

การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

นางสาวสารินี ประวันเทา

วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2568

การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

นางสาวสารินี ประวันเทา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2568

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัย : นางสาวสารินี ประวันเทา

ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรศึกษา)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง

ปีที่สำเร็จการศึกษา : 2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ 2) เพื่อศึกษาความคงทนทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวนนักเรียน 14 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวรัญญาวิทย์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา จำนวน 6 แผน รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.24-4.35, S = 0.22-0.30) 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.27-0.73 ค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.38-0.81 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 3) แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แบบสถานการณ์ 30 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.41-0.96) และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล คือ วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และทดสอบโดยใช้สถิติ t-test Dependent

ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ มีความคงทนทางการเรียน โดยคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนสองสัปดาห์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.99 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันทางบวกสูงมาก และ 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัด

การเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: เกมการศึกษา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความคงทนทางการเรียน, เจตคติทางวิทยาศาสตร์

_____ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Title : Study of Learning Retention and Scientific Attitude through Educational Games of Grade 3 Students
Author : Miss Sarinee Prawuntao
Degree : Master of Education (Science Education)
Rajabhat Maha Sarakham University
Advisors : Associate Professor Dr. Natechanok Jansawang
Year : 2025

ABSTRACT

The objective of this study were: 1) to compare the academic achievement of Grade 3 students before and after learning through an educational game on Life of Humans and Animals, 2) to study the learning retention of Grade 3 students after learning through the educational game on Life of Humans and Animals, and 3) to compare the scientific attitude of Grade 3 students before and after learning through the educational game on Life of Humans and Animals. The sample group consisted of 14 students from Grade 3/1, selected by cluster random sampling, in the second semester of the 2021 academic year at Waranyawit School, Na Chueak District, Maha Sarakham Province. The research instruments were: 1) six lesson plans of educational game, totaling 12 hours, with high appropriateness level ($\overline{X}$ = 4.24-4.35, S = 0.22-0.30), 2) a 25 items, four multiple-choices academic achievement test with Index of Item Objective Congruence (IOC) between 0.60-1.00, discrimination index (B) between 0.27-0.73, difficulty index (P) between 0.38-0.81, and reliability of 0.96; and 3) a 30 items situational scientific attitude questionnaire, with Item Objective Congruence (IOC) of 1.00 for all items, discrimination (r) between 0.41-0.96, and reliability of 0.97. The data analysis statistics included mean ($\overline{X}$), standard deviation (S), Pearson correlation coefficient, and the dependent t-test.

Research findings revealed that: 1) grade 3 students who learned through the educational game on Life of Humans and Animals demonstrated academic achievement after the intervention significantly higher than before the intervention at the .05 level of statistical significance, 2) grade 3 students who learned through the educational

game on Life of Humans and Animals showed learning retention with a very high positive correlation (r = 0.99) between the post-test scores and the scores two weeks after learning, which was statistically significant at the .05 level, and 3) grade 3 students who learned through the educational game on Life of Humans and Animals exhibited scientific attitude after the intervention significantly higher than before the intervention at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Educational Games, Academic Achievement, Learning Retention, Scientific Attitude

_____Major Adviser

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่างอาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา และตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชูกำแพง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยธิดา ปัญญา รองศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้ อาจารย์ประจำหลักสูตร ผู้ให้คำคำแนะนำชี้แนะแนวทางในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนตรวจข้อบกพร่อง ต่าง ๆ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิทยาศาสตรศึกษาทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำและดูแลด้านการศึกษา ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จลุล่วง

ขอขอบพระคุณคุณครูสุมาลย์ จันทร์ศิริ คุณครูพี่เลี้ยง และขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู นักเรียน และบุคลากรโรงเรียนวรัญญาวิทย์ ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวก ช่วยเหลือให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี ท้ายสุดนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ตลอดจนญาติพี่น้องทุกท่านที่สนับสนุนและให้กำลังใจ และประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชาพระคุณบิดามารดาและบูรพาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอน เมตตา คอยช่วยเหลือและให้ความรู้จนทำให้การศึกษาวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

นางสาวสารินี ประวันเทา

สารบัญ

หัวเรื่อง **หน้า**

บทคัดย่อ ..... ก

ABSTRACT ..... ค

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ 3

1.3 สมมติฐานงานวิจัย 4

1.4 ขอบเขตงานวิจัย 4

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ 5

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม 7

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) 7

2.2 เกมการศึกษา 13

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 25

2.4 ความคงทนทางการเรียน 44

2.5 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ 49

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 64

บทที่ 3 วิธีการวิจัย 69

3.1 กลุ่มตัวอย่าง 69

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 69

3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ 70

หัวเรื่อง **หน้า**

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล 78
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล 79
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 79
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 85
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 85
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 85
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 86
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 90
5.1 สรุป 90
5.2 อภิปรายผล 91
5.3 ข้อเสนอแนะ 96
บรรณานุกรม 97
ภาคผนวก 106
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ 107
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย 111
ภาคผนวก ค ตัวอย่างเกมและใบงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์ 123
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 129
ภาคผนวก จ คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 144
ภาคผนวก ฉ คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 158
การเผยแพร่ผลงานวิจัย 161
ประวัติผู้วิจัย 162

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การดำรงชีวิตของคนและสัตว์ เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3..... 11

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา 70

3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 73

3.3 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 76

4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ 86

4.2 ผลการวิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์..... 87

4.3 ผลการศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์..... 88

จ.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบเกมการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน 145

จ.2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน 148

จ.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน 150

จ.4 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ จำนวน 48 ข้อ..... 153

จ.5 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ จำนวน 25 ข้อ..... 155

ตารางที่ **หน้า**

จ.6 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ จำนวน 45 ข้อ..... 156
จ.7 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ จำนวน 30 ข้อ 157
ฉ.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนหลังเรียน และหลังเรียนผ่านไปแล้ว สองสัปดาห์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมทางการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 25 ข้อ 159
ฉ.2 คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ รูปแบบเกมทางการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ..... 160

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 และโลกในศตวรรษที่ 21 ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้ มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญเพื่อให้นักเรียนเข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐาน มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน นำความรู้ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อสังคมและการดำรงชีวิต พัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ และสิ่งที่คือเพื่อให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การเรียนวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้การคิด วิเคราะห์ ทักษะทางวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามพบว่าครูผู้สอนจำนวนมากยังใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ส่งเสริมการท่องจำมากกว่ามุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ ทำให้นักเรียนคิดไม่เป็น ขาดความเข้าใจ และความคงทนในเนื้อหา (ปรีดี ปลื้มสำราญกิจ, 2563) การที่นักเรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติการทดลอง ทำให้นักเรียนสามารถจำได้เพียงระยะเวลาสั้น ๆ ทำให้นักเรียนขาดความคงทนในการเรียนรู้และเมื่อจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ จึงเป็นเหตุให้นักเรียนขาดความสนใจในการเรียน ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจหรือจำไม่ได้ เกิดความเบื่อหน่าย ไม่มีแรงจูงใจ เคร่งเครียดในการเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ (อัจฉราพรรณ โพธิ์ตุ่น, 2559) ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ

ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามปีย้อนหลังปีการศึกษา 2561, 2562 และ 2563 นักเรียนโรงเรียนวรัญญาวิทย์มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 37.40, 42.13 และ 40.23 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากกผลการทดสอบระดับชาติสามปีย้อนหลังอยู่ที่ 39.92 และในแต่ละปีไม่ถึง 50 คะแนน หรือไม่ถึงครึ่งของคะแนนเต็ม ซึ่งจะสะท้อนถึงปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563)

เพื่อเป็นการลดปัญหาที่เกิดจากการเรียนการสอนครูสามารถจัดการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถ ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง มีส่วนร่วมสูง ทำให้การเรียนรู้คงทน (ศลิษา เตรคุพ, 2553) เกิดกระบวนการตัดสินใจ กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสื่อสาร มีส่วนร่วมในการเรียนสูง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและจดจำได้นาน (ดวงจันทร์ แก้วกงพาน, 2552) และมีการเสริมสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วย เนื่องจากการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนจึงต้องได้รับการเพื่อปลูกฝังเพื่อพัฒนาคุณลักษณะความเป็นนักวิทยาศาสตร์ หรือมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นการคิด การกระทำ และการตัดสินใจที่จะแสวงหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรม ซึ่งผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์จะมีลักษณะคือมีความอยากรู้อยากเห็น มีความเพียรพยายาม มีเหตุผล มีความซื่อสัตย์ มีความเป็นระเบียบรอบคอบ และมีความใจกว้าง (ภพ เหลาไพบูลย์, 2557) ซึ่งหากทราบข้อมูลเจตคติของนักเรียนก็จะสามารถนำไปปรับปรุงแก้ไขวิธีการเรียนการสอนเกิดความสนใจสนุกสนานกับการเรียนแล้วก็จะทำให้นักเรียนมีความรู้สึกอยากเรียน และตั้งใจเรียนมากขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนมีใจรักในการเรียนโดยที่ครูผู้สอนจะต้องมีการวางแผนการสอนล่วงหน้ามีการคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ธรรมชาติของเนื้อหาวิชา บรรยากาศของชั้นเรียน ความสนใจและความต้องการของนักเรียน การมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนจะทำให้การเรียนวิชานั้นดีขึ้น (รัตนาภรณ์ สีมาคำ, 2558)

นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้สื่อเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนแทนวิธีการสอนแบบบรรยายเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ จะช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจถึงเนื้อหาที่เรียนได้อย่างแท้จริง (อัจฉรา เปรมปรีดา, 2558) เกมการศึกษาเป็นสื่อวิธีการสอนรูปแบบหนึ่งที่นิยมนำมาใช้เน้นให้นักเรียนได้คิดและเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัส และเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม ซึ่งครูต้องจัดให้นักเรียนได้รับประสบการณ์โดยตรงเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิด นักเรียนจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้ด้วยการบอกเล่า ซึ่งเป็นการสร้างเจตคติที่ดีให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและจดจำได้ยาวนาน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) เป็นเกมการเล่นที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด มีกติกาง่าย ๆ สามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มได้ ช่วยฝึกทักษะการสังเกต การคิดหาเหตุผล และเกิดความคิดรวบยอด เข้าใจและจดจำบทเรียนได้ง่าย (สุพิชฌาย์ ทนทาน, 2559) สามารถนำเกมใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในขั้นตอนใด

ขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ได้ (อัจฉรา เปรมปรีดา (2558) การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นนำ คือการนำสื่อต่าง ๆ มาประกอบ เช่น รูปภาพ สื่อวิดีทัศน์ ผังกราฟฟิค เป็นต้น เพื่อเร้าความสนใจเชื่อมโยงนำเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียน ขั้นสอน คือการให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านเกม ครูอธิบาย ตัวเกม กฎกติกา การเล่นเกม โดยที่ครูมีกิจกรรมหรือภารกิจให้นักเรียนปฏิบัติ และขั้นสรุปผล คือการอภิปรายหลังการเล่นเกม มุ่งประเด็นไปตามจุดประสงค์ของการสอนการทบทวนเนื้อหาในช่วงแรกของกิจกรรม (ฤตนัย ชุมวุฒิศักดิ์ และลัดดา ศิลาน้อย, 2558) เกมการศึกษาเป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง นักเรียนได้รับความสนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้จากการเล่นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้นั้นมีความหมาย มีความคงทน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น เพราะการใช้เกมการศึกษาจะเป็นสิ่งหนึ่งที่ดึงดูดใจ (อัจฉรา เปรมปรีดา, 2558) เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนไม่เหนื่อยแรงมากขณะสอนและนักเรียนชอบ (ภวิกา เหลาไพฑูรย์ และ กมล โพธิ์เย็น, 2561) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าเกมการศึกษาช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการช่วยให้จดจำความรู้ได้ พบว่าเกมให้ความสนุกสนาน และเสริมสร้างการเรียนรู้เกมดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการช่วยให้จดจำ ส่งเสริมการทำงานร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้น เพิ่มความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้ (Selvi and Cosan, 2018) ช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น (ดวงจันทร์ แก้วกงพาน, 2552) และช่วยพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียน (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2551)

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญของเกมการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ความคงทนทางการเรียน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จึงมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการเรียนโดยใช้เกมการศึกษา มาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในระดับช่วงชั้นที่ 1 เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวรัญญาวิทย์ ให้นักเรียนเรียนด้วยความสุขสนุกสนาน เรียนรู้อย่างถ่องแท้และจดจำได้นาน เพิ่มความสนใจและช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียน

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์

1.2.2 เพื่อศึกษาความคงทนทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์

1.3 สมมุติฐานงานวิจัย

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.2 ความคงทนทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.3 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวรัญญาวิทย์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 14 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 16 คน รวมทั้งสิ้น 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวนนักเรียน 14 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวรัญญาวิทย์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม

1.4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.4.2.1 ตัวแปรอิสระ

1) การจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์

2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.4.2.2 ตัวแปรตาม

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) ความคงทนทางการเรียน

3) เจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.4.3 ขอบเขตเนื้อหา

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์

1.4.4 ขอบเขตสถานที่

โรงเรียนวรัญญาวิทย์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม

1.4.5 ระยะเวลา

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

เกมการศึกษา หมายถึง สื่อหรือเกมการเล่นที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดมีกติกาง่าย ๆ เพื่อช่วยฝึกทักษะการสังเกต การคิดหาเหตุผล ความละเอียดรอบคอบ เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด จดจำบทเรียนได้ง่าย มีความคงทนทางการเรียน และในการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้เกมการศึกษา ได้แก่ เกมจิ๊กซอว์ เกมจับคู่ เกมบันไดงู เกมเรียงลำดับรูปภาพ เกมหาสมบัติ และเกมใบ้คำ

การจัดการเรียนรู้แบบเกมการศึกษา หมายถึง การนำเกมการศึกษามาใช้จัดการเรียนรู้เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เรื่องชีวิตคนและสัตว์ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นนำ เป็นการนำสื่อต่าง ๆ มาประกอบ เช่น รูปภาพ สื่อวิดีทัศน์ ผังกราฟฟิค เป็นต้น เพื่อเร้าความสนใจนักเรียนและเชื่อมโยงนำเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียน

ขั้นสอน เป็นการให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านเกมโดยครูอธิบาย ตัวเกม กฎกติกา การเล่นเกมและจัดให้มีกิจกรรมหรือภารกิจให้นักเรียนปฏิบัติ

ขั้นสรุปผล ใช้การอภิปรายหลังการเล่นเกม มุ่งประเด็นไปตามจุดประสงค์ของการสอน การทบทวน เนื้อหาในช่วงแรกของกิจกรรม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ และส่งผลให้พัฒนาพฤติกรรมตามตัวชี้วัดของ Bloom (1956) จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความเข้าใจ 2) ด้านการคิดวิเคราะห์ และ 3) ด้านการนำไปใช้ โดยวัดผลจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความคงทนทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการจำสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ และสามารถที่จะนำความรู้ที่ผ่านประสบการณ์นั้นมาใช้ได้อีกหลังจากทิ้งไว้ระยะ 2 สัปดาห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และทำการวัดซ้ำหลังจากผ่านไป 2 สัปดาห์ ด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความอยากรู้อยากเห็น 2) ด้านความมีเหตุผล 3) ด้านความใจกว้าง 4) ด้านความซื่อสัตย์ 5) ด้านความละเอียดรอบคอบ วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์แบบสถานการณ์ ด้านละ 2 สถานการณ์ 6 ข้อ รวมทั้งสิ้น 10 สถานการณ์ 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เป็นแนวทางสำหรับครูในการใช้เกมการศึกษา ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.6.2 เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนเพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1.6.3 เป็นข้อสนเทศสำหรับบุคลากรทางการศึกษาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

บทที่ 2
การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่องการศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเกมการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
2. เกมการศึกษา
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ความคงทนทางการเรียน
5. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.1.1 การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ โดยการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยกำหนดสาระสำคัญดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

1. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

2. วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

3. วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. เทคโนโลยี

4.1 การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

4.2 วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2560) กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ

เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพรู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

2.1.3 คุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กระทรวงศึกษาธิการ (2560) กำหนดคุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัว

2. เข้าใจลักษณะที่ปรากฏชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว

3. เข้าใจการดึง การผลัก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น

4. เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดิน และการใช้ประโยชน์ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม

5. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ สังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ

6. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้นรักษาข้อมูลส่วนตัว

7. แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

8. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

9. ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการ ดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

2.1.4 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ศึกษาวิเคราะห์ลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตเปรียบเทียบและระบุลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูก การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

เพื่อความอยู่รอดและการดำรงพันธุ์ สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การดูแลและใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดและคุ้มค่า ชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นของใช้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุ เมื่อถูกแรงกระทำหรือทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง ประโยชน์และอันตรายอันเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ แรงที่กระทำต่อวัตถุ แรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดของโลกกระทำต่อวัตถุ พลังงานธรรมชาติที่ใช้ผลิตไฟฟ้า ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้าและวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดและปลอดภัย สมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น ส่วนประกอบและความสำคัญของอากาศ การเคลื่อนที่ของอากาศ การขึ้น–ตกของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ การเกิดกลางวัน กลางคืน การกำเนิดทิศ โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การธิบาย และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

จากคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ข้างต้น ได้นำมาวิเคราะห์จัดทำโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ได้จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งหมด 43 แผนการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การดำรงชีวิตของคนและสัตว์ เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ โดยใช้เวลาเรียน จำนวน 12 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การดำรงชีวิตของคนและสัตว์ เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
แผนการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์	ว 1.2 ป.3/1 บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ ว 1.2 ป.3/2 ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและ	สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์	2
แผนการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของสัตว์		สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของสัตว์	2

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชื่อหน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
	สัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม		
แผนการเรียนรู้ที่ 3 วัฏจักรชีวิตแบบ การเจริญเติบโตที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะ	ว 1.2 ป.3/3 สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด	วัฏจักรชีวิตแบบการเจริญเติบโตที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะ	2
แผนการเรียนรู้ที่ 4 วัฏจักรชีวิตแบบ มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างครบ 4 ขั้น		วัฏจักรชีวิตแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างครบ 4 ขั้น	2
แผนการเรียนรู้ที่ 5 วัฏจักรชีวิตแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไม่ครบ 4 ขั้น		วัฏจักรชีวิตแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไม่ครบ 4 ขั้น	2
แผนการเรียนรู้ที่ 6 ความสำคัญของชีวิต	ว 1.2 ป.3/4 ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง	ความสำคัญของชีวิต	2

2.2 เกมการศึกษา

2.2.1 ความหมายของเกมการศึกษา

เกมการศึกษา (Educational Games) มีความหมายหลากหลายแตกต่างกันออกไป โดยมีผู้ให้ความหมายไว้หลายความหมาย ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

ภานุพงศ์ คงเอียด (2562) กล่าวว่า เกมการศึกษาหมายถึง กิจกรรมการเล่นที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาการด้านทักษะการคิด อย่างเป็นระบบ ซึ่งต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมให้เกิดการเรียนรู้เกิดทักษะการคิดเพื่อ ส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา และตอบสนองความต้องการตามวัยของนักเรียน

สุพิชฌาย์ ทนทาน (2559) กล่าวว่า เกมการศึกษาหมายถึง สื่อหรือเกมการเล่นที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดมีกติกาง่าย ๆ สามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มได้ ช่วยฝึกทักษะการสังเกต การคิดหาเหตุผล และเกิดความคิดรวบยอด เข้าใจและจดจำบทเรียนได้ง่าย

อัจฉราพรรณ โพธิ์ตุ่น (2559) กล่าวว่า เกมการศึกษาหมายถึง กิจกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อเสริมทักษะในการเรียนรู้ มีทั้งการเล่นคนเดียว หรือเล่นเป็นกลุ่ม โดยจะเน้นความสนุกสนานเพื่อผ่อนคลายความเครียด และเล่นเกมอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดซึ่งก่อให้เกิดทักษะต่าง ๆ แก่นักเรียน

อัจฉรา เปรมปรีดา (2558) กล่าวว่า เกมการศึกษาหมายถึง วิธีการหนึ่งที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นเนื้อหาวิชาในบทเรียน แต่ก็ยังทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินและผ่อนคลายความตึงเครียดจากเนื้อหาวิชาที่เรียน สิ่งนี้จะเป็นสื่อที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน เกมจะเป็นส่วนหนึ่งของวิธีการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และคงทนที่ช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนจนนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดี เป็นกิจกรรมที่สามารถพัฒนาทักษะ ต่าง ๆ ให้กับผู้เล่น เช่น ทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสังเกต การปรับตัว และการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ในสังคม ครูผู้สอนอาจนำเกมไปใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ หรือใช้เป็นสื่อในการทบทวนบทเรียนให้นักเรียนเล่นในเวลาว่าง เพื่อให้เกิดประโยชน์

อุทัย สงวนพงศ์ (2553) กล่าวว่า เกมการศึกษาหมายถึง กิจกรรมการเล่นชนิดหนึ่งที่ช่วยให้ผู้ร่วมกิจกรรมได้พัฒนาความเป็นผู้นำ ผู้ตาม มีความคิดสร้างสรรค์ มีการทำงานร่วมกันทำให้ผู้เล่นเกิดความสนุกสนาน ปลูกจิตสำนึกให้ผู้ร่วมกิจกรรมเคารพกฎกติกา เล่นเกมด้วยความยุติธรรม ไม่ยึดการแพ้หรือชนะ การเล่นเกมให้ผู้เล่นได้แสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มความสามารถ

จากการศึกษาความหมายของเกมการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า สื่อหรือเกมเป็นวิธีการหนึ่งที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นเนื้อหา เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ หรือใช้เป็นสื่อในการทบทวน

บทเรียนให้นักเรียนเล่นในเวลาว่าง เพื่อให้เกิดประโยชน์ มีกติกาง่าย ๆ ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด เล่นเกมด้วยความยุติธรรม ไม่ยึดการแพ้หรือชนะ สามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มได้ ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และ ผ่อนคลายความตึงเครียด ช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนช่วยส่งเสริมและพัฒนาการสติปัญญา ทักษะในการเรียนรู้ ทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสังเกต การปรับตัว การคิดหาเหตุผล เกิดความคิดรวบยอด ความเข้าใจ จดจำบทเรียนได้ง่าย เรียนรู้อย่างมีความหมายและความคงทน

2.2.2 ความสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา

ได้มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้โดยเกมการศึกษาไว้มากมาย ดังต่อไปนี้

ภานุพงศ์ คงเอียด (2562) กล่าวว่าวิธีการสอนโดยการใช้เกมการศึกษา เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยการให้นักเรียนเล่นเกมตามกติกาและนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมของนักเรียนมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้ วิธีสอนโดยใช้เกมเป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถ โดยนักเรียนเป็นผู้เล่นเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงเป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม

ภวิกา เหลาไพฑูรย์ และกมล โพธิ์เย็น (2561) กล่าวว่าวิธีการสอนโดยการใช้เกมการศึกษาช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถ โดยนักเรียนเป็นผู้เล่นเองทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมสูง หลักในการใช้เกมวิธีการสอนโดยใช้เกมให้มีประสิทธิภาพ มีดังนี้ การเลือกเกมเพื่อนำมาใช้สอนทำได้หลายวิธี ผู้สอนอาจเป็นผู้สร้างเกมขึ้นให้เหมาะกับวัตถุประสงค์การสอนของตน หรืออาจนำเกมที่มีผู้สร้างขึ้นแล้วมาปรับดัดแปลงให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ตรงกับความต้องการของตนแล้วนำไปใช้สอน หากผู้สอนต้องการสร้างเกมขึ้นใช้เองผู้สอนต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีสร้าง และจะต้องทดลองใช้เกมที่สร้างหลาย ๆ ครั้ง จนแน่ใจว่าได้ผลดีตามวัตถุประสงค์ หากเป็นการดัดแปลงเกม ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาเกมนั้นให้เข้าใจ แล้วจึงดัดแปลงและทดลองใช้ก่อน

อัจฉราพรรณ โพธิ์ตุ่น (2559) กล่าวว่าวิธีการสอนโดยการใช้เกมการศึกษา ทำให้นักเรียนได้ความรู้ เกิดความ สนุกสนาน และยังมีประโยชน์ในการชักจูงให้เกิดความสนใจในบทเรียน เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น และได้ฝึกทักษะทางภาษา นอกจากนี้ นักเรียนจะรักและสนุกกับการเรียนภาษาอังกฤษเนื่องจากครูที่ใช้เกมประกอบการสอนจะเป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียนที่สนุกสนาน มีชีวิตชีวา มิใช่บรรยากาศของความเคร่งเครียด จนทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายต่อการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ เพราะนักเรียนจะรู้สึกว่าไม่เป็นการบังคับใจในการจดจำคำศัพท์เกินไป แต่จะสามารถเรียนรู้และจดจำได้อย่างเป็นธรรมชาติ เกมยังช่วยให้นักเรียนจดจำคำศัพท์ได้ดีขึ้น เพราะครูยังสามารถใช้เกม สำหรับเป็นการทบทวนคำศัพท์ได้อีกด้วย

อัจฉรา เปรมปรีดา (2558) กล่าวว่าวิธีการสอนโดยการใช้เกมการศึกษา มีผลต่อการพัฒนาร่างกายให้มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง เพราะเป็นการระบายพลังงานส่วนเกินออกจากร่างกายเป็นการผ่อนคลายความตึงเครียดของระบบอวัยวะต่าง ๆ ช่วยให้ร่างกายมีความสดชื่นพร้อมที่จะประกอบกิจกรรมนั้น ๆ ต่อไปได้อีกนานและมีประสิทธิภาพ และในขณะเดียวกันก็ได้รับความสนุกสนานซึ่งเป็นการตอบสนองทางจิตใจด้วย ทำให้เกิดความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า และช่วยให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมและ สิ่งแวดล้อมได้ดี

จากการศึกษาความสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม ได้รับประสบการณ์ตรงทำให้นักเรียนได้ความรู้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ เกิดความสนุกสนาน ท้าทายความสามารถ เป็นการผ่อนคลายความตึงเครียด ร่างกายมีความสดชื่นกระปรี้กระเปร่า พร้อมที่จะประกอบกิจกรรมได้นานและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถชักจูงให้นักเรียนเกิดความสนใจในบทเรียน เรียนรู้ เข้าใจ จดจำได้ดี สามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมและสิ่งแวดล้อมได้ดี

2.2.3 ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา

ขั้นตอนของเกมการศึกษาแบ่งออกได้หลายขั้นตอนตามเนื้อหา และรูปแบบการสอนโดยมีผู้จัดขั้นตอนของการเรียนรู้โดยเกมการศึกษาไว้ ดังต่อไปนี้

สุพิชฌาย์ ทนทาน (2559) กล่าวว่า ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามี 3 ขั้น ดังนี้

ขั้นนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำชื่อเกม วัสดุอุปกรณ์ วิธีเล่นและกติกาการเล่น

ขั้นสอน เป็นการจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเรียนรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์จากการลงมือปฏิบัติจริงใช้การสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเน การใช้เครื่องมือ การบันทึกและการสรุป โดยมีครูเป็นผู้ดูแลในการทำกิจกรรม

ขั้นสรุป นักเรียนและครูร่วมกันสรุปจากการใช้วัสดุอุปกรณ์ และการเล่นเกมการศึกษาโดยครูมีบทบาทในการใช้คำถามกระตุ้นให้เชื่อมโยงสาระสำคัญของรายวิชาจากวัสดุอุปกรณ์ และเกมการศึกษา ที่นักเรียนได้สังเกตจากการวัด เปรียบเทียบและเรียงลำดับ

อัจฉราพรรณ โพธิ์ตุ่น และสุธาทิพย์ งามนิล (2559) กล่าวว่า ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นอุ่นเครื่องมีกิจกรรมที่ทำให้สมอง ตื่นตัว เพื่อเตรียมพร้อมที่จะเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้มีการใช้สื่อเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมได้เคลื่อนไหว เช่น การเล่นเกมตามแนวการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกนักเรียนได้ทำการฝึก ๆ จนเกิดความเข้าใจ

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป เป็นการสรุปรวบยอดของบทเรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่ง โดยกระบวนการตอบคำถามการอ่าน การเขียน

ขั้นที่ 5 ขั้นนำไปใช้ เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ เช่น ทำใบงานใหม่ สร้างสรรค์ผลงาน และชิ้นงานสื่อและวัสดุที่จะใช้เพื่อบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้และวัตถุประสงค์

กฤตนัย ชุมวุฒิศักดิ์ และลัดดา ศิลาน้อย (2558) กล่าวว่า ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นนำ การนำสื่อต่าง ๆ มาประกอบ เช่น รูปภาพ สื่อวิดีทัศน์ ผังกราฟฟิค เป็นต้น เพื่อเร้าความสนใจเชื่อมโยงนำเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียน

ขั้นสอน การให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านเกม ครูอธิบาย ตัวเกม กฎกติกา การเล่นเกม โดยที่ครูมีกิจกรรมหรือภารกิจให้นักเรียนปฏิบัติ

ขั้นสรุปผล คือการอภิปรายหลังการเล่นเกมมุ่งประเด็นไปตามจุดประสงค์ของการสอน การทบทวนเนื้อหาในช่วงแรกของกิจกรรม

จากการศึกษาขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามีหลากหลายวิธีและหลากหลายขั้นตอน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาของ กฤตนัย ชุมวุฒิศักดิ์ และลัดดา ศิลาน้อย (2558) ประกอบด้วย 1) ขั้นนำ การนำเข้าสู่บทเรียน แนะนำชื่อเกม วัสดุอุปกรณ์ วิธีเล่นและกติกาการเล่น โดยการการนำสื่อต่าง ๆ มาประกอบ 2) ขั้นสอน แจ้งเกม กฎกติกา การเล่นเกม และให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านเกม 3) ขั้นสรุป ร่วมกันสรุปจากการการเล่นเกมการศึกษา โดยการอภิปรายหลังการเล่นเกมมุ่งประเด็นไปตามจุดประสงค์ของการสอน การทบทวนเนื้อหา

2.2.4 ประเภทของเกมการศึกษา

การแบ่งประเภทของเกมการศึกษา แบ่งออกได้หลายลักษณะตามเนื้อหาและรูปแบบโดยมีผู้จัดประเภทของการเรียนรู้โดยเกมการศึกษาไว้ ดังต่อไปนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2551) กล่าวว่า ประเภทการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามี ดังนี้

1. เกมจับคู่ เกมชนิดนี้เป็นการฝึกการสังเกต การเปรียบเทียบ การคิดหาเหตุผลเกมจับคู่ เป็นการจัดของเป็นคู่ ๆ ชุดละตั้งแต่ 5 คู่ ขึ้นไป อาจเป็นการจับคู่ภาพหรือวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ก็ได้ เกมประเภทนี้สามารถจัดได้หลายชนิด ได้แก่

1.1 การจับคู่สิ่งที่เหมือนกัน

1.2 จับคู่ภาพหรือสิ่งของที่เหมือนกันทุกประการ

1.3 จับคู่ภาพกับเงาของสิ่งเดียวกัน

1.4 จับคู่ภาพกับโครงร่างของสิ่งเดียวกัน

1.5 จับคู่ภาพที่ซ่อนอยู่ในภาพหลัก

1.6 การจับคู่สิ่งที่เป็นประเภทเดียวกัน เช่น ไม้ขีด – ไฟแช็ค เทียน – ไฟฟ้า

1.7 การจับคู่สิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น สิ่งที่ใช้คู่กัน แม่ – ลูก สัตว์กับอาหาร

1.8 การจับคู่สิ่งที่มีความสำคัญแบบตรงกันข้าม คนอ้วน – คนผอม

1.9 การจับคู่ภาพเต็มกับภาพส่วนย่อย

1.10 การจับคู่ภาพเต็มกับภาพชิ้นส่วนที่หายไป

1.11 การจับคู่ภาพที่ซ้อนกัน

1.12 การจับคู่ภาพที่เป็นส่วนตัดกับภาพใหญ่

1.13 การจับคู่สิ่งที่เหมือนกันแต่สีต่างกัน

1.14 การจับคู่ภาพที่มีเสียงสระเหมือนกัน เช่น กา - นา งู - ปู

1.15 การจับคู่ภาพที่มีเสียงพยัญชนะต้นเหมือนกัน เช่น นก - หนู กุ้ง - ไก่

1.16 การจับคู่แบบอุปมาอุปไมย

1.17 การจับคู่แบบอนุกรม

2. เกมภาพตัดต่อ เป็นเกมฝึกการสังเกตรายละเอียดของภาพ รอยตัดต่อของภาพที่เหมือนกัน หรือต่างกัน ในเรื่องของสี รูปร่าง ขนาด ลวดลาย เกมประเภทนี้ มีจำนวนชิ้นของภาพตัดต่อตั้งแต่ 5 ชิ้นขึ้นไป ซึ่งขึ้นอยู่กับความยากง่ายของภาพชุดนั้น เช่น หากสีของภาพไม่มีความแตกต่างกันจะทำให้ยากแก่นักเรียนยิ่งขึ้น

3. เกมวางภาพต่อปลาย (โดมิโน) เพื่อฝึกการสังเกต การคิดคำนวณ การคิดเป็นเหตุเป็นผล เกมประเภทนี้มีหลายชนิด ประกอบด้วยชิ้นส่วนเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปสามเหลี่ยมตั้งแต่ 9 ชิ้นขึ้นไป ในแต่ละด้านจะมีภาพ จำนวน ตัวเลข จุดให้นักเรียนเลือกต่อกันในรูปที่เหมือนกันแต่ละด้านไปเรื่อย ๆ

4. เกมเรียงลำดับ เป็นเกมฝึกทักษะการจำแนก การคาดคะเน เกมประเภทนี้มีลักษณะเป็นภาพสิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ ตั้งแต่ 3 ภาพขึ้นไป แบ่งเป็น

4.1 การเรียงลำดับภาพและเหตุการณ์ต่อเนื่อง

4.2 การเรียงลำดับ ขนาด ความยาว ปริมาณ ปริมาตร จำนวน เช่น ใหญ่ - เล็ก, สั้น - ยาว, หนัก - เบา, มาก – น้อย

5. เกมจัดหมวดหมู่ เพื่อฝึกทักษะการสังเกต การจัดแยกประเภท เกมประเภทนี้มีลักษณะเป็นแผ่นภาพ หรือของจริง เป็นเกมที่ให้นักเรียนนำมาจัดเป็นพวก ๆ ตามความคิดของนักเรียน

6. เกมหาความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับสัญลักษณ์ เกมนี้จะช่วยนักเรียนก่อนที่จะเริ่มอ่านหนังสือ นักเรียนจะคุ้นเคยกับสัญลักษณ์เป็นภาพที่มีภาพกับคำ หรือตัวเลขแสดงจำนวน กำหนดให้ตั้งแต่ 3 คู่ขึ้นไป

7. เกมหาภาพที่มีความสัมพันธ์ของลำดับที่กำหนด ฝึกการสังเกตลำดับ จะฝึกใน

เรื่องความจำ เกมประเภทนี้เป็นภาพต่าง ๆ ให้นักเรียนสังเกตลำดับของภาพ ส่วนที่เป็นคำถามจะมีภาพกำหนดให้ ให้นักเรียนหาภาพสุดท้ายเป็นคำตอบ ที่จะทำให้ภาพทั้งสามเรียงลำดับถูกต้องตามแบบ

8. เกมสังเกตรายละเอียดของภาพ (ลอตโต้) ฝึกการสังเกตรายละเอียดของภาพ เกมจะประกอบด้วยภาพแผ่นหลัก 1 ภาพ และชิ้นส่วนที่มีภาพส่วนย่อย สำหรับเทียบกับภาพแผ่นหลัก มีตั้งแต่ 4 ชิ้นขึ้นไป ให้นักเรียนเลือกภาพชิ้นส่วนเฉพาะที่มีอยู่ในภาพหลัก หรือภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

9. เกมหาความสัมพันธ์แบบอุปมา - อุปไมย เกมนี้ประกอบด้วยชิ้นส่วนแผ่นยาว จำนวน 2 ชิ้นต่อกันด้วยผ้าหรือวัสดุอื่น ชิ้นส่วนตอนแรก มีภาพ 2 ภาพที่มีความสัมพันธ์ หรือเกี่ยวข้องกันอย่างใดอย่างหนึ่ง ชิ้นส่วนที่สองมีภาพ 1 ภาพ เป็นภาพที่สามที่มีขนาดครึ่งหนึ่งของชิ้นส่วน ให้นักเรียนหาภาพที่เหลือ ซึ่งเมื่อจับคู่กับภาพที่เหมาะสมแล้ว จะมีความสัมพันธ์ทำนองเดียวกับภาพคู่

10. เกมพื้นฐานการบวก เป็นการฝึกให้มีความรวบยอดเกี่ยวกับการรวมกัน หรือการบวก โดยเกมแต่ละเกมจะประกอบด้วยภาพหลัก 1 ภาพ ที่แสดงจำนวนต่าง ๆ และจะมีภาพชิ้นส่วนตั้งแต่ 2 ภาพขึ้นไป มีขนาดครึ่งหนึ่งของภาพหลัก ให้นักเรียนหาภาพชิ้นส่วน 2 ภาพที่รวมกัน แล้วมีจำนวนเท่ากับภาพหลักแล้ว นำมาวางเทียบเคียงกับภาพหลัก

11. เกมจับคู่ตารางสัญลักษณ์ เป็นการฝึกคิด ฝึกการสังเกต และฝึกการคิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ประกอบด้วย ช่องขนาดเท่ากัน และมีบัตรเล็ก ๆ ขนาดเท่ากับช่องตาราง เพื่อเล่นเข้าชุดกัน โดยมีบัตรที่กำหนดเป็นตัวนำ ไว้ข้างบนของแต่ละช่อง โดยการเล่นอาจจับคู่ภาพที่มีส่วนประกอบของภาพที่อยู่ข้างบนกับภาพที่อยู่ด้านข้างก็ได้

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2551) กล่าวว่า ประเภทการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามีดังนี้

1. เกมบัตรคำ (Cards Games) เหมาะกับการเรียนการสอนเกี่ยวกับการจัดกลุ่ม การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต การแยกประเภท โดยผู้เล่นได้รับบัตรคำ หรือบัตรภาพจำนวนหนึ่ง เพื่อให้ผู้เล่นทำการจัดกลุ่มหรือจำแนกแยกประเภท เช่น จัดภาพสัตว์ทะเลไว้ด้วยกัน ภาพสัตว์น้ำจืดไว้ด้วยกัน และจัดภาพสัตว์บกไว้ด้วยกัน ต้องการความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ แต่โดยธรรมชาติของเกมบัตรคำผู้เล่นสามารถดึงความรู้ออกมาใช้ได้ จึงมักใช้เกมบัตรคำในช่วงท้ายบทเรียน เพื่อทบทวน สรุป และวัดประเมินผลสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว

2. เกมกระดาน (Board Games) เป็นกิจกรรมที่ผู้เล่นเคลื่อนที่ตัวเดินไปบนกระดานตามแต้มที่ได้จากการทอดลูกเต๋า เกมกระดานที่ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น เกมบันไดงู เกมไต่บันได เกมเศรษฐี เกมกระดานเหมาะใช้ในการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ โดยผู้เล่นเคลื่อนตัวเดินไปตามขั้นตอนของกระบวนการ ซึ่งเมื่อผู้เล่นเคลื่อนตัวเดินไป ผู้เล่นจะได้เรียนรู้และเข้าใจขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการ ในขณะเดียวกันผู้เล่นจะได้พบกับคำถามท้าทายความคิดด้วย ในบางช่วงของการเดินทางไปบนกระดาน ซึ่งผู้เล่นต้องตอบคำถามก่อนเดินต่อไป และในการเล่นเกมบางกรณีผู้

เล่นอาจได้บัตรพิเศษที่ทำให้ผู้เล่นต้องเดินถอยหลัง เดินก้าวกระโดดไปข้างหน้า หรือถูกให้ “หยุด” ถูกให้ “ผ่าน” ในการเล่นรอบนั้น เกมบันไดงูหรือเกมกระดาน เหมาะในการนำมาใช้ในช่วงท้ายของบทเรียน โดยมีวิธีการเล่น ดังนี้

2.1 ผู้เล่นแต่ละคนเคลื่อนตัวเดินไปบนกระดาน โดยเริ่มจากจุดเริ่มต้น

2.2 ผู้ชนะ คือ ผู้ที่ไปถึงจุดสุดท้ายของกระดานเป็นคนแรก

2.3 การเล่นเกมอาจแบ่งเป็นสองทีม หรืออาจเล่นกัน 2, 3 หรือ 4 คน

2.4 ก่อนเริ่มเล่น ผู้เล่นแต่ละคนทอดลูกเต๋า ผู้เล่นคนที่ได้แต้มสูงสุดเป็นผู้เล่นคนแรก ตามด้วยผู้เล่นที่ได้แต้มรองลงไปเรื่อย ๆ

2.5 การเคลื่อนที่ตัวเดินไปบนกระดาน ผู้เล่นแต่ละคนต้องทอดลูกเต๋า และเดินไปข้างหน้าเท่ากับจำนวนแต้มบนลูกเต๋า

2.6 ผู้เล่นทุกคนต้องทำตามกติกา และต้องทำตามคำสั่งในเกม การออกแบบเกมกระดาน ผู้สอนอาจใช้ต้นแบบกระดานเกมเดียวกัน โดยทำให้ถาวรด้วยการเคลือบพลาสติก และเปลี่ยนแปลงส่วนอื่น เช่น เปลี่ยนแปลงบัตรคำถามให้สัมพันธ์กับเรื่องทางวิทยาศาสตร์ที่เล่นเกม การออกแบบกระดานเกมให้ถาวร ทำให้นำมาใช้เล่นซ้ำได้หลายครั้ง และปรับใช้ได้กับหลายเรื่องในหลายโอกาส

3. เกมทายปัญหา (Quizzes) เกมทายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทำได้ทั้งในระดับโรงเรียน ระดับภูมิภาค หรือระดับชาติ แม้แต่กับรายการโทรทัศน์ เกมทายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น และมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ การเล่นเกมทายปัญหา มีวิธีการเล่น ดังนี้

3.1 พิธีกร หรือผู้สอนเป็นผู้อ่านคำถาม

3.2 ผู้ตอบคำถามอาจทำเป็นทีม หรืออาจตอบคนเดียวก็ได้ ในกรณีที่เป็นการตอบคำถามเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มต้องอภิปรายถามตอบด้วยกันก่อนจึงจะสามารถตอบคำถามได้ โดยมีการกำหนดให้ใครเป็นคนตอบคำถามก็ได้

3.3 ผู้ชนะ คือผู้ที่ตอบคำถามได้มากที่สุด หรือได้คะแนนสูงสุด เมื่อรายการคำถามหมดลงหรือเวลาหมดลง

เกมทายปัญหาใช้ได้ดีกับการเรียนการสอนในช่วงท้ายของบทเรียน เพื่อเป็นการวัดประเมินผลนักเรียนทั้งชั้น หรือเป็นรายคน ใช้ได้ดีกับการเน้นประเด็นที่ต้องการให้นักเรียนรู้ หรือเป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้ทบทวนในสิ่งที่ได้เรียนรู้ไป เกมทายปัญหาทำได้หลายรูปแบบ เช่น เกมแข่งขัน เกมบิงโก เกมวงล้อแห่งโชค เกมรันอราวด์ เกมบล็อกบัสเตอร์ สามารถใช้รูปแบบคำถามที่เคยมีการใช้แล้ว หรือใช้คำถามของข้อสอบก่อน ๆ มาปรับแต่งคำถามใหม่ และสามารถปรับความยากง่ายของกติกาหรือรูปแบบการเล่น เพื่อให้เหมาะสมกับระดับของนักเรียน

4. เกมโดมิโน (Dominoes)

เกมโดมิโน เป็นเกมที่หลายคนคุ้นเคยกันดีทั้งครู และนักเรียน สามารถนำมาใช้เป็นเกมวิทยาศาสตร์ได้ในหลายเรื่อง เหมาะกับเรื่องทางวิทยาศาสตร์ มีเนื้อหาที่สามารถจัดจำแนกเป็นกลุ่ม ๆ การจัดหมวดหมู่ หรือการแยกประเภท หลังจบบทเรียนต้องการเน้นประเด็นสำคัญ สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือทบทวนสิ่งที่ต้องการให้เรียนรู้

5. เกมปริศนาคำ (Puzzles)

เกมปริศนาคำนำมาใช้ได้ดีในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กับนักเรียนหลายระดับชั้น หลายระดับความสามารถ และนำมาใช้ได้ในแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ช่วงต่าง ๆ ใช้เป็นเครื่องมือเร้าความสนใจนักเรียนในการทำกิจกรรมในบทเรียน เป็นกิจกรรมที่ออกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน เน้นประเด็นสำคัญหรือทบทวนสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในบทเรียน ใช้เป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมการเรียนที่ใช้สื่อวีดิโอ หรือดีวีดี และใช้เป็นกิจกรรมขยายผลการเรียนรู้การใช้เกมปริศนาคำในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ช่วยให้นักเรียนมีความคุ้นเคย หรือมีความเข้าใจในคำศัพท์วิทยาศาสตร์ได้ดี การออกแบบเกมปริศนาคำทำได้หลายแบบ ดังนี้

5.1 เกมอักษรไขว้ (Crosswords)

เกมอักษรไขว้เป็นเกมที่กำหนดคำปริศนาไว้ในแนวตั้ง และแนวนอน มีตัวช่วยใบ้คำปริศนาให้ไว้ทั้งในแนวตั้ง และแนวนอน โดยตัวช่วยใบ้อาจบอกความหมายของคำ สะกดสลับตำแหน่งข้อความที่มีช่องว่างสำหรับเติมคำปริศนา หรือบอกใบ้ในรูปแบบอื่น โดยทั่วไปเกมอักษรไขว้กำหนดจำนวนตัวอักษรของคำปริศนาแต่ละคำไว้ การออกแบบเกมอักษรไขว้ในระดับประถมศึกษาไม่ควรออกแบบให้ยากมากนัก และอาจต้องมีตัวอักษรบางตัวให้ไว้ด้วย เพื่อช่วยใบ้ให้นักเรียนค้นหาคำเฉลยได้ง่ายขึ้น ในการเล่นเกมปริศนาคำ ผู้สอนควรกำหนดเวลาในการเล่นเกมไว้ และให้ผู้เล่นบันทึกเวลาที่ใช้ในการค้นหาคำเฉลยด้วย เพื่อให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน และเกิดความกระตือรือร้นในการค้นหาคำเฉลยของคำปริศนา โดยผู้สอนอาจต้องเตรียมรางวัลไว้ให้ผู้เล่นที่ใช้เวลาน้อยที่สุดในการค้นหาคำเฉลยได้ทั้งหมด

5.2 เกมค้นหาคำ (Word Searches)

เกมค้นหาคำเป็นเกมที่ซ่อนคำไว้ เพื่อให้ผู้เล่นค้นหาคำให้พบ เช่น ประเภทของพลังงาน ชนิดของที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ฯลฯ ตัวอักษรของคำที่ซ่อนไว้ให้ค้นหา อาจเรียงต่อกันในแนวตั้ง แนวนอนหรือแนวเฉียง เมื่อผู้เล่นค้นหาคำพบ ต้องวงเส้นล้อมคำที่พบนั้นไว้ก่อนที่จะค้นหาคำต่อไป ในการเล่นเกมผู้สอนต้องบอกนักเรียนด้วยว่า ให้ค้นหาคำที่ซ่อนไว้กี่คำ ในกรณีที่เป็นนักเรียนเล็กหรือนักเรียนที่เรียนไม่เก่ง ผู้สอนควรออกแบบเกมให้ง่าย ไม่สลับซับซ้อน หรืออาจมีรายการคำที่ต้องการให้นักเรียนค้นหา ภายหลังที่นักเรียนค้นหาคำพบแล้ว ผู้สอนควรมีกิจกรรมให้นักเรียนนำคำที่ค้นหาได้ไปใช้ประโยชน์ เช่น นำคำที่หาได้ไปเติมลงในแผนผัง

5.3 เกมอักษรสลับ (Anagram Puzzles)

การเล่นเกมอักษรสลับแบบนี้ ผู้เล่นได้รับคำที่มีการเรียงตัวอักษรสลับที่ไปจากคำศัพท์ที่ถูกต้อง โดยผู้เล่นได้ตัวช่วยใบ้ไว้ เพื่อให้ผู้เล่นคิดหาคำศัพท์ที่ถูกต้อง แล้วเติมคำศัพท์ที่ถูกต้องนั้นลงในช่องที่กำหนดให้ เมื่อนักเรียนได้คำศัพท์ที่ถูกต้องแล้ว นักเรียนต้องนำคำศัพท์นั้นไปทำกิจกรรมอื่น

5.4 เกมจับคู่คำ (Matching Puzzles)

เกมจับคู่คำเป็นการจับคู่ระหว่างสิ่งที่สัมพันธ์กัน เพื่อค้นหาคำเฉลยของคำปริศนา เช่น โยงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแร่กับประโยชน์ของแร่ สัตว์กับแหล่งที่อยู่อาศัยการโยงเส้นหากทำถูกต้องจะได้ตัวอักษรที่สามารถนำไปใช้เฉลยคำปริศนาได้

โศรดา ไชยชะนะ (2549) กล่าวว่า ประเภทการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามี ดังนี้

1. เกมการศึกษา (Cognitive Games) เป็นเกมที่มุ่งพัฒนาด้านความรู้พัฒนาความคิดของนักเรียน ให้สามารถคิดหาเหตุผล สามารถอธิบายเหตุผลได้ ซึ่งจากการเล่นเกมของนักเรียน ครูจะสามารถบอกได้ว่านักเรียนมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดของเรื่องนั้น ๆ อย่างไร เกมการศึกษาแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 เกมแยกประเภท (Classification Games) เป็นเกมที่ฝึกแยกประเภทสิ่งของต่าง ๆ รวมทั้งการจัดกลุ่ม รวมกลุ่ม จับคู่ ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะหลายด้าน เกมแยกประเภท แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1.1.1 เกมลอตโต (Lotto) เป็นเกมสำหรับฝึกแยกประเภทชนิดหนึ่ง โดยครูจะต้องเตรียมกระดาษ ซึ่งขีดเอาไว้เป็น 4 หรือ 6 หรือ 9 ส่วน โดยมีภาพในแต่ละส่วน แล้วให้นักเรียนนำภาพมาวางไว้ให้ตรงกับช่องที่มีภาพนั้นอยู่ การเล่นเกมลอตโตมีหลายแบบ เช่น จับคู่สิ่งที่เป็นประเภทเดียวกัน จับคู่สิ่งที่ตรงกันข้ามกัน จับคู่สิ่งที่ออกเสียงเหมือนกัน จับคู่ตัวอักษรกับภาพ จับคู่สิ่งที่หายไป เป็นต้น

1.1.2 เกมตารางสัมพันธ์ (Matrix) ประกอบด้วยตารางบนแผ่นกระดาษแข็งแผ่นโต ๆ ที่ทำไว้เป็นช่อง ๆ ขนาดเท่ากัน 16 ช่อง และใช้บัตรที่มีขนาดเท่ากับช่องตาราง ให้นักเรียนเลือกจัดรูปภาพให้เข้ากัน โดยมีรูปภาพนำร่องเสียบไว้เป็นตัวอย่าง

1.1.3 เกมฝึกหัดทำตามแบบ (Pattern Games) เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักสร้างทำอะไรตามแบบอย่าง หรือทำเลียนแบบให้ถูกต้องตามลำดับแบบอย่างที่วางเอาไว้ เช่น การฝึกหัดวางสิ่งของตามลำดับตามแบบที่วางไว้ เช่น วางตามสี วางตามรูปทรง เป็นต้น

1.2. เกมฝึกลำดับขั้นตอนหรืออนุกรม (Sequence, Striation) เป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสมองของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถมีจินตนาการ รำลึกเหตุการณ์เล่าเหตุการณ์ตามลำดับขั้นได้ เช่น การจัดเรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ ให้เป็นไปตามความเป็นจริง แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.2.1 เกมฝึกทักษะทางร่างกาย (Physical Games) ส่วนใหญ่จะอยู่

ในรูปของเกมกีฬา และเกมพลศึกษา เช่น เกมทำตามผู้นำ เกมจ่ายตลาด เกมโดมิโน เกมไซมอนเซ เป็นต้น

1.2.2 เกมฝึกทักษะทางภาษา (Language Games) เป็นเกมที่ต้องอาศัยความคิดและจินตนาการในการใช้คำพูด ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการฟัง สามารถคาดคะเนได้ เช่น เกมฝึกความจำเกมเกี่ยวกับการรับฟัง เกมอะไรเอ่ย เป็นต้น

1.2.3 เกมทายบัตร (Card Games) เป็นเกมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีสมาธิ ฝึกฝนความจำ สามารถแยกแยะพิจารณาเหตุผล ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถแยกแยะความเหมือนและความต่างได้ เช่น เกมหาคู่ อุปกรณ์คือบัตรรูปภาพเป็นคู่ ๆ และมีอยู่หลายบัตร เริ่มเล่นโดยการแจกบัตรให้นักเรียนคนละเท่า ๆ กัน อาจเป็น 5 หรือ 7 ใบ ก็ได้ แล้วบัตรที่เหลือวางไว้ตรงกลาง ให้ผู้เริ่มเล่นเปิดบัตรจากกองกลางหงายขึ้น ถ้าภาพของบัตรที่หงายขึ้นตรงกับของผู้เล่นคนไหน ถือว่าถูกคู่ให้หยิบบัตรออกไป ถ้าคนไหนได้ครบคู่ก่อนถือว่าชนะ โดยผลัดเปลี่ยนกันเป็นคนหงายบัตรจากกองกลาง

1.3 เกมพิเศษอื่น ๆ (Special Games) เป็นเกมที่ให้นักเรียนได้เล่นเป็นครั้งคราว เพราะต้องอาศัยสถานที่กว้าง และมีความปลอดภัยสูง นักเรียนต้องรู้จักรับผิดชอบตนเองได้ ผู้นำ และผู้เล่นต้องร่วมมือกัน เช่น เกมล่าขุมทรัพย์ เกมหาสิ่งของ เป็นต้น

จากการศึกษาประเภทของเกมการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ประเภทของเกมทางการศึกษามีหลากหลายประเภท แบ่งตามเนื้อหาและรูปแบบ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1) เกมแยกประเภท (Classification Games) เป็นเกมที่ฝึกแยกประเภทสิ่งของต่าง ๆ รวมทั้งการจัดกลุ่ม รวมกลุ่ม จับคู่ ได้แก่ เกมจับคู่ตารางสัญลักษณ์ เกมลอตโต เกมตารางสัมพันธ์ เกมฝึกหัดทำตามแบบ เกมจับคู่ เกมจัดหมวดหมู่ เกมหาความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับสัญลักษณ์ เกมหาภาพที่มีความสัมพันธ์ลำดับที่กำหนด 2) เกมฝึกลำดับขั้นตอน หรืออนุกรม (Sequence, Striation) เป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสมองของนักเรียน มีจินตนาการ รำลึกเหตุการณ์ เล่าเหตุการณ์ตามลำดับขั้นได้ ได้แก่ เกมฝึกทักษะทางร่างกาย เกมฝึกทักษะทางภาษา เกมภาพตัดต่อ เกมเรียงลำดับ เกมทายบัตร เกมบัตรคำ เกมกระดาน เกมทายปัญหา เกมปริศนาคำ เกมโดมิโน เกมหาความสัมพันธ์แบบอุปมาอุปไมย เกมพื้นฐานการบวก และ 3) เกมพิเศษอื่น ๆ (Special Games) เป็นเกมที่ให้นักเรียนได้เล่นเป็นครั้งคราว เพราะต้องอาศัยสถานที่ที่กว้าง มีความปลอดภัยสูง นักเรียนจะต้องรู้จักรับผิดชอบตนเองได้ ผู้นำและผู้เล่นต้องร่วมมือกัน ได้แก่ เกมล่าขุมทรัพย์ เกมหาสิ่งของ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้เกมทั้ง 3 ประเภทให้ตรงตามจุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษา ได้แก่ เกมจิ๊กซอว์ เกมจับคู่ เกมบันไดงู เกมเรียงลำดับรูปภาพ เกมหาสมบัติ และเกมใบ้คำ

2.2.5 ประโยชน์ของเกมการศึกษา

มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของเกมการศึกษาไว้มากมาย ดังต่อไปนี้

ปรีดี ปลื้มสำราญกิจ (2563) กล่าวว่า ครูผู้สอนจำนวนมากยังใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ส่งเสริมการท่องจำมากกว่ามุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ ทำให้นักเรียนคิดไม่เป็น ขาดความเข้าใจ และความคงทนในเนื้อหา เกมจึงช่วยให้นักเรียน สนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจและมีความคงทนทางการเรียน

ภวิกา เหลาไพฑูรย์ และกมล โพธิ์เย็น (2561) กล่าวว่า ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามี ดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง นักเรียนได้รับความสนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้จากการเล่น

2. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการเห็นประจักษ์แจ้งด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้นั้นมีความหมาย และอยู่คงทน

3. เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนไม่เหนื่อยมากขณะสอน และนักเรียนชอบ

อัจฉรา เปรมปรีดา (2558) กล่าวว่า เกมการศึกษาเป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง นักเรียนได้รับความสนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้จากการเล่นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้นั้นมีความหมาย มีความคงทน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น เพราะการใช้เกมในการเรียนจะเป็นสิ่งหนึ่งที่ดึงดูดใจ

ศลิษา เตรคุพ (2553) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามีประโยชน์ คือ เกมการศึกษาช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างสนุกสนาน และท้าทายความสามารถ ได้รับประสบการณ์ตรง ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมสูง เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และคงทน ส่วนข้อเสียของการใช้เกมตกอยู่กับผู้สอน เนื่องจากต้องอาศัยการเตรียมการมากใช้เวลามากมีค่าใช้จ่าย ผู้สอนจะต้องมีความสามารถในอธิบาย เพื่อให้นักเรียนประมวล และสรุปองค์ความรู้ได้อย่างถูกต้อง

ดวงจันทร์ แก้วกงพาน (2552) กล่าวว่า ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามีดังนี้

1. ให้โอกาสนักเรียน โดยฝากทักษะเทคนิคกระบวนการต่าง ๆ เช่น ทักษะการตัดสินใจ กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการสื่อสาร

2. ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนสูง มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย และจดจำได้นาน

3. นักเรียนชอบ และผู้สอนก็ไม่เหนื่อยในขณะจัดการเรียนรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551) กล่าวว่า ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษามี ดังนี้

1. เกมเร้าความสนใจของผู้เรียนและเป็นสิ่งจูงใจผู้เรียนให้อยากจะเรียนรู้ในสิ่งนั้น ๆ เป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีให้แก่ผู้เรียน

2. เกมช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด ทักษะการใช้ภาษา ด้านฟัง พูด อ่าน เขียน

3. เกมส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงความสามารถของตนที่มีอยู่ในด้านต่าง ๆ ให้เต็มที่

4. เกมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักทำงานร่วมกัน คนที่เรียนเก่งจะรู้จักช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อน

5. เกมช่วยให้ผู้เรียนมีความกระจ่างในเนื้อหาของบทเรียนที่เรียนในแต่ละเรื่อง

6. ผู้สอนสามารถใช้เกมทดสอบความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนได้ โดยสังเกตจากการตอบคำถามหรือการร่วมกันแสดงออกในกิจกรรมของเกมนั้น ๆ

1. เกมช่วยลดเวลาในการเรียนรู้ของเนื้อหาสาระที่เรียน เพราะกิจกรรมในเกมจะช่วยสร้างความกระจ่างชัดให้แก่ผู้เรียน

2. เกมก่อให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนด้วยกัน

3. การเล่นเกมเป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง เคารพกติกาของการเล่นเกม นอกจากนั้นจะเป็นการเปลี่ยนบทบาทของผู้สอนจากการใช้การลงโทษผู้เรียนมาเป็นผู้ให้รางวัล

1. เกมทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียน เกมจะดึงดูดใจให้ผู้เรียนอยากเรียนจึงไม่เกิดความเบื่อหน่ายในเนื้อหาที่เรียน แต่จะทำให้ความรู้สึกเพลิดเพลินติดตามบทเรียนจนจบ

จากการศึกษาประโยชน์ของเกมการศึกษา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เกมการศึกษาเป็นวิธีสอนที่ดึงดูดความสนใจ นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง สนุกสนานท้าทายความสามารถ สร้างทักษะเทคนิคกระบวนการต่าง ๆ คือเทคนิคการตัดสินใจ กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการสื่อสาร เป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีให้แก่ผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิด ทักษะการใช้ภาษา ด้านฟัง พูด อ่าน เขียน และเกมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักทำงานร่วมกัน คนที่เรียนเก่งจะรู้จักช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อน นอกจากนี้ เกมทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียน และเกิดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนด้วยกัน เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายจดจำได้นาน มีความคงทนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายความหมาย ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

ขวัญชนก มาตรา (2561) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรมในวิชาต่าง ๆ ทำให้นักเรียนมีความสามารถ หรือมีพฤติกรรมที่พัฒนาขึ้น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ซึ่งสามารถสังเกต และวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่าง ๆ

บุญตา สุวรรโณ (2560) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สามารถสังเกต และวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่าง ๆ

ณัชรีน่า อุเส็น (2559) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่สามารถเป็นตัววัดระดับสมอง หรือสติปัญญาของแต่ละบุคคลที่ผ่านการเรียนรู้หรือผ่านประสบการณ์ต่าง ๆ มาแล้ว

อำไพ คำเคน (2556) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในด้านความรู้ ความจำความเข้าใจ การนำความรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวัดจากคะแนนที่นักเรียนได้รับจากการทำแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดจากพฤติกรรมของนักเรียน 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านความรู้ – ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกความรู้ได้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่และความสามารถในการแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปอีกสัญลักษณ์หนึ่ง

3. ด้านการนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือจากที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในการวิจัย ประกอบด้วยทักษะ 6 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการทดลอง

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ และส่งผลให้พัฒนาพฤติกรรมที่ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

2.3.2 ความสำคัญผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้มากมาย ดังต่อไปนี้

สุรชาติ กำลังฤทธิ์ (2559) กล่าวว่า ตัวบ่งชี้ และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนจะเน้นการพัฒนานักเรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมใน 3 ด้าน คือ พุทธพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Psycho-motor Domain) ตามแนวคิดของ Smith and Piele (2006) ซึ่งแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

1. พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นพฤติกรรมด้านความสามารถทางสติปัญญาของบุคคลจำแนกได้ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำ (Knowledge)

1.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

1.3 การนำไปใช้ (Application)

1.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

1.5 การประเมิน (Evaluation)

1.6 การสร้างสรรค์ (Creation)

2. พฤติกรรมด้านจิตพิสัย เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดทางจิตใจ อารมณ์ และคุณธรรมของบุคคล สามารถจำแนกเป็น 5 ระดับ คือ

2.1 การรับรู้ (Receiving of attending)

2.2 การตอบสนอง (Responding)

2.3 การสร้างคุณค่า (Valuing)

2.4 การจัดระบบคุณค่า (Organization)

2.5 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization by a value complex)

3. พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความสามารถเชิงปฏิบัติการ พฤติกรรมเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย จำแนกเป็น 5 ระดับ คือ

3.1 การรับรู้ (Perception)

3.2 การเตรียมพร้อม (Set)

3.3 การตอบสนองตามแนวทางที่กำหนดให้ (Guided response)

3.4 ความสามารถด้านกลไก (Mechanism)

3.5 การตอบสนองที่ซับซ้อน (Complex overt response)

สุริยัน แสงแก้ว (2555) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. เพื่อดูระดับพัฒนาการ

2. ใช้เป็นประโยชน์ในการแนะแนวนักเรียน

3. เพื่อประโยชน์ในด้านการวางแผนสร้างหลักสูตรต่อไป

4. เพื่อใช้ในการสอบคัดเลือก และเลื่อนชั้น

5. เพื่อใช้เปรียบเทียบความสามารถในการสอนของครูในโรงเรียนเดียวกัน หรือเปรียบเทียบระหว่างโรงเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2559) กล่าวว่า การประเมินผลสัมฤทธิ์มีความสำคัญ ดังนี้

1. เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียน ผลการประเมินโดยเฉพาะการประเมินผลย่อยหรือการประมาณระหว่างการเรียนการสอนสามารถนำมาเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนให้สูงขึ้นได้ โดยนำผลมาแจ้งให้นักเรียนทราบเพื่อเร้า หรือกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น

2. เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถและทักษะพื้นฐานของนักเรียนก่อนที่เริ่มเรียนรู้บทเรียนใหม่ เนื่องจากเนื้อหาบางบทเรียนอาจจำเป็นต้องใช้ความรู้หรือทักษะพื้นฐานบางประการ ครูจึงควรตรวจสอบก่อนว่านักเรียนมีความรู้หรือทักษะพื้นฐานเพียงใด

3. เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ผลการประเมินก่อนการเรียนการสอนและระหว่างการเรียนการสอนสามารถนำมาปรับปรุงการเรียนการสอนได้ โดยนำมาพิจารณาว่าผลการสอนไม่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์อาจเป็นเพราะว่าวิธีสอนและกิจกรรมที่ครูผู้สอนกำหนดไว้อาจไม่เหมาะสมกับนักเรียนหรือเพราะสื่อการเรียนการสอนไม่เหมาะสม นอกจากครูจะนำผลการประเมินมาปรับปรุงการสอนในครั้งต่อไปแล้ว นักเรียนก็ยังได้ทราบสถานภาพการเรียนของตนว่าอยู่ในระดับใด

4. เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องเป็นการวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน และการสอนของครู เช่น ใช้แบบทดสอบ ถ้าตรวจให้คะแนนแล้วพบว่านักเรียนคนใดทำผิดเรื่องใด ช่วยให้ครูผู้สอนได้รู้ข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อสอนซ่อมเสริม หรือทบทวนในเรื่องนั้น ๆ

5. เพื่อตัดสินผลการเรียน ผลการประเมินโดยเฉพาะการประเมินเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนหรือการประเมินผลรวมเพื่อสรุปคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนว่านักเรียน บรรลุตามจุดประสงค์ของรายวิชาหรือในระดับชั้นเพียงใด โดยนำผลการวัดทั้งหมดตลอดภาคเรียนหรือตลอดปีมาเก็บเป็นข้อมูลในการตัดสิ้นขั้นสุดท้ายในรูปของการให้เกรด

6. เพื่อจัดตำแหน่งหรือจัดประเภท เป็นการนำผลที่ได้จากการวัดมาเปรียบเทียบหรือจัดอันดับความสามารถในกลุ่มเดียวกัน เพื่อทราบว่ามีความรู้ ความสามารถอยู่ในระดับใดของกลุ่ม ในการจัดตำแหน่งเหล่านี้แบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1) เพื่อการจำแนกความสามารถของนักเรียน เช่น สอบได้ - สอบตก และ 2) เพื่อการคัดเลือกเช่น การคัดเลือกเข้าศึกษาต่อ

7. เพื่อเปรียบเทียบระดับพัฒนาการ เป็นการสอบหรือตรวจวัดว่านักเรียนมีพัฒนาการเพียงใด มีความงอกงามหรือเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นหรือไม่ โดยเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนคนเดียวหรือกลุ่มเดียวกันในระยะเวลาที่แตกต่างกัน เช่น ก่อนเรียนกับหลังเรียน

8. เพื่อพยากรณ์หรือทำนาย การพยากรณ์เป็นการนำผลจากการวัดในปัจจุบันไปทำนายในอนาคตว่านักเรียนคนนี้เรียนวิชานั้น ๆ สำเร็จหรือไม่ หรือในอนาคตควรจะเรียนอะไร การประเมินลักษณะนี้มักจะนำไปใช้ในการแนะแนวหรือสอบคัดเลือก

9. เพื่อประเมินค่า เป็นการประเมินที่มุ่งสรุปคุณภาพการศึกษาโดยส่วนรวม เช่น ดูความเหมาะสมของหลักสูตรกับโรงเรียน การจัดบริการในโรงเรียนว่าเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของบุคลากรในโรงเรียนหรือไม่ ดูแนวโน้มการจัดบริการทางการศึกษาของโรงเรียนในอนาคต

จากการศึกษาความสำคัญผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐาน ดูระดับพัฒนาการจากการจัดการเรียนการสอน การแนะแนวอย่างต่อเนื่อง โดยนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมใน 3 ด้าน คือ พุทธพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ทำให้ข้อมูลถูกต้องเที่ยงตรง สามารถเปรียบเทียบระดับพัฒนาการ ปรับปรุงการเรียนการสอน เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนให้สูงขึ้น สามารถนำไปตัดสินผลการเรียน การสอบคัดเลือกและเลื่อนชั้น ซึ่งส่งเสริมการวิจัยในชั้นเรียนนำไปวางแผนสร้างหลักสูตรต่อไป

2.3.3 แนวคิดและทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปัจจุบันมีแนวคิดและทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างหลากหลาย ซึ่งมีผู้ได้กล่าวถึงแนวคิดและทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2561) ได้เสนอรูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน โดยได้แนวคิดเกี่ยวกับเวลาจากรูปแบบของ Carroll เป็นรูปแบบที่มุ่งเน้นด้านการนำไปปฏิบัติในการจัดการศึกษา และเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจด้านนโยบาย รูปแบบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนของ Wiley สามารถเขียนในรูปความสัมพันธ์ได้ คือ ตัวแปรสำคัญที่กำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียน ได้แก่ จำนวนนักเรียนที่มาเรียนในแต่ละวัน โดยเฉลี่ยจำนวนชั่วโมงที่เรียนในแต่ละวัน จำนวนที่ใช้เรียนในแต่ละปี ตัวแปรทั้ง 3 นี้ เรียกว่า ตัวแปรเชิงปริมาณที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้

Carroll (1963) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ในโรงเรียน ตัวที่กำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบของ Carroll คือ เวลาที่ใช้จริงในการเรียน (Time Actually Spent) กับเวลาที่ต้องการใช้ในการเรียน (Time Needed) เวลาที่ใช้จริง และเวลาที่ต้องการใช้ในการเรียนได้รับอิทธิพลจากคุณลักษณะของการสอน และคุณลักษณะที่สำคัญของผู้เรียน เวลาที่ใช้จริงหมายถึงเวลาที่นักเรียนใช้อย่างตั้งใจ ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ ความพากเพียรในการเรียนของนักเรียนกับโอกาสในการเรียน หรือเวลาที่อนุญาตให้ใช้ในการเรียน ส่วนเวลาที่ต้องการใช้หมายถึงเวลาที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้จึงจะสามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เวลาที่ต้องการใช้

ขึ้นอยู่องค์ประกอบ 3 ประการคือความถนัดในการเรียนวิชานั้นของนักเรียนคุณภาพของการสอน และความสามารถในการเข้าใจในการสอนของนักเรียน

Bloom (1956) กล่าวว่า สิ่งใดก็ตามที่มีปริมาณอยู่จริงสิ่งนั้นสามารถวัดได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งผลการวัดจะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบ และประเมินระดับความรู้ ทักษะ และเจตคติของนักเรียน ระดับความรู้ความสามารถตามแนวคิดของ Bloom มี 6 ระดับ ดังนี้

1. ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้ เช่น คำจำกัดความ สูตรต่าง ๆ วิธีการ
2. ความเข้าใจ คือ สามารถแปลความ ขยายความ และสรุปใจความสำคัญได้
3. การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ฯลฯ ไปใช้ในสภาพการณ์ที่ต่างออกไปได้
4. การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูล และปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ
5. การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย
6. การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณา และตัดสินจากข้อมูลคุณค่าของหลักการโดยใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้ หรือตัวเองกำหนดขึ้น

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สิ่งที่เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ที่สามารถวัด และประเมินผลระดับความรู้ ทักษะ และเจตคติของนักเรียน ตามแนวคิดของ Bloom ที่ประกอบไปด้วยการวัดพฤติกรรมทางการเรียนทั้งหมด 6 ด้าน 1) ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) การคิดวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ และ 6) การประเมินค่า ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความเข้าใจ 2) ด้านการคิดวิเคราะห์ และ 3) ด้านการนำไปใช้

2.3.4 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายแนวคิด ซึ่งได้มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

อาภัสรา เพ็ญริยะ (2561) กล่าวว่า แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบหลายประการที่อาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่นสติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน รวมถึงองค์ประกอบทางวัฒนธรรม และสังคมของนักเรียน และที่ทำให้เกิดผลโดยตรง คือ การสอนของครู

ภัทวรรณ วิทาโน (2560) กล่าวว่า แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจะต้องประกอบด้วย สติปัญญาของนักเรียน สิ่งแวดล้อมทางครอบครัวซึ่ง

หมายถึงการที่นักเรียนได้รับความรักเอาใจใส่จากครอบครัว การอยู่ในสังคมแห่งการเรียนรู้ไม่ใช่สังคมที่มีแต่ปัญหาไม่ว่าจะเป็นปัญหายาเสพติด หรือปัญหาครอบครัว ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนในโรงเรียน ซึ่งถ้าหากพ่อแม่ และครูดูแลเอาใจใส่ให้นักเรียนเจริญเติบโตพัฒนาทางร่างกาย จิตใจ และเสริมสติปัญญาที่ถูกทิศทาง นักเรียนก็จะเจริญเติบโตพร้อมกับความสำเร็จในด้านการเรียน และในที่สุดก็จะกลายเป็นคนดี และรับผิดชอบในสังคมต่อไป

ขนิษฐา บุญภักดี (2552) กล่าวว่า นักเรียนจะประสบความสำเร็จทางการศึกษาได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบด้านสติปัญญา (Intellectual-Factor) เป็นความสามารถในการคิดของบุคคล เป็นผลมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่าง ๆ รวมถึงความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด โดยความสามารถเหล่านี้วัดได้หลายแบบ เช่น วัดความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา สมรรถภาพทางสมอง เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบด้านสติปัญญาเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. องค์ประกอบที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญา (Non Intellectual-Factor) เช่น เพศ อายุ แผนการเรียน อันดับการเลือก รายได้ของบิดามารดา นิสัยในการเรียน เจตคติในการเรียน ตลอดจนสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา เป็นต้น

จากการศึกษาองค์ประกอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประกอบด้วย สติปัญญาของนักเรียน สิ่งแวดล้อมทางครอบครัวองค์ประกอบทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีส่วนเกี่ยวข้องมีอยู่ 2 ประการ คือ 1) องค์ประกอบด้านสติปัญญาความถนัด ความรู้พื้นฐานหรือความรู้เดิม ทัศนคติของบุคคลที่เกิดจากการสะสมของประสบการณ์ต่าง ๆ รวมถึงความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด โดยความสามารถเหล่านี้วัดได้หลายแบบ เช่น วัดความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา สมรรถภาพทางสมอง และ 2) องค์ประกอบที่ไม่ใช่ทางด้านสติปัญญา เช่น เพศ อายุ แผนการเรียน อันดับการเลือก รายได้ของบิดามารดา นิสัยในการเรียน เจตคติในการเรียนตลอดจนสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา องค์ประกอบทางสภาพแวดล้อม สิ่งแวดล้อมทางครอบครัว ฐานะทางเศรษฐกิจ และที่อยู่อาศัย

2.3.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับรูปแบบวิธีการสอน และเนื้อหาการสอนซึ่งมีผู้กล่าวถึงการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

พรรณวิไล ชมชิด (2557) กล่าวว่า การวัดประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มี 3 ประเด็น ดังนี้

1. การวางแผนการวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครูควรจัดทำแผนการวัดผลให้แน่นอนว่าจะวัดผลด้วยวิธีใดบ้าง เมื่อใด อย่างไร แล้วแจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้า เพื่อนักเรียนจะได้เตรียมตัวได้ถูกต้อง แผนการวัดผลทำได้หลายรูปแบบ ขึ้นกับครูว่าจะดำเนินการเก็บคะแนนจากอะไร กี่คะแนน อย่างไรก็ตามควรคำนึงถึงระดับชั้นของนักเรียนด้วย

2. การทดสอบด้วยข้อสอบ เป็นวิธีการวัดผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ยังคงใช้อยู่ถึงปัจจุบัน โดยข้อสอบมีรูปแบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ ปัญหาหรือคำถาม และคำตอบ ซึ่งคำตอบจะประกอบด้วยตัวเลือกที่ถูกและตัวเลือกที่ผิด ในการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ลักษณะพฤติกรรมที่ต้องการวัด ถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เขียนตัวเลือกให้มีคุณภาพ และเมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วต้องมีการหาคุณภาพของข้อสอบก่อนนำไปใช้กับนักเรียน

2.2 ข้อสอบแบบถูกผิด เป็นข้อสอบที่นำเสนอข้อความเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ หลักการ ทฤษฎี โดยให้นักเรียนพิจารณาตัดสินเลือกตอบ โดยให้เลือกว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด การสร้างข้อสอบแบบถูกผิดควรเขียนคำถามให้รัดกุม ใช้ภาษาเข้าใจง่ายตรงไปตรงมา แต่มีข้อมูลเพียงพอสำหรับการตัดสินถูกผิด มีแนวคิดเป็นไปในแนวทางเดียวกัน ไม่ใช้คำหรือข้อความที่เป็นการชี้นำคำตอบ และควรให้ข้อสอบมีข้อถูก ละผิดใกล้เคียงกัน

2.3 ข้อสอบแบบจับคู่ เป็นข้อสอบที่ข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด ให้เลือกจับคู่ข้อความที่มีความสัมพันธ์กัน หลักในการสร้างข้อสอบจะต้องให้คำถาม และคำตอบมีเนื้อหาเป็นเอกพันธ์ ควรมีคำตอบมากกว่าคำถาม เรียงลำดับคำถาม และคำตอบให้เหมาะสม

2.4 ข้อสอบแบบเติมคำ เป็นข้อสอบที่มีการนำเสนอเนื้อหาที่ยังไม่สมบูรณ์ มีการเว้นว่างเนื้อหาบางส่วน เพื่อให้นักเรียนเติมให้สมบูรณ์ การสร้างข้อสอบไม่ควรใช้ข้อความ หรือประโยคจากหนังสือ

2.5 ข้อสอบแบบเขียนตอบสั้น ๆ เป็นข้อสอบที่ให้นักเรียนแสดงความรู้ความเข้าใจ โดยกำหนดกรอบให้เขียนตอบอย่างสั้น การสร้างข้อสอบถามคำถามในเรื่องที่สำคัญ ชัดเจน และคำตอบที่ต้องการมักจะสั้น และตายตัว

2.6 ข้อสอบบรรยาย หรืออัตนัยเป็นข้อสอบที่ใช้วัดความสามารถของนักเรียนด้านพุทธิพิสัยขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินผล ข้อสอบควรเขียนคำถาม และคำชี้แจงให้ชัดเจน ควรมาจากจุดประสงค์การเรียนการสอนของเนื้อหาที่สำคัญ ควรเป็นคำถามที่วัดการคิดระดับสูง หลีกเลี่ยงความรู้ความจำ

3. การประเมินผลจากการปฏิบัติงาน และผลงานนักเรียน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง จึงควรมีการประเมินความสามารถ และกระบวนการเรียนรู้ของ

นักเรียนจากร่องรอยการปฏิบัติงาน และการประเมินผลงานของนักเรียนนอกเหนือจากการทดสอบด้วยข้อสอบ ซึ่งเรียกว่าการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการประเมินอย่างหลากหลายไม่ว่าจะเป็นการทดลอง การบันทึกผลงาน การเขียนรายงาน การประดิษฐ์ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

จันทิมา เมยประโคน (2561) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งตามจุดประสงค์และลักษณะวิชาที่สอน สามารถวัดได้ 2 แบบ คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของนักเรียน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน โดยการวัดเป็นการสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน พฤติกรรม ความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้โดยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ

2.1 ด้านความรู้ ความคิด (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวกับกระบวนการทางด้านสติปัญญาและสมอง ประกอบด้วยพฤติกรรม 6 ด้าน ดังนี้ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมินค่า

2.2 ด้านความรู้สึก (Affective Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการด้านความสนใจ คุณค่า ความซาบซึ้ง และเจตคติต่าง ๆ ของนักเรียน

2.3 ด้านการปฏิบัติการ (Psycho-motor Domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับการ พัฒนาทักษะในการปฏิบัติและการดำเนินการ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2550) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของนักเรียน เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง มีความสามารถด้านใดบ้าง และมากน้อยเพียงใด เช่น พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า อยู่ในระดับใด ซึ่งเป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัย สามารถแบ่งการวัดออกเป็น 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะของวิชาที่เรียน ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีผลงานปรากฏออกมา ซึ่งผู้สอนจะวัดได้จากการสังเกต เช่น วิชาพลศึกษา วิชาศิลปศึกษา เป็นต้น ซึ่งการวัดด้านปฏิบัติจะวัดโดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ วิธีการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา รวมถึงพฤติกรรม ความสามารถในด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ มีวิธีวัดได้ 2 แบบ ดังนี้

2.1 การสอบแบบปากเปล่า เป็นการสอบแบบรายบุคคล และต้องการดูผลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบสัมภาษณ์ การสอบอ่านหนังสือ หรือการสอบปริญญานิพนธ์ ที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ

2.2 การสอบแบบเขียนตอบ เป็นการสอบที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือ ซึ่งมีรูปแบบการ ตอบอยู่ 2 แบบ ดังนี้

2.1.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ เป็นการสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง

2.1.2 แบบจำกัดคำตอบ เป็นการสอบที่มีคำถามและกำหนดขอบเขตของคำตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก ซึ่งมี 4 รูปแบบ ได้แก่ แบบจับคู่ แบบเติมคำ แบบเลือกตอบ และแบบเลือกทางใดทางหนึ่ง

จากการศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของนักเรียน มีความสามารถด้านใดบ้าง และมากน้อยเพียงใด การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ความคิด 2) ด้านความรู้สึก 3) ด้านการปฏิบัติการ สามารถแบ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ ได้ดังนี้ 1) การวัดด้านปฏิบัติเป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติ โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีผลงานปรากฏออกมา ซึ่งผู้สอนจะวัดได้จากการสังเกต 2) การวัดด้านเนื้อหาเป็นการทดสอบด้วยข้อสอบ โดยข้อสอบมีรูปแบบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ การสอบแบบเขียนตอบ แบบไม่จำกัดคำตอบ เป็นการสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง และแบบจำกัดคำตอบ เป็นการสอบที่มีคำถามและกำหนดขอบเขตของคำตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก ได้แก่ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำ แบบเลือกตอบ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก

2.3.5 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับเนื้อหาการสอน และสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งมีผู้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

สายสุดา หลังแดง (2560) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้ทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งได้อีกเป็น 2 ชนิดคือ

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่ครูตั้งคำถาม แล้วให้ผู้ตอบเขียนแสดงความรู้ ความคิด เจตคติได้เต็มที่

1.2 แบบทดสอบแบบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้นๆเป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้สอบเขียนตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้สอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ความคิดได้ แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ แบบทดสอบแบบถูกผิด แบบทดสอบแบบเติมคำ แบบทดสอบแบบจับคู่ และแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบแบบมาตรฐาน หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีประคุณภาพมาตรฐาน กล่าวคือมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

บุญชม ศรีสะอาด (2561) กล่าววา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระ และตามจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอบ จำแนกเป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัด หรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร สร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

สมนึก ภัททิยธนี (2553) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน โดยแบบทดสอบที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด (True-false Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด, ใช่ – ไม่ใช่, จริง - ไม่จริง เหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้เติมคำ ประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์ และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบประเภทนี้คล้าย กับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่

ต้องการจะสั้น และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัย หรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกนเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) คำถามแบบเลือกตอบ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำ หรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก และตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือก อื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

จากการศึกษา แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบ แบ่งได้ 2 ประเภท คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นเอง และแบบวัดมาตรฐาน การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด ได้ 2 แบบ คือ 1) แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัด หรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ 2) แบบทดสอบอิงกลุ่ม เป็นแบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร สร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร โดยแบบทดสอบที่นิยมใช้ได้แก่ ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง, ข้อสอบแบบกาถูก – ผิด, ข้อสอบแบบเติมคำ, ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ, ข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3.6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหา

การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2561) กล่าวว่า ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ดูว่ามีเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และพฤติกรรมการเรียนรู้

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบแล้วพิจารณาว่าต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละไม่ต่ำกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ เพราะเมื่อนำไปทดสอบ และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้วจะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออกจะได้ไม่น้อยกว่าข้อที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ

4. สร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5. ตรวจทานข้อสอบโดยพิจารณาข้อคำถาม และตัวเลือกอีกครั้งโดยเฉพาะด้านความถูกต้องตามหลักวิชา และภาษาที่เขียน

6. นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นส่งให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา ไม่ต่ำกว่า 3 คน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถาม และจุดประสงค์

7. ทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบแล้วนำไปปรับปรุง

8. สร้างแบบทดสอบฉบับจริง โดยเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกที่อยู่ในเกณฑ์มาสร้างเป็นแบบทดสอบฉบับจริง

บุษวรรษ์ แสนปลื้ม (2559) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหนังสือประกอบการเรียนการสอนในวิชาที่สอน เพื่อให้ทราบว่ามีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดใดบ้างที่นักเรียนต้องเรียนรู้

2. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างผังแบบทดสอบ

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามผังที่วางไว้ ให้ครอบคลุมตามระดับพฤติกรรมที่กำหนด จำนวนมากกว่าที่ต้องการใช้ เช่น ต้องการใช้แบบทดสอบ 10 ข้อ ให้สร้าง แบบทดสอบ 15 ข้อ เป็นต้น

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นไปหาความเที่ยงตรง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นในแต่ละข้อ สามารถวัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัดหรือไม่

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีความเที่ยงตรง ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหานั้นมาแล้ว การหาคุณภาพแบบทดสอบครูควรทำไว้ล่วงหน้า และการคุมสอบต้องเป็นไปตามหลักการบริหารการสอบอย่างเคร่งครัด เพื่อให้ผลการสอบที่มีความยุติธรรมและสามารถนำมาใช้ได้

6. วิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยคำนวณหาค่าความยาก และอำนาจจำแนก

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ข้อที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ในจำนวนที่ต้องการใช้ ไปหาค่าความเชื่อมั่นรายฉบับ เช่น สร้างแบบทดสอบ 15 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญให้แบบทดสอบมีความเที่ยงตรง 14 ข้อ เมื่อนำไปทดลองใช้ พบว่ามีค่าความยากและอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ 12 ข้อ แต่ต้องการใช้แบบทดสอบเพียง 10 ข้อ ดังนั้น ให้เลือกแบบทดสอบมา 10 ข้อ จาก 12 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นรายฉบับ แต่ถ้ามีแบบทดสอบผ่าเกณฑ์ไม่ถึงจำนวน 10 ข้อ ควรเริ่มขั้นตอนข้อ 3 ถึงข้อ 7 ใหม่อีกครั้ง

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นไปใช้กับนักเรียนจริงที่กำหนดไว้

9. นำคะแนนที่ได้มาแปลความหมาย และประเมินผลตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นจัดทำธนาคารข้อสอบ เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป

ศิริชัย กาญจนวาสี (2556) กล่าวว่า ขั้นตอนของการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์มีดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบโดยต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2. ออกแบบการสร้างแบบทดสอบเป็นการกำหนดรูปแบบขอบเขต และแนวทางการสร้างเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสอบที่มีคุณภาพ ประกอบด้วย

2.1 การวางแผนการทดสอบควรมีการทดสอบอย่างน้อย ภาคเรียนละ 2 ครั้ง

2.2 การกำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ ได้แก่ แบบสอบอิงกลุ่ม แบบสอบข้อเขียน แบบสอบเสนอคำตอบ แบบสอบความเร็ว และแบบสอบเป็นกลุ่ม

2.3 การสร้างแผนผังการทดสอบ เพื่อให้จุดมุ่งหมายการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนการสอนทและการสร้างแบบทดสอบมีความสัมพันธ์กัน

2.4 การสร้างผังข้อสอบ เพื่อเสนอรายละเอียดของการทดสอบแต่ละครั้งว่าจะวัดเนื้อหาอะไร และจะวัดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้อะไร ขอบเขตของเนื้อหาวิชาตลอดจนการกำหนดน้ำหนักความสำคัญ หรือสัดส่วนข้อสอบสำหรับวัดพฤติกรรมที่ต้องการทดสอบแต่ละครั้ง

3. เขียนข้อสอบโดยผู้เขียนจำเป็นต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดี และต้องมีความรู้ในเทคนิคการเขียน โดยมีลำดับขั้นตอนการเขียน ดังนี้

3.1 กำหนดแบบแผนข้อสอบ

3.2 ร่างข้อสอบ

3.3 ทบทวนร่างข้อสอบโดยผู้เขียนข้อสอบ และโดยผู้อื่น เช่น อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น

3.4 บรรณาธิการข้อสอบโดยการปรับปรุงข้อบกพร่องรวมทั้งขัดเกลาข้อความ และภาษาให้เหมาะสมกับนักเรียน

4. ทดลองใช้ข้อสอบ และวิเคราะห์ข้อสอบควรระมัดระวังในการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบข้อสอบ ไม่ควรใช้กลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างจากกลุ่มเป้าหมายอย่างสุดขั้ว เมื่อทดลองใช้แล้วนำมาวิเคราะห์ และคัดเลือกข้อสอบโดยการหาความยากง่าย และอำนาจจำแนกที่เหมาะสม นำข้อสอบมารวมกันเป็นแบบทดสอบ และทำการวิเคราะห์แบบทดสอบโดยการหาความเที่ยงและความตรง

5. นำแบบทดสอบไปใช้

6. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงปรับปรุงแบบทดสอบนักเรียน หรือถ้าเป็นแบบสอบที่ต้องการใช้ประเมินผลการเรียน ข้อสอบควรมีความยากง่ายปานกลางเพื่อให้นักเรียนประมาณครึ่งหนึ่งตอบถูก และนักเรียนอีกครึ่งหนึ่งตอบผิด ทำให้ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกสูง

7. กำหนดวิธีการตอบแบบสอบของนักเรียน ในบางครั้งแบบสอบถามจะมีข้อสอบหลาย ๆ รูปแบบ เช่น ข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบแบบเติม ข้อสอบแบบถูกผิด ข้อสอบแบบจับคู่ ข้อสอบแบบลงมือปฏิบัติ หรือข้อสอบอัตนัย ครูจะต้องกำหนดลักษณะการตอบข้อสอบแต่ละแบบให้ชัดเจน เช่น ให้ทำในตัวข้อสอบ หรือให้ตอบในกระดาษคำตอบ โดยแยกเป็นตอนไม่ปะปนกัน ทั้งนี้ครูต้องกำหนดวิธีการตรวจข้อสอบไปพร้อม ๆ กันด้วย เช่น ตรวจด้วยมือหรือตรวจด้วยเครื่อง

8. กำหนดวิธีการจำแนกผลการทดสอบเมื่อตรวจให้คะแนนเรียบร้อยแล้วจะแจกแจงและแปรความหมายคะแนนอย่างไร ใช้ระบบอิงเกณฑ์หรืออิงกลุ่ม เป็นต้น

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอน คือ 1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลาง และหนังสือประกอบการเรียนการสอนในวิชาที่สอน 2) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างผังแบบทดสอบ 3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามผังที่วางไว้ให้ครอบคลุม ระดับพฤติกรรมที่กำหนด 4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นไปหาความเที่ยงตรง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน 5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีความเที่ยงตรง ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหานั้นมาแล้ว 6) วิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยคำนวณหาค่าความยาก และอำนาจจำแนก 7) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ข้อที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ ในจำนวนที่ต้องการใช้ ไปหาค่าความเชื่อมั่นรายฉบับ 8) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้น ไปใช้กับนักเรียนจริงที่กำหนดไว้ และ 9) นำคะแนนที่ได้มาแปลความหมายและประเมินผลตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ สิ่งที่เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ที่สามารถวัด และประเมินผลระดับความรู้ ทักษะ และเจตคติของนักเรียน ตามแนวคิดของ Bloom ที่ประกอบไปด้วยการวัดพฤติกรรมทางการเรียนทั้งหมด 6 ด้าน 1) ด้านความจำ 2) ด้านความเข้าใจ 3) ด้านการนำไปใช้ 4) ด้านการคิดวิเคราะห์ 5) ด้านการสังเคราะห์ และ 6) ด้านการประเมินค่า ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความเข้าใจ 2) ด้านการคิดวิเคราะห์ และ 3) ด้านการนำไปใช้

2.3.7 พฤติกรรมที่บ่งบอกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามแนวคิดของ Bloom

พฤติกรรมที่บ่งบอกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามแนวคิดของ Bloom มีผู้อธิบายไว้ ดังต่อไปนี้

ณัฐธิดา นาคเสน (2563) กล่าวว่า พฤติกรรมที่บ่งบอกด้านความรู้ความสามารถตามแนวคิดของ Bloom มี 6 ด้าน ดังนี้

1. ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้ เช่น นักเรียนสามารถบอกชื่อ สารอาหาร 5 ชนิดได้ นักเรียนสามารถบอกชื่อธาตุที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนได้ครบถ้วน

2. ความเข้าใจ คือ สามารถแปลความ ขยายความ และสรุปใจความสำคัญ

3. การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ไปใช้ในสภาพการณ์ที่ต่างออกไป

4. การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ

5. การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย

6. การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินของข้อมูลคุณค่าของ หลักการ โดยใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น มีการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนหนึ่งวัดได้ โดยการใช้แบบทดสอบซึ่งเรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

วัลลภา วาสนาสมปอง (2563) กล่าวว่า รายละเอียดพฤติกรรม

1. การจำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการจดจำสาระต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาไว้ในสมอง โดยมุ่งวัดที่ความสามารถในการจัดเก็บข้อความรู้ (Retention) แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1.1 การจำได้ (Recognizing) หมายถึง สามารถจดจำสาระต่างๆ ในลักษณะของการระบุแยกได้ว่าสิ่งเร้าที่เข้ามากระตุ้นตอนนั้น คืออะไร มีความหมายว่าอย่างไร

1.2 การระลึกได้ (Recalling) หมายถึง สามารถย้อนระลึกนึกไปในสิ่งที่ตนเคยประสบมา โดยที่ไม่ต้องมีสิ่งเร้าใดๆ มาเป็นตัวช่วยกระตุ้นความจำในทันที ซึ่งจัดเป็นส่วนของความจำระยะยาว

2. ความเข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการสื่อสารข้อความรู้ได้รับรู้มาและสามารถส่งต่อให้บุคคลอื่นได้ ด้วยการสื่อสารตามวิธีการของตนเอง ไม่ว่าจะเป็นการ สื่อสารด้วยถ้อยคำด้วย ภาษาเขียน ท่าทาง สัญลักษณ์ รูปภาพหรือวิธีการอื่นๆ ความเข้าใจถือได้ ว่าเป็นจุดตั้งต้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยที่กระบวนการจัดการศึกษาคาดหวังให้เกิด ขึ้นกับผู้เรียน แบ่งเป็น 7 ส่วน คือ

2.1 การตีความ (Interpreting) หมายถึง ความสามารถในการสื่อความหมายเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ในรูปแบบใหม่ ๆ ที่ต่างออกไปจากเดิม แต่คงความหมายยังเท่าเดิม อาจเปลี่ยนแปลงจากถ้อยคำเป็นสัญลักษณ์ จากภาพเป็นถ้อยคำ เป็นต้น

2.2 การยกตัวอย่าง (Exemplifying) หมายถึง ความสามารถในการยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับสิ่งที่เรียนรู้มาเพื่อให้บุคคลอื่นรับรู้ได้

2.3 การจัดประเภท (Classifying) หมายถึง ความสามารถในการจัดประเภทสิ่งใด ๆ ได้ ตามเกณฑ์กำหนดไว้ได้อย่างถูกต้อง

2.4 การสรุปความ (Summarizing) หมายถึง ความสามารถในการจัดหาข้อความสั้น ๆ เพื่อแทนสาระเรื่องราวจำนวนมากๆ โดยยังความเดิมที่สำคัญเอาไว้ได้

2.5 การอ้างพาดพิง (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงสิ่งใดสิ่งหนึ่งในการอธิบายปรากฏการณ์เป็นการเพิ่มเติม

2.6 การเปรียบเทียบ (Comparing) หมายถึง ความสามารถในการจับประเด็นเทียบเคียงความเหมือน และความแตกต่างจากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งได้

2.7 การอธิบาย (Explaining) หมายถึง ความสามารถที่จะถ่ายทอดเรื่องราวให้บุคคลอื่นได้รับรู้ด้วยวิธีการสื่อสารทางใดทางหนึ่ง ไม่ว่าจะเป็นการพูด การเขียน การใช้ท่าทาง หรือการใช้ภาษาการใช้สัญลักษณ์ ที่เป็นวิธีการถ่ายทอดที่เป็นของตนเอง

3. การปรับใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ต้องเผชิญ หรือในชีวิตจริง แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

3.1 การลงมือกระทำการตามขั้นตอน (Executing) หมายถึง การกระทำที่ได้ลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ได้เรียนรู้มา โดยลักษณะบางส่วนของปัญหามีความรู้สึกคุ้นเคยมาก่อน ลักษณะการดำเนินมุ่งเน้นไปที่ด้านทักษะเป็นสำคัญ

3.2 การประยุกต์ (Implementing) หมายถึง ความสามารถในการคิดดำเนินการแก้ปัญหาโดยปัญหานั้นเป็นปัญหาที่ไม่คุ้นเคย หรือมีลักษณะบางส่วนแตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาก่อน สภาพการแก้ปัญหาดังกล่าวจะไม่มีแบบแผนของคำตอบที่แน่ชัดตายตัว อาจมีแบบแผนการแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งแบบ แต่วิธีการที่เลือกนั้นจะเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ และสามารถดำเนินการได้จริง

4. การวิเคราะห์ (Analyzing) คือ ความสามารถในการพิจารณาแยกแยะ แล้วหยั่งถึงเบื้องหลัง ถึงส่วนประกอบที่เป็นรายละเอียดที่ของสิ่งนั้นด้วยปัญญา โดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานที่สามารถรับรู้ได้ การวิเคราะห์จัดเป็นความสามารถด้านสมองที่มีความจำเป็นมากในการสอนให้คนรู้จักคิด รู้จักหาเหตุผลมาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

4.1 การชี้ระบุลักษณะสำคัญ (Differentiating) หมายถึง ความสามารถในการระบุเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ใดๆ ว่ามีสาระใดบ้างเป็นส่วนสำคัญ หรือการระบุประเด็นที่สำคัญของสิ่งนั้นให้เห็นได้ชัดเจนขึ้น

4.2 การชี้ระบุระบบความสัมพันธ์ (Organizing) หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นความเชื่อมโยง ความต่อเนื่องของเรื่องราว หรือการใช้เหตุผล ว่าสิ่งนั้นมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันได้อย่างไร

4.3 การชี้ระบุคุณสมบัติภายใน (Attributing) หมายถึง ความสามารถในการหยั่งเห็นถึงแนวคิด เจตนา หรือความตั้งใจที่ซ่อนอยู่ภายในของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

5. การประเมิน (Evaluating) หมายถึง การลงข้อตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับคุณค่าของการกระทำ หรือปรากฏการณ์ใด ๆ ให้เป็นไปตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนด แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

5.1 การตรวจสอบ (Checking) หมายถึง การพิจารณาว่าขั้นตอนการดำเนินการกับผลลัพธ์ที่ได้นั้นมีความสอดคล้องกันหรือไม่ รวมถึงการมีคุณสมบัติหรือเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

5.2 การลงข้อตัดสิน (Critiquing or Judging) หมายถึง การลงข้อประเมินให้กับผลผลิตหรือกระบวนการว่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าหรือไม่ และอย่างไร

6. การสร้างสรรค์ (Creating) เป็นความสามารถในการคิดพัฒนาสร้างสิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้นโดยผลงานนั้นเกิดจากความคิดของตนเอง ไม่ได้ลอกเลียนงานของบุคคลอื่นมา การสร้างสรรค์จัดเป็นความคาดหวังของการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความเป็นตัวของตัวเอง สามารถคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมได้ โดยออกมาเป็นผลงานในรูปต่าง ๆ เช่น บทความ ผลงานประดิษฐ์ โครงการ ภาพวาด ตำรา หรือทฤษฎี ฯลฯ เป็นต้น แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

6.1 การจัดกระทำใหม่ (Generating or Hypothesizing) หมายถึง ความสามารถในการให้ข้อเสนอแนะ การชี้แนะแนวทางการพัฒนาและสร้างสรรค์ การจัดกระทำใหม่กับปัญหาที่มีอยู่โดยอาศัยแนวทางพื้นฐานหรือวิธีการเดิม และพัฒนาต่อยอดเพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่แตกต่างออกไปจากเดิม

6.2 การวางแผน (Planning) หมายถึง ความสามารถในการจัดลำดับขั้นตอนสิ่งที่ต้องดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาหรือกระทำการบางอย่างให้สำเร็จตามต้องการ

6.3 การสร้างและพัฒนา (Producing) หมายถึง ความสามารถในการที่คิดค้น เขียน สร้าง วาด หรือพัฒนาสิ่งใหม่ให้เกิดขึ้น โดยการกระทำนั้นผู้สร้างได้ใช้ความสามารถทางความคิดของตนเองเป็นสำคัญ ไม่ได้เกิดจากการลอกหรือเลียนแบบผลงานของบุคคลอื่น

จุฬาลักษณ์ เทียนรุ่งรัศมี และ ธนณิชชญาณ์ ศรีสวัสดิ์. (2562). กล่าวว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ที่บ่งบอกระดับความรู้ของ Bloom ดังนี้

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge) ความสามารถในการเก็บรักษามวลประสบการณ์ต่าง ๆ จากการที่ได้รับรู้ไว้และระลึกสิ่งนั้นได้ เมื่อต้องการเปรียบ เช่น เทปบันทึกเสียง หรือวีดิทัศน์ที่สามารถเก็บเสียงและภาพของเรื่องราวต่าง ๆ สามารถเปิดฟังหรือดูภาพเหล่านั้นได้เมื่อต้องการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของสื่อและสามารถแสดงออกมาในรูปของการแปลความ ตีความ คาดคะเน ขยายความ หรือการกระทำอื่น ๆ

3. การนำความรู้ไปใช้ (Application) เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) ผู้เรียนสามารถคิด หรือแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) ความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม อาจเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย การกำหนดวางแผนวิธีการดำเนินงานขึ้นใหม่ การสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมขึ้นมาในรูปแบบใหม่หรือแนวคิดใหม่

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคา หรือสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นไปตามเนื้อหาสาระในเรื่องนั้น ๆ หรืออาจเป็นกฎเกณฑ์ที่สังคมยอมรับก็ได้

อังคนา จันทรประเสริฐ (2554) กล่าว่า พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยหรือพฤติกรรมด้านสมองของ Bloom แยกได้เป็น 6 ประเภท ดังนี้ 1.

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถระลึกข้อความรู้ต่าง ๆ ครู สอนหรือความรู้ที่ตนได้ศึกษามาด้วยวิธีการต่าง ๆ ไว้ได้ เช่น นักเรียนสามารถนึกถึงพยัญชนะได้ครบทั้ง 44 ตัว สามารถที่จะบอกได้ว่าพยัญชนะตัวใดเป็นอักษรกลาง อักษรสูงหรืออักษรต่ำ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่จะอธิบายขยายความ หรือเขียนเรื่องราวใด ๆ ที่ตนได้รับรู้มาโดยการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาของตนเอง และหมายความรวมไป ถึงความสามารถในการที่แปลความหมาย ตีความหมายหรือขยายความหมายข้อมูลจากสำนวนสุภาษิต แผนที่ กราฟ หรือตารางต่างๆ ตัวอย่างของพฤติกรรมความเข้าใจ เช่น แปลตัวเลขในตารางเวลารถเข้า ออก ในสถานีรถประจำทาง การอ่านแผนที่ การอธิบายความหมายของสำนวนภาษา สุภาษิตต่าง ๆ

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการที่จะนำความรู้ความเข้าใจที่ตนมีไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิมได้ เช่น ครูสอนวิธีการบวกเลขในชั้นเรียนแล้วนักเรียนสามารถคิดทอนเงินเมื่อทางบ้านใช้ให้ไปซื้อของที่ร้านค้าได้ หรือหลังจากที่นักเรียนเรียนรู้ประโยชน์ของปุ๋ยประเภทต่าง ๆ แล้ว สามารถเลือกปุ๋ยเพื่อใช้ในการปลูกผักที่บ้านของตนได้ถูกต้อง

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการที่จะใช้สมองขบคิด หาเหตุผล หาหลักการ หาสาเหตุ หรือความเป็นไปของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น นักเรียนที่ปลูกผักสังเกตเห็น ว่าผักที่ตนปลูกไว้ไม่งอกงาม ถ้านักเรียนใช้ความสามารถโดยลำพังของตนเองค้นหาสาเหตุที่ทำให้ผัก ของตนไม่งาม เช่น เพราะไม่รดน้ำ ดินไม่ดี แดดส่องไม่ถึง อุณหภูมิไม่เหมาะ หรือปุ๋ยไม่

เพียงพอ โดยการคิดหาสาเหตุดังกล่าวนี้ นักเรียนกระทำด้วยตนเอง ไม่ได้อาศัยคำบอกเล่าของครูแต่ประการใด ลักษณะการใช้สมองดังกล่าวนี้ถือเป็นการวิเคราะห์

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการที่จะใช้สมองคิดสร้าง สิ่งใหม่ขึ้นมา โดยอาศัยความสามารถของตนเอง เช่น การที่นักเรียนเขียนเรียงความโดยไม่ได้คัดลอกมา จากบทความของใคร หรือการออกแบบของใช้ใหม่ ๆ โดยใช้ความคิดของตนเอง การสังเคราะห์ยังมีความหมายรวมไปถึง ความสามารถในการวางแผนการทำงานล่วงหน้า เช่น การที่นักเรียนสามารถวางแผนการจัดกิจกรรมวันเด็กในหมู่ของพวกเขากันเอง โดยครูไม่ต้องเข้าไปกำกับหรือไปสั่งการได้

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การที่ผู้เรียนพิจารณาสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่เพ่งเล็ง ว่าสิ่งนั้น ๆ มีคุณค่า ดี-เลว-ถูก-ไม่ถูก-ควร-ไม่ควร โดยมีเหตุผลประกอบ เช่น สมมติว่ามีเงินอยู่ ในมือ 10 บาท จะต้องมาคิดพิจารณาตัดสินใจด้วยตนเองว่า เงินดังกล่าวนั้นจะใช้จ่ายอย่างไร เช่น ตัดสินใจซื้อของเล่น ซื้อขนมรับประทาน หรือซื้อหนังสือที่ตนสนใจมาอ่าน

จากการศึกษาพฤติกรรมที่บ่งบอกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามแนวคิดของ Bloom ผู้วิจัยสรุปได้ว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Bloom คือ พฤติกรรมที่แสดงออกเป็นลำดับขั้น แบ่งออกเป็น 6 ด้าน โดยมีรายละเอียดดังนี้ 1) ด้านความจำ เป็นความสามารถของสมองในการระลึกได้ จำความรู้ สารสนเทศ แสดงรายการได้ ระบุ บอกชื่อได้ 2) ด้านความเข้าใจ เป็นความสามารถของสมองในการแปลสร้างความหมาย ยกตัวอย่าง สรุป อ้างอิง การศึกษาด้วยตนเอง 3) การนำไปใช้ เป็นการใช้กระบวนการที่ได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดในสถานการณ์ใหม่ หรือสถานการณ์คล้ายคลึงกัน 4) การคิดวิเคราะห์ เป็นการแยกความรู้ออกเป็นส่วน ๆ โดยสามารถให้เหตุผลว่าความรู้ส่วนย่อยที่แยกแต่ละส่วน มีความเกี่ยวข้องกับความรู้ทั้งหมดอย่างไร 5) การสังเคราะห์ ความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม อาจเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย และ 6) การประเมินค่า เป็นการตรวจสอบควบคุมทดสอบ เพื่อค้นหาความไม่สอดคล้อง การวิพากษ์ เพื่อการตัดสินใจจากสิ่งที่เคยเรียนรู้หรือพบเห็นในบริบทต่าง ๆ

2.4 ความคงทนทางการเรียน

2.4.1 ความหมายของความคงทนทางการเรียน

ความคงทนมีความหมายหลากหลายแตกต่างกันออกไป โดยมีผู้ให้ความหมายไว้หลายความหมาย ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

นูรมา อาลี (2559) กล่าวว่า ความคงทนทางการเรียน หมายถึง การคงไว้ซึ่งพฤติกรรมที่เกิดการเรียนรู้ และความสามารถที่จะระลึกได้หรือจำในสิ่งที่เคยเรียนรู้มาก่อน และแสดงการจำออกมาปัจจุบันเมื่อเวลาได้ผ่านไปในระยะเวลา 2 สัปดาห์ และมีการประเมินด้วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อัญชุลี หลอดคำ (2555) กล่าวว่า ความคงทนทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการจำสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว และสามารถที่จะนำความรู้ที่ผ่านประสบการณ์นั้นมาใช้ได้อีกหลังจากทิ้งไว้ระยะหนึ่ง

ชลิตา จันทร์สว่าง (2550) กล่าวว่า ความคงทนทางการเรียนว่า หมายถึง ความสามารถในการจำเรื่องอื่นอีกได้ในสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วหลังจากผ่านมาในช่วงระยะเวลาหนึ่ง และสามารถนำประสบการณ์เดิมมาประยุกต์ใช้กับประสบการณ์ใหม่ได้ หรือเรียกว่าความคงทนในการเรียนรู้ นักเรียนเกิดความจำระยะยาวได้ดีโดยการจดบทเรียนเป็นระเบียบเป็นหมวดหมู่พยายามเชื่อมโยงความสัมพันธ์เพื่อให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่าย และนานขึ้น

Adams (2013) กล่าวว่า ความคงทนทางการเรียน หมายถึง การคงไว้ซึ่งผลการเรียน หรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียน เคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้ว หลังจากได้ทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง เป็นความคงทนในการจำ ซึ่งในการประเมินผลการเรียนรู้จะมีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ถ้าประเมินผลทันทีที่นักเรียนเรียนจบผลการประเมินที่ได้คือผลของการเรียนรู้ แต่ถ้าคอยให้เวลาล่วงเลยไประยะหนึ่งอาจเป็น 2 นาที 5 นาที หรือหลาย ๆ วัน ค่อยประเมินผลการเปลี่ยนแปลงที่ได้จะเป็นผลของการเรียนรู้ และความคงทนในการจำ

จากการศึกษาความหมายของความคงทนทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความคงทนทางการเรียนเป็นความสามารถในการจดจำ เกิดจากสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว สามารถนำความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านประสบการณ์มาแล้วนั้น มาใช้ได้อีก สามารถประเมินผลความคงทนทางการเรียน เมื่อเวลาได้ผ่านไป 2 สัปดาห์

2.4.2 การส่งเสริมความคงทนทางการเรียน

มีผู้กล่าวถึงการส่งเสริมความคงทนทางการเรียน ดังต่อไปนี้

ณัฐพล คงวิจิตร์ (2562) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียน มีดังต่อไปนี้

1. การจัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningful) เช่น
    1.1 การสื่อสัมพันธ์ (Mediation)
    1.2 การจัดเป็นระบบล่วงหน้า (Advance Organization)
    1.3 การจัดเป็นลำดับขั้น (Hierarchical Structure)
    1.4 การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization)
2. การจัดการสถานการณ์ช่วยการเรียน (Mathemagenic)
    2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนขณะที่ฝึกฝนอยู่ (Recall During Practice)
    2.2 การเรียนรู้
    2.3 การทบทวนบทเรียน (Periodic Reviews)
    2.4 การจำอย่างมีกฎเกณฑ์ (Logical Memory)
3. ในการทบทวน ไม่สามารถทบทวนสิ่งที่เข้ามาอยู่ในความจำระยะยาว ดังนั้น จำนวนสิ่งของที่จะจำได้ในความจำระยะสั้นจึงมีจำกัด
4. สิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ในความจำระยะสั้นยิ่งนาน สิ่งนั้นก็มีโอกาสฝังตัวอยู่ในความจำระยะยาวมากขึ้น
5. การฝังตัวในความจำระยะยาว เป็นกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่ในความจำระยะยาวกับสิ่งที่ต้องจดจำ

จากการศึกษาการส่งเสริมความคงทนทางการเรียนรู้ วิจัยสรุปได้ว่า การส่งเสริมความคงทนทางการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 วิธี ได้แก่ 1) การจัดบทเรียนให้มีความหมาย เป็นการจัดบทเรียนเป็นระเบียบเป็นหมวดหมู่ เกิดความหมายต่อนักเรียน และ 2) การจัดสถานการณ์ เป็นการจัดให้มีการเรียนเพิ่มการทดสอบ การท่องจำ การใช้จินตนาการ เพื่อช่วยให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายและนานขึ้น เกิดความจำระยะยาวได้ดีจนเป็นความคงทน

พิริยา สร้อยแก้ว (2560) กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่งเสริมความคงทนทางการเรียน ดังนี้

1. จัดบทเรียนให้มีความหมาย (Meaningfulness)
    1.1 การสร้างสื่อสัมพันธ์ (Mediation)
    1.2 การจัดเป็นระบบไว้ล่วงหน้า (Advance Organization)
    1.3 การจัดเป็นอันดับขั้น (Hierarchical Structure)

1.4 การจัดเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organization)

2. การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ (Mathemgentic)

2.1 การนึกถึงสิ่งที่เรียนในขณะที่ฝึกฝนอยู่ (Recall during Practices)

2.2 การเรียนเพิ่ม (Over Learning))

2.3 การทบทวนบทเรียน (Periodic Reviews)

2.4 การจำอย่างมีหลักเกณฑ์ (Logical Memory)

2.5 การท่องจำ (Recitation)

2.6 การใช้จินตนาการ (Imagery)

ลักขณา สริวัฒน์ (2557) กล่าวว่า วิธีการช่วยให้เกิดความจำระยะยาวได้ดีจนเป็นความคงทนในการเรียนนั้นแบ่งเป็น 2 วิธี มีดังนี้

1. การจัดบทเรียนให้มีความหมาย เป็นการจัดบทเรียนเป็นระเบียบเป็นหมวดหมู่ เกิดความหมายต่อนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายและนานขึ้น ซึ่งการจัดบทเรียนให้มีความหมาย มีดังนี้

1.1 การเข้ากลุ่ม หมายถึง การจัดสิ่งที่ต้องการจำที่อยู่ใกล้และคล้าย ๆ กันให้มีความสัมพันธ์กันเป็นกลุ่มเดียวกัน

1.2 การเข้าเป็นหมวดหมู่ เป็นการจัดสิ่งที่ต้องการจำเป็นประเภทต่าง ๆ ตามคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกัน

1.3 การเข้ารหัส เป็นการให้ความหมายกับสิ่งที่ต้องการจำ กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ขึ้น ช่วยให้จำได้แม่นยำ

1.4 การเข้าสัมผัส โดยให้สิ่งที่ต้องการจำนั้นมาเรียบเรียง ให้มีลักษณะคล้องจองกัน

1.5 การเข้าหลักเกณฑ์ ความสามารถเข้าใจหลักเกณฑ์จะสามารถทำให้จำง่ายขึ้น เพราะลดปริมาณสิ่งที่จำให้น้อยลง และจำได้นาน

2. การจัดสถานการณ์เพื่อช่วยการเรียน เป็นการจัดให้มีการเรียนเพิ่มการทดสอบ การท่องจำ การใช้จินตนาการ และการเลี่ยงสิ่งขัดขวางเพื่อช่วยจำ ซึ่งการจัดสถานการณ์เพื่อช่วยการเรียน มีดังนี้

2.1 การเรียนเพิ่ม เป็นการเรียนภายหลังการได้เรียนบทเรียนนั้นแล้ว และทบทวนสิ่งนั้นซ้ำแล้วซ้ำอีก ทำให้จำได้แม่นยำและนานขึ้น

2.2 การทดสอบ เป็นการทบทวนบทเรียนขณะที่ฝึกหัดซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ การฝึกโดยไม่มีการทดสอบ เช่น การอ่านทบทวนซ้ำบ่อย ๆ และฝึกโดยการทดสอบอาจทดสอบด้วยตนเอง เช่น ปิดตำรานึกถึงสิ่งที่ได้อ่าน หรือทดสอบโดยมีครูออกข้อสอบให้ทำ การฝึกโดยมีการทดสอบจะ

ได้ผลดีกว่าไม่มีการทดสอบ เพราะการทดสอบช่วยให้จำได้ดีกว่า นักเรียนจะเรียนรู้ได้ว่าตนเองจำบทเรียนส่วนไหนไม่ได้ก็จะพยายามจำและทำความเข้าใจอีกครั้งหนึ่ง

2.3 การท่องจำ เป็นการทบทวนโดยการท่องบทเรียนดัง ๆ จากการทดลองโดยการแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ให้ผู้ถูกทดลองอ่านในใจตลอดเวลา กลุ่มที่ 2 อ่านออกเสียง 20% ของเวลาที่กำหนดให้ กลุ่มที่ 3 อ่านออกเสียง 40% ของเวลาที่กำหนดให้ กลุ่มที่ 4 อ่านออกเสียง 60% ของเวลาที่กำหนดให้ กลุ่มที่ 5 อ่านออกเสียง 80% ของเวลาที่กำหนดให้ ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มที่ใช้เวลาอ่านออกเสียงมากจะจำได้ดีกว่ากลุ่มที่ใช้เวลาในการออกเสียงน้อยตามลำดับ กลุ่มที่อ่านในใจตลอดเวลาจะจำได้น้อยที่สุด การอ่านออกเสียงช่วยให้จำบทเรียนได้ดีกว่าการอ่านในใจ เกิดจากการอ่านออกเสียงได้เพิ่มทักษะการฟังด้วยซึ่งช่วยให้ความจำแม่นยำขึ้น

2.4 การใช้จินตนาการเป็นการสร้างภาพในใจให้สัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการจำ และไปสัมพันธ์กับภาพหรือสิ่งของที่จำได้ดีหรือคุ้นเคย และนึกภาพทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน การสร้างจินตนาการมี 2 วิธี คือ การจินตนาการด้วยตัวเลข และการสร้างจินตนาการด้วยสถานที่

จากการศึกษาการส่งเสริมความคงทนทางการเรียนรู้ วิจัยสรุปได้ว่า การส่งเสริมความคงทนทางการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 วิธี ได้แก่ 1) การจัดบทเรียนให้มีความหมาย เป็นการจัดบทเรียนเป็นระเบียบเป็นหมวดหมู่ เกิดความหมายต่อนักเรียน และ 2) การจัดสถานการณ์ เป็นการจัดให้มีการเรียนเพิ่มการทดสอบ การท่องจำ การใช้จินตนาการ เพื่อช่วยให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายและนานขึ้น เกิดความจำระยะยาวได้ดีจนเป็นความคงทน

2.5.3 การวัดความคงทน

มีผู้กล่าวถึงการวัดความคงทนทางการเรียนรู้ ดังนี้

กนกวรรณ รอดคุ้ม, ศิตา เยี่ยมขันติถาวร และ อารีรักษ์ มีแจ้ง (2559) กล่าวว่า กล่าวถึงการวัดความคงทนในการเรียนว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้แล้วจะมีการคงไว้ซึ่งผลการเรียนรู้ หรือสามารถระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยได้เรียนหรือมีประสบการณ์รับรู้มาแล้ว โดยจะทิ้งไว้สักระยะหนึ่งแล้วจึงทำการวัด จึงเรียกว่า การวัดความคงทนใน การเรียนรู้หรือการทดสอบความจำ ซึ่งมีวิธีการวัดอยู่ 3 วิธี คือ

1. การจำได้ การระลึก (Recall) หมายถึง การนึกถึงสิ่งที่เคยผ่านการเรียนรู้มาก่อน หรือนึกถึงสิ่งที่เคยประสบมาก่อน โดยผ่านประสาทสัมผัสจาก ตา หู จมูก ลิ้น ในขณะนั้น แต่เป็นการรื้อฟื้นเหตุการณ์จากความจำว่าในการเรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่ง เมื่อเรียนรู้ได้แล้วสักพักระยะหนึ่ง กลับมานึกว่าสิ่งที่เคยเรียนรู้อยู่นั้นมีอะไรบ้าง

2. การจำแบบรู้จัก (Recognition) หมายถึง การรู้สึกว่าเคยประสบสิ่งใดสิ่งหนึ่งมาก่อน เมื่อประสบสิ่งนั้นเป็นครั้งที่ 2

3. การเรียนซ้ำ (Relearning) หมายถึง การที่สามารถเรียนรู้สิ่งที่เคยเรียนรู้ก่อนได้รวดเร็วขึ้นกว่าเดิม การระลึก (Recall) ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งใช้ทดสอบความจำ สามารถแบ่งออกตามลักษณะ

ของสถานการณ์ที่ระลึก 3 แบบ คือ ระลึกเสรี (Free Recall) การระลึกตามลำดับ (Serial Recall) และ การระลึกตามตัวแนะ (Cued Recall)

สุจิตตรา นามจำปา (2556) กล่าวถึงวิธีการวัดความคงทนในการเรียน หรือ Retention มี 4 วิธีคือ

1. Reconstruction จำได้เมื่อมีสิ่งเร้าบางประการตัวอย่าง เช่น ของที่ระลึก รูปภาพ เพลง สิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่จำเป็นให้เกิดการสร้างภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีตขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง

2. Recall Interfere เป็นความจำแบบระลึกได้โดยไม่มีสิ่งเร้าใด ๆ มากระตุ้น เป็นการระลึกได้ทั้งหมด และถูกต้อง

3. Repetition มีการซ้ำไปซ้ำมาจน Overlearning หรือใช้บ่อย ๆ จนจำได้ วิธีการวัดการเรียนรู้ที่รู้จักกันดีคือการตอบแบบทดสอบแบบอัตนัย (Essay Question)

4. Recall Information ความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วเขียนตอบลงไป ความสามารถในการจำจะลดน้อยลง เพราะองค์ประกอบ เช่น กาลเวลาที่ผ่านไป และสิ่งเร้าอื่นที่เกิดขึ้นเรื่อย ๆ ขัดขวาง

ทิพรัตน์ สัตระ (2550) กล่าวว่า การวัดความคงทนในการเรียนเป็นการสอบซ้ำ โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันไปทดสอบกับทุกกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว เวลาในการทดสอบครั้งแรกและครั้งที่สองควรเว้นห่างหันประมาณ 2 สัปดาห์ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความจำว่าบุคคลใดมีความจำมากน้อยเพียงใด มีวิธีการทดสอบ 2 วิธีคือ

1. การจำได้ (Recognition) หมายถึง การจำได้ในสิ่งที่พบเห็นโดยการแสดงสิ่งของหรือเหตุการณ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ถูกทดสอบเคยมีประสบการณ์การมาแล้วได้เห็นอีกครั้งก็จะเปรียบเทียบการรับรู้ของตนในอดีต และเลือกตอบตามความคิดเห็นหรือจะตอบว่าจำได้ จำไม่ได้เท่านั้น

2. การระลึก (Recall) ผู้ระลึกจะสร้างเหตุการณ์ต่าง ๆ จากความจำอาจจะเขียนหรือเล่าในสิ่งที่เรียนรู้ผ่านไปแล้ว โดยไม่ให้โอกาสทบทวนก่อนการทดสอบ การทดสอบประเภทนี้มี 3 วิธีคือ

2.1 การระลึกเสรี (Free Call) เป็นการระลึกสิ่งเร้าใด ๆ ก่อนหรือหลังก็ได้โดยไม่ต้องเรียงลำดับ

2.2 การระลึกตามลำดับ (Serial Recall) เป็นการระลึกสิ่งเร้าตามลำดับ เช่น หมายเลขโทรศัพท์

2.3 การระลึกซ้ำ (Relearning) หมายถึง การทำซ้ำ ๆ หรือการเสนอสิ่งเร้าซ้ำ ๆ การเรียนรู้แบบนี้มักใช้วัดด้วยเวลาหรือจำนวนครั้ง สรุปคือการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้จะต้องใช้ข้อสอบฉบับเดียวกันมาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดิม และทิ้งระยะห่างของการทดสอบครั้งแรกกับครั้งที่สองประมาณ 2 สัปดาห์ โดยสามารถทำการทดสอบ การจำ และการระลึกได้จากความรู้ที่ได้รับ

จากการศึกษาการวัดความคงทนทางการเรียนรู้ วิจัยสรุปได้ว่า การวัดความคงทนทางการเรียนเป็นการสอบซ้ำ โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว เว้นระยะห่างกัน 2 สัปดาห์ โดยการวัดความคงทนทางการเรียนมี 4 วิธี คือ 1) Reconstruction จำได้เมื่อมีสิ่งเร้าบางประการเป็นสิ่งที่จำเป็นให้เกิดการสร้างภาพเหตุการณ์ต่าง ๆ ในอดีตขึ้นมาอีกครั้ง 2) Recall Interfere เป็นความจำแบบระลึกได้ โดยไม่มีสิ่งเร้าใด ๆ มากระตุ้น เป็นการระลึกได้ทั้งหมดและถูกต้อง 3) Repetition มีการซ้ำไปซ้ำมาจน Overlearning หรือใช้บ่อย ๆ จนจำได้ และ 4) Recall Information นำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วเขียนตอบลงไป ซึ่งความสามารถในการจำจะลดน้อยลง เพราะองค์ประกอบ เช่น กาลเวลาที่ผ่านไป สิ่งเร้าอื่นที่เกิดขึ้นเรื่อย ๆ ขัดขวาง ผู้วิจัยได้ศึกษาความคงทนทางการเรียนโดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และทำการวัดซ้ำหลังจากผ่านไป 2 สัปดาห์

2.5 เจตคติทางวิทยาศาสตร์

2.5.1 ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ได้มีผู้ให้ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

ณัฐวิภา ลองจำนงค์ (2564) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่

1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่นอดทน และเพียรพยายาม
3. ความมีเหตุผล
4. ความมีระเบียบ และรอบคอบ
5. ความซื่อสัตย์
6. ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดของผู้อื่น

ภพ เหลาไพบูลย์ (2557) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือลักษณะของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่

1. ความอยากรู้อยากเห็น นักวิทยาศาสตร์ควรเป็นผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็นปรากฏการณ์สิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นมาเพื่อแสวงหาคำตอบที่เกิดจากปัญหาต่าง ๆ และจะมีความยินดีมากเมื่อมีการค้นพบกับปรากฏการณ์หรือสิ่งใหม่ ๆ

2. ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีเหตุผลสามารถที่จะรับฟังคำอธิบายและเมื่อมีหลักฐานมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ สามารถตรวจสอบความถูกต้องความสมเหตุสมผลของ

แนวคิดต่าง ๆ มีแหล่งที่มาของข้อมูลที่สนับสนุนที่เชื่อถือได้ มีการแสวงหาหลักฐานเพื่อที่จะนำมาสนับสนุนจากการสังเกตและการทดลอง พร้อมทั้งยินดีให้มีการพิสูจน์เพื่อให้ทราบข้อเท็จจริงได้

3. ความซื่อสัตย์ใจเป็นกลาง นักวิทยาศาสตร์ต้องมีความซื่อสัตย์ มีการบันทึกข้อมูลที่ได้ตามข้อเท็จจริงอย่างละเอียดรอบครอบ ไม่มีการเอียงเอียง หรือเลี้ยวเบนต่อสิ่งรอบข้าง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบได้ภายหลัง และเห็นคุณค่าของการนำเสนอข้อมูลที่ได้ตามข้อเท็จจริง

4. ความใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องมีความใจกว้างที่สามารถรับฟังข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นจากผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นจากผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นความคิดของตนเองฝ่ายเดียว ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะสืบค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม

5. ความรอบคอบในการตัดสินใจ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่เห็นคุณค่าของความรอบคอบในการตัดสินใจ โดยมีการจัดระบบการทำงาน นำวิธีการหลากหลายวิธีมาทำการตรวจสอบผลของการทดลองหรือวิธีการทดลอง มีการไตร่ตรอง พินิจพิจารณา วิเคราะห์ให้ละเอียดถี่ถ้วนในการทำงานให้มีความละเอียดก่อนมีการตัดสินใจ

6. ความพยายาม นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีความพยายามและไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคหรือไม่ย่อท้อต่อความล้มเหลวในการทำการทดลอง มีความตั้งใจที่แนวแน่มั่นคงในการเสาะแสวงหาองค์ความรู้ เมื่อได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะทำให้ทราบว่าขั้นตอนหรือวิธีการหาคำตอบแบบเดิมใช้ไม่ได้ผล ต้องมีการปรับหรือหาวิธีในการแก้ไขปัญหาซึ่งจะได้มาในคำตอบแบบใหม่

เอมอร จรัสพันธ์ (2550) กล่าวว่า ความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะนิสัยและพฤติกรรมของนักเรียน โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมเกิดขึ้นจากการฝึกฝนการอบรม ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความประหยัด ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ พฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งส่งผลต่อความคิดการตัดสินใจ และการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ลักษณะของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มี 6 ด้าน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความใจกว้าง และความละเอียดรอบคอบ

2.5.2 องค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

องประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีอยู่หลายด้าน ดังนี้

อุทัยวรรณ ปันคำ และคณะ (2563) กล่าวว่า องค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 6 ด้านได้แก่ ด้านความมีเหตุผล ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความซื่อสัตย์ ด้านมีใจเป็นกลาง ด้านความเพียรพยายาม และด้านความมีวิจารญาณ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556) กล่าวว่า องค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
2. ความมุ่งมั่นอดทนรอบคอบ
3. ความซื่อสัตย์
4. ความประหยัด
5. ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดของผู้อื่น
6. ความมีเหตุมีผล
7. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ทรายทอง พวกสันเทียะ (2553) กล่าวว่า องค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ความใจกว้าง
2. ความมีเหตุผล
3. ความอยากรู้อยากเห็น
4. ความซื่อสัตย์
5. ความร่วมมือช่วยเหลือ
6. ความรอบคอบ
7. ความเพียรพยายาม
8. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
9. ความรับผิดชอบ
10. เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาองค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยพบว่า องค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มี 11 องค์ประกอบ 1) ความใจกว้าง 2) ความมีเหตุผล 3) ความอยากรู้อยากเห็น 4) ความซื่อสัตย์ 5) ความร่วมมือช่วยเหลือ 6) ความรอบคอบ 7) ความเพียรพยายาม 8) ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 9) ความรับผิดชอบ 10) เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ 11) การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ในการวิจัยครั้งนี้ ประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความอยากรู้อยากเห็น 2) ด้านความมีเหตุผล 3) ด้านความใจกว้าง 4) ด้านความซื่อสัตย์ และ 5) ความละเอียดรอบคอบ

2.5.3 พฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์จะแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ที่บ่งบอกถึงการมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีผู้สรุปไว้ ดังนี้

ทรายทอง พวกสันเทียะ (2553) ได้ระบุคุณลักษณะของผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น ความกระตือรือร้นที่จะค้นหาความรู้ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาความสนใจข่าวและติดตามความเคลื่อนไหวทางวิทยาศาสตร์

2. ความมีเหตุผลพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาคือไม่เชื่ออะไรโดยไม่มีหลักฐาน เมื่อมีปัญหาหรือข้อสงสัยจะสืบเสาะหาสาเหตุเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ เพื่อหาข้อสรุป

3. มีใจกว้าง พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาคือ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เปลี่ยนความคิดของตนเมื่อมีหลักฐานที่ดีกว่า

4. ความซื่อสัตย์ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาคือ ไม่เปลี่ยนผลการทดลองเพื่อให้ถูกตามความจริง

5. ความพยายามและความอดทนในการหาคำตอบ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาคือ ตั้งใจทำงานและรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จแม้ลำบากเพียงใดก็ตาม

6. การพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจก่อนหาข้อสรุป พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมา คือไม่ตัดสินใจง่าย โดยไม่พิจารณาข้อมูล

7. ความละเอียดและถี่ถ้วนอุตสาหะ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาคือทำงานถูกต้องเรียบร้อย

8. ทำงานกับผู้อื่นได้ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาคือ ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม

9. ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ๆ ทางวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมาคือ ยอมรับสิ่งแปลกใหม่ที่เป็นผลจากการค้นคว้าหรือประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์

ภพ เหลาไพบูลย์ (2557) กล่าวว่า พฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีความพยายามอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติเพื่อแสวงหาคำตอบที่มีเหตุผลในข้อปัญหาต่าง ๆ และจะมีความยินดีที่ได้พบความรู้ใหม่

2. ความเพียรพยายาม นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีความเพียรพยายาม ไม่ท้อถอยเมื่อมีอุปสรรคหรือมีความล้มเหลวในการทดลอง มีความตั้งใจอย่างแน่วแน่ต่อการเสาะแสวงหาความรู้

เมื่อได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะได้ทราบว่า วิธีการเดิมใช้ไม่ได้ต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่และล้มเหลวที่เกิดขึ้นนั้นก็ถือว่าเป็นข้อมูลที่ต้องบันทึกไว้

3. ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล หาความสัมพันธ์ของเหตุผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้องสมเหตุสมผลของแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ แสวงหาข้อมูล และหลักฐานจากการสังเกตหรือการทดลอง เพื่อสนับสนุนหรือคิดค้นหาคำอธิบาย มีหลักฐานข้อมูลที่เพียงพอเสมอก่อนจะสรุปผล เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล ยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง

4. ความซื่อสัตย์ นักวิทยาศาสตร์ต้องมีความซื่อสัตย์ บันทึกผลหรือข้อมูลตามความจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ เห็นคุณค่าในการเสนอข้อมูลตามความจริง

5. ความมีระเบียบรอบคอบ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้เห็นคุณค่าของความมีระเบียบรอบคอบและยอม รับเห็นประโยชน์ในการวางแผนการทำงานและจัดระบบการทำงาน นำวิธีการหลาย ๆ วิธีการตรวจสอบผลการทดลอง วิธีการทดลอง ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์ ละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน ทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6. ความใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียวยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมพิจารณาข้อมูลหรือข้อคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556) จำแนกพฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น

1.1 มีความใฝ่รู้และพอใจใคร่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่

1.2 มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรม และเรื่องต่าง ๆ

1.3 ชอบทดลองค้นคว้า

1.4 ชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน อดทน เพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มขึ้น

2. ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม

2.1 ยอมรับผลการกระทำของตนเองไม่วาจะเป็นผลดีหรือผลเสีย

2.2 ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ตามกำหนด และตรงต่อเวลา

2.3 เว้นการกระทำอันเป็นผลเสียหายต่อส่วนรวม

2.3 ทำงานเต็มความสามารถ

2.4 ไม่ท้อถอยในการทำงานเมื่อมีอุปสรรคหรือล้มเหลว

2.5 มีความอดทนแม้การดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลา

3. ความมีเหตุผล

3.1 ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานข้อมูลมาสนับสนุนเพียงพอ

3.2 พยายามอธิบายสิ่งต่าง ๆ ด้วยเหตุผล ไม่เชื่อโชคลางหรือคำทำนายที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้

3.3 อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

3.4 ตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของแนวความคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้

3.5 รวบรวมข้อมูลเพียงพอก่อนที่จะลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ

4. ความมีระเบียบ และรอบคอบ

4.1 นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลหรือวิธีการทดลอง

4.2 มีการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์

4.3 มีความละเอียดถ้วนถี่ในการทำงาน

4.4 มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน

4.5 ตรวจสอบความเรียบร้อยหรือคุณภาพของเครื่องมือก่อนการทดลอง

4.6 ทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย

5. ความซื่อสัตย์

5.1 เสนอความจริงถึงแม้ผลที่แตกต่างจากผู้อื่น

5.2 เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความจริง

5.3 บันทึกผลข้อมูลตามความจริง และไม่ใช้ความคิดเห็นของตนเองไปเกี่ยวข้อง

5.4 ไม่แอบอ้างผลงานของผู้อื่นว่าเป็นผลงานของตนเอง

6. ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

6.1 รับฟังวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้ง หรือข้อความคิดเห็นของผู้อื่น

6.2 ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเอง และยอมรับการเปลี่ยนแปลง

6.3 รับฟังความคิดเห็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจ และพร้อมที่จะทำความเข้าใจ

6.4 ยอมพิจารณาข้อมูลหรือความคิดเห็นที่สรุปแน่นนอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ทบวงมหาวิทยาลัย (2555) กล่าวว่า พฤติกรรมที่แสดงออกถึงคุณลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. ความละเอียดถี่ถ้วนและความมานะบากบั่น
    1.1 นำวิธีการหลายอย่างมาใช้ตรวจสอบปัญหา
    1.2 ดำเนินการแก้ปัญหาจนถึงที่สุดหรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ
    1.3 ทำการตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทดลองซ้ำแม้ข้อมูลดังกล่าวจะสอดคล้องหรือตรงกับการคาดคะเน
2. ความมีเหตุผล
    2.1 ตรวจสอบความคิดของตนจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ
    2.2 เสาะหาหลักฐานจากการสังเกตและ/หรือทดลองเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านคำอธิบาย
    2.3 รวบรวมข้อมูลมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ก่อนที่จะลงข้อสรุป
    2.4 ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานสนับสนุนหนักแน่นพอ
3. ความใจกว้าง
    3.1 พิจารณาและประเมินความคิดเห็นที่ผู้อื่นเสนอมา
    3.2 ประเมินหลักฐานที่ขัดแย้งกับสมมติฐานที่ตนตั้งขึ้น
    3.3 พิจารณาแนวทางต่างๆ ที่เป็นไปได้ เพื่อสำรวจปัญหา
    3.4 พิจารณาทั้งทางด้านสนับสนุนและคัดค้านเพื่อประเมินสถานการณ์
4. การทำงานร่วมกับผู้อื่น
    4.1 ขอความช่วยเหลือและความร่วมมือจากผู้อื่น
    4.2 ทำความเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่นให้ชัดเจน
    4.3 ช่วยเหลือกลุ่มในการทำกิจกรรมให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของงาน
    4.4 แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น
    4.5 ยอมรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์จากผู้ร่วมงาน
5. ความอยากรู้อยากเห็น
    5.1 ช่างซักช่างถาม
    5.2 ตื่นเต้นเมื่อได้ข้อมูลหรือข้อมูลความคิดเห็นใหม่ๆ เพิ่มเติม
6. ความซื่อสัตย์
    6.1 รายงานสิ่งที่สังเกตได้แม้ว่าสิ่งที่รายงานนั้นจะขัดต่อสมมติฐานของตน
    6.2 เปิดเผยเจ้าของผลงานที่ตนนำมาใช้ต่อผู้อื่น

6.3 ไม่เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขข้อมูลที่ตนค้นพบแม้ว่าข้อมูลนั้นจะไม่สนับสนุนสมมติฐานของตน

สุวัฒก์ นิยมค้า (2551) ได้จำแนกพฤติกรรมที่บ่งบอกเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ 6 ข้อ ดังนี้

1. มีเหตุผล

1.1 เชื่อในคุณค่าของเหตุผล

1.2 มีแนวโน้มที่จะทดสอบความเชื่อเก่า ๆ

1.3 แสวงหาสาเหตุจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ

1.4 ยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ที่มีเหตุผล

1.5 ท้าทายให้มีการพิสูจน์ตามข้อเท็จจริง

2. มีความอยากรู้อยากเห็น

2.1 มีความต้องการที่จะเข้าใจสถานการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้ที่มี

2.2 มีความต้องการที่จะถามว่า “ทำไม”และ”อย่างไร”ต่อปรากฏการณ์ต่าง ๆ

2.3 มีความต้องการที่จะหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ

3. มีใจกว้าง

3.1 เต็มใจที่จะทบทวนหรือเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อสรุป

3.2 มีความปรารถนาที่รับความรู้ความคิดเห็นใหม่ๆ

3.3 ยอมรับความคิดเห็นหรือวิธีการแปลกๆ

4. ไม่เชื่อโชคลาง ไม่ยอมรับความเชื่อเกี่ยวกับโชคลางหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ต่าง ๆ ที่อธิบายตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้

5. มีความซื่อสัตย์และใจเป็นกลาง

5.1 สังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ

5.2 ไม่นำสภาพสังคมหรือเศรษฐกิจ และการเมืองมาเกี่ยวข้องกับการตีความหมาย

5.3 ไม่ยอมให้ความชอบหรือความไม่ชอบส่วนตัวมีอิทธิพลเหนือการตัดสินใจใด ๆ ในทางวิทยาศาสตร์

6. พิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6.1 ไม่เต็มใจที่จะสรุปก่อนมีหลักฐานเพียงพอ

6.2 ไม่เต็มใจที่จะยอมรับความจริงต่าง ๆ เมื่อไม่มีข้อสรุปสนับสนุนมาพิสูจน์

6.3 หลีกเลี่ยงการสรุปและการตัดสินใจอย่างรวดเร็ว

จากการศึกษาพฤติกรรมบ่งชี้คุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์จะแสดงพฤติกรรม ดังนี้ มีความอยากรู้อยากเห็น ลักษณะที่แสดงออก คือ มีความพยายามที่จะเสาะแสวงหาความรู้ ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาความรู้และการหาข้อมูลเพิ่มเติม ความมีเหตุผลลักษณะที่แสดงออก คือ ไม่เชื่อในสิ่งที่ไม่สามารถอธิบายตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ มีความอดทนและความพยายามลักษณะที่แสดงออก คือ การทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จสมบูรณ์ ไม่ท้อถอยเมื่อมีอุปสรรค มีความรับผิดชอบต่องานที่ทำอย่างมีประสิทธิภาพ มีความซื่อสัตย์ ลักษณะที่แสดงออก คือ เป็นผู้ซื่อตรงหนักแน่น มีความมั่นคงทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยไม่ลำเอียงและอคติ ความใจกว้าง ลักษณะที่แสดงออก คือ มีความเต็มใจรับรู้ความคิดเห็นใหม่ ๆ ยินดีพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง มีความเป็นระเบียบและความรอบคอบ ลักษณะที่แสดงออก คือ ไม่ยอมรับสิ่งใดว่าเป็นความจริงทันทีถ้ายังไม่มีการพิสูจน์

2.5.4 การส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์

การมีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนดีขึ้น จึงจำเป็นต้องส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์มี ดังนี้

ฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2557) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการที่นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องราวของวิทยาศาสตร์ จากการที่ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง และประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี การดำเนินการเรียนหรือการแก้ปัญหาด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ เป็นการสร้างให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2555) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์ เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยเน้นวิธีการเรียนรู้ จากการทดลอง ให้นักเรียนได้มีโอกาสใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. การมอบหมายให้ทำกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการทดลองควรให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย

3. การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์ เพื่อเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ดี

สมจิต สวธนไพบูลย์ (2555) กล่าวว่า การปลูกฝังให้นักเรียนเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ต้องปลูกฝังคุณลักษณะนิสัย คือ มีความกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็น และใฝ่หาความรู้อยู่เสมอมีความเชื่อแบบวิทยาศาสตร์ เป็นผู้รู้จักคิดวิจารณ์ และตัดสินใจอย่างมีเหตุผล มีใจกว้าง และเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถเปลี่ยนความคิดได้เมื่อพบข้อเท็จจริงใหม่ ๆ ซึ่งให้เหตุผลที่ดีกว่าเดิม มีความสุข และความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น

จากการศึกษาการส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการที่นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องราวของวิทยาศาสตร์ จากการที่ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนให้นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้อย่างเต็มที่ ซึ่งการส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์เน้นวิธีการเรียนรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์ เพื่อเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการทดลอง จึงควรให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีใจกว้าง และเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย มีความกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็น และใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ มีความเชื่อแบบวิทยาศาสตร์ เป็นผู้รู้จักคิดวิจารณ์ และตัดสินใจอย่างมีเหตุผล สามารถเปลี่ยนความคิดได้เมื่อพบข้อเท็จจริงใหม่ ๆ ซึ่งให้เหตุผลที่ดีกว่าเดิม มีความสุข และความละเอียด มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง และผู้อื่น

2.5.5 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีหลากหลายรูปแบบ ดังนี้

รัตนาภรณ์ สีมาคำ (2558) กล่าวว่า แบบวัดเจตคติมี 3 เทคนิค ได้แก่

1. แบบวัดเจตคติตามเทคนิคของ Turnstone Technique เป็นการกำหนดช่วงความรู้สึกของคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็น 11 ช่วง จากน้อยที่สุดถึงมากที่สุด แต่ละช่วงมีระยะห่างเท่า ๆ กัน ข้อความที่ใช้ในมาตราวัดจะต้องนำไปให้ผู้ตัดสินพิจารณาว่าควรอยู่ในตำแหน่งใดของมาตรา และแต่ละข้อความก็ต้องหาค่าประจำข้อความ คือ Scale Value หาในรูปของมัธยฐาน (Median) และหาค่า Quartile Deviation ขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติของ Turnstone Technique มีดังนี้

1.1 เขียนข้อความต่าง ๆ ที่จะศึกษาให้ได้มากที่สุด ซึ่งข้อความควรมีลักษณะ ดังนี้

1.1.1 ควรเป็นข้อความที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ปัจจุบัน

1.1.2 มีความหมายเดียวในหนึ่งข้อความ

1.1.3 ใช้ภาษาที่ง่ายและชัดเจน

1.1.4 ไม่ควรใช้ข้อความที่เป็นประโยคปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ

1.1.5 ควรประกอบด้วยข้อความต่าง ๆ ที่สามารถจัดลำดับความรู้สึกความชอบต่าง ๆ จากน้อยไปหามาก คือ ควรจะมีข้อความแสดงความชอบน้อยที่สุด ชอบปานกลาง และความชอบมากที่สุด หรือประกอบไปด้วยข้อความที่ต่อต้านมากที่สุด ข้อความที่เป็นกลาง และข้อความที่สนับสนุนมากที่สุด

1.2 นำข้อความที่รวบรวมไว้ไปให้ผู้ตัดสินพิจารณา ซึ่งกลุ่มผู้ตัดสินนั้นควรจะเป็นส่วนหนึ่ง ของสมาชิกของกลุ่มประชากรที่จะศึกษาเจตคติ แต่ไม่ใช่กลุ่มเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาประมาณ 50 - 100 คน

1.3 ให้ผู้ตัดสินทั้งหมดแบ่งข้อความทั้งหมดออกเป็น 11 กลุ่ม โดยให้ผู้ตัดสินใช้เกณฑ์การแบ่งโดยการถามตนเองว่า ถ้าบุคคลที่มีความเห็นด้วยกับข้อความนั้น ๆ ระดับของเจตคติควรจะอยู่ในระดับ จาก 1 - 11 โดยกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มของข้อความที่แสดงถึงระดับของเจตคติในทางสนับสนุนน้อยที่สุด คือ เจคติในทางที่ไม่ดีต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่จะศึกษา กลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มของข้อความที่แสดงเจตคติที่เป็นกลาง และกลุ่มที่เป็นกลาง 11 เป็นกลุ่มของข้อความที่แสดงถึงระดับเจตคติในทางสนับสนุนมากที่สุด หรือเจตคติที่ดีต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่จะศึกษาเพื่อความสะดวกในการตัดสินอาจเขียนหมายเลข 1 - 11 ต่อท้ายข้อความให้ให้ผู้ตัดสินว่าข้อความแต่ละข้อความจะจัดอยู่ในระดับใด

1.4 แต่ละข้อความมีค่าประจำข้อ (Scale Value - s) และค่าการกระจาย (Quartile Ddeviation - Q)

1.5 แบบวัดเจตคติทั้งฉบับประกอบด้วยข้อความประมาณ 20 - 25 ข้อ

2. แบบวัดเจตคติตามเทคนิคของ Likert Technique

กำหนดความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความมีทั้งที่เป็นความรู้สึกในทางบวก (Positive) และในทางลบ (Negative) และมีจำนวนพอ ๆ กัน ขั้นตอนการสร้างตามแนวของ Likert Technique มีดังนี้

2.1 ตั้งจุดมุ่งหมายของการศึกษาว่าต้องการศึกษาเจตคติของใครและมีต่อสิ่งใด

2.2 ให้ความหมายของเจตคติที่จะศึกษาอย่างชัดเจน

2.3 สร้างข้อความให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญ ๆ ของสิ่งที่จะศึกษาให้ครบถ้วนทุกแง่มุมต้องมีทั้งข้อความที่เป็นทั้งทางบวกและทางลบ

2.4 ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้นโดยตนเองและผู้ที่มีความรู้ (ผู้เชี่ยวชาญ) ความครบถ้วนของคุณลักษณะที่ศึกษาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการพิจารณาข้อความนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญระบุว่าข้อ ความนั้นมีลักษณะเป็นข้อความทางบวก ข้อความทางลบ หรือมีลักษณะกลาง ๆ เมื่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้วให้ตัดข้อความที่มีลักษณะกลาง ๆ ออกเพราะการวัดเจตคติตามแบบของ Likert นั้นข้อความที่เป็นกลางนั้นใช้ไม่ได้

2.5 ทำการทดลองใช้ก่อนนำไปใช้จริงเพื่อหาความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น

2.6 กำหนดการให้คะแนน โดยให้ 5 4 3 2 1 สำหรับข้อความทางบวก และ 1 2 3 4 5 สำหรับข้อความทางลบ (Arbitary Weighting Method)

3. แบบวัดเจตคติตามเทคนิคของ Osgood Technique

ผู้พัฒนาแบบวัดวิธีนี้ ได้แก่ G. E. Osgood บางครั้งเรียกวิธีการวัดแบบนี้ว่าเทคนิคจำแนกความแตกต่างทางภาษา (Semantic Differential Scale) มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

3.1 ใช้คำคุณศัพท์มาอธิบายเป้าหมายที่ต้องการวัด

3.2 คำคุณศัพท์ที่นำมาอธิบายเป้าหมายมีลักษณะเป็นคู่ที่มีความหมายตรงกันข้าม (Bipolar) ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ

3.2.1 Evaluative Factor เป็นองค์ประกอบที่แสดงออกด้านการประเมินคุณค่า เช่น ดี - ชั่ว, จริง - เท็จ, ฉลาด - โง่

3.2.2 Potency Factor เป็นองค์ประกอบในด้านพลังอำนาจ เช่น แข็งแรง - อ่อนแอ, หยาบ - ละเอียด, สูง - ต่ำ, หนัก – เบา

3.2.3 Activity Factor เป็นคุณศัพท์แสดงถึงลักษณะกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ช้า - เร็ว, คล่องแคล่ว - อืดอาด, ร่าเริง - เซื่องซึม, ขยัน - ขี้เกียจ

การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของ Osgood Technique มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายที่ต้องการวัด
2. รวบรวมคำคุณศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมาย
3. ให้ผู้เชี่ยวชาญทางภาษาไทยช่วยตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของคุณศัพท์ที่เลือกไว้แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์
4. นำคำคุณศัพท์แต่ละคู่มาจัดทำแบบทดสอบเจตคติ โดยกำหนดมาตรวัดเป็น 7 ช่วง
5. นำแบบวัดเจตคติไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก เพื่อคัดเลือก
6. นำคำคุณศัพท์คู่ที่คัดเลือดแล้วมาจัดทำแบบวัดเจตคติที่ใช้จริง
7. นำแบบวัดเจตคติไปหาคุณภาพทั้งฉบับ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2553) กล่าวว่า เครื่องมือการวัดมีหลายรูปแบบแล้วแต่สถานการณ์ที่ต้องการวัด เครื่องมือที่นิยมใช้กันมีอยู่ 5 ชนิด คือ

1. สัมภาษณ์ (Interview) การสัมภาษณ์ หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย ผู้สัมภาษณ์ที่ดีต้องฟังมากกว่าพูดและต้องไม่หูเบา ต้องยึดตามแนววัตถุประสงค์ที่จะวัด และบันทึกไว้อย่างถูกต้อง การสัมภาษณ์ใช้ปากเป็นเครื่องมือสำคัญ ได้ผลอย่างไรบันทึกเอาไว้ ต้องสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ดีเป็นมาตรฐาน ข้อคำถามแต่ละข้อจะต้องกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบความรู้สึกต่อเป้าหมายเจตคติที่ผู้ทำการสัมภาษณ์ต้องการได้ ข้อคำถามหรือข้อรายการนั้นต้องเขียนเน้นความรู้สึกที่สามารถวัดเจตคติให้ตรงเป้าหมาย การเตรียมคนและเตรียมเครื่องมือการวัดจึงเป็นสิ่งสำคัญ การวางแผนสร้างข้อคำถามจะต้องคิดถึงระยะเวลาลักษณะของผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วย ข้อคำถามควรถามคลุมทั้งทางบวกและทางลบเพื่อจะได้ใช้ประเมินเปรียบเทียบความรู้สึกที่แท้จริง

2. การสังเกต (Observation) การสังเกต คือ การเฝ้ามองสิ่งหนึ่งสิ่งอย่างมีจุดมุ่งหมาย เครื่องมือสำคัญของการสังเกต คือ ตาและหู การเฝ้าดูโดยการบันทึกในสมองจะทำให้ลืมเลือนง่าย ข้อรายการ (Checklist) ที่จะใช้ในการสังเกตจึงควรเตรียมไว้ให้พร้อม การสังเกตที่ดีก็ต้องฝึกเหมือนกัน จึงจะทำหน้าที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ ผู้สังเกตควรจะเป็นที่รับรู้และมีประสาทตาดีมิฉะนั้นแล้วจะทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน

3. การรายงานตนเอง (Seat Report) เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้แสดงความรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่เขาได้เริ่มสัมผัส นั้นคือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความหรือเป็นภาพเพื่อให้ผู้สอบแสดงความรู้ออกมาอย่างตรงไปตรงมา แบบทดสอบหรือมาตราวัดที่ถือว่าเป็นมาตรฐาน (Standard) เป็นแนวการสร้างของ Thurstone, Guttman, Likert และ Osgood วัดเจคติแบบรายงานตนเองยังมีวิธีแบบอื่น ๆ อีกมากแต่ไม่ถือว่าเป็นรูปแบบมาตรฐาน ซึ่งสร้างแล้วแต่จุดมุ่งหมายของการสร้าง

4. เทคนิคการจินตนาการ (Projective Techniques) แบบนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ สถานการณ์ที่กำหนดให้จะไม่มีโครงสร้างที่แน่นอนทำให้ผู้สอบจะต้องจินตนาการออกมาตามประสบการณ์เดิมของตน แต่ละคนจะแสดงออกมาไม่เหมือนกัน เช่น ประเภทให้เติมประโยคให้สมบูรณ์เติมเรื่องราวสั้น ๆ เล่านิทานจากภาพ ฯลฯ การแปลความหมายจะรู้ว่าผู้นั้นมีเจตคติอย่างไร

5. การวัดทางสรีระภาพ (Physiological Measurement) การวัดด้านนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้าหรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงสภาพของร่างกาย เช่น การใช้เครื่องกัลวานอมิเตอร์ชนิดหนึ่ง เพื่อวัดความต้านทานกระแสไฟฟ้าในผิวหนังเมื่อคนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ ส่วนผสมของสารเคมีต่าง ๆ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพปรกติ เรียกว่า มีกระแสไฟฟ้าไหล เครื่องวัดทางไฟฟ้าก็จะสามารถวัดตรวจสอบเปรียบเทียบกับขณะที่ร่างกายอยู่ในสภาพปกติได้เครื่องมือจับเท็จอาศัยหลักการนี้ การจะเชื่อถือได้ขนาดไหนต้องศึกษาให้รอบครอบ

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2551) ได้กล่าวไว้ว่าแบบวัดเจตคติที่นิยมมี 3 ชนิด คือ

1. แบบของ Thurston (Thurston’s Scale) แบบวัดเจตคติของ Thurston ประกอบด้วยคำถามจำนวนมาก เพื่อวัดเจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ระดับของเจตคติหรือความรู้สึกตามแบบของ Thurston แบ่งออกเป็น 11 ระดับ (Scale) เริ่มจากระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1) ไปจนถึงเห็นด้วยอย่างยิ่ง (11) ระดับกลางเป็นความรู้สึกไม่แน่ใจ (6) หรืออีกนัยหนึ่งความรู้สึกในทางลบมีระดับ 1-5 ความรู้สึกกลางระดับ 6 ความรู้สึกในทางบวกมีระดับ 7-11 แต่ละข้อมีค่าระดับเจตคติประจำข้อซึ่งได้มาจากการตัดสินของกลุ่มผู้ตัดสินซึ่งมีจำนวนประมาณ 50 - 100 คน การตอบผู้ตอบเลือกข้อความที่เห็นด้วยมากที่สุด จำนวนข้อตามที่กำหนด

2. แบบของ Likert (Likert's Scale) แบบวัดเจตคติของ Likert ประกอบด้วยข้อคำถามที่แสดงเจตคติหรือความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางบวก ในแบบวัดจะต้องประกอบไปด้วยทั้งข้อคำถามทางบวกและทางลบในจำนวนพอ ๆ กัน ระดับเจตคติตามแบบของ Likert นิยมแบ่งออกเป็น

5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถ้าเป็นข้อคำถามทางบวกจะมีคะแนน 5, 4, 3, 2, 1 (หรือ 4, 3, 2, 1, 0) ถ้าเป็นข้อคำถามทางลบจะมีคะแนน 1, 2, 3, 4, 5 (หรือ 0, 1, 2, 3, 4) เช่น การวัดเจตคติต่อการเรียนการตอบจะให้ผู้ตอบตอบทุกข้อโดยแต่ละข้อเลือกระดับที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงมากที่สุด ผู้ตอบได้คะแนนตามระดับที่เลือกตอบแต่ละข้อแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยได้เป็นคะแนนเจตคติของผู้นั้น

3. แบบของ Osgood (Osgood's Scale) แบบวัดเจตคติของ Osgood เรียกกันทั่วไปว่าวิธีหาความแตกต่างของความหมาย (Semantic Differential Method) มีลักษณะคล้ายกับการหาความหมายของมโนทัศน์ด้วยการกำหนดมโนทัศน์ ซึ่งอาจจะเป็นคำข้อความหรือวลีมาให้ตอบการประเมินจาก 7 ช่วงตามความหมายของคำศัพท์ตรงกันข้าม ซึ่งแบบวัดเจตคติของ Osgood จะประกอบด้วยข้อคำถามที่เป็นคำศัพท์ที่มีความหมายตรงกันข้ามเป็นคู่ ๆ แต่ละเรื่องที่จะวัดประกอบด้วยคำคุณศัพท์ 3 ประเภทหรือประเภทใดประเภทหนึ่งต่อไปนี้

3.1 คำคุณศัพท์แสดงการประเมิน เช่น ดี - เลว, น่ารัก - น่าเกลียด, หล่อ - ขี้เหร่

3.2 คำคุณศัพท์แสดงศักยภาพ เช่น แข็งแรง - อ่อนแอ, หนัก - เบา, ใหญ่ - เล็ก

3.3 คำคุณศัพท์แสดงการเคลื่อนไหว เช่น ร่าเริง - เศร้า, ซึมเร็ว – ช้า, สว่าง - มืด

ระดับเจตคติหรือความรู้สึกตามแบบของ Osgood แบ่งเป็น 7 ระดับ คือ 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 (หรือ 3, 2, 1, 0 (-1) (-2) (-3))จากคุณศัพท์ทางบวกไปหาคุณศัพท์ทางลบ การตอบผู้ตอบตอบทุกข้อโดยแต่ละข้อเลือกระดับที่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงมากที่สุด ผู้ตอบจะได้คะแนนตามระดับที่เลือกตอบ แต่ละข้อแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยได้คะแนนเจตคติของผู้นั้น

จากการศึกษาแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบวัดเจตคติมี 3 เทคนิค ได้แก่ 1) แบบวัดเจตคติตามเทคนิคของ Turnstone Technique 2) แบบวัดเจตคติตามเทคนิคของ Likert Technique 3) แบบวัดเจตคติตามเทคนิคของ Osgood Technique และมีเครื่องมือการวัดหลายรูปแบบแล้วแต่สถานการณ์ที่ต้องการวัด เครื่องมือที่นิยมใช้กันมีอยู่ 5 ชนิด ได้แก่ 1) สัมภาษณ์ คือ การพูดคุยกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย ยึดตามแนววัตถุประสงค์ที่จะวัด 2) การสังเกต คือ การเฝ้ามองอย่างมีจุดมุ่งหมาย เครื่องมือสำคัญของการสังเกต ได้แก่ ตา และหู 3) การรายงานตนเอง คือ ต้องการให้แสดงความรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่สัมผัส นั้นคือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความหรือเป็นภาพ เพื่อให้ผู้สอบแสดงความรู้ออกมาอย่างตรงไปตรงมา 4) เทคนิคการจินตนาการ คือ อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ สถานการณ์ที่กำหนดให้จะไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ทำให้ผู้สอบจะต้องจินตนาการออกมาตามประสบการณ์เดิมของตน แต่ละคนจะแสดงออกมาไม่เหมือนกัน และ 5) การวัดทางสรีระภาพ คือ อาศัยเครื่องมือไฟฟ้าหรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงสภาพของร่างกาย ซึ่งในการวิจัยนี้ประเมินโดยใช้เทคนิคของ Likert (Likert's Scale) เป็นแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบสถานการณ์ประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความอยากรู้อยากเห็น 2) ด้านความมีเหตุผล 3) ด้านความใจกว้าง

4) ด้านความซื่อสัตย์ และ 5) ความละเอียดรอบคอบ ด้านละ 2 สถานการณ์ 6 ข้อ รวมทั้งสิ้น 10 สถานการณ์ 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2.5.6 ประโยชน์ของเจตคติ

มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของเจตคติไว้สรุปได้ ดังนี้

ทิวา ประภาชื่นชม (2563) กล่าวว่า ประโยชน์ของการวัดเจตคติทำให้นักเรียนมีเจตคติเชิงบวก ดังนี้

1. ความคิดเห็นทั่วไปของวิทยาศาสตร์
2. การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์
3. ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์
4. การนิยมชมชอบต่อวิทยาศาสตร์
5. การแสดงออกในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

รัตนาภรณ์ สีมาคำ (2558) กล่าวว่า ประโยชน์ของเจตคติ คือ การรู้เจตคติของคนจึงใช้เพื่อทำนายพฤติกรรมที่เขาจะแสดงออกเป็นการรู้ไว้ก่อนเพื่อหาแนวทางป้องกันแก้ไขให้ได้ และเกิดความสนใจสนุกสนานกับการเรียนแล้วก็จะทำให้นักเรียนมีความรู้สึกอยากเรียน และตั้งใจเรียนมากขึ้น หากส่งเสริมให้นักเรียนมีใจรักในการเรียนโดยที่ครูผู้สอนจะต้องมีการวางแผนการสอนล่วงหน้ามีการคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น ธรรมชาติของเนื้อหาวิชา บรรยากาศของชั้นเรียน ความสนใจและความต้องการของนักเรียนการมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนจะทำให้การเรียนวิชานั้นดีขึ้น

จุฑาภรณ์ มาสันเทียะ (2556) กล่าวว่า ประโยชน์ของการวัดเจตคติไว้ว่า ใช้เพื่อจำแนกนักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนแตกต่างกัน เช่น กลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำเพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการวางแผนการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนที่แตกต่างกันโดยเฉพาะกลุ่ม ที่มีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์น้อย

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า ประโยชน์ของเจตคติ คือ สามารถทำนายพฤติกรรมที่จะแสดงออกนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการวางแผนการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนที่แตกต่างกัน และสามารถปรับปรุงแก้ไขวิธีการเรียนการสอนให้นักเรียนมีเจตคติดี ซึ่งการมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนจะทำให้การเรียนวิชานั้นดีขึ้น

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ (2567) ศึกษาแนวโน้มการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์และการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคกลุ่มเกมแข่งขัน (TGT) กลุ่มวิจัยของการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 19 คน โดยมีจุดประสงค์หลัก 1) เพื่อพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแนวคิด เรื่องดิน 2) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคกลุ่มเกมแข่งขัน (TGT) ผลการวิจัยพบว่า แนวโน้มการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้น เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรม การจัดการเรียนรู้ที่มีการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนวางแผนหาคำตอบและมีการทำงานเป็นทีมในการร่วมมือทำภารกิจให้สำเร็จ ซึ่งคุณลักษณะที่นักเรียนได้พัฒนานำไปสู่ความรับผิดชอบของการเรียนรู้ ซึ่งส่งผลต่อการกำกับตนเองในการเรียนรู้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.05 และนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น

สินีนาฎ กุ่ยรักษา (2565) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องอาณาจักรของสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับการใช้เกมการศึกษา กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 36 คน โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเกมและเพลง 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเกมและเพลง กับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 และ 3) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเกมและเพลง 4) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ หลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเกมและเพลง ผ่านไปแล้ว 4 สัปดาห์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 38.51$, $p = .000$) และหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่เกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 2.99$, $p = .005$) มีเจตคติต่อวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ($t = 14.26$, $p = .000$) และมีความคงทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

วานิชย์ ละเลิง (2564) ศึกษาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 14 คน โดยมีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft 2) เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ผลการวิจัยพบว่า 1) ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ เท่ากับ 57.93 ($S.D.$ = 0.58) แสดงว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง และ 2) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.32, $S.D.$ = 0.72)

กนกวรรณ รอดคุ้ม, ศิตา เยี่ยมขันติถาวร และอารีรักษ์ มีแจ้ง (2559) ศึกษาผลการใช้เกมที่มีต่อการเรียนรู้ และความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 คน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ก่อนเรียนและหลังเรียนคำศัพท์โดยใช้เกม และ 2) ศึกษาความคงทนทางการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) การใช้เกมสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ พบว่าผลการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) การใช้เกมสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ พบว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษหลังเรียน 2 สัปดาห์

ขวัญพัฒน์ ไกรศรีทุม (2559) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 23 คน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเกมวิทยาศาสตร์ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ หลังเรียนด้วยเกมวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยเกมวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยเกมวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศศิธร ไทยสุริวงษ์ (2556) ได้ศึกษาความคงทนในการเรียนวิชาเคมี โดยวิธีสอน แบบ TGT ด้วยการใช้การ์ดเกม ประชากรได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 120 คน และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้จำนวน 2 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 30 คน ใช้วิธีการสอนสองวิธีได้แก่การสอนแบบ TGT ด้วยการใช้แผ่นการ์ดเกม ซึ่งใช้ในการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองและการสอนปกติใช้ในนักเรียนกลุ่มควบคุมจากนั้นให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจและทำแบบสอบถามวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า หลังจากเว้นไว้

2 สัปดาห์รูปแบบการสอนด้วยการ์ดเกมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 0.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.66 และมีความคงทนในการเรียนรู้ที่ยาวนานกว่าการสอนแบบปกติ สามารถสร้างความกระตือรือร้นความสนใจและร่วมมือกับกิจกรรมการเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองก่อให้เกิดความเข้าใจซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ดวงจันทร์ แก้วกงพาน (2552) ได้ศึกษาการใช้เกมการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้เกมการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 41 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกมการศึกษามีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกมการศึกษาสูงกว่าก่อนการได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีคะแนนพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร้อยละ 17.90

2.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Bozkurt, Atay and Isik (2022) ได้ศึกษาผลของการศึกษาโดยใช้เกมการศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาว่ามีความแตกต่างระหว่างนักเรียนในกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการสอนโดยใช้เกมการศึกษา และนักเรียนในกลุ่มควบคุมที่เรียนตามหลักสูตรปัจจุบัน กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย ประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 41 คน ผลการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนด้วยเกมการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

Rahimi, Shute and Zhang (2021) ได้ศึกษาผลกระทบของเกมและลักษณะของนักเรียนต่อความคงอยู่ของเกมเพื่อการศึกษาต่อแนวทางการสร้างแบบจำลองเชิงเส้นตามลำดับชั้น งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบผลกระทบของ 1) ลักษณะของระดับเกม และ 2) ลักษณะของนักเรียนต่อความคงทน ผู้เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 8 และ 9 จำนวน 137 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับความยากของเกมเป็นตัวทำนายความคงทนอย่างมีนัยสำคัญ และ 2) จำนวนถ้วยรางวัลทองคำและเงินที่นักเรียนได้รับจากเกมเป็นตัวทำนายความคงทนอย่างมีนัยสำคัญ

Dewi, et al. (2020) ได้ศึกษาประสิทธิผลของการศึกษาพหุวัฒนธรรมผ่านการเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้เกม การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีค่าทางสถิติ t-count เท่ากับ 16.09 และ t-table เท่ากับ 1.99 (df = 70, α = 5%) ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่าการศึกษาพหุวัฒนธรรมผ่านการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเกมสามารถช่วยพัฒนาเจตคติของนักเรียนได้

Selvi and Cosan (2018) ได้ศึกษาผลกระทบของการใช้เกมการศึกษาในการสอนเรื่องอาณาจักรของสิ่งมีชีวิต การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เกมการศึกษาทางวิทยาศาสตร์

ในการสอน เรื่องอาณาจักรของสิ่งมีชีวิตต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 68 คน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนจากการทดสอบหลังการสอนและการทดสอบการคงทนของความรู้หลังเรียน 6 เดือน แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่กลุ่มทดลองมีผลดีกว่า ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเกมการศึกษาช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ความรู้ใหม่คงทนอยู่กับนักเรียน นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้เกมการศึกษามีประโยชน์ ช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดี สนุกสนาน และช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ และเกมเหล่านี้มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ความรู้ใหม่คงทน ส่งเสริมการทำงานร่วมกับเพื่อน และเพิ่มความสนใจและแรงจูงใจในการเรียน

Hamari, et al. (2016) ได้ศึกษาเกมที่มีความท้าทายช่วยให้นักเรียนเรียนรู้การศึกษาเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการมีส่วนร่วม และการเรียนรู้ที่ใช้เกมเป็นสื่อ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้เกมในการสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการมีส่วนร่วม กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้คือ นักเรียนจำนวน 173 คน เรียนผ่านเกมการศึกษาจำนวน 2 เกม ได้แก่ Quantum Spectre (N = 134) และ Spumone (N = 40) ผลการศึกษาพบว่า การมีส่วนร่วมในเกมส่งผลเชิงบวกอย่างชัดเจนต่อการเรียนรู้ เกมมีความท้าทายมีผลเชิงบวกต่อการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยช่วยเพิ่มระดับการมีส่วนร่วมของผู้เล่นซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดีขึ้น เกมมีอิทธิพลอย่างมากต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จากผลการศึกษาพบข้อเสนอแนะสำหรับการออกแบบเกมการศึกษา คือ ความท้าทายของเกม ควรพัฒนาไปพร้อมกับความสามารถที่เพิ่มขึ้นของนักเรียน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ใช้เกมเป็นสื่อ

Kwon and Kim (2012) ได้ศึกษาผลของการใช้แอปพลิเคชันเกม ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมต้น วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ คือ การตรวจสอบผลของการใช้แอปพลิเคชันเกม ในการเรียนรู้ต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างของการศึกษานี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 120 คน ผลการศึกษาจากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนของนักเรียน แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง 2 กลุ่ม โดยพบว่ากลุ่มทดลองมีพัฒนาการด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ หลังจากเข้าร่วมบทเรียนที่ใช้แอปพลิเคชันเกม นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ มีการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์มากกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ซึ่งบ่งชี้ว่าการเรียนการสอนที่ใช้กิจกรรมเกม สามารถกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมากขึ้น โดยการเพิ่มความสนใจของนักเรียน ดังนั้นการใช้แอปพลิเคชันเกมในการเรียนรู้จึงควรได้รับการส่งเสริมให้เป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม กระตือรือร้นในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมการศึกษา ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการใช้เกมการศึกษามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความสนุกสนาน ตื่นเต้น ท้าทาย นักเรียน

มีการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความคงทนทางการเรียน เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองผ่านเกมประเภทต่าง ๆ

บทที่ 3
วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวรัญญาวิทย์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 14 คน และชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 16 คน รวมทั้งสิ้น 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวนนักเรียน 14 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวรัญญาวิทย์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนทางการเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

3.2.3 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์แบบสถานการณ์ ด้านละ 2 สถานการณ์ 6 ข้อ รวมทั้งสิ้น 10 สถานการณ์ 30 ข้อ

ใช้เวลา 60 นาที ประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความอยากรู้อยากเห็น 2) ด้านความมีเหตุผล 3) ด้านความใจกว้าง 4) ด้านความซื่อสัตย์ 5) ด้านความละเอียดรอบคอบ

3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.3.1 แผนการการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา

การสร้างแผนการการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ มีขั้นตอนการดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวรัญญาวิทย์ เกี่ยวกับหลักการ จุดมุ่งหมาย มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา และการวัดประเมินผล

3.3.1.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เพื่อให้ทราบแนวทางการจัดการเรียนรู้

3.3.1.3 วิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สาระการเรียนรู้เพื่อนำมาสร้างแผนจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา

3.3.1.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ เพื่อกำหนดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา จำนวน 6 แผน รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เกม	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
ผ.1 สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์	ว 1.2 ป.3/1 บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการ เจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้ ว 1.2 ป.3/2 ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและ	เกมการดำรงชีวิตของมนุษย์	2
ผ.2 สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของสัตว์		เกมการดำรงชีวิตของสัตว์	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เกม	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
	สัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม		
ผ.3 วัฏจักรชีวิตแบบการเจริญเติบโตที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะ	ว 1.2 ป.3/3 สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด	เกมวัฏจักรชีวิตแบบ การเจริญเติบโตที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง	2
ผ.4 วัฏจักรชีวิตแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างครบ 4 ขั้น		เกมวัฏจักรชีวิตแบบ มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างครบ 4 ขั้น	2
ผ.5 วัฏจักรชีวิตแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไม่ครบขั้น		เกมวัฏจักรชีวิตแบบ มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไม่ครบขั้น	2
ผ.6 ความสำคัญของชีวิต	ว 1.2 ป.3/4 ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง	เกมความสำคัญของชีวิต	2
รวม			12

3.3.1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ได้แก่ ปรับสาระการเรียนรู้ในเกมการศึกษาให้ตรงกับตัวชี้วัดในแผนการจัดการเรียนรู้และระยะเวลาที่ใช้ในการสอนให้สอดคล้องกับกิจกรรม

3.3.1.6 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert (ไพศาล วรคำ, 2562) โดยเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

เหมาะสมมาก ให้ 4 คะแนน

เหมาะสมปานกลาง ให้ 3 คะแนน

เหมาะสมน้อย ให้ 2 คะแนน

เหมาะสมน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

กำหนดเกณฑ์ระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ซึ่งระดับความเหมาะสมต้องได้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปจึงถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้

3.3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ ปร.ด.(หลักสูตรและการเรียนการสอน) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้

2) รองศาสตราจารย์ ดร. อรัญ ซุยกระเดื่อง ปร.ด.(วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผล

3) นางสุมาลย์ จันทร์ศิริ ค.บ.(สังคมศึกษา) ครูประจำวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวรัญญาวิทย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์

3.3.1.8 ผลการประเมินผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า แผนจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเกมการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด 6 แผน โดยรวมมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.24-4.35 (S = 0.22-0.30) ซึ่งแต่ละแผนมีค่าเฉลี่ย ดังนี้

แผนที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 (S = 0.30) เหมาะสมในระดับมาก

แผนที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 (S = 0.26) เหมาะสมในระดับมาก

แผนที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 (S = 0.23) เหมาะสมในระดับมาก

แผนที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 (S = 0.22) เหมาะสมในระดับมาก

แผนที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 (S = 0.26) เหมาะสมในระดับมาก

แผนที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 (S = 0.28) เหมาะสมในระดับมาก

3.3.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับขั้นตอนในการเล่นเกมการศึกษาให้สอดคล้องกับเวลาเรียน และปรับเนื้อหาในเกมให้เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวของนักเรียน สามารถพบเจอได้ในชีวิตประจำวัน

3.3.1.10 จัดพิมพ์แผนการเรียนรู้เป็นฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนวรัญญาวิทย์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 14 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

3.3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามแนวคิดของ Bloom ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี หลักการ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3.2.2 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้จากมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) เพื่อกำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละตัวชี้วัด ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.3.2.3 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความเข้าใจ 2) ด้านการคิดวิเคราะห์ และ 3) ด้านการนำไปใช้ ให้ครอบคลุมตัวชี้วัดและพฤติกรรมทางการเรียนที่ต้องการวัด โดยสร้างจำนวน 48 ข้อ ต้องการใช้จริง 25 ข้อ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	พฤติกรรมที่วัด						รวม	
		ด้านความเข้าใจ		ด้านการคิดวิเคราะห์		ด้านการนำไปใช้			
		สร้าง	ใช้จริง	สร้าง	ใช้จริง	สร้าง	ใช้จริง	สร้าง	ใช้จริง
ว 1.2 ป.3/1 บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้	สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์	2	1	2	1	2	1	6	3
ว 1.2 ป.3/2 ตระหนักถึงประโยชน์ของ	สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของสัตว์	2	1	2	1	2	1	6	3

(ต่อ)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	พฤติกรรมที่วัด						รวม	
		ด้านความเข้าใจ		ด้านการคิดวิเคราะห์		ด้านการนำไปใช้			
		สร้าง	ใช้จริง	สร้าง	ใช้จริง	สร้าง	ใช้จริง	สร้าง	ใช้จริง
อาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม	สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของสัตว์	2	1	2	1	2	1	6	3
ว 1.2 ป.3/3 สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด	วัฏจักรชีวิตแบบการเจริญเติบโตที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะ	2	1	2	1	2	1	6	3
	วัฏจักรชีวิตแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างครบ 4 ขั้น	2	1	2	1	2	1	6	3
ว 1.2 ป.3/3 สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์ และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด	วัฏจักรชีวิตแบบมีกาเปลี่ยนแปลงรูปร่างไม่ครบ 4 ขั้น	2	1	2	1	2	1	6	3
ว 1.2 ป.3/4 ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง	ความสำคัญของชีวิต	2	1	2	1	2	2	6	4
รวม		16	8	16	8	16	9	48	25

3.3.2.4 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของจำนวนข้อสอบที่สร้างขึ้น จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้แก่ ปรับพฤติกรรมทางการเรียนของข้อคำถามในแบบทดสอบได้แก่ 1) ด้านความเข้าใจ 2) ด้านการคิดวิเคราะห์ และ 3) ด้านการนำไปใช้ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมทางการเรียนที่กำหนดไว้ในตัวชี้วัด และเขียนข้อคำถามในแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ชัดเจนมากขึ้น

3.3.2.5 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อประเมินตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไข โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นและให้คะแนน ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสอดคล้อง

0 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้อง

ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมาน เอกพิมพ์ ปร.ด.(หลักสูตรและการเรียนการสอน) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้

2) รองศาสตราจารย์ ดร. อรัญ ซุยกระเดื่อง ปร.ด.(วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผล

3) นางสุมาลย์ จันทร์ศิริ ค.บ.(สังคมศึกษา) ครูประจำวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวรัญญาวิทย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์

3.3.2.6 นำผลการประเมินแบบทดสอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญมาตรวจสอบความเที่ยงตรง โดยหาค่าความสอดคล้อง IOC ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.7 ปรับปรุงแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ เรียบเรียงและปรับภาษาของข้อคำถามและตัวเลือกให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน

3.3.2.8 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว นำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนวรัญญาวิทย์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 16 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

3.3.2.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายข้อ เพื่อหาความยาก และค่าอำนาจจำแนก โดยเลือกข้อสอบเพื่อใช้เก็บข้อมูล จำนวน 25 ข้อ ที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.38 - 0.81 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27 - 0.73 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.10 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 25 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของ Lovett พบว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.96 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.11 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงตามคำแนะนำแล้ว จัดพิมพ์ให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนวรัญญาวิทย์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 14 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

3.3.3 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน (Pretest - Posttest) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.3.3.1 ศึกษาแนวคิด หลักการ วิธีการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3.3.3.2 สร้างแบบวัดแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบสถานการณ์ ด้านละ 3 สถานการณ์ 9 ข้อ รวมทั้งสิ้น 15 สถานการณ์ 45 ข้อ ใช้จริงด้านละ 2 สถานการณ์ 6 ข้อ รวมทั้งสิ้น 10 สถานการณ์ 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที ประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความอยากรู้อยากเห็น 2) ด้านความมีเหตุผล 3) ด้านความใจกว้าง 4) ด้านความซื่อสัตย์ และ 5) ด้านความละเอียดรอบคอบ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.3 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	จำนวนสถานการณ์	จำนวนข้อสอบ	
		สร้างขึ้น	นำไปใช้
1. ด้านความอยากรู้อยากเห็น	3	9	6
2. ด้านความมีเหตุผล	3	9	6
3. ด้านความใจกว้าง	3	9	6
4. ด้านความซื่อสัตย์	3	9	6
5. ด้านความละเอียดรอบคอบ	3	9	6
รวม	15	45	30

3.3.3.3 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างเสนอต่อคณะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ แก้ไขสถานการณ์ให้เข้าใจง่าย และใช้ภาษาที่นักเรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย

3.3.3.4 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อประเมินตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไขโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นและให้คะแนน ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสอดคล้อง

0 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้อง

ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมาน เอกพิมพ์ ปร.ด.(หลักสูตรและการเรียนการสอน) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้

2) รองศาสตราจารย์ ดร. อรัญ ซุยกระเดื่อง ปร.ด.(วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผล

3) นางสุมาลย์ จันทร์ศิริ ค.บ.(สังคมศึกษา) ครูประจำวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวรัญญาวิทย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิทยาศาสตร์

3.3.3.5 นำผลการประเมินแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ มาตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยวิธีการหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่าแบบแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ (ภาคผนวก ค)

3.3.3.6 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ ปรับแก้สถานการณ์ที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้อง ให้สอดคล้องกับเจตคติแต่ละด้านที่ต้องการวัด

3.3.3.7 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว นำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนวรัญญาวิทย์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 16 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

3.3.3.8 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นข้อมูลรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.41-0.96 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.9 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของ Kuder-Richardson Methods (KR-20) พบว่า แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.97 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.10 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการทดลองและปรับปรุงแล้ว 30 ข้อ จัดพิมพ์ให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนวรัญญาวิทย์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 14 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) จากการสำรวจและการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยได้นำแนวทางในการออกแบบและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยได้การดำเนินการรวบรวมข้อมูล และการจัดการเรียนการสอน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ดังนี้

3.4.1 รูปแบบการวิจัย

ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Time Series Design

การสุ่ม	กลุ่ม	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลังเรียน	ทดสอบหลังเรียนสองสัปดาห์
-	E	O_1	X	O_1	O_2

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง

O_1 แทน การทดสอบหลังเรียน

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา

O_2 แทน การทดสอบหลังเรียนสองสัปดาห์

3.4.2 ดำเนินการให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 25 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที

3.4.3 ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนและบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตของคนและสัตว์

3.4.4 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ กับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จนครบทุกแผน

3.4.5 ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนชุดเดิม

3.4.6 ทดสอบความคงทนทางการเรียนรู้ หลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้ t-test Dependent

3.5.2 ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product-Moment Correlation Coefficient)

3.2.3 วิเคราะห์เจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และ เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน โดยใช้ t-test Dependent

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2562)

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{i=1} \qquad (3\text{-}1$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน เป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน เป็นคะแนนของคนที่ i

n_i แทน เป็นจำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) (ไพศาล วรคำ, 2562)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}\left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n-1}} \quad (3\text{-}2)$$

เมื่อ S แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

X_i แทน คะแนนของคนที่ i

n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.3 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562) ดังนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3\text{-}3)$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์และหาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item – Objective Congruence) (ไพศาล วรคำ, 2562) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3\text{-}4)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum$ R แทน ผลรวมของคะแนนผลการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.6.2.2 การหาค่าความยากของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้(บุญชม ศรีสะอาด, 2561)

$$p = \frac{f}{n} \tag{3-5}$$

เมื่อ p แทน ระดับความยาก

f แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3.6.2.3 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของเบรนแนน (Brennan’s Index: B-Index) (ไพศาล วรคำ, 2562)

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_F}{n_F} \tag{3-6}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของเบรนแนน

f_p แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์

f_F แทน จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

n_p แทน จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์

n_F แทน จำนวนคนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

3.6.2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของโลเวทท์ (Lovett) (ไพศาล วรคำ, 2562) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum x - \sum x^2}{(k-1)\sum (x-c)^2} \tag{3-7}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

k แทน จำนวนของแบบทดสอบทั้งหมด

c แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

x_i แทน คะแนนของแต่ละข้อ

3.6.2.4 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร r เทคนิคร้อยละ 50 (ไพศาล วรคำ, 2562)

$$r = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L} = \frac{2\,(f_H - f_L)}{n} \qquad (3\text{-}8)$$

เมื่อ r แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบ

f_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

f_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

n_H, n_L แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

n แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด ($n=n_H+n_L$)

3.6.2.5 หาความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของ Kuder and Richardson (Kuder-Richardson Methods KR-20) (ไพศาล วรคำ, 2562)

$$KR - 20 = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_t^2}\right) \qquad (3\text{-}9)$$

เมื่อ KR - 20 แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม

k แทน จำนวนของข้อสอบ

p_i แทน สัดส่วนของการตอบถูกในข้อ i

q_i แทน สัดส่วนของการตอบผิดในข้อ i หรือ 1 - p_i

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม t

2.6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

2.6.3.1 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยทดสอบค่า (t-test) โดยใช้ชนิดกลุ่มที่ศึกษาไม่เป็นอิสระแก่กัน (Dependent Sample) (ไพศาล วรคำ, 2562)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - \left(\sum D\right)^2}{N-1}}} \qquad 3\text{-}10$$

df = n-1

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ความแตกต่างระหว่างคู่คะแนน

N แทน กลุ่มที่ศึกษาหรือจำนวนคู่คะแนน

2.6.3.2 ศึกษาความคงทนทางการเรียนเรียน โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product-Moment Correlation Coefficient)

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\left[N\sum X^2 - (\sum X)^2\right]\left[N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\right]}} \qquad 3\text{-}11$$

เมื่อ r_{xy} เป็น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

$\sum X$ เป็น ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1 (X)

$\sum Y$ เป็น ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2 (Y)

$\sum XY$ เป็น ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลตัวแปรที่ 1 และ 2

$\sum X^2$ เป็น ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1

$\sum Y^2$ เป็น ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2

N เป็น ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อคำนวณค่า r แล้วผู้วิจัยอาจต้องทราบว่าค่าสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ สามารถทำได้โดยนำค่า r ไปคำนวณเป็นค่าสถิติ (t-test)

$$r\sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \qquad (3\text{-}12)$$

โดยมีค่าองศาอิสระ (df) เท่ากับ n-2 ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้นำไปเปรียบเทียบค่าวิกฤตที่ได้จากตารางวิกฤตหรือสามารถเทียบได้กับตารางค่าวิกฤตของค่าสหสัมพันธ์เพียร์สันได้ โดยตรงโดยใช้ค่า df = n-2

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00 การแปลความหมายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ จะแปรเพียงตัวแปร 2 ตัวนั้นมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ระดับใดและมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์และขนาดความสัมพันธ์ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2559) ดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	ขนาดของความสัมพันธ์ (แปลความหมาย)
มากกว่า .90	มีความสัมพันธ์กันสูงมาก
.70 - .90	มีความสัมพันธ์กันสูง
.30 - .69	มีความสัมพันธ์กันปานกลาง
น้อยกว่า .30	มีความสัมพันธ์กันต่ำ
0	มีความสัมพันธ์กัน
1.0	มีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์

การพิจารณาทิศทางของความสัมพันธ์ว่าตัวแปร 2 ตัว นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร พิจารณาจากเครื่องหมาย ซึ่งมีอยู่ 2 กรณี คือถ้าสหสัมพันธ์เป็นลบ แสดงว่า ตัวแปร 2 ตัว นั้นมีความสัมพันธ์กันทางลบ นั่นคือ ถ้าตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้น ตัวแปรอีกตัวหนึ่งมีค่าลดลง ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นบวก แสดงว่า ตัวแปร 2 ตัว นั้นมีความสัมพันธ์กันทางบวก นั่นคือ ถ้าตัวแปรตัวหนึ่งมีค่าเพิ่มขึ้น ตัวแปรอีกตัวหนึ่งก็มีค่าเพิ่มขึ้นด้วย

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	หมายถึง	จำนวนนักเรียน
$\overline{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบ t
Sig	แทน	นัยสำคัญทางสถิติ
r_{xy}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์

4.2.2 ผลการศึกษาความคงทนทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์

4.2.3 ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา มีลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ เป็นการนำสื่อต่าง ๆ มาประกอบ เช่น รูปภาพ สื่อวิดีทัศน์ ผังกราฟฟิค เป็นต้น เพื่อเร้าความสนใจนักเรียนและเชื่อมโยงนำเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นการให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านเกมโดยครูอธิบาย ตัวเกม กฎกติกา การเล่นเกมและจัดให้มีกิจกรรมหรือภารกิจให้นักเรียนปฏิบัติ

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปผล ใช้การอภิปรายหลังการเล่นเกม มุ่งประเด็นไปตามจุดประสงค์ของการสอน การทบทวนเนื้อหาในช่วงแรกของกิจกรรม

โดยผู้วิจัยได้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของสัตว์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วัฏจักรชีวิตแบบการเจริญเติบโตที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง วัฏจักรชีวิตแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างครบ 4 ขั้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วัฏจักรชีวิตแบบมีกาเปลี่ยนแปลงรูปร่างไม่ครบ 4 ขั้น และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความสำคัญของชีวิต ผลการวิจัยปรากฏดังต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ จากนั้นนำผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์

คะแนน	เต็ม	$\overline{X}$	S	df	t	sig
ก่อนเรียน	25	7.36	2.90	13	30.77	.000
หลังเรียน	25	18.14	2.91			

หมายเหตุ *นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.1 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 7.36 หลังเรียน เท่ากับ 18.14 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา พบว่าค่า t เท่ากับ 30.77 Sig เท่ากับ .000 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาความคงทนทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์

การศึกษาความคงทนทางการเรียน ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ จากนั้นนำผลการทดสอบหลังเรียนและหลังเรียนสองสัปดาห์ มาทดสอบมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product-Moment Correlation Coefficient) ได้ผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์

การทดลอง	คะแนนเต็ม	N	$\overline{X}$	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	S	ค่าสหสัมพันธ์ (r)
หลังเรียน	25	14	18.14	72.56	2.91	0.99*
หลังเรียนสองสัปดาห์	25	14	17.21	68.84	3.40	

หมายเหตุ. *นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ เมื่อนำคะแนนการทดสอบหลังเรียนและคะแนนหลังเรียนสองสัปดาห์มาวิเคราะห์พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.99 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันทางบวกสูงมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ มีความคงทนในการเรียนรู้

3. ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์

การศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้วยแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบเกมการศึกษา ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ จากนั้นนำผลการวัดก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบสถานการณ์ ด้านละ 2 สถานการณ์ 6 ข้อ รวมทั้งสิ้น 10 สถานการณ์ 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที ประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความอยากรู้อยากเห็น 2) ด้านความมีเหตุผล 3) ด้านความใจกว้าง 4) ด้านความซื่อสัตย์ และ 5) ด้านความละเอียดรอบคอบ ได้ผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์

เจตคติ	คะแนนสอบ	เต็ม	$\overline{X}$	S	df	t	sig
อยากรู้อยากเห็น	ก่อนเรียน	6	1.79	1.25	13	5.819*	.000
	หลังเรียน	6	4.00	0.88			
ความมีเหตุผล	ก่อนเรียน	6	1.57	1.16	13	3.879*	.002
	หลังเรียน	6	3.43	1.09			
ความใจกว้าง	ก่อนเรียน	6	1.00	1.24	13	7.433*	.000
	หลังเรียน	6	3.43	0.76			
ความซื่อสัตย์	ก่อนเรียน	6	1.93	0.83	13	7.236*	.000
	หลังเรียน	6	3.86	1.17			
มีระเบียบรอบคอบ	ก่อนเรียน	6	1.57	1.55	13	5.252*	.000
	หลังเรียน	6	3.79	0.80			
รวม	ก่อนเรียน	30	7.86	2.93	13	21.841*	.000
	หลังเรียน	30	18.50	2.44			

หมายเหตุ. *นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยรวม ก่อนเรียน เท่ากับ 7.86 หลังเรียนเท่ากับ 18.50 พบว่าค่า t เท่ากับ 21.841 Sig เท่ากับ .000 ในด้านอยากรู้อยากเห็น ก่อนเรียน เท่ากับ 1.79 หลังเรียน เท่ากับ 4.00 พบว่าค่า t เท่ากับ 5.819 Sig เท่ากับ .000 ด้านความมีเหตุผล ก่อนเรียน เท่ากับ 1.57 หลังเรียน เท่ากับ 3.43 พบว่าค่า t เท่ากับ 3.879 Sig เท่ากับ .002 ด้านความใจกว้าง ก่อนเรียน เท่ากับ 1.00 หลังเรียน เท่ากับ 3.43 พบว่าค่า t เท่ากับ 7.433 Sig เท่ากับ .000 ด้านความซื่อสัตย์ ก่อนเรียน

เท่ากับ 1.93 หลังเรียน เท่ากับ 3.86 พบว่าค่า t เท่ากับ 7.236 Sig เท่ากับ .000 และด้านมีระเบียบรอบครอบ ก่อนเรียน เท่ากับ 1.57 หลังเรียนเท่ากับ 3.79 พบว่าค่า t เท่ากับ 5.252 Sig เท่ากับ .000

เมื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยรวมของนักเรียนก่อนและหลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ พบว่าค่า t เท่ากับ 21.841 Sig เท่ากับ .000

สรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา สรุปสาระสำคัญของการวิจัยได้ ดังนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา ผลการวิจัยปรากฏดังต่อไปนี้

การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวรัญญาวิทย์ ตำบลนาเชือก อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม โดยผู้วิจัยได้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของสัตว์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วัฏจักรชีวิตแบบการเจริญเติบโตที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง วัฏจักรชีวิตแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างครบ 4 ขั้น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง วัฏจักรชีวิตแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไม่ครบ 4 ขั้น และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความสำคัญของชีวิต สรุปผลการวิจัยดังต่อไปนี้

5.1.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 ผลการศึกษาความคงทนทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ พบว่านักเรียนมีความคงทน

ทางการเรียนโดยมีคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนสองสัปดาห์ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.99 มีความสัมพันธ์กันทางบวกสูงมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ พบว่านักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

ผลของการวิจัยการศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา สรุปผลการวิจัยดังต่อไปนี้

5.2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เป็นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเป็นผู้เล่นด้วยตนเอง นักเรียนจะได้รับประสบการณ์โดยตรง ได้เรียนรู้จากการเล่นเกม ได้ฝึกทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา เพื่อให้ผ่านเกมนั้นไปได้ นอกจากนี้เกมการศึกษายังมีความตื่นเต้น และสนุกสนานทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนไม่ตึงเครียด สอดคล้องกับที่ อัจฉรา เปรมปรีดา (2558) กล่าวว่า เกมการศึกษาเป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง เกิดการเรียนรู้จากการเล่น ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคงทนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น นอกจากนี้เกมการศึกษาทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ผ่อนคลายความตึงเครียด โดยเกมการศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ เป็นการนำสื่อต่าง ๆ มาประกอบ เช่น รูปภาพ สื่อวิดีทัศน์ ผังกราฟฟิค เป็นต้น เพื่อเร้าความสนใจนักเรียนและเชื่อมโยงนำเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียน ซึ่งนักเรียนจะได้รับความเข้าใจจากการดูวิดีโอชวนคิดที่มีเนื้อหาและข้อคำถาม เช่น นักเรียนเคยสังเกตหรือไม่ว่า น้ำหนัก และส่วนสูงของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หรือไม่ เพราะอะไร ซึ่งนักเรียนจะต้องตอบคำถามโดยเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนรู้แล้วเข้ากับความรู้ใหม่ในบทเรียน และประเมินว่าตนเองรู้อะไรและยังไม่รู้อะไรเกี่ยวกับบทเรียนซึ่งเป็นการพัฒนาพฤติกรรมทางการเรียนด้านความเข้าใจ สอดคล้องกับที่ อังคนา จันทรประเสริฐ (2554) กล่าวว่า ความเข้าใจเป็นความสามารถของนักเรียนที่จะอธิบาย ขยายความหรือเขียนเรื่องราวใด ๆ ที่ตนได้รับรู้มา โดยการใช้ภาษาของตนเอง และรวมไปถึงความสามารถในการที่แปลความหมาย ตีความหมายหรือขยายความหมายข้อมูล ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นการให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านเกม โดยครูอธิบาย ตัวเกม กฎกติกาการเล่นเกมและจัดให้มีกิจกรรมหรือภารกิจให้นักเรียนปฏิบัติ

ตัวอย่างเกมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เช่น เกมบันไดงู โดยนักเรียนเดินกระดานตามแต้มที่ได้จากการทอดลูกเต๋า เมื่อนักเรียนเคลื่อนตัวเดินไปตกช่องที่เป็นคุกหรือกรงขัง ก่อนที่นักเรียนจะผ่านด่านนั้นได้นักเรียนต้องตอบคำถามให้ถูกต้องก่อน และเมื่อนักเรียนเคลื่อนตัวเดินไปตกช่องห้องสมุด นักเรียนจะได้จับฉลากโดยในฉลากจะเป็นข้อความที่ให้ความรู้ และนักเรียนสามารถนำความรู้จากเนื้อหาในเกมมาปรับใช้เมื่อพบกับคำถามท้าทายความคิด ซึ่งเป็นการพัฒนาพฤติกรรมทางการเรียนด้านความเข้าใจ และการนำไปใช้ สอดคล้องกับที่ ณัฐธิดา นาคเสน (2563) กล่าวว่า ความเข้าใจเป็นความสามารถของนักเรียนที่จะแปลความ ขยายความ สรุปใจความสำคัญของเรื่องที่เรียนได้ และการนำไปใช้เป็นการนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ไปปรับใช้ในสภาพการณ์ที่ต่างออกไป และ ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ใช้การอภิปรายหลังการเล่นเกมมุ่งประเด็นไปตามจุดประสงค์ของการสอน และการทบทวนเนื้อหาในช่วงแรกของกิจกรรม ซึ่งนักเรียนต้องอภิปรายโต้ตอบกับครูและเพื่อน ๆ ในห้อง โดยเมื่อครูยกตัวอย่างสถานการณ์ต่าง ๆ นักเรียนสามารถตอบคำถาม อธิบายความสำคัญ การคิดวิเคราะห์หาเหตุผลและสาเหตุของปัญหาในคำถามหรือสถานการณ์นั้น ๆ นอกจากนี้นักเรียนต้องยกตัวอย่างการนำไปปรับใช้เมื่อเจอสถานการณ์แบบเดียวกัน ใกล้เคียงกันหรือสถานการณ์ต่างกันได้ ซึ่งเป็นการพัฒนาพฤติกรรมทางการเรียนด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ และคิดวิเคราะห์ สอดคล้องกับที่ วัลลภา วาสนาสมปอง (2563) กล่าวว่า ความเข้าใจเป็นการสื่อสารความรู้ได้รับรู้มา และสามารถส่งต่อให้บุคคลอื่นได้ด้วยการสื่อสารตามวิธีการของตนเอง เช่น การยกตัวอย่าง การสรุปความ การอธิบาย และกล่าวว่า การนำไปใช้เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้มา ไปปรับใช้ในแก้ปัญหากับสถานการณ์ที่ต้องเผชิญ โดยลักษณะของปัญหานั้นอาจพบได้ทั้งแบบคุ้นเคยมาก่อน แบบไม่คุ้นเคยมาก่อน หรือแบบที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มาก่อน และกล่าวว่าการคิดวิเคราะห์เป็นการรู้จักหาเหตุผลมาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งผลการวิจัยที่ได้นี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ขวัญพัฒน์ ไกรศรีทุม (2559) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ จากการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยเกมวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยเกมวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bozkurt, Atay and Isik (2022) ที่ศึกษาผลของการศึกษา โดยใช้เกมการศึกษาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ จากการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความคงทนทางการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนด้วยเกมการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

5.2.2 ผลการศึกษาความคงทนทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ พบว่านักเรียนมีความคงทนทางการเรียนโดยมีคะแนนทดสอบหลังเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนสองสัปดาห์ มีค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.99 มีความสัมพันธ์กันทางบวกสูงมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษาเป็นการให้นักเรียน เรียนรู้ด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ การตัดสินใจร่วมกับเพื่อน ๆ ในกลุ่ม สอดคล้องกับ ดวงจันทร์ แก้วกงพาน (2552) ที่กล่าวว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ เช่น การตัดสินใจ กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการสื่อสาร จะทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการเรียนรู้ที่ช่วยให้จดจำได้นาน ซึ่งผู้วิจัยสร้างเกมตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด จำนวน 6 แผน รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง ได้แก่ แผนการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์ แผนการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของสัตว์ แผนการเรียนรู้ที่ 3 วัฏจักรชีวิตแบบ การเจริญเติบโตที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะ แผนการเรียนรู้ที่ 4 วัฏจักรชีวิตแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างครบ 4 ขั้น แผนการเรียนรู้ที่ 5 วัฏจักรชีวิตแบบมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไม่ครบ 4 ขั้น และแผนการเรียนรู้ที่ 6 ความสำคัญของชีวิต เป็นการจัดการเรียนรู้ในสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน และคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกัน เป็นกลุ่มเดียวกัน ให้มีลักษณะคล้องจองกัน และมีการอภิปรายหลังการเล่นเกม เน้นทบทวนเนื้อหาตั้งแต่ช่วงแรกของกิจกรรม ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ ลักขณา สริวัฒน์ (2557) กล่าวว่า เพื่อช่วยให้นักเรียนจำบทเรียนได้ง่ายและนานขึ้น ต้องจัดบทเรียนให้มีความหมาย โดยการจัดสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน มีคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกัน จำคล้าย ๆ กันมาเรียบเรียงให้มีลักษณะคล้องจองกัน และมีการทบทวนสิ่งนั้นซ้ำแล้วซ้ำอีกทำให้จำได้แม่นยำและนานขึ้น นอกจากนี้ในการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษาเป็นการเล่นปนเรียนทำให้บรรยากาศภายในห้องเรียนน่าเรียน นักเรียนเกิดความสนุกสนานและสนใจในเนื้อหาที่เรียน ซึ่งการเรียนรู้ที่สนุกสนานทำให้นักเรียนเกิดความคงทนทางการเรียนรู้ สอดคล้องกับ ศลิษา เตรคุพ (2553) กล่าวว่า เกมการศึกษาช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถ ได้รับประสบการณ์ตรงทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมสูง เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและคงทน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Selvi and Cosan (2018) ได้ศึกษาผลกระทบของการใช้เกมการศึกษาในการสอน เรื่องอาณาจักรของสิ่งมีชีวิตต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ จากการศึกษาพบว่า คะแนนจากการทดสอบหลังการสอนและการทดสอบการคงทนของความรู้หลังเรียน 6 เดือน ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเกมการศึกษาช่วยให้เกิดความคงทน และช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สินีนาฎ กุ่ยรักษา (2565) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องอาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับการใช้เกมการศึกษา หลังจากผ่านไปแล้ว 4 สัปดาห์ พบว่า มีความคงทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 38.51$, $p = .000$) และหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่เกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 2.99$, $p = .005$)

5.2.3 ผลการเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ พบว่านักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เป็นเกมที่สามารถเล่นได้ทั้งแบบคู่และเล่นแบบกลุ่ม เล่นตามกฎกติกาในเกมนั้นทำให้นักเรียนได้เรียนรู้การอยู่ร่วมกันกับผู้อื่น รู้แพ้รู้ชนะ เกิดความสนุกสนานในการเล่นเกม สอดคล้องกับ อุทัย สงวนพงศ์ (2553) กล่าวว่า เกมการศึกษาช่วยให้ผู้ร่วมกิจกรรมได้พัฒนาความเป็นผู้นำ ผู้ตาม มีความคิดสร้างสรรค์ มีการทำงานร่วมกันทำให้ผู้เล่นเกิดความสนุกสนาน ปลูกจิตสำนึกให้ผู้ร่วมกิจกรรมเคารพกฎกติกา เล่นเกมด้วยความยุติธรรม ไม่ยึดการแพ้หรือชนะ นอกจากนี้การเล่นเป็นกลุ่มยังสามารถพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อีกด้วย และสอดคล้องกับคณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2555) กล่าวว่า ควรให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบต่องานที่มอบหมาย การใช้คำถามหรือการสร้างสถานการณ์ เพื่อเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ดี ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ประเมิน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความมีเหตุผล ด้านความใจกว้าง ด้านความซื่อสัตย์ และด้านความละเอียดรอบคอบ เมื่อเล่นเกมการศึกษานักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเล่นเกมและการหาคำตอบเมื่อเจอคำถามท้าทายความคิดที่ตนเองไม่รู้ นักเรียนจะพูดคุย ซักถาม ครูและเพื่อน ๆ ภายในกลุ่มเพื่อให้ได้คำตอบ พฤติกรรมนี้เป็นคุณลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็น สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556) กล่าวว่า พฤติกรรมด้านความอยากรู้อยากเห็น นักเรียนจะมีความใฝ่รู้ และพอใจใคร่จะสืบเสาะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์และปัญหาใหม่ มีความกระตือรือร้นต่อกิจกรรมเรื่องต่าง ๆ และชอบสนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน อดทนเพื่อให้ได้ความรู้เพิ่มขึ้น แต่เมื่อนักเรียนรู้คำตอบของคำถามท้าทายความคิดแล้ว นักเรียนเลือกที่จะรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ ภายในกลุ่ม และพร้อมทำความเข้าใจความคิดเห็นของเพื่อน ๆ โดยไม่ยึดติดว่าคำตอบของตนเองถูกเสมอ พฤติกรรมนี้เป็นคุณลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความใจกว้าง สอดคล้องกับที่ ภพ เหลาไพบูลย์ (2557) กล่าวว่าพฤติกรรมด้านความใจกว้าง นักเรียนรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนฝ่ายเดียว ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมพิจารณาข้อมูลหรือข้อคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม เมื่อเพื่อน ๆ ในกลุ่มอธิบายแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมา นักเรียนร่วมช่วยกันหาเหตุและผลของคำตอบนั้น ว่าความคิดหรือแนวคิดใดมีความน่าเชื่อถือและสามารถนำไปตอบคำถามได้อย่างมีเหตุผล สอดคล้องกับ คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ทบวงมหาวิทยาลัย (2555) กล่าวว่า พฤติกรรมด้านความมีเหตุผลเป็นการรวบรวมข้อมูลมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ก่อนที่จะลงข้อสรุป และยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐาน

สนับสนุนหนักแน่นพอ นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการคิดพิจารณาอย่างรอบครอบก่อนที่จะตอบคำถามออกไป สอดคล้องกับ ทรายทอง พวกสันเทียะ (2553) กล่าวว่า พฤติกรรมด้านความรอบคอบเป็นการพิจารณาข้อมูลอย่างรอบคอบไม่ตัดสินใจง่าย ละเอียดและถี่ถ้วนอุตสาหะ พิจารณาก่อนที่จะตัดสินใจหาข้อสรุป ในการเล่นเกมการศึกษานักเรียนต้องเคารพกติกา เมื่อครูให้นักเรียนจับฉลากแบ่งกลุ่มนักเรียนพอใจกับสมาชิกในกลุ่มของตนเองโดยไม่เปลี่ยนกลุ่มใหม่ตามอำเภอใจ นอกจากนี้นักเรียนไม่ลอกคำตอบของคนอื่น และเขียนบันทึกคะแนนตามความเป็นจริง สอดคล้องกับ สุวัฒก์ นิยมค้า (2551) กล่าวว่า พฤติกรรมด้านความซื่อสัตย์เป็นสังเกตและบันทึกผลต่าง ๆ โดยปราศจากความลำเอียงหรืออคติ และไม่ยอมให้ความชอบหรือความไม่ชอบส่วนตัวมีอิทธิพลเหนือการตัดสินใจใด ๆ จากการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้และเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทั้ง 5 ด้าน ให้นักเรียนได้มีความอยากรู้อยากเห็น รับฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ ในกลุ่มสามารถคิดหาเหตุผลอย่างรอบครอบละเอียดถี่ถ้วน และเคารพกติกาด้วยความซื่อสัตย์ สอดคล้องกับ สมจิต สวธนไพบูลย์ (2555) กล่าวว่า การปลูกฝังให้นักเรียนเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ต้องปลูกฝังคุณลักษณะนิสัย คือ มีความกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็น รู้จักคิดวิจารณ์ และตัดสินใจอย่างมีเหตุผล มีใจกว้าง เคารพในความคิดเห็นของผู้อื่น มีความละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน มีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ (2567) ศึกษาแนวโน้มการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์และการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มเกมแข่งขัน (TGT) จากการศึกษาพบว่า แนวโน้มการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้น เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรม การจัดการเรียนรู้ที่มีการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนวางแผนหาคำตอบ และมีการทำงานเป็นทีมในการร่วมมือทำภารกิจให้สำเร็จ ซึ่งคุณลักษณะที่นักเรียนได้พัฒนานำไปสู่ความรับผิดชอบของการเรียนรู้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.05 และนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kwon and Kim (2012) ศึกษาผลของการใช้แอปพลิเคชันเกมในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมต้น พบว่า จากการทดสอบก่อนและหลังการเรียนของนักเรียนแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง 2 กลุ่ม โดยพบว่ากลุ่มทดลองมีพัฒนาการด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ หลังจากเข้าร่วมบทเรียนที่ใช้แอปพลิเคชันเกม นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ มีการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์มากกว่ากลุ่มนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ซึ่งบ่งชี้ว่าการเรียนการสอนที่ใช้กิจกรรมเกมสามารถกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากขึ้น โดยการเพิ่มความสนใจเพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วม กระตือรือร้นในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ได้จัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา จัดขึ้นในชั่วโมงเรียนจึงมีเวลาในการเล่นจำกัด ดังนั้นครูต้องเป็นผู้ควบคุมสถานการณ์ในการเล่มเกม เพื่อไม่ให้นักเรียนใช้น้อยหรือมากเกินไปในแต่ละเกม

5.3.1.2 ในการเล่นเกมแต่ละครั้ง ครูต้องอธิบายวิธีการเล่นให้ละเอียดและให้นักเรียนเข้าใจวิธีการ กฎกติกา การเล่นเกมให้ถูกต้องครบถ้วน

5.3.1.3 ในขั้นการอภิปราย ครูต้องให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีส่วนร่วม และอภิปรายให้ตรงกับเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้นักเรียนได้คิด ได้ความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องมากที่สุด

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการทำการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่าในขณะที่เล่นเกม นักเรียนเกิดความต้องการเอาชนะเกมและพยายามตอบคำถามอย่างรอบครอบในแต่ละเกม ไม่ว่าคำถามนั้นจะมีความยาก นักเรียนก็จะพยายามหาคำตอบเพื่อให้ผ่านเกมนั้นไปได้ ซึ่งแสดงถึงการมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรศึกษาผลของเกมการศึกษาที่มีต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

5.3.2.2 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่าในขณะที่เล่นเกม นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นตั้งใจ และรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อน ๆ ในกลุ่ม ร่วมกันคิดหาคำตอบอย่างมีเหตุและผล เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกันคือการผ่านด่านในเกมนั้นไปได้ ซึ่งแสดงถึงการมีพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรศึกษาผลของเกมการศึกษาที่มีต่อการทำงานเป็นทีมของนักเรียน

5.3.2.3 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่าในขณะที่เล่นเกม นักเรียนเกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์การตัดสินใจ เมื่อพบคำถามที่ยาก ซับซ้อน หรือท้าทาย นักเรียนจะร่วมกันคิดแก้ปัญหา โดยการหาคำตอบที่มีเหตุผลและถูกต้องสุดจนผ่านเกมนั้นไปได้ ซึ่งแสดงถึงการมีความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรศึกษาผลของเกมการศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *นโยบายแนวปฏิบัติในการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). *ประกาศผลสอบ NT (National Test) สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)*. สืบค้นจาก http://180.180.244.45/NT/ExamWeb//FrPrintAnnounce

กนกวรรณ รอดคุ้ม, ศิตา เยี่ยมขันติถาวร และ อารีรักษ์ มีแจ้ง. (2559). ผลการใช้เกมที่มีต่อการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 10*(2), 1-10.

กฤตนัย ชุมวุฒิศักดิ์ และ ลัดดา ศิลาน้อย. (2558). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อความเป็นพลเมืองตามวิถีประชาธิปไตย หน่วยการเรียนรู้เรื่อง พลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตย รายวิชา ส15101 สังคมศึกษา 5 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนด้วยเกม (Game-Based Learning). *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, *38*(4), 177-188.

ขนิษฐา บุญภักดี. (2552). *การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ขวัญชนก มาตรา. (2561). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการอ่านอย่างกระตือรือร้น (Active Reading) หน่วยการเรียนรู้เรื่อง พลังงานแห่งแสง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการอ่าน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

ขวัญพัฒน์ ไกรศรีทุม. (2559). *ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านผาซ่อนโชคชัย จังหวัดหนองบัวลำภู* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2555). *แนวทางในการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.

จันทิมา เมยประโคน. (2561). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาศิลปะ เรื่องการสร้างสรรค์จากเศษวัสดุของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

จุฑาภรณ์ มาสันเทียะ. (2562). การพัฒนาแบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารสุทธิปริทัศน์, 33*(108), 39-50.

จุฬาลักษณ์ เทียนรุ่งรัศมี และ ธนณิชชญาณ์ ศรีสวัสดิ์. (2562). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะการแพทย์แผนไทยอภัยภูเบศร มหาวิทยาลัยบูรพา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย, 9*(2), 343-354.

ฉวีวรรณ กินาวงค์. (2527). *หลักการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์.* พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชลิตา จันทร์สว่าง. (2550). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ใช้ภาษามลายูถิ่นเป็นภาษาแม่ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เสียงบรรยายภาษาไทยและเสียงบรรยายสองภาษา* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ณัฑรีน่า อุเส็น. (2559). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้ด้วยตนเอง และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ณัฐธิดา นาคเสน. (2563). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พลังงานในชีวิตประจำวันโดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ณัฐพล คงวิจิตร์ (2562) *การพัฒนากิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคงทนในการเรียนไวยากรณ์ภาษาฝรั่งเศส โดยใช้แนวคิดของกาเย่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ณัฐวิภา ลองจำนงค์. (2564). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เรื่องแสงเชิงรังสีเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ดวงจันทร์ แก้วกงพาน. (2552). *การใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ทรายทอง พวกสันเทียะ. (2553). *การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา* (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทิพรัตน์ สัตระ. (2550). *ผลการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

ทิวา ประภาชื่นชม. (2563). *การพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแนวทางของ Borich และคณะ* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

นูรมา อาลี (2559). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

บุญชม ศรีสะอาด. (2561). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 8). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

บุญตา สุวรรโณ. (2560). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการทดลองกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

บุษวรรษ์ แสนปลื้ม. (2559). *การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์.* สืบค้นจาก https://portal5.udru.ac.th/ebook/pdf/upload/18837r002676lk5it6b5.pdf

ปรีดี ปลื้มสำราญกิจ, สิรินทรา ชูจร และวนิดา ทองมี. (2563). การพัฒนาห้องสมุดโรงเรียนเสนารักษ์ กรมแพทย์ทหารบก. *วารสารวิชาการหอสมุดแห่งชาติ, 8*(2), 17-39.

พรรณวิไล ชมชิด. (2557). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์.* มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2550). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบการศึกษาและจิตวิทยา..

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2559). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์

พิริยา สร้อยแก้ว (2560). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ไพศาล วรคำ. (2562). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 11). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

ภพ เลหลาไพบูลย์. (2557). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

เอมอร จรัสพันธ์. (2550). *การสร้างชุดการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

ภวิกา เลาหไพฑูรย์ และ กมล โพธิเย็น. (2561). การสอนโดยใช้เกมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนและเลข 3 หลัก ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา. *วารสารวิชาการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสวนดุสิต, 14*(2), 155-170.

ภัทวรรณ วิทาโน. (2560). *การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ชุดฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ภานุพงศ์ คงเอียด. (2562). *ผลของการสอนโดยใช้เกมที่มีผลต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 8 (อนุบาลฝันที่เป็นจริง).* (รายงานผลการวิจัย). นครศรีธรรมราช: วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้.

รัตนาภรณ์ สีมาคำ. (2558). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้สื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยรังสิต.

ลักขณา สริวัฒน์. (2557). *จิตวิทยาสำหรับครู*. กรุงเทพฯ: โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮาส์.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2553). *เทคโนโลยีวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5) กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วานิชย์ ละเลิง, ธนวัชร์ สมตัว และ พรรณวิไล ดอกไม้. (2564). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 17*(3), 243-259.

วัลลภา วาสนาสมปอง (2563) ผลของรูปแบบการเรียนรู้ แบบนำความสุขสู่ผู้เรียนที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูม ในรายวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศลิษา เตรคุพ. (2553). ประสิทธิผลของเกมและเพลงช่วยสอนในรายวิชาภาษาเยอรมันเบื้องต้น 1. *วารสารมนุษยศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 17*(2), 41-56.

ศศิธร ไทยสุริวงษ์. (2556). *การศึกษาความคงทนในการเรียนวิชาเคมีโดยการสอบแบบ TGT ด้วยการใช้การ์ดเกม* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ. (2567). แนวโน้มการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์และการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจัดการเรียนรู้สืบเสาะแบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มเกมแข่งขัน (TGT). *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 43*(3), 69-81.

โศรดา ไชยชะนะ. (2549). *ผลของเกมบัตรภาพที่มีต่อความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนของเด็กปฐมวัย* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมจิต สวธนไพบูลย์. (2555). *ธรรมชาติวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.

สมนึก ภัททิยธนี. (2553). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สายสุดา หลังแดง. (2560). *ผลการใช้เกมการศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นนทบุรี: มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาธิราช.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2551). *คู่มือการจัดกิจกรรมเกมและการเล่นกลางแจ้งสำหรับเด็กก่อนประถมศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).* กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

สินีนาฎ กุ่ยรักษา, วงเดือน ไม้สนธิ์ และ สถาพร ดียิ่ง. (2565). การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้เรื่องอาณาจักรของสิ่งมีชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคนิคเกมและเพลง. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี, 16*(3), 56–66.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิค พริ้นติ้ง.

สุจิตตรา นามจำปา. (2556). *การเปรียบเทียบความเข้าใจมโนมติและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนโดยใช้โมเดลการสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมกับการสอนปกติ* (รายงานผลการวิจัย). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุพิชฌาย์ ทนทาน. (2559). *ผลการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

สุรชาติ กำลังฤทธิ์. (2559). การพัฒนารูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพการบริหารวิชาการของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23. *วารสารบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 13*(62), 1-14.

สุริยัน แสงแก้ว. (2555). *การศึกษาผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างการรู้แจ้งกับแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเวลาที่ใช้ในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุวัฒก์ นิยมค้า. (2551). *ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ (เล่ม 1-2).* กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุ๊คส์ เซ็นเตอร์.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2551). วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

อังคนา จันทรประเสริฐ. (2554). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการคิดขั้นสูงทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

อัจฉรา เปรมปรีดา. (2558). *ผลของการใช้เกมและการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสังคมพหุวัฒนธรรมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติด้านพหุวัฒนธรรม* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

อัจฉราพรรณ โพธิ์ตุ่น และ สุธาทิพย์ งามนิล. (2558). *ผลการสอนโดยใช้เกมตามแนวการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

อัจฉราพรรณ โพธิ์ตุ่น. (2559). *ผลการสอนโดยใช้เกมตามแนวการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

อัญชุลี หลอดคำ. (2555). *การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เรื่อง การแยกสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

อาภัสรา เพ็ญริยะ. (2561). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชและสัตว์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

อำไพ คำเคน. (2556). *การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.

อุทัยวรรณ ปันคำ, นวลจิตต์ เชาวกีรติพงศ์ และดวงเดือน สุวรรณจินดา. (2563). ผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับพื้นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ของโรงเรียนประถมศึกษาในตำบลสันต้นมื้อจังหวัดเชียงใหม่. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 31*(2), 123-136.

อุทัย สงวนพงศ์. (2553). *สนุกกับเกม*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

เอมอร จรัสพันธ์. (2550). *การสร้างชุดการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Handbook I Cognitive Domain. New York: *David Mckay Company.*

Bozkurt, O., Atay, T., and Isik, M. (2022). The Effect of Education Supported By Educational Games on Academic Success and the Persistence of Knowledge. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, *7*(18), 1113-1138.

Carroll, J. B. (1963). A Model of School Learning. *Teachers College Record, 64*(8), 723-733.

Dewi, N. R., Saputri, E., Nurkhalisa, S., and Akhlis, I. (2020). The Effectiveness of Multicultural Education through Traditional Games-Based Inquiry Toward Improving Student Scientific Attitude. *Journal of Physics: Conference Series, 1567,* 042051.

Hamari, J., Shernoff, D. J., Rowe, E., Coller, B., Asbell-Clarke, J., & Edwards, T. (2016). Challenging Games Help Students Learn: An Empirical Study on Engagement, Flow and Immersion in Game-Based Learning. *Computers in Human Behavior*, *54*, 170-179.

Kwon, K. S., and Kim, H. S. (2009). Effects of Game Application Science Learning on A Scientific Attitude of Middle School Students. *Journal of the Korean Earth Science Society*, *30*(2), 257-264.

Rahimi, S., Shute, V., and Zhang, Q. (2021). The Effects of Game and Student Characteristics on Persistence in Educational Games: A Hierarchical Linear Modeling Approach. *International Journal of Technology in Education and Science*, *5*(2), 141-165.

Selvi, M., and Cosan, A. O. (2018). The Effect of Using Educational Games in Teaching Kingdoms of Living Things. *Universal Journal of Educational Research*, *6*(9), 2019-2028.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๔๖๕๘ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๓๐ กรกฎาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์

ด้วย สารินี ประวันเทา รหัสประจำตัว ๖๓๘๒๑๐๓๐๐๑๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

☑ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☑ ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
☑ ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ที่ คศ.๖๐๔๖๐/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๖๔
เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรัญ ซุยกระเดื่อง

ด้วย สารินี ประวันเทา รหัสประจำตัว ๖๓๘๒๑๐๓๐๐๑๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

☐ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
☐ ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
☑ ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
☑ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
☐ อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
คณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๔๖๕๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๓๐ กรกฎาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสุมาลย์ จันทร์ศิริ

ด้วย สารินี ประวันเทา รหัสประจำตัว ๖๓๘๒๑๐๓๐๐๑๐๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ☑ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ☑ ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ☐ ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- ☐ ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย

(ตัวอย่าง)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 15101
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์ เวลาเวลาเรียน 2 ชั่วโมง
ครูผู้สอน นางสาวสารินี ประวันเทา

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารผ่านเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 1.2 ป.3/1 บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 1.2 ป.3/2 ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้อย่างเหมาะสม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ระบุสิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์ได้ (K)

3.2 อธิบายประโยชน์ของ น้ำ อาหาร อากาศที่มีต่อมนุษย์ได้ (K)

3.3 จำแนกประเภทประโยชน์ของ น้ำ อาหาร อากาศที่มีต่อมนุษย์ได้ (P)

3.4 อยากรู้อยากเห็น มีความใจกว้าง และมีความซื่อสัตย์ (A)

4. สาระสำคัญ

มนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตจึงต้องการปัจจัยในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร น้ำ และอากาศ เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตการเจริญเติบโตของร่างกาย และน้ำช่วยให้ร่างกายทำงานได้อย่างปกติ อาหารให้พลังงานและให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย ทำให้มนุษย์เคลื่อนที่ได้และทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ ช่วยสร้างภูมิต้านทานโรค ทำให้ระบบต่าง ๆ ของร่างกายทำงานได้ปกติ และเสริมสร้างกล้ามเนื้อและกระดูก น้ำเป็นแหล่งอาหารและเป็นองค์ประกอบหนึ่งในร่างกายของมนุษย์ ช่วยควบคุมอุณหภูมิร่างกายให้คงที่

5. สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้

1. สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์ (น้ำ อาหาร อากาศ)
2. ประโยชน์ของ น้ำ อาหาร อากาศที่มีต่อมนุษย์

ด้านทักษะกระบวนการ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนกประเภท

ด้านคุณลักษณะ

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความใจกว้าง
3. ความซื่อสัตย์

6. ชิ้นงานหรือภาระงาน

6.1 ใบงานที่ 2.1 เรื่องปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์

6.2 ใบกิจกรรมที่ 2.1 เกมจิ๊กซอว์ปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์

6.3 ใบกิจกรรมที่ 2.2 เกมจับคู่ภาพและข้อความปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์

7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนดูวิดีโอชวนคิดเกี่ยวกับปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยมีข้อชวนคิดดังนี้

นักเรียนเคยสังเกตหรือไม่ว่า น้ำหนัก และส่วนสูงของนักเรียนเพิ่มขึ้นจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หรือไม่ เพราะอะไร

2. ครูอธิบายเนื้อหาว่ามนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตจึงต้องการปัจจัยในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร น้ำ และอากาศ เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของร่างกาย

ขั้นที่ 2 สอน

1. ครูแนะนำเกมที่ 1 เกมจิ๊กซอว์

1.1 นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ศึกษาเกมจิ๊กซอว์ เรื่อง ปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์

1.2 ครูแนะนำชื่อเกม วัสดุอุปกรณ์ วิธีเล่นและกติกาการเล่น

1.3 นักเรียนเล่นเกมจิ๊กซอว์ เรื่อง ปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เมื่อหมดเวลาจะต้องตอบคำถามและอธิบาย

1.4 นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในเกมต่อไป

2. ครูแนะนำเกมที่ 2 เกมจับคู่บัตรภาพกับข้อความ

2.1 นักเรียนเล่นเกมโดยใช้กลุ่มเดิม ศึกษาเกมจับคู่บัตรภาพกับข้อความ เรื่อง ปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์

2.2 ครูแนะนำชื่อเกม วัสดุอุปกรณ์ วิธีเล่นและกติกาการเล่น

2.3 นักเรียนเล่นเกมจับคู่บัตรภาพกับข้อความ เรื่องปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เมื่อหมดเวลาจะต้องตอบคำถามและอธิบาย

ขั้นที่ 3 สรุป

1. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนี้

1.1 อาหารมีกี่หมู่ ได้แก่อะไรบ้าง (5 หมู่ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรท โปรตีน ไขมัน วิตามิน เกลือแร่)

1.2 มนุษย์ควรดื่มน้ำวันละกี่แก้วถึงจะเพียงพอต่อความต้องการ (6-8 แก้ว)

1.3 อากาศ คืออะไร (อากาศถ่ายเทได้ มีตัวตน ต้องการที่อยู่ ไม่มีรส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น)

1.4 ถ้ามนุษย์ขาด อาหาร น้ำ อากาศ จะส่งผลอย่างไรต่อร่างกาย (ร่างกายซูบผอม อ่อนแรง อ่อนเพลีย ส่งผลต่อระบบต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบไหลเวียนเลือด)

2. ครูอธิบายความสำคัญและสนทนาปัจจัยต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในสไลด์ปัจจัยต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตของมนุษย์และตั้งคำถาม ดังนี้

2.1 ถ้าเราขาดน้ำจะเป็นอย่างไร (คอแห้ง อุณหภูมิร่างกายสูง มีผลกระทบต่อระบบขับถ่าย)

2.2 ขาดอากาศจะเป็นอย่างไร (อ่อนเพลีย ปวดกล้ามเนื้อ มึนหัว)

2.3 ขาดอาหารจะเป็นอย่างไร (หิว ร่างการซูบผอม กระเพาะอาหารเป็นแผล)

สื่อการเรียนรู้

1. เกมจิ๊กซอว์ เรื่องปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์
2. เกมจับคู่บัตรภาพกับข้อความ เรื่องปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์
3. ใบงานที่ 2.1 เรื่องปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์
4. วิดีโอชวนคิดเกี่ยวกับปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์
5. สไลด์ปัจจัยต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตของมนุษย์

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
พุทธิพิสัย - การระบุสิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์ - การอธิบายประโยชน์ของ น้ำ อาหาร อากาศที่มีต่อมนุษย์	- ตรวจใบงาน	-ใบงานที่ 2.1 เรื่อง ปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์	ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ขึ้นไป
ทักษะพิสัย - การจำแนกประเภทประโยชน์ของ น้ำ อาหาร อากาศที่มีต่อมนุษย์ได้	-ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมขณะเล่นเกม	- แบบประเมินการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ ระดับ 2 ขึ้นไป
คุณลักษณะ - ความอยากรู้อยากเห็น - ความใจกว้าง - ความซื่อสัตย์	-ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน	- แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ ระดับ 2 ขึ้นไป

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1.ผลการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

การใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

การวัดผล/ประเมินผล

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวสารินี ประวันเทา)

ครูอัตราจ้าง ...../...../.....

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสุมาลย์ จันทร์ศิริ)

ครูพี่เลี้ยง ...../...../.....

ความคิดเห็นของฝ่ายวิชาการ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายณรงค์กร กมลคุณพนา)

ผู้อำนวยการโรงเรียน ...../...../.....

แบบบันทึกคะแนนรายบุคคล

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์

ลำดับ	ชื่อ - นามสกุล	ใบงาน เรื่องปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์ (8)	ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ผ่าน / ไม่ผ่าน)	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ผ่าน / ไม่ผ่าน)	คะแนนรวม (8)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					

ลงชื่อ.....

(นางสาวสารินี ประวันเทา)

ครูอัตราจ้าง

...../...../.....

แบบประเมินการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องสิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์

ลำดับ	ชื่อ – สกุล	ทักษะการจำแนกประเภท			ทักษะการสังเกต			รวม (6 คะแนน)	ผลการประเมิน
		3	2	1	3	2	1		
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									

ลงชื่อ.....

(นางสาวสารินี ประวันเทา)

ครูอัตราจ้าง

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องสิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์

หัวข้อการประเมิน	ระดับการให้คะแนน		
	3	2	1
ทักษะการจำแนกประเภท	สามารถจำแนกประเภทของบัตรภาพกับข้อความที่อธิบายถึงประโยชน์ของน้ำ อาหาร อากาศ ได้อย่างถูกต้องตั้งแต่ 13 - 18 ข้อ	สามารถจำแนกประเภทของบัตรภาพกับข้อความที่อธิบายถึงประโยชน์ของน้ำ อาหาร อากาศ ได้อย่างถูกต้องตั้งแต่ 6 - 12 ข้อ	สามารถจำแนกประเภทของบัตรภาพกับข้อความที่อธิบายถึงประโยชน์ของน้ำ อาหาร อากาศ ได้อย่างถูกต้องน้อยกว่า 6 ข้อ
ทักษะการสังเกต	สามารถต่อชิ้นส่วนของจิ๊กซอว์ที่อธิบายถึงประโยชน์ของน้ำ อาหาร อากาศ ได้และสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องตั้งแต่ 9 – 10 ข้อ	สามารถต่อชิ้นส่วนของจิ๊กซอว์ที่อธิบายถึงประโยชน์ของน้ำ อาหาร อากาศ ได้และสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องตั้งแต่ 7 – 8 ข้อ	สามารถต่อชิ้นส่วนของจิ๊กซอว์ที่อธิบายถึงประโยชน์ของน้ำ อาหาร อากาศ ได้และสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ

เกณฑ์การให้คะแนน :

ระดับ 3 5-6 คะแนน ดี
ระดับ 2 3-4 คะแนน พอใช้
ระดับ 1 1-2 คะแนน ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินผล

นักเรียนจะต้องผ่านเกณฑ์ประเมินตั้งแต่ระดับ 2 พอใช้ ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องสิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										ผลการประเมิน
		ความอยากรู้อยากเห็น			คามใจกว้าง			ความซื่อสัตย์			รวม	
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	9	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												

ลงชื่อ.....

(นางสาวสารินี ประวันเทา)

ครูอัตราจ้าง

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องสิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์

หัวข้อการประเมิน	ระดับการให้คะแนน		
	3	2	1
1. ความอยากรู้อยากเห็น	มีความกระตือรือร้นในการเล่นเกมและในการหาคำตอบ มีการพูดคุย ซักถามครูและเพื่อน ๆ	มีความกระตือรือร้นในการเล่นเกมและในการหาคำตอบ	มีความกระตือรือร้นในการเล่นเกม
2. ความใจกว้าง	รับฟังความคิดเห็นยอมรับและเข้าใจความคิดเห็นของของเพื่อน ๆ พร้อมที่จะรับข้อ ใหม่ ๆ	รับฟังความคิดเห็นยอมรับและเข้าใจความคิดเห็นของของเพื่อน ๆ	รับฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ
3. ความซื่อสัตย์	เคารพกติกา พอใจกับสมาชิกในกลุ่มของตนเอง ไม่ลอกคำตอบของคนอื่นและเขียนบันทึกคะแนนตามความเป็นจริง	เคารพกติกา พอใจกับสมาชิกในกลุ่มของตนเอง ไม่ลอกคำตอบของคนอื่น	เคารพกติกาในการเล่นเกม

เกณฑ์การให้คะแนน :

ระดับ 3 7 - 9 คะแนน ดี
ระดับ 2 4 - 6 คะแนน พอใช้
ระดับ 1 1 – 3 คะแนน ปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินผล

นักเรียนจะต้องผ่านเกณฑ์ประเมินตั้งแต่ระดับ 2 พอใช้ ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างเกมและใบงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สิ่งสำคัญในการอยู่รอดของมนุษย์

ใบกิจกรรมที่ 2.1

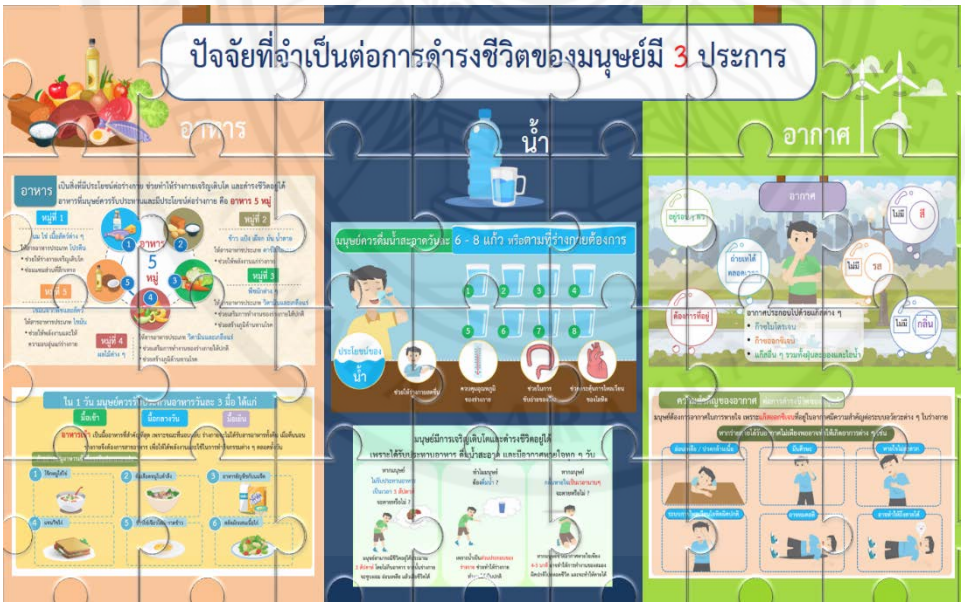
เกมจิ๊กซอว์ปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์

กติกาในการเล่นเกม

1. ไม่แอบดูกลุ่มอื่น
2. ต่อช่วยกันภายในกลุ่ม
3. ต่อให้ทันเวลา
4. ถ้าได้ยินสัญญาณให้วางมือหยุดกิจกรรมต่าง ๆ

วิธีการเล่นเกม

1. แบ่งกลุ่มออกเป็น 4-5 คน
2. แนะนำวิธีการเล่นเกมเกมจิ๊กซอว์
3. ใช้เวลาในการต่อจิ๊กซอว์ไม่เกิน 5 นาที และใช้เวลาในการตอบคำถาม คำถามละ 10 วินาที
4. ผู้เล่นกลุ่มไหนต่อจิ๊กซอว์เสร็จก่อนให้ร้องเฮดัง ๆ ได้รับคะแนน 20 คะแนน และจะมีสิทธิตอบคำถามจากกรรมการก่อน ตอบถูกรับคะแนนอีก 10 คะแนน หากตอบผิด กลุ่มที่ต่อจิ๊กซอว์เสร็จกลุ่มที่ 2 จะมีสิทธิ์ตอบคำถามข้อเดิม ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะมีผู้ตอบถูก
5. กรรมการรวบรวมบัตรคะแนนของแต่ละกลุ่มเพื่อรวบรวมคะแนน กลุ่มไหนได้คะแนนสูงสุดกลุ่มนั้นเป็นผู้ชนะ





ใบกิจกรรมที่ 2.2

เกมจับคู่บัตรภาพกับข้อความปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์

กติกาในการเล่นเกม

1. ไม่แอบดูกลุ่มอื่น
2. จับคู่ให้ทันเวลา
3. ถ้าได้ยินสัญญาณให้วางมือหยุดกิจกรรมต่าง ๆ

วิธีการเล่นเกม

1. แบ่งกลุ่มออกเป็น 4-5 คน
2. แนะนำวิธีการเล่นเกมจับคู่บัตรภาพกับข้อความ
3. ใช้เวลาในการจับคู่บัตรภาพกับข้อความไม่เกิน 10 นาที
4. แต่ละกลุ่มจับบัตรภาพในกล่อง เมื่อได้ภาพใดแล้วให้นำภาพไปวางให้ตรงกับข้อความฝั่งขวามือ
5. ผู้เล่นกลุ่มไหนจับคู่บัตรภาพกับข้อความเสร็จก่อนให้ร้องเฮดังๆ ได้รับคะแนน 10 คะแนน
6. เมื่อหมดเวลาในการเล่นเกม ให้กรรมการทำการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในแต่ละข้อตอบถูกได้ข้อละ 20 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน
7. กรรมการรวบรวมบัตรคะแนนของแต่ละกลุ่มเพื่อรวบรวมคะแนน กลุ่มไหนได้คะแนนสูงสุดกลุ่มนั้นเป็นผู้ชนะ



10

20

ใบงานที่ 2.1

เรื่องปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์

1. ประโยชน์ของอาหาร คือ

.....

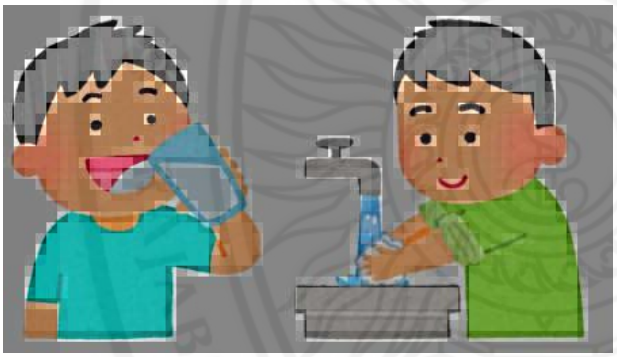
.....

.....

.....

.....

2. ประโยชน์ของน้ำ คือ



.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ประโยชน์ของอากาศ คือ



.....

.....

.....

.....

.....

4. อาหารหลักมีกี่หมู่.....แต่ละหมู่มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

5. ในร่างกายมนุษย์มีน้ำประกอบประมาณกี่ส่วน

.....

.....

.....

.....

.....

6. ในหนึ่งวันเราต้องดื่มน้ำสะอาดประมาณกี่แก้ว

.....

.....

.....

.....

.....

7. ถ้าเราขาดน้ำจะเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

8. แก๊สที่เราใช้ในการหายใจเข้าคือแก๊สอะไร และเมื่อเราหายใจออก ร่างกายจะปล่อยแก๊สอะไรออกมา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจข้อสอบแต่ละข้อ

2. การตอบให้ทำเครื่องหมายกากบาท x ลงในช่องตัวเลือก ก, ข, ค และ ง. ในแต่ละข้อ โดยให้กากบาท x ลงในกระดาษคำตอบ

3. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 25 ข้อ เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที

ว 1.2 ป.3/1 บรรยายสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์และสัตว์ โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

1. เพราะเหตุใดเราจึงต้องดื่มน้ำเป็นประจำวัน (ความเข้าใจ)

ก. น้ำเป็นส่วนประกอบของร่างกาย

ข. น้ำช่วยให้ร่างกายขับถ่ายของเสีย

ค. น้ำช่วยลำเลียงสารต่างๆในร่างกาย

ง. ถูกทุกข้อ

2. อาหารในข้อใดไม่ควรรับประทานทุกวัน (คิดวิเคราะห์)

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

3. อะไรไม่ใช่สิ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของมนุษย์ (การนำไปใช้)

ก. อาหาร

ข. สมาร์ตโฟน

ค. น้ำ

ง. อากาศ

4. ข้อใดกล่าวถึงอากาศได้ถูกต้อง (คิดวิเคราะห์)

1. สัตว์บางชนิดไม่ต้องการอากาศในการดำรงชีวิต

2. พืชใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสร้างอาหาร

3. พืชคายออกซิเจนออกมาให้สิ่งแวดล้อม

ก. ข้อ 1 และ 2 ถูกต้อง

ข. ข้อ 2 และ 3 ถูกต้อง

ค. ข้อ 1 ถูกต้องเพียงข้อเดียว

ง. ข้อ 2 ถูกต้องเพียงข้อเดียว

5. อาหารชนิดใดไม่เหมาะสำหรับการเลี้ยงไก่ (การนำไปใช้)

ก. ผัก

ข. เนื้อวัว

ค. ผลไม้

ง. ธัญพืช

6. หากนักเรียนมีอาการท้องผูกเป็นประจำ ควรรับประทานอาหารประเภทใดเพื่อช่วยให้สามารถขับถ่ายได้ดี
(ความเข้าใจ)

ก. ผักและผลไม้

ข. เนื้อสัตว์

ค. น้ำมัน

ง. นม

ว 1.2 ป.3/2 ตระหนักถึงประโยชน์ของอาหาร น้ำ และอากาศ โดยการดูแลตนเองและสัตว์ ให้ได้รับสิ่งเหล่านี้ อย่างเหมาะสม

7. หากอาศัยอยู่ในบริเวณใดเป็นเวลานาน อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบหายใจได้ (ความเข้าใจ)

ก. ริมถนนใหญ่

ข. สวนสาธารณะ

ค. อุทยานแห่งชาติ

ง. ชายทะเล

8. หากมีอาการท้องเสียจนทำให้ร่างกายมีการถ่ายอุจจาระหลายรอบ แพทย์จะให้ผู้ป่วยดื่มน้ำเกลือแร่เพราะเหตุใด (คิดวิเคราะห์)

ก. ทดแทนการสูญเสียน้ำและเกลือแร่จากการถ่าย

ข. น้ำเกลือแร่จะช่วยให้พลังงานแก่ร่างกาย

ค. ช่วยในการดูดซึมสารอาหารที่ให้พลังงาน

ง. เกลือแร่สามารถฆ่าเชื้อโรคในทางเดินอาหารได้

9. ควรตากผ้าในอากาศแบบใดช่วยให้ผ้าเปียกแห้งเร็วขึ้น (การนำไปใช้)

ก. อากาศชื้น อุณหภูมิคงที่

ข. อากาศชื้น อุณหภูมิต่ำ

ค. อากาศแห้ง อุณหภูมิสูง

ง. อากาศแห้ง อุณหภูมิต่ำ

10. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง (ความเข้าใจ)

ก. วัวกินหญ้า เพราะหญ้าช่วยทำให้วัวเจริญเติบโต

ข. เสือกำลังกินน้ำ เพราะน้ำช่วยให้ร่างกายเสือทำงานได้ปกติ

ค. กวางกำลังสูดอากาศเข้าสู่ร่างกาย เพราะอากาศช่วยให้กวางดำรงชีวิตอยู่ได้ปกติ

ง. ช้างหานใจเอาแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสีร่างกาย เพราะช่วยให้กวางดำรงชีวิตอยู่ได้ปกติ

11. มะลิเลี้ยงหนู 3 ตัว ไว้ในกรง มะลิต้องเดินทางไปต่างจังหวัด เป็นเวลา 2 สัปดาห์ เมื่อกลับมาพบหนู 3 ตัวตาย นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใด (คิดวิเคราะห์)

ก. เพราะหนูกัดกันเอง

ข. เพราะหนูขาดอากาศ

ค. เพราะอาหารของหนูบูดเน่า

ง. เพราะหนูแย่งอาหารและน้ำกันกิน

12. ใครปฏิบัติตนในการเลี้ยงสัตว์ได้ไม่ถูกต้อง (การนำไปใช้)

ก. แพนเค้กนำข้าวเปลือกให้ไก่

ข. คุกกี้นำลูกน้ำมาให้ปลากัด

ค. โดนัทนำแครอทมาให้กระต่าย

ง. แดงนำปลาช่อนมาเลี้ยงในอ่างปลาทอง

ว 1.2 ป.3/3 สร้างแบบจำลองที่บรรยายวัฏจักรชีวิตของสัตว์ และเปรียบเทียบวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด

13. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของสัตว์ 3 ระยะ (ความเข้าใจ)

ก. แมวและวัว มีวัฏจักรชีวิต 3 ระยะ

ข. สัตว์ที่มีวัฏจักรชีวิต 3 ระยะออกลูกเป็นไข่

ค. เต่าทะเลมีวัฏจักรชีวิต 3 ระยะ

ง. วัฏจักรชีวิตของสัตว์ที่มี 3 ระยะ แบ่งเป็นระยะที่ 1 คือไข่ ระยะที่ 2 คือตัวอ่อน และระยะที่ 3 คือตัวเต็มวัย

14. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของสัตว์ 2 ระยะ (คิดวิเคราะห์)

ก. แมวและวัว มีวัฏจักรชีวิต 2 ระยะ

ข. สัตว์ที่มีวัฏจักรชีวิต 2 ระยะออกลูกเป็นตัว

ค. เต่าและสัตว์ทะเลอื่น ๆ มีวัฏจักรชีวิต 2 ระยะ

ง. วัฏจักรชีวิตของสัตว์ที่มี 2 ระยะ แบ่งเป็นระยะที่ 1 คือตัวอ่อน และระยะที่ 2 คือตัวเต็มวัย

15. เราสามารถพบวัฏจักรชีวิตแบบมีการเจริญเติบโตที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะได้ในสัตว์ชนิดใด

(การนำไปใช้)

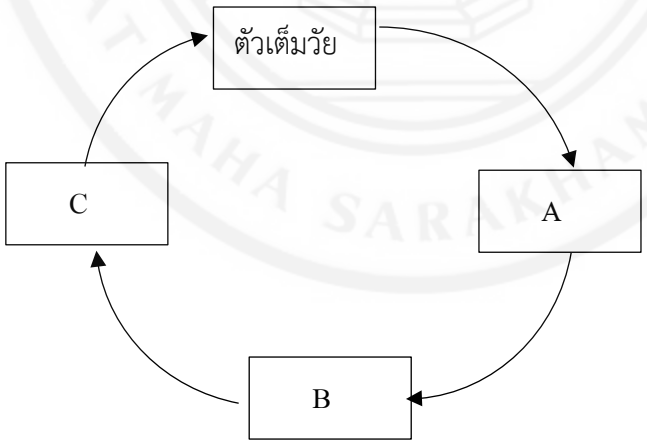
ก. กบ

ข. คน

ค. ยุง

ง. ผีเสื้อ

พิจารณาวัฏจักรชีวิตของผีเสื้อ ใช้ตอบคำถามข้อ



16. มิวเดินเล่นที่สวนหลังบ้าน สังเกตเห็นหนอนผีเสื้ออยู่บนใบไม้ หนอนผีเสื้อที่มิวเห็นจัดอยู่ในระยะใดของวัฏจักรชีวิตของผีเสื้อ (ความเข้าใจ)

ก. A

ข. B

ค. C

ง. ตัวเต็มวัย

17. สิ่งมีชีวิตในข้อใดมีวัฏจักรชีวิตดังต่อไปนี้ (คิดวิเคราะห์)

ไข่→ตัวอ่อน→ ตัวเต็มวัย→ดักแด้

ก. กบ

ข. ไก่

ค. ผีเสื้อ

ง. ปลาตะเพียน

18. ถ้านักเรียนต้องการเลี้ยงผีเสื้อ นักเรียนควรนำระยะใดของผีเสื้อมาเลี้ยงเพื่อให้เป็นตัวเต็มวัยเร็วที่สุด (การนำไปใช้)

ก. ตัวอ่อน

ข. ดักแด้

ค. ตัวโม่ง

ง. ไข่

19. สัตว์ในข้อใดมีวัฏจักรชีวิต 3 ระยะทั้งหมด (ความเข้าใจ)

ก. ไก่ จิ้งจก ยุง

ข. เต่า ตั๊กแตน กบ

ค. งู ผีเสื้อ แตน

ง. แมลงวัน แมลงปอ ผึ้ง

20.สัตว์ชนิดใดเมื่ออยู่ในระยะตัวอ่อนจะมีรูปร่างเหมือนพ่อแม่ (คิดวิเคราะห์)

ก. กบ

ข. ปลา

ค. ยุง

ง. จิ้งจกผีเสื้อ

21. ถ้านักเรียนต้องเลี้ยงสัตว์ที่มีการเจริญเติบโต 3 ระยะ นักเรียนควรเลือกเลี้ยงสัตว์ชนิดใด (การนำไปใช้)

ก. กบ-เต่า

ข. ผีเสื้อ-หนู

ค. งู-ผีเสื้อ

ง. กบ-ยุง

ว 1.2 ป.3/4 ตระหนักถึงคุณค่าของชีวิตสัตว์โดยไม่ทำให้วัฏจักรชีวิตของสัตว์เปลี่ยนแปลง

22. เพราะเหตุใดจึงไม่ควรใช้อวนตาถี่ในการจับสัตว์น้ำ (ความเข้าใจ)

ก. เพราะสัตว์น้ำที่โตเต็มวัยจะรอดผ่านอวนได้

ข. เพราะไม่สามารถแยกประเภทของสัตว์น้ำที่ต้องการจับได้

ค. เพราะทำให้สัตว์น้ำตายเร็วไม่สดใหม่

ง. เพราะจะทำให้ตัวอ่อนของสัตว์น้ำถูกจับมาด้วย

23.การกระทำของใครเป็นการทำลายวัฏจักรชีวิตสัตว์ (การวิเคราะห์)

ก. แมนเลี้ยงปลากะพงในร้านอาหารของเขา

ข. มิ้งชอบจับปลาในฤดูวางไข่เพราะชอบกินไข่ปลา

ค. ไม้มักจะไปซื้ออาหารทะเลตามชายทะเล

ง. มอสคิดค้นวิธีขยายพันธุ์ปลา

24. ลุงมีใช้อวนตาถี่ในการจับปลา การกระทำของลุงมีเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร (การนำไปใช้)

ก. เหมาะสม เพราะทำให้จับปลาได้จำนวนมาก

ข. เหมาะสม เพราะจะได้ปลาหลายชนิด

ค. ไม่เหมาะสม เพราะจะทำให้ได้ปลามากกว่าความต้องการ

ง. ไม่เหมาะสม เพราะจะทำให้ตัวอ่อนของปลาถูกจับมาด้วย

25. การกระทำของใครเป็นการทำลายวัฏจักรชีวิตสัตว์ (การวิเคราะห์)

ก. แมนเลี้ยงปลากะพงในร้านอาหารของเขา

ข. มิ้งชอบจับปลาในฤดูวางไข่เพราะชอบกินไข่ปลา

ค. ไม้มักจะไปซื้ออาหารทะเลตามชายทะเล

ง. มอสคิดค้นวิธีขยายพันธุ์ปลา

แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. นักเรียนอ่านและทำความข้าใจสถานการณ์ตัวอย่างหรือข้ความนั้น ๆ แล้วพิจารณาคำตอบที่กำหนดให้

2. ตัวเลือก โดยเลือกคำตอบที่ตรงกับความคิดของนักเรียนเพียงข้อเดียว

3. การตอบให้ทำเครื่องหมายกากบาท x ลงในช่องตัวเลือก ก, ข และ ค ในแต่ละข้อ โดยให้กาลงในกระดาษคำถาม

4. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 5 ชุด ชุดละ 2 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 3 ข้อ รวมทั้งหมดมี 30 ข้อ เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที

ชุดที่ 1 แบบทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความอยากรู้อยากเห็น

สถานการณ์ที่ 1

เด็กหญิงมะม่วงนั่งมองตู้ปลาที่อยู่ในห้อง อยู่ ๆ ก็คิดสงสัยและสนใจมากอยากรู้ว่าปลาอาศัยอยู่ในน้ำหายใจได้อย่างไร เธอจึงตั้งข้อสงสัยว่าในน้ำมีอากาศหรือไม่ ได้ทดลองเลี้ยงปลา 2 ตู้ โดยตู้แรกปิดฝาไว้และเปิดฝาอีกตู้

1. นักเรียนเห็นด้วยกับความคิดของมะม่วงหรือไม่

ก. เห็นด้วย
ข. ไม่เห็นด้วย
ค. ยังตัดสินใจไม่ได้

2. ถ้านักเรียนเป็นมะม่วงนักเรียนจะมีความคิดที่จะศึกษาเกี่ยวกับการหายใจใต้น้ำของปลาหรือไม่

ก. ทำ
ข. ไม่ทำ
ค. ไม่แน่ใจ

3. ถ้านักเรียนสังเกตเห็นการหายใจใต้น้ำของปลา ในลักษณะเดียวกันกับที่มะม่วงพบจะปฏิบัติอย่างไร

ก. ค้นคว้าหาสาเหตุของการหายใจใต้น้ำของปลาจนกว่าจะพบสาเหตุที่แท้จริง
ข. ไม่ค้นคว้าเพราะไม่ใช่เรื่องแปลกประหลาดที่ต้องศึกษา
ค. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ แต่ไม่ใช่ตอนนี้

สถานการณ์ที่ 2

เช้าวันหนึ่งมะไฟเดินไปดูหนอนที่เคยเห็นที่สวนหน้าบ้าน แต่กลับไม่พบตัวหนอนกลับพบอะไรก็ไม่รู้สีน้ำตาลห้อยอยู่บนพุ่มไม้ มีลักษณะคล้ายดักแด้อยู่แทนเจ้าหนอน มะไฟจึงเกิดความสงสัยว่าหนอนที่เจอหายไปไหนแล้วมีตัวอะไรมาอยู่ตรงนี้ มะไฟจึงตัดสินใจเอาดักแด้มาเลี้ยงเพื่อต้องการทดลองว่ามันคือหนอนตัวที่เขาเห็นหรือไม่

1. นักเรียนเห็นด้วยกับการกระทำของมะไฟหรือไม่

ก.เห็นด้วย

ข.ไม่เห็นด้วย

ค.ยังตัดสินใจไม่ได้

2. ถ้านักเรียนเป็นมะไฟนักเรียนจะมีความคิดที่จะศึกษาเกี่ยวกับการที่หนอนกลายเป็นดักแด้หรือไม่

ก. ทำ

ข. ไม่ทำ

ค. ไม่แน่ใจ

3. ถ้านักเรียนสังเกตเห็นลักษณะที่เปลี่ยนไปของหนอน ในลักษณะเดียวกันกับที่มะไฟพบจะปฏิบัติอย่างไร

ก. ค้นคว้าหาสาเหตุของลักษณะที่เปลี่ยนไปของหนอน จนกว่าจะพบสาเหตุที่แท้จริง

ข. ไม่ค้นคว้าไม่จำเป็นต้องศึกษา

ค. เป็นเรื่องที่น่าสนใจ แต่ไม่ใช่ตอนนี้

ชุดที่ 2 แบบทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความมีเหตุผล

สถานการณ์ที่ 1

ในวันหนึ่งมะขามและเพื่อนๆ เข้าไปหลบคุณครูในตู้ มะขามสังเกตว่าหายใจลำบาก หายใจไม่สะดวก หลังจากเหตุการณ์ครั้งนั้นจึงถามมะกรูดว่า..

มะขาม : ทำไมเราถึงหายใจลำบากตอนที่เราไปหลบคุณครูในตู้ หายใจแทบไม่ออกเลย

มะกรูด : มันเป็นเรื่องปกติของธรรมชาติ ไม่ใช่เรื่องแปลกอะไร

มะขาม : เราว่ามันน่าจะมีอะไรที่อธิบายเรื่องนี้ได้นะ เราอยากรู้จริง ๆ

มะกรูด : เวลาเราเข้าไปอยู่ในที่แคบ ๆ มันก็เป็นแบบนี้ทุกครั้ง จะรู้ไปทำไม ไม่มีประโยชน์อะไร เลิกสงสัยเถอะ

1. นักเรียนเห็นด้วยกับมะกรูดหรือไม่

ก. เห็นด้วย

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. ยังตัดสินใจไม่ได้

2. ถ้านักเรียนเป็นมะกรูด จะแนะนำมะขามเช่นเดียวกันหรือไม่

ก. ทำ

ข. ไม่ทำ

ค. ไม่แน่ใจ

3. ถ้านักเรียนเป็นมะขาม เมื่อมะกรูดแนะนำเช่นนั้นแล้ว จะปฏิบัติอย่างไร

ก. เสาะหาคำตอบด้วยการค้นคว้าต่อไป

ข. เชื่อว่าเป็นเรื่องธรรมชาติตามที่มะกรูดบอก และไม่สงสัยอีกต่อไป

ค. คิดว่าเรื่องนี้น่าจะมีคำอธิบายได้ แต่ไม่จำเป็นต้องทราบในขณะนี้

สถานการณ์ที่ 2

ในหมู่บ้านแห่งหนึ่งมีสองยายหลานอาศัยอยู่ด้วยกัน อยู่มาวันหนึ่งหลานนำปลาหางนกยูงมาเลี้ยงในตู้ปลา วันหนึ่งก็ให้อาหารปลาตามปกติแต่พบว่าปลาในตู้ออกลูกเป็นตัวหลานดีใจเลยเรียกยายมาดู แต่ยายกลับบอกว่าปลาตัวนี้จะนำโชคร้ายมาให้เพราะปลาที่ยายเคยเห็นมีแต่ออกลูกเป็นไข่แต่ปลาตัวนี้กับออกลูกเป็นตัว หลานจึงบอกยายว่าไม่เกี่ยวกับโชคร้ายหรอกเพราะนี่คือวัฏจักรของปลาหางนกยูงครับยาย

1. นักเรียนเห็นด้วยกับคุณยายหรือไม่

ก. เห็นด้วย

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. ยังตัดสินใจไม่ได้

2. ถ้านักเรียนเป็นหลาน จะบอกกับคุณยายเหมือนที่หลานบอกหรือไม่คุณยายหรือไม่

ก. ทำ

ข. ไม่ทำ

ค. ไม่แน่ใจ

3. ถ้านักเรียนอยู่ในเหตุการณ์นี้ด้วยจะเชื่อที่หลานบอกหรือไม่

ก. เชื่อหลานเพราะอาจจะมาทั้งปลาที่ออกลูกเป็นตัวและเป็นไข่

ข. ยังไงก็ไม่เชื่อเพราะเป็นเรื่องที่ไม่เคยเห็นมาก่อน

ค. ยังไม่ออกความคิดเห็นใด ๆ ทั้งสิ้นจนกว่าจะหาสาเหตุได้

ชุดที่ 3 แบบทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความใจกว้าง

สถานการณ์ที่ 1

ตะวัน : ทดลองเอาเกลือใส่น้ำแข็งแล้ววัดอุณหภูมิพบว่าอุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส ประมาณ 2 องศาเซลเซียส ตะวันจึงเสนอผลการค้นพบนี้แก่เพื่อน ๆ

ลิสา : แย้งว่าไม่น่าจะเป็นไปได้เพราะใส่เกลือลงไปมาก อุณหภูมิน่าจะต่ำกว่า -2 องศาเซลเซียส มาก ๆ เป็นเพราะตะวันไม่ได้อ่านเทอร์โมมิเตอร์ที่ระดับสายตาต่างหากจึงได้ข้อมูลผิดพลาด

ตะวัน : โต้ว่าข้อผิดพลาดครั้งนั้นเป็นเพียงเล็กน้อยซึ่งไม่มีผลต่อการค้นพบครั้งนี้หรอก

1. นักเรียนเห็นด้วยกับความคิดของตะวันหรือไม่

ก. เห็นด้วย

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. ยังตัดสินใจไม่ได้

2. ถ้านักเรียนเป็นลิสานักเรียนจะเชื่อและกระทำตามในสิ่งที่ตะวันพูดหรือไม่

ก. ทำ

ข. ไม่ทำ

ค. ไม่แน่ใจ

3. ถ้าเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นกับนักเรียน แต่มีคนมาบอกว่าอย่าไปเชื่อพ่อ พ่อก็พูดเกินไป

ก. แนะนำให้ตะวันดูเทอร์โมมิเตอร์ที่ระดับสายตาและอ่านค่าใหม่

ข. เชื่อตามที่ตะวันบอกว่าเป็นเพียงเล็กน้อยซึ่งไม่มีผลต่อการค้นพบ

ค. ทำตัวเฉย ๆ เดินหนีทำเป็นไม่สนใจ

สถานการณ์ที่ 2

เขียวพบเห็นป้าเหลืองทิ้งขยะลงในลำคลองจึงเดินเข้าไปบอกว่า

เขียว : อย่าทิ้งเลยนะป้ามันทำให้น้ำเน่าเสียปลาก็ตาย

ป้าเหลือง : ทำไมฉันจะทิ้งไม่ได้ล่ะ

เขียว : เพราะว่าจะทำให้เกิดการหมักหมมและก่อให้เกิดสารพิษในแหล่งน้ำ ทำให้ปลาตาย รวมถึงเป็นแหล่งอาหารของแมลงสาบ หนู และแมลงวัน ที่จะกลายเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคลงในแม่น้ำอีกนะคะป้า

ป้าเหลือง : ก็เห็นคนเขาทิ้งเยอะแยะไป ไม่เห็นเป็นไรเลย ตายก็ให้มันตายไปสิปลาก็ไม่ใช่ปลาของฉัน

1. นักเรียนเห็นด้วยกับความคิดของเขียวหรือไม่

ก. เห็นด้วย

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. ยังตัดสินใจไม่ได้

2. ถ้านักเรียนเป็นป้าเหลือง นักเรียนจะกระทำตามคำเตือนของเขียวหรือไม่

ก. ทำ

ข. ไม่ทำ

ค. ไม่แน่ใจ

3. ถ้าเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยมีคนมาบอกนักเรียนเหมือนกับป้าเหลืองเรื่องทิ้งขยะ นักเรียนจะทำอย่างไร

ก. รับฟังความคิดเห็น และปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

ข. ไม่สนใจ เพราะทำตัวแบบนี้ตัวเองก็ไม่เดือดร้อนอะไร

ค. คอยดูว่าจะมีความผิดหรือไม่ถ้าไม่มีก็ทำต่อไป

ชุดที่ 4 แบบทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความซื่อสัตย์

สถานการณ์ที่ 1

ในการทดลองเพื่อพิสูจน์ว่าน้ำสำคัญต่อการดำรงชีวิตมากกว่าอาหารในกระต่าย ปรากฏว่าผลการทดลองกระต่ายที่อดน้ำตายภายใน 7 วัน ส่วนกระต่ายที่อดอาหารตายภายใน 14 วัน บิวจึงรายงานผลการทดลองว่าน้ำสำคัญต่อชีวิตมากกว่าอาหาร แต่กล้วยกลับรายงานผลการทดลองว่าน้ำและอาหารสำคัญเท่ากัน

1. นักเรียนเห็นด้วยกับการรายงานผลของกล้วยหรือไม่

ก. เห็นด้วย

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. ไม่แน่ใจ

2. ถ้าต้องรายงานผลการทดลองตามที่กล้วยบอก นักเรียนจะกระทำตามหรือไม่

ก. ทำ

ข. ไม่ทำ

ค. ไม่แน่ใจ

3. ถ้านักเรียนอยู่ในกลุ่มการทดลองนี้ จะทำอย่างไร

ก. สนับสนุนรายงานผลของกล้วย

ข. สนับสนุนรายงานผลของบิว

ค. สนับสนุนรายงานผลของทุกคนเพราะเป็นเพื่อนกัน

สถานการณ์ที่ 2

ในการทดลองเรื่องความสำคัญของอากาศ โดยตั้งสมมติฐานว่าไส้เดือนจะไม่ตายจะสามารถอาศัยอยู่ในขวดพลาสติกที่ปิดฝาไม่ให้อากาศเข้าได้ แต่ภายในขวดพลาสติกปลูกต้นไม้ไว้จำลองให้เหมือนกับอยู่ในธรรมชาติโดยสังเกตผลการทดลอง 3 สัปดาห์ผลปรากฏว่าไส้เดือนในขวดของแนนตาย แต่ผลการทดลองของคนอื่น ๆ ไม่ตาย แนนจึงบันทึกผลการทดลองตามเพื่อนเพื่อให้ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

1. นักเรียนเห็นด้วยกับการกระทำของแนนหรือไม่

ก. เห็นด้วย

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. ไม่แน่ใจ

2. ถ้านักเรียนต้องทำการทดลองนี้ และผลการทดลองเหมือนของแนน นักเรียนจะทำอย่างเดียวกันกับแนนหรือไม่

ก. ทำ

ข. ไม่ทำ

ค. ไม่แน่ใจ

3. เมื่อผลการทดลองไม่สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นักเรียนจะทำอย่างไร

ก. พิจารณาข้อมูลที่เป็นอยู่ตามความจริง แม้จะไม่สอดคล้องกับสมมติฐาน

ข. พิจารณาอีกรอบถ้าสมควรเปลี่ยนก็เปลี่ยน

ค. คอยดูผลการทดลองส่วนใหญ่ ถ้าส่วนใหญ่ได้ผลแบบใดก็รายงานตามนั้น

ชุดที่ 5 แบบทดสอบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความมีระเบียบรอบคอบ

สถานการณ์ที่ 1

มานะได้ยินข่าวว่าฟ้าทะลายโจรมีสามารถยับยั้งการแพร่เชื้อโควิด-19 ได้ จึงรีบมาเล่าให้แม่ ยาย และหลานสาวฟัง ทุกคนต่างตื่นเต้นและดีใจ เพราะช่วงนี้วิตกกังวลกับโรคนี้มาก เมื่อแม่ได้ฟังเช่นนั้นจึงรีบบอกมานะให้ไปเหมาซื้อฟ้าทะลายโจรเยอะ ๆ มาให้คนในครอบครัวกิน เช้า กลางวัน เย็น

1. นักเรียนเห็นด้วยกับการกระทำของแม่หรือไม่

ก. เห็นด้วย

ข. ไม่เห็นด้วย

ค. ไม่แน่ใจ

2. ถ้านักเรียนเจอเหตุการณ์แบบนี้ นักเรียนจะกระทำอย่างเดียวกันกับแม่หรือไม่

ก. ทำ

ข. ไม่ทำ

ค. ไม่แน่ใจ

3. ถ้าเหตุการณ์นี้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยมีคนมาบอกนักเรียนเหมือนแม่ นักเรียนจะทำอย่างไร

ก. พิจารณาข้อมูลและค้นคว้าว่าเป็นแบบนั้นหรือไม่และแต่ละวัยควรกินวันละกี่เม็ด

ข. ซื้อมาลองกินบ้างไม่กินบ้าง

ค. ไปซื้อมากินเลย

สถานการณ์ที่ 2

มะนาวมีอาการท้องเสียทำให้ถ่ายอุจจาระหลายรอบ มะไฟจึงแนะนำว่าถ้าท้องเสียเธอห้ามไปดื่มน้ำนะ ไม่ว่าจะเป็นน้ำอะไรก็ตามมันจะทำให้เธอถ่ายเหลวและอาจตายได้ มะนาวได้ยินแบบนั้นจึงตกใจและทำตามทันที

1. นักเรียนเห็นด้วยกับการกระทำของมะนาวหรือไม่

    ก. เห็นด้วย

    ข. ไม่เห็นด้วย

    ค. ยังตัดสินใจไม่ได้

2. ถ้านักเรียนเป็นมะนาว นักเรียนจะกระทำตามที่มะไฟบอกหรือไม่

    ก. ทำ

    ข. ไม่ทำ

    ค. ไม่แน่ใจ

3. ถ้านักเรียนเป็นมะนาวจะปฏิบัติอย่างไร

    ก. ไปหาหมอปรึกษาอาการเพื่อที่หมอจะแนะนำและจัดยาได้ถูก

    ข. หาข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

    ค. ทำตามที่มะไฟบอกต่อไป

ภาคผนวก จ

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ จ.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเกมการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6
1. จุดประสงค์การเรียนรู้						
1.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	3.67
1.2 สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้	4.00	4.00	4.33	4.33	4.33	4.00
1.3 สามารถวัด / ประเมินผลได้	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.00
2. สาระการเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	4.67	4.33	4.33	4.33	4.33
2.2 เหมะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.33	4.67	4.67	4.00	4.00	4.33
3. เนื้อหา						
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.33	4.67	4.33	4.00	4.00	4.67
3.2 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	4.67	4.67	4.67	4.33	4.33	4.67
3.3 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.00	4.33	4.67	4.33	4.33	4.33
3.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4.00	4.00	4.33	4.67	4.67	4.67
3.5 การบูรณาการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4.33	4.33	4.67	4.00	4.00	4.33
4. กิจกรรมการเรียนรู้						
4.1 สอดคล้องจุดประสงค์	4.00	4.33	4.33	4.33	4.00	4.00
4.2 สอดคล้องเหมะสมกับเนื้อหา	4.00	4.67	4.33	4.33	4.67	4.00

(ต่อ)

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6
4.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4.00	4.67	4.00	4.33	4.67	4.00
4.4 มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง	5.00	4.67	4.33	4.67	4.67	4.33
4.5 เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงด้วยตนเอง	5.00	4.67	4.33	4.33	4.33	4.67
4.6 กระตุ้นความสนใจแก่ผู้เรียน	4.00	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
4.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มาจากการปฏิบัติกิจกรรม	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.33
4.8 ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์	4.00	4.33	4.33	4.33	4.00	4.00
4.9 ส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มในการทำกิจกรรม	4.00	4.00	4.33	4.33	4.33	4.00
5. การวัดประเมินผล						
5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.33	4.67	4.67	4.00	4.33	4.33
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	4.67	4.33	4.00	4	4.33
5.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	4.33	4.33	4.00	4.33	4.00

(ต่อ)

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6
5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4.33	4.33	4.00	4.00	4.33	4.00
6. สื่อ / แหล่งเรียนรู้						
6.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4.33	4.33	4.00	4.33	4.00	4.33
6.2 เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	4.33	4.33	4.33	4.00	4.33
ค่าเฉลี่ย	4.24	4.41	4.35	4.25	4.27	4.25
ส่วนเบี่ยงเบน	0.30	0.26	0.23	0.22	0.26	0.28
การแปลความหมาย	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก	เหมาะสมมาก

จากตารางสรุปว่า ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเกมการศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด 6 แผนการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.24-4.35 (S = 0.22-0.30) หมายความว่าแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเกมการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ จ.2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ΣR	ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
25	0	+1	+1	2	0.60	สอดคล้อง
26	0	+1	+1	2	0.60	สอดคล้อง
27	0	+1	+1	2	0.60	สอดคล้อง
28	0	+1	+1	2	0.60	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
37	0	+1	+1	2	0.60	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางสรุปได้ว่า เมื่อนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 48 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ผลการประเมินพบว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00

ตารางที่ จ.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			∑R	ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ จ.3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			∑R	ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
18	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ จ.3 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			∑R	ค่าความสอดคล้อง IOC	แปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
42	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางสรุปได้ว่า เมื่อนำแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 45 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยวิธีการหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ผลการประเมินพบว่าแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทุกข้อมีค่า (IOC) เท่ากับ 1.00

ตารางที่ จ.4 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ จำนวน 48 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	แปลผล	อำนาจจำแนก (B)	แปลผล	แปลผลคุณภาพ
1	0.44	ใช้ได้	0.6250	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.50	ใช้ได้	0.2500	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.56	ใช้ได้	0.3750	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.56	ใช้ได้	0.8750	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.63	ใช้ได้	0.7500	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.63	ใช้ได้	0.5000	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.50	ใช้ได้	0.2500	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.50	ใช้ได้	0.5000	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.56	ใช้ได้	0.8750	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.56	ใช้ได้	0.8750	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.63	ใช้ได้	0.5000	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.44	ใช้ได้	0.6250	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.50	ใช้ได้	0.2500	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.63	ใช้ได้	0.2500	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.56	ใช้ได้	0.8750	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.63	ใช้ได้	0.7500	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.63	ใช้ได้	0.5000	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.56	ใช้ได้	0.1250	ทิ้ง	ใช้ไม่ได้
19	0.38	ใช้ได้	0.5000	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.50	ใช้ได้	0.5000	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.38	ใช้ได้	0.5000	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.63	ใช้ได้	0.7500	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.69	ใช้ได้	0.3750	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.50	ใช้ได้	0.7500	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.50	ใช้ได้	0.5000	ใช้ได้	ใช้ได้

(ต่อ)

ตารางที่ จ.4 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	แปลผล	อำนาจจำแนก (B)	แปลผล	แปลผลคุณภาพ
26	0.56	ใช้ได้	0.8750	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.56	ใช้ได้	0.1250	ทิ้ง	ใช้ไม่ได้
28	0.38	ใช้ได้	0.5000	ใช้ได้	ใช้ได้
29	0.75	ใช้ได้	0.5000	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.63	ใช้ได้	0.7500	ใช้ได้	ใช้ได้
31	0.69	ใช้ได้	0.1250	ทิ้ง	ใช้ไม่ได้
32	0.06	ทิ้ง	0.1250	ทิ้ง	ใช้ไม่ได้
33	0.94	ทิ้ง	0.1250	ทิ้ง	ใช้ไม่ได้
34	0.56	ใช้ได้	0.8750	ใช้ได้	ใช้ได้
35	0.69	ใช้ได้	0.6250	ใช้ได้	ใช้ได้
36	0.69	ใช้ได้	0.3750	ใช้ได้	ใช้ได้
37	0.56	ใช้ได้	0.1250	ทิ้ง	ใช้ไม่ได้
38	0.56	ใช้ได้	0.3750	ใช้ได้	ใช้ได้
39	0.63	ใช้ได้	0.7500	ใช้ได้	ใช้ได้
40	0.56	ใช้ได้	0.3750	ใช้ได้	ใช้ได้
41	0.56	ใช้ได้	0.8750	ใช้ได้	ใช้ได้
42	0.38	ใช้ได้	0.5000	ใช้ได้	ใช้ได้
43	0.38	ใช้ได้	0.0000	ทิ้ง	ใช้ไม่ได้
44	0.25	ใช้ได้	0.0000	ทิ้ง	ใช้ไม่ได้
45	0.56	ใช้ได้	0.8750	ใช้ได้	ใช้ได้
46	0.69	ใช้ได้	0.3750	ใช้ได้	ใช้ได้
47	0.50	ใช้ได้	0.7500	ใช้ได้	ใช้ได้
48	0.81	ทิ้ง	0.3750	ใช้ได้	ใช้ได้
รวมใช้ได้	40				

จากตารางพบว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 48 ข้อ มีค่าความยาก ระหว่าง 0.06-0.81 และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.00-0.87

ตารางที่ จ.5 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ จำนวน 25 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	แปลผล	อำนาจจำแนก (B)	แปลผล	แปลผลคุณภาพ
1	0.50	ใช้ได้	0.73	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.56	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.63	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.50	ใช้ได้	0.44	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.56	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.63	ใช้ได้	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.50	ใช้ได้	0.73	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.56	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.63	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.50	ใช้ได้	0.73	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.38	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.69	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.50	ใช้ได้	0.73	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.38	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.75	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.56	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.56	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.69	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.69	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.56	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.63	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.56	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.69	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.50	ใช้ได้	0.73	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.81	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
รวมใช้ได้					25
ความเชื่อมั่น (Reliability) = 0.96					

(ต่อ)

จากตารางพบว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ใช้เก็บข้อมูล จำนวน 25 ข้อ มีค่าความยาก ระหว่าง 0.38-0.81 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.27-0.73 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96

ตารางที่ จ.6 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ จำนวน 45 ข้อ

ข้อที่	อำนาจจำแนก (r)	แปลผล	ข้อที่	อำนาจจำแนก (r)	แปลผล
1	0.18	ใช้ไม่ได้	24	0.83	ใช้ได้
2	0.59	ใช้ได้	25	0.72	ใช้ได้
3	0.62	ใช้ได้	26	0.67	ใช้ได้
4	0.80	ใช้ได้	27	0.52	ใช้ได้
5	0.84	ใช้ได้	28	0.59	ใช้ได้
6	0.90	ใช้ได้	29	0.77	ใช้ได้
7	0.77	ใช้ได้	30	0.20	ใช้ได้
8	0.57	ใช้ได้	31	0.95	ใช้ได้
9	0.58	ใช้ได้	32	0.67	ใช้ได้
10	0.20	ใช้ได้	33	0.77	ใช้ได้
11	0.95	ใช้ได้	34	0.95	ใช้ได้
12	0.67	ใช้ได้	35	0.95	ใช้ได้
13	0.68	ใช้ได้	36	0.95	ใช้ได้
14	0.54	ใช้ได้	37	0.67	ใช้ได้
15	0.68	ใช้ได้	38	0.95	ใช้ได้
16	0.83	ใช้ได้	39	0.67	ใช้ได้
17	0.68	ใช้ได้	40	0.17	ใช้ไม่ได้
18	0.67	ใช้ได้	41	0.77	ใช้ได้
19	0.71	ใช้ได้	42	0.65	ใช้ได้
20	0.95	ใช้ได้	43	0.69	ใช้ได้
21	0.95	ใช้ได้	44	0.59	ใช้ได้
22	0.29	ใช้ได้	45	0.50	ใช้ได้
23	0.82	ใช้ได้			ใช้ได้
รวมใช้ได้					43

จากตารางพบว่าแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 45 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.18-0.95

ตารางที่ จ.7 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของคนและสัตว์ จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	อำนาจจำแนก (r)	แปลผล	ข้อที่	อำนาจจำแนก (r)	แปลผล
1	0.63	ใช้ได้	16	0.83	ใช้ได้
2	0.65	ใช้ได้	17	0.82	ใช้ได้
3	0.81	ใช้ได้	18	0.75	ใช้ได้
4	0.87	ใช้ได้	19	0.41	ใช้ได้
5	0.81	ใช้ได้	20	0.64	ใช้ได้
6	0.61	ใช้ได้	21	0.81	ใช้ได้
7	0.49	ใช้ได้	22	0.72	ใช้ได้
8	0.96	ใช้ได้	23	0.96	ใช้ได้
9	0.72	ใช้ได้	24	0.96	ใช้ได้
10	0.43	ใช้ได้	25	0.72	ใช้ได้
11	0.74	ใช้ได้	26	0.96	ใช้ได้
12	0.80	ใช้ได้	27	0.72	ใช้ได้
13	0.72	ใช้ได้	28	0.50	ใช้ได้
14	0.70	ใช้ได้	29	0.81	ใช้ได้
15	0.96	ใช้ได้	30	0.59	ใช้ได้
รวมใช้ได้					30
ความเชื่อมั่น (Reliability) = 0.97					

จากตารางพบว่าแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ใช้เก็บข้อมูล จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.41-0.96 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97

ภาคผนวก ฉ

คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ ฉ.1 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนหลังเรียน และหลังเรียนผ่านไปแล้วสองสัปดาห์ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมทางการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 25 ข้อ

เลขที่	คะแนนสอบ		
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	หลังเรียนผ่านไปแล้วสองสัปดาห์
1	12	23	23
2	11	22	22
3	6	18	17
4	5	17	15
5	9	19	18
6	7	16	16
7	7	16	15
8	4	15	13
9	8	20	19
10	4	13	12
11	9	19	18
12	4	16	14
13	5	18	17
14	12	22	22
$\overline{X}$	7.36	18.14	17.21
S	2.90	2.91	3.40

จากตารางที่ ค.8 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ก่อนเรียน เท่ากับ 7.36 (S = 2.90) หลังเรียน เท่ากับ 18.14 (S = 2.91) และหลังเรียนผ่านไปแล้วสองสัปดาห์ เท่ากับ 17.21 (S = 3.40)

ตารางที่ ฉ.2 คะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมทางการศึกษา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ

เลขที่	คะแนนแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	2	14
2	7	15
3	8	20
4	5	18
5	9	21
6	12	22
7	7	18
8	7	18
9	10	21
10	12	20
11	7	17
12	4	16
13	11	18
14	9	21
$\overline{X}$	7.86	18.50
S	2.93	2.44

จากตารางที่ ค.9 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา เรื่องชีวิตของคนและสัตว์ มีคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ย ก่อนเรียน เท่ากับ 7.36 (S = 2.90) หลังเรียน เท่ากับ 18.14 (S = 2.91) และหลังเรียนผ่านไปแล้วสองสัปดาห์ เท่ากับ 17.21 (S = 3.40)

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

สารินี ประวันเทา และ เนตรชนก จันทร์สว่าง. (2569). การศึกษาความคงทนทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบเกมการศึกษา. *วารสารสหวิทยาการวิจัยและวิชาการ.* 6(2), มีนาคม-เมษายน 2569.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวสารินี ประวันเทา

วันเกิด 31 กรกฎาคม 2539

ภูมิลำเนา บ้านเลขที่ 144 หมู่ 1 บ้านป่าตอง ตำบลสันป่าตอง อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2562 ปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พ.ศ. 2568 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม