

Ms 129972

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



นายวานิชย์ ละเลิง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นายวานิชย์ ละเลิง แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.วณิชชา สาคร)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.วันดี รักไร่)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ธนวัชร สมด้วง)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรณคำ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... 25 ส.ค. 2564 ปี.....

ชื่อเรื่อง	: การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย	: นายวานิชย์ ละเลิง
ปริญญา	: ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อาจารย์ที่ปรึกษา	: อาจารย์ ดร.ธนวัชร สมตัว ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้
ปีการศึกษา	: 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft 2) เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุบาลชนัญญา จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 14 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน รวมทั้งหมด 14 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบวาดภาพ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38–0.70 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88 3) แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ประเมิน 10 ด้านแต่ละด้านมีจำนวน 5 ข้อคำถาม รวม 50 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26–0.79 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 วิเคราะห์ข้อมูลนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละ (%)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft มีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ 57.93 (S.D. = 0.58) แสดงว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูงและ 2) จิตวิทยาศาสตร์

ข

ของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.72)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์; เกม Minecraft; ความคิดสร้างสรรค์; จิตวิทยาศาสตร์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ปิ่น สี,

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Title : Science Learning Instruction Using Minecraft to Enhance Creative Thinking and Scientific Mind of Grade 6th Students

Author : Mr.Wanit Laleng

Degree : Master of Education (Science Education)
Rajabhat Maha Sarakham University

Advisors : Dr.Thanawat Somtua
Assistant Professor. Dr.Panwilai Dokmai

Year : 2021

ABSTRACT

The purpose of this research were: 1) to study creative thinking of grade 6th students after learning with science learning instruction using Minecraft and 2) to study scientific mind of grade 6th students after learning with science learning instruction using Minecraft. The target group was fourteen students in grade 6th in the 2nd semester of academic year 2020 at Thananya School, Kalasin Province. Research instruments composed of 1) 7 lesson plans of science learning instruction using Minecraft, totally 14 hours, 2) the test for creative thinking drawing production for grade 6th students, with IOC of 1.00, discrimination index ranged between 0.38–0.70 and reliability of 0.88 and 3) the scientific mind questionnaire with 5-level rating scales, 10 aspects, 5 items each, totally 50 items, with IOC ranged between 0.67-1.00, discrimination index ranged between 0.26–0.79 and reliability of 0.96. The data were analysis with mean (\bar{X}), standard deviation (S.D.) and percentages (%).

The results of the study showed that 1) creative thinking of grade 6th students after learning with science learning instruction using Minecraft had the average score 57.93 (S.D. = 0.58) indicated that students had creative thinking at high level and

2) the scientific mind of students after learning with science learning instruction using Minecraft was at high level ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.72).

Keywords: Science Learning Instruction, Minecraft, Creative Thinking, Scientific Mind



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ปิ่น ปิ่น.

Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ ดร.ธนวัชร สมตัว และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรวิไล ดอกไม้ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาชี้แนะแนวทางให้คำปรึกษา และตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ของวิทยานิพนธ์จนสำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ เป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิตย์ อาชานอก อาจารย์ ดร.วันดี รักไร่ และอาจารย์ ดร.วนิชา สาคร ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการร่วมพิจารณา ตลอดจนให้คำปรึกษาแนะนำ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ อาจารย์ ดร.กมล พลคำ และนายธนบดี ศรีโคตร ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือ รวมทั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านภาษา ด้านเนื้อหา ให้คำแนะนำ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ งานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้รับใบอนุญาต ผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู และนักเรียนโรงเรียนอนุบาลนัญญา อำเภอนองกุ้งศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล ในงานวิจัยครั้งนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
นายวานิชย์ ละเลิง
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	5
1.3 ขอบเขตการวิจัย	5
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม.....	8
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560	8
2.2 การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน.....	16
2.3 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft.....	19
2.4 ความคิดสร้างสรรค์.....	25
2.5 จิตวิทยาาสตร์.....	34
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	42
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	46
3.1 กลุ่มเป้าหมาย.....	46
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	46
3.3 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ	47
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	64
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
3.6 สถิติที่ใช้ในงานวิจัย	69

หัวเรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	70
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	70
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	82
5.1 สรุป	82
5.2 อภิปรายผล	83
5.3 ข้อเสนอแนะ	86
บรรณานุกรม	88
ภาคผนวก	95
ภาคผนวก ก หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ	96
ภาคผนวก ข เครื่องที่ใช้ในการวิจัย	100
ภาคผนวก ค คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	125
ภาคผนวก ง ผลการทดสอบความคิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาาสตร์	139
การเผยแพร่งานวิจัย	157
ประวัติผู้วิจัย	158

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	วิเคราะห์โครงสร้างรายวิชา	15
3.1	การสร้างแผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft	47
3.2	วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ เวลา กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ	
	การสอนวิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์	49
3.3	วิเคราะห์แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์	62
4.1	คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระหว่างจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft	71
4.2	คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	75
4.3	คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	78
ค.1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	
	ด้วยเกม Minecraft ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน	126
ค.2	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้	
	แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	130
ค.3	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้	
	ของแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	131
ค.4	การวิเคราะห์ข้อมูลรายข้อแบบวัดความคิดสร้างสรรค์	135
ค.5	การวิเคราะห์ข้อมูลรายข้อแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์	136
ง.1	ผลการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	147

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

4.1	กราฟแสดงการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	74
-----	---	----



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

โลกในศตวรรษที่ 21 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น ทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลายเป็นส่วนหนึ่งที่ยึดโยงความสะดวกรวดเร็วกับมนุษย์ จึงถือได้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อมนุษย์เป็นอย่างมาก จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเกิดความคิดต่อยอดที่สามารถผลิตและพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ที่มีประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่นต่อไป แต่การเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน ด้วยการสร้างนวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (ชญัญญากัด หล้าแหล่ง, 2561, น. 135-157) ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งสำคัญของโลกที่สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องใช้ในการดำรงชีวิต การเข้าใจและตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์ การศึกษาเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกเป็นส่วนหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการศึกษาเกี่ยวกับหิน สมบัติของหิน การใช้ประโยชน์จากหินและแร่ ทรัพยากรธรรมชาติ และธรณีพิบัติ การจัดการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกต้องการให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับหินและแร่ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา สามารถอธิบายการเกิดแผ่นดินไหวและการเกิดภูเขาไฟได้ ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา จนกระทั่งสามารถเชื่อมโยงลงมือปฏิบัติอันเป็นการนำเอาความรู้วิทยาศาสตร์ไปใช้ได้จริง สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปช่วยพัฒนาความคิดรวบยอด ความคิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 3)

ในปัจจุบันการจัดการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก โดยส่วนใหญ่แล้วครูผู้สอนใช้วิธีการสอนที่เน้นครูผู้สอนเป็นสำคัญ นักเรียนจะเรียนรู้จากครูผู้สอนที่สอนด้วยการอธิบายเพียงอย่างเดียวหรือใช้วิธีการสอนที่อธิบายผ่านรูปภาพในหนังสือ ซึ่งนักเรียนขาดการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน และนักเรียนส่วนใหญ่เรียนรู้โดยการจดจำหรือจากสิ่งที่ครูผู้สอนบอก โดยไม่ได้เข้าใจความรู้เหล่านั้นอย่างลึกซึ้ง (วิทยา สัตย์จิตร, 2563, น. 153) ส่งผลให้บรรยากาศ

ในห้องเรียนขาดความสนุกสนานในการเรียนรู้ นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย นักเรียนเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และทำให้นักเรียนขาดการมีจิตวิทยาศาสตร์ (ภานันดา ญาศร, 2563, น. 110-126) การสร้างจิตวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจิตวิทยาศาสตร์เป็นส่วนที่ควบคุมการคิด การกระทำ และการตัดสินใจในการปฏิบัติงานของบุคคลที่สนใจในการเรียนรู้ และแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (นะดา แสงวิมาน, 2560, น. 93-102) จิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะที่นักเรียนพัฒนาขึ้นจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่จะส่งผลให้นักเรียนมีลักษณะของการเป็นผู้ใฝ่รู้ในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ สามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี และมีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องเหมาะสม จิตวิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบของทั้งหมด 10 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความมุ่งมั่นพยายาม ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความริเริ่มสร้างสรรค์ ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความร่วมมือช่วยเหลือ และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ถ้านักเรียนขาดการมีจิตวิทยาศาสตร์ จะทำให้นักเรียนขาดความสนใจที่จะศึกษาในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เป็นบุคคลที่ไม่พร้อมที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น ไม่ใช่เหตุผลในการคิดหรือตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 15-151) และยิ่งไปกว่านั้นจะทำให้ นักเรียนขาดการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งในจิตวิทยาศาสตร์ และเป็นทักษะที่สำคัญในการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21

ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองของบุคคลในการคิดได้หลายทิศทาง หลายแง่หลายมุม คิดได้กว้างไกล มีความคล่องตัวทางความคิด และมีความละเอียดลออ เป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวของมนุษย์ที่ได้รับการส่งเสริมประสบการณ์จากความรู้เดิมและประสบการณ์ใหม่ เกิดเป็นความคิดที่มีประโยชน์และมีคุณค่า มนุษย์มีความจำเป็นที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาความคิด การพิจารณา ไตร่ตรอง แก้ปัญหา คิดค้น และผลิตสิ่งแปลกใหม่ที่มีคุณค่า เป็นทักษะสำคัญที่พลเมืองต้องมีเพื่อใช้ในการสร้างงานในทุกภาคเศรษฐกิจ ให้สามารถแสวงหา พัฒนา และดึงเอาศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของบุคคลออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และสามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดแบบอเนกนัย ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นจะต้องเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่ม คือมีความคิดที่แปลกใหม่ ต่างจากความคิดธรรมดาของคนทั่ว ๆ ไป มีความคิดยืดหยุ่น คือมีความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายแง่หลายมุม มีความคิดคล่องแคล่ว คือสามารถคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว และได้คำตอบมากที่สุด ในเวลาที่จำกัด และมีความคิดละเอียดลออ คือสามารถคิดได้ในรายละเอียดเพื่อให้ได้ความหมายที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (Guilford, 1967, p. 419-459, อ้างถึงใน กรภัสสร อินทรบำรุง, 2563, น. 9-30) บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ จะมีความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่หรือเป็นรูปแบบวิธีการ

ในการนำไปแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งส่วนตัว สังคม ประเทศชาติและโลกของเราให้เจริญก้าวหน้าได้ ความคิดสร้างสรรค์เป็นจุดหมายที่สำคัญของการจัดการศึกษาทุกระดับ เพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้นักเรียนพัฒนาไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เกิดคุณค่าต่อตนเองและสังคมต่อไป

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันควรมุ่งเน้นในการพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่มีทักษะกระบวนการทางความคิดให้มากขึ้น ซึ่งจากผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ได้สรุปผลการประเมินคุณภาพของระดับประเทศ พบว่ามาตรฐานที่มีผลการประเมินไม่ได้มาตรฐาน คือมาตรฐานที่ 4 นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และมีความคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2556, น. 1-12) ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินของโรงเรียนอนุบาลธนบุรีฯ ที่พบว่านักเรียนกำลังเผชิญปัญหาในการพัฒนากระบวนการคิด และควรได้รับการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยเน้นความสำคัญที่ครูผู้สอนจะต้องพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสนุกสนาน สร้างบรรยากาศให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองให้เข้าใจในเนื้อหาสาระอย่างลึกซึ้งและช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเอง ด้วยการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ (โรงเรียนอนุบาลธนบุรีฯ, 2562) ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ โดยครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ ส่งเสริม สนับสนุน ให้นักเรียนมีส่วนร่วม และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (บุญล้อม ต้วงวิเศษ และมนสิขลลิตี สมบูรณ์, 2560, น. 67-84) ยิ่งไปกว่านั้นการเรียนรู้ที่เกิดจากการปฏิบัติจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามบริบทศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งหวังให้นักเรียนมีความรู้และทักษะที่สำคัญสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณภาพ ซึ่งครูผู้สอนจะต้องออกแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัยหรือพัฒนาการของนักเรียน แล้วการเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้นภายในใจและสมองของนักเรียนเอง

การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญและเป็นการเรียนรู้ตามบริบทศตวรรษที่ 21 (ศิริปรางค์ จรรย์สืบศรี และนัฐจิรา บุศย์ดี, 2563, น. 409-425) การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเป็นการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการเล่นเกม เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่ทำให้เด็กมีความสนุกสนานไปพร้อม ๆ กับการเรียนรู้ โดยสอดแทรกเนื้อหาของหลักสูตรไว้ในเกม และให้นักเรียนลงมือเล่นเกม โดยที่นักเรียนจะได้รับความรู้ต่าง ๆ ผ่านการเล่น (อัจฉราพรรณณ โพธิ์ตุ่น, 2559, น. 78) และยังพบว่าการใช้เกมในการจัดการเรียนรู้มีข้อดี คือ เป็นการช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียนทำให้นักเรียนเกิดความต้องการเรียนรู้ที่มากขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนได้มีพัฒนาการในการเรียน ทั้งในแง่ของความจำและความเข้าใจ เนื่องจากการเล่นเกมทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

อีกทั้งรู้สึกว่าคุณมีส่วนร่วมในกิจกรรม และเกิดความสนุกสนานในการเรียนทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และส่งผลให้การเรียนประสบผลสำเร็จ (ชนัญญา สุทธิพิทยศักดิ์, 2563, น. 22-33)

เกม Minecraft เป็นเกมที่ได้รับความนิยมในเด็กที่มีอายุตั้งแต่ 9-14 ปีจากทั่วโลก Minecraft เป็นเกม Sandbox ที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ในการสร้างสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เช่น บ้าน วัด โรงเรียน หรือการสร้างแบบจำลองสถานการณ์แผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ ในเกม Minecraft มีทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่คล้ายกับโลก มีต้นไม้ ภูเขา แม่น้ำ ท้องฟ้า และสัตว์ต่าง ๆ มากมาย Minecraft เรียกอีกชื่อว่า โลกเสมือนจริง (Virtual World) และในเกม Minecraft จะมีบล็อกต่าง ๆ ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น บล็อกหิน บล็อกแร่ บล็อกไม้ บล็อกลาวาที่ใช้ทำภูเขาไฟระเบิด บล็อกน้ำที่สามารถวางแล้วเกิดน้ำท่วมได้ (Hobbs, 2019, pp. 1-12) การใช้เกม Minecraft มาช่วยในการจัดการเรียนรู้จะทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนาน ตื่นเต้น และกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้น และยังเป็นการสร้างจิตสำนึกให้นักเรียนเห็นคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ โดยที่ธรรมชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จะมีความสนใจและสามารถเล่นเกมได้เป็นอย่างดี นักเรียนบางคนใช้เวลาว่างหลังจากเลิกเรียน หรือวันหยุด ในการเล่นเกมมากกว่าการอ่านหนังสือทบทวนบทเรียน นักเรียนบางคนมีความตั้งใจในการเล่นเกมมากกว่าความตั้งใจในการเรียนหนังสือในห้องเรียน ยิ่งไปกว่านั้น นักเรียนบางคนกลายเป็นเด็กติดเกม ที่ใช้เวลาว่างทั้งหมดไปกับการเล่นเกมโดยเปล่าประโยชน์ ซึ่งส่งผลต่อการเรียน การดำเนินชีวิต และมีปัญหาด้านสุขภาพ อย่างไรก็ตามผลกระทบของเกมมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ถ้าครูผู้สอนสามารถนำข้อดีของเกมมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาได้ จะมีประโยชน์อย่างมากต่อนักเรียน จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า เกม Minecraft ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และมีการพัฒนาทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะการร่วมมือช่วยเหลือ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี รวมถึงเป็นการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้มีความสุข สนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ และยังช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตนเอง (Puseya and Pusey, 2016, pp. 22-34) ยิ่งไปกว่านั้นการนำเกม Minecraft มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนสามารถสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานและสนใจเรียนมากขึ้น โดยปัจจัยสำคัญที่สุดที่ทำให้เกม Minecraft มีความสนุกสนานและเป็นเกมที่ได้รับความนิยมจากผู้เล่นทุกเพศทุกวัย คือสามารถสร้างประสบการณ์ระหว่างเล่นที่ทำให้ผู้เล่นรู้สึกตื่นเต้น ตลก ตีใจ และมีความภาคภูมิใจในผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยตัวเอง (Riordan, 2016, pp. 2-6)

จากที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยสนใจจัดการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ด้วยเกม Minecraft ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รูปแบบใหม่ที่ยังไม่เป็นที่แพร่หลายในประเทศไทย เพื่อเป็นการสร้างบรรยากาศให้การเรียนการสอนมีความตื่นตัว สนุกสนานมากขึ้น ผีกทักษะการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม

เป็นการสร้างเจตคติที่ดีของนักเรียนต่อการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์ รวมถึงทำให้นักเรียนเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ ยิ่งไปกว่านั้นคือการสร้างจิตสำนึกให้นักเรียนรู้จักคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ และสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นของตนเองได้

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

1.2.2 เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุบาลธนัญญา อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 14 คน

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ประกอบด้วย 7 สารการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การสำรวจหิน 2) สมบัติและการใช้ประโยชน์จากหินตะกอน 3) สมบัติและการใช้ประโยชน์จากหินแปร 4) สมบัติและการใช้ประโยชน์จากหินอัคนี 5) วิถีจักรของหิน 6) แร่และการใช้ประโยชน์จากแร่ และ 7) การเกิดธรณีพิบัติ

1.3.3 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

1.3.3.1 ตัวแปรอิสระ

1) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft

1.3.3.2 ตัวแปรตาม

1) ความคิดสร้างสรรค์

2) จิตวิทยาศาสตร์

1.3.4 ขอบเขตด้านเวลา

ระยะในการดำเนินการวิจัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ตั้งแต่ เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2563 ถึง พฤศจิกายน พ.ศ.2563

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft หมายถึง การจัดการเรียนการสอน เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ที่มีสื่อการสอนวิทยาศาสตร์คือเกม Minecraft โดยมุ่งเน้นที่นักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้ นักเรียนสามารถออกแบบ วางแผน และสร้างสิ่งต่าง ๆ ในการนำเสนอผลงานของตนเองในแบบที่ตนเองเข้าใจ ครูผู้สอนมีหน้าที่อธิบายการใช้งานของเกมให้นักเรียนเข้าใจ เพื่อให้ นักเรียนเกิดทักษะพื้นฐานที่จะนำมาใช้ในการเล่นเกม Minecraft ทั้งแบบเล่นคนเดียว และแบบเล่นหลายคน ครูผู้สอนจะกำหนดหัวข้อให้นักเรียน และข้อปฏิบัติในหัวข้อนั้น ๆ โดยที่ครูผู้สอนต้องคำนึงว่าหัวข้อที่กำหนดให้นักเรียนนั้น จะต้องสอดคล้องกับสาระที่จะสอน โดยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ครูผู้สอนสร้างความสนใจให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียน และทบทวนบทเรียน กำหนดหัวข้อและอธิบายกติกาในการเล่น เกม โดยหัวข้อที่จะเล่นจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะเรียนในชั่วโมงนั้น

2. ขั้นตอนการสอน ครูผู้สอนให้นักเรียนทุกคนเข้าสู่เกม Minecraft ของตนเอง จากนั้นครูผู้สอนจะให้นักเรียนเข้าเล่นแบบกลุ่มออนไลน์ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ดูแลกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียน แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน และให้นักเรียนแต่ละคนเปิดกล่องสมบัติของตนเอง โดยครูผู้สอนใช้คำถาม ก่อนการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดเชื่อมโยงเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ และบล็อกหิน ในเกม Minecraft และให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตบล็อกหิน ในเกม Minecraft และเลือกบล็อกหินจากกล่องสมบัตินำมาสร้างสรรค์เป็นบ้านหรือสิ่งต่าง ๆ ตามความคิดและจินตนาการของนักเรียน ในอาณาจักรของกลุ่มตัวเอง โดยใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที

3. ขั้นอภิปรายและสรุปผล ให้นักเรียนนำเสนอผลงาน และครูผู้สอนใช้คำถามเพื่อกระตุ้น ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นจากผลการปฏิบัติกิจกรรม

ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางสมองของบุคคลในการคิดได้หลายทิศทาง หลายแง่หลายมุม คิดได้กว้างไกล มีความคล่องตัวทางความคิด และมีความละเอียดลออ เป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวของมนุษย์ที่ได้รับการสั่งสมประสบการณ์จากความรู้เดิม และประสบการณ์ใหม่เกิดเป็นความคิดที่มีประโยชน์และมีคุณค่า แตกต่างจากความคิดเดิมที่มีอยู่

ทำให้ได้แนวทางใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวทั้งในรูปของกระบวนการและผลผลิต มนุษย์สามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดของ Guilford (1967, pp. 419-459) มีทั้งหมด 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม (Originality) คือมีความคิดที่แปลกใหม่ ต่างจากความคิดธรรมดาของคนทั่วไป มีความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือมีความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายทิศทางหลายแง่มุม มีความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) คือสามารถคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว และได้คำตอบมากที่สุดในเวลาที่จำกัด มีความคิดละเอียดลออ (Elaboration) คือการคิดได้ในรายละเอียดเพื่อขยาย หรือตกแต่งความคิดหลัก ให้ได้ความหมายที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ประเมินความคิดสร้างสรรค์โดยใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบวาดภาพ ที่กำหนดองค์ประกอบ 5 อย่างในแบบทดสอบ ได้แก่ จุด ครึ่งวงกลม เส้นปะ เส้นโค้ง และเส้นมุม ใช้เวลา 30 นาที ใช้ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะที่มีการพัฒนาขึ้นในตัวนักเรียนจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ส่งผลให้นักเรียนมีลักษณะของการเป็นผู้ใฝ่รู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ สามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในการคิดตัดสินใจ การค้นคว้าหาความรู้ การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และมีการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องเหมาะสม ประเมินจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 50 ข้อ ตามองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ 10 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความมุ่งมั่นพยายาม ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความริเริ่มสร้างสรรค์ ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความร่วมมือช่วยเหลือ และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกมออนไลน์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

1.5.2 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องในการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ และส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน
3. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft
4. ความคิดสร้างสรรค์
5. จิตวิทยาศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2560, น. 3-105) กล่าวว่า การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เพื่อพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 และโลกในศตวรรษที่ 21 กระทรวงศึกษาธิการโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงได้ดำเนินการทบทวนหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยนำข้อมูลจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579 มาใช้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสมชัดเจน จึงได้ปรับปรุงหลักสูตรในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสารະภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และเป็นรากฐานสำคัญที่จะช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ตลอดจนการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการบูรณาการกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์

และคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่นำไปสู่ การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ หรือสร้างนวัตกรรมต่าง ๆ ที่เอื้อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต การใช้ทักษะการคิด เชิงคำนวณ ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีและการสื่อสารในการแก้ปัญหา ที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งใช้ความรู้ ความสามารถ ทักษะ กระบวนการ และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวอย่างเข้าใจสภาพที่เป็นอยู่และการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำไปสู่การจัดการและปรับใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพอย่างสร้างสรรค์

2.1.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2560

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 1-2) กล่าวว่า ตัวชี้วัดและ สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้กำหนด สาระการเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์ กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบ ของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น ให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่นักเรียน จำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพ ที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับ ความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้น ให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียน พัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญ ทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูล หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

2.1.2 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 3) กล่าวว่า ในการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดเพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการ และความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบ เป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ 7 อย่าง ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์

2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี

4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.1.3 สารระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 4) กล่าวว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยกำหนดสาระสำคัญ 4 สาระ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

2. วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

3. วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพภูมิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. เทคโนโลยี การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อมวิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์

แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.4 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 4-6) กล่าวว่า สารและมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 4 สาร และ 10 มาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม 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 ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของ สสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลัก และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

2.1.5 คุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 6-7) กล่าวว่า เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กำหนดคุณภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สำคัญมี 11 ประการ ดังนี้

1. เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสสารการละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี และการแยกสารอย่างง่าย เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและ ผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียงและแสง

3. เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

4. เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซาก ดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

5. ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

6. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบวางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

7. วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

8. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

9. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัดซื่อสัตย์ ผลงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

10. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

11. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

2.1.6 คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชา

2.1.6.1 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 6

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น. 2-3) กล่าวว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีเวลาเรียนทั้งหมด 80 ชั่วโมงต่อปีศึกษา วิเคราะห์สารอาหารประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน การเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ แบบจำลอง ระบบย่อยอาหาร หน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร

การย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร ความสำคัญของระบบย่อยอาหาร การดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ การแยกสารผสม โดยการหยีบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน วิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร การเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขจัดถู ส่วนประกอบ หน้าที่ของวงจรไฟฟ้า แต่ละส่วนอย่างง่าย แผนภาพการต่อวงจรไฟฟ้าอนุกรมและแบบขนาน การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนานด้วยวิธีการที่เหมาะสม ประโยชน์ ข้อจำกัด การเกิดแก๊มิต แก๊มัว แผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดแก๊มิตแก๊มัว แบบจำลองปรากฏการณ์สุริยุปราคา และจันทรุปราคา พัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศและการใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร แบบจำลองวัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวัน แบบจำลองการเกิดซากดึกดำบรรพ์สภาพแวดล้อมในอดีต การเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุมจากแบบจำลอง ผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย ลักษณะและผลกระทบของ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ ผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย แนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและ แบบจำลองอธิบายการเกิดและผลของปรากฏการณ์เรือนกระจก กิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก ผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจกลูกเห็บ

ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศโดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจ ตรวจสอบการสืบค้นข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และการอภิปรายเพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

2.1.6.2 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 6

จากการศึกษาคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับสารอาหาร และระบบย่อยอาหาร การแยกสาร แรงไฟฟ้า สุริยุปราคา จันทรุปราคาและเทคโนโลยีอวกาศ หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ผู้วิจัยจึงได้กำหนดโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีเวลาเรียนทั้งหมด 80 ชั่วโมงต่อปี

ตารางที่ 2.1 วิเคราะห์โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน 6

ชื่อหน่วย การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
หินและการ เปลี่ยนแปลง ของเปลือกโลก	ว 3.2 ป.6/1 เปรียบเทียบการเกิดหิน ตะกอน หินอัคนี และหินแปร และ อธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง	การสำรวจโลกใน เกม Minecraft	2	2
	ว 3.2 ป.6/2 บรรยายและยกตัวอย่าง การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ใน ชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ลักษณะ และการใช้ ประโยชน์จาก หินตะกอน	2	2.5
	ว 3.2 ป.6/2 บรรยายและยกตัวอย่าง การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ใน ชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ลักษณะ และการใช้ ประโยชน์จากหินแปร	2	2.5
	ว 3.2 ป.6/2 บรรยายและยกตัวอย่าง การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ใน ชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ลักษณะ และการใช้ ประโยชน์จาก หินอัคนี	2	2.5
	ว 3.2 ป.6/1 เปรียบเทียบการเกิดหิน ตะกอน หินอัคนี และหินแปร และ อธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง	วัฏจักรของหิน	2	2.5
	ว 3.2 ป.6/2 บรรยายและยกตัวอย่าง การใช้ประโยชน์ของหินและแร่ใน ชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้	ชนิดและประโยชน์ ของแร่	2	2.5
	ว 3.2 ป.6/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบาย การเกิดซากดึกดำบรรพ์ และ คาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของ ซากดึกดำบรรพ์	แผ่นดินไหว ภูเขาไฟ ปะทุ	2	2.5
รวม	3	7	14	17

ผู้วิจัยได้ทำการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลาเรียน 80 ชั่วโมงต่อปี ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีทั้งหมด 30 ตัวชี้วัด ได้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ ว 3.2

โดยมีตัวชี้วัดทั้งหมด 3 ตัวชี้วัด คือ ว 3.2 ป 6/1 เปรียบเทียบการเกิดหินตะกอน หินอัคนี และหินแปร และอธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง ว 3.2 ป 6/2 บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหิน และแร่ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้ ว 3.2 ป 6/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิด ซากดึกดำบรรพ์ และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัย ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 14 ชั่วโมง โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft

2.2 การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

2.2.1 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

ชณัญญา สุทธิพิทยศักดิ์ (2563, น. 127-143) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เป็นการนำจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจมาใช้เป็นฐานของเกม โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับ สื่อทางการศึกษาด้วยการเล่นและมีรูปแบบที่ไม่ตายตัว การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเป็นการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถเพิ่มแนวคิด แนะนำแนวทางและเป้าหมายสุดท้ายให้กับนักเรียน

กฤตาภัทร สีหารี (2561, น. 479) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเป็นการนำเกม มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่น การใช้เกมดิจิทัลเล่นเกมผ่านเครื่องเล่นวิดีโอ คอมพิวเตอร์ และสมาร์ทโฟน หรือใช้เกมที่มีอยู่บนกระดาน ซึ่งวัตถุประสงค์หลักของการเรียนรู้ด้วยเกม คือการสร้างความสนใจ (Engagement) และให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานไปพร้อม ๆ กับการเรียนรู้

อัจฉราพรรณ โพธิ์ตุน (2559, น. 78) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ ผ่านเกม ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้มีความสุขสนุกสนานไปพร้อม ๆ กับการได้รับความรู้ โดยสอดแทรก เนื้อหาทั้งหมดของหลักสูตรนั้น ๆ ไว้ในเกมและให้นักเรียนลงมือเล่นเกม โดยที่นักเรียนจะได้รับ ความรู้ต่าง ๆ ของหลักสูตรนั้นผ่านการเล่นเกมซึ่ง Games Based Learning ถือเป็น E-learning อีกรูปแบบหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเอง บนพื้นฐานแนวคิดที่ จะทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องที่สนุกสนาน

จากการศึกษาเกี่ยวกับความหมายของการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน หมายถึงการนำเกมหรือองค์ประกอบของเกมมาใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ เป็นการนำจิตวิทยาที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการเรียนรู้ ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ด้วยตนเองผ่านการเล่นเกม

2.2.2 ความสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

ชญัญญา สุทธิพิทยศักดิ์ (2563, น. 127-143) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน จะสามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการเรียนได้เป็นอย่างดี ประกอบกับการสอนให้นักเรียนฝึกการคิด เรียนรู้โดยการปฏิบัติและกระทำกับข้อมูล ตลอดจนการกระทำซ้ำจนเกิดความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนจนเกิดเป็นทักษะ

ลดาวัลย์ แยมครวญ (2560, น. 33-41) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะกระบวนการคิด โดยจุดประสงค์หลักของการสร้างเกมคอมพิวเตอร์ทุกชนิด คือ การมุ่งหวังให้เกมเป็นสื่อกลางที่ช่วยให้ผู้เล่นรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของเกม ช่วยกระตุ้นจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์แก่ผู้เล่น ตลอดจนให้ผู้เล่นรู้สึกผ่อนคลายและพึงพอใจในการเล่น

อนุชา ภาผล และเทียมยศ ปะสาวะโน (2559, น. 46-55) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการเรียนรู้ได้มากขึ้น ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นจินตนาการและสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออ

อัญชลี อินตา และภาสกร เรืองรอง (2559, น. 324-333) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถ โดยนักเรียนเป็นผู้เล่นเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงเป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมสูง เกมเป็นสื่อที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น และมีความสามารถด้านการวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่าและส่งเสริมความสามารถในการตัดสินใจ การสื่อสาร ความสัมพันธ์กับผู้อื่น และมีเจตคติทางด้านความกระตือรือร้นที่จะฟังความเห็นผู้อื่น ช่วยให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

จากการศึกษาความสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน สามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในการเรียนรู้ได้มากขึ้น ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ส่งผลให้บรรยากาศในการเรียนรู้มีความสนุกสนาน ตื่นเต้น ท้าทาย ช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะกระบวนการคิด และช่วยกระตุ้นจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

2.2.3 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

Leong, et al. (2018, pp. 35-41) กล่าวว่า ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ที่สำคัญคือ Connectivism และ Constructionism ซึ่งเป็นทฤษฎีที่ยืนยันว่านักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น ถ้านักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ หรือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

ด้วยตัวของนักเรียนเอง ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานจะต้องให้นักเรียนเล่นเกมหรือลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนพัฒนาทักษะต่าง ๆ ในขณะที่เล่นเกม

Azawi, et al. (2016 pp. 132-136) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน คือ การใช้เกมเพื่อส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือการกระตุ้นความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียนครูผู้สอนจะต้องสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนเกิดความตื่นเต้น ทำท่าย สนุกสนาน สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น มีการกำหนดเวลาที่ชัดเจน และมีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ในการเล่นอย่างชัดเจน

ชญัญญา สุทธิพิทยศักดิ์ (2563, น. 127-143) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เกมที่นำมาใช้ในการสอนส่วนใหญ่จะเป็นเกมที่เรียกว่า “เกมการศึกษา” เป็นเกมที่มีวัตถุประสงค์มุ่งให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ไม่ใช่เพื่อความบันเทิงเป็นสำคัญมาใช้ในการสอน โดยการเลือกเกมเพื่อนำมาใช้สอนทำได้หลายวิธี ครูผู้สอนอาจเป็นผู้สร้างเกมขึ้นให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ของการสอนของตนก็ได้ หรืออาจนำเกมที่มีผู้สร้างขึ้นมาปรับ ดัดแปลงให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ตรงกับความต้องการของตน แล้วนำไปใช้สอนเลยก็ได้ หากครูผู้สอนต้องการสร้างเกมขึ้นใช้เอง ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีสร้างและจะต้องทดลองใช้เกมที่สร้างหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าสามารถใช้ได้ผลตามวัตถุประสงค์

จากการศึกษานววิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า แนวคิดทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน คือ การนำเกมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน กระตุ้นความสนใจของนักเรียน สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกสนาน ด้วยการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมหรือเล่นเกมด้วยตนเอง

2.2.4 การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานที่เกี่ยวข้องกับเกม Minecraft

Carrion and David (2018, pp. 1-12) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสามารถสร้างแรงบันดาลใจให้เกิดขึ้นในห้องเรียน ซึ่งเกม Minecraft เป็นแนวคิดของการบูรณาการประสบการณ์สอนของครูผู้สอนเข้ากับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน และทำให้ได้วิธีการสอนที่แปลกใหม่ ที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติ นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อกระบวนการเรียนรู้ รวมถึงเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ แต่ในขณะเดียวกันก็มีความสนุกสนานในการเรียนรู้มากขึ้น

Davis (2018, pp. 56-76) กล่าวว่า เกม Minecraft เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ซึ่งเกม Minecraft สามารถนำมาใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกม Minecraft ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากนักเรียนมีความสนุกสนาน

ในการเล่น และช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ สร้างความสนใจ สามารถคิดและตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

Leong, et al. (2018, pp. 35-41) กล่าวว่า เกม Minecraft เป็นเกมตามบริบทของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ผ่านการเล่นเกมได้ นักเรียนสามารถสร้างสิ่งต่าง ๆ ได้เต็มที่ตามความคิดและจินตนาการของนักเรียนเอง Minecraft เป็นเกม Open World ที่ไม่มีเป้าหมายเฉพาะสำหรับนักเรียนที่ต้องทำในขณะที่กำลังเล่นซึ่งทำให้นักเรียนมีอิสระในการเล่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ไม่เพียงแต่ต้องคำนึงถึงการเรียนรู้ แต่ยังต้องใช้องค์ประกอบที่มีประสิทธิภาพเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตามบริบทของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานที่เกี่ยวข้องกับเกม Minecraft ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า เกม Minecraft สามารถนำมาใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามบริบทการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานได้ เนื่องจากเกม Minecraft สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียน กระตุ้นความสนใจให้นักเรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น ช่วยให้นักเรียนมีการพัฒนากระบวนการคิด การตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ผ่านการเล่นเกม

2.3 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft

2.3.1 ความหมายของเกม Minecraft

Hobbs, et al. (2019, pp. 1-12) กล่าวว่า เกม Minecraft หมายถึง เกมที่เกี่ยวกับการวางบล็อก และเป็นหนึ่งในเกมที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก เป็นเกมที่สำคัญและมีประโยชน์ต่อการศึกษา มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในยุคปัจจุบัน นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากลักษณะของสภาพแวดล้อมที่อยู่ในเกมมีความคล้ายกับสภาพแวดล้อมของจริงบนโลก และมีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและวิทยาศาสตร์กายภาพ นักเรียนสามารถเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ ได้อย่างอิสระ สามารถขุดบล็อกลูกบาศก์ที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน และนำมาสร้างเป็นสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เพื่อป้องกันอันตรายจากตัวร้ายในเกม การจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกม Minecraft เป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกและความสนใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มากขึ้น

Hanghoj, et al. (2014, pp. 182-190) กล่าวว่า เกม Minecraft หมายถึง เกมที่มีระบบของเนื้อหาเป็น Sandbox ที่ทำให้นักเรียนสามารถเคลื่อนที่ไปที่ต่าง ๆ ในโลกเสมือนจริงได้อย่างอิสระ ภายในเกม Minecraft นักเรียนสามารถสร้างสิ่งต่าง ๆ โดยการใช้บล็อกที่มีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน เช่น บล็อกหิน บล็อกดิน บล็อกไม้ บล็อกเหล่านี้สามารถนำมาสร้างสรรคสิ่งต่าง ๆ

ได้มากมาย เช่น การสร้างบ้าน สร้างอาคาร สร้างเครื่องบิน สร้างเรือ และสร้างสะพาน เกม Minecraft สามารถเล่นได้ทั้งแบบออนไลน์และแบบออฟไลน์ เกม Minecraft มี 3 โหมดที่แตกต่างกัน ได้แก่ โหมดสร้างสรรค์ โหมดการเอาชีวิตรอด และโหมดแข่งแกร่ง

Petrov (2014, pp. 1-98) กล่าวว่า Minecraft หมายถึง เกมสำรวจและสร้างโลก ที่เขียนด้วยภาษาจาวา โลกของเกม Minecraft นั้นถูกสร้างขึ้นจากบล็อก ที่สามารถขุดและนำไปใช้ในการก่อสร้างสิ่งต่าง ๆ โลกที่สร้างขึ้นนั้นประกอบไปด้วย Biomes ที่แตกต่างกันหลายแบบ ซึ่งจำลองสภาพภูมิอากาศบนโลกและมีวัฏจักรกลางวัน กลางคืน โดยมีสัตว์กลางคืนที่ก้าวร้าวมากมาย เกม Minecraft มีหลายโหมด เช่น โหมดเอาชีวิตรอด ซึ่งผู้เล่นจะต้องพยายามอยู่ให้นานที่สุด และโหมดสร้างสรรค์ ที่อนุญาตให้นักเรียนสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ที่พวกเขาต้องการโดยใช้บล็อกทั้งหมดที่มีอยู่ในเกม Minecraft นอกจากนี้เกม Minecraft ยังเป็นเกมออนไลน์ที่สามารถเล่นพร้อมกันหลายคนได้ เพื่อให้มีการร่วมมือกันหรือแข่งขันเป็นกลุ่ม

จากการศึกษาความหมายของเกม Minecraft ผู้วิจัยสามารถสรุป ความหมายของเกม Minecraft ได้ว่า เกม Minecraft หมายถึง เกมที่มีลักษณะเป็นเกม Sandbox มีแนวคิดมาจากการต่อเลโก้ แต่ในเกมจะเป็นลักษณะของการใช้บล็อกมาสร้างเป็นสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย ขึ้นอยู่ที่ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เช่น การสร้างบ้าน อาคาร เรือ เครื่องบิน สะพาน กำแพงเพื่อป้องกันภัย ซึ่งบล็อกที่นำมาสร้างสิ่งต่าง ๆ มีหลายชนิดแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป เช่น บล็อกหิน บล็อกดิน บล็อกไม้ ทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมของตนเอง ได้อย่างอิสระ โดยจุดเด่นของเกม Minecraft คือนักเรียนมีความสุขในการใช้ความคิดสร้างสรรค์ ได้อย่างอิสระในการออกแบบอาณาจักร รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในเกมโดยไม่มีข้อจำกัด นักวิจัยหลายคน จึงพยายามใช้จุดเด่นนี้มาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในด้านการศึกษา โดยการนำเกม Minecraft เข้ามา มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ เช่น ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ จึงถือได้ว่า เกม Minecraft เป็นเกมที่มีประโยชน์เป็นอย่างยิ่ง

2.3.2 ประวัติความเป็นมาของเกม Minecraft

Nebel, et al. (2016, pp. 355–366) ได้กล่าวถึงประวัติและความเป็นมาของเกม Minecraft ไว้ว่า Zachary Barth ได้เป็นผู้คิดค้นเกมอย่างง่าย ที่สามารถสร้างโลกเสมือนจริง ด้วยการวางบล็อก ต่อมามีการพัฒนาเกมในมิติต่าง ๆ จนกลายมาเป็นเกม Minecraft ที่สมบูรณ์แบบ นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาฟังก์ชันเพิ่มเติม เช่น การเพิ่มคุณสมบัติให้กับบล็อก ฟังก์ชันที่สามารถเพิ่มจำนวนผู้เล่นได้หลายคน เพื่อสร้างอาณาจักรและสภาพแวดล้อมที่ยิ่งใหญ่ขึ้น และเพื่อช่วยเหลือกันให้อยู่รอดจากตัวร้ายที่อยู่ในเกม และในโหมดสร้างสรรค์ที่ทำให้ผู้เล่นใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างไม่จำกัด ทำให้นักเรียนสามารถสร้างเนื้อหาหรือโครงการต่าง ๆ ของตนเองได้ เช่น การทำฟาร์ม

การเก็บพืชผัก การทำกับดักสัตว์ประหลาด แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการสร้างสรรค์ของเกม และความคิดสร้างสรรค์ของผู้เล่น

Hanghoj, et al. (2014, pp. 182-190) กล่าวว่า เกม Minecraft ถูกสร้างขึ้นในปี 2009 และเป็นที่ยอมรับเป็นอย่างมากในหมู่เกม PC ของนักเรียน Minecraft มีแนวคิดมาจากการต่อเลโก้ที่ต้องสร้างบริเวณต่าง ๆ ให้เสมือนจริง และมีระบบของเนื้อหาเป็น Sandbox ที่ทำให้นักเรียนสามารถเคลื่อนที่ไปในบริเวณต่าง ๆ ในโลกเสมือนจริงได้อย่างอิสระ

Petrov (2014, pp. 1-98) กล่าวว่า เกม Minecraft เป็นเกมสำรวจและสร้างโลกที่เขียนด้วยภาษาจาวาและวางจำหน่ายในปี 2554 โดย บริษัท Mojang โลกของ Minecraft นั้นถูกสร้างขึ้นจากบล็อก อย่างไรก็ตามข้อได้เปรียบที่สำคัญที่สุดของเกมนี้คือ Modding ที่มีปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกม Minecraft มีเอกลักษณ์และมีความหลากหลายมากขึ้นในทุก ๆ ด้าน

จากการศึกษาประวัติความเป็นมาของเกม Minecraft ผู้วิจัยสามารถสรุปประวัติความเป็นมาของเกม Minecraft ได้ว่า เกม Minecraft เป็นเกมที่ถูกสร้างขึ้นในปี ค.ศ. 2009 และได้รับความนิยมจากทั่วโลก โดยเฉพาะกับเด็กที่มีอายุระหว่าง 9-14 ปี จะมีความชื่นชอบเกม Minecraft เป็นพิเศษ ลักษณะของเนื้อหาในเกม Minecraft จะมีลักษณะเป็นเกม Sandbox มีแนวคิดมาจากการต่อเลโก้ที่เป็นลักษณะของการวางบล็อกให้เป็นสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย และเกม Minecraft มีการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้มีเอกลักษณ์และมีความหลากหลายมากขึ้น

2.3.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft

มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ดังนี้

Hobbs, et al. (2018, pp. 1-7) กล่าวว่าแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft เป็นไปตามแนวทางของ Constructivist หมายถึง การมุ่งเน้นที่นักเรียนเป็นคนกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง และเน้นการสร้างความเข้าใจที่ชัดเจน วิธีการนี้ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและความเข้าใจในหัวข้อทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้เป็นการประยุกต์ใช้ทฤษฎีสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดความท้าทายในการเรียนรู้ผ่านเกม Minecraft โดยครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดหัวข้อให้นักเรียนศึกษา ซึ่งในระหว่างขั้นตอนการสร้างสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ในเกมนักเรียนจะได้รับการกระตุ้นให้ใช้จินตนาการ อีกทั้งการมีปฏิสัมพันธ์และการสนทนากับเพื่อนในกลุ่ม

Thorsteinsson and Niculescu (2016, pp. 507-516) กล่าวว่า กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft เป็นการทำความเข้าใจธรรมชาติในการจัดการเรียนรู้ระหว่างครูผู้สอนและนักเรียนโดยใช้เกม Minecraft เข้าไปมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เห็นคุณค่าหรือประโยชน์ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft โดยมีทฤษฎีของ Game Based

Virtual Learning Environments (GBVLE) ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างโลกของการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีอิสระในการวางแผน การคิดวิเคราะห์ และสร้างประสบการณ์ที่น่าตื่นเต้นด้วยตนเอง ซึ่งทฤษฎี Game Based Virtual Learning Environments (GBVLE) สามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ 2 วิธี ดังนี้

1. การใช้เกมเข้ามาเป็นองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้การเล่นเกมเกิดความรู้ เป็นการสร้างแรงบันดาลใจในการดึงดูดให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้
2. การใช้เกมเข้ามาเป็นองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ เป็นการทำให้วิธีสอนของครูผู้สอนมีความน่าสนใจมากขึ้น และทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาที่สูงขึ้น

Hanghoj, et al. (2014, pp. 182-190) กล่าวว่า กรอบแนวคิดทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า เกมการศึกษาสามารถเข้าใจได้ในรูปแบบของการศึกษาตามสถานการณ์ ได้รับแรงบันดาลใจจากทฤษฎีของ John Dewey ที่ให้ความสำคัญกับประสบการณ์ นักเรียนต้องเรียนรู้จากการกระทำในสถานการณ์จริง การศึกษาตามทัศนะของ John Dewey คือ ความเจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง เป็นการจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มปฏิบัติการที่เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงจากการเผชิญสถานการณ์จริง และการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ นักเรียนได้ปฏิบัติจริง ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ฝึกทักษะการเสาะแสวงหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนคิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ผู้วิจัยสามารถสรุปแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ได้ว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนรู้ที่นักเรียนได้มีส่วนร่วม มีการลงมือปฏิบัติจริง มีอิสระในการวางแผน การคิดวิเคราะห์ และสร้างประสบการณ์ที่น่าตื่นเต้นด้วยตนเอง ระหว่างขั้นตอนการสร้างสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ในเกม Minecraft นักเรียนจะได้รับการกระตุ้นให้ใช้จินตนาการ อีกทั้งการมีปฏิสัมพันธ์และการสนทนากับเพื่อนในกลุ่ม

2.3.4 การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วย Minecraft

Hobbs, et al. (2018, pp. 1-7) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การมุ่งเน้นไปที่นักเรียนที่ออกแบบการเรียนรู้ของตนเอง โดยเน้นให้นักเรียนเข้าใจง่าย นักเรียนสามารถเลือกหัวข้อทางวิทยาศาสตร์ตามที่ตัวเองสนใจที่จะศึกษา ครูผู้สอนแนะนำหัวข้อทางวิทยาศาสตร์และอธิบายการปฏิบัติ จากนั้นนักเรียนเริ่มลงมือปฏิบัติหรือสร้างสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสภาพแวดล้อมของตนเอง นักเรียนจะถูกกระตุ้น

ให้ใช้จินตนาการในการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ เข้าใจในหัวข้อที่ตนเองได้รับมอบหมาย การเล่นเกมเป็นกลุ่มหรือเล่นแบบออนไลน์จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะการมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในกลุ่ม

Pusey and Pusey (2015, pp. 22-34) กล่าวว่า แนวทางการปฏิบัติเมื่อนำเกม Minecraft มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนต้องแจ้งให้ผู้ปกครองของนักเรียนให้รับรู้ก่อนการทดลอง หัวข้อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เช่น เรื่องที่เกี่ยวข้องกับหินต่าง ๆ หินอัคนี หินตะกอน หินแปร และแร่ธาตุ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ร่วมกับการสอนแบบดั้งเดิม คือครูผู้สอนมีการอธิบายนำเสนอหัวข้อ จากนั้นอธิบายหลักการใช้งานของเกม และให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตัวของนักเรียนเอง จะส่งผลให้นักเรียนมีความตื่นตัวในการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ รวมถึงผู้ปกครองมีข้อเสนอแนะเป็นทางบวกและยอมรับว่าเกม Minecraft มีประสิทธิภาพในการนำมาใช้ในการเรียนรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์

Ekaputra, et al. (2013, pp. 237-243) กล่าวว่า เกม Minecraft เป็นเกมที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ฟรี และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft นั้นยังกระตุ้นให้นักเรียนสนุกและตั้งใจเรียนมากขึ้น อย่างไรก็ตามครูผู้สอนและนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ จะต้องมีความเชี่ยวชาญในการเล่นเกมนหรือมีทักษะพื้นฐานในการเล่นเกมนพอสมควร ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องอธิบายวิธีการเล่นเกม Minecraft ให้กับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการเล่นทั้งแบบเล่นคนเดียวและเล่นเป็นกลุ่ม หรือครูผู้สอนจะต้องมีการปรับปรุงเกมให้เล่นง่ายมากขึ้น ในการนำเกม Minecraft มาใช้เป็นเครื่องมือการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ คุณสมบัติเด่นของเกม Minecraft คือผู้เล่นสามารถออกแบบ วางแผน และใช้ความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างอิสระ คุณสมบัติที่สำคัญนี้จึงถูกนำไปใช้เป็นเครื่องมือเพื่อการศึกษา โดยการใช้สิ่งที่มีอยู่ในเกมสมมติให้เป็นสิ่งต่าง ๆ ตามหัวข้อที่ครูผู้สอนกำหนดให้ จากนั้นให้นักเรียนดำเนินการต่าง ๆ เพื่อนำเสนอผลงานในรูปแบบของนักเรียนเอง

จากการศึกษา การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft หมายถึง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีสื่อการสอน คือเกม Minecraft โดยมุ่งเน้นที่นักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้ในหัวข้อที่ตนเองเลือก นักเรียนสามารถออกแบบ วางแผน และสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ในการนำเสนอผลงานของตนเองในแบบที่ตนเองเข้าใจ บล็อกต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเกม Minecraft นักเรียนสามารถกำหนดได้ว่า จะสมมติให้เป็นอะไร ครูผู้สอนมีหน้าที่อธิบายการใช้งานของเกม Minecraft ให้นักเรียนเข้าใจโดยง่ายที่สุด เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะพื้นฐานที่จะนำมาใช้ในการเล่นเกม Minecraft ทั้งแบบเล่นคนเดียวและแบบเล่นหลายคน ครูผู้สอนจะต้องกำหนดหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และข้อปฏิบัติในหัวข้อนั้น ๆ โดยต้องคำนึงว่าหัวข้อที่กำหนดให้นักเรียนนั้น จะต้องสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่จะสอน และหัวข้อนั้นจะต้องสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาของนักเรียนหรือท้องถิ่นได้

2.3.5 ประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft

มีนักวิจัยหลายท่านได้อธิบายเกี่ยวกับประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ดังนี้

Hobbs, et al. (2019, pp. 1-12) กล่าวว่า ประโยชน์ในการใช้เกม Minecraft ในการจัดการเรียนรู้ คือสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนกับหัวข้อที่จะเรียน เป็นการทำให้ การเรียนรู้มีความสนุกสนานมากขึ้น รวมถึงการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน ในการเล่นร่วมกันในลักษณะเป็นกลุ่ม เป็นการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางสังคมของนักเรียน ได้เป็นอย่างดี

Romero and Gomez (2018, pp. 625-637) กล่าวว่า การใช้เกม Minecraft เป็นเครื่องมือเชิงปฏิบัติการในการจัดการเรียนรู้ สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในชั้นเรียนได้ เมื่อนำเกม Minecraft มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น และเสนอให้เกม Minecraft เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดสร้างสรรค์ที่มีประสิทธิภาพ

Riordan and Scarf (2017, pp. 2-6) กล่าวว่า การนำเกม Minecraft มาใช้ในการจัดการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานและสนใจเรียนมากขึ้น โดยปัจจัยสำคัญที่สุดที่ทำให้เกม Minecraft มีความสนุกสนานและเป็นเกมที่ได้รับความนิยมจากผู้เล่นทุกเพศทุกวัย คือสามารถสร้างประสบการณ์ระหว่างเล่นที่ทำให้นักเรียนรู้สึกตื่นเต้น ตกใจ ดีใจ และมีความภาคภูมิใจ ในผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยตัวเอง

Petrov (2014, pp. 1-98) กล่าวว่า ประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft มี 4 ด้าน ดังนี้

1. เป็นการใช่วิธีสอนให้มีความหลากหลายมากขึ้น หนึ่งในประโยชน์ที่น่าสนใจ ที่ทำให้ครูผู้สอนใช้เกม Minecraft ในชั้นเรียน คือความสำเร็จที่เกิดขึ้นจากการนำวิธีใหม่ ๆ มาใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เกม Minecraft สามารถปรับให้เข้ากับรูปแบบการสอนในห้องเรียน ได้หลากหลาย และสามารถใช้เป็นเครื่องมือเสริมที่เชื่อมต่อกับอุปกรณ์หรือสื่อเทคโนโลยีอื่น ๆ

2. เป็นเครื่องมือที่ใช้กับนักเรียนได้หลากหลาย การใช้เกม Minecraft ในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้นั้นสามารถใช้ในห้องเรียนกับนักเรียนได้หลายระดับชั้น เหมาะสำหรับทุกเพศและ ทุกวัยทั้งในนักเรียนหญิงและนักเรียนผู้ชาย สังเกตได้ว่า เนื้อหาของเกมมีความสนุกสนาน ตื่นเต้น และท้าทายทำให้หลายคนชอบการเล่นเกม Minecraft ซึ่งถือว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งที่จะนำเกม ดังกล่าวมาใช้ในการจัดการเรียนรู้

3. ประโยชน์ด้านสุขภาพจิต Larry ใช้เกม Minecraft เพื่อช่วยนักเรียนที่เป็น ออทิสติก และได้กล่าวถึงพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปของนักเรียน บอกถึงความเป็นไปได้ในการใช้ เกม Minecraft เป็นเครื่องมือในการรักษาหรือการฟื้นฟูสุขภาพจิต

4. ประโยชน์ทางสังคม เกม Minecraft เป็นเครื่องมือที่ยอดเยี่ยมในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และทำให้เกิดทักษะทางสังคม เพราะในเกม Minecraft นั้นสามารถเล่นแบบกลุ่มออนไลน์ได้

จากการศึกษาประโยชน์จากการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า เกม Minecraft มีประโยชน์อย่างยิ่ง เมื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากเนื้อหาของเกม มีความสนุกสนาน ทำให้นักเรียนทุกคนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนรู้มากขึ้น เกม Minecraft สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้หลากหลายวิชาและการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ส่งผลให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และทักษะต่าง ๆ มากมาย เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสารและการมีส่วนร่วมในสังคม

2.4 ความคิดสร้างสรรค์

2.4.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

Torrance (1993, pp. 232-234) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้โดยไม่มีขอบเขตจำกัด บุคคลสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ในหลายแบบ และผลของความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นนั้นมีมากมายไม่มีข้อจำกัดเช่นกัน

Guilford (1967, pp. 419-459, อ้างถึงใน อารี พันธุ์มณี, 2557, น. 312) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ลักษณะความคิดแบบออกนอกรุ่น (Divergent Thinking) คือการคิดให้มากที่สุดเท่าที่จะนึกได้ เป็นการมองปัญหาในแนวกว้าง เหมือนกับแสงอาทิตย์ที่แผ่รัศมีออกรอบด้าน ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นจะเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่ม (Originality) คือมีความคิดที่แปลกใหม่ ต่างจากความคิดธรรมดาของคนทั่วไป มีความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือมีความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายทิศทางหลายแง่หลายมุม มีความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) คือสามารถคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว และได้คำตอบมากที่สุดในเวลาที่จำกัด มีความคิดละเอียดลออ (Elaboration) คือการคิดได้ในรายละเอียดเพื่อขยายหรือตกแต่งความคิดหลักให้ได้ความหมายที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

แคทลียา ปักโคทานัง และจุมพล ราชวิจิตร (2558, น. 25-35) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ทักษะทางด้านความคิดแปลกใหม่ คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่ม และคิดละเอียดลออ ซึ่งความคิดสร้างสรรค์นี้นักเรียนจะได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษาความหมายของความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของความคิดสร้างสรรค์ได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองของบุคคลในการคิดได้หลายทิศทาง หลายแง่หลายมุม คิดได้กว้างไกล มีความคล่องตัวทางความคิด และมีความละเอียดลออ เป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวของมนุษย์ที่ได้รับการสั่งสมประสบการณ์จากความรู้เดิมและประสบการณ์ใหม่เกิดเป็นความคิดที่มีประโยชน์ มีคุณค่า แตกต่างจากความคิดเดิมที่มีอยู่ ทำให้ได้แนวทางใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวทั้งในรูปของกระบวนการและผลผลิต มนุษย์สามารถใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง

2.4.2 ความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์

แคทลียา ปักโคทานัง และจุมพล ราชวิจิตร (2558, น. 25-35) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ยังคงต้องการนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนของสภาพแวดล้อมของมนุษย์ ซึ่งในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาประชากรให้มีคุณภาพนั้น ความคิดสร้างสรรค์นับเป็นจุดมุ่งหมายหลักของหลักสูตรการเรียนการสอนทุกระดับ

อารี พันธุ์ณี (2557, น. 12) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ซึ่งมีคุณภาพมากกว่าความสามารถด้านอื่น และเป็นปัจจัยที่จำเป็นอย่างยิ่งในการส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติ ประเทศใดก็ตามที่สามารถแสวงหาพัฒนาและดึงเอาศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของคนในชาติออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากเท่าใด จะมีโอกาสพัฒนาและเจริญก้าวหน้าได้มากเท่านั้น

วิจารณ์ พานิช (2556, น. 1-18) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งเป็นทักษะที่มีจุดเน้นอยู่บนพื้นฐานแห่งการสร้างสรรค์ การสื่อสาร และการมีส่วนร่วมในการทำงาน ด้วยการเล็งเห็นความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ทั้งจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

จากการศึกษาความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์มีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตและการพัฒนาสังคมเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถของเราในการสร้างสรรค์ สิ่งแปลกใหม่ หรือเป็นรูปแบบวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งส่วนตัว สังคม ประเทศชาติและโลกของให้เจริญก้าวหน้าได้ ความคิดสร้างสรรค์เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการจัดการศึกษาทุกระดับ เพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิต ให้นักเรียนพัฒนาไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เกิดคุณค่าต่อตนเองและสังคมต่อไป

2.4.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาหลายท่านได้สรุปถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

Torrance (1993, pp. 232-234) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเน้นความคิดสร้างสรรค์ใน 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความคล่องในการคิด (Fluency) ความคล่องในการคิดเป็นความสามารถในการผลิตความคิดทางด้านภาษาได้อย่างหลากหลาย เพื่อตอบสนองต่อคำถามปลายเปิดและคำถามประเภทอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นความคิดทางภาษา ท่าทาง หรือเป็นความคิดคล่องทางการเชื่อมโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency)

2. ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) ความยืดหยุ่นในการคิดเป็นความสามารถที่จะจัดการต่อปัญหาได้หลากหลาย คิดได้หลากหลายและสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงความรู้หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) ความคิดริเริ่มเป็นความคิดที่แปลกใหม่ที่แตกต่างไปจากความคิดแบบธรรมดาหรือเป็นความคิดที่แตกต่างไปจากบุคคลอื่น ๆ

Guilford (1967, pp. 419-459) กล่าวว่า ลักษณะของความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดแบบอเนกนัย หมายถึง ความสามารถที่แสดงออกมาได้ในรูปแบบของความสามารถต่าง ๆ ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดแปลกใหม่แตกต่างจากความคิดทั่วไป อาจเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาดัดแปลง หรือประยุกต์ให้เป็นสิ่งใหม่

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการแสดงความคิดในเรื่องเดียวกันโดยไม่ซ้ำกัน สามารถแสดงความคิดออกมาได้มากมายในเวลาที่กำหนด Guilford อธิบายเพิ่มเติมว่าความคิดคล่องแคล่วสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำอย่างคล่องแคล่ว

2.2 ความคิดคล่องแคล่วทางการโยงสัมพันธ์ (Associational Fluency) เป็นความสามารถในการคิดหาถ้อยคำที่เหมือนหรือคล้ายกันมากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

2.3 ความคิดคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional Fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยค สามารถนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง หรือหลายรูปแบบ Guilford อธิบายเพิ่มเติมว่าความคิดยืดหยุ่นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นทันที (Spontaneous Flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดหลายอย่างได้ในทันที

3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางด้านการดัดแปลง (Adaptive Flexibility) เป็นความสามารถที่จะคิดได้หลากหลายและสามารถคิดดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดที่นำมาตกแต่งความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ เกิดเป็นภาพชัดเจน และได้ความหมาย

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2556, น. 5-8) กล่าวว่า องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์มีลักษณะสำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สร้างสรรค์สิ่งใหม่ (Original) ควรเป็นสิ่งที่คิดขึ้นตามลักษณะของนวัตกรรมใหม่ที่ไม่เคยมีใครคิดสิ่งนี้มาก่อนหรืออาจดัดแปลงจากแนวความคิดเดิมก็ได้ ไม่ควรลอกเลียนแนวคิดผู้ใดถึงจะเป็นแนวคิดเดิมของตนเองก็ตาม

2. สร้างสรรค์ให้ใช้งานได้ (Workable) ไม่เป็นความเพ้อฝันแบบจินตนาการที่เลื่อนลอยสามารถสร้างสรรค์ให้เป็นจริงและนำมาประยุกต์ใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของแนวความคิดได้

3. สร้างสรรค์ให้เหมาะสม (Suitable) สามารถสร้างสรรค์ให้เกิดมาตรฐานเป็นที่ยอมรับของชุมชนและสังคม ทำให้สิ่งประดิษฐ์เกิดมูลค่าเพิ่มได้มาก สะท้อนให้เห็นถึงหลักและวิธีคิดที่เหมาะสม

จากการศึกษาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญของความคิดสร้างสรรค์และเป็นองค์ประกอบที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น ความคิดคล่องแคล่ว และความคิดละเอียดลออ

2.4.4 แนวคิดทฤษฎีของความคิดสร้างสรรค์

อัจฉรา วิชาคำ และสุชาติ วัฒนชัย (2563, น. 77-88) กล่าวว่า ทฤษฎี Constructionism ที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและสร้างสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ ตามความคิดและจินตนาการได้อย่างเต็มที่ สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออได้

ปัญญา วรวัฒนชัย (2559, น. 1-12) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์กับสมองทั้งสองซีก ซึ่งเกี่ยวข้องกับทฤษฎีพหุปัญญา การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับการค้นพบตัวเองว่ามีความสามารถเด่นชัดในด้านใด เช่น การสร้างสรรค์ผลงานต่าง ๆ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับบริบททางสังคม การสื่อสาร และวัฒนธรรมในแต่ละแห่ง

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 207-208) กล่าวว่า แนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ของนักจิตวิทยา ซึ่งแบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงจิตวิเคราะห์ (Psychoanalysis) นักจิตวิทยาทางจิตวิเคราะห์หลายคน เช่น Freud and Kris ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นผลมาจากความขัดแย้งภายใน จิตใต้สำนึกระหว่างแรงขับทางเพศ (Libido) กับความรู้สึกรับผิดชอบทางสังคม ส่วน Kubie and Rugg ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาแนวใหม่ กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์นั้นเกิดขึ้นระหว่างการต่อสู้กับจิตใต้สำนึก ซึ่งอยู่ในขอบเขตของจิตส่วนที่เรียกว่า จิตก่อนสำนึก

2. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงพฤติกรรมนิยม (Behaviorism Theory) นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวความคิดเกี่ยวกับเรื่องความคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยเน้นที่ความสำคัญของการเสริมแรง การตอบสนองที่ถูกต้องกับสิ่งเร้าเฉพาะหรือสถานการณ์ นอกจากนี้ยังเน้นความสัมพันธ์ทางปัญญา คือการโยงความสัมพันธ์จากสิ่งเร้าหนึ่งไปยังสิ่งเร้าต่าง ๆ ทำให้เกิดความคิดใหม่หรือมีสิ่งใหม่เกิดขึ้น

3. ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เชิงมนุษยนิยม (Humanistic Theory) นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีแนวคิดว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มนุษย์มีติดตัวมาตั้งแต่เกิด ผู้ที่สามารถ นำความคิดสร้างสรรค์ออกมาใช้ได้คือผู้ที่ม่สัจการแห่งตน คือรู้จักตนเอง พอใจตนเอง และใช้ตนเองเต็มตามศักยภาพของตนเอง มนุษย์จะสามารถแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนเองได้อย่างเต็มที่นั้นขึ้นอยู่กับ การสร้างสภาวะหรือบรรยากาศที่เอื้ออำนวย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีของความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เกิดจากการปฏิบัติกิจกรรมที่มีการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา การให้ออกาสนักเรียนเป็นผู้ริเริ่มทำสิ่งต่าง ๆ ตามความสนใจ จะทำให้นักเรียนมุ่งมั่นทำงานนั้นให้บรรลุผล และมีการพัฒนาเป็นลำดับขึ้นจากการมีความคิดริเริ่มแบบธรรมดา การสร้างสิ่งใหม่ จนถึงการสร้างทฤษฎีและหลักการใหม่

2.4.5 การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

Piaget (1989, p. 21, อ้างถึงใน สุตา ครุฑะเสน, 2556, น. 263-275) กล่าวว่า การเล่นเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาทางสติปัญญา เพราะการเล่นเป็นการกระทำที่ถือว่าเป็นการแสดงออกของผลรวมในพฤติกรรมทั้งหมด เป็นการกระทำที่ตนเองมีอิสระทางความคิดและกระทำด้วยความพึงพอใจ ยิ่งไปกว่านั้นการเล่นยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เล่นใช้จินตนาการ และสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เล่นได้

ประทีป สุวรรณโร (2562, น. 42-52) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวมนุษย์ตั้งแต่เกิด และเชื่อว่าสามารถเพิ่มพูนให้มากขึ้นด้วยการฝึกฝน โดยการจัดกิจกรรมและสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความเป็นอิสระ กระตุ้นและเรียนรู้ อย่างสม่ำเสมอ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นั้นมีเทคนิคที่ใช้กันอยู่หลายวิธีการด้วยกัน

เพ็ญพักตร์ ช่วยพันธ์ (2560, น. 163-173) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์สามารถเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้คิดและปฏิบัติด้วยตนเอง จึงจะเห็นได้ว่านักเรียนมีความคิดคล่องแคล่ว คือ สามารถคิดได้อย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านถ้อยคำ การโยงสัมพันธ์ การแสดงออก ด้านความคิดยืดหยุ่น คือการคิดได้อย่างหลากหลาย ด้านความคิดริเริ่ม คือนักเรียนจะสนุกกับสิ่งแปลกใหม่หรือไม่ซ้ำกับความคิดของคนอื่น และด้านความคิดละเอียดลออ คือนักเรียนสามารถคิดทั้งแบบความคิดในเรื่องรายละเอียดเป็นขั้นตอนและสามารถอธิบายให้เห็นภาพชัดเจน

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556, น. 207-208) กล่าวว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีเทคนิค ดังนี้ 1) การระดมสมอง (Brainstorming) เป็นเทคนิคเพื่อรวบรวมทางเลือกและการแก้ปัญหา โดยให้ออกาสในการคิดอย่างอิสระที่สุดและไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ระหว่างการคิด เพราะการวิพากษ์วิจารณ์จะเป็นการขัดขวางความคิดสร้างสรรค์ 2) การปลุกฝังความกล้าที่จะทำสิ่งสร้างสรรค์ เป็นเทคนิคที่ใช้การตั้งคำถามง่าย ๆ เพื่อให้คิดโดยจัดให้อยู่ในสภาพแวดล้อมการเป็นที่ยอมรับของผู้อื่น เมื่อฝึกฝนมากก็จะช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้มากขึ้น 3) การสร้างความคิดใหม่ เป็นอีกเทคนิคหนึ่งโดยใช้การแจกแจงวิธีการในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยการ แยกย่อยส่วนประกอบจากของเดิมทั้งรูปร่าง สมบัติหน้าที่ และประโยชน์ แล้วนำมาสังเคราะห์ความคิดจากองค์ประกอบย่อย ๆ เพื่อให้ได้ทางเลือกหรือคำตอบที่ดีที่สุด และ 4) การตรวจสอบความคิด เป็นเทคนิคที่ใช้การค้นหาความคิดหรือแนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยการตรวจสอบความคิดของผู้ที่เคยทำไว้แล้ว

จากการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาได้จากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้คิด การปฏิบัติด้วยตนเอง และมีเทคนิคอื่น ๆ ที่สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ เช่น การระดมสมอง การปลุกฝังความกล้าที่จะทำสิ่งสร้างสรรค์ การสร้างความคิดใหม่ และการตรวจสอบความคิด เพื่อให้ผู้ที่ได้รับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เกิดความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ

2.4.6 การสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งในการวัดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นระบบ ปัจจุบันนี้มีแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่แพร่หลายและนิยมใช้ ดังนี้

Jellen and Urban (1989, pp. 78-86, อ้างถึงใน นริศรา หาหอม, 2554, น. 78-96) แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Jellen and Urban แบบทดสอบชุดนี้มีชื่อว่าแบบทดสอบ TCT-DP (The Test for Creative Thinking-Drawing Production) เป็นแบบทดสอบที่ใช้กระดาษและดินสอในการวาดภาพ ซึ่งประกอบด้วย

1. สิ่งเร้าที่กำหนดให้ อยู่ในรูปแบบของชิ้นส่วนเล็กซึ่งอยู่ด้านในและด้านนอก กรอบสี่เหลี่ยมใหญ่หลายรูปที่แตกต่างกัน เช่น รูปครึ่งวงกลม รูปเส้นโค้งลายตัว S รูปรอยปะ รูปจุด รูปมุมฉาก

2. ผู้ถูกทดสอบสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างอิสระตามจินตนาการโดยการวาดภาพขึ้น ภายในเวลาที่กำหนดให้ จากนั้นนำภาพวาดมาประเมินตามเกณฑ์ 14 ข้อ ดังนี้

2.1 การต่อเติม Cn, Continuations ชิ้นส่วนที่ได้รับการต่อเติมครึ่งวงกลม จุด เส้นโค้ง เส้นประ และมุมฉาก จะได้คะแนนชิ้นส่วนละ 1 คะแนน

2.2 ความสมบูรณ์ Cm, Completions หากมีการต่อเติมจากเดิมให้สมบูรณ์มากขึ้น จะได้คะแนนชิ้นส่วนละ 1 คะแนน ถ้าต่อเติมภาพโดยใช้รูปที่กำหนด 2 รูปมารวมเป็นรูปเดียว เช่น โยงเป็นรูปบ้าน ต่อเป็นอิฐ ต่อเป็นปล่องไฟ จะได้คะแนนชิ้นส่วนละ 1 คะแนน

2.3 ภาพที่สร้างขึ้นใหม่ Ne, New Elements ภาพหรือสัญลักษณ์ที่วาดขึ้นใหม่ นอกเหนือจากเดิม จะได้คะแนนเพิ่มอีกภาพละ 1 คะแนน แต่ภาพที่ซ้ำ ๆ ภาพที่เหมือนกัน เช่น ภาพป่าที่มีต้นไม้หลาย ๆ ต้น ซ้ำ ๆ กัน จะได้ 2-3 คะแนน

2.4 การต่อเนืองด้วยเส้น (Cl, Connections Made with Lines) หากมีเส้น ลากโยงเข้าด้วยกันทั้งภายในและภายนอก จะได้รับคะแนนการโยงเส้น เส้นละ 1 คะแนน

2.5 การต่อเนืองที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราว (Cth, Connections Made That Contribute to A Theme) ภาพใดหรือส่วนของภาพที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราวหรือเป็นภาพรวม จะได้อีก 1 คะแนน ต่อ 1 ชิ้น การเชื่อมโยงนี้อาจเป็นการเชื่อมโยงด้วยเส้น หรือไม่ใช่เส้นก็ได้ ความสำคัญอยู่ที่การต่อเติมนั้นทำให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ตามความหมายที่ผู้เข้ารับการทดสอบนำเสนอ

2.6 การข้ามเส้นกันเขตโดยใช้ชิ้นส่วนที่กำหนดให้นอกกรอบใหญ่ (Bid, Boundary Breaking Fragment-Dependent) การต่อเติมหรือโยงภาพจุด ซึ่งอยู่นอกกรอบสี่เหลี่ยม ใหญ่ให้สมบูรณ์ จะได้ 1 คะแนน

2.7 การข้ามเส้นกันอย่างอิสระ โดยไม่ใช่ชิ้นส่วนที่กำหนดให้นอกกรอบใหญ่ (Bfi, Boundary Breaking Being Fragment-Dependent) การต่อเติมโยงเส้นออกไปนอกกรอบ หรือการวาดภาพนอก กรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ จะได้ 1 คะแนน

2.8 การแสดงมิติของภาพ (Pe, Perspective) ภาพที่วาดให้เห็นส่วนลึก มีระยะใกล้-ไกล หรือวาดภาพในลักษณะสามมิติ ให้คะแนนภาพละ 1 คะแนน หากมีภาพปรากฏเป็น เรื่องราวทั้งภาพแสดงความเป็นมิติ

2.9 อารมณ์ขัน (Hu, Human) ภาพที่แสดงให้เห็นหรือก่อให้เกิดอารมณ์ขันจะได้ ชิ้นส่วนละ 1 คะแนน หรือดูภาพรวมถ้าได้อารมณ์ขันมาก ก็จะทำให้คะแนนมากขึ้นเป็นลำดับ ภาพที่แสดงอารมณ์ขันนี้ประเมินในหลาย ๆ ทาง

- 2.10 ไม่คิดตามแบบแผนการวางภาพ (Uca)
- 2.11 ภาพที่เป็นนามธรรมหรือไม่เป็นของจริง (Ucb)
- 2.12 ภาพที่เป็นสัญลักษณ์หรือการใช้คำพูด (Ucc)
- 2.13 ภาพที่ต่อเติมไม่ใช่ภาพที่วาดกันแพร่หลาย (Ucd)
- 2.14 ความเร็ว (Sp, Speed)

การตี กำนุ ณ อยุรยา (2560, น. 123-134) กล่าวว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance เป็นแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพเป็นสื่อ แบบ ก และแบบ ข ซึ่ง Torrance ได้กำหนดสิ่งเร้าให้มีลักษณะคล้ายกัน มีจุดมุ่งหมายเดียวกัน แต่แตกต่างกันในสิ่งเร้าที่กำหนดแบบทดสอบทั้งแบบ ก และแบบ ข ใช้สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล-อุดมศึกษา ซึ่งแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 3 ชุด ดังนี้

กิจกรรมชุดที่ 1 การวาดภาพ โดยให้นักเรียนต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดเป็นรูปไปให้นักเรียนต่อเติมภาพให้แปลกใหม่ น่าตื่นเต้น น่าสนใจ และตั้งชื่อภาพที่วาดขึ้น

กิจกรรมชุดที่ 2 การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ โดยให้นักเรียนต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนดเป็นเส้นในลักษณะต่าง ๆ มีจำนวน 10 ภาพ เป็นการต่อเติมภาพให้แปลกใหม่ น่าตื่นเต้น น่าสนใจ และตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมเสร็จแล้วให้แปลกและน่าสนใจด้วย

กิจกรรมชุดที่ 3 การใช้เส้นคู่ขนาน โดยให้นักเรียนต่อเติมภาพจากเส้นคู่ขนานจำนวน 30 คู่ เน้นการประกบภาพโดยใช้เส้นคู่ขนานเป็นส่วนสำคัญของภาพ และต่อเติมภาพให้แปลกแตกต่างไม่ซ้ำกัน แล้วตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมแล้วด้วย

การทำแบบทดสอบทั้ง 3 กิจกรรม เน้นการวาดภาพให้แปลก น่าตื่นเต้น น่าสนใจ และวาดจากความคิดของนักเรียนเองหรือแสดงเอกลักษณ์ของภาพ กิจกรรมทั้ง 3 ชุด ใช้เวลาทดสอบกิจกรรมชุดละ 10 นาที เมื่อหมดเวลาของกิจกรรมแต่ละชุด ก็ต้องเริ่มทำกิจกรรมชุดถัดไปทันที กิจกรรมทั้ง 3 ชุดจึงใช้เวลา 30 นาที

อารี พันธุ์ณี (2557, น. 238-239) กล่าวว่า ผู้ทดสอบความคิดสร้างสรรค์จะต้องสร้างเครื่องมือที่สอดคล้องกับเป้าหมายในการทดสอบครั้งนั้น ๆ โดยมุ่งเน้นความหลากหลายและการมีส่วนร่วมในการแสดงค่าของความคิดสร้างสรรค์นั้น ๆ ดังนั้น การวัดความคิดสร้างสรรค์นอกจากจะทำให้ทราบระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแล้ว ยังสามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนได้ด้วย ซึ่งการวัดความคิดสร้างสรรค์นั้นสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. การสังเกต หมายถึง การสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์จากความคิดจินตนาการ การเล่น การปฏิบัติกิจกรรม การทดลอง การปรับปรุง และการตกแต่งสิ่งต่าง ๆ โดยสังเกตความสามารถในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ไกลเกินกว่าที่ได้รับมอบหมาย ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่

2. การวาดภาพ หมายถึง การให้นักเรียนวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นการถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรม และสามารถสื่อความหมายได้อย่างชัดเจน สิ่งเร้าอาจเป็นรูปวงกลม หรือสี่เหลี่ยม แล้วนักเรียนวาดต่อเติมตามจินตนาการ โดยพิจารณาในแง่ของความคิดที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำแบบใคร และความละเอียดลออในการตกแต่งภาพ

3. รอยหยดหมึก หมายถึง การให้นักเรียนดูรอยหยดหมึก แล้วคิดคำตอบจากภาพที่เห็นโดยอิสระว่าเป็นภาพอะไร ซึ่งมักใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา พิจารณาให้คะแนนจากจินตนาการอารมณ์ขัน ความรู้สึก และความสามารถในการรับรู้ที่ดีต่อรอยหมึกนั้น

4. การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึง การให้นักเรียนเขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนด ซึ่งเป็นเรื่องที่คาดไม่ถึง เช่น กำหนดให้เขียนเรื่อง “สุนัขที่ไม่หอน” และวาดจากงานศิลปะ แล้ววัดความคิดแปลกใหม่ ความคิดจินตนาการ อารมณ์ขันจากสิ่งที่นักเรียนแสดงออกมา

5. แบบทดสอบ หมายถึง การให้นักเรียนทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยกำหนดเวลาให้ทำ ซึ่งมีทั้งแบบทดสอบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อ และภาพเป็นสื่อ เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง

จากการศึกษาหลักการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยสามารถสรุปแนวทางในการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ได้ว่า มีแนวทางในการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การวัดความคิดสร้างสรรค์ด้วยการสังเกต การวัดด้วยการวาดภาพ การวัดด้วยการหยดหมึก การวัดด้วยการเขียนเรียงความหรืองานศิลปะ และการวัดความคิดสร้างสรรค์ด้วยแบบทดสอบ และการวัดด้วยแบบทดสอบนั้น มีนักวิจัยหลายท่านได้สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งผู้วิจัยเลือกที่จะศึกษาหลักการในการวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยใช้แบบทดสอบ TCT-DP (The Test for Creative Thinking Drawing Production) ที่สร้างและพัฒนาโดย Jellen and Urban ให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ เพื่อที่จะนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP ไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ในงานวิจัยครั้งต่อไป

2.5 จิตวิทยาศาสตร์

2.5.1 ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์

เฉลิมศักดิ์ มะลิงาม (2559, น. 1-15) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ (Scientific Mind) ประกอบด้วยส่วนของเจตคติและทักษะที่เป็นพื้นฐานนิสัยของบุคคลที่จะแสวงหาข้อเท็จจริงและให้ความสำคัญในเรื่องของความรู้และความรอบรู้ อันเป็นการแสดงถึงการมีสุนทรียภาพในระดับสูง

สุนารี มีใหม่ (2558, น. 345-356) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกรู้สึกนึกคิด การแสดงออก ตลอดจนคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลในทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นผลมาจากอารมณ์ความรู้สึกรู้สึกนึกคิดนั้น ๆ ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นมาในตัวนักเรียนเป็นผลจากประสบการณ์จากการเรียนรู้ หรือค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 15-151) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะนิสัยและความรู้สึกของนักเรียน ที่มีการพัฒนาขึ้นในตัวนักเรียนจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ส่งผลให้นักเรียนมีลักษณะของการเป็นผู้ใฝ่รู้ในจิตวิทยาศาสตร์ สามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในการคิดตัดสินใจ การค้นคว้าหาความรู้ การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และมีการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องเหมาะสม

จากการศึกษาความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ได้ว่า จิตวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของเจตคติ ทักษะที่เป็นพื้นฐานนิสัย และความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของนักเรียน ที่ถูกพัฒนาขึ้นจากการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ส่งผลให้นักเรียนมีลักษณะของการเป็นผู้ใฝ่รู้ในที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ หรือค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องเหมาะสม

2.5.2 องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์

Krathwohl (1964, pp. 212-225, อ้างถึงใน ทราวยทอง พวงสั้นเทียะ, 2553, น. 39) ได้สังเคราะห์เกี่ยวกับองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ขึ้นสำหรับนักเรียนประถมศึกษาเป็น 10 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความมีเหตุผล
3. ความใจกว้าง
4. ความซื่อสัตย์
5. ความเพียรพยายามมุ่งมั่น

6. ความรอบคอบ
7. ความร่วมมือช่วยเหลือ
8. ความรับผิดชอบ
9. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
10. การมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 15-151) ได้สังเคราะห์เกี่ยวกับองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็น 10 องค์ประกอบ ดังนี้

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



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จรงค์ ภาโส (2553, น. 1-13) ได้สังเคราะห์เกี่ยวกับองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็น 10 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ด้านความสนใจใฝ่รู้
2. ด้านความอดทน
3. ด้านความมุ่งมั่น
4. ด้านความรอบคอบ
5. ด้านความรับผิดชอบ
6. ด้านความซื่อสัตย์
7. ด้านความประหยัด
8. ด้านการร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
9. ด้านความมีเหตุผล
10. ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

จากการศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยพบว่าองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ คือความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความมุ่งมั่นพยายาม ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความริเริ่มสร้างสรรค์ ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความร่วมมือช่วยเหลือ และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างยิ่งที่ควรศึกษา พัฒนา และส่งเสริมให้นักเรียนเป็นบุคคลที่มีจิตวิทยาศาสตร์และมีคุณลักษณะทั้ง 10 องค์ประกอบดังกล่าว

2.5.3 ความสำคัญของจิตวิทยาศาสตร์

พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์ (2562, น. 192-210) กล่าวว่า ความมีเหตุผลเป็นหนึ่งในองค์ประกอบที่สำคัญของจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นการคิดที่ต้องใช้หลักการและเหตุผลที่สามารถพิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริง โดยใช้หลักเหตุผลแบบนิรนัยและอุปนัย เช่น การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย เป็นการคิดโดยมีหลักเกณฑ์หรือสิ่งที่กำหนดไว้แล้วมาเป็นข้อสรุป

สุนารี มีใหม่ (2558, น. 345-356) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ถ้าสามารถทำให้นักเรียนมีความพอใจ สนใจ หรือมีความรู้สึกที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และกระบวนการค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นการพัฒนาคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ในเบื้องต้นที่ส่งผลให้นักเรียนมีจิตใจไปในทางที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เกิดเป็นพลังแห่งการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเป็นผู้ใฝ่รู้ในวิทยาศาสตร์ไปตลอดชีวิต และมีการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องเหมาะสม ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ได้ดีทั้งในด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

ณัชชา กัญญา วิรัตน์ชัยวรรณ (2555, น. 11) กล่าวว่า การส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณลักษณะซึ่งเป็นลักษณะบุคคลที่ใช้ความคิดในการทำงานจนเป็นนิสัย ทั้งยังเกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางด้านการคิดทั้งหมด โดยเฉพาะการคิดขั้นสูง ซึ่งจิตวิทยาศาสตร์เป็นมิติที่สำคัญที่สุดของมิติแห่งการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นมิติที่เน้นให้นักเรียนได้ความคิดวิจารณ์ญาณ ความคิดสร้างสรรค์และการกำกับดูแลความคิดตนเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 15-151) กล่าวว่า จิตวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นในตัวนักเรียน เป็นผลจากการได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ และจากการปฏิบัติจริงในกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการคิดการตัดสินใจ การเลือกปฏิบัติหรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้ พฤติกรรมเหล่านี้เป็นพฤติกรรมด้านจิตพิสัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

จากการศึกษาความสำคัญของจิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสามารถสรุปความสำคัญของจิตวิทยาศาสตร์ได้ว่า จิตวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลต่อการคิด การตัดสินใจ สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการแสวงหาความรู้ การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม เป็นคนมีเหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์

พร้อมที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น มีความเข้าใจในผลงานและเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.4 การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์

ปาลิตา สุขสำราญ (2562, น. 153-166) กล่าวว่า การส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์จะต้อง มุ่งเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ทั้งระหว่างนักเรียนด้วยกันเองและสิ่งแวดล้อม รอบตัว ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย จึงทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ ทางด้านความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความซื่อสัตย์ ความเพียรพยายามมุ่งมั่น ความรอบคอบ ความร่วมมือช่วยเหลือ ความรับผิดชอบ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการมีเจตคติที่ดี ต่อวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

กัญญาภรณ์ นามทอง และสิทธิศักดิ์ จุลศิริพงษ์ (2558, น. 86-92) กล่าวว่า การจัดเรียนรู้ วิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด พบว่าองค์ประกอบทางด้านจิตวิทยาศาสตร์ มีส่วนเป็นอย่างมาก ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์การสร้างจิตวิทยาศาสตร์ให้เกิดกับ นักเรียนเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญเป็นอย่างยิ่ง การพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์สามารถที่จะทำให้เกิดขึ้น กับนักเรียนได้ในทุกขั้นตอนของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพราะจิตวิทยาศาสตร์เป็นส่วนที่ ควบคุมการคิด การกระทำ และการตัดสินใจในการปฏิบัติงานของบุคคลที่สนใจในการเรียนรู้และ แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลทำให้นักเรียนมี จิตวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

ณัชชาภิญญา วิรัตน์ชัยวรรณ (2555, น. 75-84) กล่าวว่า การที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งแต่ละกิจกรรมนักเรียน ต้องอาศัยความมุ่งมั่นพยายาม ความอดทน และความเพียรพยายาม เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ นักเรียน มีการบันทึกผลการทดลองต่าง ๆ ด้วยความซื่อสัตย์ และการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม นักเรียนได้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้แสดงความคิดเห็น ได้ทำงานร่วมกัน แบ่งหน้าที่กันทำงาน มีการเสนอ ความคิดเห็นและแนวทางเพื่อหาคำตอบภายในกลุ่ม ซึ่งทำให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มจนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้บรรลุตามเป้าหมาย ทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจในผลงานของตนเองและของกลุ่ม นักเรียนได้ค้นพบความรู้ใหม่ สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนอยากค้นพบและอยากทดลอง นักเรียน มีบทบาทและมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมได้ฝึกทักษะกระบวนการที่หลากหลาย เช่น ทักษะการแก้ปัญหา รวมถึงเห็นคุณค่าของการคิดด้วยตัวของเขาเอง มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในชั้นเรียน มีการแลกเปลี่ยน เรียนรู้ระหว่างกัน ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเกิด จิตวิทยาศาสตร์ อันได้แก่ ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

จากการศึกษาการส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนต้องเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ในห้อง ให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน มีการแสดงความคิดเห็นของตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ก่อให้เกิดคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความซื่อสัตย์ ความเพียรพยายามมุ่งมั่น ความรอบคอบ ความร่วมมือช่วยเหลือ ความรับผิดชอบ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และการมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

2.5.5 แนวทางการประเมินและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินจิตวิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์พบว่า มีการพัฒนาเครื่องมือที่วัดคุณลักษณะภายในบางคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ เป็นมาตรวัดทางเจตคติ ดังนั้นการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ มีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้วยการวัดเจตคติเป็นการวัดความเชื่อ การรับรู้ หรือความรู้สึกนึกคิดของแต่ละคน เจตคติสามารถวัดโดยตนเอง ผู้อื่น และกิจกรรมต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นจากสถานการณ์ (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 252-260) ซึ่งการวัดเจตคตินั้นมีนักวิจัยหลายท่านได้พัฒนาแบบวัดเจตคติไว้มากมาย และมาตรวัดเจตคติที่ได้รับความนิยม คือมาตรวัดประมาณค่า ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.5.5.1 มาตรวัดของ Likert (Likert Scales) ส่วนใหญ่จะใช้ในการถามความรู้สึกหรือเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยให้ผู้ตอบเลือกระดับความรู้สึกจากมากไปหาน้อย เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยกำหนดคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 การแปรผลให้คะแนนรวมทั้งหมดของแบบวัด ถ้ามีคะแนนสูงแสดงว่ามีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางบวกสูง

ข้อบกพร่องที่สำคัญของมาตรวัดของ Likert คือ คะแนนที่ให้ ซึ่งแท้จริงแล้วเป็นเพียงอันดับความคิดเห็น ไม่สามารถบอกได้ว่าอันดับความคิดเห็นที่ต่างกันมีระยะห่างกันเท่าไร เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง ซึ่งมีคะแนนเป็น 5 กับเห็นด้วย ที่มีคะแนนเป็น 4 สองระดับนี้มีคะแนนต่างกันเป็น 1 แต่ระยะห่างนี้ไม่มีความหมายใดๆ ในเชิงปริมาณ ทราบเพียงแต่ว่าเห็นด้วยอย่างยิ่งนั้นมากกว่าเห็นด้วยเท่านั้น

2.5.5.2 มาตรวัดของ Osgood (Osgood Scales) หรือสเกลความแตกต่างทางความหมาย Osgood มีความเชื่อว่า ภาษาเป็นเครื่องมือในการสื่อความหมายของมนุษย์ สามารถนำมาวัดความรู้สึกเจตคติและพฤติกรรมของมนุษย์ได้ ดังนั้น การพัฒนาแบบวัดเจตคติโดยใช้วิธีการหาความแตกต่างของความหมายนี้ จะใช้คำคุณศัพท์ที่มีความหมายตรงข้ามกัน โดยเลือกคำที่เหมาะสมกับเป้าหมายที่จะวัด แล้วนำคำคุณศัพท์มาสร้างเป็นมาตรวัด โดยแบ่งเป็น 3, 5, 7 หรือ 9 ช่วงก็ได้ แต่ช่วงที่เหมาะสมที่สุดคือ 7 ช่วง โดยให้คำคุณศัพท์ที่มีความหมายตรงข้ามกันอยู่หัวท้ายของมาตรวัด ซึ่งแบบวัดเจตคติ

ของ Osgood ประกอบด้วยข้อคำถามที่เป็นคำศัพท์ที่มีความหมายตรงข้ามกันเป็นคู่ ๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 มิติ คือ

- 1) มิติประมาณค่า เช่น ดี-เลว รัก-เกลียด ฉลาด-โง่ เป็นต้น
- 2) มิติศักยภาพ เช่น แข็งแรง-อ่อนแอ เป็นต้น
- 3) มิติกิจกรรม เช่น ร่าเริง-หงอยเหงา เป็นต้น

2.5.5.3 มาตรวัดของ Thurstone (Thurstone Scales) Thurstone พยายามที่จะแก้ปัญหาช่วงห่างของคะแนนมาตรวัดของ Likert ที่เป็นเพียงการจัดอันดับความคิดเห็น โดยพยายามทำให้ระยะห่างของความคิดเห็นนั้นเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน หรือวิธีการให้คะแนนแต่ละข้อที่ประกอบขึ้นมาเป็นมาตรวัดนั้น แต่ละข้อจะมีคะแนนที่มีช่วงห่างเท่ากัน มาตรวัดของ Thurstone จึงเป็นมาตรวัดที่แต่ละข้อมีค่าประจำข้อ ซึ่งหาได้จากให้กลุ่มบุคคลกลุ่มหนึ่งที่เป็นผู้กำหนด ระดับความรู้สึกหรือเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีความเข้มต่างกัน 11 ระดับคือเริ่มตั้งแต่ 1-11 คะแนน เจตคติของแต่ละคนคือ ค่าเฉลี่ยของค่าประจำข้อที่คนนั้นเลือก

ข้อดีอีกอย่างหนึ่งของมาตรวัดของ Thurstone คือสามารถสร้างแบบสอบถามชุดใหม่ที่คล้ายคลึงกับชุดเดิมได้ง่ายจากข้อคำถามที่เหลือในแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะมีประโยชน์มากในการวัดการเปลี่ยนแปลงเจตคติโดยไม่ใช้ข้อคำถามชุดเดิม

ส่วนจุดอ่อนของมาตรวัดแบบ Thurstone คือความเป็นมิติเดียว (Unidimension) หรือวัดคุณลักษณะเดียวกันของข้อคำถามที่ใช้สร้างแบบสอบถาม ถึงแม้มาตรวัดของ Thurstone จะสร้างขึ้นจากการคัดเลือกรายการที่มีความคลุมเครือน้อยและมีค่าที่แน่นอน และเป็นรายการที่ได้รับความเห็นพ้องจากกลุ่มผู้ตัดสินส่วนใหญ่แล้วก็ตาม ก็ไม่สามารถยืนยันได้ว่าเป็นมิติเดียวนอกจากนี้ยังมีข้อวิพากษ์จากกลุ่มผู้ตัดสินด้วยว่า หากใช้กลุ่มผู้ตัดสินต่างกันจะมีผลต่อค่าของมาตรวัดหรือไม่ ถึงแม้ว่าจากการทดลองจะพบว่า ค่าของมาตรวัดที่ได้จากกลุ่มผู้ตัดสินต่างกันจะมีความแตกต่างกันน้อยมากก็ตาม

2.5.5.4 มาตรวัดของ Guttman (Guttman Scales) เป็นการวัดเจตคติที่มุ่งแก้ไขจุดอ่อนของ Likert and Thurstone เกี่ยวกับความหมายของคะแนนและความเป็นมิติเดียว มาตรวัดของ Guttman จะทำให้ผู้วิจัยทราบถึงแบบแผนการตอบของผู้ตอบ เนื่องจากมาตรวัดนี้จะเรียงอันดับตามความเข้มข้นของความคิดเห็นแล้ว ยังมีการสะสมความเข้มข้นอย่างมีความหมาย

เป้าหมายที่สำคัญของมาตรวัด Guttman คือ พยายามกำหนดแบบแผนการตอบ ของคะแนนรวมของผู้ตอบแต่ละคนว่า บุคคลที่ได้คะแนนรวมเท่ากันมีแบบแผนการตอบอย่างไร ตั้งแต่บุคคลที่มีคะแนนรวมต่ำสุดไปจนถึงบุคคลที่มีคะแนนรวมสูงสุด ซึ่งคะแนนรวมที่ได้จะมีลักษณะเป็นคะแนนรวมสะสม การสร้างแบบสอบถามลักษณะนี้จึงมีความเป็นมิติเดียว

จากที่กล่าวมาทั้งหมด มาตรวัดแบบ Likert และมาตรวัดของ Osgood นิยมใช้กันมากที่สุด เพราะสร้างง่ายไม่ยุ่งยาก นอกจากการวัดเจตคติทั้ง 4 วิธีที่กล่าวข้างต้น ยังมีการวัดเจตคติที่ใช้กันอยู่ คือ แบบสัมภาษณ์ และแบบสังเกต

2.5.5.5 แบบสังเกต การสังเกตเป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้สังเกตพฤติกรรม หรือการกระทำต่างๆ และบันทึกลงในแบบสังเกต การสังเกตนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่ตรงสภาพความเป็นจริงสูง เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต แบ่งเป็น 2 แบบคือ

1) แบบสังเกตที่มีโครงสร้าง เป็นแบบสังเกตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างมีระบบตามวิธีการสร้างแบบสอบถาม มีการตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปใช้จริง ที่นิยมใช้มี 2 แบบคือแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) และแบบประมาณค่า (Rating Scale)

2) แบบไม่มีโครงสร้าง เป็นแบบสังเกตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีแต่หัวข้อในการสังเกต ไม่มีรายละเอียด ผู้วิจัยจะต้องมีความละเอียดในการสังเกตและจดบันทึกข้อมูล

2.5.5.6 แบบสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์ เป็นการพูดคุยเพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ การสัมภาษณ์มีข้อดีคือ ผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ได้เผชิญหน้าพูดคุยกัน ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สัมภาษณ์ การสัมภาษณ์มี 2 ประเภท คือ

1) แบบมีโครงสร้าง มีลักษณะคล้ายกับแบบสอบถาม คือ มีการเตรียมคำถามไว้ในแบบฟอร์ม ผลจากการสัมภาษณ์ขึ้นอยู่กับคำถามในแบบฟอร์มที่กำหนด เหมาะสำหรับผู้สัมภาษณ์ที่ไม่ค่อยมีเวลาและยังไม่มี ความชำนาญในการสัมภาษณ์

2) แบบไม่มีโครงสร้าง จะมีเฉพาะหัวข้อหรือ แนวทางในการสัมภาษณ์เท่านั้น เป็นการถามแบบเจาะลึกเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดลึกซึ้ง เปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์แสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่

จากการศึกษาแนวทางการประเมินและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยเลือกใช้ มาตรวัดของ Likert (Likert Scales) โดยให้ผู้ตอบเลือกระดับความรู้สึกจากมากไปหาน้อย เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยกำหนดคะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 การแปรผลให้คะแนนรวมทั้งหมดของแบบวัด ถ้ามีคะแนนสูงแสดงว่ามีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางบวกสูง

2.5.6 การสร้างและการพัฒนาแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

2.5.6.1 การสร้างแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

ทรายทอง พวกสันเทียะ (2553, น. 52-61) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบประเมินต้องมีกระบวนการวางแผนและการดำเนินการสร้างที่เป็นระบบ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมินจิตวิทยาศาสตร์

2. การนิยามคุณลักษณะ และกำหนดขอบเขตหรือกำหนดตัวบ่งชี้พฤติกรรมต่าง ๆ ที่แทนโครงสร้างของจิตวิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดเป็นโมเดลการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งการกำหนดตัวบ่งชี้พฤติกรรมต้องมีความชัดเจนและสามารถวัดได้

3. การเตรียมตารางแสดงโครงสร้างรายละเอียดหรือตารางการกำหนดลักษณะเฉพาะโดยจำแนกสัดส่วนของข้อสอบตามคุณลักษณะในขั้นที่สอง

4) การสร้างข้อคำถามและตัวเลือก ซึ่งข้อคำถามในการประเมินคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์เป็นแบบสถานการณ์ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และตัวเลือก 5 ตัวเลือก

5) การทบทวนตรวจสอบข้อคำถามและตัวเลือก เพื่อเป็นการตรวจสอบความตรงของแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

6) การทดลองใช้เบื้องต้น เพื่อตรวจสอบความชัดเจนด้านภาษาและความเหมาะสมของเวลา

7) การดำเนินการปรับปรุงแบบประเมิน และดำเนินการวัดกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้มีความชัดเจนและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น โดยประกอบเป็นแบบวัด

8) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เพื่อให้ได้แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ที่มีความน่าเชื่อถือและมีความเป็นมาตรฐาน

9) การจัดทำคู่มือการใช้แบบประเมิน การให้คะแนน และการแปลความหมายคะแนน

2.5.6.2 การพัฒนาแบบประเมินที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์

การพัฒนาเครื่องมือประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยนั้นมีการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในภาพรวม โดยประเมินในองค์ประกอบที่หลากหลายตามที่นักวิจัยหลายท่านได้พัฒนาขึ้น ดังนี้

Krathwohl (1964, pp. 212-225, อ้างถึงใน ทรายทอง พวกสันเทียะ, 2553, น. 52-61) กล่าวว่า แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นจากการสังเคราะห์คุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ใช้คุณลักษณะเช่นเดียวกับสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และตรงกับคุณลักษณะจิตวิทยาศาสตร์ โดยจิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 10 คุณลักษณะ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความซื่อสัตย์ ความมุ่งมั่นพยายาม ความร่วมมือช่วยเหลือ ความรับผิดชอบ ความรอบคอบ ความริเริ่มสร้างสรรค์ และการมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยข้อคำถาม จำนวน 30 ข้อ 5 ตัวเลือก

เฉลิมศักดิ์ มะลิงาม (2559, น. 1-15) กล่าวว่า มาตรฐานวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของตัวอย่าง ไตแก เพศ ระดับชั้น ระดับผลการเรียนวิทยาศาสตร์ และขนาดโรงเรียน และตอนที่ 2 ข้อ

คำถามจิตวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ที่มีลักษณะแบบสถานการณ์ตาม องค์ประกอบของ จิตวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) ชนิด 4 ตัวเลือก ที่มีการตรวจให้คะแนนแบบสองค่า (Dichotomous Scoring)

ชลิตา ไชยพันธ์กุล (2559, น. 421-435) กล่าวว่า การพัฒนาตัวชี้วัด จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมาจากแนวคิดในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ มาตราวัด จิตวิทยาศาสตร์ของ Billeh and Zakhariades ที่ทำการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาของไซปรัส โดยนำมากำหนดองค์ประกอบให้สอดคล้องกับบริบทของนักเรียนไทย ในการพัฒนาตัวชี้วัดจิตวิทยาศาสตร์ครั้งนี้จึงกำหนดเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความมีเหตุผล ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความใจกว้าง และด้านมีความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง พิจารณา อย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ

จากการศึกษาแบบประเมินที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยเลือกที่จะศึกษา แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ Krathwohl (1964, pp. 212-225) เพื่อใช้เป็นแนวทาง ในการสร้างเครื่องมือสำหรับ ประเมินจิตวิทยาศาสตร์ในงานวิจัยครั้งนี้ ซึ่งแบบ ประเมิน จิตวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ประกอบด้วยข้อคำถามแบบมาตราวัดของ Likert (Likert Scales) 5 ตัวเลือก ตามค่านิยามองค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์ 10 ด้าน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความซื่อสัตย์ ความมุ่งมั่นพยายาม ความรอบคอบ ความรับผิดชอบ ความริเริ่มสร้างสรรค์ ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความร่วมมือช่วยเหลือ และเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

Hobbs, Stevens, Hartley and Hartley (2019, pp. 1-10) ได้ศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ แบบมีส่วนร่วมกับวิทยาศาสตร์ผ่านเกม Minecraft มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับ เรื่องวิทยาศาสตร์ผ่านทางกิจกรรมและชมรมนอกหลักสูตร เป้าหมายหลัก คือนักเรียนที่อาจมีปัญหา ในการเข้าถึงการศึกษาระดับอุดมศึกษา สถานะทางเศรษฐกิจและสังคมต่ำ รวมถึงความต้องการด้าน การศึกษาพิเศษ จากการศึกษพบว่าเกม Minecraft ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและทำให้การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สามารถเข้าถึงได้ง่ายและสนุกสนาน นักเรียนมีความตื่นตัวในการเรียนรู้ รวมถึงมี ความสนใจเรียนมากขึ้น

Hobbs, Stevens and Hartley (2018, pp. 1-7) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของเกม Minecraft ในการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ที่สอดคล้องกับทฤษฎี Constructionism และ Instructionism ผลการวิจัยพบว่า เกม Minecraft เป็นเครื่องมือที่ยอดเยี่ยมในการเรียนการสอนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ สิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา พุทธศาสตร์

Nebel, Schneider and Rey (2016, pp. 355-366) ได้ศึกษาการใช้เกม Minecraft ในการศึกษาและการวิจัยการทดลองทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการใช้ Minecraft ในการศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นความสนใจของครูผู้สอนและนักวิจัย การนำ Minecraft มาใช้ในหลักสูตรเกี่ยวกับการออกแบบเกมเพื่อการศึกษาและเป็นเครื่องมือในการวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้ การใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ด้วย เกม Minecraft และข้อจำกัดในการนำเกม Minecraft มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในอนาคต

Thorsteinsson and Niculescu (2016, pp. 507-516) ได้ศึกษาการใช้เกมออนไลน์ ในการใช้เป็นสื่อการสอน โดยมีวัตถุประสงค์หลักของการศึกษา Tde คือการจัดการเรียนการสอนด้วยการใช้ Minecraft เพื่อฝึกฝนครูให้มีความรู้ความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเกม Minecraft ที่อยู่บนพื้นฐานของหลักการของ Tdeory ที่มีเหตุผลและกระบวนการตีความตาม รหัส Tde การศึกษา Tde เปิดเผยผลประโยชน์และข้อเสียของการสอน Botd ผลการศึกษาพบว่า นักเรียน Tdat ส่วนใหญ่มีแรงจูงใจที่จะใช้ Minecraft ในการสร้างสรรค์ใหม่ Tdat ทำให้นักเรียนมี ทักษะในการแก้ปัญหาและมีศักยภาพในการใช้ความคิดสร้างสรรค์

Pusey and Pusey (2015, pp. 22-34) ศึกษาการใช้เกม Minecraft ในห้องเรียน วิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการในการใช้วิดีโอเกมเป็นเครื่องมือในการสอนและ ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเมื่อนำวิดีโอเกมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ Minecraft โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียน ห้องเรียนวิทยาศาสตร์ในประเทศออสเตรเลีย 2 โรงเรียน เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยที่นักเรียนทั้งหมดเป็นนักเรียนหญิง ในโรงเรียนเอกชน 47 คน และในโรงเรียนรัฐบาล 29 คน ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 5-6 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft วิธีดำเนินการวิจัยคือ ครูจะต้องแจ้งให้ผู้ปกครองของนักเรียน ให้รับรู้ก่อนการทดลอง หัวข้อที่ใช้ในการเรียนการสอนคือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับหินต่าง ๆ เช่น หินอัคนี หินตะกอน หินแปร หินวง และแร่ธาตุ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ร่วมกับการสอน แบบดั้งเดิม คือ ครูผู้สอนมีการอภิปรายนำเสนอหัวข้อ จากนั้นอธิบายหลักการใช้งานของวิดีโอเกม และให้นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตัวของนักเรียนเอง ผลการวิจัยพบว่า ครูผู้สอนของทั้งสองโรงเรียน สังเกตว่านักเรียนมีความตื่นตัวในการเรียนการสอนด้วยเกม Minecraft ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์

รวมถึงผู้ปกครองมีข้อเสนอแนะเป็นทางบวกและยอมรับว่าเกม Minecraft มีประสิทธิภาพในการนำมาใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์

Petrov (2014, pp. 1-98) ทำการศึกษาและสำรวจประโยชน์ทางการศึกษาของเกมและการเรียนรู้ด้วยเกมเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่ทำการตรวจสอบประสิทธิภาพของเกม Minecraft ในห้องเรียน ข้อมูลสำหรับการศึกษาค้างนี้เก็บรวบรวมโดยใช้การสัมภาษณ์จากนักศึกษาที่ใช้เกมในชั้นเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ การจัดการเรียนการสอนด้วยเกม Minecraft จากการศึกษาพบว่าเกม Minecraft ได้รับการยอมรับว่าเป็นเครื่องมือที่ดีเยี่ยมในการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้อการเรียนการสอนส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางสังคมของนักเรียนในชั้นเรียน และต่างชั้นเรียน

Smolcec and Stevens (2014, pp. 1-15) ได้ศึกษาการใช้เกม Minecraft ในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนแห่งหนึ่ง วิธิดำเนินการคือ ให้นักเรียนและครูผู้สอนร่วมกันสนทนาเป็นภาษาอังกฤษ ด้วยโหมด RSCON5 Minecraft Presentation จากนั้นมีการทำแบบทดสอบและประเมิน จากการศึกษา พบว่าประโยชน์ที่เกิดจากการเรียนรู้ผ่านเกมไว้หลายประการด้วยกัน เช่น ความร่วมมือ ความคิดสร้างสรรค์ การใช้จินตนาการในการสร้างอาคารและสถานที่ที่มีอยู่จริงในโลก ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการแก้ปัญหาต่าง ๆ การเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft สามารถเล่นเวลาใดก็ได้และยังสามารถเล่นออนไลน์ร่วมกับผู้เล่นคนอื่นได้ทั่วโลก ด้านภูมิศาสตร์ ส่งเสริมความสนใจในสถานที่และพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับ แผนที่วิทยาศาสตร์ การเรียนรู้คำศัพท์เกี่ยวกับ ธรณีวิทยาแร่วิทยา หินประเภทต่าง ๆ สัตว์การเรียนรู้เกี่ยวกับที่อยู่อาศัย ภูเขาไฟและลาวา หลักการทางเรขาคณิตการนับการคำนวณในการสร้างสิ่งต่าง ๆ ความแตกต่างทางวัฒนธรรม สามารถเรียนรู้วัฒนธรรมของผู้เล่นคนอื่นได้

Hanghoj, Hautopp, Jessen and Denning (2014, pp. 1-9) ศึกษาการออกแบบและปรับสถานการณ์การศึกษาใหม่สำหรับ Minecraft ในการศึกษาภาษา จุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้คือการอธิบายโอกาสและความท้าทายที่เกี่ยวข้องในการออกแบบสถานการณ์การศึกษาสำหรับการสอนกับเกม Minecraft เรื่องการศึกษาภาษาแม่ (MTE) แผนที่เกมหนึ่งที่มีชื่อว่า “The Mysterious Island” ในบริบทของ MTE ในชั้นเรียนประถมห้าแห่ง (อายุ 7-8) ตั้งอยู่ที่โรงเรียนเดนมาร์กสองแห่ง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือการออกแบบใหม่ของ The Mysterious Island and Reframing ของนักเรียน สรุปได้ว่าการใช้ Minecraft ใน MTE อย่างมีความหมายนั้นขึ้นอยู่กับแนวทางการสอนของครูผู้สอนเพื่อออกแบบสถานการณ์ของเกมให้มีความหมายและโอกาสสำหรับนักเรียนในการกำหนดกรอบการเรียนรู้ใหม่

Ekaputra, Lim and Eng (2013, pp. 237-243) ได้ศึกษาและอธิบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ว่า เกม Minecraft เป็นเกมที่ใช้งานได้ฟรี

และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยเกม Minecraft นั้นยังกระตุ้นให้นักเรียนสนุกและตั้งใจเรียนมากขึ้นศึกษาเกมเพื่อการศึกษาและการเรียนรู้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ จากการศึกษา พบว่าการนำเกม Minecraft มาใช้ในการศึกษา เกม Minecraft สามารถเป็นสื่อการสอนที่ยอดเยี่ยมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และด้านสังคม และยังทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลินสนุกสนานในการเรียนรู้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการใช้เกม Minecraft มาช่วยในการจัดการเรียนรู้ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนมีความสนุกสนาน ตื่นเต้น และกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้น และยังเป็นการสร้างจิตสำนึกให้นักเรียนเห็นคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ ตระหนักปัญหาจากการทำลายทรัพยากรธรรมชาติของมนุษย์ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการที่ทรัพยากรธรรมชาติมีน้อยลง และแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นของตนเองในคงอยู่อย่างยั่งยืน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลธนัญญา อำเภอนองกุ้งศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 14 คน อายุระหว่าง 11-13 ปี เป็นชาย 10 คน หญิง 4 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 7 แผน รวมทั้งหมด 14 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบวาดภาพที่กำหนดองค์ประกอบ 5 อย่างในแบบทดสอบ ได้แก่ จุด ครึ่งวงกลม เส้นปะ เส้นโค้ง และมุมฉาก ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 30 นาที

3.2.3 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ประเมิน 10 ด้าน ได้แก่ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความซื่อสัตย์ ด้านความมุ่งมั่นพยายาม ด้านความรอบคอบ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านความมีเหตุผล ด้านความใจกว้าง ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ และด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลาทำแบบประเมิน 30 นาที

3.3 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก มีขั้นตอนการดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาอนุบาลนัญญา เกี่ยวกับหลักการ จุดหมาย โครงสร้าง และแนวการวัดประเมินผล

3.3.1.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการและแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อให้ทราบถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้

3.3.1.3 วิเคราะห์หลักสูตรสู่แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น วิเคราะห์ตัวชี้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สาระการเรียนรู้เพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft

3.3.1.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาเรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก เพื่อกำหนดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft จำนวน 7 แผน 14 ชั่วโมง

ตารางที่ 3.1 การสร้างแผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft

แผนที่	แผนการจัดการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
1	การสำรวจโลกในเกม Minecraft	ว 3.2 ป.6/1 เปรียบเทียบการเกิดหินตะกอน หินอัคนี และหินแปร และอธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง	2
2	ลักษณะ และการใช้ประโยชน์จากหินตะกอน	ว 3.2 ป.6/2 บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้	2

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนที่	แผนการจัดการ การเรียนรู้	ตัวชี้วัด	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
3	ลักษณะ และการใช้ ประโยชน์จาก หินแปร	ว 3.2 ป.6/2 บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้	2
4	ลักษณะ และการใช้ ประโยชน์จาก หินอัคนี	ว 3.2 ป.6/2 บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวันจาก ข้อมูลที่รวบรวมได้	2
5	วัฏจักรของหิน	ว 3.2 ป.6/1 เปรียบเทียบการเกิดหินตะกอน หิน อัคนี และหินแปร และอธิบายวัฏจักรหิน จากแบบจำลอง	2
6	ชนิดและประโยชน์ ของแร่	ว 3.2 ป.6/2 บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ ประโยชน์ของหินและแร่ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้	2
7	แผ่นดินไหว ภูเขาไฟ ปะทุ	ว 3.2 ป.6/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดซาก ดึกดำบรรพ์ และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีต ของซากดึกดำบรรพ์	2
รวม			14

3.3.1.5 ออกแบบการเขียนแผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เป็นแนวคิด
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สามารถกระตุ้นหรือเร้าให้นักเรียนมีความรู้สึก
ที่จะเรียน มีความสนุกในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ดำเนินกิจกรรมที่เน้นการปฏิบัติ
และสร้างความรู้จากสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นทักษะการเรียนผ่าน
การเล่นเกม ทักษะของความรู้เดิมที่ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่ได้อา
จากการปฏิบัติและความต้องการของนักเรียนเป็นสำคัญ

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ เวลา กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการสอนวิทยาการศึกษาด้านเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวิทยาการศึกษาด้านเกม Minecraft
<p>แผนที่ 1</p> <p>สำรวจโลก</p> <p>ในเกม Minecraft</p>	<p>1. บรรยายลักษณะสำคัญของบล็อกหินและสิ่งแวดล้อมในเกม Minecraft ที่สังเกตได้</p> <p>2. สร้างกำแพงเมืองจากบล็อกหินในเกม Minecraft อย่างสร้างสรรค์ได้</p>	2	<p>กิจกรรมการเรียนรู้สำรวจโลกในเกม Minecraft</p> <p>1. ครูผู้สอนให้ความรู้เกี่ยวกับเกม Minecraft วิธีการติดตั้งเกมประเภทหรือโหมดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเกม วิธีการเล่นเกมรวมถึงประโยชน์ที่ได้จากการเล่นเกม Minecraft</p> <p>2. ครูผู้สอนให้นักเรียนทุกคนเข้าสู่เกม Minecraft ของตนเอง จากนั้นครูผู้สอน จะให้นักเรียนทุกคนเข้าเล่นเกมแบบกลุ่มออนไลน์ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ดูแลกลุ่ม</p> <p>3. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยใช้วิธีแบ่งแบบสุ่ม</p> <p>4. ครูผู้สอนให้นักเรียนสำรวจบล็อกต่าง ๆ ที่อยู่ในกล่องสมบัติ</p> <p>5. ให้นักเรียนสำรวจสิ่งแวดล้อมที่อยู่นอกเกม Minecraft</p> <p>6. ให้นักเรียนสร้างกำแพงเมืองของอาณาจักร ตนเอง โดยใช้บล็อกหินชนิดเดียวที่นักเรียนสนใจในการนำมาสร้างกำแพงเมือง</p> <p>7. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นจากผลการทำกิจกรรม</p>

(ต่อ)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft
<p>แผนที่ 2</p> <p>ลักษณะและการใช้</p> <p>ประโยชน์จากหินตะกอน</p>	<p>1. อธิบายลักษณะและการใช้ประโยชน์จากหินตะกอนได้</p> <p>2. สร้างบ้านและสิ่งต่าง ๆ จากบล็อกหินตะกอนในเกม Minecraft อย่างสร้างสรรค์ได้</p>	2	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ ลักษณะและการใช้ประโยชน์จากหินตะกอน</p> <p>1. ให้นักเรียนทุกคนเข้าสู่เกม Minecraft ของตนเอง จากนั้นครูผู้สอนจะให้นักเรียนทุกคนเข้าเล่นเกมแบบกลุ่มออนไลน์ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ดูแลกลุ่ม</p> <p>2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (กลุ่มเดิมจากสัปดาห์ที่แล้ว)</p> <p>3. ให้นักเรียนแต่ละคนเปิดกล่องสมบัติของตนเอง โดยสำรวจว่า</p> <p>ในกล่องสมบัติของนักเรียนมีบล็อกหินตะกอนหรือไม่</p> <p>4. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 6.2 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากหินตะกอน</p> <p>ครูผู้สอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งเกมบล็อกหินในเกม Minecraft และเลือกบล็อกหินตะกอนจากกล่องสมบัตินำมาสร้างสรรค์เป็นบ้านหรือ</p> <p>สิ่งต่าง ๆ ตามความคิดและจินตนาการของนักเรียน ในอาณาจักรของกลุ่มตัวเอง</p> <p>5. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นจากผลการทำกิจกรรม</p>

(ต่อ)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft
<p>แผนที่ 3</p> <p>ลักษณะและการใช้</p> <p>ประโยชน์จากหินแปร</p>	<p>1. อธิบายลักษณะและการใช้ประโยชน์จากหินแปร</p> <p>2. สร้างโรงเรียนและสิ่งต่าง ๆ จากบล็อกหินแปรในเกม Minecraft อย่างสร้างสรรค์ได้</p>	<p>2</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ ลักษณะและการใช้ประโยชน์จากหินแปร</p> <p>1. ให้นักเรียนทุกคนเข้าสู่เกม Minecraft ของตนเอง จากนั้นครูผู้สอนจะให้นักเรียนทุกคนเข้าเล่นแบบกลุ่มออนไลน์ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ดูแลกลุ่ม</p> <p>2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (กลุ่มเดิมจากสัปดาห์ที่แล้ว)</p> <p>3. ให้นักเรียนแต่ละคนเปิดกล้องสมบัติของตนเอง โดยครูผู้สอนให้นักเรียนสำรวจว่าในกลุ่มสมบัติของนักเรียนมีบล็อกหินแปรหรือไม่ และมีกี่ชนิด</p> <p>4. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 6.3 เรื่อง ลักษณะและการใช้ประโยชน์จากหินแปร ครูผู้สอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตบล็อกหินในเกม Minecraft และเลือกบล็อกหินแปรจากกล่องสมบัตินำมาสร้างเป็นโรงเรียนและสิ่งต่าง ๆ ตามความคิด และจินตนาการของนักเรียน ในอาณาจักรของกลุ่มตัวเอง</p> <p>5. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นจากผลการทำกิจกรรม</p>

(ต่อ)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft
<p>แผนที่ 4</p> <p>ลักษณะและการใช้</p> <p>ประโยชน์จากหินอัคนี</p>	<p>1. อธิบายลักษณะและการใช้ประโยชน์จากหินอัคนีได้</p> <p>2. สร้างวัตถุและสิ่งต่างๆ จากบล็อกหินอัคนีในเกม Minecraft อย่างสร้างสรรค์ได้</p>	<p>2</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ ลักษณะและการใช้ประโยชน์จากหินอัคนี</p> <p>1. ให้นักเรียนทุกคนเข้าสู่เกม Minecraft ของตนเอง จากนั้นครูผู้สอนจะให้นักเรียนทุกคนเข้าเล่นเกมแบบกลุ่มออนไลน์ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ดูแลกลุ่ม</p> <p>2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (กลุ่มเดิมจากสัปดาห์ที่แล้ว)</p> <p>3. ให้นักเรียนแต่ละคนเปิดกล่องสมบัติของตนเอง โดยครูผู้สอนให้นักเรียนสำรวจว่า ในกล่องสมบัติของนักเรียนมีบล็อกหินอัคนีหรือไม่</p> <p>4. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 6.4 เรื่อง ลักษณะการใช้ประโยชน์จากหินอัคนี โดยครูผู้สอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตบล็อกหินในเกม Minecraft และเลือกบล็อกหินอัคนี จากกล่องสมบัตินำมาสร้างสรรค์เป็น วัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ ตามความคิดและจินตนาการของนักเรียน ในอาณาจักรของกลุ่มตัวเอง</p> <p>5. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นจากผลการทำกิจกรรม</p>

(ต่อ)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft
<p>แผนที่ 5</p> <p>วัฏจักรของหิน</p>	<p>1. อธิบายวัฏจักรของหินได้</p> <p>2. สร้างสะพานไฟ หรือถ้ำ คลอง เชื่อมระหว่าง บ้าน วัด และโรงเรียน เพื่อจำลองวัฏจักรของหิน ใน เกม Minecraft อย่างสร้างสรรค์ได้</p>	<p>2</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ วัฏจักรของหิน</p> <p>1. ให้นักเรียนทุกคนเข้าสู่เกม Minecraft ของตนเองจากนั้นครูผู้สอนจะให้นักเรียนทุกคนเข้าเล่นแบบกลุ่มออนไลน์ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ดูแลกลุ่ม</p> <p>2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (กลุ่มเดิมจากสัปดาห์ที่แล้ว)</p> <p>3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาเกี่ยวกับวัฏจักรของหิน จากใบความรู้ที่ 6.5 เรื่อง วัฏจักรของหิน</p> <p>4. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 6.5 เรื่อง วัฏจักรของหิน</p> <p>5. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นจากผลการทำกิจกรรม</p>

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft
<p>แผนที่ 6</p> <p>ชนิดและประโยชน์ของแร่</p>	<p>1. บรรยายลักษณะสำคัญแร่ชนิดต่างๆ และการใช้ประโยชน์จากแร่ได้</p> <p>2. แข่งกันสำรวจและค้นหาแร่ชนิดต่างๆ ในเกม Minecraft และนำมาใช้ประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ได้</p>	<p>2</p>	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ ชนิดและประโยชน์ของแร่</p> <p>1. ให้นักเรียนทุกคนเข้าสู่เกม Minecraft ของตนเอง จากนั้นครูผู้สอนจะให้นักเรียนทุกคนเข้าเล่นแบบกลุ่มออนไลน์ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ดูแลกลุ่ม</p> <p>2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (กลุ่มเดิมจากสัปดาห์ที่แล้ว)</p> <p>3. ให้นักเรียนศึกษาชนิดของแร่ คุณสมบัติ และการใช้ประโยชน์จากแร่ชนิดต่าง ๆ จากแหล่งข้อมูลที่ครูผู้สอนเตรียมไว้ให้</p> <p>4. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 6.6 เรื่อง ชนิดและการใช้ประโยชน์ของแร่ โดยครูผู้สอนอธิบายกติกาการแข่งขันให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน</p> <p>5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอชนิดของแร่ว่ากลุ่มตนเองเก็บได้ โดยบอกชื่อของแร่ลักษณะของแร่ สมบัติของแร่ และสิ่งที่นักเรียนรู้สร้างขึ้นจากแร่ชนิดนั้น ๆ</p>

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft
<p>แผนที่ 7</p> <p>แผ่นดินไหว ภูเขาไฟ</p> <p>ปะทุ</p>	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายการเกิดแผ่นดินไหว และภูเขาไฟปะทุได้ สร้างสถานการณ์จำลองการเกิดแผ่นดินไหว และภูเขาไฟปะทุ ในเกม Minecraft อย่างสร้างสรรค์ได้ 	2	<p>กิจกรรมการเรียนรู้ แผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ</p> <ol style="list-style-type: none"> ให้นักเรียนทุกคนเข้าสู่เกม Minecraft ของตนเอง จากนั้นครูผู้สอนจะให้นักเรียนทุกคนเข้าเล่นแบบกลุ่มออนไลน์ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ดูแลกลุ่ม ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (กลุ่มเดิมจากสัปดาห์ที่แล้ว) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสำรวจสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในอาณาจักรของกลุ่มตนเอง เพื่อหาพื้นที่สำหรับสร้างสถานการณ์จำลองการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ รวมถึงการเกิดสึนามิ ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 6.7 เรื่อง แผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ ให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น และแสดงความคิดเห็นจากการทำงานกิจกรรม

3.3.1.6 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ตามที่ได้ทำการออกแบบไว้ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบเชิงรุก ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมแบบ 3 ชั้น ดังนี้

1) ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ครูผู้สอนสร้างความสนใจให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากรเรียนและทบทวนบทเรียน กำหนดหัวข้อและอธิบายกติกาในการเล่น โดยหัวข้อที่จะเล่น จะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะเรียนในชั่วโมงนั้น

2) ชั้นดำเนินการสอน ครูผู้สอนให้นักเรียนทุกคนเข้าสู่เกม Minecraft ของตนเอง จากนั้นครูผู้สอนจะให้นักเรียนเข้าเล่นแบบกลุ่มออนไลน์ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ดูแลกลุ่ม จากนั้นให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน และให้นักเรียนแต่ละคนเปิดกล่องสมบัติของตนเอง โดยครูผู้สอนใช้คำถามก่อนการปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดเชื่อมโยงเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ และบล็อกหินในเกม Minecraft และให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตบล็อกหินในเกม Minecraft และเลือกบล็อกหินจากกล่องสมบัตินำมาสร้างสรรค์เป็นบ้านหรือสิ่งต่าง ๆ ตามความคิดและจินตนาการของนักเรียน ในอาณาจักรของกลุ่มตัวเอง โดยใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที

3) ชั้นอภิปรายและสรุปผล ให้นักเรียนนำเสนอผลงาน และครูใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นจากผลการปฏิบัติกิจกรรม

3.3.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณา ให้คำแนะนำ ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและการประเมินผล โดยอาจารย์ที่ปรึกษาให้ปรับแก้ ได้แก่

1) ปรับแก้กิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความกระชับและให้นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ง่ายขึ้น และเพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้มากยิ่งขึ้น และ 2) ปรับแก้การวัดและประเมินผล การปฏิบัติกิจกรรม โดยให้วัดและประเมินผลจากผลงานของนักเรียนที่สร้างขึ้นระหว่างปฏิบัติกิจกรรมในเกม Minecraft

3.3.1.8 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับซึ่งผู้เชี่ยวชาญประเมินแผนการเรียนรู้ โดยใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของ Likert (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 102-151) โดยเกณฑ์การประเมินดังนี้

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

ซึ่งระดับความเหมาะสมต้องได้ค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไปจึงถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้

3.3.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล วรคำ ปร.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผล

2) อาจารย์ ดร.กมล พลคำ ปร.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน) อาจารย์ประจำสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และทฤษฎี

3) นายธนบดี ศรีโคตร คศ.ม. (การบริหารการศึกษา) รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนอนุบาลธัญญา จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้

3.3.1.10 ผลการประเมินผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมด 7 แผน โดยรวมมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.68–4.85 (S.D. = 0.31–0.20) ซึ่งแต่ละแผนมีค่าเฉลี่ยดังนี้

แผนที่ 1 การสำรวจโลกในเกม Minecraft มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 (S.D. = 0.26) มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนที่ 2 ลักษณะ และการใช้ประโยชน์จากหินตะกอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 (S.D. = 0.31) มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนที่ 3 ลักษณะ และการใช้ประโยชน์จากหินแปร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 (S.D. = 0.24) มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนที่ 4 ลักษณะ และการใช้ประโยชน์จากหินอัคนี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 (S.D. = 0.22) มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนที่ 5 วัฏจักรของหิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 (S.D. = 0.27) มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนที่ 6 ชนิดและประโยชน์ของแร่ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 (S.D. = 0.19) มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนที่ 7 แผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 (S.D. = 0.20) มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ค)

3.3.1.11 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนที่มีทักษะการเล่นเกมที่ดีช่วยเหลือนักเรียนที่ไม่มีทักษะในการเล่นเกม Minecraft

3.3.1.12 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้เป็นฉบับสมบูรณ์ นำไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลธนัญญา อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 14 คน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3.2 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Jellen and Urban ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี หลักการ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

3.3.2.2 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี หลักการ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบ Jellen and Urban

3.3.2.3 ศึกษาลักษณะของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Jellen and Urban ซึ่งแบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบที่ใช้กระดาษและดินสอในการทดสอบเป็นรายบุคคล ซึ่งกำหนดแบบดังนี้คือ ถ้าสิ่งที่กำหนดเป็นสิ่งเร้าที่จัดเตรียมไว้ในรูปของชิ้นส่วนเล็ก ๆ มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน เช่น รูปมุมฉาก รูปครึ่งวงกลม รูปจุด รูปรอยเส้นประ รูปเส้นโค้งด้วยตัว S ซึ่งประกอบอยู่ด้านในและด้านนอกกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่และถ้าการตอบสนองสิ่งเร้า ผู้ถูกทดลองสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้อย่างอิสระตามจินตนาการ โดยการวาดภาพขึ้นมาในขอบเขตของช่วงเวลาที่กำหนดให้ และมีเกณฑ์สำหรับการประเมินคุณค่าความคิดสร้างสรรค์จากผลการวาดภาพทั้งหมด

3.3.2.4 การใช้แบบทดสอบ

1) นักเรียนจะได้รับแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP ของ Jellen and Urban

2) ผู้วิจัยอ่านคำสั่งซ้ำ ๆ และชัดเจน

3) ในการทดสอบกำหนดเวลา 30 นาทีหลังจากนั้นผู้วิจัยจะเก็บข้อสอบทั้งหมดเขียนชื่อ ชั้น เลขที่ เวลาเริ่มและเวลาเสร็จ

4) การศึกษาการให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ Jellen and Urban โดยมีเกณฑ์ ได้แก่

4.1) การต่อเติม (Cn)

4.2) ความสมบูรณ์ (Cm)

4.3) ภาพที่สร้างขึ้นใหม่ (Ne)

4.4) การต่อโยงด้วยเส้น (Cl)

4.5) การเชื่อมโยงที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราว (Cth)

4.6) การข้ามเส้นกันเขตโดยการใช้ชิ้นส่วนที่กำหนดให้นอกกรอบใหญ่ (Bfd)

4.7) การข้ามเส้นกันเขตโดยการใช้ชิ้นส่วนที่กำหนดให้นอกกรอบที่กำหนดให้นอกกรอบใหญ่ (Bfd)

4.8) การแสดงความลึก ไกล-ใกล้ หรือมิติของภาษา (Pe)

4.9) อารมณ์ขัน (Hu)

4.10) การคิดแปลกใหม่ ไม่คิดตามแบบแผน การวางภาพ (Uca)

4.11) การคิดแปลกใหม่ ภาพที่เป็นนามธรรมหรือไม่เป็นของจริง (Ucb)

4.12) การคิดแปลกใหม่ ภาพที่เป็นสัญลักษณ์หรือการใช้คำพูด (Ucc)

4.13) การคิดแปลกใหม่ ภาพที่ต่อเติมไม่ใช่ภาพที่วาดกันแพร่หลายทั่วไป (Ucc)

4.14) ความเร็ว (Sp)

การแปลผลคะแนนจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ของ Jellen and Urban มี 14 เกณฑ์โดยการจัดเป็นกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ด้านความคิดละเอียดลออ ข้อ 1, 2, 3, 4 และ 5 คะแนนเต็ม 30 คะแนน

กลุ่มที่ 2 ด้านความคิดยืดหยุ่น ข้อ 6, 7, 8 และ 9 คะแนนเต็ม 24 คะแนน

กลุ่มที่ 3 ด้านความคิดริเริ่ม ข้อ 10, 11, 12 และ 13 คะแนนเต็ม 12 คะแนน

กลุ่มที่ 4 ด้านความคิดคล่องแคล่ว ข้อ 14 คะแนนเต็ม 6 คะแนน

3.3.2.5 สร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยสร้างขึ้นเพื่อทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในด้านการต่อเติม ความสมบูรณ์ ภาพที่สร้างขึ้นใหม่ การต่อเนื่องด้วยเส้น การต่อเนื่องที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราว การข้ามเส้นกันเขตโดยการใช้ชิ้นส่วนที่กำหนดให้นอกกรอบใหญ่ การข้ามเส้นกันอย่างอิสระโดยไม่ใช้ชิ้นส่วนที่กำหนดให้นอกกรอบใหญ่ การแสดงความมีมิติของภาพอารมณ์ขัน การคิดแปลกใหม่ ไม่ติดตามแบบแผน และความเร็ว

3.3.2.6 นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่สร้างเสนอต่อคณะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง นำมาปรับแก้ ได้แก่ เกณฑ์การประเมินให้คะแนนที่ใช้ในการให้คะแนนของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ แก้ไขให้สามารถประเมินและให้คะแนนผลงานของนักเรียนที่สร้างขึ้นในเกม Minecraft ได้โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนเดียวกัน

3.3.2.7 นำเสนอแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อประเมินตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาหรือความถูกต้องตามเนื้อหาและทักษะในแต่ละด้าน เพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไขโดยการหาดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นและให้คะแนน ดังนี้

- +1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าสอดคล้อง
- 0 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าไม่สอดคล้อง

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล วรคำ ปร.ด.(วิจัยและประเมินผลการศึกษา) กศ.ม.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผล

2) อาจารย์ ดร.กมล พลคำ ปร.ด.(เทคโนโลยีพลังงาน) อาจารย์ประจำสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและทฤษฎี

3) นายธนบดี ศรีโคตร คศ.ม.(การบริหารการศึกษา) รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนอนุบาลธนัญญา จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการเรียนรู้

3.3.2.8 ผลการแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตรวจสอบความเที่ยงตรง การหาค่าความสอดคล้อง IOC โดยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทุกข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ (ภาคผนวก ค)

3.3.2.9 ปรับปรุงข้อบกพร่องของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ เกณฑ์การประเมินให้คะแนนที่ใช้ในการให้คะแนนของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ และผลงานของนักเรียนที่สร้างขึ้นในเกม Minecraft โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนเดียวกัน

3.3.2.10 นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ที่ปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลธนัญญา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 19 คน

3.3.2.11 นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.80 จำนวน 14 ข้อ พบว่าแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.38-0.70 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.12 นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นแบบวาดภาพ ที่คัดเลือกไว้มา วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความค่าเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการหา ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach' s Alpha Coefficient Method) พบว่า แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.13 นำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ที่ผ่านการทดลองและปรับปรุงแล้ว จัดพิมพ์ให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุบาลธนัญญา อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์

3.3.3 แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาแนวคิดและหลักการสร้างแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์เพื่อให้เหมาะสม กับระดับนักเรียน

3.3.3.2 สร้างแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ต่อการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยด้านแต่ละด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านความอยากรู้อยากเห็น

ด้านที่ 2 ด้านความซื่อสัตย์

ด้านที่ 3 ด้านมุ่งมั่นพยายาม

ด้านที่ 4 ด้านความรอบคอบ

ด้านที่ 5 ด้านความรับผิดชอบ

ด้านที่ 6 ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ด้านที่ 7 ด้านความมีเหตุผล

ด้านที่ 8 ด้านความใจกว้าง

ด้านที่ 9 ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ

ด้านที่ 10 ด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ โดยครอบคลุมทั้ง 10 ด้าน เป็นแบบข้อ คำถาม 80 ข้อ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

ด้านที่ประเมิน	จำนวนข้อคำถาม	
	สร้างขึ้น	นำไปใช้
1. ด้านความอยากรู้อยากเห็น	8	5
2. ด้านความซื่อสัตย์	8	5
3. ด้านมุ่งมั่นพยายาม	8	5
4. ด้านความรอบคอบ	8	5
5. ด้านความรับผิดชอบ	8	5
6. ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	8	5
7. ด้านความมีเหตุผล	8	5
8. ด้านความใจกว้าง	8	5
9. ด้านความร่วมมือช่วยเหลือ	8	5
10. ด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	8	5
รวม	80	50

3.3.3.3 นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ที่สร้างเสนอต่อคณะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ 1) แก้ไขข้อคำถามบางข้อ โดยให้เรียบเรียงคำใหม่ให้เป็นภาษาที่นักเรียนสามารถเข้าใจคำถามได้ง่ายยิ่งขึ้น และ 2) แก้ไขข้อคำถามบางข้อที่ไม่สอดคล้องกับด้านที่ต้องการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยแก้ไขให้ข้อคำถามสอดคล้องกับด้านที่ต้องการประเมินจิตวิทยาศาสตร์

3.3.3.4 นำเสนอแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อประเมินตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาหรือความถูกต้องตามเนื้อหาและทักษะในแต่ละด้าน เพื่อพิจารณาปรับปรุงแก้ไขโดยการหาดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) หรือดัชนีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นและให้คะแนน ดังนี้

- +1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าสอดคล้อง
- 0 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าไม่แน่ใจ
- 1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าไม่สอดคล้อง

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล วรคำ ปร.ต. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) กศ.ม.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและประเมินผล

2) อาจารย์ ดร.กมล พลคำ ปร.ต. (เทคโนโลยีพลังงาน) วท.ม. (การสอนฟิสิกส์) อาจารย์ประจำสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและทฤษฎี

3) นายธนบดี ศรีโคตร คศ.ม. (การบริหารการศึกษา) รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนอนุบาลธัญญา จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้

3.3.3.5 ผลการแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตรวจสอบความเที่ยงตรงโดยวิธีการหาค่าความสอดคล้อง IOC พบว่าแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.6 ปรับปรุงข้อบกพร่องของแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ 1) ปรับแก้ข้อคำถามต้องใช้ภาษาที่นักเรียนเข้าใจง่าย 2) ปรับแก้ข้อคำถามต้องสอดคล้องกับด้านที่ต้องการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ และ 3) ปรับแก้ตัดข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

3.3.3.7 นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 19 คน โรงเรียนอนุบาลธัญญา

3.3.3.8 นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.80 จำนวน 50 ข้อ พบว่าแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.26-0.79 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.9 นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ที่คัดเลือกไว้ จำนวน 50 ข้อ มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Alpha Coefficient Method) พบว่าแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.10 นำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการทดลองและปรับปรุงแล้ว 50 ข้อ จัดพิมพ์ให้สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุบาลธัญญา อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์หลังการทดลองหรือเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง (Quasi-Experimental Design) ซึ่งมีลักษณะของแบบแผนการวิจัย ดังนี้

กลุ่มเป้าหมาย	ทดสอบก่อน	สิ่งทดลอง	ทดสอบหลัง
E	-	X	O

เมื่อ E หมายถึง กลุ่มทดลองแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

X หมายถึง มีการให้สิ่งทดลอง (Treat)

O หมายถึง มีการสังเกต (Observation)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแบบแผนงานวิจัย โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ผู้วิจัยประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนจากชิ้นงานที่นักเรียนสร้างขึ้นในเกม Minecraft

3.4.2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ทุกแผนการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะให้นักเรียนทำใบงานและใบกิจกรรม เพื่อบันทึกเป็นคะแนนเก็บระหว่างเรียน

3.4.3 เมื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ครบทุกแผนการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4.4 เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำไปวิเคราะห์ผลตามวิธีการทางสถิติต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 วิเคราะห์ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ดังนี้

3.5.1.1 ตรวจสอบให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนดังนี้

- 1) การต่อเติม (Cn) ชั้นส่วนที่ได้รับบริการต่อเติม ครึ่งวงกลม มุมฉาก เส้นโค้ง เส้นประและจุดนอกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ จะได้คะแนนการต่อเติมชั้นส่วนละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดคือ 6 คะแนน
- 2) ความสมบูรณ์ (Cm) หากมีการต่อเติมจากเดิมในข้อ 1 ให้เต็มหรือให้สมบูรณ์มากขึ้นจะได้คะแนนชั้นส่วนละ 1 คะแนน ถ้าต่อเติมภาพโดยใช้รูปที่กำหนด 2 รูปมารวมเป็นรูปเดียว เช่น โยงเป็นรูปบ้าน ต่อเป็นอิฐ ต่อเป็นปล่องไฟ ให้ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน
- 3) ภาพที่สร้างขึ้นใหม่ (Ne) ภาพหรือสัญลักษณ์ที่วาดขึ้นใหม่นอกจากข้อ 1 และ 2 จะได้คะแนนเพิ่มอีกภาพละ 1 คะแนน แต่ภาพที่วาดซ้ำๆ ภาพที่เหมือนกัน เช่น ภาพป่าที่มีต้นไม้หลายๆ ต้น ซ้ำๆ กัน จะได้ 2-3 คะแนน
- 4) การต่อเนื้องด้วยเส้น (Cl) หากมีเส้นลากโยงเข้าด้วยกันทั้งภายในและภายนอก จะได้รับคะแนนการ โยงเส้น เส้นละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน
- 5) การต่อเนื้องที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราว (Cth) ภาพใดหรือส่วนใดของภาพที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราวหรือเป็นภาพรวมจะได้อีก 1 คะแนน ต่อ 1 ชั้น การเชื่อมโยงนี้อาจเป็นการเชื่อมโยงด้วยเส้นจากข้อ 1 หรือไม่ใช่เส้น ก็ได้ เช่น เส้นประของ แสงอาทิตย์ เกาต่างๆ การแตะกันของภาพ ความสำคัญอยู่ที่การต่อเติมนั้นทำให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ตาม ความหมายที่ผู้เข้ารับการทดสอบตั้งชื่อไว้ คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน
- 6) การข้ามเส้นกันเขต โดยใช้ชั้นส่วนที่กำหนดให้ นอกรอบใหญ่ (Bid) การต่อเติมหรือโยงเส้นปิด รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสปลายเปิด ซึ่งอยู่นอกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่จะได้ 6 คะแนนเต็ม
- 7) การข้ามเส้นกันอย่างอิสระ โดยไม่ใช่ชั้นส่วนที่กำหนดให้นอกรอบใหญ่ (Bfi) การต่อเติมโยงเส้นออกไปนอกรอบ หรือการวาดภาพนอก กรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ จะได้ 6 คะแนนเต็ม คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน
- 8) การแสดงความลึก ใกล้-ไกล หรือมิติของภาพ (Pe) ภาพที่วาดให้เห็นส่วนลึก มีระยะใกล้-ไกล หรือวาดภาพในลักษณะสามมิติ ให้คะแนนภาพละ 1 คะแนน หากมีภาพปรากฏเป็นเรื่องราวทั้งภาพ แสดงความเป็นมิติ มีความลึกหรือใกล้-ไกล ให้คะแนน 6 คะแนน
- 9) อารมณ์ขัน (Hu) ภาพที่แสดงให้เห็นหรือก่อให้เกิดอารมณ์ขันจะได้ชั้นส่วนละ 1 คะแนน หรือดูภาพรวมถ้าได้อารมณ์ขันมาก ก็จะทำให้คะแนนมากขึ้นเป็นลำดับ ภาพที่แสดงอารมณ์ ชั้นนี้ประเมินในหลายๆ ทาง เช่น 1) ผู้วาดสามารถล้อเลียนตัวเองจากภาพวาด 2) ผู้วาดผนวกชื่อที่แสดงอารมณ์ขันเข้าไปหรือวาดเพิ่มเข้าไป 3) ผู้วาดผนวกลายเส้นและภาษาเข้าไปเหมือนการวาดภาพการ์ตูน คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน
- 10) การคิดแปลกใหม่ ไม่คิดตามแบบแผน การวางภาพ (Uca) คะแนนสูงสุดของข้อนี้ คือ 3 คะแนน

11) การคิดแปลกใหม่ ภาพที่เป็นนามธรรมหรือไม่เป็นของจริง (Ucb) คะแนนสูงสุดของข้อนี้ คือ 3 คะแนน

12) การคิดแปลกใหม่ ภาพที่เป็นสัญลักษณ์หรือการใช้คำพูด (Ucc) คะแนนสูงสุดของข้อนี้ คือ 3 คะแนน

13) การคิดแปลกใหม่ ภาพที่ต่อเติมไม่ใช่ภาพที่วาดกันแพร่หลายทั่วไป (Ucd) คะแนนสูงสุดของข้อนี้ คือ 3 คะแนน

14) ความเร็ว (Sp)

ต่ำกว่า 10 นาที ได้ 6 คะแนน

ต่ำกว่า 14 นาที ได้ 5 คะแนน

ต่ำกว่า 18 นาที ได้ 4 คะแนน

ต่ำกว่า 22 นาที ได้ 3 คะแนน

ต่ำกว่า 26 นาที ได้ 2 คะแนน

ต่ำกว่า 30 นาที ได้ 1 คะแนน

มากกว่าหรือเท่ากับ 30 นาที ได้ 0 คะแนน

3.5.1.2 แปลผลคะแนนจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของ Jellen and Urban มี 14 เกณฑ์โดยการจัดเป็นกลุ่มออกเป็น 4 ด้าน คือ

กลุ่มที่ 1 ด้านความคิดละเอียดลออ ข้อ 1, 2, 3, 4 และ 5 คะแนนเต็ม 30 คะแนน

กลุ่มที่ 2 ด้านความคิดยืดหยุ่น ข้อ 6, 7, 8 และ 9 คะแนนเต็ม 24 คะแนน

กลุ่มที่ 3 ด้านความคิดริเริ่ม ข้อ 10, 11, 12 และ 13 คะแนนเต็ม 12 คะแนน

กลุ่มที่ 4 ด้านความคิดคล่องแคล่ว ข้อ 14 คะแนนเต็ม 6 คะแนน

3.5.1.3 ระดับคะแนนรวมของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ คือ 72 คะแนน โดยแบ่งเป็นช่วงคะแนน ดังนี้

คะแนนรวมของแบบทดสอบต่ำกว่า 1-23 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ

คะแนนรวมของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 24-47 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ใน

ระดับปานกลาง

คะแนนรวมของแบบทดสอบตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไปมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

3.5.1.4 การวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์เป็นคะแนนร้อยละเพื่อแบ่งเป็นช่วงระดับของความคิดสร้างสรรค์ได้ 3 ระดับ ดังนี้

คะแนนรวมของแบบทดสอบอยู่ระหว่างร้อยละ 1-32 นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ

คะแนนรวมของแบบทดสอบอยู่ระหว่างร้อยละ 33-65 นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนรวมของแบบทดสอบระหว่างร้อยละ 66-100 นักเรียนขึ้นไปมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

3.5.1.5 วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

3.5.2 วิเคราะห์จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft โดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์กำหนดเกณฑ์ระดับคุณภาพของจิตวิทยาาสตร์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีจิตวิทยาาสตร์ ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีจิตวิทยาาสตร์ ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีจิตวิทยาาสตร์ ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีจิตวิทยาาสตร์ ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีจิตวิทยาาสตร์ ในระดับน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean: \bar{X}) ใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 323)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียน

3.6.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ใช้สูตรดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543, น. 48)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N(N-1)}} \quad (3-2)$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	N	แทน	จำนวนข้อมูลหรือคะแนนทั้งหมด

3.6.1.3 ร้อยละ (Percentages: %) ใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 321)

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

เมื่อ	f	แทน	ความถี่ของรายการที่สนใจ
	N	แทน	จำนวนทั้งหมด

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

3.6.2.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องหรือ (Index of Item Objective Congruence, IOC) ใช้สูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 269)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

3.6.2.3 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 309) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$r_{xy'} = \frac{n \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}} \quad (3-5)$$

เมื่อ $r_{xy'}$ แทน เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของข้อคำถาม
 X แทน เป็นคะแนนของข้อคำถาม
 Y แทน เป็นคะแนนรวมจากข้อคำถามทั้งหมด
 Y' แทน เป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนี้

3.6.3.4 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ และแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Alpha Coefficient Method) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 305) มีสูตร ดังนี้

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (3-6)$$

เมื่อ α แทน เป็นสัมประสิทธิ์แอลฟา
 k แทน เป็นจำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ
 S_i^2 แทน เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
 S_t^2 แทน เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ t

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
N	แทน	จำนวนประชากร
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 ขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

4.2.2 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

ผู้วิจัยทำการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ที่มีนักเรียนทั้งหมด 14 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ในเกม Minecraft จากนั้นผู้วิจัยจะตรวจเพื่อให้คะแนน

โดยเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ระหว่างเรียน จาก 7 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การสำรวจโลกในเกม Minecraft 2) ลักษณะและการใช้ประโยชน์จากหินตะกอน 3) ลักษณะและการใช้ประโยชน์จากหินแปร 4) ลักษณะและการใช้ประโยชน์จากหินอัคนี 5) วัฏจักรของหิน 6) ชนิดและประโยชน์ของแร่ และ 7) แผ่นดินไหว ภูเขาไฟปะทุ ปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระหว่างจัดการเรียนรู้อุทยานธรณีวิทยาด้วย เกม Minecraft

แผนที่	ความคิดสร้างสรรค์	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	S.D.
1	ด้านที่ 1 ความคิดละเอียดลออ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	22	20	22	21.33	1.15
	ด้านที่ 2 ความคิดยืดหยุ่น (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)	8	7	5	6.67	1.53
	ด้านที่ 3 ความคิดริเริ่ม (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)	3	2	5	3.33	1.53
	ด้านที่ 4 ความคิดคล่องแคล่ว (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	1	1	1	1.00	0.00
2	ด้านที่ 1 ความคิดละเอียดลออ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	24	18	19	20.33	3.21
	ด้านที่ 2 ความคิดยืดหยุ่น (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)	9	19	13	13.67	5.03
	ด้านที่ 3 ความคิดริเริ่ม (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)	7	2	2	3.67	2.89
	ด้านที่ 4 ความคิดคล่องแคล่ว (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	1	1	1	1.00	0.00
3	ด้านที่ 1 ความคิดละเอียดลออ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	29	28	27	28.00	1.00
	ด้านที่ 2 ความคิดยืดหยุ่น (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)	21	15	16	17.33	3.21

(ต่อ)

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

แผนที่	ความคิดสร้างสรรค์	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	S.D.
	ด้านที่ 3 ความคิดริเริ่ม (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)	10	7	7	8.00	1.73
	ด้านที่ 4 ความคิดคล่องแคล่ว (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	1	3	2	2.00	1.00
4	ด้านที่ 1 ความคิดละเอียดลออ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	29	29	28	28.67	0.58
	ด้านที่ 2 ความคิดยืดหยุ่น (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)	21	24	20	21.67	2.08
	ด้านที่ 3 ความคิดริเริ่ม (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)	10	11	8	9.67	1.53
	ด้านที่ 4 ความคิดคล่องแคล่ว (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	3	2	3	2.67	0.58
5	ด้านที่ 1 ความคิดละเอียดลออ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	23	28	28	26.33	2.89
	ด้านที่ 2 ความคิดยืดหยุ่น (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)	20	20	18	19.33	1.15
	ด้านที่ 3 ความคิดริเริ่ม (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)	12	12	12	12.00	0.00
	ด้านที่ 4 ความคิดคล่องแคล่ว (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	3	3	3	3.00	0.00
6	ด้านที่ 1 ความคิดละเอียดลออ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	19	21	22	20.67	1.53
	ด้านที่ 2 ความคิดยืดหยุ่น (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)	18	18	18	18.00	0.00
	ด้านที่ 3 ความคิดริเริ่ม (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)	10	10	10	10.00	0.00

(ต่อ)

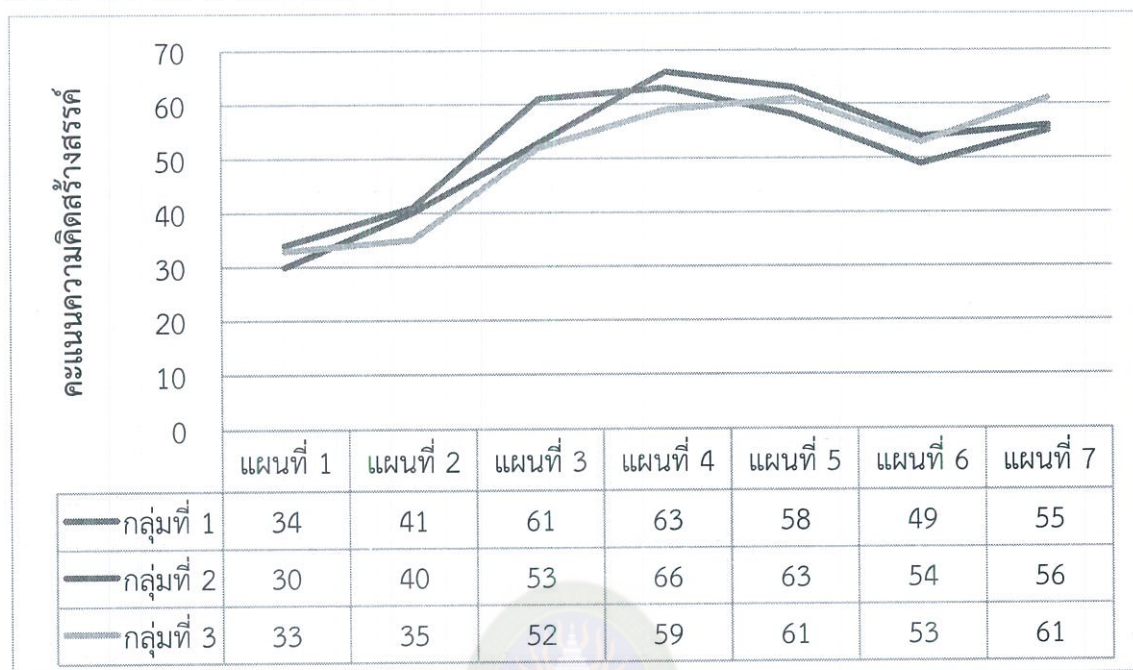
ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

แผนที่	ความคิดสร้างสรรค์	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	ค่าเฉลี่ย \bar{X}	S.D.
	ด้านที่ 4 ความคิดคล่องแคล่ว (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	2	5	3	3.33	1.53
7	ด้านที่ 1 ความคิดละเอียดลออ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	24	25	26	25.00	1.00
	ด้านที่ 2 ความคิดยืดหยุ่น (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)	18	16	20	18.00	2.00
	ด้านที่ 3 ความคิดริเริ่ม (คะแนนเต็ม 12 คะแนน)	10	12	12	11.33	1.15
	ด้านที่ 4 ความคิดคล่องแคล่ว (คะแนนเต็ม 6 คะแนน)	3	3	3	3.00	0.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่านักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ระหว่างเรียนเฉลี่ยด้านความคิดละเอียดลออสูงที่สุดในแผนที่ 4 คือลักษณะและการใช้ประโยชน์จากหินอัคนี ($\bar{X} = 28.67$, S.D. = 0.58) ด้านความคิดยืดหยุ่น มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดในแผนที่ 4 คือลักษณะและการใช้ประโยชน์จากหินอัคนี ($\bar{X} = 21.6$, S.D. = 2.08) ส่วนด้านความคิดริเริ่มมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดในแผนที่ 5 คือวัฏจักรของหิน ($\bar{X} = 12.00$, S.D. = 0.00) และด้านความคิดคล่องแคล่วมีคะแนนสูงที่สุดในแผนที่ 6 คือชนิดและประโยชน์ของแร่ ($\bar{X} = 3.33$, S.D. = 1.53)

ผู้วิจัยนำคะแนนความคิดสร้างสรรค์ระหว่างเรียนเฉลี่ยของนักเรียนมานำเสนอเป็นรูปภาพแสดงการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ปรากฏผลดังภาพที่ 4.1

ภาพที่ 4.1 แสดงการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์



จากการวิเคราะห์ภาพที่ 4.1 พบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ระหว่างเรียนเฉลี่ยของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีนักเรียน ทั้งหมด 14 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ในเกม Minecraft จากนั้นผู้วิจัยจะตรวจเพื่อให้คะแนนเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ พบว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ของนักเรียนทั้งสามกลุ่มอยู่ที่ 34, 30 และ 33 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ครบจนถึงแผนการจัดการเรียนรู้ 7 นักเรียนทั้งสามกลุ่มมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์อยู่ที่ 55, 56 และ 60 คะแนน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเพิ่มขึ้น และมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

เมื่อผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ครบทั้ง 7 แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ และตรวจเพื่อให้คะแนนเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

	ความคิดสร้างสรรค์				คะแนนรวม (72 คะแนน)
	ความคิด ละเอียดลออ (30 คะแนน)	ความคิด ยืดหยุ่น (24 คะแนน)	ความคิดริเริ่ม (12 คะแนน)	ความคิด คล่องแคล่ว (6 คะแนน)	
ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	26.21	18.50	10.07	3.50	57.93
S.D.	3.26	3.08	1.27	0.52	4.73
ค่าร้อยละ (%)	87.37	77.08	83.92	58.33	80.46
การแปลผล	ระดับสูง	ระดับสูง	ระดับสูง	ระดับปานกลาง	ระดับสูง

จากตารางที่ 4.2 พบว่านักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 80.46 ($\bar{X} = 57.93$, S.D. = 4.73) แสดงว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาความคิดสร้างสรรค์รายด้าน โดยวิเคราะห์จากคะแนนร้อยละแต่ละด้าน พบว่าด้านความคิดละเอียดลออ มีคะแนนสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 87.37 ($\bar{X} = 26.21$, S.D. = 3.26) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง รองลงมาคือด้านความคิดริเริ่ม คิดเป็นร้อยละ 83.92 ($\bar{X} = 10.07$, S.D. = 1.27) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง ด้านความคิดยืดหยุ่น คิดเป็นร้อยละ 77.08 ($\bar{X} = 18.50$, S.D. = 3.08) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง และพบว่าด้านความคิดคล่องแคล่ว มีคะแนนต่ำสุด คิดเป็นร้อยละ 58.33 ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.52) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง

4.3.2 ผลการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์		\bar{X}	S.D.	ระดับ จิตวิทยาศาสตร์
ความอยากรู้อยากเห็น				
1	นักเรียนมีการตั้งคำถามให้ตนเอง และมักค้นหาคำตอบ	4.36	0.72	มาก
2	นักเรียนนำการทดลองที่นักเรียนสนใจไปทำที่บ้าน	4.29	0.80	มาก
3	นักเรียนกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสนใจ	4.29	0.70	มาก
4	เมื่อนักเรียนมีความสงสัยในความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่น ๆ นอกเหนือจากตำราเรียน	4.43	0.62	มาก
5	นักเรียนสอบถามจากผู้รู้หรือไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเมื่อเกิดความสงสัยในเรื่องราววิทยาศาสตร์	4.21	0.77	มาก
คะแนนเฉลี่ยรายด้าน		4.31	0.72	มาก
ความซื่อสัตย์				
6	นักเรียนไม่คิดดัดแปลงแก้ไขผลการทดลองที่ได้แม้ว่าจะไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้	4.21	0.77	มาก
7	เมื่อนักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ทันตามกำหนดนักเรียนจะยอมรับผิดและชี้แจงเหตุผล	4.36	0.72	มาก
8	แม้ผลการทดลองจะไม่ตรงกับเพื่อนในห้องนักเรียนจะนำเสนอผลการทดลองตามความเป็นจริง	4.50	0.63	มาก
9	เมื่อครูมอบหมายให้ทำชิ้นงาน ออกแบบสิ่งประดิษฐ์ นักเรียนจะประดิษฐ์ตามแบบที่ปรากฏอยู่ในหนังสือ	4.07	0.88	มาก
10	เมื่อทำการทดลองผิดพลาด นักเรียนจะลอกผลการทดลองของเพื่อนเพื่อส่งครู	4.43	0.90	มาก
คะแนนเฉลี่ยรายด้าน		4.31	0.78	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์		\bar{X}	S.D.	ระดับ จิตวิทยาศาสตร์
ความมุ่งมั่นพยายาม				
11	นักเรียนจะพึ่งตนเองก่อนที่จะพึ่งพาผู้อื่น	3.93	0.80	มาก
12	ถึงแม้ว่าการดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลามากเพียงใดก็ตามนักเรียนก็จะทำจนกว่าจะสำเร็จ	4.14	0.74	มาก
13	เมื่อนักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนนักเรียนจะพยายามต่อไปจนกว่าจะสำเร็จ	4.00	0.76	มาก
14	นักเรียนมีความอดทนถึงแม้ว่าการทำงานจะมีปัญหายุ่งยากและใช้เวลานาน	4.64	0.61	มากที่สุด
15	นักเรียนล้มเลิกการทดลองทันที เมื่อผลการทดลองที่ได้ขัดจากที่เคยได้เรียนมา	4.50	0.73	มาก
	คะแนนเฉลี่ยรายด้าน	4.24	0.73	มาก
ความรอบคอบ				
16	นักเรียนชอบจดบันทึกสิ่งต่างๆ ที่สังเกตเห็นในการทดลองอย่างละเอียด	4.21	0.77	มาก
17	เมื่อทำงานสิ่งใดนักเรียนจะต้องตรวจสอบให้เรียบร้อยด้วยตนเองไม่ทำเพียงเพื่อให้เสร็จเท่านั้น	4.07	0.70	มาก
18	นักเรียนจะใช้เวลาทบทวนอย่างรอบคอบก่อนสรุปผลสิ่งต่างๆ	4.57	0.62	มากที่สุด
19	ในการทดลองเรื่องใดๆ นักเรียนจะชอบทดลองหลายๆครั้งเพื่อให้มั่นใจในผลการทดลอง	4.36	0.72	มาก
20	นักเรียนตรวจสอบความพร้อมของ อุปกรณ์ก่อนทำการทดลอง	4.07	0.70	มาก
	คะแนนเฉลี่ยรายด้าน	4.26	0.70	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์		\bar{X}	S.D.	ระดับ จิตวิทยาศาสตร์
ความรับผิดชอบ				
21	นักเรียนเข้าเรียนวิทยาศาสตร์หรือเข้าห้องปฏิบัติการทดลองตรงต่อเวลา	4.36	0.72	มาก
22	นักเรียนพร้อมที่จะรับความผิดพลาดเมื่อสิ่งนั้นเป็นผลมาจากการปฏิบัติของนักเรียนเอง	4.07	0.70	มาก
23	นักเรียนรู้สึกว่าการทำงานกลุ่มช่วยให้เรารู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองในการทำงานร่วมกับผู้อื่น	4.43	0.62	มาก
24	เมื่อนักเรียนได้รับมอบหมายให้นำเสนอผลการทดลอง นักเรียนจะตั้งใจศึกษาข้อมูล เพื่อให้เพื่อนในห้องเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง	4.21	0.77	มาก
25	เมื่อถึงเวลาที่ต้องดูแลความสะอาดในชั่วโมงปฏิบัติการทดลอง นักเรียนจะล้างทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย	4.50	0.63	มาก
	คะแนนเฉลี่ยรายด้าน	4.31	0.69	มาก
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์				
26	นักเรียนชอบหาวิธีปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้สิ่งต่างๆ ดีขึ้นอยู่เสมอ	4.36	0.72	มาก
27	นักเรียนกล้าที่จะเริ่มทำสิ่งใหม่ๆ ที่สร้างสรรค์ แม้ว่าจะมีความเสี่ยงที่จะล้มเหลว	4.21	0.77	มาก
28	นักเรียนชอบทำงานที่เปิดให้มีอิสระในการคิด	4.50	0.63	มาก
29	นักเรียนชอบที่หาวิธีการทดลองใหม่ๆ เพื่อพิสูจน์ผลการทดลอง	4.36	0.72	มาก
30	นักเรียนสนุกกับการใช้ความคิดสร้างสรรค์	4.57	0.62	มากที่สุด
	คะแนนเฉลี่ยรายด้าน	4.40	0.69	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) นักเรียนยอมรับข้อสรุปสิ่งต่างๆ ที่สมเหตุสมผล

องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์		\bar{X}	S.D.	ระดับ จิตวิทยาศาสตร์
ความมีเหตุผล				
31	นักเรียนยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ	4.21	0.77	มาก
32	นักเรียนยอมรับข้อสรุปสิ่งต่างๆ ที่สมเหตุสมผล	4.14	0.74	มาก
33	นักเรียนคิดว่าการเล่นเกมนี้อะไรถ้าเราเล่นเป็นเวลา	4.00	0.65	มาก
34	เมื่อนักเรียนมีปัญหาในการทดลอง นักเรียนจะศึกษาหาสาเหตุและวิธีการแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล	4.21	0.77	มาก
35	นักเรียนเชื่อว่าปัญหาต่างๆ สามารถแก้ไขได้ถ้าเราใช้เหตุผล	4.14	0.64	มาก
	คะแนนเฉลี่ยรายด้าน	4.14	0.72	มาก
ความใจกว้าง				
36	นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่มที่มีความคิดเห็นต่างจากตนเอง	4.50	0.73	มาก
37	นักเรียนเต็มใจที่จะเปลี่ยนความคิดเดิมถ้ามีเหตุผลใหม่ๆ ที่สมเหตุสมผลมากกว่า	4.14	0.74	มาก
38	เมื่องานที่นักเรียนตั้งใจและทุ่มเททำถูกตำหนิหรือโต้แย้ง นักเรียนจะหมดกำลังใจ	4.50	0.63	มาก
39	แม้ว่านักเรียนจะไม่เห็นด้วยกับการสรุปผลการทดลองในกลุ่ม แต่ก็ยอมรับผลสรุปของสมาชิกส่วนใหญ่	4.07	0.80	มาก
40	ถ้าเพื่อนแย้งวิธีการทดลองของนักเรียนและมีเหตุผลที่ดีกว่า นักเรียนพร้อมที่จะนำข้อเสนอแนะของเพื่อนไปปรับปรุงงานของตน	4.21	0.77	มาก
	คะแนนเฉลี่ยรายด้าน	4.29	0.73	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบของจิตวิทยาศาสตร์		\bar{X}	S.D.	ระดับ จิตวิทยาศาสตร์
ความร่วมมือช่วยเหลือ				
41	นักเรียนมีความรู้สึกชื่นชอบในการทำงาน ร่วมมือช่วยเหลือกันเป็นกลุ่ม	4.50	0.73	มาก
42	นักเรียนคิดว่างานกลุ่มจะสำเร็จไปไม่ได้ถ้า ปราศจากความร่วมมือช่วยเหลือกัน	4.21	0.77	มาก
43	นักเรียนสามารถเป็นหัวหน้ากลุ่ม หรือเป็น สมาชิกที่ดีในกลุ่มได้	4.43	0.73	มาก
44	นักเรียนคิดว่าการช่วยเหลือซึ่งกันและกันจะทำ ให้งานของกลุ่มนักเรียนสำเร็จ	4.64	0.61	มากที่สุด
45	นักเรียนมักจะเสนอความคิดเห็น และยอมรับ ความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม	4.36	0.72	มาก
	คะแนนเฉลี่ยรายด้าน	4.43	0.71	มาก
เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์				
46	นักเรียนชื่นชอบและมีความสนใจในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	4.36	0.72	มาก
47	นักเรียนมีความเอาใจใส่ในกิจกรรมที่มีความ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์	4.14	0.74	มาก
48	นักเรียนคิดว่าวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความ สะดวกสบายมากขึ้น	4.50	0.63	มาก
49	นักเรียนชอบทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์	4.71	0.59	มากที่สุด
50	นักเรียนสนใจติดตามข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับ วิทยาศาสตร์	4.57	0.73	มากที่สุด
	คะแนนเฉลี่ยรายด้าน	4.46	0.68	มาก
	คะแนนเฉลี่ยรวม	4.32	0.72	มาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่าจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วย เกม Minecraft เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวม นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.72) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.68) รองลงมาด้านความร่วมมือช่วยเหลือ นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.71) ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.69) และพบว่าด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือด้านความมีเหตุผล นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.72)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผลการวิจัยสามารถสรุปและอภิปรายผลตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

5.1.1 ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 80.46 ($\bar{X} = 57.93$, S.D. = 4.73) แสดงว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาความคิดสร้างสรรค์รายด้าน โดยวิเคราะห์จากคะแนนร้อยละแต่ละด้าน พบว่าด้านความคิดละเอียดลออมีคะแนนสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 87.37 ($\bar{X} = 26.21$, S.D. = 3.26) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง รองลงมาคือด้านความคิดริเริ่ม คิดเป็นร้อยละ 83.92 ($\bar{X} = 10.07$, S.D. = 1.27) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง ด้านความคิดยืดหยุ่น คิดเป็นร้อยละ 77.08 ($\bar{X} = 18.50$, S.D. = 3.08) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง และพบว่าด้านความคิดคล่องแคล่วมีคะแนนต่ำสุดคิดเป็นร้อยละ 58.33 ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.52) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง

5.1.2 จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อุทยานศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เรื่อง หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.72) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.68) รองลงมาด้านความร่วมมือช่วยเหลือ นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.71) ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.69) และพบว่าด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือด้านความมีเหตุผล นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.72)

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 จากการวิเคราะห์คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft พบว่านักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 80.46 ($\bar{X} = 57.93$, S.D. = 4.73) แสดงว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาความคิดสร้างสรรค์รายด้าน โดยวิเคราะห์จากคะแนนร้อยละแต่ละด้าน พบว่าด้านความคิดละเอียดลออมีคะแนนสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 87.37 ($\bar{X} = 26.21$, S.D. = 3.26) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง รองลงมาคือด้านความคิดริเริ่ม คิดเป็นร้อยละ 83.92 ($\bar{X} = 10.07$, S.D. = 1.27) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง ด้านความคิดยืดหยุ่น คิดเป็นร้อยละ 77.08 ($\bar{X} = 18.50$, S.D. = 3.08) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง และพบว่าด้านความคิดคล่องแคล่วมีคะแนนต่ำสุด คิดเป็นร้อยละ 58.33 ($\bar{X} = 3.50$, S.D. = 0.52) นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง

จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์รายด้านความคิดละเอียดลออมีคะแนนสูงสุด อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เป็นการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game Based Learning) คือการนำจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจมาใช้เป็นฐานของเกม โดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับสื่อทางการศึกษาด้วยการเล่นและมีรูปแบบที่ไม่ตายตัว (ชญัญญา สุทธิพิทยศักดิ์, 2563, น. 127-143) การเล่นเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อพัฒนาการด้านสติปัญญาของผู้เล่น เช่น การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับ Piaget (Piaget, 1989, pp. 20-21, อ้างถึงใน สุตา ครุฑะเสน, 2556, น. 263-275) ที่กล่าวว่า การเล่นเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาทางสติปัญญา เพราะการเล่นเป็นการกระทำที่ถือว่าเป็นการแสดงออกของผลรวมในพฤติกรรมทั้งหมด เป็นการกระทำที่ตนเองมีอิสระทางความคิดและกระทำด้วยความพึงพอใจ ยิ่งไปกว่านั้นการเล่นยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เล่นใช้จินตนาการ และสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เล่นได้ ซึ่งเกม Minecraft เป็นการเล่นเกมที่บล็อกที่ให้ผู้เล่นได้ใช้จินตนาการในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะของตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Romero and Gomez (2018, pp. 625-637) ที่ศึกษาการใช้เกม Minecraft เป็นเครื่องมือเชิงปฏิบัติการที่ช่วยในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในชั้นเรียนพบว่า เมื่อนำเกม Minecraft มาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน

นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และเสนอให้เกม Minecraft เป็นนวัตกรรมใหม่ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดสร้างสรรค์ที่มีประสิทธิภาพ

การสร้างผลงานแต่ละอย่างในเกม Minecraft ส่งผลให้ผู้เล่นเกิดผลตามทฤษฎี Constructionism ที่ผู้เล่นจะต้องใช้ความคิดละเอียดลออในการตกแต่งรายละเอียดของผลงานให้มีความหลากหลาย สวยงาม และสมบูรณ์ มีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสังเกต ออกแบบชิ้นงาน การวัด การคำนวณ การคาดคะเน ส่งผลให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออสูงสุด สอดคล้องกับ อัจฉรา วิชาคำ และสุชาติ วัฒนชัย (2563, น. 77-88) ที่กล่าวว่า ทฤษฎี Constructionism สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Leong (2018, pp. 35-41) ที่กล่าวว่า เกม Minecraft เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ที่ส่งผลให้ผู้เล่นเกิดผลตามทฤษฎี Connectivism และ Constructionism และยืนยันว่าเมื่อนักเรียนได้เล่นเกม Minecraft ด้วยความสนใจจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด เพราะเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองไม่ใช่แค่การส่งผ่านความรู้จากครูผู้สอน และการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่นักเรียนได้สัมผัสกับการสร้างผลงานอย่างละเอียดลออและมีความหมาย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุชา ภาผล และเทียมยศ ปะสาวะโน (2559, น. 46-55) ที่ศึกษาเกี่ยวกับเกมอิเล็กทรอนิกส์แบบค้นพบเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการวิจัยพบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.5 และมีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดละเอียดลออสูงสุด

จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์รายด้านความคิดคล่องแคล่วมีคะแนนต่ำสุดอาจเนื่องมาจาก เกม Minecraft ที่ใช้เป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามบริบทการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน และช่วยให้นักเรียนมีการพัฒนากระบวนการคิด การตัดสินใจในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ผ่านการเล่นเกมที่ด้วยตนเอง แต่อย่างไรก็ตามการนำเกม Minecraft มาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังถือว่าเป็นเรื่องแปลกใหม่สำหรับนักเรียนพอสมควร การที่นักเรียนจะสามารถสร้างสรรค์ผลงาน และคิดแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างคล่องแคล่วว่องไวภายในเวลาที่กำหนดได้นั้น ส่วนหนึ่งมาจากทักษะและประสบการณ์ในการเล่นเกมน Minecraft ของนักเรียนด้วย สอดคล้องกับ Ekaputra (2013, pp. 237-242) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนด้วยเกม Minecraft นั้นสามารถกระตุ้นให้นักเรียนสนุกสนานและตั้งใจเรียนมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามครูผู้สอนและนักเรียนที่จัดการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้จะต้องมีความเชี่ยวชาญในการเล่นเกมนหรือมีทักษะพื้นฐานในการเล่นเกมนพอสมควรจึงจะทำให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5.2.2 ผลจากการศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

โดยรวมนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.72) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$, S.D. = 0.68) รองลงมาด้านความร่วมมือช่วยเหลือ นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.71) ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.69) และพบว่าด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือด้านความมีเหตุผล นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.72)

จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ด้านเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์มีคะแนนสูงสุด อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เป็นบรรยากาศของการเรียนป็นเล่นที่มีความสนุกสนาน ครูผู้สอนใช้เกม Minecraft เป็นเครื่องมือในการเสริมแรงทางบวก ทำให้การเรียนวิทยาศาสตร์มีความแปลกใหม่ และสร้างแรงจูงใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับ Carrion and David (2018, pp. 1-12) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเกม Minecraft สามารถสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นในห้องเรียนได้ เป็นแนวคิดของการบูรณาการประสบการณ์สอนของครูผู้สอนเข้ากับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน และทำให้ได้วิธีการสอนที่แปลกใหม่ ให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติ ส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อกระบวนการเรียนรู้ รวมถึงเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ และมีความสนุกสนานในการเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับ Riordan and Scarf (2016, pp. 2-6) ที่กล่าวว่า ปัจจัยสำคัญที่สุดที่ทำให้เกม Minecraft มีความสนุกสนาน และเป็นเกมที่ได้รับความนิยมจากผู้เล่นทุกเพศทุกวัยคือ สามารถสร้างประสบการณ์ระหว่างเล่นที่ทำให้ผู้เล่นรู้สึกตื่นเต้น ตกใจ ตีใจ และมีความภาคภูมิใจในผลงานที่สร้างสรรค์ด้วยตัวเอง และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hobbs (2019, pp. 1-12) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม ทำให้การเรียนรู้อัตโนมัติสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น นักเรียนมีความตื่นเต้นและสนุกสนาน รวมถึงมีความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น

จากผลการวิจัยที่พบว่านักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ด้านความมีเหตุผลมีคะแนนต่ำสุด อาจเนื่องมาจาก ความมีเหตุผลเป็นกระบวนการคิดขั้นสูง ที่นักเรียนต้องมีหลักการในการคิดเพื่อหาข้อสรุปสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นความคิดแบบนิรนัยและอุปนัย สอดคล้องกับ พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์ (2562, น. 192-210) ที่กล่าวว่า การคิดอย่างมีเหตุผลเป็นการคิดที่ต้องใช้หลักการและเหตุผลที่สามารถจำแนกข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง และพิจารณาเรื่องที่คิดบนพื้นฐานของข้อเท็จจริง โดยใช้หลักเหตุผลแบบนิรนัยและอุปนัย เช่น การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย เป็นการคิดโดยมีหลักเกณฑ์หรือสิ่งที่กำหนดไว้แล้วมาเป็นข้อสรุป แต่เกม Minecraft เป็นเกมที่เปิดโอกาสให้ผู้เล่นมีอิสระทางความคิด และไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอนในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียน สอดคล้องกับ Leong (2018,

pp. 35-41) ที่กล่าวว่า นักเรียนสามารถสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ได้เต็มที่ตามความคิดและจินตนาการของนักเรียนเอง Minecraft เป็นเกม Open World ที่ไม่มีหลักเกณฑ์เฉพาะสำหรับผู้เล่นที่ต้องทำ ในขณะที่กำลังเล่นซึ่งทำให้ผู้เล่น มีอิสระในการเล่น

ยิ่งไปกว่านั้นเกม Minecraft ยังเป็นสื่อการเรียนรู้ที่สามารถสร้างการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในสังคม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ekaputra (2013, pp. 237-242) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft จากการศึกษาพบว่า เกม Minecraft สามารถเป็นสื่อการสอนที่ยอดเยี่ยมที่สามารถใช้ในการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ได้ และการที่นักเรียนเล่นเกม Minecraft แบบกลุ่มยังเป็นการฝึกให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะทางปัญญาด้านภาษา และการสื่อสาร และทักษะทางปัญญาด้านการเข้าใจบุคคลอื่น ซึ่งเป็นทักษะตามทฤษฎีพหุปัญญา นอกจากนี้การวางบล็อกเพื่อสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ในโลกของเกม Minecraft ยังกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft สามารถพัฒนาสมองทั้งสองซีกของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Gardner (2006, pp. 302-304, อ้างถึงใน ปัญญา วรวัฒน์ชัย 2559, น. 1-12) ที่กล่าวว่า สมองทั้งสองซีกมีความสัมพันธ์กับทฤษฎีพหุปัญญา การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับการค้นพบตัวเองว่ามีความสามารถเด่นชัดในด้านใด เช่น การสร้างสรรค์ผลงานต่าง ๆ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับบริบททางสังคม การสื่อสาร และวัฒนธรรม ในแต่ละแห่ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เกม Minecraft รุ่น 14.1 ซึ่งเป็นเกมออนไลน์แบบเล่นฟรีโดยมีข้อจำกัดการเข้าร่วมกลุ่มสูงสุดได้แค่ 5 คน ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องวางแผนในการแบ่งกลุ่มนักเรียนให้ดีก่อนเล่นเกม

5.3.1.2 เนื่องจากการเล่นเกมออนไลน์จำเป็นต้องใช้อินเทอร์เน็ต ดังนั้นครูผู้สอนควรจัดเตรียมให้พร้อมสำหรับการเล่นเกม Minecraft

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 การทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเฉพาะความคิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ความสามารถในการออกแบบเชิงวิศวกรรม เนื่องจาก

การปฏิบัติกิจกรรมการเล่นเกม Minecraft นักเรียนต้องใช้ประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงสัมพันธ์กับ
ความรู้ต่าง ๆ ด้วยความคิดอย่างเป็นระบบ ในการคิดวิเคราะห์ และออกแบบผลงาน

5.3.2.2 จากการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีความสุขสนุกสนาน ตื่นเต้น
และเกิดความอยากรู้อยากเรียนมากขึ้น ซึ่งควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนต่อ
การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กรภัสสร อินทรบำรุง. (2563). ความคิดสร้างสรรค์: ส่งเสริมอย่างไรในวัยอนุบาล. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 18(1), 9-30.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กฤตภัทร สีหารี. (2561). มุมมองวิศวกรรมซอฟต์แวร์ต่อการเรียนรู้ด้วยเกมดิจิทัลสำหรับการศึกษาประเทศไทย 4.0. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 28(2), 477-488.
- กัญญาภรณ์ นามทอง และสิทธิศักดิ์ จุลศิริพงษ์. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7E). *วารสารราชพฤกษ์*, 13(2), 86-92.
- กำภู ฌ อยุธยา และภารดี. (2560). การศึกษาการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ในเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มศว.*, 11(2), 123-135.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2556). *การคิดเชิงสร้างสรรค์* (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: ชัคเชสมิเดีย.
- แคลเลีย ปักทานัง และจุมพล ราชวิจิตร. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ศิลปะโดยใช้การสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 9(4), 28-35.
- จรงค์ ภาโส. (2553). *การสร้างแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- เฉลิมศักดิ์ มะลิงาม และณัฐภรณ์ หลาวทอง. (2559). *การพัฒนามาตรวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชณัญญา สุทธิพิทยศักดิ์. (2563). การออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วรรณคดี ไทยโดยใช้เกมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงมนทัศน์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุทัยธานี เขต 1. *วารสารบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*, 13(1), 127-143.

- ชลิตา ไชยพันธ์กุล (2559). การพัฒนาตัวชี้วัด และเกณฑ์การประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาศึกษาตอนต้น จังหวัดภูเก็ต (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). สุโขทัย: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชญัญญาภัก หล้าแหล่ง. (2561). ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลลัพธ์ของกลยุทธ์นวัตกรรมสี่เหลี่ยม: หลักฐานเชิงประจักษ์ของธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตของไทยที่ได้รับการรับรองมาตรฐานสิ่งแวดล้อม ISO 14001 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัย ศิลปากร.
- เชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2556). การพัฒนาชุดสื่อสำหรับออกแบบและสร้างหุ่นยนต์เพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบบูรณาการตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 23(1), 144-158.
- ณัชชากัญญา วิรัตน์ชัยวรรณ. (2555). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ทรายทอง พวงสันเทียะ. (2553). การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นริศรา หาทอม. (2554). การพัฒนารูปแบบโปรแกรมการบริหารสมองเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกลไกและความ คิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงดา แสงวิมาน, สุธาสินี บุญญพิทักษ์ และสุเทพ สันติวารานนท์. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยฟาฏอนี, 12(22), 93-102.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2543). วิธีวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: พี.เอ็น.การพิมพ์.
- บุญล้อม ตัวงวิเศษ และมนสิขสิทธิ์ สมบูรณ์. (2560). การพัฒนารูปแบบการสอนแบบเน้นประสบการณ์เพื่อส่งเสริมทักษะชีวิตสำหรับนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ประทีป สุวรรณโร. (2562). ผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาสาขาวิชาศิลปศึกษาในรายวิชาภาพพิมพ์แกะไม้. วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 30(1), 42-52.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.

- ปัญญาญ วรวัฒน์ชัย. (2559). กลไกสมองสองซีกกับความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์. *วารสารสารสนเทศ*, 15(2), 1-12.
- ปาลิตา สุขสำราญ. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พรเทพ จันทราอุกฤษฏ์. (2562). ผลของการใช้ปัญหาปลายเปิดในการเรียนการสอนโครงงานวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนสาธิตในสังกัดมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐ. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 47(2), 192-210.
- เพ็ญพักตร์ ช่วยพันธ์. (2560). ผลของการใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์). นครศรีธรรมราช: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- ไพศาล วรคำ. (2562). การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 10). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- ภานัดดา ญาศรี, สมเกียรติ อินทสิงห์ และนันท อิศภาภรณ์. (2563). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโพทิล. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่*, 21(3), 110-126.
- โรงเรียนอนุบาลธนัญญา. (2562). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา SAR โรงเรียนอนุบาลธนัญญา ปีการศึกษา 2562. ภาพลึงค์: โรงเรียนอนุบาลธนัญญา.
- ลดาวลัย แยมครวญ และศุภกฤษฏ์ นิวัฒนากุล. (2560). การใช้เกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี*, 7(1), 33-41.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *ครูในศตวรรษที่ 21*. เชียงใหม่: หน่วยทะเบียนและพัฒนาวิชาการงานบริการ.
- วิทยา สัตย์จิตร, ดวงเดือน สุวรรณจินดา และทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบซิปปาร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ และความสามารถในการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายเกาะกลางคลองยาง จังหวัดกระบี่. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 20(1), 158.
- ศิริปราณ จรรย์สืบศรี และนัฐจิรา บุศย์ดี. (2563). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 12(2), 409-425.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2556). *คู่มือการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉบับโรงเรียน*. สมุทรปราการ: ออฟเซ็ทพลัส.
- สุชิน เพ็ชรภักษ์. (2544). *การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุดา ครุฑทะเล. (2556). ผลของการใช้สถานการณ์จำลองที่มีต่อความสามารถในการคิดย้อนกลับตามทฤษฎีของเพียเจต์ของเด็กปฐมวัยชั้นปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal*, 6(3), 263-275.
- สุนารี มีใหม่ และอวยพร เรื่องตระกูล. (2558). *การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย: การวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลการวัดระหว่างแผนการเรียน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อนุชา ภาผล และเทียมยศ ปะสาวะโน. (2559). หนังสือเกมอิเล็กทรอนิกส์แบบค้นพบเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*, 4(1), 46-55.
- อัจฉรา วิชาคำ และสุชาติ วัฒนชัย. (2563). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ เรื่องการสร้างงานกราฟิกสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 8(1), 77-88.
- อัจฉราพรรณ โปธิ์ตุ่น. (2559). *ผลการสอนโดยใช้เกมตามแนวการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- อัญชลี อินถา และภาสกร เรืองรอง. (2559). การพัฒนาบทเรียนบนแท็บเล็ตที่ชี้นำกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เรื่องการเสริมสร้างสุขภาพในวัยเด็กสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 18(4), 324-333.
- อารี พันธุ์ณี. (2557). *ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ. (2559). การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวการสร้างความรู้ใหม่โดยใช้เกมการศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 14(1), 54-59.

- Al-Azawi, R., Al-Faliti, F. and Al-Blushi, M. (2016). Educational Gamification vs. Game Based Learning: Comparative Study. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 7(4), 132-136.
- Checa-Romero, M. and Pascual Gomez, I. (2018). Minecraft and Machinima in Action: Development of Creativity in the Classroom. *Technology, Pedagogy and Education*, 27(5), 625-637.
- Cueva Carrion, H. D. (2018). *The Use of Minecraft to Foster Creativity, Collaboration and Motivation through Game-Based Learning and Gamification* (Master's Thesis). Finland: university of oulu.
- Davis, K., Boss, J. A. and Meas, P. (2018). Playing in the Virtual Sandbox: Students' Collaborative Practices in Minecraft. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL)*, 8(3), 56-76.
- Ekaputra, G., Lim, C. and Eng, K. I. (2013). Minecraft: A Game as an Education and Scientific Learning Tool. In *International Conference (ISICO)* (pp. 237-242). Bali: Indonesia.
- Guilford, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York: McGraw-Hill Book.
- Hanghoj, T., Hautopp, H., Jessen, C. and Denning, R. C. (2014). Redesigning and Reframing Educational Scenarios for Minecraft Within Mother Tongue Education. In *European Conference on Games Based Learning* (pp. 182-190). Berlin: University of Applied Sciences HTW.
- Hobbs, L. K., Stevens, C. J. and Hartley, J. (2018). Environmental Education and Engagement Using a Construction Play Computer Game. *Roots Education Review*, 15(1), 20-23.
- Hobbs, L., Stevens, C., Hartley, J. and Hartley, C. (2019). Science Hunters: an Inclusive Approach to Engaging with Science Through Minecraft. *Journal of Science Communication*, 18(2), 1-12.
- Jellen, H. G. and Urban, K. K. (1989). Assessing Creative Potential World-Wide: the First Cross-Cultural Application of the Test for Creative Thinking-Drawing Production (TCT-DP). *Gifted Education International*, 6(2), 78-86.
- Krathwohl, D. R. (1964). *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook II Affective Domain*. New York: David Mckay.

- Leong, P., Eichelberger, A. and Asselstine, S. (2018). Digital Building Blocks for Learning: Motivating and Engaging Students through Minecraft Game-Based Learning. *International Journal*, 12(2), 35-41.
- Nebel, S., Schneider, S. and Rey, G. D. (2016). Mining Learning and Crafting Scientific Experiments: A Literature Review on the Use of Minecraft in Education and Research. *Journal of Educational Technology and Society*, 19(2), 355-366.
- Petrov, A. (2014). *Using Minecraft in Education: A Qualitative Study on Benefits and Challenges of Game-Based Education* (Unpublished master's thesis). Canada: University of Toronto,.
- Pusey, M. and Pusey, G. (2016). Using Minecraft in the Science Classroom. *Formerly CAL-laborate International*, 23(3), 22-34.
- Riordan, B. C. and Scarf, D. (2016). Crafting Minds and Communities with Minecraft. *F1000Research*, 5, 1-5.
- Smolcec, M., Smolcec, F. and Stevens, V. (2014). Using Minecraft for Learning English. *TESL-EJ*, 18(2), 1-15.
- Thorsteinsson, G. and Niculescu, A. (2016). Pedagogical Insights into the Use of Minecraft within Educational Settings. *Studies in Informatics and Control*, 25(4), 507-516.
- Torrance, E. P. (1993). Understanding Creativity: Where to Start. *Psychological inquiry*, 4(3), 232-234.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๔๖๗๕



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๘ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นายธนบดี ศรีโคตร

ด้วย นายวานิชย์ ละเลิง รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๑๗

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษานอกเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทร์ชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา

โทรศัพท์/โทรสาร. ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ศศ.ว๐๒๙๕/๒๕๖๓

ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ

ด้วย นายวานิชย์ ละเลิง รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๑๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ศศ.ว๐๒๙๕/๒๕๖๓

ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร. กมล พลคำ

ด้วย นายวานิชย์ ละเลิง รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๑๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ตัวอย่าง) แผนการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	รายวิชา วิทยาศาสตร์
ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 หินและการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก	
เรื่อง สำรวจโลกในเกม Minecraft	เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัด

ว 3.2 ป.6/1 อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

จุดประสงค์การเรียนรู้สู่ตัวชี้วัด

1. บรรยายลักษณะสำคัญของบล็อกหินและสิ่งแวดล้อมในเกม Minecraft ที่สังเกตได้ (K)
2. สร้างกำแพงเมืองจากบล็อกหินในเกม Minecraft อย่างสร้างสรรค์ได้ (P)
3. เป็นผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็น มีความมุ่งมั่นพยายาม มีความรอบครอบ และมีความร่วมมือช่วยเหลือ (A)

สาระสำคัญ

นักธรณีวิทยา แบ่งหินออกเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการเกิด ได้แก่ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร หินอัคนี เกิดจากการเย็นตัวของแมกมา หินตะกอน เกิดจากตะกอนซึ่งเกิดจากการแตกสลายผุพังของหิน มาสะสมทับถมกันและอัดแน่นจนกลายเป็นหิน หินแปร เกิดจากหินอัคนี หรือหินตะกอนได้รับความร้อนและแรงกดดันภายในโลก ทำให้เปลี่ยนสภาพเป็นหินอีกชนิดหนึ่ง

สาระการเรียนรู้

ความรู้

ชนิดของบล็อกหินและสิ่งแวดล้อมในเกม Minecraft

ทักษะ/กระบวนการ

- ทักษะการคิดริเริ่ม
- ทักษะการคิดคล่องแคล่ว
- ทักษะการคิดยืดหยุ่น
- ทักษะการคิดละเอียดลออ

คุณลักษณะ

เป็นผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็น มีความมุ่งมั่นพยายาม มีความรอบครอบ และมีความร่วมมือช่วยเหลือ (A)

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (engagement) (10 นาที)

1. ครูให้ความรู้เกี่ยวกับเกม Minecraft วิธีการติดตั้งเกม ประเภทหรือโหมดต่างๆที่มีอยู่ในเกม วิธีการเล่นเกม รวมถึงประโยชน์ที่ได้จากการเล่นเกม Minecraft โดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดของนักเรียนดังนี้

1.1 นักเรียนสามารถสร้างโลกเสมือนจริงของตนเองได้หรือไม่

1.2 ให้นักเรียนสังเกตสิ่งแวดล้อมต่างๆที่อยู่ในเกม Minecraft

ขั้นที่ 2 ขั้นการสอน (90 นาที)

1. ให้นักเรียนทุกคนเข้าสู่เกม Minecraft ของตนเอง จากนั้นครูจะให้นักเรียนทุกคนเข้าเล่นแบบกลุ่มออนไลน์ โดยมีครูเป็นผู้ดูแลกลุ่ม

2. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยใช้วิธีแบ่งแบบสุ่ม

3. ให้นักเรียนแต่ละคนเปิดกล่องสมบัติของตนเอง โดยครูใช้คำถามก่อนทำกิจกรรมดังนี้

3.1 ในกล่องสมบัติของนักเรียนมีบล็อกหินทั้งหมดกี่ชนิด

3.2 ลักษณะสำคัญของบล็อกหินได้แก่อะไรบ้าง (สี เนื้อหิน ความวาว และความแข็ง)

4. ให้นักเรียนลงมือทำกิจกรรมที่ 6.1 เรื่อง การสำรวจบล็อกหิน โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตบล็อกหินในเกม Minecraft และสำรวจสิ่งแวดล้อมในโลกของเกม Minecraft เพื่อเลือกพื้นที่ที่นักเรียนสนใจที่จะสร้างกำแพงเมืองให้เป็นอาณาจักรของตนเอง โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับบล็อกต่างชนิดกัน

5. ให้นักเรียนสร้างกำแพงเมืองของอาณาจักรตนเอง โดยใช้บล็อกหินชนิดเดียวที่ครูเลือกให้

6. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นจากผลการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามหลังทำกิจกรรมดังนี้

6.1 นักเรียนคิดว่ากำแพงเมืองของนักเรียนมีลักษณะที่สำคัญอย่างไรบ้าง (สี เนื้อหิน ความยาว ความแข็งแรง)

6.2 นักเรียนคิดว่ากำแพงเมืองของกลุ่มไหนมีความแข็งแรงมากที่สุด เพราะเหตุใด (นักเรียนอาจจะตอบว่าเป็นกำแพงเมืองของนักเรียนเองมีความแข็งแรงมากที่สุด และนักเรียนก็จะหาเหตุผลมาอธิบายให้เพื่อนฟัง)

6.3 จากการสังเกตลักษณะของบล็อกหินในเกม Minecraft นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่าบล็อกหินแต่ละชนิดแตกต่างกันอย่างไร (ยอมรับคำตอบของนักเรียนที่มีเหตุผล)

6.4 นักเรียนทราบหรือไม่ว่า นักธรณีวิทยาใช้เกณฑ์ใดในการจำแนกหิน (นักธรณีวิทยาใช้ลักษณะการเกิดของหินเป็นเกณฑ์ในการจำแนกหิน แบ่งได้ 3 ประเภท คือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร)

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป (20 นาที)

1. ให้นักเรียนสรุปผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการสำรวจบล็อกหินให้ได้ประเด็นตามจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณสมบัติของบล็อกต่างๆ ในกล่องสมบัติ
3. ครูอธิบายเกี่ยวกับชนิดของหิน และค่าความแข็งของหินชนิดนั้น ๆ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. เกม Minecraft

การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้ (K) - ชนิดของบล็อกหินและ สิ่งแวดล้อมในเกม Minecraft	การอธิบายและ การตอบคำถาม	ใบงานที่ 6.1 การ สำรวจโลกในเกม Minecraft	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70% ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) - ทักษะการคิดริเริ่ม - ทักษะการคิดคล่องแคล่ว - ทักษะการคิดยืดหยุ่น - ทักษะการคิดละเอียดลออ	สร้างกำแพงเมือง จากบล็อกหินใน เกม Minecraft อย่างสร้างสรรค์	แบบประเมิน ทักษะความคิด สร้างสรรค์	ระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ (A) - มีความอยากรู้อยากเห็น - มีความมุ่งมั่นพยายาม - มีความรอบคอบ - มีความร่วมมือช่วยเหลือ	สังเกตพฤติกรรม การเล่นเกมของ นักเรียน	แบบประเมินการ สังเกตพฤติกรรม นักเรียน	ระดับดีขึ้นไป

ใบบันทึกคะแนนรายบุคคล

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้น ป.6

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง การสำรวจโลกในเกม Minecart

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน			รวม (38)	คะแนน เก็บ ระหว่าง เรียน (2)
		แบบประเมิน การทำ กิจกรรม (12)	บันทึก คะแนนใบ กิจกรรม (10)	แบบ ประเมิน พฤติกรรม (16)		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

ลงชื่อ

(นายวานิชย์ ละเลิง)


ผู้ประเมิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

ปัญหา/อุปสรรค



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ _____ (ผู้บันทึก)

(นายวานิชย์ ละเลิง)

_____/_____/_____

ข้อเสนอแนะของครูพี่เลี้ยง

ลงชื่อ _____ (ครูพี่เลี้ยง)

(นายธนบดี ศรีโคตร)

_____/_____/_____

ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ _____ (ผู้บริหารสถานศึกษา)

(นายบัญชา ภูทองเมฆ)

_____/_____/_____

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสำรวจโลกในเกม Minecraft

ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน.....

ชื่อกลุ่มรับการประเมิน.....

ประเมินผลครั้งที่..... วัน เดือน พ.ศ.

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	เกณฑ์การให้คะแนน				รวม (16)	ระดับคุณภาพ
		ความอยากรู้อยากเห็น (4)	ความมุ่งมั่นพยายาม (4)	ความรอบคอบ (4)	ความร่วมมือช่วยเหลือ (4)		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

เกณฑ์การให้คะแนนดังตารางแนบท้าย ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินในการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้/...../.....

เกณฑ์การสรุปผลการประเมิน นักเรียนที่ได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไป ถือว่า ผ่าน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-16	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
0-7	ปรับปรุง

เกณฑ์การวัดและประเมินผลการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ต้องปรับปรุง (1)
1. ความอยาก รู้อยากเห็น	มีการถามในหัวข้อ ที่ตนไม่เข้าใจทุก เรื่องและกล้า แสดงออก	มีการถามใน หัวข้อที่ตนไม่ เข้าใจเป็น ส่วนมากและ กล้าแสดงออก	มีการถามใน หัวข้อที่ตนไม่ เข้าใจเป็นบางครั้ง และไม่ค่อยกล้า แสดงออก	ไม่ถามในหัวข้อที่ ตนไม่เข้าใจและไม่ กล้าแสดงออก
2. ความมุ่งมั่น พยายาม	ดำเนินการแก้ไข ปัญหาที่ยุ่งยาก หรือใช้เวลานาน จนสำเร็จทุกครั้ง	ดำเนินการแก้ไข ปัญหาที่ยุ่งยาก หรือใช้เวลานาน จนสำเร็จเป็น ส่วนใหญ่	ดำเนินการแก้ไข ปัญหาที่ยุ่งยาก หรือใช้เวลานาน จนสำเร็จเป็น บางครั้ง	ไม่ดำเนินการ แก้ไขปัญหาที่ ยุ่งยาก หรือใช้ เวลานาน
3. ความรอบ ครอบ	แสดงความคิดเห็น อย่างมีเหตุผลและ มีความรอบคอบใน การตัดสินใจทุก ครั้ง	แสดงความคิดเห็นอย่างมี เหตุผลและมี ความรอบคอบ ในการตัดสินใจ เป็นส่วนใหญ่	แสดงความคิดเห็นอย่างมี เหตุผลและมี ความรอบคอบใน การตัดสินใจเป็น บางครั้ง	ไม่แสดงความคิดเห็นอย่างมี เหตุผลและไม่มี ความรอบคอบใน การตัดสินใจ
4. ความ ร่วมมือ ช่วยเหลือ	ร่วมมือและ ช่วยเหลือเพื่อนใน การทำกิจกรรม	ร่วมมือและ ช่วยเหลือเพื่อน เป็นส่วนใหญ่ใน การทำกิจกรรม	ร่วมมือและ ช่วยเหลือเพื่อนใน การทำกิจกรรม เป็นบางครั้ง	ไม่มีความร่วมมือ ในขณะทำ กิจกรรม

แบบประเมินทักษะความคิดสร้างสรรค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสำรวจโลกในเกม Minecraft

ชื่อผู้ประเมิน/กลุ่มประเมิน.....

ชื่อกลุ่มรับการประเมิน.....

ประเมินผลครั้งที่..... วัน เดือน พ.ศ.

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	เกณฑ์การให้คะแนน				รวม (12)	ระดับ คุณภาพ
		การคิดริเริ่ม (3)	การคิดคล่องแคล่ว (3)	การคิดยืดหยุ่น (3)	การคิดละเอียดลออ (3)		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

เกณฑ์การให้คะแนนดังตารางแนบท้าย

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ ดังนี้

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

เกณฑ์การสรุปผลการประเมินนักเรียนที่ได้ระดับคุณภาพดีขึ้นไป ถือว่า ผ่าน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10-12	ดีมาก
7-9	ดี
4-6	พอใช้
0-3	ปรับปรุง

เกณฑ์การวัดและประเมินผลทักษะความคิดสร้างสรรค์

ทักษะกระบวนการ	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
การคิดริเริ่ม	สามารถสร้างกำแพงเมืองด้วยรูปทรงที่แปลกใหม่ มีลวดลายบนผนังกำแพงที่แตกต่างจากกำแพงของกลุ่มอื่นได้ตั้งแต่ 3 อย่างขึ้นไป	สามารถสร้างกำแพงเมืองด้วยรูปทรงที่แปลกใหม่ มีลวดลายบนผนังกำแพงที่แตกต่างจากกำแพงของกลุ่มอื่นได้ 2 อย่าง	สามารถสร้างกำแพงเมืองด้วยรูปทรงที่แปลกใหม่ มีลวดลายบนผนังกำแพงที่แตกต่างจากกำแพงของกลุ่มอื่นได้น้อยกว่า 2 อย่าง
การคิดคล่องแคล่ว	สามารถสร้างกำแพงเมืองล้อมรอบอาณาจักรของกลุ่มตนเองให้เสร็จได้อย่างสมบูรณ์ โดยใช้เวลาน้อยกว่า 40 นาที	สามารถสร้างกำแพงเมืองล้อมรอบอาณาจักรของกลุ่มตนเองให้เสร็จได้อย่างสมบูรณ์ โดยใช้เวลา 41-49 นาที	สามารถสร้างกำแพงเมืองล้อมรอบอาณาจักรของกลุ่มตนเองให้เสร็จได้อย่างสมบูรณ์ โดยใช้เวลามากกว่า 50 นาทีขึ้นไป
การคิดยืดหยุ่น	นำบล็อกของหินที่ครูกำหนดให้ เช่น ตะกอน มาใช้ในการสร้างกำแพงเมืองมากกว่า 3 ชนิด และสร้างสรรค์สิ่งอื่นๆ ได้มากกว่า 3 อย่างขึ้นไป	นำบล็อกของหินที่ครูกำหนดให้ เช่น ตะกอน มาใช้ในการสร้างกำแพงเมือง 2 ชนิด และสร้างสรรค์สิ่งอื่นๆ ได้ 2 อย่างขึ้นไป	นำบล็อกของหินที่ครูกำหนดให้ เช่น ตะกอน มาใช้ในการสร้างกำแพงเมือง น้อยกว่า 2 ชนิด และสร้างสรรค์สิ่งอื่นๆ ได้น้อยกว่า 2 อย่าง

ทักษะกระบวนการ	ระดับความสามารถ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
การคิด ละเอียดลออ	สามารถเลือกบล็อกหิน ชนิดที่ครูกำหนดให้ มา สร้างกำแพงเมืองได้ อย่างถูกต้อง และ สวยงาม	สามารถเลือกบล็อก หินชนิดที่ครู กำหนดให้ มาสร้าง กำแพงเมืองได้อย่าง ถูกต้อง แต่กำแพง เมืองไม่สวยงาม	ไม่สามารถเลือกบล็อกหิน ชนิดที่ครูกำหนดให้มา สร้างกำแพงเมืองได้อย่าง ถูกต้อง และกำแพงเมือง ไม่สมบูรณ์





มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

เกณฑ์การวัดและประเมินผลความรู้

รายการการประเมิน	ระดับความสามารถ		
	ดี (2)	พอใช้ (1)	ควรปรับปรุง (0)
เนื้อหิโนละเอียด	สามารถเขียนอธิบายลักษณะของเนื้อหิโนว่ามีละเอียดหรือไม่ได้ด้วยตนเอง	สามารถเขียนอธิบายลักษณะของเนื้อหิโนว่ามีละเอียดหรือไม่ได้เมื่อได้รับคำแนะนำจากครุหรือผู้อื่น	ไม่สามารถเขียนอธิบายลักษณะของเนื้อหิโนว่ามีละเอียดหรือไม่ได้เมื่อได้รับคำแนะนำจากครุหรือผู้อื่น
เนื้อหิโนหยาบ	สามารถเขียนอธิบายลักษณะของเนื้อหิโนมีความหยาบหรือไม่ได้ด้วยตนเอง	สามารถเขียนอธิบายลักษณะของเนื้อหิโนมีความหยาบหรือไม่ได้เมื่อได้รับคำแนะนำจากครุหรือผู้อื่น	ไม่สามารถเขียนอธิบายลักษณะของเนื้อหิโนมีความหยาบหรือไม่ได้เมื่อได้รับคำแนะนำจากครุหรือผู้อื่น
ค่าความแข็ง	สามารถเขียนตอบคำถามได้ว่าค่าความแข็งของหิโนชนิดนั้นๆ ได้ด้วยตนเอง	สามารถเขียนตอบคำถามได้ว่าค่าความแข็งของหิโนชนิดนั้นๆ ได้เมื่อได้รับคำแนะนำจากครุหรือผู้อื่น	ไม่สามารถเขียนตอบคำถามได้ว่าค่าความแข็งของหิโนชนิดนั้นๆ เมื่อได้รับคำแนะนำจากครุหรือผู้อื่น
ส	สามารถตอบได้ว่า หิโนแต่ละชนิดมีสีอย่างไรได้ด้วยตนเอง	สามารถตอบได้ว่า หิโนแต่ละชนิดมีสีอย่างไรได้เมื่อได้รับคำชี้แนะจากครุหรือผู้อื่น	ไม่สามารถตอบได้ว่า หิโนแต่ละชนิดมีสีอย่างไร เมื่อได้รับคำชี้แนะจากครุหรือผู้อื่น

ใบงานที่ 6.1 การสำรวจโลกในเกม Minecraft

ให้นักเรียนตอบคำถามในตาราง ของหินตัวอย่างชนิดต่าง ๆ

ตัวอย่างหิน	คุณสมบัติ			
	เนื้อหินละเอียด	เนื้อหินหยาบ	ค่าความแข็ง	สี
1. หินแกรนิต 				
2. หินปูน 				
3. หินอ่อน 				
4. หินชนวน 				
5. หินบะซอลต์ 				
6. หินกรวดมน 				

ชื่อ.....ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เลขที่.....

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

คำชี้แจง

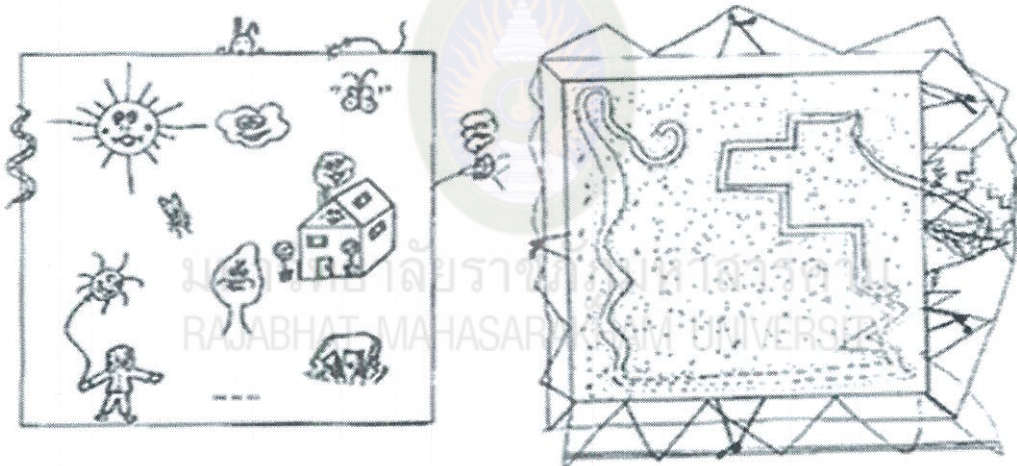
1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ในด้านการต่อเติมความสมบูรณ์ ภาพที่สร้างขึ้นใหม่ การต่อเนื่องด้วยเส้น การต่อเนื่องที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราว การข้ามเส้นกันเขตโดยใช้ชิ้นส่วนที่กำหนดให้นอกกรอบใหญ่อย่างอิสระ การแสดงความคิดของภาพ อารมณ์ขัน การคิดแปลกใหม่ และความรวดเร็ว

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ฉบับนี้มี 1 ข้อ ใช้เวลาในการทำ 30 นาที

3. ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล ลงในแบบทดสอบให้ชัดเจน และให้นักเรียนวาดภาพโดยใช้องค์ประกอบต่าง ๆ ที่กำหนดให้เป็นส่วนประกอบของภาพวาด โดยใช้เวลาไม่เกินเวลา 30 นาที

4. การวาดภาพไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดที่แตกต่างกัน ขอให้ให้นักเรียนวาดภาพโดยใช้จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่

ตัวอย่าง



จากตัวอย่าง นักเรียนวาดภาพโดยใช้องค์ประกอบต่าง ๆ ที่กำหนดให้เป็นส่วนประกอบของภาพวาด แสดงว่า เมื่อนักเรียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วสามารถทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้

ขอบคุณสำหรับความตั้งใจและความพยายามในการวาดภาพ

แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP

คำชี้แจง: ให้นักเรียนเขียนชื่อ-สกุล ลงในแบบทดสอบให้ชัดเจน และให้นักเรียนวาดภาพโดยใช้
องค์ประกอบต่าง ๆ ที่กำหนดให้เป็นส่วนประกอบของภาพวาด โดยใช้เวลาไม่เกินเวลา 30 นาที

ชื่อ.....เลขที่.....

ชั้น..... ห้อง

โรงเรียน.....

เวลาเริ่มต้น เวลาเสร็จ



เกณฑ์การประเมินผลเพื่อให้คะแนน

1. การต่อเติม Cn, Continuations ชิ้นส่วนที่ได้รับการต่อเติม ครึ่งวงกลม มุมฉาก เส้นโค้ง เส้นประ และจุดนอกกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่จะได้คะแนนการต่อเติมชิ้นส่วน ละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดคือ 6 คะแนน
2. ความสมบูรณ์ Cm, Completions หากมีการต่อเติมจากเดิมในข้อ 1 ให้เต็มหรือให้สมบูรณ์ มากขึ้นจะได้คะแนนชิ้นส่วนละ 1 คะแนน ถ้าต่อเติมภาพโดยใช้รูปที่กำหนด 2 รูปมารวมเป็นรูปเดียว เช่น โยงเป็นรูปบ้าน ต่อเป็นอิฐ ต่อเป็นปล่องไฟ ให้ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน
3. ภาพที่สร้างขึ้นใหม่ Ne, New Elements ภาพหรือสัญลักษณ์ที่วาดขึ้นใหม่นอกเหนือจาก ข้อ 1 และ 2 จะได้คะแนนเพิ่มอีกภาพละ 1 คะแนน แต่ภาพที่วาดซ้ำ ๆ ภาพที่เหมือนกัน เช่น ภาพป่าที่มีต้นไม้หลาย ๆ ต้น จะได้ 2-3 คะแนน
4. การต่อเนื้องด้วยเส้น (Cl, Connections Made with a Lines) หากมีเส้นลากโยงเข้าด้วยกันทั้ง ภายในและภายนอกจะได้รับคะแนนการ โยงเส้น เส้นละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน
5. การต่อเนื้องที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราว (Cth, Connections Made that Contribute to a Theme) ภาพใดหรือส่วนของภาพที่ทำให้เกิดเป็นเรื่องราวหรือเป็นภาพรวมจะได้อีก 1 คะแนน ต่อ 1 ชิ้น การเชื่อมโยงนี้อาจเป็นการเชื่อมโยงด้วยเส้นจากข้อ 1 หรือไม่ใช่เส้นก็ได้ เช่น เส้นประของ แสงอาทิตย์ เเงาต่าง ๆ การแตะกันของภาพ ความสำคัญอยู่ที่การต่อเติมนั้นทำให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ตาม ความหมายที่ผู้เข้ารับการทดสอบตั้งชื่อไว้ คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน
6. การข้ามเส้นกันเขตโดยใช้ชิ้นส่วนที่กำหนดให้ นอกกรอบใหญ่ (Bid, Boundary Breaking Fragment-dependent) การต่อเติมหรือโยงเส้นปิดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสปลายเปิด ซึ่งอยู่นอกกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่จะได้ 6 คะแนนเต็ม
7. การข้ามเส้นกันอย่างอิสระ โดยไม่ใช่ชิ้นส่วนที่กำหนดให้นอกกรอบใหญ่ (Bfi, Boundary Breaking being Fragment-dependent) การต่อเติมโยงเส้นออกไปนอกกรอบ หรือการวาดภาพนอกกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ จะได้ 6 คะแนน คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน
8. การแสดงความลึก ใกล้-ไกล หรือมิติของภาพ (Pe, Perspective) ภาพที่วาดให้เห็นส่วนลึก มีระยะใกล้-ไกล หรือวาดภาพในลักษณะสามมิติ ให้คะแนนภาพละ 1 คะแนน หากมีภาพปรากฏเป็นเรื่องราวทั้งภาพแสดงความเป็นมิติมีความลึกหรือใกล้-ไกล ให้คะแนน 6 คะแนน
9. อารมณ์ขัน (Hu, Human) ภาพที่แสดงให้เห็นหรือก่อให้เกิดอารมณ์ขันจะได้ชิ้นส่วนละ 1 คะแนน หรือดูภาพรวมถ้าได้อารมณ์ขันมาก ก็จะทำให้คะแนนมากขึ้นเป็นลำดับ ภาพที่แสดงอารมณ์ ชิ้นนี้ประเมินในหลาย ๆ ทาง เช่น 1) ผู้วาดสามารถล้อเลียนตัวเองจากภาพวาด 2) ผู้วาดผนวกชื่อที่แสดงอารมณ์ขันเข้าไปหรือวาดเพิ่มเข้าไป 3) ผู้วาดผนวกลายเส้นและภาษาเข้าไปเหมือนการวาดภาพการ์ตูน คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 6 คะแนน
10. การคิดแปลกใหม่ ไม่คิดตามแบบแผน การวางภาพ (Uca) คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 3 คะแนน

11. การคิดแปลกใหม่ ภาพที่เป็นนามธรรมหรือไม่เป็นของจริง (Ucb) คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 3 คะแนน
12. การคิดแปลกใหม่ ภาพที่เป็นสัญลักษณ์หรือการใช้คำพูด (Ucc) คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 3 คะแนน
13. การคิดแปลกใหม่ ภาพที่ต่อเติมไม่ใช่ภาพที่วาดกันแพร่หลายทั่วไป (Ucd) คะแนนสูงสุดของข้อนี้คือ 3 คะแนน

14. ความเร็ว (Sp, Speed)

ต่ำกว่า 10 นาที	ได้ 6 คะแนน
ต่ำกว่า 14 นาที	ได้ 5 คะแนน
ต่ำกว่า 18 นาที	ได้ 4 คะแนน
ต่ำกว่า 22 นาที	ได้ 3 คะแนน
ต่ำกว่า 26 นาที	ได้ 2 คะแนน
ต่ำกว่า 30 นาที	ได้ 1 คะแนน
มากกว่าหรือเท่ากับ 30 นาที	ได้ 0 คะแนน

การแปลผลคะแนนจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ของ Jellen and Urban มี 14 เกณฑ์โดยการจัดเป็นกลุ่มออกเป็น 4 ด้าน คือ

- ด้านที่ 1 ความคิดละเอียดลออ ข้อ 1, 2, 3, 4 และ 5 คะแนนเต็ม 30 คะแนน
- ด้านที่ 2 ความคิดยืดหยุ่น ข้อ 6, 7, 8 และ 9 คะแนนเต็ม 24 คะแนน
- ด้านที่ 3 ความคิดริเริ่ม ข้อ 10, 11, 12 และ 13 คะแนนเต็ม 12 คะแนน
- ด้านที่ 4 ความคิดคล่องแคล่ว ข้อ 14 คะแนนเต็ม 6 คะแนน

แบบบันทึกคะแนน

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	

ระดับคะแนน

คะแนนรวมของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP คือ 72 คะแนน โดยแบ่งเป็นช่วงคะแนนดังนี้
 คะแนนรวมของแบบทดสอบต่ำกว่า 1-23 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ
 คะแนนรวมของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 24-47คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง
 คะแนนรวมของแบบทดสอบตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไปมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อถามความรู้สึก และความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับจิตวิทยาศาสตร์ ในด้านมีความอยากรู้อยากเห็น มีความซื่อสัตย์ มีความมุ่งมั่นพยายาม มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความมีเหตุผล มีความใจกว้าง มีความร่วมมือช่วยเหลือ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาศาสตร์

2. แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มีทั้งหมด 50 ข้อ ในแต่ละข้อจะมีช่องว่างให้เลือก 5 ช่อง ใช้เวลาในการทำ 30 นาที

3. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนในระดับใด แล้วกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็น

4. การตอบไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ขอให้ นักเรียนตอบตามความรู้สึกที่แท้จริง

ตัวอย่าง

ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
0. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล		✓			

จากตัวอย่าง นักเรียนกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นมาก แสดงว่า เมื่อนักเรียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วสามารถทำให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผลได้

ขอบคุณสำหรับความตั้งใจและความพยายามในการตอบ

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความอยากรู้อยากเห็น						
1	นักเรียนมีการตั้งคำถามให้ตนเอง และมักค้นหาคำตอบ					
2	นักเรียนนำการทดลองที่นักเรียนสนใจไปทำต่อที่บ้าน					
3	นักเรียนกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสนใจ					
4	เมื่อนักเรียนมีความสงสัยในความรู้ทางวิทยาศาสตร์นักเรียนจะค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่นๆ นอกเหนือจากตำราเรียน					
5	นักเรียนสอบถามจากผู้รู้หรือไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เมื่อเกิดความสงสัยในเรื่องราววิทยาศาสตร์					
ความซื่อสัตย์						
6	นักเรียนไม่คิดดัดแปลงแก้ไขผลการทดลองที่ได้แม้ว่าจะไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้					
7	เมื่อนักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ทันตามกำหนดนักเรียนจะยอมรับผิดและชี้แจงเหตุผล					
8	แม้ผลการทดลองจะไม่ตรงกับเพื่อนในห้องนักเรียนจะนำเสนอผลการทดลองตามความเป็นจริง					
9	เมื่อครูมอบหมายให้ทำชิ้นงาน ออกแบบสิ่งประดิษฐ์ นักเรียนจะประดิษฐ์ตามแบบที่ปรากฏอยู่ในหนังสือ					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
10	เมื่อทำการทดลองผิดพลาด นักเรียนจะลอกผลการทดลองของเพื่อนเพื่อส่งครู					
ความมุ่งมั่นพยายาม						
11	นักเรียนจะฟังตนเองก่อนที่จะฟังผู้อื่น					
12	ถึงแม้ว่าการดำเนินการแก้ปัญหาจะยุ่งยากและใช้เวลามากเพียงใดก็ตามนักเรียนก็จะทำงานกว่าจะสำเร็จ					
13	เมื่อนักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนนักเรียนจะพยายามต่อไปจนกว่าจะสำเร็จ					
14	นักเรียนมีความอดทนถึงแม้ว่าการทำงานจะมีปัญหายุ่งยากและใช้เวลานาน					
15	นักเรียนล้มเลิกการทดลองทันทีเมื่อผลการทดลองที่ได้ขัดจากที่เคยได้เรียนมา					
ความรอบคอบ						
16	นักเรียนชอบจดบันทึกสิ่งต่างๆ ที่สังเกตเห็นในการทดลองอย่างละเอียด					
17	เมื่อทำงานสิ่งใดนักเรียนจะต้องตรวจสอบให้เรียบร้อยด้วยตนเองไม่ทำเพียงเพื่อทำให้เสร็จเท่านั้น					
18	นักเรียนจะใช้เวลาทบทวนอย่างรอบคอบก่อนสรุปผลสิ่งต่างๆ					
19	ในการทดลองเรื่องใดๆ นักเรียนจะชอบทดลองหลายๆ ครั้งเพื่อให้มั่นใจในผลการทดลอง					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
20	นักเรียนตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ก่อนทำการทดลอง					
	ความรับผิดชอบ					
21	นักเรียนเข้าเรียนวิทยาศาสตร์หรือเข้าห้องปฏิบัติการทดลองตรงต่อเวลา					
22	นักเรียนพร้อมที่จะรับความผิดพลาดเมื่อสิ่งนั้นเป็นผลมาจากการปฏิบัติของนักเรียนเอง					
23	นักเรียนรู้สึกว่าการทำงานกลุ่มช่วยให้เรารู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองในการทำงานร่วมกับผู้อื่น					
24	เมื่อนักเรียนได้รับมอบหมายให้นำเสนอผลการทดลอง นักเรียนจะตั้งใจศึกษาข้อมูลเพื่อให้เพื่อนในห้องเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง					
25	เมื่อถึงเวลาที่ต้องดูแลความสะอาดในชั่วโมงปฏิบัติการทดลอง นักเรียนจะล้างทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย					
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์						
26	นักเรียนชอบหาวิธีปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้สิ่งต่างๆ ดีขึ้นอยู่เสมอ					
27	นักเรียนกล้าที่จะเริ่มทำสิ่งใหม่ๆ ที่สร้างสรรค์แม้ว่าจะมีความเสี่ยงที่จะล้มเหลว					
28	นักเรียนชอบทำงานที่เปิดให้มีอิสระในการคิด					

ข้อที่	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
29	นักเรียนชอบที่หาวิธีการทดลองใหม่ๆ เพื่อพิสูจน์ผลการทดลอง					
30	นักเรียนสนุกกับการใช้ความคิดสร้างสรรค์					

ความมีเหตุผล

31	นักเรียนยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ					
32	นักเรียนยอมรับข้อสรุปสิ่งต่างๆ ที่สมเหตุสมผล					
33	นักเรียนคิดว่าการเล่นเกมมีประโยชน์ถ้าเราเล่นเป็นเวลา					
34	เมื่อนักเรียนมีปัญหาในการทดลอง นักเรียนจะศึกษาหาสาเหตุและวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล					
35	นักเรียนเชื่อว่าปัญหาต่างๆ สามารถแก้ไขได้ถ้าเราใช้เหตุผล					

ความใจกว้าง

36	นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่มที่มีความคิดเห็นต่างจากตนเอง					
37	นักเรียนเต็มใจที่จะเปลี่ยนความคิดเดิมถ้ามีเหตุผลใหม่ที่สมเหตุสมผลมากกว่า					
38	เมื่องานที่นักเรียนตั้งใจและทุ่มเททำถูกตำหนิหรือโต้แย้ง นักเรียนจะหมดกำลังใจ					
39	แม้ว่านักเรียนจะไม่เห็นด้วยกับการสรุปผลการทดลองในกลุ่ม แต่ก็ยอมรับผลสรุปของสมาชิกส่วนใหญ่					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นหรือการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
40	ถ้าเพื่อนแย้งวิธีการทดลองของนักเรียน และมีเหตุผลที่ดีกว่า นักเรียนพร้อมที่จะนำข้อเสนอแนะของเพื่อนไปปรับปรุงงานของตน					

ความร่วมมือช่วยเหลือ

41	นักเรียนมีความรู้สึกชื่นชอบในการทำงานร่วมมือช่วยเหลือกันเป็นกลุ่ม					
42	นักเรียนคิดว่างานกลุ่มจะสำเร็จไปไม่ได้ถ้าปราศจากความร่วมมือช่วยเหลือกัน					
43	นักเรียนสามารถเป็นหัวหน้ากลุ่ม หรือเป็นสมาชิกที่ดีในกลุ่มได้					
44	นักเรียนคิดว่าการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จะทำให้งานของกลุ่มนักเรียนสำเร็จ					
45	นักเรียนมักจะเสนอความคิดเห็น และยอมฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม					

เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

46	นักเรียนชื่นชอบและมีความสนใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์					
47	นักเรียนมีความเอาใจใส่ในกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์					
48	นักเรียนคิดว่าวิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความสะดวกสบายมากขึ้น					
49	นักเรียนชอบทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์					
50	นักเรียนสนใจติดตามข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์					



ภาคผนวก ค

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

ที่	รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7
1	จุดประสงค์การเรียนรู้							
	1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5.00	5.00	4.67	5.00	5.00	5.00	4.67
	1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุไว้ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	เฉลี่ยรวมด้านที่ 1	5.00	5.00	4.89	5.00	5.00	5.00	4.89
2	สาระสำคัญ							
	2.1 กระชับครอบคลุมสาระการเรียนรู้	4.67	5.00	4.67	4.67	4.67	5.00	4.67
	2.2 เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.3 มีความหมายชัดเจน เข้าใจง่ายกับระดับชั้นของผู้เรียน	4.33	4.33	4.67	5.00	4.67	4.67	4.67
	เฉลี่ยรวมด้านที่ 2	4.67	4.78	4.78	4.89	4.78	4.89	4.78
3	สาระการเรียนรู้							
	3.1 ความยากง่ายเหมาะสม	4.33	4.33	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7
	3.2 เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	3.3 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.33	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67
	เฉลี่ยรวมด้านที่ 3	4.56	4.56	4.67	4.67	4.56	4.78	4.67
4	เนื้อหา และภาษา							
	4.1 เนื้อหา และภาษา มีความถูกต้อง	4.67	4.33	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
	4.2 เนื้อหา มีความน่าเชื่อถือ	5.00	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67
	4.3 เป็นไปตามตัวชี้วัด	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.67
	4.4 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาที่ทำการสอน	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.67	4.67
	เฉลี่ยรวมด้านที่ 4	4.83	4.58	4.67	4.75	4.67	4.75	4.67
5	กิจกรรมการเรียนรู้							
	5.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกมเป็นฐาน	4.67	4.67	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	5.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	4.67	5.00	5.00	5.00	5.00	4.67	4.67

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7
	5.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ และเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.67	4.33	5.00	5.00	5.00	4.67	4.67
	5.4 เราความสนใจ ให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.67	5.00
	5.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33
	5.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม	4.67	4.67	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	เฉลี่ยรวมด้านที่ 5	4.67	4.67	4.89	4.89	4.89	4.72	4.78
6	สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้							
	6.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.67	5.00
	6.2 เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	5.00	5.00	4.67	4.67
	6.3 สื่อเหมาะสมราคาสนใจต่อผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.67	5.00
	เฉลี่ยรวมด้านที่ 6	4.89	4.89	4.89	5.00	5.00	4.67	4.89

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5	แผนที่ 6	แผนที่ 7
7	การวัดและประเมินผล							
	7.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5.00	4.33	5.00	5.00	4.67	5.00	4.67
	7.2 ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผล ได้เหมาะสม	4.67	4.33	5.00	4.67	4.67	4.67	4.67
	7.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	4.33	4.33	4.67	4.67	4.33	4.67	4.67
	เฉลี่ยรวมด้านที่ 7	4.67	4.33	4.89	4.78	4.56	4.78	4.67
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.75	4.68	4.81	4.85	4.79	4.79	4.76
	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.26	0.31	0.24	0.22	0.27	0.19	0.20
	การแปลผล	เหมาะสม มากที่สุด	เหมาะสม มากที่สุด	เหมาะสม มากที่สุด	เหมาะสม มากที่สุด	เหมาะสม มากที่สุด	เหมาะสม มากที่สุด	เหมาะสม มากที่สุด

จากการตรวจสอบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งหมด 7 แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.68-4.85 (S.D. = 0.31-0.20) หมายความว่าแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ ค.2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ความคิดสร้างสรรค์	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC	แปลความหมาย
		1	2	3			
1	ความคิดริเริ่ม	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
2	ความคิดริเริ่ม	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
3	ความคิดริเริ่ม	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
4	ความคิดริเริ่ม	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
5	ความคิดคล่องแคล่ว	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
6	ความคิดยืดหยุ่น	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
7	ความคิดยืดหยุ่น	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
8	ความคิดยืดหยุ่น	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
9	ความคิดยืดหยุ่น	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
10	ความคิดละเอียดลออ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
11	ความคิดละเอียดลออ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
12	ความคิดละเอียดลออ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
13	ความคิดละเอียดลออ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
14	ความคิดละเอียดลออ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง

จากตารางสรุปได้ว่า เมื่อนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าดัชนี
ความสอดคล้อง (IOC) ผลการประเมินมีค่าเท่ากับ 1.00

ตารางที่ ค.3 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ
แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	จิตวิทยาาสตร์	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC	แปลความหมาย
		1	2	3			
1	ความอยากรู้อยากเห็น	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
2	ความอยากรู้อยากเห็น	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
3	ความอยากรู้อยากเห็น	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
4	ความอยากรู้อยากเห็น	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
5	ความอยากรู้อยากเห็น	-1	+1	+1	1.00	0.38	ไม่สอดคล้อง
6	ความอยากรู้อยากเห็น	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
7	ความอยากรู้อยากเห็น	0	+1	+1	2.00	0.67	สอดคล้อง
8	ความอยากรู้อยากเห็น	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
9	ความซื่อสัตย์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
10	ความซื่อสัตย์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
11	ความซื่อสัตย์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
12	ความซื่อสัตย์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
13	ความซื่อสัตย์	0	+1	0	1.00	0.38	ไม่สอดคล้อง
14	ความซื่อสัตย์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
15	ความซื่อสัตย์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
16	ความซื่อสัตย์	-1	+1	+1	1.00	0.38	ไม่สอดคล้อง
17	ความมุ่งมั่นพยายาม	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
18	ความมุ่งมั่นพยายาม	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
19	ความมุ่งมั่นพยายาม	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
20	ความมุ่งมั่นพยายาม	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
21	ความมุ่งมั่นพยายาม	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	จิตวิทยาศาสตร์	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC	แปลความหมาย
		1	2	3			
22	ความมุ่งมั่นพยายาม	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
23	ความมุ่งมั่นพยายาม	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
24	ความมุ่งมั่นพยายาม	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
25	ความรอบคอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
26	ความรอบคอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
27	ความรอบคอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
28	ความรอบคอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
29	ความรอบคอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
30	ความรอบคอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
31	ความรอบคอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
32	ความรอบคอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
33	ความรับผิดชอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
34	ความรับผิดชอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
35	ความรับผิดชอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
36	ความรับผิดชอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
37	ความรับผิดชอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
38	ความรับผิดชอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
39	ความรับผิดชอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
40	ความรับผิดชอบ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
41	ความริเริ่มสร้างสรรค์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
42	ความริเริ่มสร้างสรรค์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
43	ความริเริ่มสร้างสรรค์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	จิตวิทยาศาสตร์	ความคิดเห็นของเชี่ยวชาญ			Σx	IOC	แปลความหมาย
		1	2	3			
44	ความริเริ่มสร้างสรรค์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
45	ความริเริ่มสร้างสรรค์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
46	ความริเริ่มสร้างสรรค์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
47	ความริเริ่มสร้างสรรค์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
48	ความริเริ่มสร้างสรรค์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
49	ความมีเหตุผล	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
50	ความมีเหตุผล	0	+1	+1	2.00	0.67	สอดคล้อง
51	ความมีเหตุผล	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
52	ความมีเหตุผล	0	0	+1	1.00	0.38	ไม่สอดคล้อง
53	ความมีเหตุผล	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
54	ความมีเหตุผล	0	+1	+1	2.00	0.67	สอดคล้อง
55	ความมีเหตุผล	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
56	ความมีเหตุผล	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
57	ความใจกว้าง	+1	+1	0	2.00	0.67	สอดคล้อง
58	ความใจกว้าง	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
59	ความใจกว้าง	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
60	ความใจกว้าง	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
61	ความใจกว้าง	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
62	ความใจกว้าง	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
63	ความใจกว้าง	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
64	ความใจกว้าง	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
65	ความร่วมมือช่วยเหลือ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง

(ต่อ)

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	จิตวิทยาศาสตร์	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			Σx	IOC	แปลความหมาย
		1	2	3			
66	ความร่วมมือช่วยเหลือ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
66	ความร่วมมือช่วยเหลือ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
67	ความร่วมมือช่วยเหลือ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
68	ความร่วมมือช่วยเหลือ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
69	ความร่วมมือช่วยเหลือ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
70	ความร่วมมือช่วยเหลือ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
71	ความร่วมมือช่วยเหลือ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
72	ความร่วมมือช่วยเหลือ	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
73	เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
74	เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
75	เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
76	เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
77	เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	+1	+1	0	2.00	0.67	สอดคล้อง
78	เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	+1	0	+1	2.00	0.67	สอดคล้อง
79	เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง
80	เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	3.00	1.00	สอดคล้อง

จากตารางสรุปได้ว่า เมื่อนำแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ผลการประเมินได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.38-1.00 โดยผู้วิจัยจะทำการคัดเลือกแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนทั้งหมด 80 ข้อ ให้เหลือเพียง 50 ข้อ เพื่อที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

การวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้วยค่าความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนก จำนวน 14 ข้อ ปรากฏผลดังตารางที่ ค.4

ตารางที่ ค.4 การวิเคราะห์ข้อมูลรายข้อแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.44	8	0.51
2	0.52	9	0.65
3	0.65	10	0.61
4	0.57	11	0.38
5	0.52	12	0.59
6	0.61	13	0.70
7	0.47	14	0.51

ความเชื่อมั่น (reliability) $\alpha = 0.88$

จากตารางพบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ มีค่าระหว่าง 0.38–0.70 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

2. การวิเคราะห์คุณภาพแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์คุณภาพแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ด้วยค่าความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนกของแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ 10 ด้าน จำนวน 80 ข้อ ปรากฏผลดังตารางที่ ค.5

ตารางที่ ค.5 การวิเคราะห์ข้อมูลรายข้อแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์

ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล	ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล
1	0.48	ใช้ได้	21	0.65	ใช้ได้
2	0.47	ใช้ได้	22	0.41	ใช้ได้
3	0.50	ใช้ได้	23	0.56	ใช้ได้
4	0.40	ใช้ได้	24	0.32	ใช้ได้
5	0.45	ใช้ได้	25	0.47	ใช้ได้
6	0.58	ใช้ได้	26	0.70	ใช้ได้
7	0.47	ใช้ได้	27	0.52	ใช้ได้
8	0.47	ใช้ได้	28	0.33	ใช้ได้
9	0.10	ใช้ไม่ได้	29	0.42	ใช้ได้
10	0.54	ใช้ได้	30	0.57	ใช้ได้
11	0.69	ใช้ได้	31	0.46	ใช้ได้
12	0.49	ใช้ได้	32	0.72	ใช้ได้
13	0.51	ใช้ได้	33	0.72	ใช้ได้
14	0.62	ใช้ได้	34	0.33	ใช้ได้
15	0.61	ใช้ได้	35	0.68	ใช้ได้
16	0.31	ใช้ได้	36	0.63	ใช้ได้
17	0.73	ใช้ได้	37	0.69	ใช้ได้
18	0.57	ใช้ได้	38	0.42	ใช้ได้
19	0.75	ใช้ได้	39	0.51	ใช้ได้
20	0.61	ใช้ได้	40	0.26	ใช้ได้

(ต่อ)

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล	ข้อที่	อำนาจจำแนก	แปลผล
41	0.57	ใช้ได้	61	0.47	ใช้ได้
42	0.39	ใช้ได้	62	0.72	ใช้ได้
43	0.58	ใช้ได้	63	0.48	ใช้ได้
44	0.56	ใช้ได้	64	0.79	ใช้ได้
45	0.40	ใช้ได้	65	0.58	ใช้ได้
46	0.61	ใช้ได้	66	0.43	ใช้ได้
47	0.53	ใช้ได้	67	0.50	ใช้ได้
48	0.44	ใช้ได้	68	0.50	ใช้ได้
49	0.04	ใช้ไม่ได้	69	0.40	ใช้ได้
50	0.49	ใช้ได้	70	0.61	ใช้ได้
51	.67	ใช้ได้	71	0.53	ใช้ได้
52	0.71	ใช้ได้	72	0.44	ใช้ได้
53	0.48	ใช้ได้	73	0.68	ใช้ได้
54	0.74	ใช้ได้	74	0.53	ใช้ได้
55	0.54	ใช้ได้	75	0.41	ใช้ได้
56	0.76	ใช้ได้	76	0.56	ใช้ได้
57	0.12	ใช้ไม่ได้	77	0.72	ใช้ได้
58	0.55	ใช้ได้	78	-0.17	ใช้ไม่ได้
59	0.67	ใช้ได้	79	0.75	ใช้ได้
60	0.79	ใช้ได้	80	0.74	ใช้ได้

ความเชื่อมั่น (reliability) $\alpha = 0.96$

จากตารางพบว่า แบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.26–0.79 และเมื่อพิจารณาทั้งฉบับค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 0.96 ในการคัดเลือกแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนทั้งหมด 80 ข้อ ให้เหลือเพียง 50 ข้อ เพื่อที่จะนำไปใช้ กับกลุ่มเป้าหมาย

วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์และแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Alpha Coefficient Method) (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 305) มีสูตร ดังนี้

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

- เมื่อ α เป็นสัมประสิทธิ์แอลฟา
 k เป็นจำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ
 S_i^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
 S_t^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ t

วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์และแบบประเมินจิตวิทยาศาสตร์ (ไพศาล วรคำ, 2559, น. 309) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$r_{xy'} = \frac{n \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}}$$

- เมื่อ $r_{xy'}$ เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของข้อคำถาม
 X เป็นคะแนนของข้อคำถาม
 Y เป็นคะแนนรวมจากข้อคำถามทั้งหมด
 Y' เป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออก



ภาคผนวก ง

ผลการทดสอบความคิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบบันทึกคะแนนความคิดสร้างสรรค์ (แผนที่ 1)

กลุ่มที่ 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	4	6	2	5	0	0	5	3	2	0	0	1	1	34

กลุ่มที่ 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	3	6	2	4	0	0	5	2	1	0	0	1	1	30

กลุ่มที่ 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	3	6	3	5	0	0	3	2	1	1	0	3	1	33

ระดับคะแนน

คะแนนรวมของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP คือ 72 คะแนน โดยแบ่งเป็นช่วงคะแนนดังนี้
 คะแนนรวมของแบบทดสอบต่ำกว่า 1-23 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ
 คะแนนรวมของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 24-47คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง
 คะแนนรวมของแบบทดสอบตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไปมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

แบบบันทึกคะแนนความคิดสร้างสรรค์ (แผนที่ 2)

กลุ่มที่ 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	6	6	2	5	0	1	5	3	3	2	0	2	1	41

กลุ่มที่ 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	3	6	1	3	6	6	5	2	1	0	0	1	1	40

กลุ่มที่ 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	3	6	2	3	0	6	5	2	1	0	0	1	1	35

ระดับคะแนน

คะแนนรวมของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP คือ 72 คะแนน โดยแบ่งเป็นช่วงคะแนนดังนี้
 คะแนนรวมของแบบทดสอบต่ำกว่า 1-23 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ
 คะแนนรวมของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 24-47คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง
 คะแนนรวมของแบบทดสอบตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไปมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

แบบบันทึกคะแนนความคิดสร้างสรรค์ (แผนที่ 3)

กลุ่มที่ 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	6	6	6	6	6	6	6	3	2	2	3	3	1	61

กลุ่มที่ 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	5	6	6	6	6	1	6	2	2	1	3	1	3	53

กลุ่มที่ 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	6	4	6	6	6	2	6	2	1	1	3	2	2	52

ระดับคะแนน

คะแนนรวมของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP คือ 72 คะแนน โดยแบ่งเป็นช่วงคะแนนดังนี้
 คะแนนรวมของแบบทดสอบต่ำกว่า 1-23 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ
 คะแนนรวมของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 24-47คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง
 คะแนนรวมของแบบทดสอบตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไปมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

แบบบันทึกคะแนนความคิดสร้างสรรค์ (แผนที่ 4)

กลุ่มที่ 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	6	6	6	6	5	4	6	6	3	3	1	3	3	63

กลุ่มที่ 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	6	6	6	6	6	6	6	6	3	3	2	3	2	66

กลุ่มที่ 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	6	6	6	5	6	4	6	4	2	3	1	2	3	59

ระดับคะแนน

คะแนนรวมของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP คือ 72 คะแนน โดยแบ่งเป็นช่วงคะแนนดังนี้
 คะแนนรวมของแบบทดสอบต่ำกว่า 1-23 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ
 คะแนนรวมของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 24-47 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง
 คะแนนรวมของแบบทดสอบตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไปมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

แบบบันทึกคะแนนความคิดสร้างสรรค์ (แผนที่ 5)

กลุ่มที่ 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
4	4	3	6	6	6	6	6	2	3	3	3	3	3	58

กลุ่มที่ 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	5	6	6	6	6	6	6	2	3	3	3	3	3	63

กลุ่มที่ 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	5	6	6	6	6	4	6	2	3	3	3	3	3	61

ระดับคะแนน

คะแนนรวมของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP คือ 72 คะแนน โดยแบ่งเป็นช่วงคะแนนดังนี้
 คะแนนรวมของแบบทดสอบต่ำกว่า 1-23 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ
 คะแนนรวมของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 24-47 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง
 คะแนนรวมของแบบทดสอบตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไปมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

แบบบันทึกคะแนนความคิดสร้างสรรค์ (แผนที่ 6)

กลุ่มที่ 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	2	0	6	6	6	6	0	6	3	3	3	1	2	49

กลุ่มที่ 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	4	0	6	6	6	6	0	6	3	3	3	1	5	54

กลุ่มที่ 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	6	0	5	6	6	6	0	6	3	3	3	1	3	53

ระดับคะแนน

คะแนนรวมของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP คือ 72 คะแนน โดยแบ่งเป็นช่วงคะแนนดังนี้
 คะแนนรวมของแบบทดสอบต่ำกว่า 1-23 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ
 คะแนนรวมของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 24-47 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง
 คะแนนรวมของแบบทดสอบตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไปมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

แบบบันทึกคะแนนความคิดสร้างสรรค์ (แผนที่ 7)

กลุ่มที่ 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	5	2	6	6	6	3	6	3	3	3	1	3	3	55

กลุ่มที่ 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	5	3	6	6	6	1	6	3	3	3	3	3	3	56

กลุ่มที่ 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	รวม
Cn	Cm	Ne	Cl	Cth	Bid	Bfi	Pe	Hu	Uca	Ucb	Ucc	Ucd	Sp	
5	5	4	6	6	6	6	6	2	3	3	3	3	3	61

ระดับคะแนน

คะแนนรวมของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP คือ 72 คะแนน โดยแบ่งเป็นช่วงคะแนนดังนี้
 คะแนนรวมของแบบทดสอบต่ำกว่า 1-23 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ
 คะแนนรวมของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 24-47 คะแนน มีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง
 คะแนนรวมของแบบทดสอบตั้งแต่ 48 คะแนนขึ้นไปมีความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

ตารางที่ ๑.1 ผลการประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	คะแนนเฉลี่ย		คะแนนเฉลี่ย		คะแนนเฉลี่ย		คะแนนเฉลี่ย		คะแนนเฉลี่ย		คะแนนเฉลี่ย	
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10
1	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5
2	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5
3	5	5	5	4	5	4	5	5	5	3	5	3
4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5
5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	4	5	4
6	3	5	3	4	3	3	3	5	3	4	3	4
7	4	3	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5
8	5	3	5	4	3	3	5	4	4	5	4	5
9	4	5	4	4	3	3	4	3	5	4	3	4
10	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	จุดประสงค์การเรียนรู้									
	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10
11	5	3	4	3	4	4	5	4	3	5
12	3	4	4	5	4	4	3	4	2	2
13	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5
14	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5
\bar{X}	4.36	4.29	4.29	4.43	4.21	4.21	4.36	4.50	4.07	4.43
S.D.	0.72	0.80	0.70	0.62	0.77	0.77	0.72	0.63	0.88	0.90

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	เพลงไทย		เพลงไทย		เพลงไทย		เพลงไทย		เพลงไทย		เพลงไทย		เพลงไทย	
	ข้อที่ 11	ข้อที่ 12	ข้อที่ 13	ข้อที่ 14	ข้อที่ 15	ข้อที่ 16	ข้อที่ 17	ข้อที่ 18	ข้อที่ 19	ข้อที่ 20	ข้อที่ 11	ข้อที่ 12	ข้อที่ 13	ข้อที่ 14
1	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5
2	4	4	3	5	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4
3	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	5	5
4	5	4	5	5	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4
5	3	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4
6	4	3	3	5	5	3	5	3	3	4	3	3	3	4
7	3	4	4	5	3	5	5	4	4	4	5	4	5	4
8	5	5	4	4	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3
9	3	3	4	3	5	3	3	3	4	3	3	4	3	3
10	3	4	3	5	5	4	5	4	5	4	4	5	4	4
11	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	ผลการสอบ		ผลการสอบ		ผลการสอบ		ผลการสอบ		ผลการสอบ		ผลการสอบ		ผลการสอบ	
	ข้อที่ 11	ข้อที่ 12	ข้อที่ 13	ข้อที่ 14	ข้อที่ 15	ข้อที่ 16	ข้อที่ 17	ข้อที่ 18	ข้อที่ 19	ข้อที่ 20	ข้อที่ 11	ข้อที่ 12	ข้อที่ 13	ข้อที่ 14
12	3	5	3	5	4	4	5	4	4	5	3	5	4	5
13	4	3	5	5	5	5	3	4	5	5	3	4	5	5
14	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4
\bar{X}	3.93	4.14	4.00	4.64	4.50	4.21	4.07	4.57	4.36	4.07	4.07	4.57	4.36	4.07
S.D.	0.80	0.74	0.76	0.61	0.73	0.77	0.70	0.62	0.72	0.70	0.70	0.62	0.72	0.70

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	กอดตพูกุญเแฉศนเแฉศ	กอดตพูกุญเแฉศนเแฉศ	กอดตพูกุญเแฉศนเแฉศ	กอดตพูกุญเแฉศนเแฉศ	กอดตพูกุญเแฉศนเแฉศ	กอดตพูกุญเแฉศนเแฉศ	กอดตพูกุญเแฉศนเแฉศ	กอดตพูกุญเแฉศนเแฉศ	กอดตพูกุญเแฉศนเแฉศ	กอดตพูกุญเแฉศนเแฉศ
	ข้อที่ 21	ข้อที่ 22	ข้อที่ 23	ข้อที่ 24	ข้อที่ 25	ข้อที่ 26	ข้อที่ 27	ข้อที่ 28	ข้อที่ 29	ข้อที่ 30
1	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5
2	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5
3	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4
4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	5
5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
6	3	5	4	3	5	3	3	5	3	5
7	4	3	5	5	5	4	5	5	4	4
8	5	5	4	3	4	5	3	4	5	4
9	4	3	4	3	3	4	3	3	4	5
10	4	3	4	4	5	4	4	5	4	3
11	5	5	3	4	4	5	4	4	5	4

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	๒๕๕๖									
	สถานที่ สถานที่ ๒๑	สถานที่ ๒๒	สถานที่ ๒๓	สถานที่ ๒๔	สถานที่ ๒๕	สถานที่ ๒๖	สถานที่ ๒๗	สถานที่ ๒๘	สถานที่ ๒๙	สถานที่ ๓๐
12	3	4	5	4	4	3	4	4	3	5
13	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
14	4	4	5	5	5	4	5	5	4	5
\bar{X}	4.36	4.07	4.43	4.21	4.50	4.36	4.21	4.50	4.36	4.57
S.D.	0.72	0.70	0.62	0.77	0.63	0.72	0.77	0.63	0.72	0.62

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑		ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑		ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑		ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑		ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑		ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑		ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑		ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑		
	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	ยพไดนาทุระเว๑๒ค๑๒๑	
1	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5
3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	3	5	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	5
7	5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
8	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนน									
	ข้อที่ 31	ข้อที่ 32	ข้อที่ 33	ข้อที่ 34	ข้อที่ 35	ข้อที่ 36	ข้อที่ 37	ข้อที่ 38	ข้อที่ 39	ข้อที่ 40
12	4	4	5	3	3	4	5	4	4	4
13	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5
14	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5
\bar{X}	4.21	4.14	4.00	4.21	4.14	4.50	4.14	4.50	4.07	4.21
S.D.	0.77	0.74	0.65	0.77	0.64	0.73	0.74	0.63	0.80	0.77

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	ข้อที่ 41	ข้อที่ 42	ข้อที่ 43	ข้อที่ 44	ข้อที่ 45	ข้อที่ 46	ข้อที่ 47	ข้อที่ 48	ข้อที่ 49	ข้อที่ 50
1	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5
2	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5
3	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4
4	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5
5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4
6	5	3	5	5	5	3	3	5	4	3
7	3	5	3	5	4	4	4	5	5	5
8	3	3	5	4	5	5	5	4	5	5
9	5	3	3	3	3	4	3	3	3	3
10	5	4	5	4	3	4	4	5	4	5
11	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5

(ต่อ)

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

คนที่	อายุหน้าอก อกบน-อกล่าง-อกบน	ข้อที่ 41	อายุหน้าอก อกบน-อกล่าง-อกบน	ข้อที่ 42	อายุหน้าอก อกบน-อกล่าง-อกบน	ข้อที่ 43	อายุหน้าอก อกบน-อกล่าง-อกบน	ข้อที่ 44	อายุหน้าอก อกบน-อกล่าง-อกบน	ข้อที่ 45	อายุหน้าอก อกบน-อกล่าง-อกบน	ข้อที่ 46	อายุหน้าอก อกบน-อกล่าง-อกบน	ข้อที่ 47	อายุหน้าอก อกบน-อกล่าง-อกบน	ข้อที่ 48	อายุหน้าอก อกบน-อกล่าง-อกบน	ข้อที่ 49	อายุหน้าอก อกบน-อกล่าง-อกบน	ข้อที่ 50
12		4		4		4		5		5		3		5		4		5		5
13		5		5		4		5		4		4		3		5		5		5
14		5		5		5		5		4		5		5		5		5		5
\bar{X}		4.50		4.21		4.43		4.64		4.36		4.36		4.14		4.50		4.71		4.57
S.D.		0.73		0.77		0.73		0.61		0.72		0.72		0.74		0.63		0.59		0.73

การเผยแพร่งานวิจัย

วานิชย์ ละเลิง, ธนวัชร สมด้ว และพรรณวิไล ดอกไม้. (2564). การจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ด้วยเกม Minecraft เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ การศึกษา
เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ครั้งที่ 5. (น. 255-268). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล นายวานิชย์ ละเลิง
วัน เดือน ปี เกิด 30 กันยายน พ.ศ. 2538
ที่อยู่ปัจจุบัน 146 หมู่ที่ 12 ตำบลโคกเครี อําเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์
ประวัติการศึกษา
พ.ศ. 2561 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาเคมี
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2564 ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY