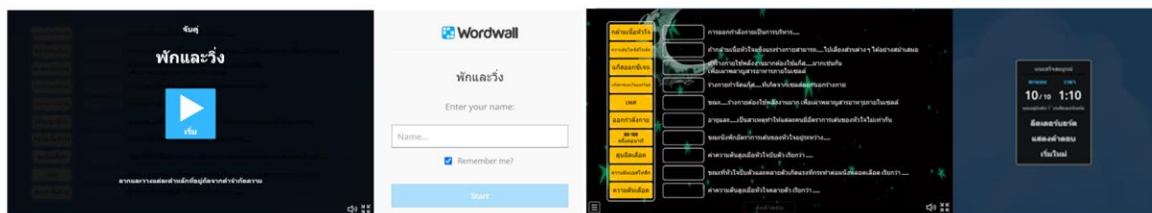
#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 95 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 1 ห้อง รวม 35 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) (Worakham, 2019)

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียน คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย จำนวน 7 แผนการเรียนรู้ รวม 13 ชั่วโมง เกมที่ใช้มีทั้งหมด 7 เกม แบ่งเป็นเกมแผนภาพที่มีป้ายกำกับ จำนวน 3 เกม ในแผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบหมุนเวียนเลือด แผนการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบหายใจ แผนการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ระบบขับถ่าย และเกมจับคู่ จำนวน 4 เกม ในแผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อัตราการเต้นของหัวใจ แผนการเรียนรู้ที่ 3 การดูแลรักษาอวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือด แผนการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจ แผนการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การดูแลรักษาอวัยวะในระบบขับถ่าย กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนมีความคล้ายกัน ผู้วิจัยจึงขอยกตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นนำ (30 นาที) ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยแสดงภาพระบบหมุนเวียนเลือดให้นักเรียนสังเกต หลังจากนั้นตั้งคำถามกับนักเรียนว่า “อวัยวะในระบบหมุนเวียนเลือดมีอะไรบ้าง” ครูเพิ่มคำถามอีกว่า “ระบบหมุนเวียนเลือดมีการไหลเวียนอย่างไร” ต่อมาครูอธิบายวิธีการเข้าเล่นเกมและกติกาในการเล่น เกม ดังนี้
- 1) ครูเปิดเกมพักและวิ่งจากหน้าเว็บไซต์ Wordwall เพื่อแนะนำเกม ดังภาพที่ 2a เกมพักและวิ่ง
  - 2) นักเรียนเข้าเล่นเกมผ่านลิงค์ <https://wordwall.net/play/19372/359/983> หลังจากนั้นให้นักเรียนกรอกชื่อ เลขที่และกดกริ่งเพื่อเล่นเกม ดังภาพที่ 2b กรอกชื่อ เลขที่และกดกริ่ง
  - 3) ให้นักเรียนพิจารณาแผนป้ายและข้อความ หลังจากนั้นลากป้ายวางไว้หน้าข้อความ ดังภาพที่ 2c พิจารณาแผนป้ายและข้อความ
  - 4) เมื่อนักเรียนเล่นครบทุกข้อแล้วจะปรากฏคะแนน ระยะเวลา และลำดับที่ได้ ดังภาพที่ 2d คะแนน ระยะเวลาและลำดับที่ได้



(a) เกมพักและวิ่ง (b) กรอกชื่อ เลขที่และกดกริ่ง (c) พิจารณาแผนป้ายและข้อความ (d) คะแนน ระยะเวลา และลำดับที่ได้

**ภาพที่ 2 แนะนำเกมและอธิบายขั้นตอนการเล่นเกม**

5) ครูอธิบายกติกาเพิ่มเติมว่า นักเรียนคนใดที่สามารถโยงเส้นได้ถูกทุกข้อจะได้รับรางวัลพิเศษ ถ้าเล่นครั้งแรกยังไม่ได้คะแนนเต็ม นักเรียนสามารถเล่นเกมซ้ำได้ โดยการกดปุ่ม “เริ่มใหม่”

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน (40 นาที) นักเรียนเล่นเกมโดยเข้าเกมและเล่นเกมตามกติกา

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป (30 นาที) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลหลังเล่นเกม โดยครูเปิดประเด็นเพื่อให้นักเรียนเริ่มอภิปรายผลในประเด็นต่าง ๆ เช่น อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและออกกำลังกาย การทำงานของร่างกายขณะออกกำลังกาย คำศัพท์เกี่ยวกับความดันเลือดและค่าความดันเลือด

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล (20 นาที) ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังเล่นเกม โดยพิจารณาจากการอภิปรายหลังเล่นเกมและใบกิจกรรม เรื่อง อัตราการเต้นของหัวใจ ตัวอย่างผลการเล่นเกมของนักเรียน ดังภาพที่ 3

**ผลลัพธ์ตามนักเรียน** จัดเรียงตาม  การส่ง  ชื่อ  ถูกต้อง + เวลา

นักเรียน	ส่ง	ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	เวลา
▶ ม.2/3เลขที่33	13:24 - 11 ส.ค. 2021	10	0	1:49
▶	13:30 - 11 ส.ค. 2021	8	2	3:02
▶ ม.2/3 เลขที่12	13:39 - 11 ส.ค. 2021	7	3	1:36
▶ เลขที่14	14:11 - 11 ส.ค. 2021	10	0	1:23

**ภาพที่ 3 ตัวอย่างผลการเล่นเกมของนักเรียน**

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1) แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนโดยกำหนดสถานการณ์ทั้งหมด 7 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณครบทั้ง 4 ด้าน ซึ่งสอดคล้องกับเรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย จำนวน 28 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหา IOC เท่ากับ 0.80-1.00 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.29-0.73 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 ตัวอย่างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังภาพที่ 4

การออกกำลังกายช่วยให้ร่างกายแข็งแรง ขณะที่นั่งพักอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 60-100 ครั้งต่อนาที แต่เมื่อออกกำลังกายอัตราการเต้นของหัวใจประมาณ 100-135 ครั้งต่อนาที การออกกำลังกายที่ดีต้อง “นานพอ” (ประมาณ 15 นาที) เพราะทำให้ร่างกายเกิดการเผาผลาญไขมันส่วนเกิน และช่วยให้หัวใจแข็งแรงขึ้น แต่ถ้าออกกำลังกาย “นานไป” ก็อาจเป็นอันตรายได้

ความดันเลือดสูงมีสาเหตุหลักมาจากหลอดเลือดหัวใจตีบ เนื่องจากไขมันสะสม ผู้ที่มีความดันเลือดสูงคือ มีความดันเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 140/90 มิลลิเมตรปรอท

## 5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความจริง

(ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล)

- ก. การออกกำลังกายทำให้กล้ามเนื้อหัวใจทำงานหนักเกินไป
- ข. การออกกำลังกายทำให้หัวใจทำงานหนักเกินไป
- ค. การออกกำลังกายที่ดีต้องออกกำลังกายให้นานพอ
- ง. การออกกำลังกายเป็นเวลานานเกินไปอาจส่งผลดีต่อร่างกาย

## 6. ข้อใดต่อไปนี้เป็นความจริง

(ด้านการระบุสมมติฐาน)

- ก. ถ้าออกกำลังกายเป็นเวลานานเกินไปจะส่งผลดีต่อร่างกาย
- ข. ถ้าออกกำลังกายอย่างนานพอ จะช่วยให้ร่างกายแข็งแรง
- ค. ถ้ากินหมูกระทะเป็นประจำ ทำให้ร่างกายแข็งแรง
- ง. ถ้าออกกำลังกายวันละ 15 นาทีเป็นประจำทำให้ร่างกายทำงานหนัก

## 7. “การออกกำลังกายที่ดีต้องออกกำลังกายให้ นานพอ หรือประมาณ 15 นาที” จากข้อความข้างต้น ข้อใดต่อไปนี้เป็นสรุปได้ถูกต้อง

(ด้านการสรุปอ้างอิงแบบนัย)

- ก. การออกกำลังกายอย่าง นานพอ ทำให้หัวใจแข็งแรง
- ข. การออกกำลังกายอย่างนานพอ ไม่ช่วยเผาผลาญไขมัน
- ค. การออกกำลังกายแต่ละครั้งไม่ควรเกิน 15 นาที
- ง. การออกกำลังกายประมาณ 15 นาที เป็นอันตรายต่อร่างกาย

## 8. “นายกิตติมีรับประทาน หมูกระทะ หมูปิ้ง เนื้อย่าง เป็นประจำ” จากข้อความข้างต้น สิ่งใดที่อาจเกิดขึ้นกับนายกิตติ

(ด้านการสรุปอ้างอิงแบบอุปนัย)

- ก. นายกิตติเป็นโรคความดันเลือดต่ำ
- ข. นายกิตติไม่มีไขมันสะสมในร่างกาย
- ค. นายกิตติมีความดันเลือด 110/70
- ง. นายกิตติเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจตีบ

## ภาพที่ 4 ตัวอย่างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2) แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยใช้แบบมาตรประเมินค่า 5 ระดับ จากเห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย ไปจนถึงเห็นด้วยน้อยที่สุด จำนวน 18 ข้อ มีความตรงเชิงเนื้อหา IOC เท่ากับ 0.80-1.00 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.31-0.81 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ดังภาพที่ 5

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 7 แผน เวลา 13 ชั่วโมง พร้อมทั้งบันทึกการจัดการเรียนรู้ทุกครั้งหลังจัดกิจกรรม โดยจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เนื่องจากการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

2. เมื่อสอนครบ 1 ระบบ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนทันที ประกอบด้วย ระบบหมุนเวียนเลือด จำนวน 12 ข้อ ระบบหายใจ จำนวน 8 ข้อ และระบบขับถ่าย จำนวน 8 ข้อ รวม 28 ข้อ และเมื่อสอนครบทั้ง 3 ระบบ ให้นักเรียนทำแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จำนวน 18 ข้อ

3. นำผลที่ได้จากแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด และนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

ข้อความ	ระดับความตรง				
	เห็นด้วย ระดับ มากที่สุด	เห็นด้วย ระดับ มาก	เห็นด้วย ระดับ ปานกลาง	เห็นด้วย ระดับ น้อย	เห็นด้วย ระดับ น้อยที่สุด
<b>ด้านความทะเยอทะยาน</b>					
1. ฉันอยากเรียนวิทยาศาสตร์ แม้จะเป็นวิชาที่ เข้าใจยาก					
2. ฉันไม่เคยท้อแท้ เมื่อตอบคำถามไม่ได้ แต่จะ มุ่งมั่นหาวิธีการแก้ปัญหาให้สำเร็จ					
3. ฉันพยายามที่จะแก้ปัญหาที่ยากๆ ให้สำเร็จ					
<b>ด้านความกระตือรือร้น</b>					
4. ฉันพยายามทุ่มเทเวลาให้มากขึ้นสำหรับแบบ ฝึกทักษะวิชาวิทยาศาสตร์ข้อที่ยากๆ					
5. เมื่อได้ลงมือทำแล้ว ฉันจะพยายามทำให้ ถูกต้องทุกข้อ					
6. ฉันจะทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จตาม เวลาที่กำหนด					

ภาพที่ 5 ตัวอย่างแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ One-Sample t-test (Worakham, 2019)

2. การวิเคราะห์แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยนำผลการวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มาตรวจให้คะแนน หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และนำไปเทียบกับเกณฑ์ (Srisa-ard, 2010) ดังนี้

4.50 - 5.00 หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับมากที่สุด

3.50 - 4.49 หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับมาก

2.50 - 3.49 หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับน้อย

1.00 - 1.49 หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับน้อยที่สุด

### ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 รายละเอียด ดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

n	คะแนนเต็ม	คะแนนเกณฑ์ร้อยละ 70	$\bar{x}$	S.D.	df	t	Sig.
35	28	20	22.35	1.29	34	11.24*	.000

\* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 35 คน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณจำนวน 28 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก พบว่า คะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนเท่ากับ 22.35 จากคะแนนเต็ม 28 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.82 เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ One-Sample t-test พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้นำคะแนนมาวิเคราะห์เป็นรายด้าน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายเป็นรายด้าน

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	$\bar{x}$	S.D.	df	t	Sig.
1. ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล	23.17	1.04	34	17.99*	.000
2. ด้านการระบุสมมติฐาน	22.60	1.44	34	10.69*	.000
3. ด้านการสรุปอ้างอิงแบบนิรนัย	21.77	1.42	34	7.40*	.000
4. ด้านการสรุปอ้างอิงแบบอุปนัย	21.86	1.24	34	8.86*	.000

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นรายด้าน นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากที่สุด คือ ด้านที่ 1 ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล ( $\bar{x} = 23.17$ , S.D. = 1.04) รองลงมา คือ ด้านที่ 2 ด้านการระบุสมมติฐาน ( $\bar{x} = 22.60$ , S.D. = 1.44) รองลงมา คือ ด้านที่ 4 ด้านการสรุปอ้างอิงแบบอุปนัย ( $\bar{x} = 21.86$ , S.D. = 1.24) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านที่ 3 ด้านการสรุปอ้างอิงแบบนิรนัย ( $\bar{x} = 21.77$ , S.D. = 1.42) เมื่อวิเคราะห์สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐานการทดสอบที่แบบกลุ่มเดียว (One-Sample t-test) พบว่า ค่าเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 4 ด้าน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่ากับ 22.35 (S.D. = 1.29) คิดเป็นร้อยละ 79.82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยที่เกิดขึ้นเป็นผลมาจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่สามารถปรับให้เข้ากับเนื้อหาวิชาที่เรียน ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในขั้นที่ 2 ขั้นสอน นักเรียนจะได้พิจารณาภาพและข้อความที่กำหนดมาให้อย่างรอบด้านโดยใช้เหตุผล และตัดสินใจหาข้อสรุป เมื่อเกมจบลงนักเรียนจะทราบคะแนนของตนเองทันที หากผลคะแนนยังไม่เป็นที่พอใจนักเรียนสามารถเล่นเกมเดิมซ้ำได้ ซึ่งการเล่นเกมเดิมซ้ำทำให้นักเรียนเกิดการลองผิดลองถูก เป็นไปตามทฤษฎีของธอร์นไคส์ (Chomchid, 2019) ที่กล่าวว่า เมื่อประสบกับปัญหาจะแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อปัญหาหลายรูปแบบในลักษณะลองผิดลองถูก จนกว่าจะพบวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหา และการให้นักเรียนเล่นเกมเดิมซ้ำเป็นไปตามทฤษฎีของวัตสัน (Chomchid, 2019) ที่กล่าวว่า บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ได้เพราะมีการวางเงื่อนไข และผลจากการวางเงื่อนไขจะสร้างพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอกับบุคคลจนกลายเป็นพฤติกรรมความเคยชินสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้โดยการฝึกหัด ซึ่งเป็นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่งซ้ำ ๆ เพื่อให้จำได้อย่างคงทน โดยใช้ความเข้าใจไม่ใช่การท่องจำ ในงานวิจัยนี้มีเกมจำนวน 7 เกม แต่ละเกมมีรูปแบบหลากหลาย อาทิเช่น รูปแบบของเกม การมีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง สี สัน ปรับเกมให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสนใจกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ระหว่างเล่นเกมนักเรียนจะได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเอง ฝึกการตัดสินใจด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกที่เป็นอิสระ เชื่อมมั่นในตนเอง ซึ่งการส่งเสริมให้นักเรียนตัดสินใจด้วยตนเองเป็นการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Sintapanon *et al.*, 2019) แต่ละเกมประกอบด้วยคำถามหลายข้อที่สร้างมาจากองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณครบทั้ง 4 ด้าน ดังนั้นระหว่างที่นักเรียนเล่นเกมนักเรียนจะได้รับการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณครบทั้ง 4 ด้าน ระหว่างเล่นเกมนักเรียนต้องนำข้อมูลพื้นฐานที่มีมาวิเคราะห์เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลก่อนตัดสินใจ ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ (Sintapanon *et al.*, 2019) สอดคล้องกับ Amornchewin (2013) ที่กล่าวว่า การสอนที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ระหว่างสอนครูควรตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนและคำถามที่ใช้ถามนักเรียนควรเป็นคำถามที่กระตุ้นการคิด ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sriudomkij *et al.* (2020) ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนผ่านเกมคอมพิวเตอร์โดยใช้สถานการณ์จำลองรวมกับกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อเสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนผ่านเกมคอมพิวเตอร์โดยใช้สถานการณ์จำลองรวมกับกระบวนการแก้ปัญหา มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การจัดการเรียนการสอนผ่านเกมคอมพิวเตอร์โดยใช้สถานการณ์จำลองรวมกับกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถฝึกแก้ปัญหาซ้ำ ๆ ทำให้เกิดการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล เกิดการพัฒนาการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Anugulrungsa (2011) ที่ศึกษาผลของมินิเกมที่มีการกำกับตนเองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการอ่านภาษาอังกฤษอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่ใช้เกมคอมพิวเตอร์ประเภทมินิเกมที่มีการกำกับตนเองมีผลสัมฤทธิ์ในการอ่านภาษาอังกฤษอย่างมีวิจารณ์ญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน การใช้มินิเกมที่มีการกำกับตนเองส่งผลให้ผู้เรียนมีการอ่านภาษาอังกฤษอย่างมีวิจารณ์ญาณ เนื่องจากการกำกับตนเองในมินิเกมที่ใช้เวลาในการเล่นช่วงสั้น ๆ มีการออกแบบที่กระตุ้นพฤติกรรมการเล่นเกมซ้ำ จึงทำให้เกิดการฝึกทำซ้ำ จนกระทั่งเกิดผลสัมฤทธิ์ในการอ่านภาษาอังกฤษอย่างมีวิจารณ์ญาณได้

2. ผลการศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	ข้อความคำถาม	$\bar{x}$	S.D.	ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
<b>1. ด้านความทะเยอทะยาน</b>		<b>4.13</b>	<b>0.82</b>	<b>มาก</b>
	1. ฉันอยากเรียนวิทยาศาสตร์ แม้จะเข้าใจยาก	4.00	0.76	มาก
	2. ฉันไม่เคยท้อแท้ เมื่อตอบคำถามไม่ได้ แต่จะหาวิธีการแก้ปัญหาให้สำเร็จ	4.04	0.89	มาก
	3. ฉันพยายามที่จะแก้ปัญหาที่ยาก ๆ ให้สำเร็จ	4.36	0.81	มาก
<b>2. ด้านความกระตือรือร้น</b>		<b>4.35</b>	<b>0.82</b>	<b>มาก</b>
	4. ฉันพยายามทุ่มเทเวลาให้มากขึ้นสำหรับแบบฝึกหัดข้อที่ยาก ๆ	4.36	0.81	มาก
	5. เมื่อลงมือทำแล้ว ฉันจะพยายามทำให้ถูกต้องทุกข้อ	4.36	0.86	มาก
	6. ฉันมักจะทำงานให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด	4.32	0.80	มาก
<b>3. ด้านความกล้าเสี่ยง</b>		<b>4.33</b>	<b>0.88</b>	<b>มาก</b>
	7. ฉันอยากทำงานที่ใคร ๆ ก็บอกว่ายาก	4.20	0.96	มาก
	8. เมื่อฉันทำงานไม่สำเร็จ ฉันจะพยายามแก้ปัญหา	4.44	0.82	มาก
	9. ฉันมีความพยายามอย่างยิ่งที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ดีกว่าเพื่อน ๆ	4.36	0.86	มาก
<b>4. ด้านความรับผิดชอบต่อตนเอง</b>		<b>4.41</b>	<b>0.84</b>	<b>มาก</b>
	10. ฉันตั้งใจทำงานจนสำเร็จ แม้จะมีอุปสรรคก็ตาม	4.60	0.65	มากที่สุด
	11. ฉันเอาใจใส่งานที่ได้รับมอบหมาย	4.40	0.91	มาก
	12. ฉันรู้ว่าฉันเป็นคนมีความรับผิดชอบ	4.24	0.97	มาก
<b>5. ด้านรู้จักวางแผน</b>		<b>4.20</b>	<b>0.84</b>	<b>มาก</b>
	13. ในการสอบแต่ละครั้ง ฉันจะเตรียมตัวเป็นอย่างดี	4.24	0.78	มาก
	14. ฉันตั้งเป้าหมายความสำเร็จในการทำแบบฝึกหัดทุกครั้ง	4.28	0.84	มาก
	15. ฉันทำตารางเวลาสำหรับบทพจนและการทำการบ้านไว้อย่างชัดเจน	4.08	0.91	มาก
<b>6. ด้านความมีเอกลักษณ์</b>		<b>4.31</b>	<b>0.83</b>	<b>มาก</b>
	16. ฉันคิดว่างานจะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีขึ้นอยู่กับความพยายามและกำลังใจ	4.80	0.50	มากที่สุด
	17. ฉันชอบทำงานที่ใช้ความมุ่งมั่นและความทะเยอทะยาน	4.28	0.94	มาก
	18. เพื่อนมักกล่าวว่าฉันทำงานออกมาได้ดี	3.84	1.07	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>		<b>4.29</b>	<b>0.32</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทั้ง 6 ด้าน พบว่า ระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.29$ , S.D. = 0.32) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากที่สุด คือ ด้านที่ 4 ด้านความรับผิดชอบต่อตนเอง ( $\bar{x} = 4.41$ , S.D. = 0.84) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ด้านที่ 2 ด้านความกระตือรือร้น ( $\bar{x} = 4.35$ , S.D. = 0.82) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ด้านที่ 3 ด้านความกล้าเสี่ยง ( $\bar{x} = 4.33$ , S.D. = 0.88) อยู่ในระดับมาก รองลงมา ด้านที่ 6 ด้านความมีเอกลักษณ์ ( $\bar{x} = 4.31$ , S = 0.83) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ด้านที่ 5 ด้านรู้จักวางแผน

( $\bar{x} = 4.31$ , S.D. = 0.83) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านที่ 1 ด้านความทะเยอทะยาน ( $\bar{x} = 4.13$ , S.D. = 0.82) อยู่ในระดับมาก

ผลการศึกษาแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย สามารถอภิปรายผลได้ พบว่า นักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มีระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32 จากผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสามารถส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนได้ โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับมากทั้ง 6 ด้าน จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานมีพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน คือ ชั้นที่ 2 ชั้นสอน นักเรียนต้องการเล่นเกมให้ได้ คะแนนดีกว่าเดิมและต้องการเล่นเกมให้ได้คะแนนเต็ม แม้ตนเองจะรู้สึกว่ายากและต้องเล่นซ้ำหลายครั้ง นักเรียนต้องการทราบลำดับคะแนนของตนเอง การให้คะแนนพิเศษสำหรับนักเรียนที่เล่นเกมจนได้คะแนนเต็มเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนแข่งกับตัวเองไม่ได้ เปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่น ซึ่งสามารถส่งเสริมแรงจูงใจของนักเรียนได้ (Sariwat, 2014; Phosopa, 2015; Ekgatus, 2015) การประกาศคะแนนและลำดับของนักเรียนทันทีหลังเล่นเกม เป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับทำให้นักเรียนทราบผลจากการเล่นเกมของตนเอง ทั้งที่เป็นความสำเร็จและความล้มเหลว ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีความพยายามมากขึ้น แรงจูงใจเพิ่มขึ้น (Intuyod, 2010; Kowtragul, 2013; Ekgatus, 2015) การสอนที่ให้เกิดปฏิบัติจริงอย่างการเล่นเกมที่ช่วยส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจมากขึ้น (Ekgatus, 2015) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Partovi and Razavi (2019) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมีระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเดิม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Charles-Ogan, and Williams (2021) ศึกษาผลของการใช้เกมต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับมาก นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

## สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

### สรุปผลการวิจัย

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย มีระดับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ระดับมากทั้ง 6 ด้าน โดยมีค่าเฉลี่ย 4.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในชั้นที่ 2 ชั้นสอน ครูควรชี้แจงระยะเวลาที่นักเรียนใช้ในการเล่นเกมให้ชัดเจน เช่น 15 หรือ 20 นาที เพื่อให้นักเรียนทราบระยะเวลาที่ต้องใช้ในการเล่นเกมและเพื่อควบคุมไม่ให้นักเรียนเล่นเกมนานเกินไปจนหมดเวลา เพราะชั้นที่ 3 ชั้นสรุปเป็นขั้นตอนสำคัญที่ครูและนักเรียนจะได้ร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการเล่นเกม
2. ความพร้อมของนักเรียนมีผลต่อความสนใจเข้าร่วมกิจกรรม ครูควรตรวจสอบความพร้อมของนักเรียนก่อนเริ่มเล่นเกม ได้แก่ อุปกรณ์ สัญญาณอินเทอร์เน็ต ความพร้อมด้านสถานที่ ให้แน่ใจก่อนว่าพร้อมใช้งาน หรือกรณีที่เรียนออนไลน์อาจมีนักเรียนบางคนไม่สามารถพูดโต้ตอบกับครูได้อย่างเต็มที่เพราะสถานที่ที่นักเรียนพักอาศัยมีเสียงรบกวน ครูควรแนะนำให้ นักเรียนพิมพ์โต้ตอบทางข้อความแทน

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขและติดตามการวิจัยครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณผู้อำนวยการและคณะครูโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ อนุญาตให้ดำเนินการทำวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี ทำให้วิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

- Academic Affairs Rajabhat Maha Sarakham University Demonstration School. (2021). **Self-assessment report: SAR of the academic year 2020** . Maha Sarakham: Rajabhat Maha Sarakham University Demonstration School.
- Amornchewin, B. (2013). **Critical thinking** (in Thai). Bangkok: Parbpim Limited Partnership.
- Anugulrungsa, S. (2011) Effects of minigames with self-regulation toward english critical reading achievement of twelfth grade students (in Thai). **Master's Thesis**. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Anukoolrangsarn, S. (2011). Effects of Minigames with Self-Regulation Toward English Critical Reading Achievement of Twelfth Grade Students (in Thai) . **Master's Thesis**. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Chaichuai, Y. and Srivilai, P. (2015). A comparison of argumentative and critical thinking abilities from learning socioscientific issues using the mixed methods based on the scientific method and problem-based learning method of grade 9 students with different learning achievement motivations (in Thai). **Valaya Alongkorn Review**, 5(1), 99-114.
- Chaisiri, D. (2020). The Enhancement of learning motivation by using Blended learning with Gamification for Matthayomsueksa 4 students of Phudungnaree School (in Thai). **Master's Thesis**. Maha Sarakham: Rajabhat Maha Sarakham University.
- Charles-Ogan, G. I. and Williams, C. (2021). Educational Games and Grade 11 Students' Motivation and Achievement in Algebra: The Sudoku Experience. **International Journal of Progressive Sciences and Technology**. 25(2). 377-381.
- Chomchid, P. (2019). **Teaching behavior in science** (in Thai). Maha Sarakham: Taksila.
- Chularut, P. (2020). **Cognitive psychology** (in Thai). Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Cicchino, M. I. (2015). Using Game-Based Learning to Foster Critical Thinking in Student. **Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning**, 9(2), 1-18.
- Ekgatus, P. (2015). **Psychology for Teacher** (in Thai). Maha Sarakham: Rajabhat Mahasarakham University Printing.
- Ekkapim, S. (2017). Learning Environment and Classroom Management (in Thai). Maha Sarakham: Taksila.
- Ennis, R. (2011). Critical thinking: reflection and perspective part I. **Inquiry Critical Thinking Across the Discipline**, 26(1), 10.
- Indriani, M. N., Isnarto, I. and Mariani, S. (2019). The Implementation of PBL (Problem Based Learning) Model Assisted by Monopoly Game Media in Improving Critical Thinking Ability and Self Confidence. **Journal of Primary Education**, 8(2), 200-208.
- Intuyod, N. (2010). **Educational psychology** (in Thai). Phetchabun: Institute of Physical Education.
- Juan, Y. K. and Chao, T. W. (2015). Settings Game-Based Learning for Green Building Education. **MDPI Proceedings Journals**, 7(5), 5592-5608.
- Khammani, T. (2018). **Assisted Instruction: Cognition for efficiency teaching** (in Thai). Bangkok: Chulalongkorn University.
- Kowtragul, S. (2013). Educational psychology (in Thai). Bangkok: Chulalongkorn University.
- Kuha, A. (2018). **Psychology for Daily Life** (in Thai). Pattani: Saudarapress Pattani.
- Kulvanich, N. and Phaibulpanich, A. (2018). "Sue-hirokari Sukoroko" (Binomial Distribution Learning Achievement and Satisfaction in Teaching Binomial Distribution using "Sue-hirokari Sukoroko" Board Game (in Thai). **KKU Science Journal**, 46(3), 572-584.
- Organization for Economic Cooperation and Development. (2021). Are 15-year-olds prepared to deal with fake news and misinformation? Retrieved 15October 2021, from **GoToKnow**: <https://shorturl.asia/ROcJS>

- Panich, V. (2012a). **How to create learning for students in the 21st century** (in Thai). Bangkok: Sodsri-Saritwong Foundation.
- Panich, V. (2012b). **Way of learning for students in the 21st century** (in Thai). Bangkok: Tathata Publication.
- Partovi, T. and RezaRazavi, M.R. (2019). The effect of game-based learning on academic achievement motivation of elementary school students. **Learning and Motivation**, 68, 101592.
- Phosopa, J. (2015). **Psychology and Guidance** (in Thai). Maha Sarakham: Taksila.
- PISA Center Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2021). Assessment results PISA 2018 Reading literacy Mathematical and Literacy Scientific Literacy (in Thai). Retrieved 27 March 2022, from **GoToKnow**: <https://shorturl.asia/vaMul>.
- Saechia, T. (2017). Using strategy-based board games to develop the critical thinking skills of 9th grade students in large-sized schools of the basic education commission of Pathumthani (in Thai). **Master's Thesis**. Bangkok: Thammasat University.
- Sariwat, L. (2014). **Psychology for teachers** (in Thai). Bangkok: O.S. Printing House CO., LTD.
- Schwab, K. (2019). The Global Competitiveness Report 2019. Retrieved 15 October 2021, from **GoToKnow**: <https://shorturl.asia/JM8v2>
- Shaffer D. W., Halverson R., Squire K. and Gee J. P. (2005). Video games and the future of learning. Retrieved 20 May 2022, from **GoToKnow**: <https://shorturl.asia/uyYw2>.
- Sintapanon, S., Sukying, F., Weerakietsoontorn, J. and Naparat, P. (2019). **Teaching method...to develop youth Thai** (in Thai). Bangkok: 9119 Technic Printing LTD., Part.
- Srisa-ard, B. (2010). **Basic research** (in Thai). Bangkok: Suriyasan.
- Srisinthon, P. (2016). Integrating Learning Activities in Chinese Grammar Course A Study of Game Teaching. **Journal of Education Innovation and Research**, 2(1), 65-79.
- Sriudomkij, T., Tanamai, S. and Soopeerak, S. (2020). The development of computer game-based instructional model using simulation and problem-solving process to enhance critical thinking of grade 6 students (in Thai). **Journal of Social Science and Buddhist Anthropology**, 5(9), 381-396.
- Tangkittipapron, J. (2018). **General psychology** (in Thai). Bangkok: Chulalongkorn University.
- The Ministry of Education. (2008). **The basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)** (in Thai). Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand Limited.
- The Ministry of Education. (2017). **Learning standards and indicators mathematics science department and geography in social studies, religion and culture department (adjust B.E. 2560) the basic education core curriculum B.E. 2551** (in Thai). Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand.
- Udomkaew, A. (2015). **Thinking skills** (in Thai). Nonthaburi: Something To Read Co.,Ltd.
- Worakham, P. (2019). **Education research** (in Thai). Maha Sarakham: Taksila.
- World Economic Forum. (2020). These are the top 10 job skills of tomorrow—and how long it takes to learn them. Retrieved 15 October 2021, from **GoToKnow**: <https://shorturl.asia/XcWdU>.
- Yang, Y. T. C. and Chang, C. H. (2013). Empowering students through digital game authorship: Enhancing concentration, critical thinking, and academic achievement. **Computers and Education**, 68, 334-344.